

**UNIVERZITNÍ
CENTRUM
ENERGETICKY
EFEKTIVNÍCH BUDOV
ČVUT V PRAZE**

Územní energetická koncepce města Horní Slavkov

**podle § 4 z. č. 406/2000 Sb.,
o hospodaření energií ve
znění pozdějších předpisů a
podle n. v. 349/2022 Sb., o
státní energetické koncepci
a o územní energetické
koncepci**

Ing. Jakub Maščuch, Ph.D.
Ing. Dávid Mamrilla
Mgr. Kamil Novotný

30. 11. 2023

Název	Územní energetická koncepce města Horní Slavkov podle § 4 z. č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů a podle n. v. 349/2022 Sb., o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci
Verze	1.0
Datum	30.11. 2023
Autoři	Ing. Jakub Maščuch, Ph.D. Ing. Dávid Mamrilla Mgr. Kamil Novotný
Kontaktní osoba	Ing. Jakub Maščuch, Ph.D. jakub.mascuch@cvut.cz +420 723 552 340 České vysoké učení technické v Praze Univerzitní centrum energeticky efektivních budov Třínecká 1024 273 43 Buštěhrad www.uceeb.cz

OBSAH

1	Úvod.....	1
2	Shrnutí doporučení	2
3	Analýza území.....	5
3.1	Základní popis území.....	5
3.2	Demografické údaje	6
3.3	Sociální, zdravotnická a školská zařízení	7
3.4	Geografické údaje	8
3.5	Kvalita ovzduší	8
3.6	Hospodářství a ekonomika	11
4	Rozbor trendů poptávky po energii.....	14
4.1	Sektor bydlení.....	14
4.2	Analýza zdrojů tepla a paliv využívaných k vytápění v sektoru bydlení.....	15
4.3	Ekologické hodnocení	19
5	Analýza nakládání s energií.....	20
5.1	Energetická bilance	20
5.2	Energetické úspory.....	21
5.3	Zásobování tepelnou energií	23
5.4	Rekonstrukce a modernizace soustav zásobování tepelnou energií.....	32
5.5	Elektrická energie.....	35
5.6	Zemní plyn	42
5.7	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET).....	45
5.8	Obnovitelné a druhotné zdroje	47
5.9	Odpadové hospodářství	48
6	Dostupnost primárních energetických zdrojů	51
6.1	Zdrojová základna Horního Slavkova v kontextu KVK.....	51
6.2	Uhlí.....	52
6.3	Zemní plyn	52
6.4	Biomasa.....	53

6.5	ZEVO.....	56
6.6	Vodní energie	57
6.7	Sluneční záření.....	58
6.8	Větrná energie.....	60
6.9	Tepelná energie vody, půdy a vzduchu.....	63
7	Perspektivy rozvoje energetického zásobení v oblasti.....	66
7.1	Úvod a cenová východiska.....	66
7.2	Energetické úspory v budovách.....	68
7.3	Fotovoltaické elektrárny	71
7.4	Diverzifikace a zvýšení účinnosti SCZT	73
7.5	Potenciál úspor a optimalizace v SCZT	79
7.6	Energetický management	80
7.7	Komunitní energetika.....	82
8	Návrh cílů.....	85
8.1	Hlavní cíle Územní energetické koncepce Karlovarského kraje.....	85
8.2	Návrh cílů ÚEK města Horní Slavkov	87
9	Východiska Územní energetické koncepce města Horní Slavkov	91
9.1	Územní energetická koncepce Karlovarského kraje.....	91
9.2	Nástroje kraje	93
9.3	Nástroje ostatní.....	94
9.4	Nástroje samospráv.....	95
9.5	Program zlepšování kvality ovzduší, zóna Severozápad CZ04, aktualizace 2020	95
9.6	Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu	95
9.7	Teplárenství a podmínky v ČR.....	98
9.8	Síť SCZT.....	99
	Seznam obrázků	104
	Seznam tabulek.....	105
	Seznam použitých symbolů a zkratk	107

1 ÚVOD

Město Horní Slavkov na základě Smlouvy o dílo ze dne 16. 6. 2023 (dále SoD), resp. návazné objednávky ze dne 1. 7. 2023 zadalo zpracování „Územní energetické koncepce města Horní Slavkov“ podle § 4 z. č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů s přihlédnutím k n. v. 349/2022 Sb., o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci.

Město zadalo zpracování Územní energetické koncepce v souladu s čl. (5) § 4 z. č. 406/2000 Sb., kdy není její zpracování povinné. Cílem „Územní energetické koncepce města Horní Slavkov“ je zajistit soulad postupu města se z. č. 406/2000 Sb., tedy soulad se Státní energetickou koncepcí, která je podkladem pro politiku územního rozvoje (z. č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů) a s Územní energetickou koncepcí Karlovarského kraje zpracované na období 2017-2042, resp. s její aktualizovanou verzí z roku 2018.

Cílem koncepce je analyzovat oblast výroby, distribuce a spotřeby energií a navrhnout účinná a implementovatelná opatření. Opatření se zaměřují hlavně na zvyšování efektivnosti výroby a distribuce energií, zlepšování kvality ovzduší, zvyšování energetické bezpečnosti, snižování spotřeby, využívání obnovitelných zdrojů energie a plnění dalších cílů závazných strategických dokumentů. Záměrně jsou analyzovány oblasti a navržena opatření, na jejichž zavedení má nebo může mít město Horní Slavkov přímý vliv. Koncepce se tedy detailněji nevěnuje oblastem, na jejichž vývoj má omezený nebo žádný vliv a jsou předmětem vlivu státu.

Koncepce je rozdělena na dvě hlavní části: analytickou (kapitoly 3 - 6) a návrhovou (kapitoly 7 - 9). V analytické části jsou shrnuty základní východiska a okrajové podmínky, jako je charakteristika území, trendy poptávky po energiích, analýza nakládání s energií a dostupnost primárních energetických zdrojů v lokalitě. Návrhová část koncepce na základě poznatků z provedených analýz prezentuje možnosti a perspektivy rozvoje energetiky a naplňování cílů vytyčených v státní a krajské energetické koncepci. Na závěr jsou vyjmenovány základní východiska ÚEK města Horní Slavkov. Jsou nimi zejména již zmiňována Aktualizovaná státní energetická koncepce, Územní energetická koncepce Karlovarského kraje, Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu a také strategické dokumenty EU.

2 SHRnutí DOPORUČENÍ

Město Horní Slavkov rozhodlo o zadání vypracování Územní energetické koncepce v souladu s čl. (5) § 4 z. č. 406/2000 Sb., **kdy není její zpracování povinné**. Město po Zpracovateli požaduje, aby posoudil a zpracoval řešení, která budou reflektovat aktuální situaci na energetických trzích a zohlední nejistoty, které vývoj přináší. Koncepce tak nemohla kvůli bezprecedentnímu vývoji situace na energetických trzích a v oblasti evropské energetické legislativy vycházet z nekritické extrapolace situace minulých let.

Strategická východiska:

1. Vysoká závislost lokality na zemním plynu.
2. Významný podíl centralizovaného zásobování teplem (SCZT)
3. SCZT využívá primárně zemní plyn bez výkonových záloh v doplňkových palivech.
4. Zatím relativně nízké využití obnovitelných zdrojů energie (OZE).
5. Aktivní přístup obce k úsporným opatřením (např. EPC projekty) a modernizaci spotřebičů.
6. Není zaveden komplexní energetický management města (pouze u objektů v rámci EPC).

Existence silné pozice SCZT nabízí ve střednědobém horizontu významné příležitosti, je možné významně ovlivňovat vývoj v lokalitě. Zásadní příležitosti v tomto horizontu vyplynou z tzv. komunitní energetiky v oblasti elektřiny i tepla. Město může a má být leaderem a garantem. Realizaci umožní nový energetický zákon, přinese například:

1. Možnost sdílení elektřiny mezi obecními objekty.
2. Možnost sdílení elektřiny mezi dalšími subjekty vč. SVJ a družstev v rámci celého města.
3. Možnosti aktivního zapojení individuálních (městských i soukromých) tepelných zdrojů v SCZT.

Pokud jde o opatření, která by reflektovala současný vývoj, v kontextu aktuální situace lze doporučit realizaci následujících bodů podle pořadí:

a) úspory spotřeby energií

- a. Pokračovat v zavádění měření a komplexního energetického managementu města (náročnější).
- b. Důsledná regulace vytápění i přípravy teplé vody.
- c. Stavební opatření (spíše středně až dlouhodobě).

Body a. a b. mohou zajistit úsporu 5 – 20 % spotřeby energie na vytápění. Lze prokázat, že sledování spotřeby a důsledné uplatňování režimu využití systémů vytápění a přípravy teplé vody nebo implementace pokročilé regulace povede k uvedeným úsporám. Například optimalizace tzv. cirkulace teplé vody v noci může zajistit úsporu cca 25 % tepla na přípravu teplé vody. Město již k určité formě měření a nástrojům energetického managementu přistoupilo v rámci realizace EPC projektu. Doporučujeme však v zavádění EM pokračovat na úrovni energetického hospodářství celého města.

Úspory lze realizovat v režimu EPC (energy performance contracting), kdy jsou ekonomické i technické parametry projektu garantovány dodavatelem řešení. Při vhodném nastavení projektů je riziko pro město minimální, v ČR existuje řada příkladů dobré praxe (např. město Litoměřice, Pardubický kraj, aj.). S tímto typem řešení má město již zkušenost, kdy realizuje investičně významný projekt na několika svých nemovitostech.

b) Možnosti efektivního využití ZP

V lokalitě je provozován systém SCZT se 100 % závislostí na zemním plynu. Do významné míry je teplo získáváno s využitím kombinované výroby elektřiny a tepla. Pokud jde o technologická opatření směřující

k vyššímu využití nakupovaného ZP, doporučujeme realizovat možnost rozšíření kombinované výroby elektřiny a tepla ze zemního plynu pro dosažení statutu účinné soustavy SZT.

c) Diverzifikace zdrojů

Nahrazení vysoké závislosti na zemním plynu a elektřiny od centrálních dodavatelů je v řadě případů spojeno s náročnějšími projekty s delší dobou realizace. V daném případě jde o možnost využití lokální biomasy v bývalém uhelném provozu. Při výběru tzv. přepravitelných řešení může jít o poměrně rychlé opatření s možností snížení nákladů na vytápění. Při přípravě takového projektu je zapotřebí velmi pečlivě posuzovat zejména ovlivnění provozu stávajících kogeneračních jednotek. Podmínkou realizace je dostatečné množství vhodné biomasy, které lze v lokalitě zajistit nějakou formou strategického partnerství s Lesním závodem Kladská.

Další možnosti jsou:

- a. Instalace fotovoltaických elektráren (FVE) na obecních objektech tam, kde je to možné. Realizace komunitní energetiky. Fotovoltaika ovšem neřeší primární závislost na zemním plynu, může ale pomoci s celkovými náklady na energie.
- b. Tzv. měkká podpora instalací FVE na bytových domech (město může vytvořit nástroje a podmínky, aby pomohlo bytovým domům s instalací fotovoltaik na střechách). Lze již připravovat s perspektivou existence komunitní energetiky. V současné legislativní situaci mohou bez velkých problémů FVE instalovat družstva a město.
- c. Podaří-li se zajistit na lokální komunitní úrovni dostatek elektřiny, je možné zvážit instalaci tepelných čerpadel zejména pro přípravu teplé vody v jednotlivých objektech, výhledově také pro vytápění.
- d. Zkapalněný zemní plyn (LNG) s perspektivou využití LNG vyrobeného z biometanu (bioLNG) pro plynové kotelny. Projekt by umožnil určitou diverzifikaci dodávky plynu pro lokalitu pomocí dovozu zkapalněného plynu. Kapacita dodávek je aktuálně omezená ze zahraničí, lze očekávat postupný růst nabídky na našem trhu.

Komentář k východiskům:

Město Horní Slavkov energetické politice v oblasti zásobování teplem vychází z dlouhodobé spolupráce na základě smlouvy uzavřené se společnostmi ČEZ Energetické služby, s.r.o. (plynová kotelna Horní Slavkov) a ČEZ Energo, s.r.o. (kogenerační jednotky Horní Slavkov), které jsou držiteli příslušných licencí. Klíčovým zjištěním z analýz současného stavu je, že jakýkoliv **smysluplný vývoj na poli výroby tepla musí vycházet ze současného stavu.**

Řešením pro bezmála 100% závislost lokality na zemním plynu je diverzifikace, tedy zajištění vícezdrojového zásobování lokality. V prvních etapách je možné uvažovat o možnostech skladování a využívání zkapalněného zemního plynu (LNG), případně dalších dostupných kapalných paliv. V dalších etapách je účelné zvážit bioLNG. Velkou příležitostí představuje i využití lokálně snadno dostupné dřevní biomasy. Využití obnovitelných zdrojů ve městě je minimální a představuje potenciál, který může vést ke snížení nákladů na energie i k zajištění určité energetické bezpečnosti. Vhodným cílovým stavem může být „mozaika“, tedy diverzifikované portfolio vstupních primárních energií do lokality a s tím spojené využívání různých technologií pro výrobu tepla a teplé vody, případně elektřiny.

Zásadní výhody pro město i jeho obyvatele přinese připravovaná legislativa v oblasti tzv. komunitní energetiky. Komunitní energetika umožní „výměnu“ elektřiny mezi odběrnými místy bez účasti

dodavatele. To umožní například využití elektřiny vyprodukované v létě na střeše základní školy pro zásobení objektů městského úřadu.

3 ANALÝZA ÚZEMÍ

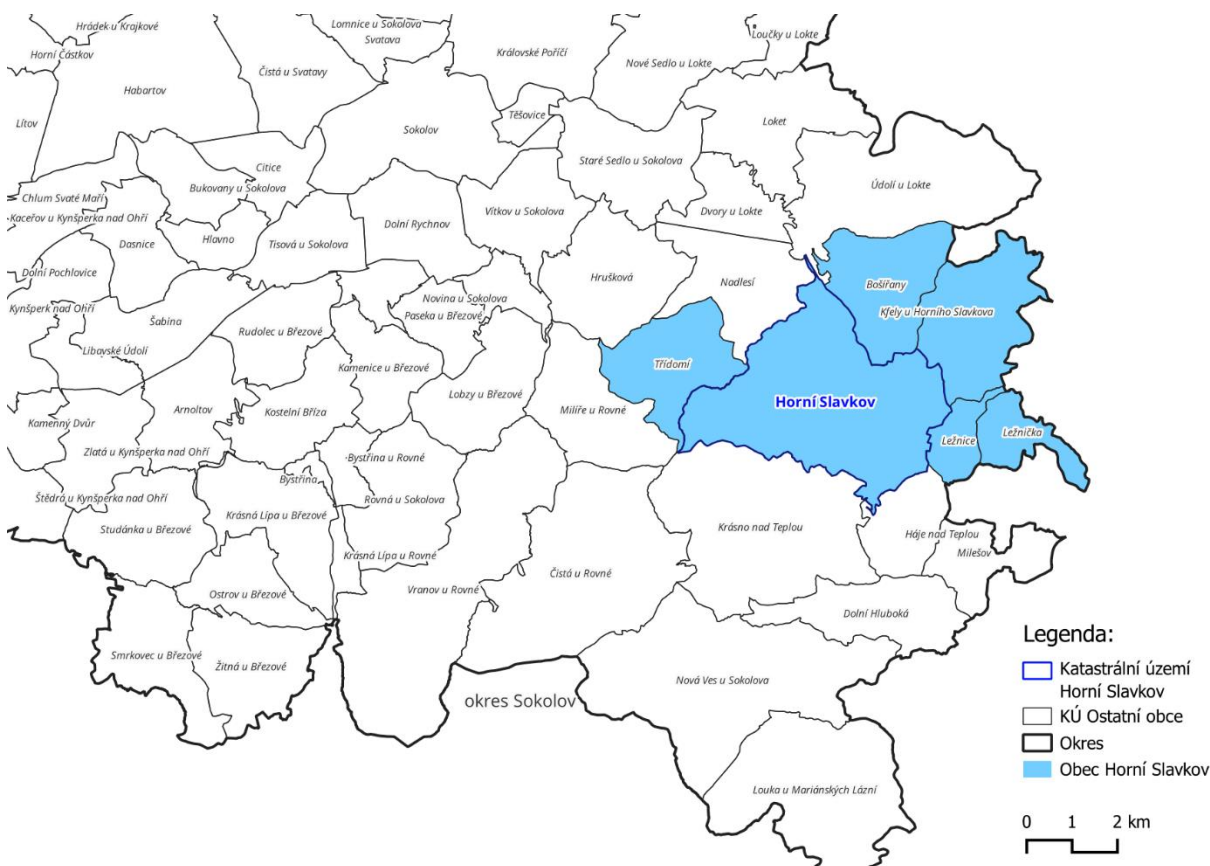
3.1 Základní popis území

Město Horní Slavkov leží v okrese Sokolov v Karlovarském kraji ve vzdálenosti 19 km od okresního města Sokolov, resp. 20 km od krajského města, a cirká 130 km západně od Prahy. Co do počtu obyvatel se Slavkov řadí spíše k menším městům s celkovým počtem 5 388 obyvatel (úbytek oproti roku 2012 je cirká 5 %). Rozkládá se na území 36,8 km² v nadmořské výšce 558 m. n. m.

Horní Slavkov je obcí s pověřeným obecním úřadem jehož součástí je 6 katastrálních území - samotný Horní Slavkov, dále pak Bošířany, Kfely u Horního Slavkova, Ležnice, Ležnička a Třídomí. Společně s dalšími 29 obcemi spadá pod správní obvod Sokolov. Celkově má toto ORP rozlohu téměř 490 km² a zahrnuje přes 74 tis. obyvatel.

Historie města sahá do 14. století, nicméně jeho význam rostl od 16. století společně s těžbou nerostných surovin (zejména stříbra, cínu, wolframu a v pozdější době i uranu). Dobývání rud a hornictví se tak prolíná celou historií lokality a přineslo významné bohatství a s tím spjatý rozvoj jak populace, ekonomiky, ale například i architektury.

Vazba s důlním průmyslem nezaniká ani v současné době, kdy se jméno města skloňuje zejména v souvislosti s možnou těžbou a zpracováním lithia, kterého se v této oblasti nalézá cirká 4,6 mil. tuny.



Obrázek 1 - Město Horní Slavkov v kontextu ostatních obcí. Zdroj: ČÚZK [1]

Horní Slavkov je součástí místní akční skupiny (MAS) Sokolovsko a členem Svazku obcí Hornoslavkovsko. Má tři zahraniční partnerská města – Arzberg (Německo), Rosenbach/Vogl (Německo) a Sławków (Polsko). V rámci občanské vybavenosti se ve městě nachází celkem 5 školských zařízení (2x MŠ, 2x ZŠ a 1x ZUŠ), Městské kulturní středisko, Muzeum a pečovatelská služba [2]. Dále se na území města nachází Dům dětí a mládeže a dětský domov.

Schválený rozpočet města Horní Slavkov pro rok 2023 je 147 228 321,00 Kč na příjmové straně, resp. 134 102 832,00 Kč na stránce výdajové [3].

3.2 Demografické údaje

Město Horní Slavkov patří počtem obyvatel k spíše menším městům sokolovského okresu. Dle údajů Českého statistického úřadu k 31. 12. 2022 žilo ve městě celkem 5 388 obyvatel, z toho 2 688 mužů a 2 700 žen. Počet obyvatel města v kontextu posledních 5 let spíše stagnuje, přičemž přírůstek je primárně tvořen stěhováním. V budoucnu je předpokládán setrvalý pokles obyvatel města v řádu desítek obyvatel ročně [4]. Tento odhadovaný stav však může být v současnosti a blízké budoucnosti ovlivněn zvýšenou migrací zejména z oblasti Ukrajiny.

Průměrný věk je pak mírně pod celorepublikovým výsledkem.

Tabulka 1 - Počet obyvatel města Horní Slavkov za rok 2022

Počet obyvatel						Počet obyvatel celkem
muži			ženy			
0 - 14 let	15 – 64 let	65 a více let	0 - 14 let	15 – 64 let	65 a více let	
448	1 765	475	424	1 659	617	5 388

Zdroj: ČSÚ [5]

Tabulka 2 - Vývoj počtu obyvatel města za posledních 5 let (2018 – 2022)

			2018	2019	2020	2021	2022
Počet obyvatel	celkem		5 414	5 403	5 379	5 208	5 388
	pohlaví	muži	2 759	2 762	2 746	2 659	2 688
		ženy	2 655	2 641	2 633	2 549	2 700
	věková skupina	0 - 14	855	879	873	829	872
		15 - 64	3 547	3 489	3 435	3 299	3 424
65 a více		1 012	1 035	1 071	1 080	1 092	
Průměrný věk	pohlaví	muži	40,7	40,5	41	41,3	41
		ženy	43,6	43,7	43,7	44,3	43,7
Průměrný věk	celkem		42,1	42	42,3	42,8	42,4

Zdroj: ČSÚ [5]

Tabulka 3 - Přírůstek obyvatel ve městě za posledních 5 let (2018 – 2022)

		2019	2020	2021	2022
Přistěhovalí		153	131	108	379
Vystěhovalí		141	133	149	163
Živě narození		57	50	51	37
Zemřelí		80	72	105	73
Přírůstek/úbytek	Celkový	-11	-24	-95	180
	Přirozený	-23	-22	-54	-36
	stěhováním	12	-2	-41	216

Zdroj: ČSÚ [5]

3.3 Sociální, zdravotnická a školská zařízení

Ve městě ke konci roku 2022 žilo cirká 617 obyvatel v důchodovém věku (65+). V současnosti je v Horním Slavkově provozován jeden dům s pečovatelskou službou. Nemovitost je v majetku města, provoz zajišťuje Pečovatelská služba – příspěvková organizace zřizovaná městem za finanční podpory Karlovarského kraje.

Běžná zdravotní péče je obyvatelům města poskytována formou ordinací jednotlivých lékařů dle zaměření, akutní péče je pak saturována skrz nemocniční zařízení ve cirká 20 km vzdáleném Sokolově, či obdobně vzdálených Karlových Varech.

Tabulka 4 - Přehled zdravotnických zařízení

Typ zdravotnického zařízení	počet
Zdravotní střediska	1
Samostatná ordinace praktického lékaře pro dospělé	2
Samostatná ordinace praktického lékaře pro děti a dorost	1
Samostatná ordinace praktického lékaře stomatologa	3
Zařízení lékárenské péče (lékárny)	1

Zdroj: 2021, RIS [6]

Kulturní aktivity jsou v Horním Slavkově zajištěny prostřednictvím příspěvkové organizace - Městského kulturního střediska, které zajišťuje provoz kina, knihovny a kavárny (budova v ul. Dlouhá 717), společně s muzeem a turistickým informačním centrem (budova Pluhova 211).

Vzdělání obyvatel obce zajišťují dvě mateřské školy, dvě základní školy a jedna základní umělecká škola.

Tabulka 5 - Přehled školských zařízení

Typ školského zařízení	počet
Mateřská škola	2
Zákl. škola pouze s 1.st.	0
Zákl. škola s 1.a 2.st.	2
Zákl. škola pouze s 2.st.	0
Počet škol v oboru gymnázií	0
Počet škol v oboru středních odborných škol a praktických šk	0
Počet škol v oboru nástavbového studia	0
Počet středisek praktického vyučování	0
Konzervatoře	0
Základní umělecká škola	1
Jazykové školy s právem stát. Zkoušky	0
Vyšší odborná škola	0

Počet zařízení ústavní ochranné výchovy	0
-----------------------------------------	---

Zdroj: 2021, RIS [6]

3.4 Geografické údaje

Město leží v jednom z údolí CHKO Slavkovský les, který je severozápadní součástí Karlovarské vrchoviny a je obklopeno vrchy Malý Špičák (824 m. n. m.), Lesnický kopec (690 m. n. m.), Nad Větrným dvorem (629 m. n. m.) a U Bošířanské cesty (643 m. n. m.).

Z hydrologického pohledu městem protéká pouze potok Stoka, který je jedním z přítoků řeky Ohře. Zajímavostí je pak fakt, že se do Stoky vlévá Dlouhá stoka, uměle vytvořený kanál a dnes významná technická a kulturní památka, která vznikla v době těžby cínu ve Slavkovském lese (tj. období 13. a 14. století). V bezprostředním okolí města se ještě nalézají ještě vodní plocha Puleček, ve větší vzdálenosti pak vodní plochy Pískoviště, Třidomí, Nový a Komáří rybník.

Celková výměra města je 3 686,8 ha, z toho 1 061,8 ha tvoří zemědělská půda a 2 625 nezemědělská, z čehož 37,6 ha tvoří zastavěná plocha.

Tabulka 6 - Výměra půdy a pozemků k 2022

Typ půdy	Druhy pozemků	Výměra [ha]
Zemědělská půda	Celkem	1 061,8
	Orná půda	53,3
	Chmelnice	-
	Vinice	-
	Zahrada	47,9
	Ovocný sad	-
	Trvalý travní porost	960,6
Nezemědělská půda	Celkem	2 625
	Lesní pozemek	2 045,2
	Vodní plocha	30,1
	Zastavěná plocha a nádvoří	37,6
	Ostatní plocha	512,1
Celkem		3 686,8

Zdroj: ČSÚ [7]

3.5 Kvalita ovzduší

Základní právní normou upravující hodnocení kvality ovzduší v České republice je zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, který vymezuje zóny a aglomerace, na jejichž úrovni se hodnotí kvalita ovzduší. Hodnocení kvality venkovního ovzduší se opírá zejména o výsledky měření imisí, které je s ohledem na požadavky legislativy směřováno především do velkých měst. Zásadní roli na znečištění ovzduší hraje geomorfologie území, meteorologické podmínky, dopravní zátěž, způsob vytápění a přítomnost stacionárních zdrojů znečištění. Při použití dřeva a uhlí pro vytápění, zejména v zařízeních, která nejsou pro daný druh paliva určena, či při nesprávně vedeném způsobu spalování, dochází ke zvýšení emisí částic, polycyklických aromatických uhlovodíků a těžkých kovů.

Kvalita ovzduší v SO ORP Sokolov byla historicky významně ovlivňována zejména rozsáhlou průmyslovou a těžební činností. V návaznosti na útlum těžby hnědého uhlí a na něj navázaného průmyslu se však situace postupně zlepšuje [8]. Pozitivnímu vývoji na území Horního Slavkova by měla principiálně napomáhat i umístění uvnitř CHKO Slavkovský les.

Hlavními znečišťujícími látkami s negativním dopadem na životní prostředí a zdraví, které musí být povinně monitorovány jsou tuhé znečišťující látky (TZL), oxid siřičitý oxid siřičitý (SO₂), oxidy dusíku (NO_x), oxid uhelnatý (CO) a těkavé organické látky (VOC). Kromě toho se v statistikách dále eviduje i emise oxidu uhličitého (CO₂), který je produktem ze spalovacích procesů s nepřímým negativním účinkem na životní prostředí (vliv na růst průměrné globální teploty na Zemi). Zákonná regulace produkovaného množství je v případě oxidu uhličitého zatím omezena jen na větší zdroje, které jsou začleněny do tzv. Evropského systému emisního obchodování (EU ETS). Mezi nejvýznamnější producenty TZL a dalších znečišťujících látek v kraji patří zejména těžba a uhelné elektrárny v lokalitách Vřesové a Tisové, dále pak další zdroje převážně spojené s těžbou nerostných surovin a výrobou energie. Žádný z jmenovaných významných zdrojů se však nenalézá v katastru obce Horní Slavkov.

Stacionární zdroje znečištění jsou zachyceny v databázích REZZO. REZZO 1 a 2 zachycují vyjmenované zdroje, tedy větší zdroje emisí, jakou jsou průmyslové podniky, elektrárny a podobně. REZZO 3 pak zachycuje nevyjmenované zdroje, tj. domácnosti.

Tabulka 7 - Emise základních znečišťujících látek, rok 2022

Kategorie zdroje znečištění	Emise základních znečišťujících látek a CO ₂ [t/rok]					
	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	CO ₂
Vyjmenované stacionární zdroje (REZZO 1, REZZO 2)	1,7	3,6	13,8	5,5	0,1	11 703,7
Nevyjmenované stacionární zdroje (REZZO 3)	9,6	2,9	2,0	142,1	30,3	3 007,1
Celkem	11,3	6,5	15,7	147,6	30,4	14 710,8

Zdroj: ČHMÚ [9]

V Tabulka 7 lze pozorovat odlišné složení emisí znečišťujících látek u velkých a malých zdrojů znečištění. Produkce TZL je významná zejména u malých zdrojů, což je způsobeno spalováním tuhých paliv v domácích topeništích, která nejsou na rozdíl od velkých zdrojů vybavena účinnými filtry.

Tabulka 8 - Produkce znečišťujících látek v Horním Slavkově podle producenta (REZZO 1 a 2), rok 2022

Producent	Znečišťující látka [t/rok 2022]				
	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC
Czech Silicat s.r.o. - mlýnice živců - Horní Slavkov	1,25	0,003	0,567	1,452	0,02
ČEZ Energetické služby, s.r.o. - plynová kotelna Horní Slavkov	-	-	0,892	0,037	-
ČEZ Energo, s.r.o. - kogenerační jednotky Horní Slavkov	-	-	8,986	2,549	-
KAISRLÍK, spol. s r.o. - Horní Slavkov - Stannum	0,157	1,814	0,511	0,253	0,053
Miloslava Podhradská - STANNUM 931, H. Slavkov	0,186	1,781	0,372	0,668	-
NADE, s.r.o. - Horní Slavkov (bioplyn)	-	-	2,273	0,515	-
Rauschert, k.s. - Horní Slavkov - Kounice	0,081	0,004	0,161	0,009	0,001
Tamala system a.s. - tryskač	-	-	-	-	0,003
Celkem	1,674	3,602	13,762	5,483	0,077

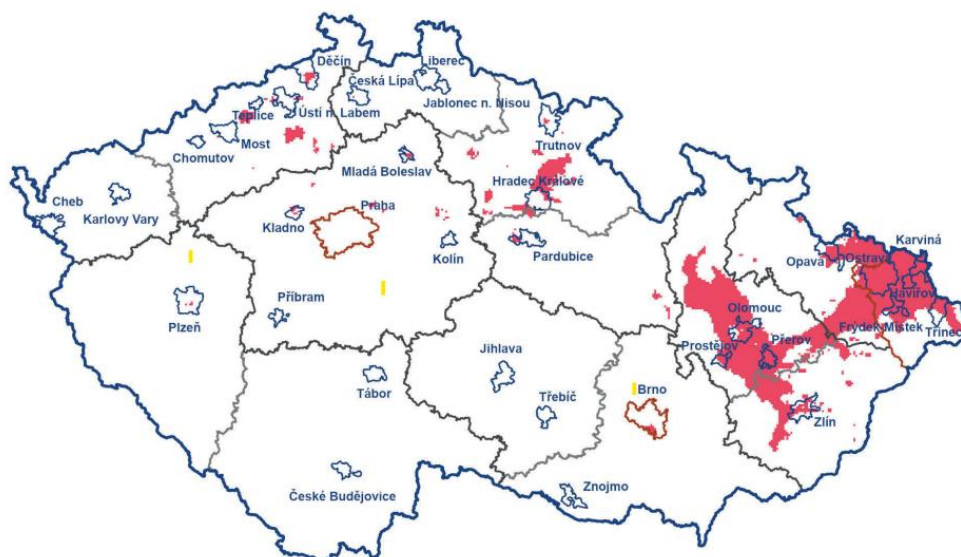
Zdroj: ČHMÚ [10]

Dle tabulky výše je zřejmé, že největším producentem TZL a druhým největším producentem CO je společnost Czech Silicat s.r.o. zaměřená na výrobu mikromletých silikátových surovin pro výrobu skla, glazur a keramických hmot. V rámci oxidu síry jsou dle dostupných dat největším znečišťovatelem společnosti KAISRLÍK, spol. s r. o. (strojírenská výroba) a Miloslava Podhradská (nakládání s odpady a provoz sběrný odpadů). Společnost KAISRLÍK dále produkuje nejvíce těkavých organických látek. V rámci produkce NO_x a CO je pak ČEZ Energo, s.r.o. a jím provozované kogenerační zdroje.



Obrázek 2 - Stacionární zdroje znečištění v SO ORP Sokolov [11]

Informace o imisních limitech se na úrovni obcí neshromažďují. Nicméně z map a ročenek ČHMÚ vyplývá, že v oblastech Horního Slavkova, i vzhledem k jeho poloze v CHKO Slavkovský les nebyly v posledních letech imisní limity překročeny.



Obrázek 3 - Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu, 2022 [11]

3.6 Hospodářství a ekonomika

Z pohledu ekonomické výkonnosti se Karlovarský kraj řadí na poslední příčku jak z pohledu podílu krajů na celkovém podílu vůči národnímu HDP. Stejně místo zaujímá i při přepočtu HDP v korunách na jednoho obyvatele. To je do značné míry ovlivněno velikostí i ekonomickou strukturou kraje. V samotném Horním Slavkově je pak z celkového počtu obyvatel 2 901 ekonomicky aktivních lidí a 2 673 obyvatel je trvale zaměstnáno.

Tabulka 9 - Město, SO ORP Sokolov a okres Sokolov podle ekonomické aktivity, 2021

Území	Obyvatelstvo	Ekonomicky aktivní	Z toho zaměstnaní
Město Horní Slavkov	5 208	2 901	2 673
SO ORP Sokolov	72 534	36 675	33 206
Okres Sokolov	85 200	42 519	38 454

Zdroj: ČSÚ [7]

Tabulka 10 - Rozdělení obyvatel města podle ekonomické aktivity, 2021

		Celkem	muži	ženy	
Pracovní síla		2 901	1 772	1 129	
zaměstnaní		2 673	1 644	1 029	
V tom	z toho	pracující důchodci	140	145	
		osoby na mateřské dovolené	-	15	
	v tom podle postavení v zaměstnání	zaměstnanci	1 799	910	889
		zaměstnavatelé	6	4	2
		osoby pracující na vlastní účet	214	157	57
		nezjištěno	654	573	81
	nezaměstnaní	228	128	100	
Osoby mimo pracovní sílu		2 736	1 403	1 333	
Z toho	nepracující důchodci	1 184	505	679	
	osoby na rodičovské dovolené	106	1	105	
	žáci, studenti	701	365	336	
	Nezjištěno	114	75	39	

Zdroj: ČSÚ [7]

Tabulka 11 - Registrované podniky podle převládající činnosti za rok 2021

Typ	Registrované podniky	Podniky se zjištěnou aktivitou
Celkem	965	404
A Zemědělství, lesnictví, rybářství	51	25
B-E Průmysl celkem	184	99
F Stavebnictví	117	57
G Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	179	48
H Doprava a skladování	28	17
I Ubytování, stravování a pohostinství	37	17
J Informační a komunikační činnosti	18	15
K Peněžnictví a pojištnictví	8	5
L Činnosti v oblasti nemovitostí	82	6
M Profesionální, vědecké a technické činnosti	69	34

N Administrativní a podpůrné činnosti	20	10
O Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	3	2
P Vzdělávání	14	12
Q Zdravotní a sociální péče	8	8
R Kulturní, zábavní a rekreační činnosti	19	5
S Ostatní činnosti	93	37
X nezařazeno	.	.

Zdroj: ČSÚ [7]

Z dat Českého statistického úřadu je možné dovodit, že v lokalitě města Horní Slavkov je registrováno celkem 965 ekonomických subjektů (z toho 404 podniků se zjištěnou aktivitou), přičemž nejvíce z nich je ekonomicky aktivní v odvětví průmyslu (184) a velko-, maloobchodu a opravy a údržbě motorových vozidel (179). Významné zastoupení co dočtu ekonomických subjektů má i stavebnictví (117).

Mezi největší zaměstnavatele ve městě (dle počtu zaměstnanců) je možné zařadit společnost Rauschert, k.s. (výroba technické keramiky a plastových výlisků) a KAISRLÍK, spol. s r. o. (zakázková strojírenská výroba). Mezi další významné zaměstnavatele lze dále zařadit i Základní školu a samotné Město Horní Slavkov.

Tabulka 12 - Seznam zaměstnavatelů v Horním Slavkově podle počtu zaměstnanců (nad 5 zaměstnanců)

Obchodní jméno/název	Počet zaměstnanců
Rauschert, k.s.	100 - 199
KAISRLÍK, spol. s r. o.	50 - 99
Základní škola Horní Slavkov, Školní 786, příspěvková organizace	50 - 99
Město Horní Slavkov	25 - 49
Q Stavebniny s.r.o.	25 - 49
Šlégr, s.r.o.	25 - 49
Technické služby Horní Slavkov s.r.o.	25 - 49
TORF ZIEGLER spol. s r.o.	25 - 49
WeLau s.r.o.	25 - 49
Základní škola Horní Slavkov, Nádražní 683, příspěvková organizace	25 - 49
Základní umělecká škola Horní Slavkov, příspěvková organizace	25 - 49
"Jaroslav Blažej - výroba strojů a zařízení" s.r.o.	20 - 24
AGRAFA s.r.o.	10 - 19
CSE spol. s r.o.	10 - 19
Czech Silicat s.r.o.	10 - 19
Dům dětí a mládeže a školní družina Horní Slavkov, příspěvková organizace	10 - 19
Mateřská škola Horní Slavkov, Dlouhá 620/1, příspěvková organizace	10 - 19
Mateřská škola Horní Slavkov, Sportovní 713, příspěvková organizace	10 - 19
Městské kulturní středisko Horní Slavkov, příspěvková organizace	10 - 19
Centrum pro dítě a rodinu Valika, z. s.	6 - 9
JMB TRANSPORT CZ s.r.o.	6 - 9
Miloslava Podhradská	6 - 9
Pečovatelská služba, příspěvková organizace	6 - 9
Ullsperger s.r.o.	6 - 9

Zdroj: ČSÚ [7]

Z pohledu na nezaměstnanost v lokalitě se město Horní Slavkov pohybuje poměrně výrazně nad úrovní průměru nezaměstnanosti ČR, nicméně si meziročně zachovává poměrně stabilní úroveň.

Tabulka 13 - Podíl nezaměstnaných v ČR a ve městě Horní Slavkov 2016 - 2021

Podíl nezaměstnaných osob (v %)	Datum statistiky
4,85	01.07.2023
3,85	31.12.2022
4,37	31.12.2021
5,25	31.12.2020

Zdroj: ČSÚ [7]

4 ROZBOR TRENDŮ POPTÁVKY PO ENERGII

4.1 Sektor bydlení

Dle údajů sčítání lidu z roku 2021 se na území města Horní Slavkov nacházelo celkem 512 domů, z toho 349 rodinných a 145 bytových. V ORP Sokolov se nachází celkem 9 779 domů, z toho 757 je neobydlených.

Nejčastějším důvodem neobydlení nemovitostí v ORP Sokolov je využití domu k rekreaci, dále je to z důvodu změny majitele, rekonstrukce, soudního řízení nebo nezpůsobilosti domu k bydlení. Z pohledu stáří domu situace ve městě Horní Slavkov koresponduje s vývojem celého kraje – v návaznosti na industrializaci oblasti a rozšíření těžby uhlí a dalších nerostů největší nárůst bytové výstavby probíhal po válce a trval v podstatě až do 80. let. Po roce 1989 se tempo výstavby setrvale zpomaluje.

Tabulka 14 - Domovní fond města Horní Slavkov k 2021

		Celkem	Rodinné domy	Bytové domy	Ostatní budovy
Domy celkem		512	349	145	18
Obydlené domy celkem		468	308	144	16
v tom podle vlastníka domu	fyzická osoba	313	301	7	5
	obec, stát	17	1	6	10
	bytové družstvo	3	-	3	-
	jiná právnická osoba	4	3	-	1
	spoluvlastnictví vlastníků bytů	129	1	128	-
	kombinace vlastníků	2	2	-	-
	nezjištěno	-	-	-	-
v tom podle období výstavby nebo rekonstrukce	1919 a dříve	51	51	-	-
	1920 - 1945	29	26	3	-
	1946 - 1970	103	14	84	5
	1971 - 1980	72	50	22	-
	1981 - 1990	51	35	16	-
	1991 - 2000	45	37	8	-
	2001 - 2010	60	50	7	3
	2011 - 2015	15	15	-	-
	2016 a později	25	20	3	2
	nezjištěno	17	10	1	6

Zdroj: ČSÚ [7]

Celkem se v městě nachází celkem 2 898 bytů, z čehož 634 je neobydlených. Do většiny jednotek je zavedena plynová přípojka.

Tabulka 15 - Obydlené a neobydlené byty k 2021

Bytové jednotky	Počet
Obydlené byty v domech celkem	2 264
Obydlené byty v rodinných domech	372
Obydlené byty v bytových domech	1 854
Neobydlené byty	634
Byty celkem	2 898

Zdroj: RIS [12]

Tabulka 16 - Rozdělení bytů podle technického vybavení k 2021

Obydlené byty celkem		2 264
Byty podle vybavení	plyn v bytě	1 902
	vodovod v bytě	2 037

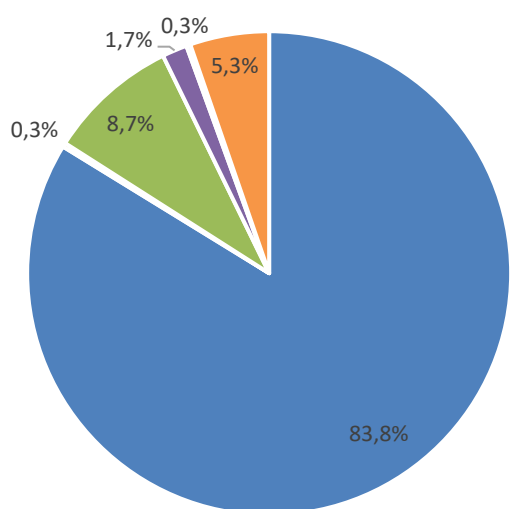
Zdroj: RIS [12]

4.2 Analýza zdrojů tepla a paliv využívaných k vytápění v sektoru bydlení

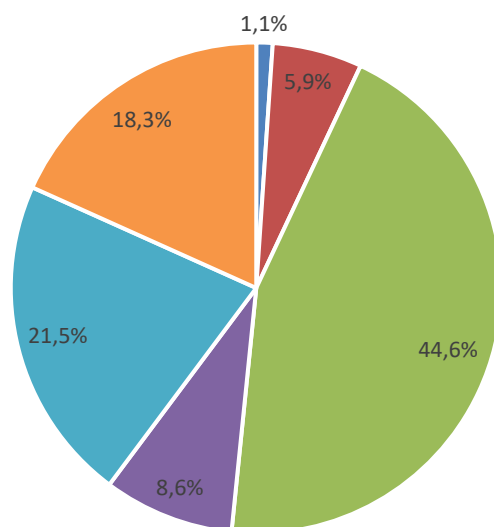
Největšími spotřebiči paliv a energií v sektoru bydlení jsou systémy vytápění, přípravy teplé vody, osvětlovací soustavy a vybavení domácnosti, z čeho nejvyšší je právě spotřeba na vytápění. Mezi byty v bytových domech a v rodinných domech jsou výrazné rozdíly v systémech vytápění. To je patrné v tabulkách níže (Tabulka 17 a Tabulka 18). Zatímco většina bytových domů je napojených na SCZT (centrální zásobování teplem), rodinné domy využívají převážně lokální zdroj vytápění založený na zemním plynu (circa 45 %). Druhým nejrozšířenějším palivem v rodinných domech je dřevo a dřevěné pelety, kterými je vytápěno asi 22 % rodinných domů. Další paliva jsou zastoupena minoritně (elektřina 9 %, uhlí a uhelné produkty 6 %, SCZT – 1 %).

U bytových domů je převážná většina, přes 80 %, bytů vytápěna soustavou SCZT. Z bytů s lokálním zdrojem vytápění je většina vybavena plynovým kotlem (circa 9 %), elektřinou, dřevem a dalšími tuhými palivy se vytápí zhruba jen čtyřicet bytů.

Struktuře zdrojů pak odpovídá i spotřeba jednotlivých paliv za rok 2022 (Tabulka 20). Zdroje jsou rozděleny podle kategorie znečištění na velké a střední zdroje (REZZO 1 a 2) a domácnosti (REZZO 3). Celkem se ve městě Horní Slavkov za rok 2022 spotřebovalo 318 707 GJ (885 298 MWh) tepla z primárních paliv. Podle analýzy v ÚEK Karlovarského kraje lze do budoucna očekávat postupný pokles spotřeby a to navzdory rozvoji domovního a bytového fondu. Tento pokles bude způsoben hlavně nižší energetickou náročností budov pomocí zateplování obvodových konstrukcí, výměnou otvorových výplní a dalších. Koncepce předpokládá odklon od tuhých paliv k plynu, obnovitelným zdrojům energie a tepelným čerpadlům. Vlivem vývoje a postupné instalace energeticky úsporných spotřebičů se předpokládá i pokles spotřeby elektrické energie v některých oblastech [13]. Tyto analýzy je ovšem nutno chápat v kontextu data zhotovení energetické koncepce Karlovarského kraje (2018) a do jejich předpokladů mohou a budou vstupovat mimořádné nepředpokladatelné události na trhu s energiemi, které se udály za roky 2021 a 2022.



■ z kotelny mimo dům ■ uhlí, koks, uhelné brikety ■ plyn ■ elektrina ■ dřevo, dřevěné pelety ■ jiné



■ z kotelny mimo dům ■ uhlí, koks, uhelné brikety ■ plyn ■ elektrina ■ dřevo, dřevěné pelety ■ jiné

Obrázek 4 - Podíl energií využívaných na vytápění v bytech v bytových domech, r. 2021

Obrázek 5 - Podíl energií využívaných na vytápění v bytech v rodinných domech, r. 2021

V posledních letech lze sledovat mírný nárůst zelených zdrojů vytápění pořízených v rámci dotačního programu Nová zelená úsporám (Tabulka 19). Krajský úřad eviduje od roku 2016 v Horním Slavkově 6 uznaných žádostí na automatické kotle pouze na biomasu, 2 automatické kotle na biomasu a uhlí, 8 tepelných čerpadel a 3 kondenzační plynové kotle (dotace na kondenzační plynové kotle a tepelná čerpadla s plynovým pohonem byly ukončeny k 30. 4. 2022). U tepelných čerpadel je zřejmý výrazný nárůst zájmu v posledních čtyřech letech.

Tabulka 17 - Obydlené byty v bytových domech dle způsobu vytápění a používané energie k vytápění a druhu domu, rok 2021

Obydlené byty celkem	z toho podle způsobu vytápění				z toho podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění				
	ústřední dálkové	ústřední domovní	ústřední s vlastním zdrojem (v bytě)	lokální topidla (kamna)	z kotelny mimo dům	uhlí, koks, uhelné brikety	plyn	elektřina	dřevo, dřevěné pelety
1 854	1 553	245	7	4	1 553	5	162	31	5

Zdroj: ČSÚ [7]

Tabulka 18 - Obydlené byty v rodinných domech dle způsobu vytápění a používané energie k vytápění a druhu domu, rok 2021

Obydlené byty celkem	z toho podle způsobu vytápění				z toho podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění				
	ústřední dálkové	ústřední domovní	ústřední s vlastním zdrojem (v bytě)	lokální topidla (kamna)	z kotelny mimo dům	uhlí, koks, uhelné brikety	plyn	elektřina	dřevo, dřevěné pelety
372	4	73	192	45	4	22	166	32	80

Zdroj: ČSÚ [7]

Tabulka 19 - Počet zdrojů tepla pořízených v rámci dotace v městě Horní Slavkov, ke 31.8. 2022

Původce dotace	Počet zdrojů tepla pořízených v rámci dotace v městě Horní Slavkov								
	Rok přiznání dotace	Kotel na uhlí	Kotel na biomasu s ruční dodávkou paliva	Kotel automatický pouze na biomasu	Kotel automatický na biomasu a uhlí	Krbová kamna na biomasu a ostatní	Tepelné čerpadlo	Solární termický systém	Kotel na zemní plyn
Karlov. kraj, NZÚ	2016	0	0	0	2	0	0	0	1
Karlov. kraj, NZÚ	2016 - 2018	0	1	2	0	0	0	0	0
Karlov. kraj, NZÚ	2018 - 2023)	0	0	4	0	0	8	0	2
Celkový součet k 31.8.2023		0	1	6	2	0	8	0	3

Zdroj: KÚ Karlovarský kraj [14]

Tabulka 20 - Spotřeba primárních paliv a energií, 2022

Kategorie zdroje znečištění	Spotřeba primárních paliv a energie											
	[GJ]											
	Černé uhlí včetně koksu	Hnědé uhlí včetně lignitu	Zemní plyn	LPG	Topné oleje	Dřevo	Ostatní biomasa	Bioplyn	Odpad	Jiná pevná paliva	Jiná kapalná paliva	Jiná plynná paliva
R1, R2		3 833	160 932		6			115 785				
R3 (domácnosti)	876	3 599	15 815	176		15 321	791			1 572		
Celkem Horní Slavkov	876	7 431	176 748	176	6	15 321	791	115 785	0	1 572	0	0

Zdroj: ČHMÚ [9]

4.3 Ekologické hodnocení

Ekologické hodnocení se provádí na základě posouzení hodnoty měrných emisí CO₂ podle vyhlášky č. 140/2021 Sb. o energetickém auditu. Vyhláškou jsou pro jednotlivá paliva a energie určeny tzv. emisní faktory, tj. přibližná produkce CO₂ v tunách na jednu MWh daného paliva nebo energie. Následující tabulka shrnuje emisní faktory a z nich odvozená produkce CO₂ za rok 2021. Údaje o spotřebách vychází z dat od ČHMÚ (Tabulka 20) a od ČEZ distribuce a.s. (Tabulka 24). Celkové přímé a nepřímé emise ze spotřeby elektrické energie a paliv na vytápění činí 21 569 tun CO₂ za rok 2021.

Tabulka 21 - Měrné emise CO₂ za rok 2021

Spotřeba	Palivo	ZP	Elektřina	LPG	ELTO	ČU	HU	Celkem
	GJ	176 748	45 756	176	6	876	7 431	230 993
MWh	49 097	12 710	49	2	243	2 064	64 165	
Emisní faktor [tCO ₂ / MWh]	0,2	0,86	0,237	0,279	0,33	0,352	-	
Produkce emisí [tCO ₂]	9 819	10 931	12	0	80	727	21 569	

5 ANALÝZA NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ

5.1 Energetická bilance

Celková spotřeba paliv a tepla pro jednotlivé sektory národního hospodářství se zpracovává na Ministerstvo průmyslu a obchodu, nicméně pouze na úrovni krajů. Komplexní zdrojová a spotřební bilance pro jednotlivé sektory hospodářství je tedy dostupná pouze na úrovni krajů, avšak tyto informace jsou užitečné pro zasazení koncepce města Horní Slavkov do kontextu ÚEK Karlovarského kraje.

Tabulka 22 - Energetická bilance Karlovarského kraje za r. 2014, zdrojová část

Sektor národního hospodářství	Vsázka na výrobu elektřiny [GJ]	Vsázka na výrobu prodaného tepla [GJ]	Ostatní konečná spotřeba [GJ]	Výroba elektřiny brutto [GWh]	Výroba tepla prodaného [GJ]
Energetika	42 894 276	4 356 782	13 236 655	5 057	3 612 377
Průmysl	14 351	35 109	3 804 024	2	29 278
Stavebnictví	0	20 149	74 293	0	17 639
Doprava	0	889	27 861	0	671
Zemědělství a lesnictví	233 896	14 519	104 119	31	11 069
Obchod, služby, zdravotnictví, školství	37 995	94 123	1 356 904	5	80 911
Domácnosti	0	0	3 888 728	0	0
Ostatní	0	0	52 023	0	0
Celkem	43 180 518	4 521 571	22 544 607	5 094	3 751 946

Zdroj: ÚEK Karlovarský kraj [13]

Tabulka 23 - Energetická bilance Karlovarského kraje za r. 2014, spotřební část

Sektor národního hospodářství	Spotřeba elektřiny [GWh]	Spotřeba tepla nakoupeného [GJ]
Energetika	282	7 750
Průmysl	410	266 276
Stavebnictví	10	17 313
Doprava	12	18 533
Zemědělství a lesnictví	8	4 029
Obchod, služby, zdravotnictví, školství	419	791 634
Domácnosti	334	1 934 259
Ostatní	2	134 539
Celkem	1 475	3 174 333

Zdroj: ÚEK Karlovarský kraj [13]

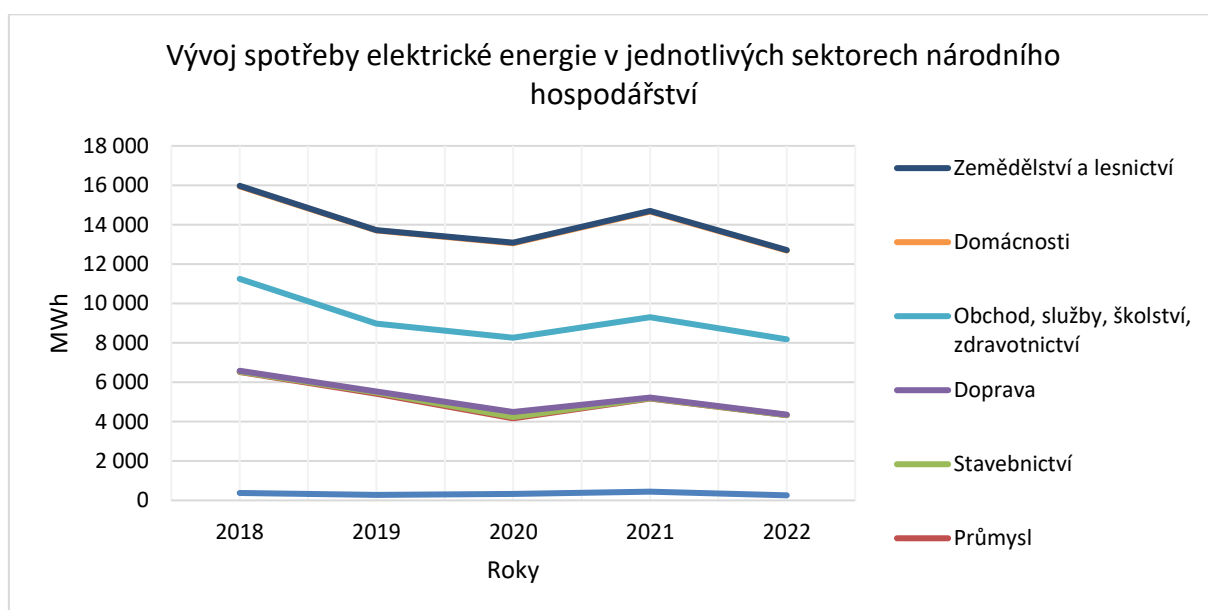
Spotřebu elektrické energie pro jednotlivé sektory hospodářství poskytla ČEZ distribuce s.r.o. Tabulka 24 vypovídá o tom, jak a kde se elektřina v městě spotřebuje. Energeticky nejnáročnějším segmentem ve městě jsou domácnosti se spotřebou v roce 2022 přesahující 4,5 GWh. Tento sektor je následován Průmyslem (4 GWh) a oblastí Obchodu, služeb, školství a zdravotnictví (3,8 GWh). Spotřeba elektrické energie v ostatních sektorech, jako je Energetika, Stavebnictví, Doprava a Zemědělství se pohybuje na úrovni desítek až nízkých stovek MWh.

Nejvyššího bodu celkové spotřeby ze sledovaných období bylo dosaženo v roce 2018 s téměř 16 GWh. Trend následujících let je spíše sestupný až na úroveň roku 2022 a 12,7 GWh. Jedinou výjimkou z uvedeného trendu je rok 2021, kdy se celková spotřeba vyhoupla na úroveň přesahující 14,5 GWh. To je velmi pravděpodobně dáno postupnou obnovou ekonomické aktivity po krizi způsobené virem COVID-19 a zároveň ještě neexistencí společenských a ekonomických změn v důsledku Ukrajinsko-Ruského konfliktu (od února 2022). Výroba a spotřeba elektřiny je pak detailněji rozebrány v kapitole 5.5.

Tabulka 24 - Spotřeba elektrické energie v městě Horní Slavkov v sektorech národního hospodářství, 2018 -2022

Sektor národního hospodářství	Spotřeba elektrické energie v městě Horní Slavkov za roky 2018 až 2022 dle sektorů národního hospodářství [MWh]				
	2018	2019	2020	2021	2022
Energetika	376	283	322	444	259
Průmysl	6 144	5 139	3 845	4 727	4 063
Stavebnictví	14	58	68	15	8
Doprava	47	54	252	30	26
Obchod, služby, školství, zdravotnictví	4 667	3 443	3 776	4 085	3 822
Domácnosti	4 694	4 721	4 792	5 366	4 507
Zemědělství a lesnictví	29	30	32	27	26
Ostatní	-	-	-	-	-
Celkem	15 972	13 728	13 088	14 693	12 710

Zdroj: ČEZ distribuce a.s. [15]



Obrázek 6 - Vývoj spotřeby elektrické energie v jednotlivých sektorech národního hospodářství v městě Horní Slavkov (2018 až 2022)

5.2 Energetické úspory

Ve městě probíhají průběžně rekonstrukce jak bytových domů, tak sociálních, administrativních a vzdělávacích zařízení. Je prováděno zateplení obvodových konstrukcí, rekonstrukce fasády a stavební úpravy na snižování energetické náročnosti objektů. Od roku 2020 je rovněž realizován komplexní projekt typu EPC na 9 budovách města a jeho příspěvkových organizací, který má městu garantovat úsporu ve výši 1,16 mil. Kč/rok.

Mezi významné projekty energetických úspor patří komplexní rekonstrukce veřejného osvětlení s dotačním příspěvkem programu MPO EFEKT. Ta byla rozdělena celkem do 4 etap, přičemž v letech 2019, 2020 a 2021 již byly realizovány tři z nich. Dle městem poskytnutých energetických posudků by tak roční úspora měla dosahovat k úrovni 150 MWh.

I když u některých projektů není roční úspora energie vyčíslena, tato opatření výrazně napomáhají k snižování spotřeby v souladu s analýzou a doporučeními energetické koncepce Karlovarského kraje.

Tabulka 25 - Rekonstrukce budov poskytující energetické úspory od roku 2011

Typ projektu	Budova	Popis	Náklady na realizaci	Roční úspora energie [GJ]	Dokončení
Ad-hoc	Školní 786	zateplení	20,9 mil. Kč	2365	2011
	Sportovní 713	zateplení	3,4 mil. Kč	689	2011
	Poštovní 656	zateplení	2,2 mil. Kč	351	2015
	Zahradní 658	GO vč. zateplení, MaR	2,9 mil. Kč	1069	2017
	Dlouhá 653	GO vč. zateplení, MaR	-	-	-
	Dlouhá 634	rekon.+výplně	-	-	-
	Dlouhá 717	výplně	-	-	-
	Hasičská 714	GO vč. zateplení, MaR	1,1 mil. Kč	347	2020
	Poštovní 662	-	2,2 mil. Kč	351	2015
	VO I. Etapa	výměna 75 světelných míst	0,97 mil. Kč	75	2019
	VO II. Etapa	Výměna 193 světelných míst	2,99 mil. Kč	198	2020
	VO III. Etapa	Výměna 197 světelných míst	3,10 mil. Kč	266	2021
	EPC	MŠ Dlouhá 620/1, 357 31 Horní Slavkov	Komplexní opatření dle dokumentace k EPC	9,86 mil. Kč	1078
MěÚ, Dlouhá 634/12, 357 31 Horní Slavkov					
Pečovatelská služba Poštovní 656, Horní Slavkov					
ZŠ Nádražní 683 a 318, Horní Slavkov					
MŠ Sportovní 713, Horní Slavkov					
Hasičská zbroj., Hasičská 714, 357 31 Horní Slavkov					
MKS, Dlouhá 717, 357 31 Horní Slavkov					
ZŠ, Školní 786, 357 31 Horní Slavkov					
Tech. služby, Hornova 825, 357 31 Horní Slavkov					

Zdroj: Město Horní Slavkov [16]

Plánované projekty

Město Horní Slavkov má v plánu celou řadu projektů zaměřených na úspory energie. Krom projektů uvedených níže v tabulce, jejichž realizace je naplánována v krátkodobém horizontu, město plánuje systematicky uchopit problematiku energetických komunit. V současnosti byla na většinu městských budov aplikována energeticky úsporná opatření, případně je tato činnost v plánu.

Tabulka 26 - Plánované projekty zaměřené na úsporu energie

Projekt	Typ převažujícího úsporného opatření
Poštovní 648	GO + zateplení, MaR
ZŠ Nádražní 683	GO + zateplení, TČ, FVE, rekuperace
Nad Výtopnou 936	zateplení, MaR
Hornova 825	zateplení, MaR
Městský úřad, Dlouhá 634	FVE (24,7 kWp + 23,2 kWh baterie)
Kulturní středisko, Dlouhá 717	FVE (40,95 kWp + 70 kWh baterie)
Speciální ZŠ, Poštovní 654	FVE (16,9 kWp + 23,2 kWh baterie)
VO IV. Etapa	Výměna cirka 200 světelných bodů za LED.

Zdroj: Město Horní Slavkov [16]

K posledním třem uvedeným projektům je již zpracován energetický posudek pro potřeby žádosti o podporu z Modernizačního fondu. Na jeho základě je kalkulován celkový budoucí instalovaný elektrický výkon na 82,55 kWp v kombinaci s bateriovými úložišti o celkové kapacitě 118,4 kWh. Odhadovaná roční výroba těchto elektráren je 79,79 MWh, přičemž je zamýšleno, že pro saturaci vlastní potřeby půjde 80,3 % (64,08 MWh) a zbylá část (15,72 MWh) bude dále prodávána do distribuční sítě.

Aktuálně jsou městem zahájeny projekční práce na realizaci poslední etapy obnovy veřejného osvětlení. Tato etapa čítá výměnu zhruba 200 světelných bodů za technologii LED. Projekt by měl být realizován v průběhu roku 2024.

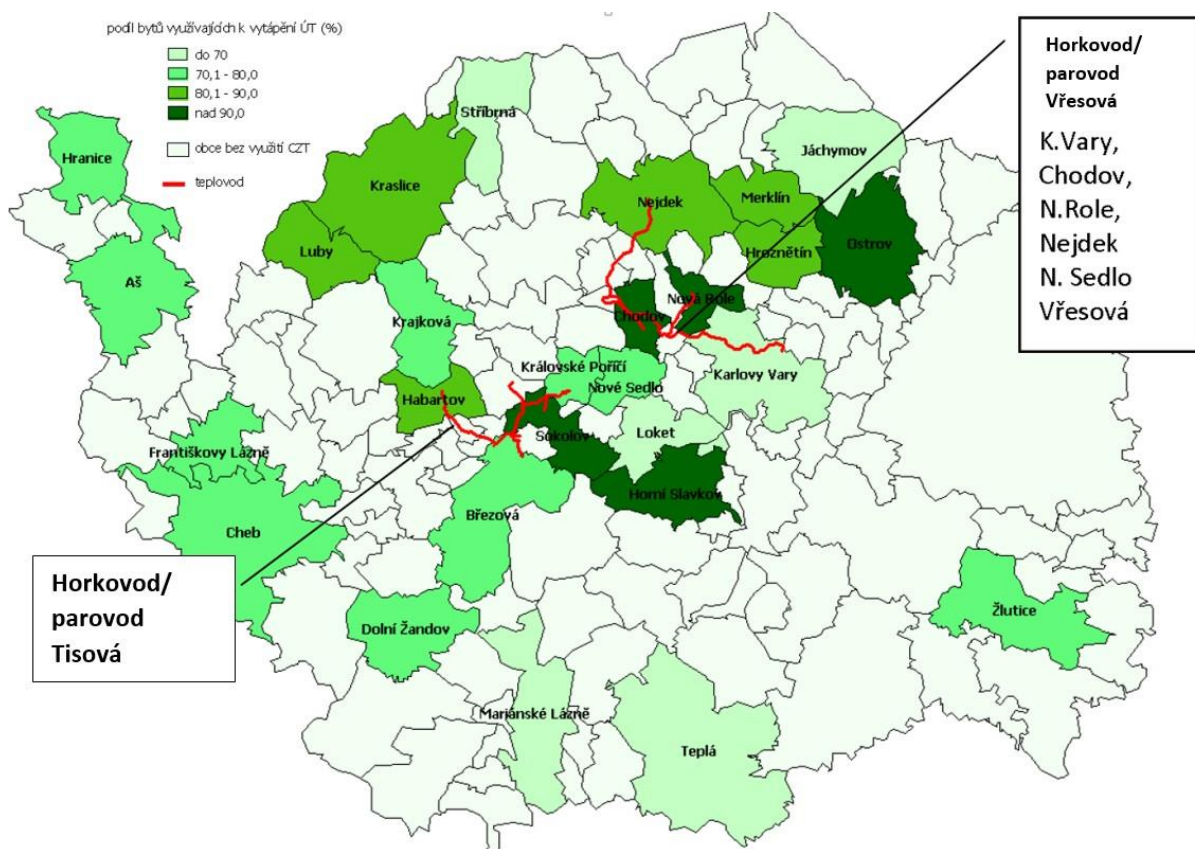
5.3 Zásobování tepelnou energií

5.3.1 Přehled

V Karlovarském kraji existuje poměrně široké spektrum systémů SCZT, přičemž je lze dělit dle velikosti:

- Velké zdroje tepla – zde patří především dva největší zdroje v KVK – Elektrárna Tisová, a.s. a Elektrárna Vřesová. Obě v majetku společnosti Sokolovská Uhelná, právní nástupce, a.s.
- Městské systémy – např. Aš, Cheb, Františkovy Lázně, Mariánské Lázně apod.
- Menší zdroje SCZT s blokovými a domovními kotelny.

V Karlovarském kraji se nachází dle dat z roku 2017 cirka 81 provozoven o celkovém instalovaném tepelném výkonu 2 659 MW. Nejvíce bytů vytápěných sítěmi centrálního zásobování teplem se nachází ve městech Ostrov, Sokolov a Horní Slavkov, kde se míra připojení k SZT pohybuje okolo 90 %. [13].



Obrázek 7 - Oblasti se systémem centrálního zásobování teplem v Karlovarském kraji [13]

Teplo do SCZT dodává jediná plynová kotelna z roku 1997 o celkovém výkonu 18,4 MW v monovýrobních zdrojích a 4,8 MW v kogeneračních zdrojích. Kotelna je ve vlastnictví města, ale provozována společností ČEZ Energetické služby s.r.o. Výrobná se nachází v jižní části města na ulici Hornova 825, odkud je teplo vedeno horkovodem k předávacím stanicím. K odběratelům je pak teplo od výměňkových a předávacích stanic dodáváno buď teplovodem, nebo jsou napojeny přímo na horkovod. Je použit dvoutrubkový rozvod. Většina odběratelů spoléhá na teplo z SCZT jak na vytápění, tak na přípravu TUV.

Na mapě na další straně lze vidět mapu tepelné sítě. Teplovody a horkovody jsou vyznačeny růžovými přímkami. Vyznačené budovy odebírají teplo ze sítě. Vlevo se nachází mapa sídlišť a městských budov napojených na SZT. Barevné odlišení indikuje pouze příslušnost ke konkrétní výměňkové stanici. Samotná kotelna se nachází od sídlišť zhruba 300 metrů jižní směrem. Trasu horkovodu od kotelny směrem k sídlištím zobrazuje výsek vpravo.



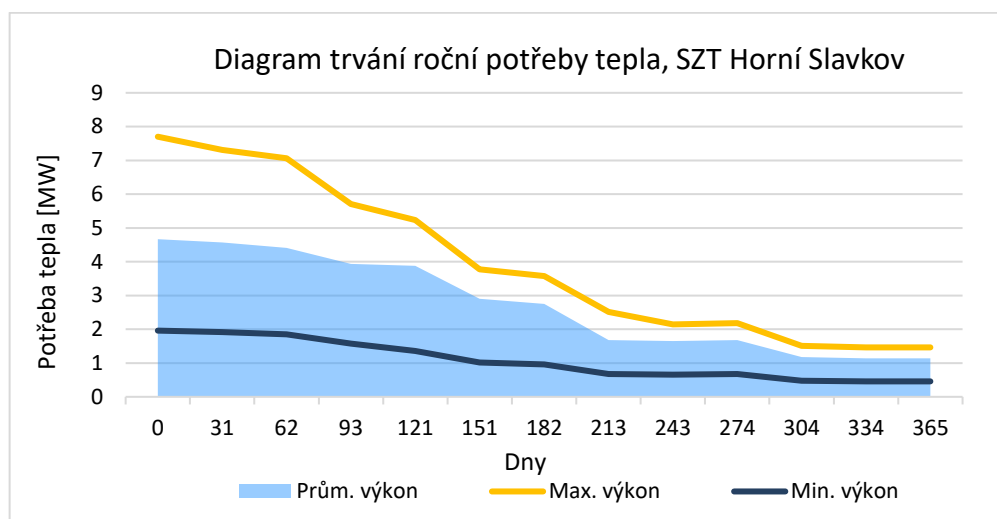
Obrázek 8 - Mapa tepelné sítě Horní Slavkov

Na SCZT je napojena velká část bytového fondu města, až 1 758 bytů, které odebírají teplo celkem ze 100 odběrných míst. Dále je teplo dodáváno i do Základní a Mateřské školy, Městského úřadu a prodejen. V roce 2022 vyrobila kotelna celkem 88 788 GJ, z čehož 37 382 GJ vyrobil samotný provozovatel v plynových kotlích a 51 406 GJ bylo přikoupeno ČEZ Energo, s.r.o., které zajišťuje výrobu ve dvou pístových kogeneračních plynových jednotkách. Po odečtení vlastní spotřeby 1 098 GJ bylo dodáno 75 027 GJ. Výroba tepla probíhá výhradně ze zemního plynu [17].

Výrobní účinnost plynových kotlů v roce 2022 byla 93,3 %. Účinnost distribuční sítě byla 85,6 %. Celkovou účinnost tepelné sítě tak lze určit na 79,8 %. Do výpočtu záměrně nejsou zahrnuty kogenerační jednotky, které vyrábějí teplo s výrazně nižší účinností, avšak při současné výrobě elektrické energie. Jejich zahrnutí by tedy výpočet zkreslovalo.

Dvojice plynových kogeneračních jednotek ČEZ Energo disponují tepelným výkonem 4,8 MW a elektrickým výkonem 4,0 MW. Tyto zdroje zajišťují většinu výroby tepla popří výrobě významného množství elektrické energie.

Diagram níže znázorňuje trvání roční potřeby tepla. Průměrná potřeba tepla se pohybuje mezi 1 MW v létě po 4,7 MW v zimě. Zimní špička potřeby (křivka maximálního výkonu) dosahuje zhruba 8 MW, tedy pouze zhruba 35 % instalované kapacity tepelných zdrojů.



Obrázek 9 - Diagram trvání potřeby tepla v SCZT

5.3.2 Soustavy zásobování tepelnou energií

Síť SCZT Energetické hospodářství Horní Slavkov vytápí celkem 1 758 bytů s celkovým počtem 100 odběrných míst. Soustava má jednu síť, která je bohatě rozvětvena po městě. Hlavní horkovodní větev ústí v kotelně na Hornově ulici a vede směrem na sever po ulicích Hornova, Nad Výtopnou a Sportovní. Jednotlivé větve pak zásobují sídliště na ulicích Na Vyhliďce, Poštovní, Školní, Dlouhá a další.

Ve městě jsou dva držitelé licence na výrobu tepelné energie – ČEZ Energetické služby s.r.o. (4 zdroje o celkovém tepelném výkonu 18,4 MW) a ČEZ Energo, s.r.o. (2 zdroje o celkovém elektrickém výkonu 4 MW a tepelném 4,8 MW). Celkový tepelný výkon v síti tedy činí 23,2 MW. Výhradním držitelem licence na distribuci tepelné energie je ČEZ Energetické služby, s.r.o. Přenosová kapacita sítě je 24,4 MW a délkou rozvodů 2,87 km (horkovodní), resp. 4,467 km (teplovodní), celkem 7,34 km.

Tabulka 27, Tabulka 28 a Tabulka 29 shrnují přehled základních informací o jednotlivých soustavách a kotelnách, instalovaných výkonech a míře diverzifikace kotel.

Tabulka 27 - Popis soustav zásobování tepelnou energií k roku 2023

Označení soustavy zásobování tepelnou energií	Držitel licence na rozvod tepelné energie	Číslo licence	Vymezené území podle licence	ID území	Cenová lokalita	Typ vlastnictví a podíl státu, kraje nebo obce	Typ tepelné sítě	Délka sítě
								[km]
Energetické hospodářství Horní Slavkov	ČEZ Energetické služby, s.r.o.	310705615	Horní Slavkov	02408_T32	Horní Slavkov		Horkovod / Teplovod	2,874 / 4,467

Zdroj: ČEZ Energetické služby [17]

Tabulka 28 - Popis soustav dodávky tepelné energie k roku 2023

Označení soustavy zásobování tepelnou energií	Držitel licence na výrobu tepelné energie	Číslo licence	Název provozovny podle licence	ID provozovny	Cenová lokalita	Typ vlastnictví a podíl státu, kraje nebo obce	Převažující palivo	Doplňková paliva
Energetické hospodářství Horní Slavkov	ČEZ Energetické služby, s.r.o.	310705616	Plynová kotelna	01446_T31	Horní Slavkov		Zemní plyn	0

Zdroj: ČEZ Energetické služby [17]

Tabulka 29 – Základní údaje o soustavách výroby tepelné energie k roku 2023

Název provozovny podle licence	ID provozovny	Rok spuštění	Plánovaná životnost	Instalovaný tepelný výkon	Výroba tepla brutto	Dodávka tepla	Počet odběrných míst	Počet vytápěných bytů
			(rok)	[MW]	[GJ]			
Plynová kotelna	01446_T31	1997	-	18,4	37 382	76 125	100	1 758
KJ - Horní Slavkov	03357_T31		-	4,8	51 406			

Zdroj: ČEZ Energetické služby [17]

5.3.3 Výroba a dodávka tepla

Za rok 2022 se na výrobu tepla v provozovně 01446_T31 spotřebovalo 40 073 GJ a vyrobilo se 37 382 GJ, co odpovídá výrobní účinnosti 93,2 %. Dále bylo z provozovny 03357_T31 dokoupeno dodatečných 51 406 GJ tepla vyrobeného v kogeneračních jednotkách. Celková výroba tepla tedy činila 88 788 GJ. Vlastní spotřeba provozoven činila 1 098 GJ. Dodávka odběratelům činila 75 027 GJ.

Následující tabulky, poskytnuté společností ČEZ energetické služby s.r.o. a Energetickým regulačním úřadem (ERÚ), nabízejí komplexní přehled o spotřebě paliv a množství vyrobené a dodané tepelné energie za rok 2021.

Tabulka 30 - Bilance spotřeby paliv v jednotlivých provozovnách, rok 2022

Název provozovny	ID provozovny	Spotřeba paliva				
		[GJ]				
		Uhlí	Zemní plyn	Biomasa	Ostatní	Celkem
Plynová kotelna	01446_T31	-	40 073	-	-	40 073
KJ - Horní Slavkov	03357_T31	-	-	-	-	-
Celkem		-	-	-	-	-

Zdroj: ČEZ Energetické služby [17]

Tabulka 31 - Bilance výroby tepla v jednotlivých provozovnách podle druhu paliva, rok 2022

ID provozovny	Výroba tepla brutto podle druhu paliva				
	[GJ]				
	Uhlí	Zemní plyn	Biomasa	Ostatní	Celkem
01446_T31	-	37 382	-	-	37 382
03357_T31	-	51 406	-	-	51 406
Celkem	-	88 788	-	-	88 788

Zdroj: ČEZ Energetické služby [17]

Tabulka 32 - Dodávka tepla podle úrovně předání tepelné energie

Cenová lokalita	Dodávka tepla podle úrovně předání tepelné energie										
	[GJ]										
					Pro konečné spotřebitele						
	Z výroby při výkonu nad 10 MWt	Z primárního rozvodu	Z výroby při výkonu do 10 MWt	Z centrální výměňkové stanice	Pro centrální přípravu teplé vody na zdroji	Pro centrální přípravu teplé vody na centrální výměňkové stanici	Z rozvodů z blokové kotelny	Ze sekundárních rozvodů	Z domovní předávací stanice	Z domovní kotelny	Celkem
Horní Slavkov	19 571	308		4 211	19 793			31 144			75 027

Zdroj: ČEZ Energetické služby [17]

Tabulka 33 - Bilance výroby a dodávky tepla při výrobě elektřiny podle technologie elektrárny / teplárny v letech 2019 a 2020

Rok	Bilance výroby a dodávky tepla při výrobě elektřiny podle technologie elektrárny/teplárny													
	2019							2020						
	Inst. tepelný výkon	Brutto výroba tep.	Tech. vlast. spotř. tep. na výrobu elektřiny	Tech. vlast. spotř. tep. na výrobu tepla	Dod. tep. do vlast. podniku / zařízení	Ztráty a bilanční rozdíl tep.	Přímé dod. cizím subj. tep.	Inst. tepelný výkon	Brutto výroba tep.	Tech. vlast. spotř. tep. na výr. el.	Tech. vlast. spotř. tep. na výrobu tepla	Dod. tep. do vlast. podniku /zařízení	Ztráty a bilanční rozdíl tep.	Přímé dod. cizím subjektům tep.
	[MW _t]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[MW _t]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]
Jaderné elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parní elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paroplynové elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plynové a spalovací elektrárny	5,342	34 590	1 157	1 140	1 819	0	30 475	5,342	50 212	1 215	1 196	876	0	46 925
Geotermální elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostatní palivové elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem	5,342	34 590	1 157	1 140	1 819	0	30 475	5,342	50 212	1 2145	1 196	876	0	46 925

Zdroj: ERÚ [18]

Tabulka 34 - Bilance výroby a dodávky tepla při výrobě elektřiny podle technologie elektrárny / teplárny v letech 2021 a 2022

Rok	Bilance výroby a dodávky tepla při výrobě elektřiny podle technologie elektrárny/teplárny													
	2021							2022						
Typ provozovny	Inst. tepelný výkon	Brutto výroba tep.	Tech. vlast. spotř. tep. na výrobu elektřiny	Tech. vlast. spotř. tep. na výrobu tepla	Dod. tep. do vlast. podniku / zařízení	Ztráty a bilanční rozdíl tep.	Přímé dod. cizím subj. tep.	Inst. tepelný výkon	Brutto výroba tep.	Tech. vlast. spotř. tep. na vyr. el.	Tech. vlast. spotř. tep. na výrobu tepla	Dod. tep. do vlast. podniku /zařízení	Ztráty a bilanční rozdíl tep.	Přímé dod. cizím subjektům tep.
	[MW _t]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[MW _t]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]
Jaderné elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parní elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paroplynové elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plynové a spalovací elektrárny	5,342	54 129	615	606	1 016	0	51 893	5,342	56 421	1 501	1 479	1 470	0	51 971
Geotermální elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostatní palivové elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem	5,342	54 129	615	606	1 016	0	51 893	5,342	56 421	1 501	1 479	1 470	0	51 971

Zdroj: ERÚ [18]

Z výše uvedeného je zřejmé, že výhradním palivem SCZT ve městě Horní Slavkov je zemní plyn. Výroba tepla je zde prováděna dvěma způsoby – hlavním zdrojem je plynová kotelna, sekundárním zdrojem je dvojice plynových kogeneračních jednotek. Tyto jednotky nejsou ve vlastnictví provozovatele SCZT (ČEZ Energetické služby), ale dodavatele (ČEZ Energo).

S přihlédnutím k historickým datům (od r. 2018) není a nebyl ve městě k dispozici žádný další zdroj tepelné energie. Produkce tepla ve městě je tak zcela závislá na dodávce plynu.

5.3.4 Ceny tepelné energie

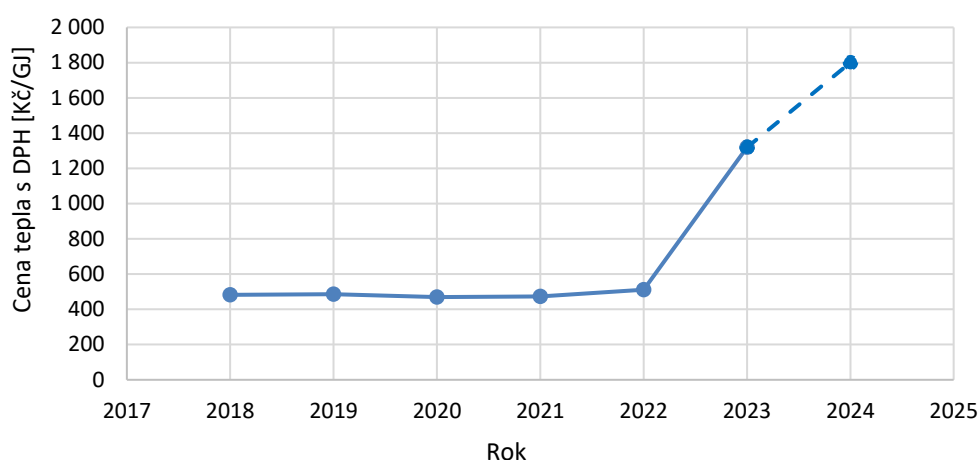
Cenu tepelné energie lze vyhodnotit ze dvou hledisek – z hlediska úrovně předání tepelné energie a z hlediska druhu paliva. V Horním Slavkově není cena rozdílná vzhledem k palivu, nýbrž k úrovni předání, kde pro centrální přípravu teplé vody na výměňkové stanici je cena tepla mírně nižší než z venkovních sekundárních rozvodů. Cena tepelné energie s DPH v roce 2022 byla 512,05 Kč/GJ (centrální příprava teplé vody na výměňkové stanici) až 530,20 Kč/GJ (venkovní sekundární rozvody) [19]. Pro srovnání - pro rok 2015 přitom ÚEK Karlovarského kraje uvádělo průměrnou cenu až 588 Kč/GJ, lze tedy pozorovat jistý pokles cen za roky 2018 až 2020, od roku 2021 však vidíme postupný nárůst. Ten zatím není tak výrazný, i navzdory obecnému vývoji na trhu s plynem. Důvod je možné vidět ve smluvních podmínkách města jakožto majitele infrastruktury s provozovatelem SCZT, kdy dochází k přezkoumání smluvních cen vždy jednou za tři roky [19]. Výraznější zvýšení ceny tepla však lze předpokládat již pro topnou sezonu 2023/2024, kdy je očekávaná cena na úrovni 1 200-1 300 Kč/GJ, ještě hůře vypadá predikce na topnou sezónu 2024/2025, kdy je očekávaná cena 1 800 Kč/GJ.

Tabulka 35 - Vývoj průměrné ceny tepelné energie podle úrovně předání v jednotlivých letech 2018 až 2022

Úroveň předání tepelné energie		Vývoj průměrné ceny tepelné energie z ostatních paliv v jednotlivých letech [Kč/GJ]				
		2018	2019	2020	2021	2022
	Z výroby při výkonu nad 10 MWt	456,21	464,49	443,19	451,77	485,65
	Z primárního rozvodu	476,31	480,13	464,47	469,83	506,66
	Z výroby při výkonu do 10 MWt	-	256,53	248,75	266,96	248,60
	Z centrální výměňkové stanice	481,51	484,95	469,47	473,71	512,05
Pro konečné spotřebitele	Pro centrální přípravu teplé vody na zdroji					
	Pro centrální přípravu teplé vody na výměňkové stanici	481,51	484,95	469,48	473,66	512,05
	Z rozvodů z blokové kotelny					
	Z venkovních sekundárních rozvodů	497,26	499,68	483,12	485,97	530,20
	Z domovní předávací stanice					
	Z domovní kotelny					
	Vážený průměr	480,55	424,36	388,41	396,30	405,31

Zdroj: ERÚ [18]

Vývoj ceny tepla v Horním Slavkově za roky 2018 - 2023 (+
přibližný předpoklad ceny pro 2024)



Obrázek 10 - Vývoj průměrné ceny tepla v Horním Slavkově za roky 2016 – 2024 (vč. predikce) [18]

5.4 Rekonstrukce a modernizace soustav zásobování tepelnou energií

Provozovatel SCZT poskytl detailní výpis provedených investičních akcí za účelem rekonstrukce či modernizace soustavy. Tabulka 36 shrnuje významné provedené modernizace a rekonstrukce soustav zásobování tepelnou energií, jejich cíle a rozpočtové náklady od roku 2014 až do 2022. Ze strany vlastníka a provozovatele SCZT proběhlo v uvedeném období přes 40 investičních akcí zaměřených na rekonstrukci a modernizaci stávajícího zařízení, přičemž 7 z nich znamenalo investiční náklady vyšší, než 500 tis. Kč. Typově se převážně jedná o obnovu a opravu stávající infrastruktury, nicméně řada investic byla zaměřena například na zavádění automatického řízení provozu, záložní řídicí systém či doplnění ultrazvukového měření v odběrných místech.

Tabulka 36 - Provedené rekonstrukce a modernizace soustav zásobování tepelnou energií v posledních letech (2014 – 2022)

Místo provedení rekonstrukce nebo modernizace	Popis modernizace nebo rekonstrukce	Cíl modernizace nebo rekonstrukce	Rok nebo období provedení	Celkové rozpočtové náklady [tis. Kč]
PS07-14, VS1, VS-ZŠ2, VS TSHS	řídicí systémy	automatické řízení provozu VS a PS	2018	1800
PS07-14, VS1, VS-ZŠ2, VS TSHS	řídicí systémy	automatické řízení provozu VS a PS	2019	442
PS07-14, VS1, VS-ZŠ2, VS TSHS	řídicí systémy	automatické řízení provozu VS a PS	2022	180
Horní Slavkov	měřič tepla kotelna	měření	2017	56
PS01 a PS02	nové výměníky	obnova	2017	247
VS8 a VS MŠ7	nové výměníky	obnova	2017	183
ul. Školní	výměna stropu teplokanálu	obnova	2018	480

Místo provedení rekonstrukce nebo modernizace	Popis modernizace nebo rekonstrukce	Cíl modernizace nebo rekonstrukce	Rok nebo období provedení	Celkové rozpočtové náklady [tis. Kč]
PS3	vyrovnávací a doplňovací nádrž	obnova	2018	160
PS10	regulátor	obnova	2018	50
PS5	Vyrovnávací a doplňovací nádrž	obnova	2019	150
kotelna	záložní řídicí systém	modernizace	2019	170
kotelna	hlídání 1/4 maxima	modernizace	2019	70
PS a VS	7ks pojistné ventily s termostaty	obnova	2019	200
kotelna	2 redukční ventily	obnova	2019	550
kotelna	EZS-EPS	modernizace	2019	80
kotelna	kamerový systém	modernizace	2019	60
odběrná místa	ultrazvukové měřiče tepla I.etapa	modernizace	2019	540
PS01-06	čerpadla	obnova	2019	280
kotelna	pojistný ventil	obnova	2019	36
kotelna	magnetický průtokoměr	obnova	2019	85
kotelna	přípojka NN	obnova	2019	222
ul. Nová u OD TESCO	předizolované potrubí	obnova	2019	1500
kotelna	havarijní reverzní uzávěr	obnova	2019	114
kotelna	axiální ventilátory	obnova	2020	140
kotelna	oprava střechy	oprava	2020	90
odběrná místa	ultrazvukové měřiče tepla II.etapa	modernizace	2020	1013
PS1-6	cirkulační čerpadla	obnova	2020	246
kotelna	vrata a rampa	obnova	2020	430
PS1-6	cirkulační čerpadla	obnova	2021	50
odběrná místa	ultrazvukové měřiče tepla III.etapa	modernizace	2021	470
kotelna	doplňovací nádrž	modernizace	2021	280
odběrná místa	ultrazvukové měřiče tepla IV.etapa	modernizace	2022	630
kotelna	2ks frekvenční měniče dopoštění	modernizace	2022	179
kotelna	úpravna vody	modernizace	2022	109
kotelna	výměna oken velína	obnova	2022	380
VS TSHS	patní měřidlo	modernizace	2022	32
PS3	oprava podlahy	oprava	2022	288
VS8	oprava sociálního zařízení	oprava	2022	263
primér	oprava potrubí Školní 645-646	oprava	2022	543
kotelna	oprava fasády velína	oprava	2022	135
kotelna	oprava sociálního zařízení	oprava	2023	40
primérní potrubí u č.p. 845	výměna potrubí	oprava	2023	860

Zdroj: ČEZ Energetické služby a MěÚ Horní Slavkov [17]

Výhledově se do roku 2030 plánuje zejména investiční projekt zaměřený na obnovu dožívajícího plynového zdroje soustavy zásobování teplem s náklady v řádu 30 mil. Kč. Mimo tuto zásadní investiční akci budou probíhat běžné udržovací a modernizační práce na soustavě.

Tabulka 37 - Plánované rekonstrukce a modernizace soustav zásobování tepelnou energií výhledově do 2030

Název provozovny podle licence	Popis modernizace nebo rekonstrukce	Cíl modernizace nebo rekonstrukce	Rok nebo období modernizace nebo rekonstrukce	Celkové rozpočtové náklady
				[tis. Kč]
Plynová kotelna	výměna zdroje tepla	výměna zdroje za dožitý	2024	30 000

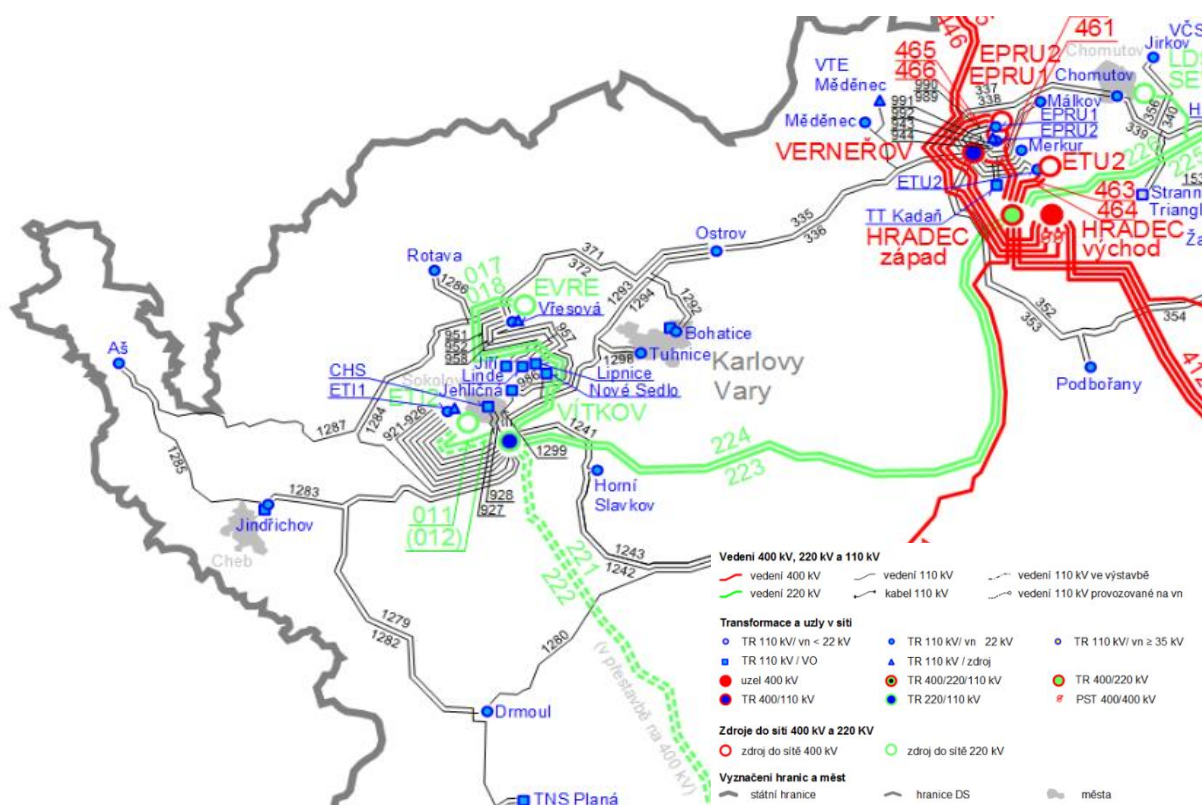
Zdroj: ČEZ Energetické služby a MěÚ Horní Slavkov [17]

5.5 Elektrická energie

Elektrizační síť v Horním Slavkově je tvořena distribuční sítí – sítě nízkého, vysokého a velmi vysokého napětí do úrovně 110 kV včetně transformačních stanic.

Provozovatelem přenosové sítě je společnost ČEPS a.s., která je výhradním provozovatelem přenosové soustavy v ČR, distribuční síť provozuje společnost ČEZ distribuce a.s.

V lokalitě města Horní Slavkov se aktuálně nenachází žádná lokální distribuční síť s příslušnou licencí.

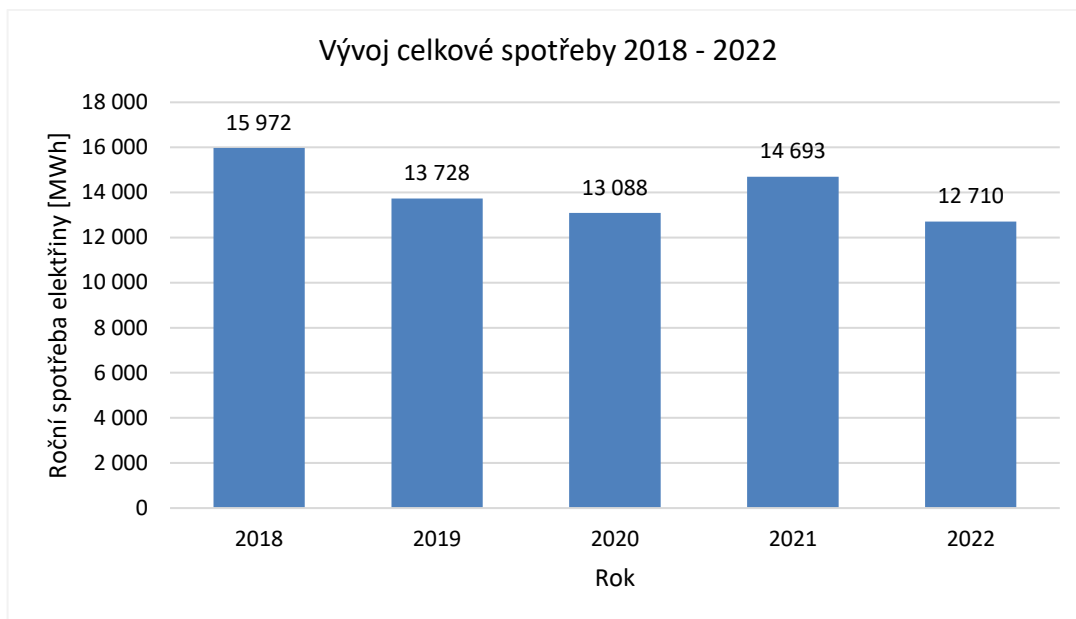


Obrázek 11 – Elektrizační soustava na území KVK (zdroj: ote-cr.cz [20])

5.5.1 Spotřeba elektrické energie

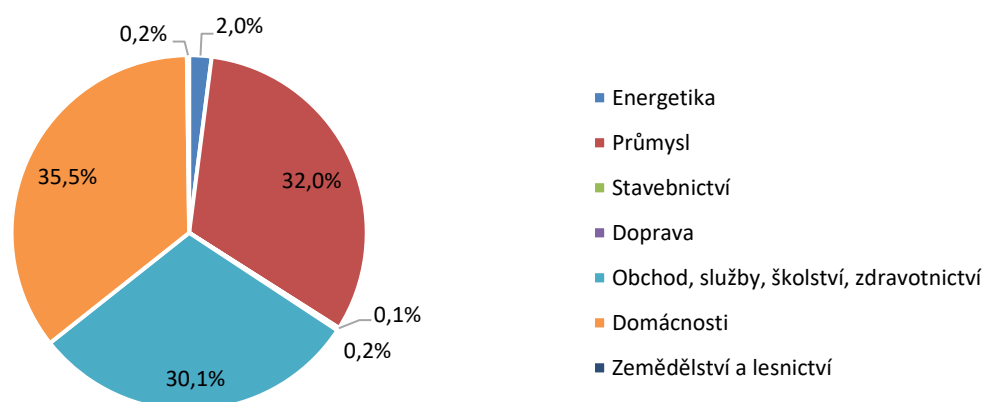
Spotřeba elektřiny v sektorech národního hospodářství již byla rozebrána v kapitole 5.1. Ve městě Horní Slavkov se nachází bilančně významný výrobce elektrické energie - dvě kogenerační jednotky společnosti ČEZ Energo, s.r.o. s celkovým instalovaným el. výkonem 4MW a roční výrobou elektrické energie dosahující úrovně 16 tis. MWh [18].

Celková spotřeba za poslední roky osciluje na úrovni mezi 12 710 a 15 972 MWh s převážně klesajícím trendem, vyjma roku 2021, kdy je možné pozorovat nárůst hodnot. To je možné přisoudit postupné obnově napříč ekonomickými sektory po pandemii COVID-19. Nejvíc elektřiny je spotřebováno v sektoru domácností, na druhém místě je průmysl a následují obchody, služby, zdravotnictví a školství.



Obrázek 12 - Vývoj spotřeby elektrické energie 2018 - 2022

Podíl sektorů národního hospodářství na spotřebě elektrické energie za rok 2022



Obrázek 13 - Podíl sektorů národního hospodářství na spotřebě elektrické energie za rok 2022

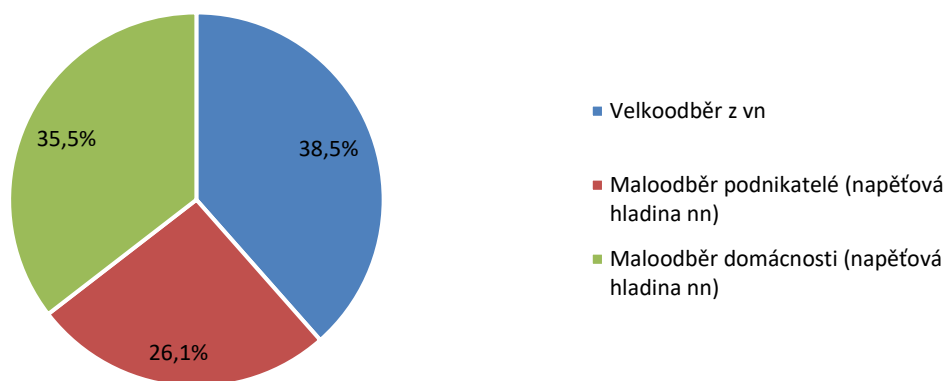
Spotřebu elektriny lze rozdělit také podle druhu odběru na velkoodběr (napětová hladina VVN a VN) a maloodběr (napětová hladina NN). Maloodběr se dále dělí na podnikatelé a domácnosti. Nejvýznamnější kategorií odběru je velkoodběr na hladině VN, spotřeba této kategorie dosahuje od 4,9 až 7,4 GWh. V posledních letech však velkoodběr z VN setrvale klesá a v celkové spotřebě na obdobné hodnoty dosahuje i Maloodběr domácností na napětové hladině NN.

Tabulka 38 - Spotřeba elektrické energie v městě Horní Slavkov 2018 - 2022 dle kategorie odběru [MWh]

Druh odběru	2018	2019	2020	2021	2022
Velkoodběr z vvn	0	0	0	0	0
Velkoodběr z vn	7 376	6 381	4 991	5 810	4 892
Maloodběr podnikatelé (napěťová hladina nn)	3 902	2 626	3 304	3 517	3 311
Maloodběr domácnosti (napěťová hladina nn)	4 694	4 721	4 792	5 366	4 507
Celkem	15 972	13 728	13 088	14 693	12 710

Zdroj: ČEZ distribuce a.s. [15]

Podíl odběrových kategorií na celkové spotřebě elektřiny za rok 2022



Obrázek 14 - Podíl jednotlivých odběrových kategorií na celkové spotřebě elektřiny za rok 2022

5.5.2 Spotřeba elektrické energie městských objektů

Město Horní Slavkov v současné době nedisponuje vyčerpávajícím přehledem o spotřebách a provozu odběrných míst ve své správě, či zavedeným systémem/SW energetického managementu. Nicméně pro podstatnou část spravovaných objektů, včetně veřejného osvětlení, soutěží dodávky elektrické energie na burze Power Exchange Central Europe, a.s. (dále PXE). Na základě poskytnutého závěrkového listu z posledního kola aukce, dalšího průzkumu (zejména mezi příspěvkovými organizacemi) a odhadu zpracovatele lze dovodit, že se celková spotřeba elektrické energie v městem spravovaných budovách pohybuje na úrovni 600 - 650 MWh/rok. Při míře plánovaných investic do úsporných opatření (zejména do VO infrastruktury, FVE a dalších projektů) města lze očekávat, že v průběhu nadcházejících let se bude spotřeba městského majetku spíše snižovat.

Za zmínku stojí stav veřejného osvětlení. VO bylo v minulých letech (od r. 2019) ve 3 fázích rekonstruováno za podpory dotačního programu MPO EFEKT. Během tohoto retrofitu byly postupně obměňovány zastaralé technologie světelných bodů za LED společně se zavedením řízení VO (včetně stmívání). Celkem bylo vyměněno cirká 465 svěřených bodů, přičemž byla kalkulována úspora elektrické energie na úrovni 150 MWh ročně. Zároveň je aktuálně ve fázi přípravy poslední část obnovy VO s cirká 200 světelnými body. Tato investiční akce by měla proběhnout během roku 2024 opět za přispění programu EFEKT. Úspěšnost komplexní rekonstrukce VO se tak plně projeví ve spotřebách roku 2025.

VO je v majetku města, správu vykonávají Technické služby, nicméně správce a manažer řídicího systému je soukromá společnost na základě smlouvy.

Tabulka 39 - Spotřeba elektrické energie v majetku města

Budova	ulice	č.p.	č.o.	Předpokládaná spotřeba elektřiny na rok (MWh)
Veřejné osvětlení	VO			223,00
Bytový dům (startovací byty)	Poštovní	648		33,50
Bytové domy	Nad Výtopnou/Na Vyhliďce	932-937		36,00
Dům služeb	Dlouhá	653	13	7,15
Dům pro seniory	Zahradní	658		8,75
Hasičská zbrojnice	Hasičská	714		3,90
Plac	Hasičská	874		4,65
MěÚ	Dlouhá	634	12	44,00
NP	Dlouhá	661		0,15
Bývalá škol. jídelna	Dlouhá	660		0,05
tenisové kurty	Nová	871		0,25
Bytový dům (SVJ)	Dlouhá	630 a 627		10,00
NP	Dlouhá	635		1,20
Bytový dům (SVJ)	Dlouhá	734 a 735		10,00
Bytový dům (SVJ)	Kounice	614		5,00
Další OM	MKDS U Lesoparku	739, 5. patro	17	0,15
	Kostelní - Kostel sv. Jiří			1,25
	Vlek strojovna			2,25
	Kostelní - fara	178		3,70
	Vlek kiosky			0,20
	MKDS Zahradní 633			0,10
	Hodiny			1,40
Městské kulturní středisko + muzeum	Dlouhá	717		38,83
	Pluhova	211		6,51
Pečovatelská služba	Nad Výtopnou	1010		13,00
TECHNICKÉ SLUŽBY HORNÍ SLAVKOV s.r.o.	Hornova	825		23,31
Mateřská škola Horní Slavkov - Sportovní 713	Sportovní	713		17,57
Mateřská škola Horní Slavkov - Dlouhá	Dlouhá	620	1	20,00*
Základní škola Horní Slavkov - Školní	Školní	786		45,41
	Poštovní	654		6,87
Základní škola Horní Slavkov - Nádražní	Nádražní	683		36,40
ZUŠ Horní Slavkov	Školní náměstí	214		3,22
	Pluhova	497		3,07
DDM A ŠD HORNÍ SLAVKOV, p.o.	Poštovní	662		5,00
Celkem				615,83

* Odhad zpracovatele na základě charakteru a prostorových vlastností OM

Zdroj: Závěrkový list PXE

Cílem tabulky výše bylo definovat rámcovou roční spotřebu města Horní Slavkov. Není však z pohledu nemovitého majetku města zcela vyčerpávající – ve vlastnictví města je celá řada dalších budov, u kterých však nevykonává přímou správu, resp. nebyly zahrnuty do obchodu v rámci PXE. Tyto budovy však mohou hrát roli při budoucích projektech typu realizace komunitní energetiky. Z toho důvodu je v tabulce níže uveden i výčet významnějších nemovitostí, které město vlastní, ale buďto v nich neprovádí správu (neřeší nákup energií), spotřeby daných OM jsou minimální, nebo mají odlišný charakter správy (město vlastníkem, ale nikoliv provozovatelem).

Tabulka 40 - Ostatní budovy v majetku města

Ulice	č.p.	Město	Budova
nám. Republiky	6	Horní Slavkov	Měšťanská budova na náměstí
Kostelní	177	Horní Slavkov	Kostel/zvonice
Kostelní	178	Horní Slavkov	Bývalé děkanství
Nádražní	318	Horní Slavkov	Základní škola (bývalá)
Kounice	613	Horní Slavkov	Bývalé odborné učiliště, aktuálně bez využití
Poštovní	637	Horní Slavkov	Trafostanice
Poštovní	656	Horní Slavkov	DPS II.
Hornova	921	Horní Slavkov	Teplárna
tř. Osvoboditelů	1024	Horní Slavkov	Volnočasová plocha

Zdroj: MISYS [21]

Z uvedených nemovitostí jsou svým charakterem a možností zapojení do dalších projektů zaměřených na energetické úspory zajímavé zejména dvě – Poštovní 656 a Kounice 613. Tyto nemovitosti disponují poměrně významnou střešní plochou (potenciální možnost FVE) a zároveň je možné předpokládat, že budou mít i dostatečný odběr elektřiny (dle charakteru provozu).

Výroba elektrické energie

V Horním Slavkově se nacházejí 3 společnosti s licencí na výrobu elektřiny. Jsou jimi:

- NADE, s.r.o., společnost má licencovaný jeden kogenerační zdroj o výkonu 0,55 MW (elektrický), resp. 0,542 MW (tepelný). NADE, s.r.o. je zároveň producentem bioplynu.
- ČEZ Energo, s.r.o. disponující dvěma plynovými kogeneračními zdroji o celkovém instalovaném výkonu 4 MW (elektrický), resp. 4,8 MW (tepelný). Vyrobené teplo je využito v rámci soustavy SCZT (viz předchozí kapitoly).
- Rauschert, k.s. s fotovoltaickou elektrárnou o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 81 kWp

Instalovaný výkon všech subjektů s fotovoltaickou elektrárnou činil v roce 2022 139 kW. Mimo uvedené plynové spalovací zdroje a FVE jsou na území města Horní Slavkov registrovány dvě malé vodní elektrárny s instalovaným výkonem 74 kW. Celkový instalovaný výkon v roce 2022 byl 4,763 MW, celková brutto výroba elektřiny pak 16 364,063 MWh.

Tabulka 41 - Bilance výroby a dodávky elektřiny podle technologie elektrárny, 2022

Typ provozovny	Bilance výroby a dodávky elektřiny podle technologie elektrárny za rok 2022						
	Instalovaný el. výkon (MW)	Brutto výroba el. (GWh)	Technologická vlastní spotřeba el. na výrobu elektřiny (GWh)	Technologická vlastní spotřeba el. na výrobu tepla (GWh)	Dodávky el. do vlastního podniku nebo zařízení (GWh)	Ztráty a bilanční rozdíl el. (GWh)	Přímé dodávky cizím subjektům el. (GWh)
Jaderné elektrárny	-	-	-	-	-	-	-
Parní elektrárny	-	-	-	-	-	-	-
Paroplynové elektrárny	-	-	-	-	-	-	-
Plynové a spalovací elektrárny	4,550	16,071	0,333	0,343	0,395	0,020	14,978
Vodní a přečerpávací elektrárny	0,074	0,193	0,000	0,000	0,000	0,000	0,193
Větrné elektrárny	-	-	-	-	-	-	-
Fotovoltaické elektrárny	0,139	0,100	0,000	-	-	-	0,045
Geotermální a ostatní elektrárny	-	-	-	-	-	-	-
Celkem	4,763	16,364	0,333	0,343	0,395	0,020	15,217

Zdroj: ERÚ [18]

Tabulka 42 - Bilance výroby a dodávky elektřiny podle druhu paliva, 2022

Využívané palivo	Bilance výroby a dodávky elektřiny podle druhu paliva 2022					
	Výroba elektřiny brutto [GWh]	Technologická vlastní spotřeba na výrobu elektřiny [GWh]	Technologická vlastní spotřeba na výrobu tepla [GWh]	Dodávky do vlastního podniku nebo zařízení [GWh]	Ztráty a bilanční rozdíl [GWh]	Přímé dodávky cizím subjektům [GWh]
Jaderné palivo	-	-	-	-	-	-
Biomasa	-	-	-	-	-	-
Bioplyn	2,800	x*	x*	x*	x*	x*
Černé a hnědé uhlí a koks	-	-	-	-	-	-
Zemní plyn	13,271	x*	x*	x*	x*	x*
Odpadní teplo	-	-	-	-	-	-
Ostatní paliva	-	-	-	-	-	-
Topné oleje	-	-	-	-	-	-
Celkem	16,071	0	0	0	0	0

* zpracovatel neobdržel od ERÚ dostatečný podklad k vyplnění těchto hodnot (žádáno datovou schránkou zpracovatele dne 28.7.2023)

Zdroj: ERÚ [18]

5.5.3 Investice do elektrizační soustavy

Provozovatel distribuční soustavy bohužel neposkytl dostatečné podklady pro analýzu investičních kapacit do elektrizační soustavy v lokalitě města Horní Slavkov. O podklady k této kapitole bylo žádáno dne 31. 7. 2023 a urgováno ze strany zpracovatele 19. 9. 2023.

5.6 Zemní plyn

Zásobování Karlovarského kraje zemním plynem je prováděno výhradně ze zdrojů mimo území kraje. KVK je zásobován plynem prostřednictvím sítě plynovodů jehož součástí jsou vysokotlaké regulační stanice zemního plynu, vysokotlaké plynovody a ostatní zařízení. Z tranzitního plynovodu je do vysokotlakých plynovodů plyn distribuován z předávací stanice Sviňomazy a Bylany (mimo území KVK). Větší místa spotřeby na území kraje jsou zásobovány ze sítě VVTL a VTL plynovodů přes regulační stanice, část urbanizovaného území je zásobována STL plynovody [13]. Výhradním distributorem zemního plynu na území města Horní Slavkov je společnost GasNet s.r.o., člen skupiny innogy.

5.6.1 Spotřeba zemního plynu

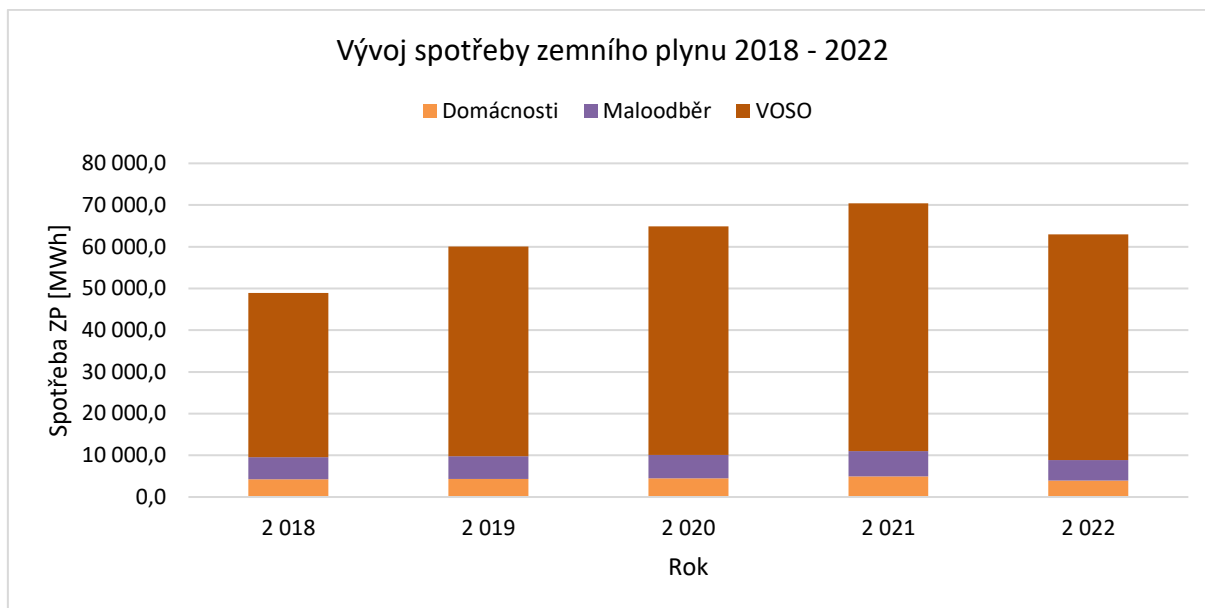
V roce 2022 se v městě Horní Slavkov spotřebovalo 62 955 MWh zemního plynu (ve spalném teple). To odpovídá cirká 2 % spotřeby Karlovarského kraje. Spotřeba je rozdělena do tří kategorií – domácnosti, maloodběr a VOSO (velkoodběratel a střední odběratel). Ve vývoji spotřeby plynu lze sledovat mírně odlišný trend než u elektřiny. Spotřeba meziročně stoupala až do roku 2021. V roce 2022 je však patrný propad spotřeby ve výši téměř 7,5 GWh, z čehož je 5,3 GWh v kategorii odběru velkoodběr a středoodběr. Celková spotřeba se tak dostala pod hodnoty z roku 2020.

Vývoj počtu odběrných míst sleduje klesající trend a mezi roky 2018 a 2022 se snížil o 148, z 1 637 na 1 489. Nejvyšší nominální pokles lze sledovat v kategorii domácností i maloodběrů. Počet odběrných míst kategorie VOSO se v roce 2022 snížil ze 7 na 6. Pokles odběratelů plynu i celkové spotřeby bývá obvykle spojován s pořízením nových lokálních zdrojů v rámci dotačního titulu Nová zelená úsporám společně se snahou o zvyšování energetické efektivity, resp. snižováním spotřeby.

Tabulka 43 - Spotřeba a počet odběrných míst zemního plynu 2018 – 2022

2018			2019		
Kategorie odběru	Počet OM	Spotřeba [MWh]	Kategorie odběru	Počet OM	Spotřeba [MWh]
Domácnosti	1 567	4 279	Domácnosti	1 541	4 321
Domácnosti-neoprávněný odběr	1	11	Domácnosti-neoprávněný odběr	2	2
Maloodběr	62	5 286	Maloodběr	61	5 473
VOSO	7	39 396	VOSO	7	50 237
Celkem		48 973	Celkem		60 033
2020			2021		
Kategorie odběru	Počet OM	Spotřeba [MWh]	Kategorie odběru	Počet OM	Spotřeba [MWh]
Domácnosti	1 511	4 518	Domácnosti	1 477	4 977
Domácnosti-neoprávněný odběr	4	1	Domácnosti-neoprávněný odběr	2	1
Maloodběr	61	5 539	Maloodběr	58	6 059
VOSO	7	54 814	VOSO	7	59 388
Celkem		64 873	Celkem		70 425
2022					
Kategorie odběru	Počet OM	Spotřeba [MWh]			
Domácnosti	1 423	3 934			
Domácnosti-neoprávněný odběr	3	2			
Maloodběr	57	4 945			
VOSO	6	54 075			
Celkem		62 955			

Zdroj: GasNet s.r.o. [22]



Obrázek 15 - Vývoj spotřeby zemního plynu 2018 – 2022

Na obrázku Obrázek 15 lze sledovat vývoj spotřeby zemního plynu celkově a v jednotlivých kategoriích. Tabulka 44 pak shrnuje celkovou spotřebu v jednotlivých kategoriích a počet odběrných míst.

Tabulka 44 - Shrnutí spotřeby a počtu OM za celé město 2018 - 2022

Rok	Počet OM [-]					Spotřeba [MWh]				
	Domácnosti	Domácnosti - neopráv. odb.	Maloodběř	VO SO	Celkem	Domácnosti	Domácnosti - neopráv. odb.	Maloodběř	VOSO	Celkem
2018	1 567	1	62	7	1 637	4 279	11,0	5 286	39 396	48 973
2019	1 541	2	61	7	1 611	4 320	2,3	5 473	50 237	60 033
2020	1 511	4	61	7	1 583	4 518	1,3	5 539	54 814	64 873
2021	1 477	2	58	7	1 544	4 977	1,1	6 059	59 388	70 425
2022	1 423	3	57	6	1 489	3 933	1,5	4 945	54 075	62 955

GasNet s.r.o. [22]

5.6.2 Rekonstrukce a modernizace plynárenské soustavy

Společnost GasNet s.r.o. provádí postupné rekonstrukce sítí plynárenské soustavy a regulačních stanic. Významné investice v letech 2018 až 2022 shrnuje Tabulka 45, Tabulka 46 pak obsahuje přehled plánovaných investic v časovém horizontu do roku 2026.

Tabulka 45 - Provedené investice do rozvoje a obnovy plynárenské soustavy, 2018 až 2022

Katastrální území	Popis investiční akce	Rok nebo období realizace	Investice [tis. Kč]
Horní Slavkov - Pivovarská	rekonstrukce	2018	600

Zdroj: GasNet s.r.o. [22]

Tabulka 46 - Plánované investice do rozvoje a obnovy plynárenské soustavy

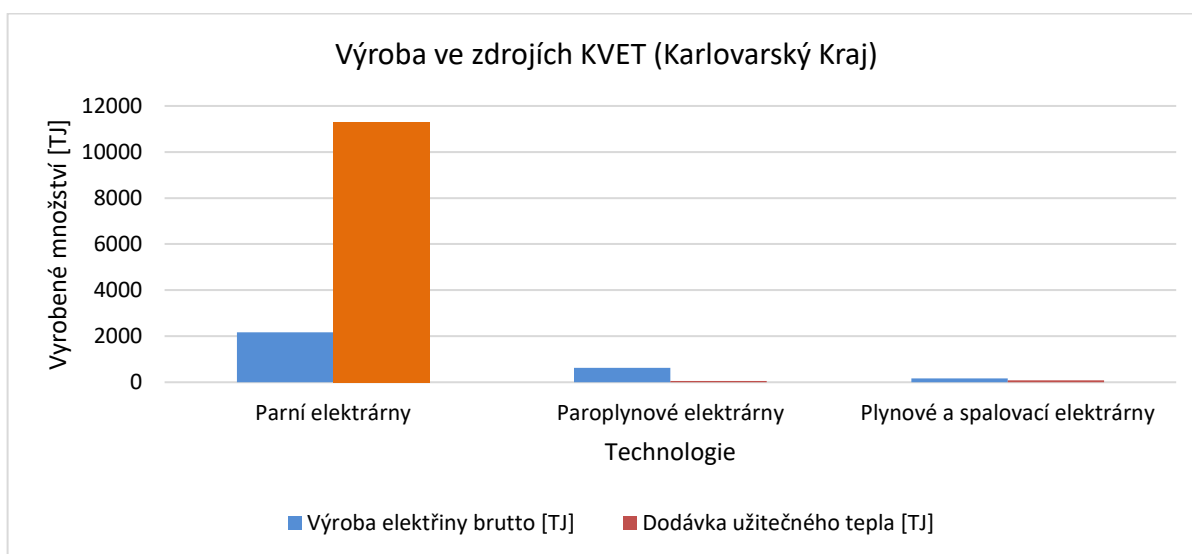
Katastrální území	Popis investiční akce	Rok nebo období realizace	Celkové rozpočtové náklady
			[tis. Kč]
Horní Slavkov - VTL regulační stanice	rekonstrukce	2026	8300

Zdroj: GasNet s.r.o. [22]

5.7 Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET)

V rámci Karlovarského kraje patří mezi nejvýznamnější kombinované zdroje elektrárna Tisová (Tisová I a II s instalovaným elektrickým výkonem 288,8 MW_e a tepelným výkonem 520 MW_t) a elektrárna Vřesová souhrnný instalovaný elektrický výkon 640 MW_e, resp. tepelný výkon 1 669 MW_t), obě v majetku společnosti Sokolovská uhelná, právní nástupce, a. s. Tyto zdroje zásobují nejen podstatnou část kraje, ale hrají významnou roli i v celorepublikovém měřítku.

KVET je vysoce účinný a ekologický způsob výroby energií. Teplo, které je u běžné elektrárny odváděno do okolí, se u zdroje KVET využije na vytápění, přípravu teplé vody nebo na technologické účely. Účinnost kombinované výroby tak často přesahuje hranici 90 %.



Obrázek 16 - Výroba ve zdrojích KVET v Karlovarském Kraji za rok 2014 [13]

V rámci města Horní Slavkov se nachází dva provozovatelé kogeneračních zdrojů. Jedním je společnost ČEZ Energo, která ze svých dvou plynových kogeneračních zdrojů dodává teplo do SCZT. Celkový instalovaný elektrický výkon je 4 MW_e, resp. tepelný výkon 4,8 MW_t.

Druhým je společnost NADE, s.r.o., která disponuje jedním zdrojem tohoto typu (celkový instalovaný výkon 0,550 MW - elektrický, resp. 0,542 MW - tepelný), přičemž tato kogenerace spaluje plyn z přidružené bioplynové stanice.

Celkový instalovaný výkon v kogeneračních zařízeních je tedy 4,550 MW_e a 5,342 MW_t. Kogenerační jednotky společnosti ČEZ Energo dodaly v roce 2022 většinový podíl tepelné energie do sítě SCZT. Lze tedy konstatovat, že kogenerace má v Horním Slavkově významné zastoupení a vysokou výkonovou vybavenost.

Tabulka 47 - Výroba elektřiny a dodávka užitečného tepla ze zdrojů kombinované výroby elektřiny a tepla v letech 2018 až 2022

Výroba elektřiny a dodávka užitečného tepla ze zdrojů kombinované výroby elektřiny a tepla										
Rok	2018		2019		2020		2021		2022	
Technologie elektrárny/teplárny	Výroba elektřiny brutto	Dodávka užitečného tepla	Výroba elektřiny brutto	Dodávka užitečného tepla	Výroba elektřiny brutto	Dodávka užitečného tepla	Výroba elektřiny brutto	Dodávka užitečného tepla	Výroba elektřiny brutto	Dodávka užitečného tepla
	[GWh]	[GJ]	[GWh]	[GJ]	[GWh]	[GJ]	[GWh]	[GJ]	[GWh]	[GJ]
Parní elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paroplynové elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plynové a spalovací elektrárny	2,276	1 654	4,905	16 146	7,120	23 900	7,154	26 454	8,035	26 720
Ostatní palivové elektrárny	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem	2,276	1 654	4,905	16 146	7,120	23 900	7,154	26 454	8,035	26 720

Zdroj: ERÚ [18]

5.8 Obnovitelné a druhotné zdroje

Využívání fosilních paliv jak v energetice, tak v dopravě, s sebou nese dobře prozkoumané negativní dopady na životní prostředí, zdraví obyvatelstva i na celkové klima planety. Jedná se přitom nejen o často skloňované CO₂, ale i o emise škodlivých látek jako jsou TZL, oxidy dusíku a síry, oxid uhelnatý a těkavé organické látky VOC.

Důležitost nasazování OZE a postupné nahrazování fosilních zdrojů na výrobu energií je proto zdůrazněna jak v Aktualizované státní energetické koncepci, tak v Územní energetické koncepci kraje. Nasazování OZE ve větší míře momentálně v městě absentuje, nicméně v lokalitě se nachází již delší dobu (vznik licence v roce 2010) bioplynová stanice a na ní navázaná plynová kogenerační jednotka (instalovaný výkon 550 kW_e) a několik menších systémů FVE (do 100kW). Jejich počet se mezi lety 2019 a 2020 vzrostl na dvouapůlnásobek (z 58 kW instalovaného výkonu na 139 kW_e), nicméně od té doby víceméně stagnuje.

Přehled OZE doplňují ještě dvě malé vodní elektrárny s instalovaným elektrickým výkonem 0,03 MW (na Stříbrném potoce) a 0,044 MW (vodní tok Stoka).

Celková výroba elektřiny (Brutto) z obnovitelných zdrojů v roce 2022 byla 3 093 MWh.

Tabulka 48 - Bilance výroby a dodávky elektřiny z obnovitelných a druhotných zdrojů podle technologie za rok 2021

Druh zdroje	Bilance výroby a dodávky elektřiny podle technologie OZE nebo DZE (2022)					
	Inst. el. výkon [MWe]	Výroba elektřiny brutto [MWh]	Tech. vlast. spotřeba na výrobu elektřiny [MWh]	Dodávky do vlas., podniku nebo zařízení [MWh]	Ztráty a bilanční rozdíl [MWh]	Přímé dodávky cizím subjektům [MWh]
VE do 10 MW	0,074	193	0	0	0	193
VE od 10 MW včetně	-	-	-	-	-	-
PE	-	-	-	-	-	-
VTE	-	-	-	-	-	-
FVE do 100 kW včetně	0,139	100	0	0	0	45
FVE od 100 kW	-	-	-	-	-	-
GE	-	-	-	-	-	-
Biomasa	-	-	-	-	-	-
Bioplyn	0,550	2800	190	395	20	2007
Odpadní teplo	-	-	-	-	-	-
Odpad	-	-	-	-	-	-
Ostatní	-	-	-	-	-	-
Celkem	0,763	3093	190	395	20	2246

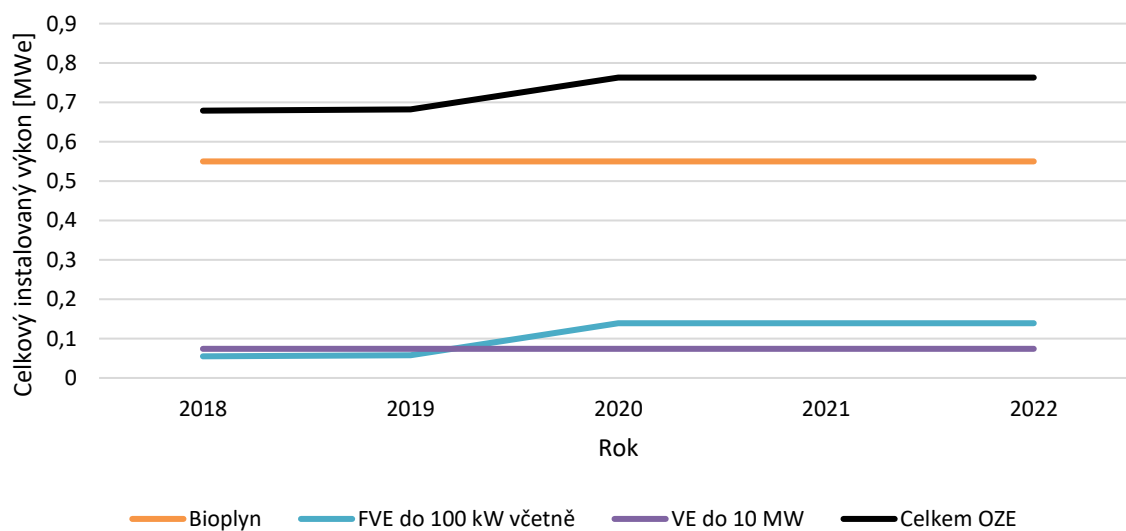
Zdroj: ERÚ [18]

Tabulka 49 - Bilance výroby a dodávky tepla při výrobě elektřiny z obnovitelných a druhotných zdrojů podle technologie za rok 2022

Druh zdroje	Bilance výroby a dodávky tepla při výrobě elektřiny podle technologie (2022)					
	Výroba tepla brutto [GJ]	Tech. vlast. spotřeba na výrobu elektřiny [GJ]	Tech. vlast. spotřeba na výrobu tepla [GJ]	Dodávky do vlast. podniku nebo zařízení [GJ]	Ztráty a bilanční rozdíl [GJ]	Přímé dodávky cizím subjektům [GJ]
Biomasa	-	-	-	-	-	-
Bioplyn	4 449	1 501	1 479	1 470	0	0
GE	-	-	-	-	-	-
Odpadní teplo	-	-	-	-	-	-
Odpad	-	-	-	-	-	-
Ostatní	-	-	-	-	-	-
Celkem	4449	1501	1479	1470	0	0

Zdroj: ERÚ [18]

Vývoj instalovaného výkonu OZE 2018 - 2022



Obrázek 17 - Vývoj instalovaného výkonu OZE v letech 2018 - 2022

5.9 Odpadové hospodářství

Karlovarský kraj je vůbec nejmenší producent odpadu v ČR s roční produkcí až 681 773 tun a produkcí odpadů na obyvatele 2 403 kg, resp. 264 kg SKO za rok (data za rok 2021). V rámci kraje je sice část odpadu dále využita (typicky stavební odpad k rekultivaci; třídící linky; dílčí projekt na energetické využití odpadu), nicméně z SKO se téměř ze 100 % skládkuje. V regionu sice byla plánována výstavba ZEVO Cheb, nicméně tento projekt zatím nebyl a pravděpodobně již ani nebude realizován.

Tabulka 50 - Vývoj produkce odpadů v Karlovarském kraji, roky 2011 - 2016

Kategorie odpadů		Vývoj produkce odpadů [t]					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016
Odpady	Nebezpečné	16 067	14 904	21 290	24 610	25 960	23 125
	Ostatní	606 184	500 439	559 443	657 492	840 041	665 097
	Celkem	622 251	515 343	580 734	682 101	866 001	688 222
Komunální odpady	Směsný	94 757	81 402	78 190	77 962	79 641	81 237
	Ostatní	52 619	50 654	51 701	53 844	51 142	76 301
	Celkem	147 375	132 056	129 891	131 806	130 783	157 538

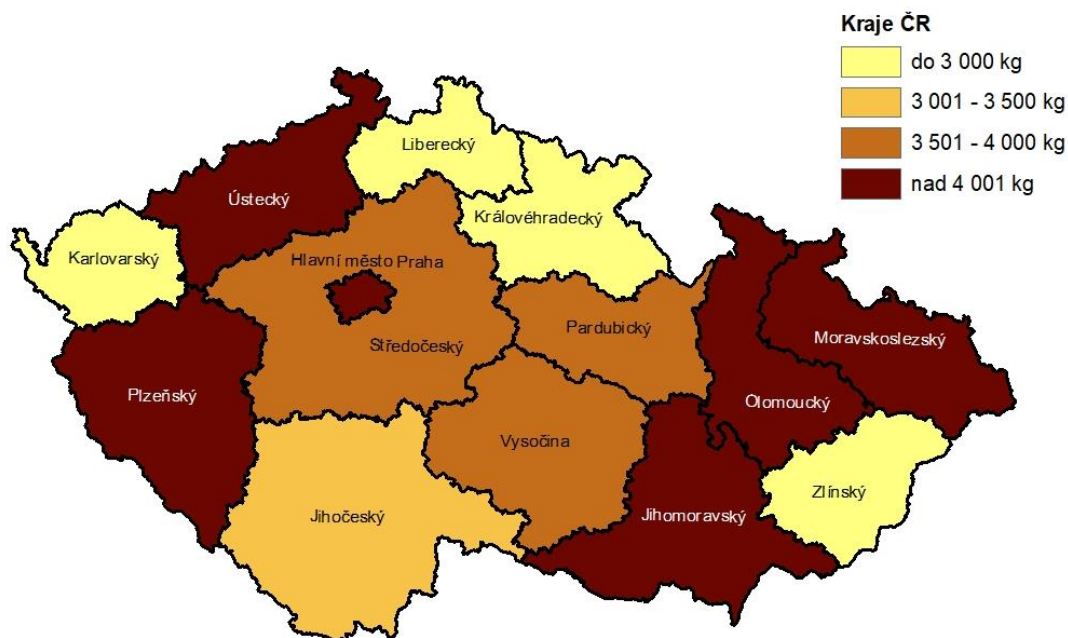
Zdroj: EÚK Karlovarského kraje [13]

Tabulka 51 - Produkce odpadů v Karlovarském kraji za rok 2021

Celk. produkce odpadů	Celk. produkce odpadů na obyvatele	Celk. produkce nebezp. odpadů	Celk. produkce nebezp. odp. / obyvatele	Celk. produkce ostatních odp.	Celk. produkce ostat. odp. / obyvatele	Celk. produkce KO	Celk. produkce KO na obyvatele	Celk. produkce SKO	Celková produkce SKO na obyvatele
[t]	[kg/obyv.]	[t]	[kg/obyv.]	[t]	[kg/obyv.]	[t]	[kg/obyv.]	[t]	[kg/obyv.]
681 773	2 403	22 041	78	659 731	2 326	150 349	530	74 915	264

Zdroj: MŽP [23]

Produkce odpadů podle krajů (v kg na obyv.) v roce 2021



Obrázek 18 - Produkce komunálních odpadů v jednotlivých krajích na obyvatele [7]

Město Horní Slavkov má zpracovaný plán odpadového hospodářství z roku 2016 na období let 2016 – 2024 [24]. Produkce odpadů města je dostupná pouze pro rok 2014, měrná produkce směsného komunálního odpadu na obyvatele v tomto roce činila 276,610 kg, což odpovídá dnešnímu průměru kraje. Celková roční produkce odpadu pak cirká 1550 tun, hmotnostně nejvýznamnější byl směsný

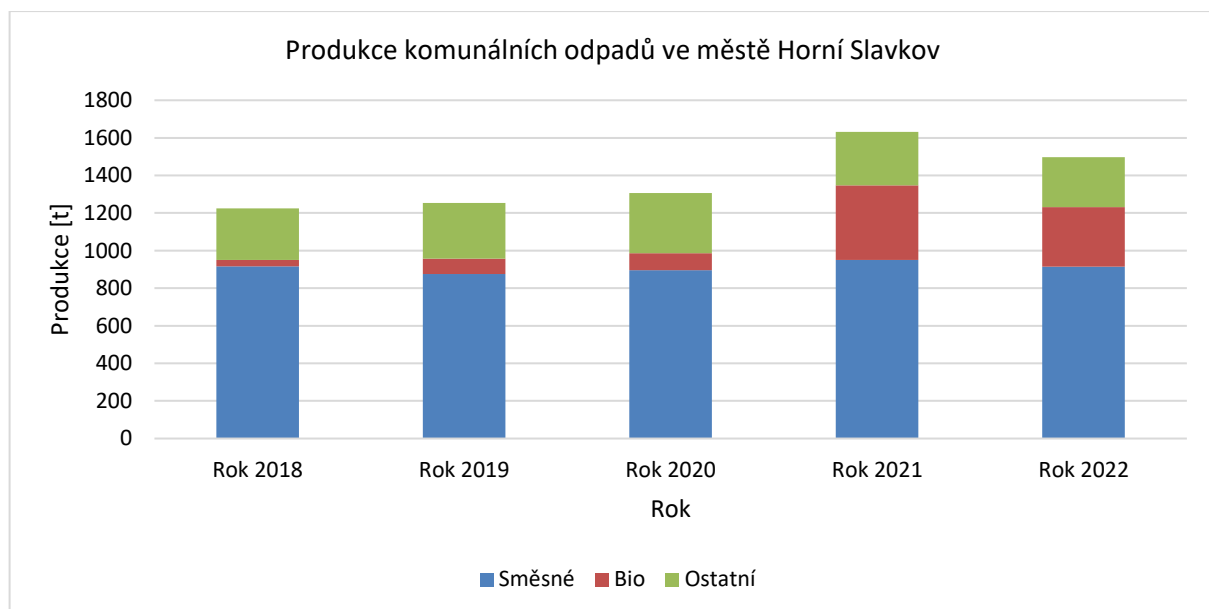
komunální odpad. V uvedeném období byly 2/3 vyprodukovaného odpadu deponovány na skládce a 15 % využito pro další uplatnění.

Níže uvedená Tabulka 52 pak dává pohled do vývoje produkce odpadů v posledních letech, ze které je patrný sestupný trend oproti hodnotám uvedených v POH, nicméně s poměrně výraznými výkyvy (např. pokles v roce 2018 oproti referenční hodnotě z roku 2014 a pak výrazný nárůst v roce 2021).

Tabulka 52 - Vývoj produkce odpadů v Horním Slavkově podle kategorie (2018 – 2022)

Kategorie odpadů		Vývoj produkce odpadů				
		[t]				
		Rok 2018	Rok 2019	Rok 2020	Rok 2021	Rok 2022
Odpady	Nebezpečné	12	9	16	10	14
	Objem	195	119	102	92	78
	Dřevo	92	116	116	97	100
	Stavební	311	276	529	262	76
	Celkem	610	520	762	462	269
Komunální odpady	Směsné	917	875	897	950	915
	Bio	34	82	90	397	317
	Ostatní	275	298	320	285	265
	Celkem	1 225	1 255	1 307	1 632	1 497

Zdroj: MěÚ [25]



Obrázek 19 - Produkce komunálních odpadů ve městě Horní Slavkov 2018 – 2022 [25]

6 DOSTUPNOST PRIMÁRNÍCH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ

Úvahy o rozvoji energetiky v oblasti musí primárně respektovat potenciál dostupných primárních energetických zdrojů. Za tímto účelem je zmapována dostupnost primárních energetických zdrojů. Na budoucnost energetiky v lokalitě bude mít zásadní vliv hlavně vývoj zdrojové základny v SCZT a intenzita růstu podílu OZE a DZE v energetickém mixu jak soukromého, tak i veřejného a průmyslového sektoru.

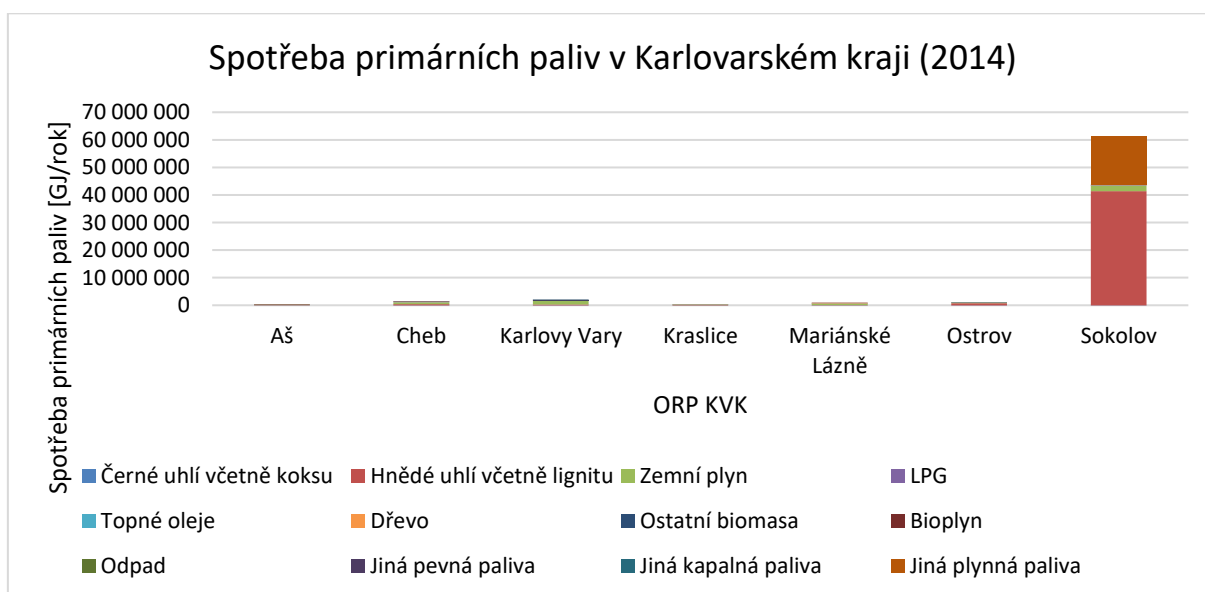
6.1 Zdrojová základna Horního Slavkova v kontextu KVK

Zdrojová základna se napříč Karlovarským krajem výrazně liší v závislosti zejména na intenzitě plynofikace a přítomnosti velkých zdrojů v lokalitě.

ORP Sokolov patří z pohledu spotřeby k dominantním oblastem Karlovarského kraje – na jeho území se nalézají dva dominantní zdroje – Elektrárna Tisová (hnědouhelná) a Elektrárna Vřesová (paroplynový cyklus na energoplyn z hnědého uhlí), které jsou významným výrobcem jak elektrické energie, tak tepla, které dodávají do dalších měst KVK. Základním zdrojem pro oblast Sokolovska je lokálně těžené hnědé uhlí a z něj vyrobené produkty. O řád níže je pak zemní plyn.

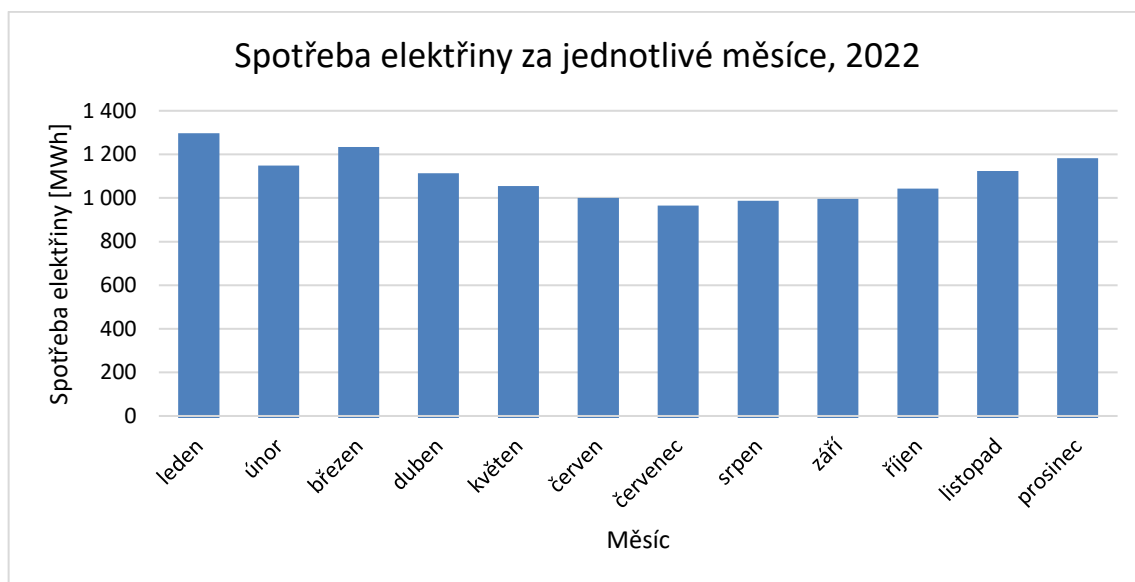
Situace je v Horním Slavkově je mírně jiná, než v spádovém ORP Sokolov. Město je do velké míry plynofikováno (84 % všech bytů disponuje plynovou přípojkou; nad 90 % bytů využívá pak k vytápění ústřední topení). Městský systém SCZT rovněž využívá ke svému provozu zemní plyn. Poměrně silné zastoupení má v Horním Slavkově i využití bioplynu v rámci BPS.

ÚEK KVK do budoucna předpokládá pokles spotřeby primárních paliv navzdory předpokladu, že bude pokračovat nárůst počtu obyvatel v důsledku stěhování. Tento pokles bude způsoben zvyšováním energetické efektivity budov, zaváděním úsporných opatření a zvýšením podílu OZE v energetickém mixu.



Obrázek 20 - Spotřeba primárních paliv ve KVK za rok 2014 [13]

Měsíční spotřeby elektrické energie celého města nejsou k dispozici, proto byla spotřeba ve v Horním Slavkově rozdělena celková roční spotřeba (viz kapitola 5.5.1) podle podílu měsíčních spotřeb v rámci celé ČR, které jsou dostupné v Roční zprávě o provozu elektrizační soustavy ČR. Byla použita data pro rok 2022.



Obrázek 21 - Spotřeba plynu za jednotlivé měsíce ve městě Horní Slavkov (rozdělení na základě měsíčních podílů celostátní spotřeby), rok 2022 [26]

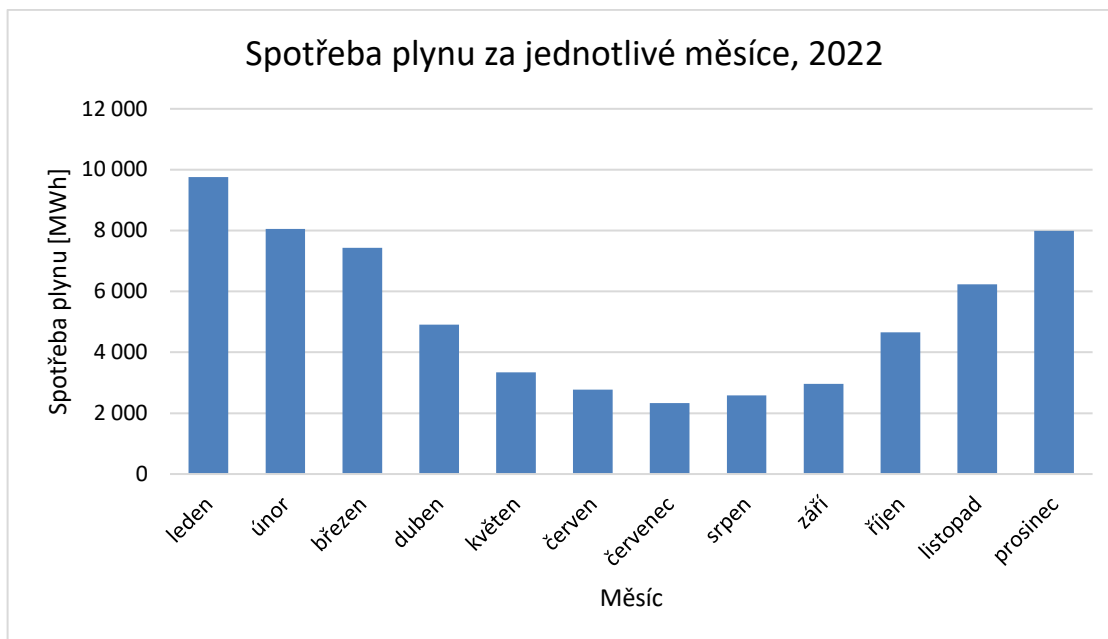
6.2 Uhlí

Navzdory tomu, že Karlovarský kraj a zejména oblast Sokolovska je i z celorepublikového pohledu významným producentem hnědého uhlí již od 18. století, samotný Horní Slavkov byl sice významnou hornickou lokalitou, ale nikoliv pro uhlí, ale řadu jiných nerostných surovin (zejména cín, wolfram a uran).

V rámci města není uhlí významně zastoupeným primárním zdrojem a to ani v rámci lokálních topenišť v rodinných či bytových domech. Dle disponibilních dat je uhlí jako zdroj vytápění využito pouze v 1,2 % bytů.

6.3 Zemní plyn

Město Horní Slavkov je z hlediska vytápění téměř výlučně závislé na zemním plynu. Z celkového počtu 2 226 obydlených bytů je síť SCZT, kde je plyn jediným palivem, vytápěno 1 557 bytů a plynovým kotlem topí 328 bytů. 85 % bytů je tak závislé na dodávce zemního plynu. Měsíční spotřeby plynu celého města nejsou k dispozici, proto byla spotřeba ve v Horním Slavkově rozdělena podle podílu měsíčních spotřeb v rámci celé ČR, které jsou dostupné v Roční zprávě o provozu plynárenské soustavy ČR. Byla použita data pro rok 2022. Z hlediska dostupnosti plynu je lokalita města omezena kapacitou vysokotlakých a nízkotlakých redukčních stanic.



Obrázek 22 - Spotřeba plynu za jednotlivé měsíce ve městě Horní Slavkov (rozdělení na základě měsíčních podílů celostátní spotřeby), rok 2022 [27]

6.4 Biomasa

Pojem biomasa označuje veškerý materiál organického původu, ohraničení je pouze ve smyslu tzv. stupně prouhelnění (rašelina a uhlí se proto navzdory organickému původu jako biomasa nepočítají). Biomasa tedy může mít různé formy a lze z ní také získávat energii různými způsoby:

- Spalování za účelem zisku tepla nebo elektřiny, případně spalování v kogeneračním zařízení
- Výroba bioplynu a jeho následné energetické využití - spálení v kogenerační jednotce nebo výroba metanu
- Výroba kapalných biopaliv (bionafta, etanol)

Spalováním se získává energie především z dřevní biomasy. Dřevní biomasa se skládá jednak z lesních těžebních zbytků s využitím ve formě štěpky převážně pro topení, palivového dřeva užívaného pro vytápění v domácnostech a zbytků z dřevozpracujícího průmyslu s využitím pro výrobu pelet a briket. Pro výrobu bioplynu se zas využívá rostlinná biomasa – zemědělský odpad, kukuřice, sláma, případně tzv. sekundární biomasa – prasečí kejda či jiné odpady z chovu zvířat.

Biomasa má vysokou důležitost zejména pro naši oblast střední Evropy, jelikož je to jeden z mála obnovitelných zdrojů schopných stálé dodávky energie. Vstupní suroviny pro výrobu elektřiny či tepla z biomasy mají často formu odpadu – ať už zemědělského, průmyslového či lesnického. To dovoluje výhodně a efektivně využít lokálně dostupného zdroje a zvýšit tak soběstačnost dané oblasti a zároveň snížit její emisní zátěž.

6.4.1 Dřevní biomasa

V lokalitě Horního Slavkova je vzhledem k lesnímu charakteru oblasti dostupná zejména dřevní biomasa, pro její využití v širším rozsahu je zajímavá především ve formě dřevní štěpky. Za účelem zjištění potenciálu produkce štěpky v lokalitě města byla provedena analýza lesního hospodářství města. Významný potenciál schopný v případě potřeby zajistit významnou část energií pro město, který

představuje těsné sousedství Lesního závodu Kladská, může být v dlouhodobém horizontu strategickou příležitostí.

Město Horní Slavkov má vlastní lesní hospodářství, ze kterého se v průměru uklidí 3 000 – 4 000 m³ klestu za rok. Město, prostřednictvím technických služeb a lesního hospodářství s tímto klestem dále nakládají, sbírají a buďto je využít na produkci vlákniny, či při vhodných podmínkách na výrobu štěpky. Dodatečný klest se produkuje při běžné údržbě města, ten je v plném rozsahu (10-20 m³) štěpkován a převážně použit jako přísyp kolem stromů a porostů.

Dřevní klest má relativně velkou sypanou hustotu, poměr objemu klestu k vyprodukované štěpce lze proto uvažovat na 15:1. Město tedy může z vlastních zdrojů ročně získat zhruba 260 m³ energeticky využitelné dřevní štěpky. To při objemové hmotnosti 300 kg/m³ a výhřevnosti 11 MJ/kg znamená, že lze z této štěpky ročně získat zhruba 240 MWh tepla. To odpovídá pokrytí tepla pro vytápění a teplou vodu pro zhruba 40 domácností. Lokální štěpka tedy není dostupná v množství dostatečném pro výrazné pokrytí potřeby na vytápění města, může však posloužit pro některou městskou budovu, nebo jako doplněk ke štěpce zavážené ze širšího okolí. Při posuzování výhodnosti užití štěpky je třeba vzít v úvahu nejen samotný energetický přínos, ale i náklady spojené se sběrem a dopravou klestu, jeho štěpkováním a následným převozem do kotelny.

6.4.2 Čistírenské kaly

Čistírenské kaly jsou heterogenní suspenzí organických i anorganických látek, která vzniká při technologickém procesu čištění odpadních vod. Představují zhruba 1 – 2 % objemu znečištěných vod, ale je v nich koncentrováno až 80 % původního znečištění. Podíl sušiny se pohybuje na 1 – 10 %, skládá se zhruba z dvou třetin z organických látek, zbytek tvoří anorganické látky.

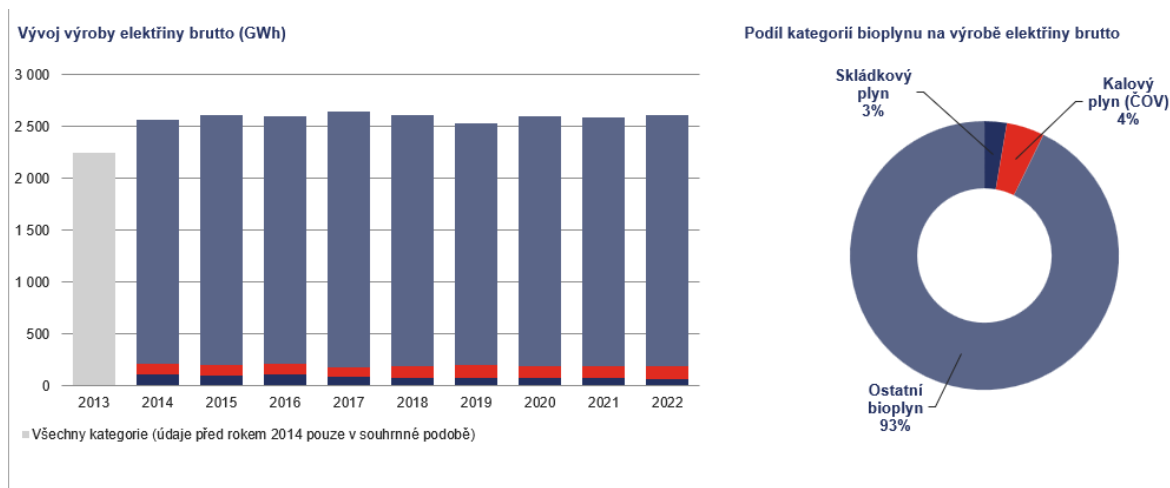
Kaly jsou aktuálně legislativou vnímány jako odpad a historicky se využívaly na produkci hnojiv, avšak již několik desetiletí nacházejí uplatnění při výrobě kalového plynu. Kalový plyn je vedlejším produktem biologického rozkladu organického materiálu ve formě odpadu, který je generován v různých průmyslových procesech a čistírnách odpadních vod. Tento plyn se obdobně jako jeho vstupní surovina skládá z různých látek, převážně metanu (CH₄) a oxidu uhličitý (CO₂), s menšími množstvími dalších látek jako vodík (H₂), sírovodík (H₂S), dusík (N₂) a dalších stopových prvků. V důsledku svého složení a energetického potenciálu má kalový plyn široké spektrum možností pro jeho využití v energetickém sektoru. Sušina čistírenského kalu má výhřevnost zhruba 13 MJ/kg, silně však závisí od složení sušiny.

Tento plyn vzniká v důsledku anaerobního rozkladu organického materiálu obsaženém v čistírenských kálech a je produkován v čistírnách odpadních vod (ČOV). Složením je ovšem kalový plyn velice podobný plynu produkováném z organických zbytků z jiných odvětví, jako jsou skládky, farmy a potravinářský průmysl. Obecně se tento produkt označuje jako bioplyn. Sběr plynu závisí na specifických technologiích, jako jsou anaerobní digestory, které umožňují bakteriální rozklad organického materiálu za vzniku plynu.

Tabulka 53 - Prvkové složení bioplynu

Látka	Objemový podíl
Metan (CH ₄)	45 – 75 %
Oxid uhličitý (CO ₂)	25 – 50 %
Vodní pára (H ₂ O)	1 – 10 %
Dusík	0 – 5 %
Kyslík	0 – 2 %
Ostatní prvky (amoniak, sírovodík, vodík)	0 – 3 %

Bioplyn má vysoký energetický potenciál díky vysokému obsahu metanu, co je hlavní složka také zemního plynu. Donedávna se tento plyn využíval téměř výhradně pro výrobu elektrické energie a tepla v kogeneračních jednotkách. Spalováním plynu v motoru nebo turbíně se pohání generátor, který produkuje elektřinu. Teplo, které vzniká jako vedlejší produkt při výrobě elektřiny, lze využít pro vytápění nebo průmyslové procesy. Nevýhoda takového využití je zřejmá – zatímco elektřinu lze dodat do distribuční soustavy a teoreticky ji tak upotřebit kdekoliv, vyprodukované teplo lze využít pouze lokálně v místě výroby, resp. tam, kde z bioplynové stanice vede teplovod s topným médiem. Právě upotřebením tepla je přitom zásadní pro udržení co nejvyššího stupně využití paliva a dosažení ekonomické konkurenceschopnosti stanice. V posledních letech se proto rozmáhá alternativní řešení, kterým je dočištění vzniklého plynu na čistý metan (tzv. biometan) a jeho následné vtláčení do plynovodní soustavy. To zajistí úplné využití celého vyprodukovaného plynu, který pak lze spálit prakticky kdekoliv. Biometan je složením srovnatelný s klasickým zemním plynem a lze ho využít úplně stejně.



Obrázek 23 - Vývoj výroby elektřiny z bioplynových stanic v ČR, 2013 až 2022. [28]

Princip fungování ČOV lze stručně shrnout následovně. Komunální odpadní vody se čistí tzv. mechanicko-biologickým způsobem. Čistírna tak má dva základní stupně čištění:

- Mechanický (primární), kde dochází k zachycení hrubých nerozpuštěných nečistot
- Biologický (sekundární), kde dochází k aktivaci kalu. Na tuto část navazuje kalové hospodářství čistírny
- Někdy je řazeno ještě dočištění vod neboli terciární stupeň

6.4.3 Bioplynové stanice

V ČR se nachází více než 900 bioplynových stanic, ovšem zatím většina z nich vzniklý plyn spaluje v kogeneračních jednotkách. V roce 2021 byla spuštěna v Litomyšli první biometanová stanice. Ke konci roku 2022 již byly v ČR tři biometanové stanice, do konce roku 2023 se předpokládá, že jich bude dvojnásobek, tedy šest. V jiných evropských zemích je již několik let vtláčování biometanu zavedená praxe. Průkopníky jsou Německo, Francie a Dánsko. Lze tak říct, že se aktuálně jedná o nejperspektivnější technologii výroby zemního plynu z obnovitelných zdrojů. Zájem o biometan souvisí také s očekávaným zavedením výrobní podpory ze strany státu. V průběhu příštího desetiletí budou postupně končit dotace

na výrobu elektřiny z bioplynu v kogeneračních jednotkách a biometan je má nahradit. Část existujících bioplynových stanic se tak z elektřiny pravděpodobně přeorientuje na plyn.

V lokalitě horního Slavkova je vybudována pouze jediná zemědělská bioplynová stanice společnosti NADE, s.r.o. s instalovaným výkonem 0,55 MW (elektrický), resp. 0,542 MW (tepelný). Této stanici byla udělena licence v roce 2013.

Tabulka 54 - Roční hrubá výroba elektrické energie z BPS v Horním Slavkově

Rok	Brutto výroba el. [MWh]
2018	2 276
2019	2 131
2020	2 265
2021	1 147
2022	2 800

Zdroj: ERÚ [18]

6.5 ZEVO

Město Horní Slavkov má produkci odpadů na úrovni průměru kraje, zhruba 260 kg SKO na obyvatele ročně, v celém ORP Sokolov lze tedy extrapolací odhadnout roční produkci odpadů na zhruba 18 700 tun ročně. Momentálně se všechen komunální odpad skládá, ZEVO tedy v teoretické rovině připadá v úvahu. Jedná se o celoročně dostupný zdroj elektřiny i tepla, jehož emise jsou nižší než u tepláren využívajících fosilních zdrojů. Nicméně pro umístění tohoto zařízení je nutné splnit dvě důležité technické podmínky:

- **Vhodná lokalita pro umístění ZEVO.** Při výběru lokality je nutné zohlednit prostorové nároky samotného spalovacího zařízení, provozu na skladování a nakládání s odpady a zajištění přístupu na dopravu paliva. Dále v této lokalitě musí být technicky proveditelné napojení na SCZT, proto se ZEVO s výhodou plánují v areálu stávajících tepláren. Město Horní Slavkov však není centrem ORP, k výstavbě by tedy byla nutná předchozí intenzivní komunikace s městem Sokolov, resp. dalšími městy v rámci ORP. Splnění této podmínky je v Horním Slavkově náročné až nemožné, jelikož kotelná síť SCZT jsou prostorově nevyhovující pro umístění tak velkého zařízení. Pokud by se uvažovalo vybudování ZEVO za městem, investice by se výrazně prodražila při budování konstrukčního zázemí a potřebné teplovodní sítě.
- **Dostatečné využití tepla.** Příloha č. 7 k zákonu č. 541/2020 Sb., zákon o odpadech ve znění pozdějších předpisů předepisuje pro tzv. energetickou hodnotu pro zařízení se souhlasem k provozu po 31. prosinci 2008 hodnotu 0,65. Z podmínek uvedených v příloze k zákonu vyplývá, že při uvažované účinnosti výroby elektřiny 5 % je potřebné využívat více jak 80 % vyrobeného tepla.

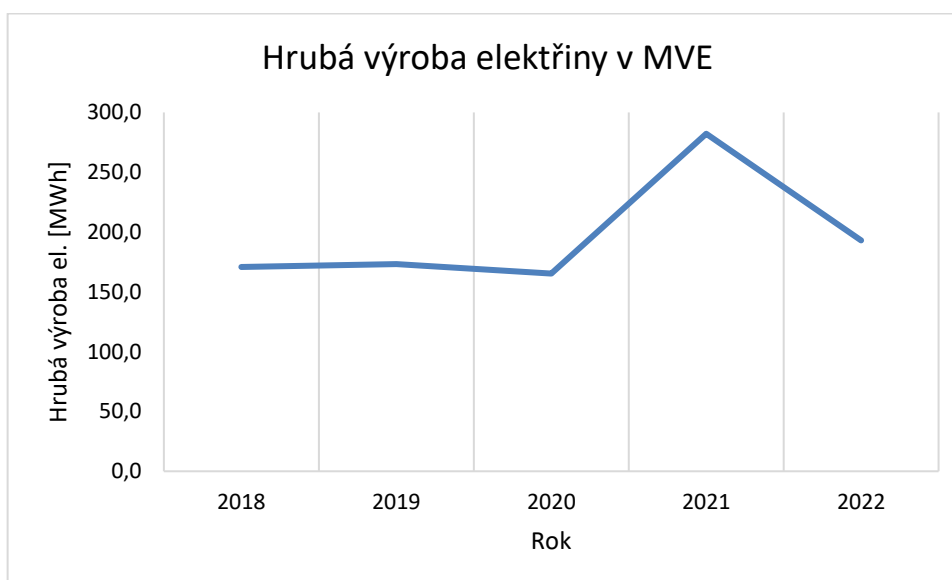
Tyto podmínky jsou nutné pro technickou proveditelnost umístění ZEVO. Do reálné bilance pak přirozeně budou vstupovat další technické a techno-ekonomické parametry. Lokalitu ORP Sokolov lze i z hlediska roční produkce odpadů, která je relativně nízká, vyhodnotit jako spíše nevhodnou pro umístění ZEVO. V případě, že by město navzdory tomu mělo záměr zařízení vybudovat, zejména ve spolupráci s okolními městy, bude potřebné vypracování důkladné studie proveditelnosti, která identifikuje a posoudí případné vhodné lokality a proveditelnost ZEVO jako celku.

6.6 Vodní energie

V katastrálním území Horního Slavkova se nalézají dvě vodní elektrárny s celkovým instalovaným elektrickým výkonem 74 kW na vodním toku Stoka (44 kW instalovaného výkonu), resp. Stříbrném potoce (30 kW instalovaného výkonu). Ročně tyto elektrárny vyrábí v průměru 200 MWh hrubé elektrické energie.

Tabulka 55 - Seznam malých vodních elektráren v lokalitě k roku 2023

Název elektrárny	Inst. výkon [MW]	Tok
MVE Tovární E54	0,044	Stoka
MVE Údolí u Lokte	0,03	Stříbrný potok
Celkem	0,074	-



Obrázek 24 - Hrubá výroba malých vodních elektráren v oblasti Horního Slavkova za roky 2018 – 2022. [18]

6.6.1 MVE Tovární E54

Tato vodní elektrárna je v soukromém vlastnictví a nachází se na severozápadní hranici katastrálního území města Horní Slavkov, u křižovatky silnice II/209 (konečný úsek ulice Tovární) a silnice 2095.

Elektrárna dle dostupných zdrojů disponuje dvojicí turbín s celkovým instalovaným elektrickým výkonem 44 kW.

6.6.2 MVE Údolí u Lokte

MVE Údolí u Lokte dle katastru nemovitostí má shodného vlastníka jako výše uvedená MVE Tovární E54, přičemž se nalézá cirká 150 metrů od předchozí lokality – přesně na hranici mezi dvěma územími – Horním Slavkovem a Nadlesí.

Elektrárna dle dostupných zdrojů disponuje dvojicí turbín s celkovým instalovaným elektrickým výkonem 30 kW.

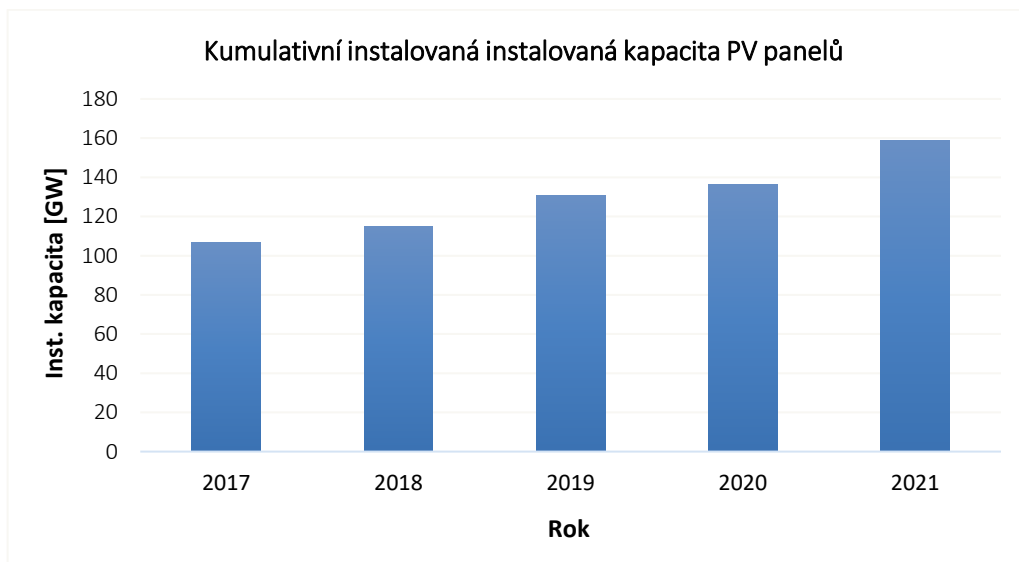
6.6.3 Hydroenergetický potenciál v lokalitě

Dle ÚEK KVK byl již v době zpracování strategie potenciál vodní energie v kraji velmi nízký, resp. do značné míry vyčerpaný. Na krajské úrovni tak byly plánovány pouze menší instalace (do 200 kW instalovaného výkonu) s tím, že s ohledem na měnící se stav klimatických podmínek a zvýšený výskyt extrémních projevů počasí (sucho, povodně) je předpokládáno spíše snižování výroby elektřiny z tohoto typu zdroje [13].

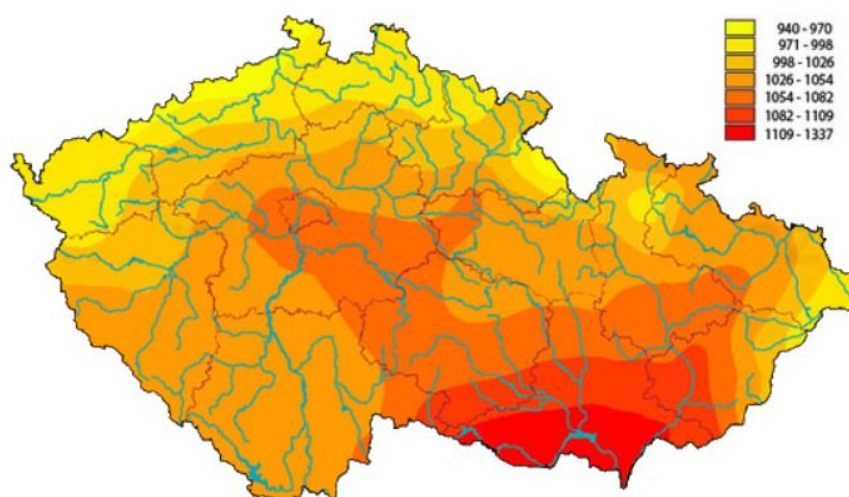
Na dominantním toku městem, tedy potoku Stoka není pravidelně měřen průtok. Z toho důvodu lze jen velmi obtížně určit další potenciál rozvoje MVE v lokalitě. Nicméně obě stávající MVE jsou lokalizovány na samotné územní hranici města, přičemž jejich instalovaný výkon je spíše nízký. I z toho lze usuzovat, že přílišný prostor na další rozvoj tohoto typu zdroje v lokalitě města není.

6.7 Sluneční záření

Solární záření je významným a globálně dostupným zdrojem energie, jehož podíl na výrobě energie, zejména elektřiny, v posledních letech v rámci EU výrazně stoupl a má významný podíl na celkové výrobě elektřiny. Za rok 2021 dosáhl tento podíl až 4,3 %, v krajinách jako je Španělsko, Itálie ale i Německo to bylo až 8 – 10 %. V ČR činila celková výroba fotovoltaickými elektrárnami pouze 2,8 %, Česko přitom patří k méně slunným krajinám, uvádí se zhruba 1 400 až 1 700 hodin slunečního svitu ročně. Intenzita slunečního záření na území ČR je 950 – 1250 kWh / m² záření za rok. Sluneční záření lze využít dvěma způsoby. Fotovoltaickými panely pro výrobu elektřiny nebo fototermitickými panely pro výrobu teplé vody. Pro většinu objektů vychází jako smysluplnější fotovoltaika, která má také větší význam v kontextu komunální energetiky. Fototermitické panely má smysl umístit na objekty s vysokou potřebou teplé vody i v letních měsících (pečovatelské domy, wellness, bazény).



Obrázek 25 - Kumulativní instalovaná kapacita PV panelů v EU, 2018 - 2021. Zdroj: statista.com



Obrázek 26 - Roční množství slunečního záření v ČR [29]

Efektivní upotřebení elektřiny ve městě ovšem předpokládá vytvoření vhodných energetických subjektů, tzv. energetických komunit. Jejich legislativní ukotvení by měl přinést nový energetický zákon. Měl by být kladen důraz zejména na bytové domy, kde může fotovoltaika přinést vysokou míru okamžitého využití vyrobené elektřiny. O možnostech výstavby FVE by proto měli být informováni zejména SVJ. Výzvou ovšem je, jak na elektroměru poznat, která domácnost odebrala kolik elektřiny z fotovoltaiky a kolik ze sítě a podle toho rozúčtovat spotřebu mezi jednotlivé byty. V době psaní koncepce je jediným řešením sloučit odběrná místa v domě, instalovat podružné měření a SVJ se stane dodavatelem pro celý dům. Tím ovšem jednotlivé domácnosti přijdou o možnost volby svého dodavatele elektřiny. To má upravit a zjednodušit připravovaná vyhláška o Pravidlech trhu s elektřinou, která má být vydána v roce 2023. Určit pravidla zakomponování panelákových FVE do širšího kontextu komunitní energetiky by pak měla zmiňovaná novela energetického zákona.

V případě, že by se v budoucnu instalovaná kapacita fotovoltaiky skutečně navýšila na takovou úroveň, že by vznikaly významné přebytky na úrovni města, je možné zavést některá z následujících řešení:

- Krátkodobá akumulace elektřiny do bateriových úložišť, případně využití elektřiny na výrobu tepla, a to buď pomocí topných těles na ohřev vody nebo tepelných čerpadel.
- Vytvoření propojení vhodných energetických subjektů nad rámec města, které si budou moct elektřinu vzájemně dodávat.
- Prostým odvodem přebytečné elektřiny do sítě, případně do veřejného osvětlení.

Tabulka 56 - Sluneční záření na území Horního Slavkova za roky 2021 a 2022

	2021		2022	
	Denní ozáření [kWh/m ² /den]	Měsíční ozáření [kWh/m ² /měsíc]	Denní ozáření [kWh/m ² /den]	Měsíční ozáření [kWh/m ² /měsíc]
Leden	0,69	21	0,74	23
Únor	1,65	46	1,68	47
Březen	2,43	75	3,22	100
Duben	3,66	110	3,73	112
Květen	4,61	143	5,39	167
Červen	5,59	168	5,88	176
Červenec	4,88	151	5,39	167
Srpen	3,82	118	4,42	137

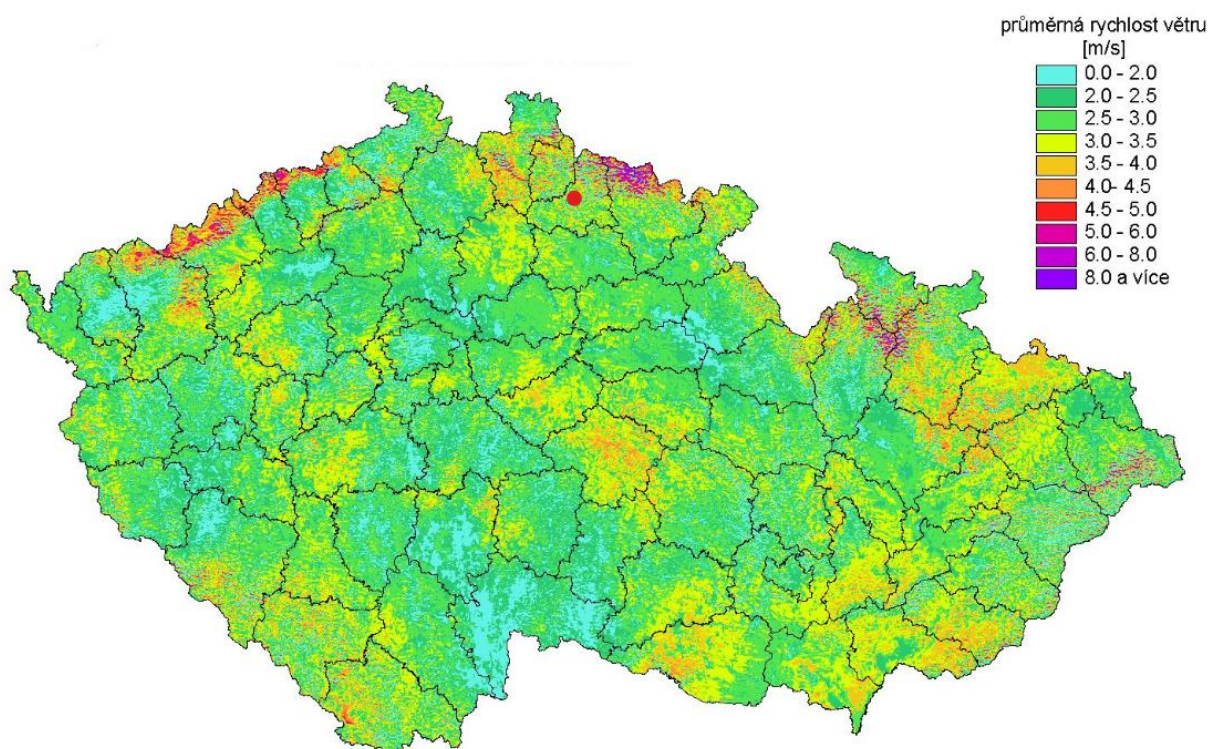
Září	3,02	91	3,10	93
Říjen	2,25	70	1,99	62
Listopad	0,80	24	1,04	31
Prosinec	0,55	17	0,61	19
Ročně průměr	2,93	86	3,16	95
Ročně celkem	1 034		1 134	

zdroj: <https://power.larc.nasa.gov/>

6.8 Větrná energie

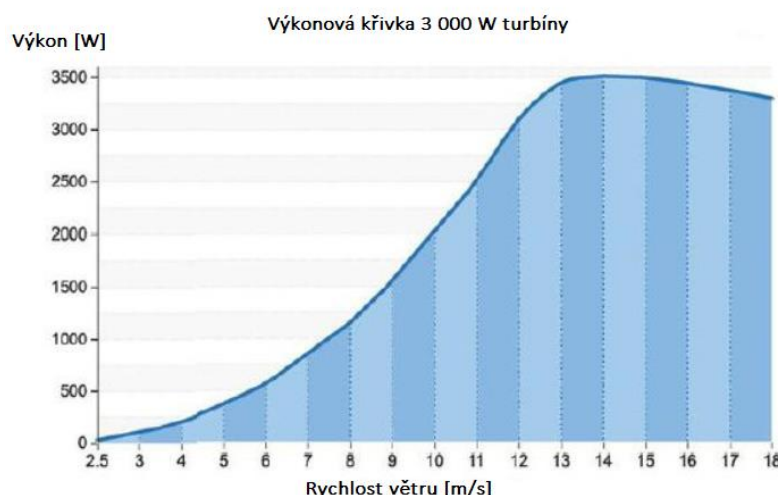
Společně se sluneční zářením tvoří větrná energie jeden z hlavních potenciálních zdrojů pro výrobu obnovitelné elektřiny. Větrná energie si je se sluneční podobná z hlediska využívání v tom smyslu, že se jedná o nestálý zdroj, jehož výkon závisí na klimatických podmínkách. Na rozdíl od sluneční energie však vyrábí energii i v zimě a výroba v průběhu roku je víc vyvážená.

Potenciál pro výrobu elektřiny z větrné energie záleží hlavně na rychlostech větru v dané lokalitě. V Česku se obecně vyskytuje málo lokalit pro výstavbu velkých větrných elektráren. Celková instalovaná kapacita dosáhla v posledních letech ustálila na zhruba 340 MW s roční produkcí 600 až 700 GWh. V Karlovarském kraji se nachází celkem 8 velkých větrných elektráren s celkovým instalovaným výkonem zhruba 55 MW. Elektrárny se nachází v západní a severozápadní části kraje. Dvě největší elektrárny se nachází u Jindřichovic s instalovaným výkonem 9,4 a 15,2 MW.



Obrázek 27 - Větrná mapa v ČR – průměrné rychlosti větru ve výšce 10 m. Zdroj: <https://www.ufa.cas.cz/>

Větrné elektrárny začínají vyrábět elektřinu až při rychlostech větru 3 – 4 m/s, nominálního výkonu dosahují při rychlostech 10 – 15 m/s. Když vítr dosáhne rychlosti 25 m/s, obvykle se turbína vypne, aby nedošlo k jejímu poškození [30]. Jako spodní hranice pro vhodnost výstavby větrné elektrárny se uvádí průměrná roční rychlost větru 5 m/s v dané výšce, v ideálním případě průměrná rychlost přesahuje hranici 6 m/s.



Obrázek 28 - Příklad výkonové křivky větrné turbíny o nominálním výkonu 3 kW [30]

Klasické velké větrné elektrárny mají typicky výkon od 400 kW, rotor s průměrem desítek metrů a výšku 50 až 100 metrů. Stále víc se však rozmáhá koncept tzv. malých větrných elektráren s výkon v jednotkách až desítkách kW, které se obvykle umísťují do výšek 10 metrů. Jedná se o řešení, které může přispět ke zvýšení energetické diverzifikace, obnovitelnosti a samostatnosti lokality bez výstavby velkých turbín, které jsou nákladné a často naráží na odpor obyvatelstva.

Z databáze klimatických údajů proto byla získaná data průměrné rychlosti větru ve výšce 10 metrů (relevantní pro malé větrné elektrárny) a ve výšce 50 metrů (relevantní pro velké větrné elektrárny) pro lokalitu Semil.

Tabulka 57 - Průměrná měsíční a roční rychlost větru v lokalitě HS za roky 2021 a 2022

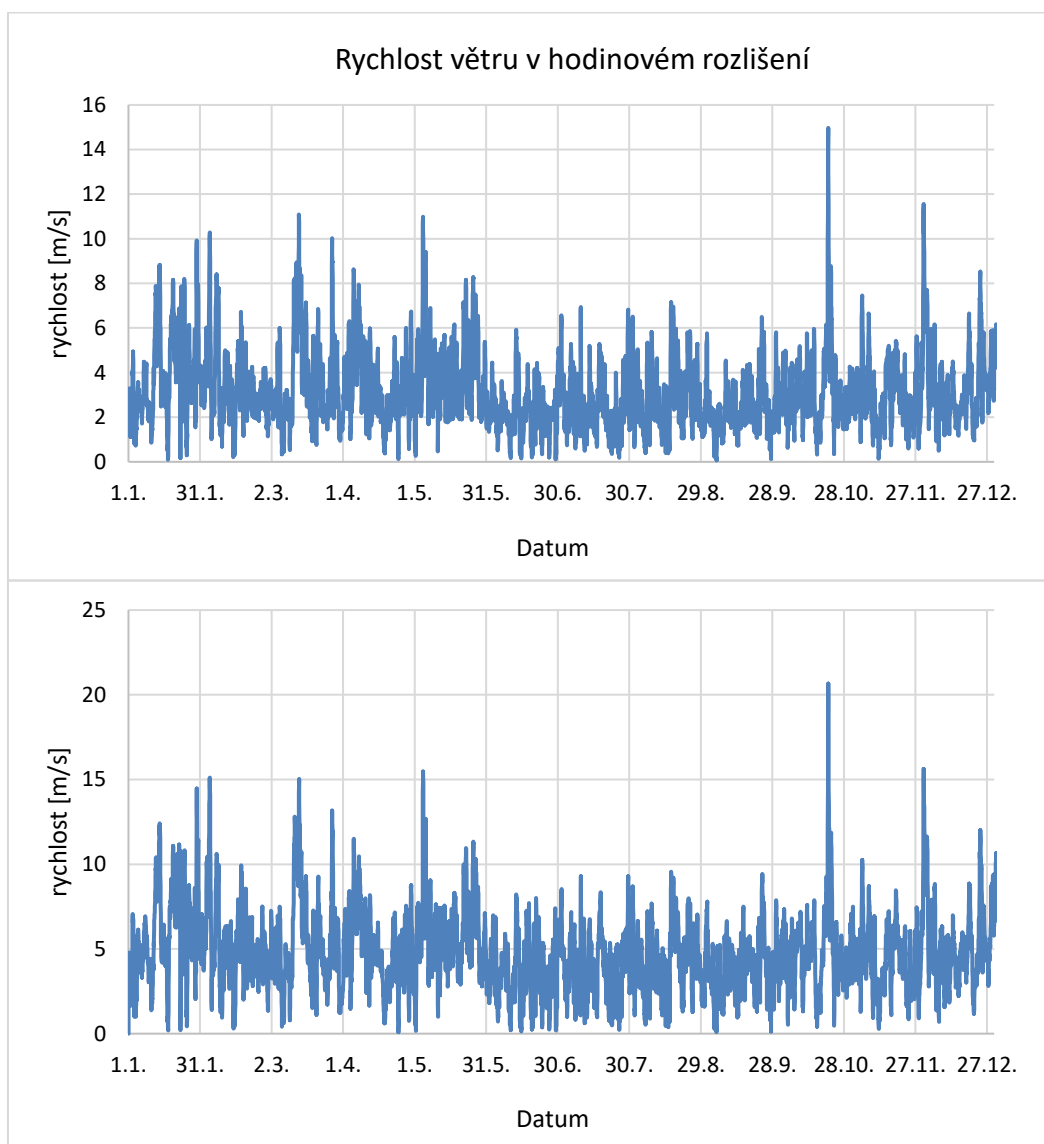
	2021		2022	
	Výška 10 m	Výška 50 m	Výška 10 m	Výška 50 m
leden	3,76	5,86	4,60	6,65
únor	3,40	5,28	6,19	8,94
březen	3,57	5,35	3,26	5,04
duben	3,31	5,05	3,90	5,74
květen	3,97	5,93	3,01	4,73
červen	2,24	3,59	2,67	4,12
červenec	2,63	4,05	2,86	4,42
srpen	2,88	4,43	2,63	4,11
září	2,36	3,85	2,88	4,47
říjen	3,15	4,95	2,98	4,88
listopad	3,05	4,54	2,82	4,53
prosinec	3,45	5,41	3,79	5,74
Průměr	3,15	4,86	3,46	5,28

zdroj: <https://power.larc.nasa.gov/>

Intenzita větru je v průběhu roku proměnlivá, nejvyšších hodnot se dosahuje v zimě a na podzim, Největřnější měsíc je ve všech sledovaných ukazatelích leden a únor. Rozdělení rychlosti větru do jednotlivých měsíců však není tak výrazné jako intenzita slunečního záření v předešlé kapitole. Průměrná roční rychlost větru ve výšce 50 m se ve sledovaném období pohybuje na 3,59 až 8,94 m/s.

Jedná se o spíše nevhodné podmínky pro umístění velkých větrných elektráren, jelikož průměrná roční rychlost sotva dosahuje požadované hodnoty 5 m/s.

Malé větrné elektrárny je možné umísťovat bez potřeby velkých vstupních nákladů nebo výstavby velkého zařízení. Na rozdíl od velkých elektráren je jejich konstrukce často vertikální a lze je umístit i v zástavbě, jejich výška bývá do 10 metrů s výkonem v jednotkách až desítkách kW. Nicméně z měřených rychlostí větru je patrné, že v této výšce se také nedosahuje dostatečné rychlosti větru. Malé větrné elektrárny sice dokáží pracovat s mírně nižší rychlostí než velké elektrárny, stejně je však obecně doporučováno alespoň 5 m/s v ročním průměru. V Horním Slavkově se za roky 2021 a 2022 se však průměrné měsíční rychlosti na této hodnotě dosáhlo pouze jednou, v únoru 2022.



Obrázek 29 - Rychlost větru v denním rozlišení ve výšce 10 m (nahoru) a 50 m (dolů), rok 2021, HS

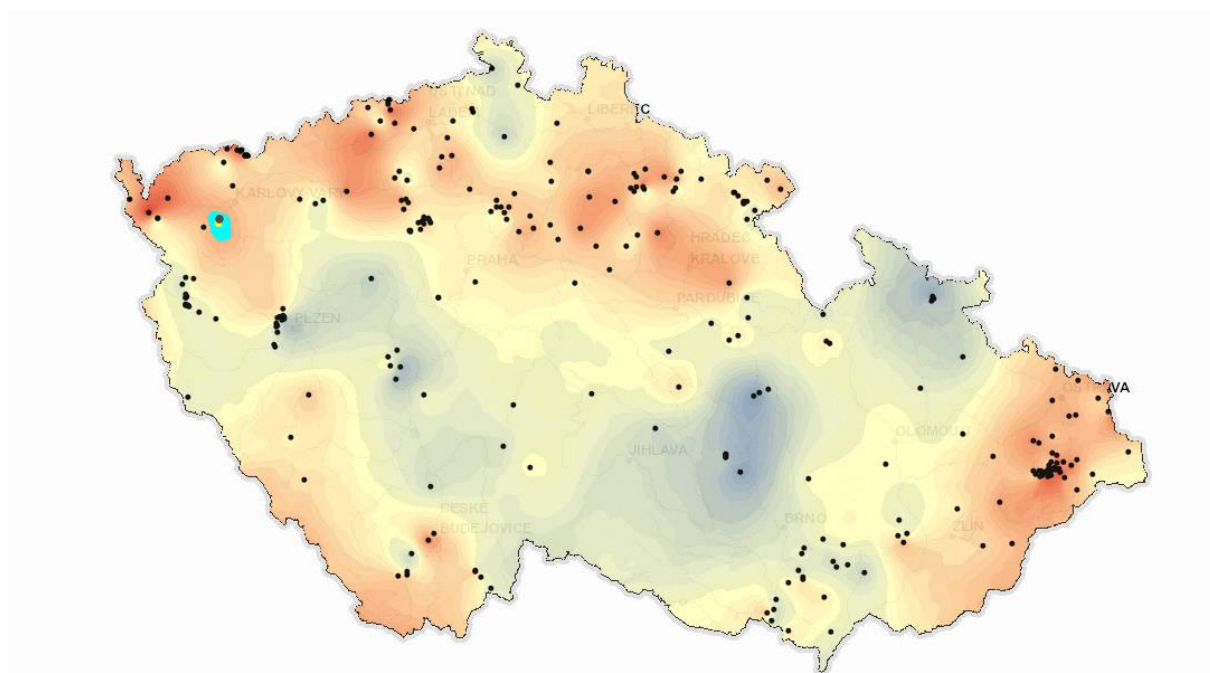
Obrázek 29 znázorňuje průměrnou denní rychlost větru v průběhu roku 2021 v rozlišení dnů. Jak vyplývá z výkonové křivky větrné turbíny (Obrázek 28), turbína dosahuje nominálního výkonu při rychlostech od 10 m/s. I ve výšce 50 m se těchto rychlostí dosahuje pouze ojediněle během jarních, podzimních a zimních měsíců. Ve výšce 10 m je dosažení těchto rychlostí téměř neexistující. Z těchto údajů lze vyhodnotit Horní Slavkov jako nevhodnou lokalitu pro malé i velké větrné elektrárny.

Důležitým faktorem je ovšem interpretace prezentovaných dat. Data jsou získána z globální databáze sdružující data z celého světa, získávána jsou pomocí meteorologických balonů a jsou interpolována pro určité území. Nevylučuje se proto, že se v řešené lokalitě může vyskytovat specifická lokalita s vhodnými podmínkami pro malou větrnou elektrárnu, území jako celek však lze vyhodnotit jako nevhodné využívání větrné energie.

6.9 Tepelná energie vody, půdy a vzduchu

6.9.1 Geotermální energie

Geotermální energie má původ v zemském jádře, kde vzniká rozpadem radioaktivních látek a slapovými silami. Využívání geotermální energie má v ČR potenciál, momentálně se však využívá převážně pro lázeňské účely. Geotermální potenciál je hodnocen zejména z hlediska tepelného toku a vodivosti hornin. Vybudování geotermální elektrárny je stavebně i investičně náročná záležitost. Zjednodušeně se jedná o navrtání vrtů o určité hloubce (1 až 5 km) a pak zavedení teplotonosné látky, která teplo ze země odnímá, nevyužívá se tedy podzemních rezervoárů geotermálních vod. V ČR je ve vhodných lokalitách v hloubce 5 km teplota hornin zhruba 200 °C. Geotermální elektrárna se v ČR nenachází. Momentálně jsou uvažovanou lokalitou Litoměřice, kde byl vybudován průzkumný vrt, který potvrdil vhodnost lokality [31].



Obrázek 30 - Klasifikace vhodnosti lokalit na využívání geotermální energie [32]

Obecně lze o ČR říct, že se zde nenachází území mimořádně vhodné k využívání geotermální energie tak, jak je tomu v zemích jako je třeba Itálie nebo Turecko. Dostatečně vysoká teplota hornin se nachází až ve velkých hloubkách.

Horní Slavkov konkrétně se na mapách geotermálního potenciálu obecně nachází na pomezí oblastí „méně vhodných“ a „vhodných“, přičemž teplota v hloubce 5 000 m. se pohybuje mezi 150 a 160 °C. Nevýhodou geotermální energie je, že bez vyvrtání průzkumného vrtu, což je investičně a stavebně vysoce náročný projekt, není možné definitivně potvrdit nebo vyvrátit vhodnost lokality pro čerpání geotermálního tepla. ÚEK Karlovarského kraje se k čerpání hlubinného tepla pomocí HDR vyjadřuje

skepticky a hodnotí realizovatelný technický potenciál geotermálních zdrojů pro výrobu elektřiny jako nulový.

Z pohledu využití geotermální energie jakožto zdroje tepla získanou prostřednictvím tepelných čerpadel ÚEK KVK přímo nezavrhuje, nicméně se ani u analýz potenciálu tepelných čerpadel konkrétně nezabývá variantou země/voda, jakožto významným zdrojem.

6.9.2 Tepelná energie půdy, vzduchu a podzemních vod

Tepelnou energii okolí lze využít pomocí tepelného čerpadla. Tepelné čerpadlo (dále TČ) je zařízení, které odnímá nízkoteplotní teplo z okolí (vzduchu, vody, nebo země) a předává ho do látky s vyšší teplotou, většinou do vody za spotřeby elektřiny. TČ tedy není primárním zdrojem tepla, ale technickým zařízením, které funguje na principu chladícího okruhu. Podle § 6 odst. 3 zákona 406/2000 Sb. je TČ vybraným zařízením vyrábějícím energii z obnovitelných zdrojů. Podle látky, které je teplo odnímáno, se TČ typově dělí na čerpadla vzduch-voda, voda-voda a země-voda. Dále je každé TČ charakterizováno tzv. topným faktorem, který vyjadřuje poměr mezi vyrobeným teplem a spotřebovanou elektřinou. Podle typu čerpadla, venkovní teploty a výstupní teploty se topný faktor pohybuje mezi hodnotami 1,5 až 7. Zjednodušeně lze tedy říci, že tepelné čerpadlo je zařízení, které spotřebovává elektřinu a vyrábí teplo ve výhodném poměru – např. při topném faktoru 3 se na 1 kWh spotřebované elektřiny vyrobí 3 kWh tepla.

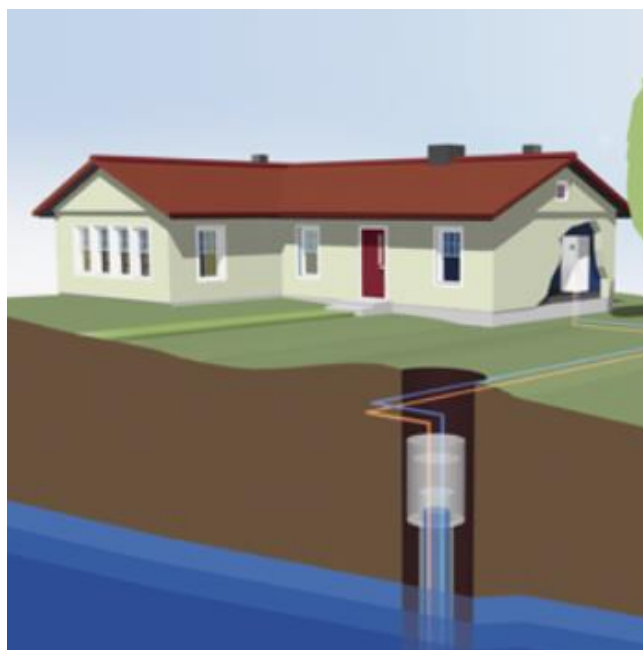
TČ jsou zajímavá i z toho hlediska, že podaří-li se zajistit na lokální, např. městské, úrovni velké množství zdrojů elektrické energie (v případě Horního Slavkova např. instalací FVE ve velké míře, zařazení BPS, či dalších zdrojů) je možné případné přebytky podle principů komunitní energetiky uplatňovat právě v tepelných čerpadlech místo odvodu do sítě.

TČ nacházejí uplatnění jako náhrada plynových kotlů či kotlů na tuhá paliva v domácnostech, ale i v průmyslu či SCZT. Charakteristikou pro čerpadla je dobrá provozní bilance, zejména při využívání elektřiny z obnovitelných zdrojů, avšak také vysoké investiční náklady. Ty lze aktuálně částečně hradit z dotačních programů jako je Nová zelená úsporám. Tepelné čerpadlo lze výhodně uplatnit zejména v kombinaci s nízkoteplotní topnou soustavou (tj. teplota vody na vytápění na vstupu do soustavy je zhruba 30 – 40 °C).

Čerpadla země/voda nabízejí stálejší studený zásobník tepla díky relativně stabilním teplotám půdy. Tento typ čerpadla se realizuje buď vrtem hlubokým 80 až 250 metrů nebo kolektorem umístěným v hloubce kolem 1,5 metru. Umístění takového čerpadla ale představuje ze stavebního a prostorového hlediska náročnou výzvu, umístěním ve městě by navíc vznikaly kolize s infrastrukturou potrubí, vedení a teplovodů. Vhodné jsou proto spíše pro obytné domy na okrajích měst a vesnic nebo pro objekty zcela mimo ně.

Vhodnou variantou pro použití ve městě zůstává tepelné čerpadlo vzduch/voda, jelikož jeho instalace nevyžaduje specifické geografické podmínky ani rozsáhlé zemní práce. Nevýhodou však je nestálá teplota vzduchu v průběhu roku a tím pádem pokles topného faktoru v zimě. Protože se jedná o povrchovou instalaci, jsou omezujícím faktorem pro umístění zařízení i emise hluku, které jsou typické právě pro čerpadla typu vzduch-voda běžně využívána v rodinných domech [33]. Proto je v případě schvalování pořizování těchto zdrojů nutné trvat na posouzení emisí hluku hygienickou stanicí. Specifickou oblastí je využití odpadního vzduchu, které má význam hlavně v průmyslu, kde je využito odpadního tepla z procesů a výrobních zařízení. Odnímání vzduchu na vyšší teplotě totiž zlepšuje topný faktor. Nejnižší topný faktor dosahuje proto TČ vzduch-voda v zimě, při teplotách pod nulou se běžně pohybuje v rozmezích 1,8 až 2,2.

Nejlepšího sezónního topného faktoru čerpadla lze dosáhnout u varianty voda/voda. V této konfiguraci odnímá čerpadlo teplo z podzemních vod. Oblasti s dostatečnou kvantitou podzemních vod jsou ovšem relativně vzácné. Je-li však taková lokalita dostupná, je čerpadlo voda-voda preferováno před země-voda kvůli lepšímu sezónnímu topnému faktoru a často i nižším investičním nákladům. Zdrojem vody přitom může být studna nebo vrt čerpající spodní nebo geotermální vodu nebo i povrchové vodní plochy jako jsou potoky, řeky či jezera. Nicméně odebíraná voda se přirozeně ochlazuje, s čím správné orgány vodních ploch nemusí souhlasit. Navíc v zimě je povrchová voda blízko zamrznutí, musí se jí proto odebírat velké množství, jelikož lze ochladit pouze o zlomky stupně Celsia. Proto je obecně preferováno využívání podzemních vod pomocí studen či vrtů. Studniční voda se ovšem také musí po ochlazení vracet zpátky do země. Hloubka studny se může lišit, obvykle dosahuje 8 až 15 metrů. Vrty dosahují hloubky až 80 metrů.



Obrázek 31 - Domácí čerpadlo typu voda-voda čerpající spodní vodu ze studny [34]

Horní Slavkov se rozkládá v území s velmi řídkou říční sítí (v podstatě lze mluvit pouze o potoku Stoka), i přesto však lze očekávat, že se zde budou vyskytovat spodní vody. Ovšem v jaké hloubce se nalézají a jakou mají vydatnost lze říct až na základě hydrogeologického průzkumu dané lokality. V návrhové části koncepce proto bude provedena citlivostní analýza, která určí potenciál výkonu instalovaného čerpadla na základě hodnoty vydatnosti. Před instalací TČ je potřeba získat územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, stavebního povolení a povolení k nakládání s podzemní vodou. Pro uvedení do provozu je nutná kolaudace.

Voda ve studni si oproti povrchové vodě drží celoročně teplotu zhruba 7 až 12 °C. Voda ve vrtu má ještě stálější teplotu a drží se prakticky celý rok na úrovni kolem 10 °C. To je výhodné kvůli tomu, že tepelné čerpadlo pracuje efektivněji čím vyšší je teplota na jeho vstupu. V literatuře a technických příručkách lze nalézt, že na vydatnost zhruba 0,4 l/s lze instalovat čerpadlo voda-voda s tepelným výkonem zhruba 10 kW. Graf níže ilustruje potenciál pro tepelné čerpadlo na základě vydatnosti spodních vod.

Tepelná čerpadla nacházejí uplatnění jak v domácím užití, tak jako doplňkový zdroj v SCZT. U čerpadla typu voda-voda je ovšem nutné vykopání vrtu či studny, což užití pro malé lokální zdroje komplikuje. Pro účely ÚEK je proto s tímto zdrojem počítáno jako perspektivním pro užití v SCZT. To ovšem neznamená, že obyvatelé se stávající studnou nebo s možností jejího vykopání nemohou také s výhodou využít tohoto efektivního způsobu vytápění.

7 PERSPEKTIVY ROZVOJE ENERGETICKÉHO ZÁSOBNÍ V OBLASTI

7.1 Úvod a cenová východiska

7.1.1 Ceny energií a jejich předpokládaný vývoj

Hodnocení implementace různých opatření či variant rozvoje závisí do velké míry na cenách energií. Roky 2021 až 2023 prokázali volatilitu cen energií a jejich závislost na různých faktorech jako je poptávka po energetických komoditách, mix energetických zdrojů či geopolitické dění. Také je třeba důrazně odlišit ceny spotové a ceny dlouhodobých smluv mezi dodavatelem a odběratelem. Je zřejmé, že v nastalé situaci lze provést pouze orientační ekonomické ohodnocení, které si s časem nemusí udržet svoji aktualitu. K tomu je potřebné při zvažování implementace konkrétních opatření v budoucnu přihlídnout a provést případný přepočít.

Protože rozhodování o zajištění energií není z pohledu časovosti krátkodobým, není ani možné hodnotit aktuální příležitosti řešení pod vlivem tzv. spotových cen. Z dlouhodobého pohledu je možné očekávat ceny zemního plynu v rozmezí 900 – 2 500 Kč/MWh, u elektřiny lze očekávat hladiny mezi 2 000 – 5 000 Kč/MWh. U obojího jde o tzv. komoditu, nikoliv o celkovou cenu dodávky. Dále je potřeba přičíst zhruba 300 Kč / MWh pro plyn a zhruba 1 000 Kč / MWh pro elektřinu jako korekci pro vyčíslení distribučních poplatků. Při vědomí těchto rozpětí je třeba vážit rizika pořízení té které technologie, nebo provedení investic do tepelně-technických vlastností objektů.

V rámci ekonomických hodnocení předložených opatření proto budou uvažovány ceny 2 300 Kč / MWh pro zemní plyn a 5 000 Kč / MWh pro elektrickou energii.

7.1.2 Spotřeba neobnovitelných zdrojů energie

V městech či budovách se spotřebovává energie v různých formách jako je elektřina, plyn, uhlí. Pokud chceme vyjádřit celkovou energetickou náročnost lokality, nelze spotřebované energie jednoduše sečíst, ale je nutno je převést na tzv. neobnovitelné primární zdroje energie. Ty zohledňují i náročnost výroby či těžby daného zdroje. Jako podklad pro výpočet slouží Faktory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie ve smyslu přílohy č. 3 k vyhlášce č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov. Jednotlivým zdrojům energie je podle vyhlášky přiřazen faktor, který vyjadřuje jejich „neobnovitelnost“ (čím vyšší faktor, tím vyšší ekvivalent v neobnovitelných zdrojích energie). To umožňuje sčítat všechny formy spotřebované energie a vyjádřit celkovou energetickou náročnost lokality.

Tabulka 58 - Faktory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie

Energonositel	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie (-)
Zemní plyn	1
Tuhá fosilní paliva	1
Propan-butan/LPG	1,2
Topný olej	1,2
Elektřina	2,6

Dřevěné peletky	0,2
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0,1
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,6
Teplo - dodávka mimo budovu	-1,3
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie	0,2
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	0,9
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	1,3
Ostatní neuvedené energonositele	1,2
Odpadní teplo z technologie	0

Současná bilance neobnovitelných primárních energií v lokalitě

Na základě uvedených faktorů primární energie lze sestavit následující bilanci spotřeby neobnovitelných zdrojů energie. V roce 2022 se spotřebovalo 99 877 MWh, neboli 359 558 GJ neobnovitelných zdrojů energie.

Tabulka 59 - Energetická bilance lokality Horní Slavkov v r. 2022 a zhodnocení neobnovitelných energií

Bilance elektřiny a zemního plynu v lokalitě v r. 2022		Příkon v energonositelích		Neobnovitelná energie	
		MWh	GJ	MWh	GJ
elektřina	domácnosti	4 507	16 225	11 718	42 186
	podnikatelé	3 311	11 920	8 609	30 991
	velkoodběr VN	4 892	17 611	12 719	45 789
	ELEKTŘINA celkem	12 710	45 756	33 046	118 966
zemní plyn	domácnosti	5 444	19 598	5 444	19 598
	podnikatelé	4 945	17 802	4 945	17 802
	VOSO	54 074	194 666	54 074	194 666
	ZEMNÍ PLYN celkem	64 463	232 067	64 463	232 067
uhlí	domácnosti	2 308	8 307	2 308	8 307
	SCZT	0	0	0	0
	UHLÍ celkem	2 308	8 307	2 308	8 307
LTO a LPG	domácnosti	51	182	61	218
	SCZT	0	0	0	0
	LTO celkem	51	182	61	218
LOKALITA CELKEM				99 877	359 558

7.2 Energetické úspory v budovách

7.2.1 Zlepšování tepelně-izolačních vlastností

Obecným opatřením, kterým lze dosáhnout energetických úspor v podstatě ve všech sektorech je zlepšení tepelně-technických vlastností budov, tj. hlavně zateplování obálky budovy. K provádění úsporných opatření lze využívat různé dotační programy. Dotační programy a jejich šíře se však ovšem časem mění. Odpovědnost za sledování těchto trendů a informování obyvatelstva a podnikatelů by na sebe mělo vzít zejména město prostřednictvím kvalifikovaného energetického manažera.

Co se týče samotného města, lze konstatovat, že k zateplovacím akcím na vlastních objektech přistupuje velmi aktivně, jak lze poznat z části 5.2, kde z uvedených údajů vyplývá, že zateplovací akce na majetku města od roku 2011 dnes šetří celkem 6 000 GJ ročně. To samé platí pro systémy veřejného osvětlení, v tomto ohledu je proto možné dát pouze doporučení zachovat stávající tempo a aktivitu v projektech energetických úspor.

Co se týče sektoru bydlení, většina bytových domů ve městě pochází z období 1946 až 1980. U těchto lze předpokládat, že zateplovací práce proběhli v posledních 20 letech. U domů postavených po roku 2000 lze předpokládat realizaci zateplení, resp. plnění požadavků na tepelnou ochranu budov již v době výstavby. Největší potenciál pro úspory zateplením zpravidla bývá u menších bytových domů postavených před rokem 1970. Nebytové objekty ve městě byly převážně vystavěny také v období 1946 až 1970. U těchto je jejich provozovatelům doporučeno prověřit tepelně-izolační vlastnosti a provést případné zateplení.

7.2.2 Modernizace lokálních zdrojů vytápění a ohřevu TUV

Z analýzy spotřeby a zdrojů vytápění vyplývá vysoká závislost lokality na zemním plynu. V sektoru rodinných domů zas více než čtvrtina používá tuhá paliva. Elektřina je pro vytápění využívána pouze okrajově.

Tato kapitola shrnuje alternativy nebo možnosti modernizace lokálních zdrojů vytápění. Netýkají se ovšem objektů napojených na SCZT, u kterých se předpokládá setrvání v napojení na soustavu.

Při modernizaci zdrojů je u nezateplených objektů potřebné vzít v úvahu pokles spotřeby v důsledku zateplení v budoucnu. Proto by se výměna zdroje měla provádět až po zateplení.

Kondenzační plynové kotle

Standardní plynové kotle jsou navrženy pro provoz se suchými spaliny, nejnižší teplota vstupní vody do kotle proto bývá omezena na zhruba 60 °C a teplota odchozích spalin tak bývá 120 až 180 °C. Při výrobě tepla tak je možné využít pouze teplo vzniklé oxidací uhlíku obsaženou v palivu. Účinnost standardního plynového kotle se pohybuje kolem 92 %. Běžný teplotní spád je 80/60 °C.

Naopak kondenzační kotel je navržen tak, aby přímo v kotli mohlo docházet ke kondenzaci vodních par obsažených ve spalinách. Využije se tak i teplo uvolněné kondenzací. Tím se zvýší účinnost zařízení na 98 až 105 %, jedná se tedy o jednoznačně účinnější využití zemního plynu. Teplota spalin je v rozsahu 40 až 90 °C.

Kondenzační kotel je moderním a účinným zdrojem tepla jak pro domácnosti, tak pro veřejné či administrativní budovy. Nevhodným je tam, kde je potřeba ohřívat topnou vodu na vysokou teplotu. Nabízí významný potenciál úspory zemního plynu, co se přirozeně promítá i do ekonomické úspory. Jeho instalace však může vést k dodatečným nákladům na úpravy na topné soustavě a na komíně, ty třeba

přirozeně promítnout do případného investičního hodnocení. Obecně se však investičně jedná o levnější variantu oproti tepelnému čerpadlu.

Kondenzační plynové kotle lze doporučit u nemovitostí, které nejsou připojeny na SCZT. Jedná se tak například o:

- Městské budovy nenapojené na SCZT
- Rodinné domy
- Školy
- Hotely, penziony
- Obytné i účelové budovy s nízkoteplotní topnou soustavou
- Podnikatelský sektor

Tepelná čerpadla

Tepelnou energii okolí lze využít pomocí tepelného čerpadla. Tepelné čerpadlo (dále TČ) je zařízení, které odnímá nízkoteplotní teplo z okolí (vzduchu, vody, nebo země) a předává ho do látky s vyšší teplotou, většinou do vody za spotřeby elektřiny. TČ tedy není primárním zdrojem tepla, ale technickým zařízením, které funguje na principu chladícího okruhu. Podle § 6 odst. 3 zákona 406/2000 Sb. je TČ vybraným zařízením vyrábějícím energii z obnovitelných zdrojů. Podle látky, které je teplo odnímáno, se TČ typově dělí na čerpadla vzduch-voda, voda-voda a země-voda. Dále je každé TČ charakterizováno tzv. topným faktorem, který vyjadřuje poměr mezi vyrobeným teplem a spotřebovanou elektřinou.

Podle typu čerpadla, venkovní teploty a výstupní teploty se topný faktor pohybuje mezi hodnotami 1,5 až 7. Sezónní topný faktor, tj. poměr celkového množství vyrobeného tepla a spotřebované elektřiny za rok, se podle různých typů a provozních charakteristik může pohybovat mezi 2,5 až 4. Např. pokud čerpadlo pracovalo se sezónním topným faktorem 3 a vyrobilo 3 000 kWh tepla, spotřebovalo 1 000 kWh elektřiny. TČ nacházejí uplatnění zejména v lokálních aplikacích, kde nahrazují vytápění plynem či jinými palivy. Vysoké investiční náklady lze momentálně částečně hradit z dotací. V letech 2018 až 2022 bylo z dotačního programu Nová zelená úsporám v rámci Horního Slavkova pořízeno 8 tepelných čerpadel, viz Tabulka 19.

Díky výhodnému poměru spotřebované elektřiny a vyrobeného tepla mohou TČ poskytnout zajímavou finanční úsporu. Mohou také přispět ke snížení uhlíkové stopy způsobené vytápěním, zejména pokud se na pohon využije elektřina z obnovitelných zdrojů. V lokalitě závislé převážně od plynu dále představují diversifikační složku. Při pořízení zpravidla lze požádat o dotační podporu.

Tepelná čerpadla tak lze doporučit zejména pro:

- Městské budovy nenapojené na SCZT
- Rodinné domy
- Školy
- Obytné i účelové budovy s nízkoteplotní topnou soustavou. Zvláště pokud jsou vybaveny fotovoltaickým systémem produkujícím přebytek elektrické energie. Je důležité, aby se TČ nasazovala do kvalitně zateplených budov.
- Bazény
- Podnikatelský sektor

Moderní spalovací zařízení na tuhá paliva

Jedná se zejména o substituci starých kotlů na tuhá paliva, kde lze výměnou dosáhnout zlepšení účinnosti o desítky procent. Volba správné kombinace kotel-palivo také významně přispívá ke snížení

emisí TZL, které významně zatěžují lokální kvalitu ovzduší. Lze však předpokládat, že potenciál v této oblasti je již dnes marginální, jelikož z legislativního hlediska již není povolen provoz kotlů 1. a 2. třídy. Navzdory tomu je doporučena důsledná kontrola a motivace obyvatelstva k modernizaci těchto zdrojů. Opatření se týká zejména rodinných domů.

Lokální biomasové zdroje

Z lokálního šetření bylo zjištěno, že město disponuje vlastními lesy, z kterých je ročně sklizeno 3 000 až 4 000 m³ klestu, co po zpracování odpovídá zhruba 70 tunám dřevní štěpky. Jedná se o malé množství, které v rámci města nemůže tvořit systémové řešení. Nicméně je to dostatečné množství pro menší kotelnu s výkonem zdroje zhruba 50 kW. Lze předpokládat, že dodatečnou dřevní štěpku bude možné zajistit lokálně vzhledem na lesní charakter oblasti. Vytápění biomasou tedy lze doporučit pro:

- Městské budovy nenapojené na SCZT
- Rodinné domy
- Hotely, penziony

Strategickou příležitostí, pokud by bylo cílem významně snížit závislost lokality na zemním plynu, představuje potenciál uzavření dlouhodobé spolupráce s Lesním závodem Kladská, který je součástí Lesů ČR, s. p. S ohledem na jeho rozlohu lze předpokládat možnosti dodávek dřevní hmoty v takovém množství, kdy by např. 30 % tepla do SCZT bylo dodáváno z tohoto obnovitelného zdroje energie.

Solární termické kolektory

Množství slunečního záření dostupné na území Horního Slavkova bylo zanalyzováno v kapitole 6.7. Energii slunečního záření lze obecně využít dvěma způsoby – fotovoltaickými panely na výrobu elektrické energie nebo termickými kolektory na výrobu tepla. Lze říci, že v obecné rovině je pro většinu budov výhodnější instalace fotovoltaických panelů (které budou detailně rozebrány v části 7.3). Nicméně ve specifických případech mohou nastat situace, kdy není možné nebo žádoucí vybudovat fotovoltaickou elektrárnu. V takovém případě by měla být posouzena fototermika, která může jako doplňkový zdroj tepla pomoci s dekarbonizací vytápění a tvorbou úspor.

Solární kolektory mohou představovat zajímavou alternativu proti fotovoltaice zejména u objektů s celodenním provozem a vysokými nároky na ohřev vody. Lze je použít také jako doplněk k fotovoltaice, jelikož dokáží produkovat teplo s mnohem vyšší účinností. Je doporučeno zvážit ji také jako alternativu v případě, že je instalace FVE zamítnuta ze strany distributora. Toto řešení lze doporučit pro:

- Wellness centra, plovárny
- Hotely a penziony
- Podniky

Regulační, optimalizační a racionalizační opatření

V rámci snižování spotřeby lze provádět řadu dalších menších opatření ať už inteligentnějším hospodařením s teplem nebo modernizací spotřebičů. Jedná se o akce, které lze provádět prakticky ve v budovách všech sektorů. Obecně však lze říci, že perspektivnější jsou spíše větší energeticky náročnější budovy, kde lze níže vyjmenovanými opatřeními často uspořit významný podíl energie.

- **Regulace a optimalizace vytápění a přípravy** – regulace vytápěcích soustav, využívání systémů tzv. „chytrého vytápění“, regulace cirkulace teplé vody atd.
- **Nucené větrání** – jedná se o rekuperaci tepla z odpadního vzduchu

- **Modernizace spotřebičů** – pořizování nových spotřebičů s nižší spotřebou, typicky například výměna svítidel za LED technologie.

7.3 Fotovoltaické elektrárny

V rámci přípravy dokumentu byla kalkulována potenciální kapacita FVE na budovách a odběrných místech města Horní Slavkov, resp. jeho příspěvkových organizací.

Tabulka 60 - Výpočet kapacit FVE v budovách a odběrných místech města

Identifikace		Odběr	FVE (bez akumulace)				Bilance po instalaci FVE				
Typ objektu/OM	Adresa	Roční spotřeba [MWh]	Instalovaný výkon FVE [kWp]	Roční výroba [MWh]	Náklady FVE [tis. Kč bez DPH]	Pozn.	Odběr síť [MWh]	Dodávka síť [MWh]	Lokální užití FVE [%]	Úspora [MWh]	Vlastní krytí
VO	-	223,0	-	-	-	nevhodné pro FVE	223,0	-	-	-	0%
Startovací byty	Poštovní 648	33,5	42,0	38,3	1 344		17,6	22,4	42%	15,9	48%
Bytové domy	Nad výtopnou, Na vyhlídce 932-937	36,0	-	-	-		36,0	-	-	-	0%
Dům služeb	Dlouhá 653	7,0	12,6	13,6	403		3,5	10,1	25%	3,5	49%
Dům pro seniory	Zahradní 658	7,0	21,0	22,6	672		3,3	18,9	16%	3,7	53%
Hasičská zbrojnice	Hasičská 714	4,0	30,8	32,7	986		1,5	30,1	8%	2,5	64%
Plac	Hasičská 874	5,0	-	-	-	nevhodné pro FVE	5,0	-	-	-	0%
MÚ	Dlouhá 634	44,0	24,6	28,0	788		25,7	9,7	65%	18,3	42%
Tenisové kurty	Nová 871	1,0	5,6	5,9	179		0,4	5,3	10%	0,6	59%
Byt. dům (SVJ)	630+627	10,0	33,6	35,9	1 075		4,6	30,5	15%	5,4	54%
Byt. dům (SVJ)	Dlouhá 734+735	10,0	37,8	42,1	1 210		4,5	36,7	13%	5,5	55%
Byt. dům (SVJ)	Kounice 614	5,0	22,4	23,7	717		2,2	21,0	12%	2,8	55%
Městské kulturní středisko	Dlouhá 717	39,0	41,0	45,9	1 311		19,8	26,7	42%	19,2	49%
Muzeum	Pluhova 211	12,0	-	-	-	památková ochrana	12,0	-	-	-	0%

Pečovatel'ská služba	Nad výtopnou 1010	13,0	28,0	29,8	896		5,9	22,7	24%	7,1	54%
TECHNICKÉ SLUŽBY HORNÍ SLAVKOV s.r.o.	Hornova 825	23,0	21,4	22,9	685		11,0	11,0	52%	12,0	52%
Mateř'ská škola Horní Slavkov	Sportovní 713	18,0	64,2	68,6	2 053		5,4	56,0	18%	12,6	70%
Mateř'ská škola Horní Slavkov	Dlouhá 620	20,0	16,8	17,9	538		11,0	8,9	50%	9,0	45%
Základní škola Horní Slavkov	Školní 786	59,6	196,2	199,7	6 279		21,4	161,4	19%	38,2	64%
Základní škola Horní Slavkov	Nádražní 683	36,4	22,4	24,1	717		23,3	11,1	54%	13,1	36%
ZUŠ Horní Slavkov	Školní 214	6,0	-	-	-	památková ochrana	6,0	-	-	-	0%
ZUŠ Horní Slavkov	Pluhova 497	4,0	-	-	-	památková ochrana	4,0	-	-	-	0%
DDM A ŠD HORNÍ SLAVKOV, P.O.	Poštovní 662	5,0	42,0	38,3	1 344		1,8	35,1	8%	3,2	64%
Zvlá'stní škola	Poštovní 654	6,8	16,9	15,4	541		2,8	11,4	26%	4,0	59%
ZUŠ	Pluhova 497	0,0	-	-	-	památková ochrana	-	-	-	-	0%
Pečovatel'ská služba	Poštovní 656	5,0	42,0	38,3	1 344		2,1	35,5	7%	2,9	57%
OBJEKTY SAMOSTATNĚ		633,3	721,3	743,8	23 081		454,0	564,5	24%	179,4	28%
OBJEKTY KOMUNITA (sdílení energie)		633,3	721,3	743,8	23 081		393,2	503,7	32%	240,2	38%

Zdroj: MěÚ + vlastní dopočet

Na základě konzultací s objednavatelem, návštěvy v místě a dodaných podkladů byly vybrány objekty, na kterých je zvažována instalace fotovoltaického systému.

Pro každý objekt byl určen profil spotřeby elektrické energie dle jeho charakteru a v řadě případů též dle diskutovaného způsobu užití se správcem objektu.

Současně dle dispozice střech byl určen potenciál FVE včetně profilu výroby v typickém meteorologickém roce představujícím očekávané chování. Komponenty FVE byly vybrány z aktuálně používaných produktů na trhu, aby byly reflektovány typické účinnosti a provozní charakter reálných FV systémů.

Pro objekty měst'ský úřad (Dlouhá 634), měst'ské kulturní středisko (Dlouhá 717) a zvlá'stní škola (Poštovní 654) byl instalovaný výkon FVE stanoven dle poskytnuté projektové dokumentace k připravovaným FVE.

Z uvedených hodinových hodnot byl sestaven provozní model elektroenergetiky objektů jednak pro samostatně fungující budovy, jednak pro energetickou komunitu, kde bude docházet ke vzájemnému sdílení vyráběné energie. I v rámci této komunity je pochopitelně třeba mít zajištěného dodavatele elektrické energie pro jednotlivé budovy, resp. odběrná místa a současně odběratele elektrické energie pro přetoky, které budou jistě nastávat.

Uvažované objekty mají roční spotřebu 630 MWh, uvažovaný instalovaný výkon na nich činí 721 kWp. Roční odhad výroby FVE činí 744 MWh.

Nejvyšší roční spotřebu má dle odhadu základní škola (Školní 786), městské kulturní středisko (Dlouhá 717) a městský úřad (Dlouhá 634). Z tohoto pohledu v celoroční sumě spotřeba objektů nepřesahuje potenciální kapacity lokální výroby z FVE.

Nejvyšší instalovatelný výkon FVE lze umístit na střechy základní školy (Školní 786), a to až 196 kWp.

Lokální výroba FVE dobře odpovídá místu vysokých spotřeb, nicméně z pohledu soudobosti se ukazuje vhodnost využití sdílení energie v rámci komunity, jelikož školská zařízení nemají odběry v letní výrobní špičku FVE.

Model jednotlivých objektů ukázal celkovou roční úsporu cca 180 MWh (tj. přímé krytí spotřeby 28 %).

Model sdílení energie v rámci komunity ukázal celkovou roční úsporu 240 MWh (tj. přímé krytí spotřeby 38 %).

Uvedené modely neuvažují lokální akumulaci elektrické energie v bateriích.

7.4 Diverzifikace a zvýšení účinnosti SCZT

Soustava zásobování teplem aktuálně využívá výhradně zemní plyn jako palivo. Zdrojově je diverzifikována mezi monovýrobní zdroje (čtyři 6 MW plynové kotle) a zdroje kombinované výroby elektřiny a tepla (dvě 2,4 MWt pístové kogenerační jednotky). Z hlediska cenové a bezpečnosti a bezpečnosti dodávek se tak síť nemůže bránit proti navýšení cen tepla. Dopadem pak mimo jiné může být i razantní navýšení cen pro odběratele, které nastalo v roce 2022 a bude pokračovat i v nejbližších letech. V této kapitole proto budou rozebrány možnosti palivové diverzifikace výroby tepla.

Výchozí okrajové podmínky úprav SCZT jsou následovné:

- Lokalita nových zdrojů je omezena na stávající výrobu v areálu technických služeb. V rámci místního šetření vyplynulo, že se ve městě nenachází vhodná lokalita nebo opodstatněný důvod pro vybudování nové kotelny.
- Stávající kotelna disponuje dostatečnými prostory pro umístění nových zdrojů i palivového hospodářství vzhledem k přítomnosti bývalého momentálně nevyužívaného uhelného provozu. Strategickou příležitostí v lokalitě představuje zejména dřevní biomasa.
- Předpokládá se mírný pokles poptávky po teple v budoucnu z důvodu prováděných zateplovacích akcí a iniciativ snižování spotřeby. Nepředpokládá se rozšiřování sítě vzhledem k tomu, že jsou napojené všechny významné bytové domy na sídlištích a městské objekty. Napojování rodinných domů ve východní části města nelze doporučit, jelikož by byla vyžadována významná investice do infrastruktury rozvodů tepla s relativně nízkým navýšením odběrů.
- Přítomnost kogeneračních zdrojů lze považovat za významnou výhodu. Jejich provoz je doporučeno zachovat i do budoucna. Při návrhu nových zdrojů se proto bude vycházet z předpokladu, že alespoň 50 % tepelné energie bude i nadále vyráběno ve stávajících KGJ.

S ohledem na tyto podmínky jsou navrženy dvě varianty diverzifikace. První varianta uvažuje dřevní štěpku, druhá tepelná čerpadla jako doplňkový zdroj tepla. Na závěr této kapitoly je krátce rozebrána i možnost diverzifikace pomocí kapalných fosilních paliv.

7.4.1 Varianta 1 - Dřevní biomasa

Dřevní štěpka se v posledních letech významně rozšířila v teplárenství jako ekologičtější a levnější náhrada uhlí. Jedná se o palivo s jednoduchým procesem výroby, vstupní surovinou může být dřevní

odpad nebo dřevo nízké kvality. Na druhou stranu, charakteristickou nevýhodou dřevní štěpky je její nízká energetická hustota a tím pádem vysoké prostorové nároky na skladování. U větších zdrojů je často preferováno vyhrazení prostoru o stovkách m³ aby se minimalizoval počet dovozů štěpky během topné sezóny. Tato podmínka může být splněna a palivové hospodářství o dostatečné velikosti může být vybudováno na místě, kde se momentálně nachází vyřazená uhelná kotelná. Dřevní štěpka je ovšem náročná i na dopravu a u velkých teplárenských zdrojů je nutné počítat s častým dovozem pomocí kamionů.

Z diagramu trvání potřeby tepla prezentovaným v analytické části v kapitole 5.3.1 vyplývá, že maximální potřeba tepla dosahuje zhruba 8 MW. Teoreticky celou spotřebu jsou kogenerační jednotky schopné pokrýt až 235 dní v roce. Štěpkový zdroj lze proto navrhnout tak, aby částečně převzal funkci špičkovacího kotle. V zimním období by s k němu ovšem během vysokých odběrů musela přidat i plynová kotelná. Nebylo by smysluplné navrhovat štěpkovou kotelnou na plné pokrytí špiček odběrů, tedy zhruba 5 MW, jelikož by tak v provozu došlo k velmi nízkému využívání instalované kapacity a extrémně dlouhé době návratnosti. Orientačně je navržena kotelná o tepelném výkonu 1 MW.

Pro účely palivového hospodářství se předpokládá vyhrazení plochy 24 x 10 metrů v prostorách staré uhelny. Pokud se uvažuje vytvoření figury do výšky jednoho metru, znamená to kapacitu skladu zhruba 240 m³.

Při zachování provozu kogeneračních jednotek lze předpokládat dobu využití 1 MW zdroje na úrovni 2 400 hodin ročně. Značnou část provozu bude zdroj provozován na sníženém výkonu, čímž se celková roční účinnost sníží z nominálních 80 % na přibližně 75 %. Zdroj v tomto režimu vyrobí ročně 8 640 GJ tepla, tedy pouze 10 % z celkového ročního objemu výroby tepla. Spotřebuje se 1 047 tun neboli 3 491 m³ štěpky.

Tabulka 61 - Základní parametry a roční energetická bilance štěpkového zdroje

Parametr	Hodnota	Jednotka
Tepelný výkon	1 000	kW
Účinnost výroby tepla	75%	
Doba využití	2 400	h
Vyrobené teplo	8 640	GJ
Úspora plynu	2 963	MWh
Spotřeba dřevní štěpky	1 047	t
Spotřeba dřevní štěpky	3 491	m ³

Lze přibližně určit i náročnost zásobování. Objem 3 500 m³ vychází na zhruba 40 kamionů ročně. Palivo by do skladu muselo být doplněno 15 až 20 krát, jelikož je provoz koncentrován pouze do chladnější poloviny roku, v praxi by to v zimním období znamenalo doplňování s frekvencí jednou za 4-5 dní.

Jako další dodatečné náklady lze uvažovat navýšení spotřeby elektrické energie kotelnou a zvýšené náklady na servis zařízení. Cena dřevní štěpky se uvažuje na tržní hodnotě v době psaní koncepce, tedy 2 200 Kč/t. Ceny elektrické energie a plynu byly definovány na začátku této kapitoly. Na základě těchto údajů lze sestavit orientační provozní bilanci štěpkového zdroje a určit úsporu proti plynovému zařízení.

Tabulka 62 - Roční provozní úspora štěpkového zdroje

Parametr	Hodnota	Jednotka
Úspora za palivo	4 511	tis. Kč/r

Náklady na dopravu	60	tis. Kč/r
Náklady na servis	100	tis. Kč/r
Náklady na elektrickou energii	750	tis. Kč/r
Celkem úspora proti ZP	3 601	tis. Kč/r

Je zřejmé, že i navzdory dodatečným nákladům na dopravu paliva, náročnější servis zařízení a zvýšené spotřeby elektrické energie oproti plynovému kotli, se generuje významná finanční úspora v porovnání se zemním plynem ve výši 3,6 milionu korun ročně. Ta se může časem stát ještě razantnější v případě rozšíření systému EU ETS na fosilní zdroje menší než 20 MW. Naopak je možné, že za účelem správy štěpkového zdroje a hospodářství bude potřebný nábor nového zaměstnance, co se promítne do provozní bilance snížením celkové roční úspory.

Cenová náročnost štěpkového kotle je mnohem vyšší než plynového. Zřízení štěpkové kotelny bude kromě samotného zdroje vyžadovat i rozsáhlé stavební práce a vybudování palivového hospodářství. Z hlediska investiční náročnosti lze proto poskytnout jen přibližný odhad na základě zkušeností zpracovatele a dostupných cenových nabídek technologií. Samotný kotel včetně odprášení lze odhadnout na 3 miliony Kč, palivové hospodářství na 7 milionů, demolici zastaralé kotelny a stavební práce na dalších 15 milionů¹. Dále je potřebné započítat náklady na vypracování projektové dokumentace, montáž kotelny a vyvedení výkonu, celkem odhadem 2,5 milionu. Po započtení investiční rezervy tak lze očekávat cenu na úrovni 29 milionů korun.

Při výši roční úspory 3,6 milionu tak vychází prostá doba návratnosti cirka 8 let. Nicméně na projekty výstavby zdrojů OZE v sítích SCZT při náhradě fosilních paliv lze předpokládat možnost zisku dotační podpory v rámci programů OP TAK a Modernizačního fondu SFŽP. Historicky výše dotace dosahovali až 80 % investice. Pokud by se předpokládala konzervativnější podpora ve výši 50 %, znamenalo by to snížení investičních nákladů na 9 milionů korun a návratnost 2,5 roku.

V poslední rovině je vyhodnocen přínos z hlediska snížení produkce CO₂ a spotřeby primárních neobnovitelných zdrojů energie. Do bilancí jsou započteny i nepřímé emise způsobené dopravou dřevní štěpky a navýšení spotřeby elektrické energie. Z bilance vyplývá, že oproti stávajícímu provozu plynové kotelny lze snížit oba parametry o zhruba 25 %.

Tabulka 63 - Snížení produkce CO₂ a spotřeby primárních neobnovitelných zdrojů energie při zavedení dřevní štěpky

Snížení produkce CO ₂ [tCO ₂ /r]	513
Snížení spotřeby prim. neob. zdrojů [MWh/r]	2 323

Diverzifikace palivové a zdrojové základny formou dřevní štěpky tak může přinést významné úspory a snížení produkce skleníkových plynů. V navrženém provozním modelu vyrobí 1 MW kotel pouze 8 640 GJ ročně, nicméně potenciál výroby je až 28 000 GJ, tedy zhruba třetina celkové roční výroby kotelny. Nízká doba využití zdroje je z důvodu okrajové podmínky ponechání stávajícího režimu provozu kogeneračních jednotek. Nejedná se o systémové řešení a štěpkový kotel sám o sobě bez dalších zdrojů nedokáže pokrýt poptávku po teple ani v letních měsících. Návrh většího zdroje by vzhledem k okrajovým podmínkám a kapacitním možnostem kotelny nebyl smysluplný. Navzdory tomu se

¹ V době zpracování dokumentu zadána veřejná zakázka na demolici staré uhelné kotelny ve výši 15 mil. Kč.

z hlediska energetické bezpečnosti a provozních nákladů jedná o zajímavou příležitost vnést do sítě lokální obnovitelné palivo a zajistit si částečnou ochranu vůči zvyšování cen zemního plynu.

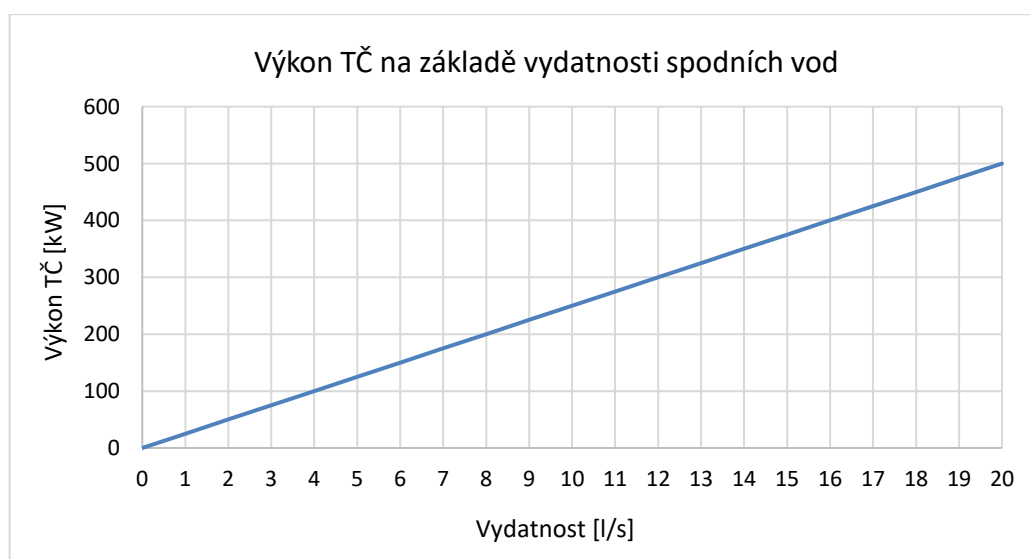
Na druhou stranu je potřeba zdůraznit, že deklarovaná úspora odvisí od předpokládané ceny paliva. Při úvahách o pořízení štěpkového zdroje je proto nutné důkladně prověřit, jestli je palivo možné dlouhodobě zajistit z lokálního zdroje za výhodnou cenu. Vlastní lesy města Horní Slavkov jsou k tomuto nedostatečné, jako perspektivní se jeví spolupráce s nedalekým lesním závodem. V případě rozhodnutí vybudování štěpkového zdroje je dále doporučeno zadání vypracování rozptylové studie pro určení dopadu na kvalitu ovzduší v důsledku emisí TZL.

7.4.2 Varianta 2 – Vysokoteplotní tepelná čerpadla

Princip, přednosti a nedostatky tepelných čerpadel byly popsány v kapitole 6.9. Navzdory tomu, že se nejedná o typický teplárenský zdroj, se TČ v posledních letech začínají uplatňovat i v SCZT, často v kombinaci s využíváním zdroje odpadního tepla nebo podzemních vod. V kontextu Horního Slavkova lze proto uvažovat s:

- Využitím odpadního tepla chladící kapaliny kogenerační jednotky. Zatímco se může jednat o zajímavou synergii zdrojů, lze uvažovat pouze nízký potenciál instalovaného výkonu v rovině maximálně cca 50 kW.
- Využitím tepla podzemních vod s tím, že hltnost ani teplota podzemních vod v lokalitě HS není v době psaní koncepce známa.

V teplárenství je zaměřeni na vysokoteplotní kompresorová tepelná čerpadla typu voda-voda. Je to z toho důvodu, že se zde dosahuje nejlepšího topného faktoru. Na instalaci 100 kW tepelného výkonu je potřeba hltnosti spodních vod zhruba 4 l/s, tato hodnota se ovšem může lišit zejména v závislosti na teplotě vod. Graf níže zobrazuje možnost instalovaného výkonu v závislosti na vydatnosti. Příležitostí pro uplatnění TČ v kontextu Horního Slavkova je také možnost využití lokálně vyrobené elektrické energie v KGJ, některých z místních OZE nebo z plánované energetické komunity. Důležitým faktorem nasazení TČ je také to, že síť je provozována teplovodně, což oproti horkovodní síti umožní dosažení mnohem lepšího topného faktoru.



Obrázek 32 - Instalovaný tepelný výkon TČ v závislosti na vydatnosti

Jelikož není známa vydatnost ani teplota spodních vod v lokalitě, je spočtený příklad instalace 200 kW vysokoteplotního tepelného čerpadla, co by odpovídalo vydatnosti zhruba 8 l/s. Jelikož lze předpokládat, že by čerpadlo pracovalo s teplotním rozdílem 60 až 70 °C, je potřebné počítat s nižším sezónním topným faktorem na hodnotě 2,7. Tím, že se jedná o menší zdroj, bude mít na rozdíl od štěpkového kotle lepší dobu využití v průběhu roku a v provozu může spolu s KGJ pokrývat tzv. baseline spotřeby v zimním období a chladnější části přechodového. V létě se pak může spínat v momentech přebytku elektrické energie z fotovoltaiky v rámci energetických společenství.

Ročně tak TČ vyrobí 2 448 GJ tepla (zhruba 3 % celkové výroby) za spotřeby 262 MWh elektrické energie.

Tabulka 64 - Parametry a roční energetická bilance vysokoteplotního TČ uplatněném v SCZT

Parametr	Hodnota	Jednotka
Tepelný výkon	200	kW
Sezónní topný faktor	2,6	
Doba využití	3 400	h
Vyrobené teplo	680	MWh
Vyrobené teplo	2 448	GJ
Úspora plynu	840	MWh
Spotřeba elektrické energie	262	MWh

Provozní úspora u TČ je silně závislá od situace na trhu. Přibližný výpočet ukazuje tabulka níže. U veškerého objemu elektrické energie se uvažuje nákup za tržní cenu i s distribučními poplatky. Bilance se může výrazně zlepšit v případě, že by se využila elektrická energie vyrobená v KGJ nebo lokální energetické komunitě. Výhoda oproti dřevní biomase je, že se jedná o zařízení se snadnější obsluhou bez jakéhokoliv skladování či dopravy paliva.

Tabulka 65 - Roční provozní bilance TČ v SCZT

Parametr	Hodnota	Jednotka
Úspora za zemní plyn	1 931	tis. Kč/r
Náklady na elektrickou energii	1 308	tis. Kč/r
Celkem úspora proti plynu	623	tis. Kč/r

Investiční cenu vysokoteplotního čerpadla typu voda-voda o výkonu 200 kW lze odhadnout na 7,5 milionu korun. Po započtení stavebních úprav a dalších nákladů lze investiční náklady v prvotním odhadu určit na 10 milionů korun, což je více, než varianta 1 MW štěpkového kotle s dotací. Pro tepelná čerpadla v teplárenství se aktuálně nelze spoléhat na dotační tituly. Roční úspora 623 tisíc korun znamená prostou návratnost investice 16 let, co je prakticky na hranici životnosti technologie. Úspora CO₂ a primárních neobnovitelných zdrojů energie je vzhledem na vysoké faktory elektrické energie v síti spíše zanedbatelná.

Tabulka 66 - Ekologické hodnocení varianty TČ v SCZT

Snížení produkce CO ₂ [tCO ₂ /r]	50
Snížení spotřeby prim. neob. zdrojů [MWh/r]	160

Vzhledem na vyjmenované skutečnosti nelze aktuálně variantu vysokoteplotních TČ pro SCZT doporučit. Situace se ovšem může změnit v momentě, kdy město bude disponovat značnými přebytky elektrické

energie z komunitních zdrojů. V takovém případě je doporučen hydrogeologický průzkum lokality a opětovné posouzení varianty. Okrajovou variantou může být nasazení TČ pouze pro využívání odpadního nízkopotenciálního tepla z chlazení KGJ. Zde se ovšem jedná o potenciál v řádech maximálně desítek kW.

7.4.3 Diverzifikace kapalnými fosilními palivy

Možností diverzifikace je i zavedení kapalných fosilních paliv. Z jednání s provozovatelem SCZT vyplynulo, že jedním z možných záměrů je pořízení plynových kotlů vybavených tzv. kombinovanými hořáky pro spalování více druhů paliv. Typickým bývá hořák pro spalování zemního plynu a extra lehkých topných olejů nebo LPG. Jedná se rozhodně o formu diverzifikace, která dokáže poskytnout jistou formu cenové ochrany. Investice na pořízení úložiště kapalného paliva a kombinovaných hořáků bude rozhodně nižší než investiční náklady výše diskutovaných variant, ne však zanedbatelná. Lze předpokládat investiční náklady ve výši nižších jednotek milionů korun. Obsluha zařízení a doprava paliva bude jednoznačně méně náročná než u dřevní biomasy.

Na druhou stranu se jedná o fosilní paliva, která nebudou mít pozitivní dopad na emisní bilanci, či bilanci primárních neobnovitelných energií, spíše naopak. Také lze předpokládat relativně nízkou dobu využití a s tím spojenou dlouhou dobu návratnosti.

7.4.4 Dosažení statutu účinné SZT

Účinná soustava SZT je pojem, který definuje legislativa zákonem 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie v §2 písmene v):

„Účinnou soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava zásobování tepelnou energií, do které bylo v předcházejícím kalendářním roce dodáno alespoň 50 % tepla z obnovitelných zdrojů, 50 % tepla z druhotných zdrojů, 75 % tepla z kombinované výroby tepla a elektřiny nebo 50 % tepla z kombinace uvedených možností.“

V části 7.1.2 byla provedena analýza bilance primárních neobnovitelných zdrojů energie. Jak vyplývá z příložené tabulky faktorů neobnovitelné energie vyjmuté z vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, tepelná energie ze SZT může mít dle typu sítě různé faktory. Konkrétně legislativa rozlišuje 3 typy sítě:

- Účinná SZT s vyšším, než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie s faktorem primární neobnovitelné energie 0,2
- Účinná SZT s nižším, než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie s faktorem primární neobnovitelné energie 0,9
- Ostatní (tj. neúčinné) SZT s faktorem primární neobnovitelné energie 1,3

Aktuálně se SZT v Horním Slavkově řadí mezi neúčinné sítě, tedy s faktorem 1,3. Je to tím, že v kogeneračních zařízeních se vyrábí „pouze“ 56 % tepelné energie (za rok 2022). Dosažení statutu účinné sítě může mít pozitivní vliv jednak při bránění neopodstatněným pokusům o odpojování a jednak při podávání žádostí o dotační tituly.

Je doporučeno vytyčení cíle dosažení „účinné SZT s nižším, než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie“. Podle legislativní definice uvedené v úvodu této kapitoly toho lze v případě SZT Horní Slavkov dosáhnout dvěma způsoby:

- **Zavedení obnovitelného paliva do SZT.** Jako nejvhodnější je doporučena dřevní štěpka (popsáno v části 7.4.1). Zavedení i minoritního podílu obnovitelného paliva bude prospěšné, výroby 50 % tepelné energie z kombinace KGJ a OZE by se totiž zaručeně mělo dosáhnout (již teď KGJ produkují 56 % tepelné energie). V případě 1 MW zdroje navrženém ve 7.4.1 by se ve zdrojích OZE a KGJ společně vyrábělo 60 až 66 % veškeré tepelné energie.
- **Zvýšení podílu tepelné energie vyráběné v KGJ na 75 %.** Z odhadu potřeby tepla napříč rokem v odběrovém diagramu vyplývá, že stávající KGJ se stávající kapacitou akumulace by měli být schopni pokrýt 80 až 85 % celkové výroby tepla. Dle informací od provozovatele může být překážkou nedostatečný výkon čerpadel na větvích KGJ, nicméně tento nedostatek plánuje provozovatel odstranit pořízením výkonnějších čerpadel. Další překážkou může být také fakt, že v letním období by se stávající KGJ dostávali do silně nenávrhového režimu z důvodu nízkého odběru tepla ze sítě. V tom případě by šlo doporučit pořízení menší KGJ o výkonu cca 1 MWt, která by v tomto období účinněji pokrývala baseline poptávky po teple. Dalším způsobem řešení naopak může být navýšení akumulační kapacity stávajících jednotek pořízením dodatečných akumulačních zásobníků teplé vody. Tím se dosáhne vyrovnanějšího provozu bez nutnosti sjiždění na nízký nenávrhový výkon během nočních útlumů v odběrech. Nutným předpokladem této varianty je také schopnost provozovatele zajistit výhodný odprodej nebo jiné využití vyprodukované elektřiny.

Po úspěšném dosažení statutu „účinné SZT“ jedním z těchto způsobů bude mít tepelná energie ze sítě faktor primární neobnovitelné energie 0,9 (oproti stávajícím 1,3). Tím se stane pro odběratele teplo z této SZT jednoznačně méně náročné na spotřebu primárních neobnovitelných energetických zdrojů než vlastní plynová kotelna, jelikož zemní plyn má dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. faktor 1. Dosažení tohoto statutu lze z dlouhodobého hlediska považovat za zajímavou příležitost pro SZT, jelikož již ve stávajícím stavu k němu má výrazně „nakročeno“ a disponuje jak významnou kapacitou v zdrojích kombinované výroby, tak prostorovými možnostmi pro implementaci nových obnovitelných paliv.

7.5 Potenciál úspor a optimalizace v SCZT

Úspory v oblasti SCZT lze rozdělit na dvě hlavní kategorie, a to úspory ve zdrojích a v distribučních soustavách. Možnosti úspor na zdrojích jsou rozebrány v předcházejících kapitolách. Důraz je přitom kladen zejména na větší integraci nových paliv a zdrojů a zvyšování podílu tepelné energie vyrobené v KGJ.

V rámci úspory na distribuční soustavě se obecně uplatňuje trend postupného přechodu z parovodů a horkovodů na teplovody, kde jsou díky nižší teplotě teplotnosného média výrazně nižší tepelné ztráty. V SCT v Horním Slavkově jsou všechny soustavy teplovodní, a proto v rámci snížení teploty není možné očekávat významný potenciál úspor (i horkovod od kotelny je provozován teplovodně). Je však doporučeno zvážení implementace moderních systémů dynamické predikce chování spotřebitelů napojených na síť SCZT, čímž je možné dosáhnout snížit tepelné ztráty řádově o jednotky procent, což při množství předané tepelné energie představuje významnou hodnotu. Jedná se o koncept prediktivního řízení sítě SCZT.

Na každém kilometru tepelné sítě dochází i navzdory izolaci k významným tepelným ztrátám v řádu desítek kW tepla, přičemž tyto ztráty jsou závislé primárně na rozdílu teplot teplotnosného média a okolí. Optimalizace tepelné sítě se proto stává relevantní otázkou, hlavně v kontextu vývoje moderních softwarových řešení schopných velice přesné predikce. Prediktivní řízení znamená předpověď pravděpodobného odebraného množství tepla na základě lokality, ročního období a dalších faktorů.

Předpověď se vytvoří na základě typického odběrového diagramu, který se vytvoří z dat z předávací stanice. Na základě toho je možné optimalizovat teplotu a průtok v síti, čím se sníží potřebný výkon oběhových čerpadel a tepelné ztráty sítě.

Nosním prvek při implementaci tohoto modelu je především systém měření a regulace (MaR), který umožňuje v reálném čase koncentrovat data ze všech měřících stanic do jednoho systému. Data s touto četností pak lze porovnat s ostatními podmínkami (jak už bylo zmíněno, zejména denní doba, roční období a počasí) a využít je k sestavení typického odběrového diagramu spotřebitelů tepla a získat tak predikční model. V kombinaci s modelem průtoků a teplot tak lze řídit teploty a průtoky v jednotlivých částech systému. V praxi to znamená, že provozní teploty teplotnosné látky jsou dynamicky upravovány tak, aby v každém okamžiku byla zajištěna dodávka tepla pro ústřední vytápění i teplou vodu a aby zároveň byly minimalizovány náklady na tepelné ztráty a chod oběhových čerpadel.

Z reálných aplikací vyplývá, že prediktivním řízením sítě SCZT lze oproti ekvitermní regulaci uspořit 10 až 15 % tepelné ztráty při srovnatelné spotřebě elektřiny pro pohon oběhových čerpadel [35]. Nutným předpokladem je však dostatečná digitalizace systému MaR. Úroveň digitalizace řízení sítě by ovšem měla být průběžně zvyšována i bez toho, jelikož poskytuje řadu dalších výhod při detekci poruch či zjednodušení rozúčtování.

Aktuálně tvoří tepelná ztráta sítě distribucí ročně zhruba 15 % celkové vyrobené tepelné energie, což odpovídá 12 000 GJ. To lze vzhledem k rozlehlosti a dimenzi sítě považovat za běžnou hodnotu. Navzdory tomu je doporučeno zadání studie pro zjištění úspor na distribuci pomocí důkladnější optimalizace a predikce jejího provozu. I snížení ztráty o jednotky procentních bodů ročně uspoří stovky tisíc korun na palivu. V závislosti od typu vhodné optimalizace se může jednat o relativně nízkonákladové opatření. V tomto případě by se jednalo o kvantitativně-kvalitativní optimalizaci SCZT. Kvantitativní optimalizace se zaměřuje na regulaci průtoku topné vody sítě. Snížení průtoku má potenciál tvorby úspor ve dvou rovinách. Jednak dojde ke snížení elektrické energie spotřebované na pohon čerpadel a jednak dojde k většímu dochlazení topné vody, což povede ke snížení tepelné ztráty zpátečního potrubí.

Kombinací dvou předešlých přístupů lze vytvořit model, ve kterém je řízena jak teplota, tak průtok topné vody. Účelovou funkcí je v tomto případě maximalizace zisku v daném provozním režimu.

Modelování kvantitativně-kvalitativní optimalizace SCZT přesahuje rozsah a zaměření této koncepce.

7.6 Energetický management

Energetický management představuje široký soubor dílčích činností týkajících analýzy a plánování v oblasti místní energetiky. Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) definuje energetický management následovně:

„Princip energetického managementu spočívá v systematickém a dlouhodobém provádění investičně nenáročného souboru opatření s cílem postupného dosahování významných úspor energie, potažmo úspor provozních nákladů a také zlepšení organizace práce.“ (zdroj: <https://www.mpo-efekt.cz/>)

Je tedy zřejmé, že energetický management se zabývá prováděním úspor a snižováním spotřeby v dlouhodobém horizontu, a ne v pouhém krátkém období realizace úsporného opatření. Jelikož hospodaření s energiemi je kontinuální proces, je prospěšné jej kontinuálně kontrolovat a řídit. Energetický management také umožňuje pružnější a odbornější reagování na různé technické problémy či neočekávané události týkající se energetiky. Činnosti energetického managementu města shrnuje tabulka níže:

Tabulka 67 - Úlohy města z hlediska energetiky a cíle energetického managementu

Úloha města	Stanovený cíl v dané činnosti/ cíl energetického managementu
Spotřebitel	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola, optimalizace a plánování spotřeby energií. To může zahrnovat zejména • Zavedení a dodržování účinného systému a procesy na hospodaření s energiemi podle normy ISO 50 001 • Posílení bezpečnosti a řešení krizových stavů • Centrální nákup paliv a energie • Sledování nových trendů a odpovídající aktualizace plánů
Správce obecního majetku	<ul style="list-style-type: none"> • Zlepšování tepelně-technických parametrů budov, výstavba nízkoenergetických budov • Snížení provozních výdajů, zelené nakupování • Příprava žádostí o financování • Účelné využívání dotačních titulů • Získávání informací o aktuálním stavu technologií, objektů a potenciálu úsporných opatření • Důraz na energetickou samostatnost a bezpečnost, co mimo jiné zahrnuje obnovování a rekonstrukce energetických zařízení
Regulátor	<ul style="list-style-type: none"> • Řádný výkon regulačních funkcí, vyplývajících z existující legislativy (např. stavebního řádu, územního plánování, legislativy energetické a ekologické)
Iniciátor	<ul style="list-style-type: none"> • Zapojení a motivace zaměstnanců / občanů k úsporám • Jednání s provozovatelem SCZT, distributory energií a významnými spotřebiteli či výrobcí energií ve městě • Podpora informovanosti v oblasti úspor, OZE, financování, řízení • Inicie a vedení projektů komunitní energetiky • Sledování trendů spotřeby a výroby energií ve městě, vyhodnocování energetické náročnosti a hledání příležitostí pro snižování spotřeby. Jako tzv. „zásobník“ možných projektů a perspektivních oblastí mu může sloužit právě Místní energetická koncepce

Pro uskutečňování těchto činností je potřeba sbírat relativně velké množství dat, jejich zdrojem jsou především fakturační a podružná měřidla, systémy měření a regulace (MaR), ale také IT systémy mapující údaje o výrobě a spotřebě. Energetický management je mj. definován normou kvality ČSN EN ISO 50001 - Systémy managementu hospodaření s energií. V souladu s touto normou je možné konkrétní systém hospodaření s energií certifikovat.

Nespornou výhodou energetického managementu je, že se jedná o systémový a investičně relativně nenáročný krok, který lze zavést prakticky okamžitě. Program Efekt MPO navíc nabízí dotační prostředky pro podporu praktického zavádění energetického managementu. Zároveň se zavedením systému je doporučeno vytvoření pozice energetického manažera v rámci města. Pro konkrétní případ Horního Slavkova je pravděpodobné, že by bylo postačující vytvoření této pozice pouze na částečný úvazek. Není přitom potřebné, aby tuto pozici zastával člověk s vyloženě technickým vzděláním nebo letitými

zkušenostmi v energetice. Nárokem na výkon této práce by mělo být zejména ekonomické a analytické myšlení a schopnost proaktivního plánování a organizace iniciativ k úsporám či rozvoji lokální energetiky.

7.7 Komunitní energetika

7.7.1 Popis konceptu komunitní energetiky

Princip komunitní energetiky spočívá v investici do výstavby (zejména obnovitelných) zdrojů energie lokálními aktéry. Pokud se na investici podílí více subjektů (může to být obec, obyvatelé, i firmy), sdruží se do tzv. energetického společenství. Následně pak zdroj provozují jako spoluvlastníci a jsou zároveň přímými spotřebiteli vyrobené energie, kterou mezi sebou sdílejí, čím se při vhodné kombinaci členů společenství značně sníží přebytky elektřiny z OZE (např. továrna využije elektřinu vyrobenou ve FVE na střeších domů). Pokud navzdory tomu nastanou přebytky, je možné ji prodat buď zpátky do sítě, nebo ideálně jiným spotřebitelům / společenstvím za oboustranně výhodnou cenu. Tento model umožní instalaci FVE i tam, kde by se jinak nevyplatila, např. rodinné domy, které jsou během dne nevyužívané, školy nevyužívané v létě apod. Principy komunitní energetiky a využívání lokálních OZE podporuje i klíčová priorita I. Aktualizované státní energetické koncepce (ASEK), „*vyvážený mix primárních energetických zdrojů*“, která zdůrazňuje důležitost dodávek tepla z SCZT a vysoký stupeň využívání lokálních OZE.

Mezi hlavní výhody a důvody, proč by se měly obce, podnikatelé i obyvatelé o komunitní energetiku zajímat, patří:

- Snížení nákladů na energie
- Zlepšení energetické bezpečnosti a soběstačnosti obce, resp. daného společenství
- Posílení lokální ekonomiky
- Potenciálně i zlepšení kvality ovzduší, pokud dojde k výměně stacionárních fosilních zdrojů za čistší zdroje

Velkou příležitostí pro rozvoj komunitní energetiky bude je schválená novela energetického zákona (známa také jako Lex OZE II), která přinesla právní úpravu energetických společenství, reflektuje však i další relevantní trendy v energetice jako je decentralizace, vstup nových účastníků na trh s energiemi a propojování jednotlivých sektorů energetiky.

V souvislosti s tím lze v blízké budoucnosti očekávat dotační programy zaměřené na komunitní energetiku a postupné usnadňování sdílení elektřiny mezi jednotlivými zákazníky a postupně i ve větších společenstvích.

Zakládání a udržování energetických společenstev by mělo iniciovat zejména město prostřednictvím energetického manažera a aktivně oslovovat a zapojovat do něj zejména větší subjekty jako jsou provozovatel SCZT, školy, průmyslové podniky a SVJ, ale i běžné obyvatelstvo nebo menší podniky.

7.7.2 Definice energetického společenství dle novely energetického zákona

Novela definuje pojem „společenství pro obnovitelné zdroje“ a s ním související pojmy:

Společenství pro obnovitelné zdroje

- Jedná se o právnickou osobu, která je založena na dobrovolné a otevřené účasti, je účinně kontrolována členy, kteří se nacházejí v blízkosti energetických zařízení provozovaných touto právnickou osobou
- členy jsou fyzické osoby, malé a střední podniky, územní samosprávné celky nebo právnické osoby zřizované nebo ovládané územními samosprávnými celky
- hlavním účelem není vytvářet zisk, ale poskytovat environmentální, hospodářské nebo sociální přínosy svým členům nebo územím, kde provozuje svou činnost
- která je založena za účelem výroby energie z obnovitelných zdrojů, jejím sdílení, případně také k výkonu dalších oprávnění v souladu s tímto zákonem

Účinná kontrola

- možnost vykonávat rozhodující vliv na činnost společenství na základě dispozice s takovým počtem hlasovacích práv, který odpovídá nejméně dvoutřetinové většině všech hlasů členů společenství, případně vyšší, je-li taková většina pro přijetí rozhodnutí kvalifikovanou většinou vyžadována zakladatelským právním jednáním společenství

Člen v blízkosti energetických zařízení

- člen, který má bydliště nebo skutečné sídlo v okrese, kde je umístěna většina výroben energie provozovaných společenstvím pro obnovitelné zdroje nebo jeho členy

Splnění účelu společenství

- společenství může rozdělit nejvýše 50 % ročního disponibilního zisku, a to pouze mezi své členy

Sdílení elektřiny

- Sdílením elektřiny je poskytování elektřiny z jiného právního důvodu, než je prodej mezi ES nebo SOZ a jejich členy nebo mezi členy těchto společenství nebo mezi zákazníky a výrobci s předávacími místy ve stejné budově

7.7.3 Evidence společenství v ERÚ

Společenství je povinné ohlásit zahájení výkonu své činnosti ERÚ. Ohlášení obsahuje informaci, zda jde o energetické společenství nebo o společenství pro obnovitelné zdroje. Oprávnění vykonávat činnost vzniká dnem ohlášení. Společenství prokáže splnění zákonných podmínek čestným prohlášením ERÚ provede do 30 dnů od doručení ohlášení zápis do evidence společenství a vydá společenství výpis z této evidence. Společenství oznamuje ERÚ změny (zrušení/změna evidence) + zákonem dané podmínky zrušení zápisu společenství do evidence. Oprávnění společenství vykonávat činnost zaniká dnem nabytí právní moci rozhodnutí o výmazu společenství z evidence.

7.7.4 Práva a povinnosti společenství v odvětví elektroenergetiky

Společenství je dle novy oprávněno:

- odebírat elektřinu ve svém odběrném místě pro vlastní spotřebu
- vyrábět elektřinu
 - výrobná do 50 kW – práva a povinnosti zákazníka s výrobnou
 - výrobná nad 50 kW – stejná pravidla jako ostatní účastníci trhu

- prodávat elektřinu vyrobenou ve výrobně elektřiny provozované společenstvím nebo jeho členem - pokud provozuje výrobu do 50 kW, je oprávněno prodávat elektřinu z této výroby pouze obchodníkovi s elektřinou
- sdílet elektřinu vyrobenou ve výrobně elektřiny provozované společenstvím do odběrného místa svého člena
- využívat distribuční a přenosovou soustavu
- sdílet mezi členy navzájem a také členové vůči společenství
- sdílet i v případě, že společenství nebo člen provozuje výrobu na základě licence
- provádět průběhové měření

Společenství naopak nese povinnost zaregistrovat u datového centra přiřazení a ukončení přiřazení svých předávacích míst a předávacích míst svých členů.

7.7.5 Práva a povinnosti výrobce a zákazníka

Výrobce je oprávněn:

- odebírat přes distribuční a přenosovou soustavu elektřinu vyrobenou v jím provozované výrobně elektřiny v jiném svém odběrném místě nebo v odběrném místě jím ovládané osoby
- sdílet elektřinu vyrobenou v jím provozované výrobně elektřiny zákazníkovi, jestliže mají tyto účastníci trhu předávací místa ve stejné budově a při sdílení elektřiny není využívána distribuční soustava

Zákazník je oprávněn:

- odebírat přes distribuční a přenosovou soustavu elektřinu vyrobenou v jím provozované výrobně elektřiny ve svém jiném odběrném místě
- sdílet elektřinu, vyrobenou v jím provozované výrobně, jinému zákazníkovi, pokud mají tyto zákazníci předávací místa ve stejné budově a při sdílení elektřiny není využívána distribuční soustava
- prodávat obchodníkovi s elektřinou elektřinu vyrobenou v jím provozované výrobně elektřiny [36]

8 NÁVRH CÍLŮ

8.1 Hlavní cíle Územní energetické koncepce Karlovarského kraje

Tabulka 68 - Základní a specifické cíle ÚEK KVK

Základní cíl	Specifický cíl	Poznámka
Dlouhodobě udržet na území KVK konkurenceschopný systém zásobování teplem	a. Projednání alternativních dodávek tepla pro město Sokolov s ohledem na možné odstavení zdroje Tisová	Týká se města Sokolov
	b. Zajištění dodávek tepla při odstavení zdroje Tisová	
	c. Omezování odpojování od SCZT	Zachovat současnou soustavu SCZT a velikost trhu
	d. Zpracování metodického pokynu a jeho uplatňování při odpojování od SCZT	
Podporovat ekonomicky udržitelný rozvoj soustav zásobování tepelnou energií	a. Připojování nově budovaných objektů na SCZT	V případě rozvojových ploch prosazovat zásobování území obnovitelnými zdroji a dálkovým teplem
	b. Podpora vysokoúčinných zdrojů energie v případě decentralizace	Jedná se zejména o mikrokogenerační zdroje
Zavést energetický management a koordinovat nakládání s energií	a. Vybudování monitorovacího systému	Realizovat u všech svých krajských organizací, budov a energetických hospodářství systém sběru dat spotřeby energie a vody
	b. Zavedení a certifikace energetického managementu	Revize veškeré povinné dokumentace vyplývající ze zákona o hospodaření energií č. 406/2000 Sb.
Energetické úspory	a. Snížení energetické náročnosti budov v majetku kraje	Využití národních a evropských dotačních programů a bezúročných půjček (např. Českomoravská rozvojová a záruční banka)
	b. Využívání potenciálu metody EPC u objektů kraje	
	c. Vytváření podmínek pro podporu úspor energie u výrobních,	

Základní cíl	Specifický cíl	Poznámka
	distribučních a spotřebních systémů	
Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na výrobě energie elektrické a tepelné energie	a. Naplnění ekonomického potenciálu OZE b. Realizace obnovitelných zdrojů v objektech v majetku kraje	Především bude podporováno využití biomasy v soustavách zásobování teplem
Zvýšit podíl energetického využití odpadů	a. Zvýšit podíl energetického využití směsných komunálních odpadů	
Podpora realizace a vytváření podmínek pro využívání kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) ve stávajících i nových zdrojích energie v objektech majetku kraje a v dalších objektech	a. Zvýšení podílu výroby elektřiny z KVET na území Karlovarského kraje	V objektech v majetku kraje v případě dožití stávajících plynových zdrojů či náhradě lokálních zdrojů zvážit instalaci kogeneračních jednotek.
	b. Podpora mikrokogenerace v případech decentralizace	Při odpojování konečných spotřebitelů tepla od SCZT upřednostňovat instalace mikrokogeneračních jednotek v kombinaci s plynovými kotli
Snižování emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů v Karlovarském kraj	a. Splnění imisních limitů daných přílohou č. 1 bodem 1 a 3 zákona o ochraně ovzduší na celém území Karlovarského kraje	
	b. Snížení produkce znečišťujících látek z lokálních zdrojů	Podpora realizace postupné náhrady tuhých paliv v lokálních topeništích v nízkoemitujičích zdrojích
Zvyšovat dostupnost a spolehlivost zásobování území energií a palivy	a. Podpora a vytváření podmínek pro plynofikaci obcí	
	b. Podpora posilování elektrizační a plynárenské infrastruktury v rozvojových lokalitách	
Udržení nouzového zásobování elektřinou na území KVK v případě dlouhodobého výpadku dodávek elektřiny (ostrovy elektrizační soustavy)	a. Doplnit informační portál	Karlovarský kraj bude udržovat stávající systém krizového řízení v energetice a udržovat úzkou spolupráci s distributory energií
	b. Rizikové objekty v majetku kraje podrobit technickým auditům nouzového zásobování elektřinou	
Zavádění inteligentních sítí v Karlovarském kraji	a. Realizovat demonstrační projekt v areálu krajského úřadu Karlovarského kraje a instalovat chytrá měřicí místa (AMM) na všechny objekty v majetku kraje	Ve spolupráci s distributorem elektrické energie bude specifikována strategie pro zavádění inteligentních sítí

Základní cíl	Specifický cíl	Poznámka
Zvyšování podílu vozidel na alternativní paliva a pohon	a. Obnova krajského vozového parku	Současná vozidla budou obnovována i za vozidla s pohonem na CNG
	b. Podpora výstavby plnicích stanic CNG a dobíjecích stanic	
	c. Podpora snižování počtu vozidel s pohonem na motorovou naftu v městské hromadné dopravě	
	d. Podpora dopravců při zavádění vozidel hromadné dopravy na CNG.	

Zdroj: ÚEK KVK [13]

8.2 Návrh cílů ÚEK města Horní Slavkov

8.2.1 Shrnutí analytické části

Z analytické části vyplývá významná závislost lokality na zásobení zemním plynem. Lokalita je pak náchylná k cenovým výkyvům. S ohledem na plány EU i ČR směrem k omezování spotřeby fosilních paliv bude zřejmě nutné zdroj primární energie diverzifikovat. Významnou výhodou je na druhou stranu existence systému SCZT, jehož rozvojem je možné dosáhnout přijatelné environmentální i ekonomické efektivity. Příležitost představuje využití potenciálu FVE v rámci projektů, které město již připravuje a jejich dalšího rozvoje (např. do podoby energetické komunity). Obecně lze říci, že má město poměrně dobře zahájenou trajektorii přístupu k zvyšování energetické efektivity (projekty na úspory energie v nemovitostech města – i formou EPC, prvky energetického managementu, retrofit VO, projekty FVE s/bez akumulace apod.).

8.2.2 Shrnutí možností rozvoje energetiky v lokalitě

Rozvojové příležitosti se týkají zejména zlepšování parametrů SCZT s cílem dosáhnout statutu vysoce účinné soustavy SZT. Toho je možné dosáhnout dílčími technickými úpravami ve strojovně zdroje ČEZ Energo, s.r.o. Další možností je strategická diverzifikace palivové základny SCZT směrem k dřevní biomase. Určitou možností pro řešení diverzifikace dodávek představují možnosti nákupu a skladování zkapalněného zemního plynu LNG s budoucí možností využití tzv. bioLNG, nebo jiných tzv. „zelených“ plynů. Kromě úspor energií se významné příležitosti objeví v oblasti komunitní energetiky, zejména při využití FVE na střechách objektů.

8.2.3 Návrh cílů

Tabulka 69 shrnuje konkrétní opatření v jednotlivých oblastech. Oblasti přitom přímo reagují na (ve vhodných případech kopírují) cíle ÚEK KVK. Jsou však přidány zájmové oblasti relevantní specificky pro město Horní Slavkov nebo pro aktuální situaci v energetice, kterou ÚEK KVK, naposledy aktualizovaná v roce 2018, přirozeně nereflektuje.

Tabulka 69 – Návrh cílů ÚEK města Horní Slavkov

Základní cíl	Specifický cíl	Poznámka
Dlouhodobě udržet na území HS konkurenceschopný systém zásobování teplem	a. Klást důraz na efektivitu výroby a distribuce tepelné energie	Využívat zdroje KVET a prosazovat zavádění obnovitelných zdrojů energie
	b. Spolupracovat s provozovatelem SCZT na plánech investic a rozvoje zdrojů a sítě	
	c. Omezování odpojování od SCZT	Požadovat energetický posudek dle §9a odst. 1 písm. a) zákona č. 406/2000 Sb. k prokázání technické nemožnosti či ekonomické nepřijatelnosti dodávek tepla ze soustavy SCZT
	d. Zpracování metodického pokynu a jeho uplatňování při odpojování od SCZT	
Podporovat ekonomicky udržitelný rozvoj soustav zásobování tepelnou energií	a. Připojování nově budovaných objektů na SCZT	V případě rozvojových ploch prosazovat zásobování území obnovitelnými zdroji a dálkovým teplem
	b. Podpora vysokoúčinných zdrojů energie v případě decentralizace	Jedná se zejména o mikrokogenerační zdroje
Zavést energetický management a koordinovat nakládání s energií	a. Vybudování monitorovacího systému	Realizovat u všech městských budov a energetických hospodářství systém sběru dat spotřeby energie a vody
	b. Zavedení a certifikace energetického managementu	Revize veškeré povinné dokumentace vyplývající ze zákona o hospodaření energií č. 406/2000 Sb.
Iniciace a podpora komunitní energetiky	a. Založení energetického společenství a aktivní implementace dostupných nástrojů	Předpokladem je zavedení kvalitního energetického managementu, viz předešlý cíl a kapitoly 0 a 7.7
	b. Poskytovat administrativní podpora a šíření informací o dostupných finančních zdrojích	
	c. Výstavba obecního zdroje obnovitelné energie s důrazem na zapojení obyvatel	Zvážit i zapojení podnikatelského sektoru a SCZT
Energetické úspory	a. Snížení energetické náročnosti budov v majetku města	Využití národních a evropských dotačních programů a bezúročných půjček (např. Českomoravská rozvojová a

Základní cíl	Specifický cíl	Poznámka
		záruční banka), viz. relevantní opatření v ÚEK KVK
	b. Využívání potenciálu metody EPC u objektů kraje	
	c. Vytváření podmínek pro podporu úspor energie u výrobních, distribučních a spotřebních systémů	
	d. Provádět a podporovat zvyšování tepelné ochrany budov v soukromém, veřejném i podnikatelském sektoru	Podle potřeby je doporučena i modernizace otopných a větracích systémů budov města a veřejného osvětlení
Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na výrobě energie elektrické a tepelné energie	a. Naplnění ekonomického potenciálu OZE	Především by mělo být podporováno využití biomasy v soustavách zásobování teplem
	b. Realizace obnovitelných zdrojů v objektech v majetku města	
	c. Zavedení OZE do soustavy SCZT	viz. kapitola 0
Zvýšit podíl energetického využití odpadů	-	Není relevantní pro Horní Slavkov, hlavním důvodem je nízká produkce odpadů (další důvody viz. 6.5). Město se ovšem může zapojit do projektů využívání odpadů v rámci ORP či kraje
Podpora realizace a vytváření podmínek pro využívání kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) ve stávajících i nových zdrojích energie v objektech majetku kraje a v dalších objektech	a. Zvýšení podílu výroby elektřiny z KVET na území Horního Slavkova	V objektech v majetku města v případě dožití stávajících plynových zdrojů či náhradě lokálních zdrojů zvážit instalaci kogeneračních jednotek. Zvýšit podíl tepelné energie vyrobené z KVET v SCZT
	b. Podpora mikrokogenerace v případech decentralizace	Při odpojování konečných spotřebitelů tepla od SCZT upřednostňovat instalace mikrokogeneračních jednotek v kombinaci s plynovými kotli
Snižování emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů v Karlovarském kraj	a. Splnění imisních limitů daných přílohou č. 1 bodem 1 a 3 zákona o ochraně ovzduší na celém území Horního Slavkova	

Základní cíl	Specifický cíl	Poznámka
	b. Snížení produkce znečišťujících látek z lokálních zdrojů	Podpora realizace postupné náhrady tuhých paliv v lokálních topeništích v nízkoemituujících zdrojích
Zvyšovat dostupnost a spolehlivost zásobování území energií a palivy	a. Podpora posilování elektrizační a plynárenské infrastruktury v rozvojových lokalitách	Zvážit zahájení strukturovaných jednání s distributory energií
Udržení nouzového zásobování elektřinou na území HS v případě dlouhodobého výpadku dodávek elektřiny (ostrovy elektrizační soustavy)	a. Provést analýzu kritické infrastruktury a posoudit vhodnost lokalit pro vytvoření ostrovních elektrizačních soustav.	Rizikové objekty v majetku kraje podrobit technickým auditům nouzového zásobování elektřinou
Zavádění inteligentních sítí v Horním Slavkově	a. Zvážit přípravu pilotního projektu inteligentní sítě pro městské budovy s možností participace občanů a lokálních energetických společností	viz nástroje a indikátory u tohoto cíle v ÚEK KVK
Zvyšování podílu vozidel na alternativní paliva a pohon	a. Připravit strategii pro dosažení 10 % ujetých kilometrů vozového parku města s využitím alternativních paliv či elektromobility. b. Podpora dopravců při zavádění vozidel hromadné dopravy na CNG.	viz nástroje a indikátory u tohoto cíle v ÚEK KVK, nicméně s přihlédnutím ke stáří dokumentu a stavu technologií dostupných na trhu

9 VÝCHODISKA ÚZEMNÍ ENERGETICKÉ KONCEPCE MĚSTA HORNÍ SLAVKOV

9.1 Územní energetická koncepce Karlovarského kraje

Dokumenty ASEK a ÚEK KVK definují základní pilíře a požadavky budoucího rozvoje energetiky. ASEK zdůrazňuje trojici hlavních strategických cílů energetiky ČR takto:

- **Bezpečnost** dodávek energie – zajištění nezbytných dodávek energie pro spotřebitele v běžném provozu i při skokové změně vnějších podmínek.
- **Konkurenceschopnost** energetiky i sociální přijatelnost – konečné ceny energií pro průmysl i domácnosti srovnatelné s okolitými zeměmi a dalšími přímými konkurenty.
- **Udržitelnost** a udržitelný rozvoj – struktura energetiky, která je dlouhodobě udržitelná z pohledu životního prostředí, finančně-ekonomického, lidských zdrojů, sociálních dopadů a primárních zdrojů [37].

ÚEK KVK při formulaci cílů v oblasti energetického hospodářství navázalo na ASEK ale upravilo definici cílů dle konkrétních potřeb. Celkem uvádí 9 klíčových oblastí, které se dále dělí na úroveň základních a následně specifických cílů. Sestava cílů je tedy:

Tabulka 70 - Cíle ÚEK KVK

1 Provozování a rozvoj soustav zásobování tepelnou energií
1.1 Základní cíl – Dlouhodobě udržet na území Karlovarského kraje konkurenceschopný systém zásobování teplem
1.1.1 Specifický cíl – Projednání alternativních dodávek tepla pro město Sokolov s ohledem na možné odstavení zdroje Tisová v komisi pro životní prostředí, zemědělství a energetiku Rady karlovarského kraje.
1.1.2 Specifický cíl – Zajištění dodávek tepla při odstavení zdroje „Tisová“
1.1.3 Specifický cíl – Omezování odpojování od SZT
1.1.4 Specifický cíl – Zpracování metodického pokynu a jeho uplatňování při odpojování od SZT
1.2 Základní cíl – Podporovat ekonomicky udržitelný rozvoj soustav zásobování tepelnou energií
1.2.1 Specifický cíl – Připojování nově budovaných objektů na SZT
1.2.2 Specifický cíl – Podpora vysokoúčinných zdrojů energie v případě decentralizace
2 Realizace energetických úspor
2.1 Základní cíl – Zavést energetický management a koordinovat nakládání s energií
2.1.1 Specifický cíl – Vybudování monitorovacího systému
2.1.2 Specifický cíl – Zavedení a certifikace energetického managementu.
2.2 Základní cíl – Energetické úspory
2.2.1 Specifický cíl – Snížení energetické náročnosti budov v majetku kraje
2.2.2 Specifický cíl – Využívání potenciálu metody EPC (Energy Performance Contracting) u objektů kraje
2.2.4 Specifický cíl – Vytváření podmínek pro podporu úspor energie u výrobních, distribučních a spotřebních systémů
3 Využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie včetně energetického využívání odpadů
3.1 Základní cíl – Zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na výrobě energie elektrické a tepelné energie
3.1.1 Specifický cíl – Naplnění ekonomického potenciálu OZE
3.1.2 Specifický cíl – Realizace obnovitelných zdrojů v objektech v majetku kraje
3.2 Základní cíl – Zvýšit podíl energetického využití odpadů
3.2.1 Specifický cíl – Zvýšit podíl energetického využití směsných komunálních odpadů

4 Výroba elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla
4.1 Základní cíl – Podpora realizace a vytváření podmínek pro využívání kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) ve stávajících i nových zdrojích energie v objektech majetku kraje a v dalších objektech
4.1.1 Specifický cíl – Zvýšení podílu výroby elektřiny z KVET na území Karlovarského kraje
4.1.2 Specifický cíl – Podpora mikrokogenerace v případech decentralizace

5 Snižování emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů
5.1 Základní cíl – Snižování emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů v Karlovarském kraji
5.1.1 Specifický cíl – Splnění imisních limitů daných přílohou č. 1 bodem 1 a 3 zákona o ochraně ovzduší na celém území Karlovarského kraje
5.1.2 Specifický cíl – Snížení produkce znečišťujících látek z lokálních zdrojů
5.1.3 Specifický cíl – Snížení spotřeby tuhých paliv u domácností

6 Rozvoj energetické infrastruktury
6.1 Základní cíl – Zvyšovat dostupnost a spolehlivost zásobování území energií a palivy
6.1.2 Specifický cíl – Podpora a vytváření podmínek pro plynofikaci obcí
6.1.3 Specifický cíl – Podpora posilování elektrizační a plynárenské infrastruktury v rozvojových lokalitách

7 Ostrovy elektrizační soustavy
7.1 Základní cíl – Udržení nouzového zásobování elektřinou na území KVK v případě dlouhodobého výpadku dodávek elektřiny
7.1.1 Specifický cíl – Doplnit informační portál
7.1.2 Specifický cíl – Rizikové objekty v majetku kraje podrobit technickým auditům nouzového zásobování elektřinou

8 Inteligentní sítě
8.1 Základní cíl – Zavádění inteligentních sítí v Karlovarském kraji
8.1.1 Specifický cíl – Realizovat demonstrační projekt v areálu krajského úřadu Karlovarského kraje a instalovat chytrá měřicí místa (AMM) na všechny objekty v majetku kraje

9 Využití alternativních paliv v dopravě
9.1 Základní cíl – Zvyšování podílu vozidel na alternativní paliva a pohon
9.1.1 Specifický cíl – Obnova krajského vozového parku
9.1.2 Specifický cíl – Podpora výstavby plnicích stanic CNG a dobíjecích stanic
9.1.3 Specifický cíl – Podpora snižování počtu vozidel s pohonem na motorovou naftu v městské hromadné dopravě
9.1.4 Specifický cíl – Podpora dopravců při zavádění vozidel hromadné dopravy na CNG

Zdroj: ÚEK Karlovarský kraj [13]

Každý z cílů je následně popsán a u specifických jsou pak definovány indikátory (časové, ostatní) a nástroje a opatření (ekonomické, regulační a legislativní, technické a organizační), na základě kterých bude cíl realizován.

9.1.1 Varianty rozvoje energetiky

ÚEK KVK uvažuje dvě možné varianty budoucího rozvoje energetiky:

- Varianta V1 – Mírný rozvoj (konzervativní)
- Varianta V2 – Progresivní

V principu se tyto varianty liší v míře snižování energetické náročnosti/zvyšování energetické účinnosti, mírou využití OZE a druhotných zdrojů energie (DZE). Všechny tyto faktory ovlivňují spotřebu primární energie.

Varianta V1 – Mírný rozvoj

V této variantě je uvažován spíše pozvolný, přirozený vývoj, který je navázán na vnější technologický vývoj a existující (regulační a ekonomické) nástroje. Předpokládá však využití potenciálu úspor OZE.

Varianta V2 – Progresivní

U této varianty je uvažován strmější vývoj oproti V1. Ten je navázán jak na vnější technologický vývoj, tak uplatňování regulačních a ekonomických nástrojů ze strany státu. Zároveň se předpokládá využití vyšší míry potenciálu úspor než u V1 a využití OZE a DZE v rozsahu blízcím se teoreticky stanovenému potenciálu daných technologií.

V rámci hodnocení byly vytvořeny „podscénáře“ označené V1a, V1b, resp. V2a a V2b. Tyto podscénáře zahrnují varianty budoucího provozu významného zdroje energie v kraji – Elektrárny Tisová, resp. její fungování v teplárenském režimu pro výrobu tepla pro město Sokolov a přilehlé města/obce (var. a), případně celkové ukončení jejího provozu (var. b).

Obě z variant jsou následně hodnoceny na základě energetické bilance, investičních a provozních nákladů a dopadů na účinnost užití energie a dalších zvolených parametrů.

Z uvedených scénářů byla po zohlednění ekonomického pohledu (nákladovost rozvojových variant) zvolena varianta **V1b**. Tato varianta však umožní významnou úsporu zásob hnědého uhlí a z pohledu úspor energie a realizace OZE umožní využití ekonomicky realizovatelného potenciálu těchto technologií. Zvolená varianta počítá s úsporou primárních energetických zdrojů do roku 2042 ve výši 26 % (oproti roku 2014).

Vzhledem k rozhodnutí uhelné komise pro úplný odstup od uhlí do roku 2038, evropských strategií (např. zimní balíček a Fit-for-55) a zvyšování cen emisních povolenek bude tempo implementace zkoumaných opatření být intenzivnější než v uváděné variantě. Na tyto a další aspekty bude muset reagovat příští aktualizace ÚEK KVK.

Z uváděných variant je patrné, že jednou z klíčových otázek, kterou krajská ÚEK řeší, je odchod od uhlí, resp. budoucnost velkých energetických zdrojů. To se však přímo Horního Slavkova netýká – výhradním palivem SCZT je v tuto chvíli zemní plyn. U domácího vytápění má rovněž ZP dominantní roli.

9.2 Nástroje kraje

9.2.1 Nástroje regulační a legislativní

Do této skupiny patří procesy související s územním plánováním dle zákona 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a další různé typy obecních vyhlášek.

Mezi další nástroje patří zejména:

- Zásady územního rozvoje (ZÚR),
- Program zlepšování kvality ovzduší zóna Severozápad-CZ04,
- Přechnodný národní plán ČR,
- Plán odpadového hospodářství KVK,

- Režim IPPC (integrovaná prevence a omezování znečištění),
- Vyhodnocování vlivů na životní prostředí (EIA).

9.2.2 Nástroje ekonomické

Z pohledu KVK se mezi ekonomické nástroje řadí především finanční podpora v podobě grantového kofinancování potřebných aktivit a projektů. Tedy finanční podporu, která by například doplňovala, či rozšiřovala státní programy podpor.

Z obecného hlediska lze ekonomické nástroje rozdělit na investiční a provozní podpory. Na projekty přinášející úspory energie anebo využívající obnovitelné zdroje jsou alokovány finanční prostředky v podobě investičních dotací ve výši několika desítek miliard a je zcela na možných příjemcích, v jaké míře tyto prostředky využijí. Co se týče provozní podpory, ta je podle nejnovějšího cenového rozhodnutí ERÚ (září 2022) už poskytována pouze stávajícím zdrojům a ne novým. Některé formy OZE, zejména biomasa, bioplyn a malé vodní elektrárny, však mají určenou výkupní ceny.

Finanční podporu v podobě dotace je možné rovněž získat na zateplení, modernizace vedoucí k zvýšené energetické účinnosti a přípravu koncepčních studií. Ekonomickými nástroji, které penalizují zvýšené negativní dopady na životní prostředí, jsou daně a různé poplatky, (např. poplatky za vypouštění emisí). S ekonomickými nástroji silně souvisí i bezprecedentní stav na energetických trzích v době psaní koncepce, ceny energií a jejich předpokládaný vývoj. Ten je shrnut v části 7.1.1..

9.3 Nástroje ostatní

ÚEK KVK dále definuje níže uvedené technické a organizační nástroje k naplnění vytýčených cílů:

- Informační a odborná podpora pro obce a příspěvkové organizace zahrnující pravidelnou výměnu informací a vzájemnou komunikaci mezi pracovníky zodpovědnými za energetické hospodářství v jednotlivých organizacích, vedoucích v konečném důsledku ke zlepšení provozu objektů z pohledu spotřeby energie. Obdobnou možností je i pravidelná komunikace mezi Karlovarským krajem a krajským zastoupením Svazu průmyslu ČR, kde přínosem je řešení případných potíží průmyslových podniků v kraji.
- Podpora a pomoc obcím a příspěvkovým organizacím při získávání programů podpory v rámci národních programů a programů kofinancovaných EU (k dispozici do roku 2020), tj. dotační poradenství/management.
- Podpora a rozšíření environmentální výuky ve školách, a to se zaměřením na energii a možnosti úspor, obnovitelné zdroje energie apod. Konkrétně může kraj být nápomocen při přípravě jednotných učebních osnov a pomáhat/podporovat pravidelnou návštěvu odborníků ve školách, resp. exkurze studentů např. na zajímavé projekty v oblasti OZE, úspor energetiky, ale i „klasických“ stávajících energetických zdrojů. Ze strany Karlovarského kraje mohou být dále iniciovány vědecko-výzkumné aktivity, do kterých by se zapojily společně vzdělávací instituce a organizace ze soukromé sféry.
- Iniciování tzv. dobrovolných dohod u naplňování určených společenských cílů, které mohou být uzavírány mezi státem nebo samosprávou na jedné straně a podnikatelskými subjekty/průmyslovými svazy na druhé straně obsahující dobrovolné závazky v určité oblasti.

9.4 Nástroje samospráv

Nástroje samospráv lze členit obdobným způsobem – regulační, ekonomické a informační. Do první skupiny lze řadit územní plánování, do kterého je možné implementovat zásady a pravidla územní energetické koncepce. V principu může územní plán obce definovat zásady, kde a jakým způsobem je možné v katastru obce např. realizovat nové energetické zdroje, vést liniové stavby či stanovit preferované způsoby krytí energetických potřeb.

9.5 Program zlepšování kvality ovzduší, zóna Severozápad CZ04, aktualizace 2020

Město Horní Slavkov není explicitně jmenováno v tomto dokumentu jakožto problémová lokalita z pohledu kvality ovzduší. Z pohledu sledovaných hodnot imisí (PM₁₀, PM_{2,5}, benzo[a]pyren) na území ORP Sokolov nepřekračují naměřené hodnoty imisní limity a zároveň mají dlouhodobě se snižující tendenci.

Pokud by se město Horní Slavkov nacházelo v problematické lokalitě z pohledu imisní a emisní zátěže, vztahovaly by se na ní opatření potřebná pro dosažení těchto cílů uvedená v kapitole C Programu zlepšování kvality ovzduší.

9.6 Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu

Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu reaguje na požadavku nařízení Evropského parlamentu a Rady 2018/1999 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu a stanovuje cíle pro ČR pro snížení emisí jak v sektorech spadajících do systémů EU ETS, tak v sektorech mimo a to ve všech pěti rozměrech energetické unie na období 2021-2030 s výhledem do roku 2050. Stěžejní část Vnitrostátního plánu tvoří nastavení příspěvku ČR k tzv. evropským klimaticko-energetickým cílům EU v oblasti snižování emisí, zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie a zvyšování energetické účinnosti. Vnitrostátní plán vychází ze dvou hlavních strategických dokumentů - Státní energetické koncepce ČR, schválené v roce 2015 a Politiky ochrany klimatu v ČR schválené v roce 2017.

9.6.1 Rozměr „Snižování emisí uhlíku“

V oblasti snižování emisí skleníkových plynů je stanoven celoevropský cíl na úrovni 43 % snížení emisí skleníkových plynů v porovnání s rokem 2005 v sektorech spadajících do systému obchodování s emisemi (EU ETS) a o 30 % v sektorech mimo EU ETS. Cílem ČR je snížit celkové emise skleníkových plynů do roku 2030 o 30 % v porovnání s rokem 2005, což odpovídá snížení emisí o 44 milionů tun CO₂ekv. Tyto cíle vychází z velké části z Politiky ochrany klimatu v ČR

Součástí rozměru dekarbonizace je také oblast obnovitelných zdrojů energie. Zde byl odsouhlasen celoevropský cíl do roku 2030 na úrovni 32 % vyjádřený jako podíl obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie. Česká republika navrhuje příspěvek k evropskému cíli do roku 2030 na úrovni 22 %, což je nárůst o 9 procentních bodů v porovnání s vnitrostátním cílem ČR na úrovni 13 % pro rok 2020. Navržený průměrný meziroční růst podílu OZE v sektoru vytápění a chlazení pak odpovídá 1 %. V oblasti dopravy je cíl stanoven závazně pro všechny členské státy na úrovni 14 %.

Cíle v tomto rozměru lze shrnout následovně:

- Snížit celkové emise skleníkových plynů do roku 2030 o 30 % v porovnání s rokem 2005.
- Dosáhnout do roku 2030 podílu obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě energie na úrovni 22 %.
- Průměrný meziroční růst podílu obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě energie v sektoru vytápění a chlazení o 1 %.
- Dosáhnout do roku 2030 podílu obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě energie v sektoru dopravy na úrovni 14 %.

9.6.2 Rozměr „Energetická účinnost“

V rámci rozměru energetické účinnosti jsou na období 2021 – 2030 stanoveny 3 cíle:

- **Indikativní cíl pro velikost spotřeby primárních energetických zdrojů, konečné spotřeby a energetické intenzity** - Dosáhnout v roce 2030 spotřeby primárních energetických zdrojů na úrovni 1 735 PJ, konečné spotřeby energie na úrovni 990 PJ a energetické intenzity hrubého domácího produktu na úrovni 0,157 MJ/Kč.
- **Závazný cíl v oblasti energetických úspor budov veřejného sektoru** - Dosáhnout do roku 2030 úspory energie v neúspěšných budovách ústředních institucí ve výši 124 TJ.
- **Závazné meziroční tempo úspor konečné spotřeby** - Dosáhnout do roku 2030 kumulovaných úspor energie ve výši 462 PJ.

9.6.3 Rozměr „Energetická bezpečnost“

V oblasti energetické bezpečnosti vychází Vnitrostátní plán zejména z cílů a politik obsažených ve schválené Státní energetické koncepci ČR. V rámci rozměru energetické bezpečnosti neexistují žádné vrcholové cíle na evropské úrovni, i když existuje řada požadavků vyplývajících z evropské legislativy, kupříkladu z nařízení o opatřeních na zajištění bezpečnosti dodávek zemního plynu. Za hlavní cíle lze označit:

- Zvýšení míry diverzifikace energetického mixu, zachování soběstačnosti v zásobování elektřinou a zajištění rozvoje energetické infrastruktury.
- Je předpokládáno, že dovozní závislost v oblasti energetiky bude do budoucna růst v důsledku snižování využívání domácího černého i hnědého uhlí. Cílem je udržet dovozní závislost nepřesahující 65 % do roku 2030 a 70 % do roku 2040.

9.6.4 Rozměr „Vnitřní trh s energií“

Plán v tomto rozměru zdůrazňuje splnění evropského cíle v oblasti interkonektivity elektrizační soustavy na úrovni 15 % do roku 2030. Interkonektivita ČR se již nyní pohybuje kolem 30 %, proto je v tomto rozměru dán konkrétní cíl pouze v rámci importní a exportní kapacity přenosové soustavy. Cíle v tomto rozměru lze definovat následovně:

- Udržet do roku 2030 importní, respektive exportní, kapacitu přenosové soustavy v poměru k maximálnímu zatížení na úrovni alespoň 30 %, respektive 35 %.
- Pokračovat v integraci, harmonizaci a rozvoji trhů s elektrickou energií a zemním plynem podle evropské legislativy.

9.6.5 Rozměr „Výzkum, inovace a konkurenceschopnost“

Výzkum, vývoj a inovace v oblasti udržitelné energetiky jsou jednou z prioritních oblastí klíčových strategických dokumentů, jako je Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci ČR a Národní priority orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. V tomto ohledu je obtížné stanovit konkrétní kvantifikovatelné cíle. Vnitrostátní plán však uvádí odhad veřejných financí alokovaných v rámci sektoru energetiky. V oblasti konkurenceschopnosti se plán odkazuje na cíle v Státní energetické koncepci.

9.6.6 Návaznost Vnitrostátního plánu na teplotní

Kapitola 2.3.1.5 rozvíjející Rozměr „Energetická bezpečnost“ považuje za vrcholové cíle České republiky v oblasti Teplotní následující:

- *Prioritně zachovat (ekonomicky i energeticky) efektivní systémy zásobování tepelnou energií.*
- *Minimálně 60 % dodávky tepelné energie ze soustav zásobování teplem pokrýt výrobou z vysoce účinné kombinované výroby elektřiny a tepla.*
- *Obnova, transformace a stabilizace soustav zásobování teplem založená v rozhodující míře na domácích zdrojích (jádro, uhlí, OZE, druhotné zdroje) doplněná zemním plynem.*
- *Podporovat přechod zejména středních a menších soustav zásobování teplem, na vícepalivové systémy využívající lokálně dostupnou biomasu, zemní plyn, případně další palivo, kdy především zemní plyn bude plnit roli stabilizačního a doplňkového paliva.*
- *Vytvářet v rámci soustav zásobování tepelnou energií podmínky pro efektivní využití tepla z obnovitelných a druhotných zdrojů energie dostupných na regionální a místní úrovni.*
- *Zajistit dlouhodobě nezbytný objem dodávek uhlí pro teplotní v situaci snižujících se těžitelných zásob s využitím legislativně-regulačních opatření, při respektování pravidel hospodářské soutěže s prioritou zvyšování efektivity a úspor.*
- *Významné zvýšení využití odpadů v zařízeních na energetické využívání odpadů s cílem dosáhnout vysoké míry využití spalitelné složky odpadů po jejich vytrídění do roku 2024.*
- *Podporovat využití především větších teplotních pro regulační služby.*
- *Vytvořit podmínky pro zabezpečení úlohy teplotních v ostrovních provozech jednotlivých oblastí v havarijních situacích.*
- *Zajistit integraci menších teplotních zdrojů do systémů inteligentních sítí a decentralního řízení.*
- *Podporovat a rozvíjet schopnost dodávek energií v lokálních (ostrovních) subsystémech v případě rozpadu systému vlivem rozsáhlých poruch způsobených živelními událostmi nebo teroristickým či kybernetickým útokem v rozsahu nezbytném pro minimální zásobování obyvatelstva a udržení funkčnosti kritické infrastruktury.*

V souvislosti s probíhající decentralizací zdrojů elektřiny bude potřeba zajistit celkovou flexibilitu energetického systému. Z tohoto pohledu by se teplotní zdroje měly více podílet na poskytování podpůrných služeb na úrovni distribuční i přenosové soustavy. Zároveň díky možnosti využití KVET se výrobní zdroje podílí na flexibilních dodávkách elektřiny, na druhé straně technologie jako elektrokotle a tepelná čerpadla mají potenciál zvýšit schopnost říditelnosti strany výroby/spotřeby elektrické energie [38].

9.7 Teplárenství a podmínky v ČR

Za klíčové okrajové podmínky provozu a rozvoje jakéhokoliv systému centralizovaného zásobování teplem v ČR je možné ve střednědobém i dlouhodobém horizontu považovat:

- **Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu**

Dokument reaguje na strategické dokumenty EU v oblasti snižování CO₂. Jeho klíčovými předpoklady jsou intenzifikace biomasy a SNIŽOVÁNÍ emisí CO₂.

- **Zimní balíček EU a aktivní spotřebitelé**

Nová evropská legislativa, respektive soubor nařízení komise známý pod označením „Zimní balíček“, předpokládá zjednodušení aktivní účasti spotřebitelů na energetickém systému. Bude implementována novelami a následně zcela novým tzv. Energetickým zákonem (dnes z. č. 458/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů). Předpokládá intenzivní podporu konceptu prosumer, tedy odběratele s možností dodávat své přebytky do systémů. Primárně jde o koncept efektivní v elektroenergetice, na evropské úrovni jsou však stovky případů tzv. energetických družstev, které participují i na systémech výroby a dodávky tepla. Sdružování prosumerů do energetických družstev bude zcela novým fenoménem, který sice přináší ohrožení současného obchodního modelu tepláren, ale zároveň obrovské množství příležitostí pro teplárny k „podchycení“ aktivit odběratelů a ke společným projektům, například i s účastí měst.

Evropská legislativa nezohledňuje specifika teplárenství v ČR, implementace některých ustanovení dále znejistí postavení teplárenství.

- **Modernizační fond**

Jde o klíčový zdroj prostředků pro financování opatření k naplnění cílů klimatické politiky EU. Poskytovatelem je Státní fond životního prostředí. MF reaguje na potřeby teplárenství zejména podprogramem HEAT, podporovanými aktivitami jsou zejména biomasa, KVET ze zemního plynu (nikoliv samostatná produkce tepla ze zemního plynu) a zřejmě po roce 2024 sítě. V kontextu situace v ČR tzv. „velké“ teplárny připravují výstavbu paroplynových zdrojů.

- **Růst cen povolenek v EU ETS**

V posledních letech došlo k razantnímu růstu cen povolenek v systému EU ETS. Maxima dosáhla cena povolenek v srpnu 2022 na hodnotě 98,3 eur, následně však během září a října klesla na úroveň 60–80 eur. S ohledem na klimatické cíle EU nelze v dohledné době očekávat změnu trendu, tj. cena povolenek bude růst, v nejlepším případě stagnovat.

- **Ekonomika SCZT bez rezerv**

Situace teplárenství v ČR je napjatá, v některých případech je provoz systémů SCZT na hranici smysluplnosti obchodního modelu. V ČR jsou už i případy, kdy vlastník a provozovatel sítě SCZT zvažuje ukončení činnosti a exit z odvětví. Jedinou účinnou obranou je důsledná kontrola nákladů a silný tlak na ekonomickou efektivitu provozu zdrojů a sítí.



Obrázek 33 - Vývoj ceny emisních povolenek (zdroj: <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>)

- **Tlak na emisní limity**

Kromě tlaku na emise CO₂ čelí teplárenství neustálému zpříšňování emisních limitů, jako příklad uveďme SO₂ a NO_x. Nově jsou u zvláště velkých zdrojů v hledáčku regulace emise těžkých kovů, zejména rtuti. V kontextu nařízení EU nelze očekávat změnu trendu, dokonce ani stagnaci.

V dlouhodobém horizontu bude zřejmě nutné sledovat a řešit emise z biomasy, kde lze s předpokládaným růstem spotřeby biomasy očekávat tlak na snižování emisí tuhých znečišťujících látek a uhlovodíků, bude tedy kladen větší důraz na kvalitu spalování.

9.8 Sít' SCZT

SCZT v lokalitě má dlouhou tradici, podíl centrálního tepla na dodávkách tepla odběratelům dosahuje hodnot významně nad průměrem ČR. Sít' SCZT představuje významnou výhodu pro budoucí zvyšování efektivity využívání primárních energetických zdrojů (zvyšování podílu KVET ze zemního plynu oproti využití plynu k produkci tepla), případně pro částečnou diverzifikaci zásobení lokality směrem k dřevní biomase. Takový projekt by zřejmě vyžadoval určitý typ strategického partnerství s Lesním závodem Kladská. V současné době tak město zatím počítá pouze s prostou obnovou plynového zdroje za dožitý v plynové kotelně během roku 2024.

Z pohledu ÚEK KVK není ani na krajské úrovni předpokládán významný odklon od sítí centralizovaného zásobování teplem směrem k decentralizovaným zdrojům. Mezi hlavní důvody tohoto tvrzení patří zatím spíše opačný trend způsobený zejména dostatečnou cenovou konkurenceschopností SCZT a významné zdroje tepla na území kraje (Tisová, Vřesová, lázeňská města).

Je však nutné mít na paměti, že uvedené platilo v době zpracování ÚEK KVK. Od doby zpracování však nejen odvětví energetiky prodělalo celou řadu významných změn a situace tak může být jiná v celé řadě aspektů.

LITERATURA

- [1] Č. ú. k. a. zeměměřičský, „Data z ČUZK a OpenStreetMap,“ 2023.
- [2] Horní Slavkov, „Oficiální internetové stránky města Horní Slavkov,“ [Online]. Available: <https://www.hornislavkov.cz/>. [Přístup získán 02 09 2023].
- [3] Slavkov, Město Horní, „Rozpočet města Horní Slavkov (elektronická verze),“ [Online]. Available: <http://eobec.hornislavkov.cz:200/index.php?id=1>. [Přístup získán 05 09 2023].
- [4] Praze, Vysoká škola ekonomická v Praze, „Prognóza vývoje počtu obyvatel a demografické struktury Horního Slavkova a Krásna do roku 2023,“ 2019. [Online]. Available: https://www.hornislavkov.cz/evt_file.php?file=1825.
- [5] „Veřejná databáze,“ Český statistický úřad, 2023.
- [6] Regionální informační servis, „Regionální informační servis,“ 2023. [Online]. Available: <https://www.risy.cz/cs/vyhledavace/uzemi/560367-horni-slavkov>.
- [7] Český statistický úřad, data dostupné z internetu. [Online]. Available: <https://www.czso.cz>. [Přístup získán 31 08 2023].
- [8] MÚ Sokolov, „Územně analytické podklady obce s rozšířenou působností Sokolov,“ 12 31 2020. [Online]. Available: https://www.sokolov.cz/assets/urad/odbory/odbor_stavebni_a_uzemniho_planovani/uapo_orp-sokolov2020_verze-i.pdf. [Přístup získán 1 9 2023].
- [9] P. Machálek, Prosba o data pro Územní energetickou koncepci města Horní Slavkov [elektronická pošta]. Message to: kamil.novotny@cvut.cz. 20. září 2023 16:52. [cit. 2023-10-02]. Podklady poskytnuté Českým hydrometeorologickým ústavem.
- [10] Český Hydrometeorologický ústav, data z internetu. [Online]. Available: <https://www.chmi.cz/>. [Přístup získán 1 9 2023].
- [11] Český hydrometeorologický ústav, „www.chmi.cz,“ [Online]. Available: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/21groc/gr21cz/21_07_oblasti_v2.pdf. [Přístup získán 1 9 2023].
- [12] Regionální informační servis, „RIS,“ [Online]. Available: <https://www.risy.cz/cs/vyhledavace/uzemi/560367-horni-slavkov>. [Přístup získán 01 09 2023].
- [13] Územní energetická koncepce Karlovarského kraje, aktualizace 2017–2042, 2018.
]
- [14] M. Mottl, Prosba o poskytnutí dat pro vypracování energetické koncepce města Horní Slavkov [elektronická pošta]. Message to: kamil.novotny@cvut.cz. 6. září 2023 15:56. [cit. 2023-09-07]. Podklady poskytnuté Krajským úřadem Karlovarského kraje..

- [15 Č. Distribuce, ČEZ distribuce, Vyrozumění žádosti [elektronická pošta]. Message to: kamil.novotny@cvut.cz. 16. srpna 2023 11:05. [cit. 2023-09-05]. Interní podklady poskytnuté společností ČEZ distribuce a.s., distributorem elektřiny pro město Horní Slavkov..
- [16 M. Volfová, Podklady pro zhotovení ÚEK pro město Horní Slavkov [elektronická pošta]. Message to: michal.kuzmic@cvut.cz. 15. srpna 2023 9:11 [cit. 2023-09-05]. Interní podklady poskytnuté městem Horní Slavkov, 2023.
- [17 M. (. V. a. Č. E. s. (. Lorenzová), „Podklady pro zhotovení ÚEK pro město Horní Slavkov [elektronická pošta]. Message to: kamil.novotny@cvut.cz. 5. září 2023 9:00 [cit. 2023-09-05]. Interní podklady poskytnuté městem Horní Slavkov“.
- [18 Z. Smejkal, Žádost o zpřístupnění dat pro vypracování ÚEK Horní Slavkov [datová schránka]. 1. srpen 2023 [cit. 2023-09-11]. Interní datové podklady poskytnuté Energetickým regulačním úřadem.
- [19 Zastupitelstvo města Horní Slavkov, „Zápise z V. zasedání zastupitelstva města v Horním Slavkově konaného dne 3. listopadu 2021,“ 3 11 2021. [Online]. Available: https://www.hornislavkov.cz/e_download.php?file=data/editor/396cs_4.pdf&original=ZMZ%202021_5.pdf. [Přístup získán 11 9 2023].
- [20 a. OTE, „Elektrizační soustava ČR,“ [Online]. Available: <https://www.ote-cr.cz/cs/statistika/mapy-ke-stazeni>. [Přístup získán 10 10 2023].
- [21 M. Volfová, *Soupis staveb z interního systému MISYS poskytnutý prostřednictvím e-mailové komunikace (10.října .2023, 7:51, mailto: kamil.novotny@cvut.cz)*, Horní Slavkov, 2023.
- [22 R. Keslová, ÚEK města Horní Slavkov [elektronická pošta]. Message to: kamil.novotny@cvut.cz. 16. srpna 2023 11:13. [cit. 2023-09-13]. Interní podklady poskytnuté společností GasNet s.r.o., distributorem plynu pro město Horní Slavkov.
- [23 Ministerstvo životního prostředí, Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2021, 2022.
- [24 MěÚ Horní Slavkov, Plán odpadového hospodářství města Horní Slavkov, 2016.
- [25 L. Krejsová, „Digitální podklady o odpadovém hospodářství poskytnuté městem Horní Slavkov. Poskytnuto elektronicky - na e-mailovou adresu kamil.novotny@cvut.cz, dne 31.7.2023 (cit. 2023-09-15),“ 2023.
- [26 E. r. úřad, „Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR pro rok 2022,“ [Online]. Available: <https://www.eru.cz/rocní-zpráva-o-provozu-elektrizacni-soustavy-cr-pro-rok-2022>. [Přístup získán 10 10 2023].
- [27 ERÚ, Roční zpráva o provozu plynárenské soustavy ČR, 2022.
- [28 ERÚ, Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy České republiky, 2022.

- [29 isofenergy. [Online]. Available: <http://www.isofenergy.cz/slunecni-zareni-v-cr.aspx>. [Přístup získán 05 09 2022].
- [30 JennysSolar. [Online]. Available: <http://cz.jensyssolar.com/wind-power/wind-turbine/3000w-wind-turbine-alternative-energy.html>. [Přístup získán 05 9 2022].
- [31 oenergetice.cz, „Geotermální energie v ČR,“ [Online]. Available: <https://oenergetice.cz/elektrina/geotermalni-energie-v-cr>. [Přístup získán 10 10 2023].
- [32 Č. g. služba, „Geotermální potenciál ČR,“ [Online]. Available: https://mapy.geology.cz/geotermalni_potencial/#. [Přístup získán 10 10 2023].
- [33 vytapeni.tzb-info.cz, „Tepelná čerpadla,“ [Online]. Available: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla>. [Přístup získán 10 10 2023].
- [34 Čerpadla-IVT, „Tepelná čerpadla voda-voda,“ [Online]. Available: <https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/tepelna-cerpadla-voda-voda-studny>. [Přístup získán 10 10 2023].
- [35 tzb-info.cz, „Vyhodnocení přínosů prediktivního řízení systémů CZT pro úspory energií,“ [Online]. Available: <https://vytapeni.tzb-info.cz/mereni-a-regulace/24201-vyhodnoceni-prinosu-prediktivniho-rizeni-systemu-czt-pro-uspory-energie>. [Přístup získán 22 11 2022].
- [36 Ministerstvo průmyslu a obchodu, „LEX OZE II" - komunitní energetika,“ 1. 3. 2023. [Online]. Available: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/strategicke-a-koncepcni-dokumenty/narodni-akcni-plan-pro-chytre-site/2023/3/02_LEX-OZE-II_komunitni-energetika.pdf.
- [37 Ministerstvo průmyslu a obchodu, Státní energetická koncepce České republiky, 2022.
- [38 Ministerstvo průmyslu a obchodu, Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu, 2020.
- [39 S. Castellanos a e. al., „Rooftop solar photovoltaic potential in cities: how scalable are assessment approaches?,“ *Environ*, 12 2017.
- [40 Ústav fyziky a atmosféry AV ČR. [Online]. Available: <https://www.ufa.cas.cz/struktura-ustavu/oddeleni-meteorologie/projekty/vetrna-energie/>. [Přístup získán 07 09 2022].
- [41 Rehva.eu, „European heat pump market,“ [Online]. Available: <https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/european-heat-pump-market>. [Přístup získán 10 10 2022].
- [42 „Cena LPG,“ [Online]. Available: <https://octaviaclub.cz/cena-lpg>. [Přístup získán 11 10 2022].
- [43 ERÚ, Roční zpráva o provozu plynárenské soustavy ČR, 2021.
- [44 vodnihospodarstvi.cz, „Problematika kalového hospodářství,“ [Online]. Available: <https://vodnihospodarstvi.cz/problematika-kaloveho-hospodarstvi/>. [Přístup získán 10 10 2023].

[45 a. Vodovody a kanalizace Karlovy Vary, „Odpadní vody,“ [Online]. Available:
] <https://www.vodakva.cz/cs/o-vode/odpadni-vody.html>. [Přístup získán 10 10 2023].

[46 MŽP, Program zlepšování kvality ovzduší - Zóna Severovýchod CZ04, 2020.
]

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Město Horní Slavkov v kontextu ostatních obcí. Zdroj: ČÚZK [1].....	5
Obrázek 2 - Stacionární zdroje znečištění v SO ORP Sokolov [11].....	10
Obrázek 3 - Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu, 2022 [11].....	10
Obrázek 4 - Podíl energii využívaných na vytápění v bytech v bytových domech, r. 2021	16
Obrázek 5 - Podíl energií využívaných na vytápění v bytech v rodinných domech, r. 2021	16
Obrázek 6 - Vývoj spotřeby elektrické energie v jednotlivých sektorech národního hospodářství v městě Horní Slavkov (2018 až 2022)	21
Obrázek 7 - Oblasti se systémem centrálního zásobování teplem v Karlovarském kraji [13]	24
Obrázek 8 - Mapa tepelné sítě Horní Slavkov	25
Obrázek 9 - Diagram trvání potřeby tepla v SCZT	26
Obrázek 10 - Vývoj průměrné ceny tepla v Horním Slavkově za roky 2016 – 2024 (vč. predikce) [18]	32
Obrázek 11 – Elektrizace soustava na území KVK (zdroj: ote-cr.cz [20]).....	35
Obrázek 12 - Vývoj spotřeby elektrické energie 2018 - 2022	36
Obrázek 13 - Podíl sektorů národního hospodářství na spotřebě elektrické energie za rok 2022 ...	36
Obrázek 14 - Podíl jednotlivých odběrových kategorií na celkové spotřebě elektřiny za rok 2022 ..	37
Obrázek 15 - Vývoj spotřeby zemního plynu 2018 – 2022	43
Obrázek 16 - Výroba ve zdrojích KVET v Karlovarském Kraji za rok 2014 [13]	45
Obrázek 17 - Vývoj instalovaného výkonu OZE v letech 2018 - 2022	48
Obrázek 18 - Produkce komunálních odpadů v jednotlivých krajích na obyvatele [7].....	49
Obrázek 19 - Produkce komunálních odpadů ve městě Horní Slavkov 2018 – 2022 [25].....	50
Obrázek 20 - Spotřeba primárních paliv ve KVK za rok 2014 [13].....	51
Obrázek 21 - Spotřeba plynu za jednotlivé měsíce ve městě Horní Slavkov (rozdělení na základě měsíčních podílů celostátní spotřeby), rok 2022 [26].....	52
Obrázek 22 - Spotřeba plynu za jednotlivé měsíce ve městě Horní Slavkov (rozdělení na základě měsíčních podílů celostátní spotřeby), rok 2022 [27].....	53
Obrázek 23 - Vývoj výroby elektřiny z bioplynových stanic v ČR, 2013 až 2022. [28]	55
Obrázek 24 - Hrubá výroba malých vodních elektráren v oblasti Horního Slavkova za roky 2018 – 2022. [18]	57
Obrázek 25 - Kumulativní instalovaná kapacita PV panelů v EU, 2018 - 2021. Zdroj: statista.com ..	58
Obrázek 26 - Roční množství slunečního záření v ČR [29]	59
Obrázek 27 - Větrná mapa v ČR – průměrné rychlosti větru ve výšce 10 m. Zdroj: https://www.ufa.cas.cz/	60
Obrázek 28 - Příklad výkonové křivky větrné turbíny o nominálním výkonu 3 kW [30].....	61
Obrázek 29 - Rychlost větru v denním rozlišení ve výšce 10 m (nahoru) a 50 m (dolů), rok 2021, HS	62
Obrázek 30 - Klasifikace vhodnosti lokalit na využívání geotermální energie [32].....	63
Obrázek 31 - Domácí čerpadlo typu voda-voda čerpající spodní vodu ze studny [34]	65
Obrázek 32 - Instalovaný tepelný výkon TČ v závislosti na vydatnosti	76
Obrázek 33 - Vývoj ceny emisních povolenek (zdroj: https://tradingeconomics.com/commodity/carbon).....	99

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Počet obyvatel města Horní Slavkov za rok 2022	6
Tabulka 2 - Vývoj počtu obyvatel města za posledních 5 let (2018 – 2022)	6
Tabulka 3 - Přírůstek obyvatel ve městě za posledních 5 let (2018 – 2022)	7
Tabulka 4 - Přehled zdravotnických zařízení	7
Tabulka 5 - Přehled školských zařízení	7
Tabulka 6 - Výměra půdy a pozemků k 2022	8
Tabulka 7 - Emise základních znečišťujících látek, rok 2022	9
Tabulka 8 - Produkce znečišťujících látek v Horním Slavkově podle producenta (REZZO 1 a 2), rok 2022	9
Tabulka 9 - Město, SO ORP Sokolov a okres Sokolov podle ekonomické aktivity, 2021	11
Tabulka 10 - Rozdělení obyvatel města podle ekonomické aktivity, 2021	11
Tabulka 11 - Registrované podniky podle převládající činnosti za rok 2021	11
Tabulka 12 - Seznam zaměstnavatelů v Horním Slavkově podle počtu zaměstnanců (nad 5 zaměstnanců)	12
Tabulka 13 - Podíl nezaměstnaných v ČR a ve městě Horní Slavkov 2016 - 2021	13
Tabulka 14 - Domovní fond města Horní Slavkov k 2021	14
Tabulka 15 - Obydlené a neobydlené byty k 2021	15
Tabulka 16 - Rozdělení bytů podle technického vybavení k 2021	15
Tabulka 17 - Obydlené byty v bytových domech dle způsobu vytápění a používané energie k vytápění a druhu domu, rok 2021	17
Tabulka 18 - Obydlené byty v rodinných domech dle způsobu vytápění a používané energie k vytápění a druhu domu, rok 2021	17
Tabulka 19 - Počet zdrojů tepla pořízených v rámci dotace v městě Horní Slavkov, ke 31.8. 2022 ..	17
Tabulka 20 - Spotřeba primárních paliv a energií, 2022	18
Tabulka 21 - Měrné emise CO ₂ za rok 2021	19
Tabulka 22 - Energetická bilance Karlovarského kraje za r. 2014, zdrojová část	20
Tabulka 23 - Energetická bilance Karlovarského kraje za r. 2014, spotřební část	20
Tabulka 24 - Spotřeba elektrické energie v městě Horní Slavkov v sektorech národního hospodářství, 2018 -2022	21
Tabulka 25 - Rekonstrukce budov poskytující energetické úspory od roku 2011	22
Tabulka 26 - Plánované projekty zaměřené na úsporu energie	23
Tabulka 27 - Popis soustav zásobování tepelnou energií k roku 2023	27
Tabulka 28 - Popis soustav dodávky tepelné energie k roku 2023	27
Tabulka 29 – Základní údaj o soustavách výroby tepelné energie k roku 2023	27
Tabulka 30 - Bilance spotřeby paliv v jednotlivých provozovnách, rok 2022	28
Tabulka 31 - Bilance výroby tepla v jednotlivých provozovnách podle druhu paliva, rok 2022	28
Tabulka 32 - Dodávka tepla podle úrovně předání tepelné energie	29
Tabulka 33 - Bilance výroby a dodávky tepla při výrobě elektřiny podle technologie elektrárny / teplárny v letech 2019 a 2020	29
Tabulka 34 - Bilance výroby a dodávky tepla při výrobě elektřiny podle technologie elektrárny / teplárny v letech 2021 a 2022	30
Tabulka 35 - Vývoj průměrné ceny tepelné energie podle úrovně předání v jednotlivých letech 2018 až 2022	31
Tabulka 36 - Provedené rekonstrukce a modernizace soustav zásobování tepelnou energií v posledních letech (2014 – 2022)	32
Tabulka 37 - Plánované rekonstrukce a modernizace soustav zásobování tepelnou energií výhledově do 2030	34
Tabulka 38 - Spotřeba elektrické energie v městě Horní Slavkov 2018 - 2022 dle kategorie odběru [MWh]	37

Tabulka 39 - Spotřeba elektrické energie v majetku města	38
Tabulka 40 - Ostatní budovy v majetku města.....	39
Tabulka 41 - Bilance výroby a dodávky elektřiny podle technologie elektrárny, 2022	40
Tabulka 42 - Bilance výroby a dodávky elektřiny podle druhu paliva, 2022	40
Tabulka 43 - Spotřeba a počet odběrných míst zemního plynu 2018 – 2022.....	42
Tabulka 44 - Shrnutí spotřeby a počtu OM za celé město 2018 - 2022	43
Tabulka 45 - Provedené investice do rozvoje a obnovy plynárenské soustavy, 2018 až 2022	43
Tabulka 46 - Plánované investice do rozvoje a obnovy plynárenské soustavy	44
Tabulka 47 - Výroba elektřiny a dodávka užitečného tepla ze zdrojů kombinované výroby elektřiny a tepla v letech 2018 až 2022	46
Tabulka 48 - Bilance výroby a dodávky elektřiny z obnovitelných a druhotných zdrojů podle technologie za rok 2021	47
Tabulka 49 - Bilance výroby a dodávky tepla při výrobě elektřiny z obnovitelných a druhotných zdrojů podle technologie za rok 2022	48
Tabulka 50 - Vývoj produkce odpadů v Karlovarském kraji, roky 2011 - 2016.....	49
Tabulka 51 - Produkce odpadů v Karlovarském kraji za rok 2021.....	49
Tabulka 52 - Vývoj produkce odpadů v Horním Slavkově podle kategorie (2018 – 2022).....	50
Tabulka 53 - Prvkové složení bioplynu	54
Tabulka 54 - Roční hrubá výroba elektrické energie z BPS v Horním Slavkově	56
Tabulka 55 - Seznam malých vodních elektráren v lokalitě k roku 2023	57
Tabulka 56 - Sluneční záření na území Horního Slavkova za roky 2021 a 2022	59
Tabulka 57 - Průměrná měsíční a roční rychlost větru v lokalitě HS za roky 2021 a 2022	61
Tabulka 58 - Faktory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie.....	66
Tabulka 59 - Energetická bilance lokality Horní Slavkov v r. 2022 a zhodnocení neobnovitelných energií.....	67
Tabulka 60 - Výpočet kapacit FVE v budovách a odběrných místech města.....	71
Tabulka 61 - Základní parametry a roční energetická bilance štěpkového zdroje	74
Tabulka 62 - Roční provozní úspora štěpkového zdroje	74
Tabulka 63 - Snížení produkce CO ₂ a spotřeby primárních neobnovitelných zdrojů energie při zavedení dřevní štěpky	75
Tabulka 64 - Parametry a roční energetická bilance vysokoteplotního TČ uplatněném v SCZT.....	77
Tabulka 65 - Roční provozní bilance TČ v SCZT	77
Tabulka 66 - Ekologické hodnocení varianty TČ v SCZT	77
Tabulka 67 - Úlohy města z hlediska energetiky a cíle energetického managementu.....	81
Tabulka 68 - Základní a specifické cíle ÚEK KVK.....	85
Tabulka 69 – Návrh cílů ÚEK města Horní Slavkov.....	88
Tabulka 70 - Cíle ÚEK KVK.....	91

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CZT	centralizované zásobování teplem
EnMS	System energetického managementu
FVE	fotovoltaická elektrárna
GE	geotermální elektrárna
HDP	hrubý domácí produkt
HU	hnědé uhlí
KVET	kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LNG	zkapalněný zemní plyn (liquified natural gas)
ELTO	extra lehký topný olej
NN	nízké napětí
Ost	ostatní
PE	přečerpávací elektrárna
SCZT	soustava/y centralizovaného zásobování tepelnou energií
TČ	tepelné čerpadlo
TZL	tuhé znečišťující látky
ÚEK	územní energetická koncepce
SČK	Středočeský kraj
VE	vodní elektrárna
VN	vysoké napětí
VOC	těkavé organické látky
VOSO	velkoodběratelé a středně velcí odběratelé
VTE	větrná elektrárna
VVN	velmi vysoké napětí
ZP	zemní plyn