



**MOŽNOSTI ROZVOJE
KOMBINOVANÉ VÝROBY
ELEKTŘINY A TEPLA
V ČESKÉ ČÁSTI
EUROREGIONU NISA**

**Podklady pro zpracování
Akčního plánu na podporu rozvoje
KVET v Euroregionu Nisa**

**SRC International CS s.r.o.
Power Service s.r.o.**

OBSAH

1. ÚVOD	4
1.1 PROJEKT „REGIONÁLNÍ AKČNÍ PLÁN NA PODPORU ROZVOJE KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTRINY A TEPLA V EUROREGIONU NISA“	4
1.2 SHRnutí CÍLŮ PROJEKTU „REGIONÁLNÍ AKČNÍ PLÁN NA PODPORU ROZVOJE KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTRINY A TEPLA V EUROREGIONU NISA“	4
2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA EUROREGIONU NISA	6
2.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OKRESŮ ČESKÉ ČÁSTI EUROREGIONU NISA	6
2.2 KLIMATICKÉ PODMÍNKY V ČESKÉ ČÁSTI EUROREGIONU NISA	7
3. STÁVAJÍCÍ ENERGETICKÝ SYSTÉM NA ÚZEMÍ ČESKÉ ČÁSTI EUROREGIONU NISA	9
3.1 CENTRÁLNÍ ZÁSOBOVÁNÍ TEPEM	9
3.2 ZÁSOBOVÁNÍ ELEKTRICKOU ENERGIÍ	12
3.3 ZÁSOBOVÁNÍ ZEMNÍM PLYNEM	14
4. SOUČASNÁ SITUACE V OBLASTI KVVET V ČESKÉ ČÁSTI EUROREGIONU NISA	15
4.1 VELKÉ ZDROJE KVVET	15
4.2 MALÉ ZDROJE KVVET	16
4.3 PŘÍKLADY ÚSPĚŠNÝCH REALIZACÍ PROJEKTŮ KVVET	19
5. ZÁKLADNÍ INFORMACE O MOŽNÝCH TECHNOLOGICKÝCH ŘEŠENÍCH KVVET REALIZOVATELNÝCH V REGIONU	22
5.1 PARNÍ KVVET	24
5.2 KVVET V JEDNOTKÁCH PÍSTOVÝMI SPALOVACÍMI MOTORY	25
5.3 KVVET NA BÁZI PLYNOVÝCH MIKROTURBÍN	26
6. IDENTIFIKACE POTENCIÁLU PRO KVVET A PRIORITNÍCH SEKTORŮ	27
6.1 MOŽNOSTI VYUŽITÍ VYROBENÉ ELEKTRINY ZE ZDROJŮ KVVET	27
6.2 MOŽNOSTI VYUŽITÍ VYROBENÉHO TEPLA ZE ZDROJŮ KVVET	29
6.3 ZÁKLADNÍ OBLASTÍ MOŽNÉHO VYUŽITÍ MALÝCH ZDROJŮ KVVET	30
6.4 TYPOVÁ ŘEŠENÍ KVVET	32
7. SPECIFIKACE ZÁKLADNÍCH KROKŮ PŘI PŘÍPRAVĚ PROJEKTU KVVET	37
8. STANOVENÍ TECHNICKÉHO POTENCIÁLU MALÝCH ZDROJŮ KVVET V ČESKÉ ČÁSTI EUROREGIONU NISA	40
9. LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE	44

SEZNAM ZKRATEK

CZT	centrální zásobování teplem
ČEA	Česká energetická agentura
ČR	Česká republika
EPC	Energy Performace Contracting
ERN	Euroregion Nisa
ESCO	Energy Service Company - Firma energetických služeb
KJ	kogenerační jednotka
kV	kilovolt
KVET	Kombinovaná výroba elektrické energie a tepla
kW	kilowatt
kWh	kilowatthodina
mil.	milión
nn	nízké napětí
PB	propan-butan
SCZT	soustava centrálního zásobování teplem
SFŽP ČR	Státní fond životního prostředí České republiky
TPF	Third Party Financing - Financování třetí stranou
vn	vysoké napětí
ZP	zemní plyn

1. ÚVOD

Cílem této informační brožury je seznámit zástupce Euroregionu Nisa, státní správy a samosprávy, energetické poradce, dodavatele a spotřebitele energie a další zainteresované subjekty s možnostmi a přínosy využití kombinované výroby elektřiny a tepla v Euroregionu Nisa na základě průběžných výsledků projektu „Regionální akční plán na podporu rozvoje kombinované výroby elektřiny a tepla v Euroregionu Nisa“. Základním cílem tohoto projektu je podpořit místní a regionální správu při identifikaci možností a potenciálů, stanovení priorit, propagaci a podpoře rozvoje kombinované výroby elektřiny a tepla v Euroregionu Nisa.

1.1 Projekt „Regionální akční plán na podporu rozvoje kombinované výroby elektřiny a tepla v Euroregionu Nisa“

Projekt „Regionální akční plán na podporu rozvoje kombinované výroby elektřiny a tepla v Euroregionu Nisa“, který je řešen s podporou programu SAVE II Evropské Komise, byl zahájen v dubnu 2001 a bude ukončen v dubnu roku 2002.

Mezinárodní konsorcium řešitelů projektu je koordinováno českou společností **SRC International CS** (Praha). Hlavními partnery, zodpovědnými za řešení pro jednotlivé části Euroregionu, sběr dat a šíření výsledků jsou **March Consulting** (Praha, ČR), **IEEP - Institut pro ekologii a ochranu životního prostředí** (Institut für Ökologie und Umweltschutz, Zittau, SRN) a **NAPE - Národní agentura pro úspory energie** (Narodowa Agencja Poszanowania Energii, Varšava, Polsko). V rámci České republiky je lokálním partnerem přímo v regionu firma **Power Service** z Liberce. Neméně důležitou institucí, zainteresovanou v projektu je **Česká energetická agentura**, která podpořila finančně část rozšiřování výsledků projektu (včetně této brožury) a poskytuje řešitelům cennou zpětnou vazbu.

Důležitou roli hrají v projektu konzultanti ze zemí EU, jejichž cílem je podpořit práce na Akčním plánu a rozvoj regionální politiky na podporu rozvoje KVET vlastními zkušenostmi a poskytnout informace o národní i regionální politice na podporu rozvoje KVET v členských zemích Evropské Unie. Těmito partnery jsou **ECN - Nizozemská nadace pro energetický výzkum** (Netherlands Energy Research Foundation) společně s německým partnerem **IEEP**.

1.2 Shrnutí cílů projektu „Regionální akční plán na podporu rozvoje kombinované výroby elektřiny a tepla v Euroregionu Nisa“

V rámci celého Euroregionu Nisa existuje značný potenciál pro zlepšení energetické efektivity prostřednictvím vyššího využití kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET). Využití tohoto potenciálu může být podpořeno pomocí cílených aktivit a kampaní.

V rámci projektu „Regionální akční plán na podporu rozvoje kombinované výroby elektřiny a tepla v Euroregionu Nisa“ je připravován dokument s cílem podpořit regionální politiku na širší zavádění KVET, a to jak na regionální, tak i na přeshraniční úrovni.

Krátkodobým cílem projektu je podpořit zástupce Euroregionu, státní správy a samosprávy i další zainteresované subjekty při rozvoji regionální i přeshraniční politiky na podporu KVVET v Euroregionu. Dlouhodobým cílem je pak zvýšit podíl KVVET v Euroregionu a tím přispět ke snížení znečištění životního prostředí na lokální, regionální i přeshraniční úrovni. Na podporu těchto cílů bude zpracován regionální přeshraniční Akční plán na podporu KVVET v Euroregionu.

Regionální akční plán na podporu rozvoje KVVET v Euroregionu NISA bude pokrývat následující oblasti:

- Identifikace potenciálů pro rozvoj KVVET a vytipování prioritních sektorů a aplikací.
- Identifikace bariér pro rozvoj KVVET na lokální, regionální, národní i mezinárodní úrovni.
- Doporučení pro legislativní a institucionální rámec.
- Doporučení pro regulační rámec a ceny energie.
- Doporučení pro spolupráci s národními institucemi, v oblasti přeshraniční spolupráce a v oblasti spolupráce s institucemi a programy EU.
- Možnosti financování projektů KVVET
- Identifikace a doporučení pro regionální aktivity v oblasti propagace a podpory KVVET, včetně doporučení pro realizaci konkrétních projektů KVVET v Euroregionu.

2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA EUROREGIONU NISA

Euroregion Nisa (ERN) leží v oblasti trojmezí, tam kde se stýkají hranice Spolkové republiky Německo, České republiky a Polské republiky. Vytvoření ERN vyplynulo z potřeby navázání užších vztahů mezi ČR, Polskem a SRN na způsob již vzniklých regionů v Evropě. Členové Euroregionu společně usilují o rozvoj v těchto oblastech :

- zvyšování životní úrovně obyvatel ERN v návaznosti na pohraniční styk a turistiku;
- zachování a zlepšování životního prostředí;
- vzájemné spolupráce v otázkách územního plánování a dalších;
- rozvoj a zdokonalování infrastruktury přesahující hranice;
- rozvoj spolupráce při likvidaci požárů a přírodních katastrof a v sociální oblasti;
- spolupráce v oblasti kulturních a mezilidských vztahů a dalších.

Česká část ERN zaujímá s okresy Děčín, Česká Lípa, Jablonec nad Nisou, Liberec a Semily asi 5% rozlohy českého státu a z větší části je tvořena Libereckým krajem . K německé části se řadí saské zemské okresy Bautzen, Hoyersverda, Kamenz, Dolnoslezský - Hornolužický okres, okres Löbau - Zittau a svobodné město Görlitz, které společně tvoří asi 24% rozlohy spolkové země Sasko. Do polské části ERN spadá celé vojvodství Jelenia Góra včetně několika obcí vojvodství Zielona Góra.

Na území ERN se rozprostírá několik pohoří, z nichž se na přední místo řadí Jizerské hory a Krkonoše. Velkou část území pokrývají smrkové lesy, v jižní části regionu lesy borové.

tabulka 1 - Shrnutí klíčových geografických a demografických údajů o Euroregionu Nisa

	Rozloha	Počet obyvatel	Největší město	Nejvyšší hora	Nejvýznam - nější řeka
Euroregion Nisa celkem	11 291 km²	1 600 000	Liberec (102 000 obyvatel)	Sněžka (1602 m)	Lužická Nisa
- česká část	3 566 km ²	481 624	Liberec (102 000)		
- německá část	4 377 km ²	694 000	Görlitz (64 000)		
- polská část	3 369 km ²	446 000	Jelenia Góra (94 000)		

2.1 Základní charakteristika okresů české části Euroregionu Nisa

Česká část Euroregionu Nisa se rozkládá v severovýchodních Čechách v okresech Liberec, Česká Lípa, Jablonec nad Nisou, Semily a části okresu Děčín (Šluknovský výběžek). Město Liberec se svými 102 000 obyvateli je největší a tvoří přirozené centrum regionu i sídlo Libereckého kraje. Další větší města s více než 10 000 obyvateli jsou Jablonec nad Nisou (46 000), Česká Lípa (40 000), Varnsdorf (16 000), Turnov (15 000), Nový Bor (12 000), Rumburk (11 000) a Semily (10 000).

Hlavními průmyslovými odvětvími v oblasti Euroregionu jsou výroba skla (Preciosa Jablonec nad Nisou, Crystalex Nový Bor), těžký průmysl (LIAZ Jablonec n. N., Elitex Jablonec n. N.), textilní průmysl (Textilana Liberec, Seba Tanvald, Kolora Semily), výroba stavebních materiálů (Severokámen Liberec) a gumárenský průmysl (Vulkan Hrádek n.N.).

tabulka 2 - Základní charakteristika okresů české části Euroregionu Nisa

Okres Liberec	Rozloha činí 92 492 ha. Stav obyvatelstva dle sčítání z roku 1999 je 159 446 osob. V okrese převažuje zejména textilní a strojírenský průmysl. Průmysl je převážně soustředěn v okresním městě Liberci (99 794 obyvatel), Hrádku nad Nisou (7 341 obyvatel), Chrástavě (5 896 obyvatel), a Frýdlantu (7 615 obyvatel). Počet obcí v okrese Liberec je 57.
Okres Jablonec nad Nisou	Rozloha okresu Jablonec nad Nisou je 40 228 ha. Stav obyvatelstva činí 88 506 osob. V okrese je jako hlavní výroba skla a bižuterie, ale také strojírenský a textilní průmysl. Průmysl se nachází ve větší míře v největším městě a to Jablonci nad Nisou, kde žije 45 885 osob.
Okres Semily	Rozloha okresu Semily je 69 887 ha. Stav obyvatelstva 75 607 osob. V okrese Semily převažuje hlavně textilní a strojírenský průmysl. Největší město je Turnov s 14 668 obyvateli, dále pak okresní město Semily, které má 9 241 obyvatel.
Okres Česká Lípa	Rozloha činí 113 700 ha. Stav obyvatelstva je 105 521 osob. Z průmyslu je důležité strojírenství, sklářství a v neposlední řadě také uranový průmysl. V okrese je dosti rozvinuto zemědělství. Průmysl je většinou soustředěn v okresním městě Česká Lípa které má 40 020 obyvatel. Druhé největší město je Nový Bor (12 502 obyvatel), které je známé především sklářským průmyslem.
Okres Děčín (Šluknovsko)	Okres Děčín se rozprostírá na 90 921 ha. Území ERN zabírá 39% okresu Děčín tj. 35 503 ha. Počet obyvatelstva v okrese Děčín činí 133 935 osob, v části ERN 54 402 obyvatel. Největším městem je průmyslový Děčín s cca 55 100 obyvateli. V okrese jako hlavní strojírenství a textilní průmysl. .

2.2 Klimatické podmínky v české části Euroregionu Nisa

Z hlediska podnebí patří větší část kraje do chladné oblasti s poměrně vysokými objemy srážek a nižšími průměrnými teplotami. Pouze jižní část okresů Česká Lípa, Liberec, Semily patří do teplejšího pásma. Následující tabulka uvádí charakteristické klimatické hodnoty v okresních městech Euroregionu, které vycházejí z dlouhodobých normálů a meteorologického měření. Tyto hodnoty jsou směrodatné pro stanovení tepelných ztrát budov a odvození tepelných nároků hlavně v oblasti vytápění.

tabulka 3 - Klimatické podmínky v české části Euroregionu Nisa

Okres / město	Liberec	Jablonec nad Nisou	Semily	Česká Lípa	Děčín
Nadmořská výška (m.n.m.)	357	502	334	278	141
Výpočtová teplota vnějšího vzduchu	- 18 °C	- 18 °C	- 18 °C	- 15 °C	- 12 °C
Počet vytápěcích dnů	258	256	259	245	238
Počet denostupňů (20 ⁰ C)	4 231	4 198	4 299	3 969	3 760
Prům. teplota vnějšího vzduchu	3,6 °C	3,6 °C	3,4 °C	3,8 °C	4,2 °C

2.2.1 Emisní situace v české části Euroregionu Nisa

Poměrně vysoký podíl tuhých paliv, stále ještě využívaných v energetických zdrojích na území Euroregionu (podíl tuhých paliv v konečné spotřebě je v současnosti cca 28%) se odráží i na vysokých emisích znečišťujících látek do ovzduší. Následující tabulky sumarizují emise znečišťujících látek do ovzduší na základě Registru zdrojů znečištění ovzduší (REZZO) za rok 1999 a zahrnují následující kategorie zdrojů:

- REZZO 1 - výkon zdroje vyšší než 5 MW.
- REZZO 2 - výkon zdroje vyšší než 0,2 MW a nižší než 5 MW.
- REZZO 3: - výkon zdroje nižší než 0,2 MW.

tabulka 4 - Emise ze středních a velkých zdrojů - REZZO 1 + REZZO 2 [t/rok]

Okres	tuhé látky	SO ₂	CO ₂	NO _x	CO	C _x H _y
ČESKÁ LÍPA	955,88	2 021,68	256 613,93	448,51	3 306,95	741,01
JABLONEC N.N.	505,87	1 620,96	230 349,72	583,94	1 370,87	317,26
LIBEREC	976,63	2 862,92	410 902,14	972,04	2 831,49	649,41
SEMILY	547,59	1 100,41	144 558,63	228,32	1 935,10	432,78
DĚČÍN (ERN)	777,93	1 573,31	163 414,53	285,57	2 736,84	610,94
CELKEM	3 763,91	9 179,27	1 205 838,94	2 518,38	12 181,25	2 751,40

tabulka 5 - Emise z malých zdrojů - REZZO 3 [t/rok]

Okres	tuhé látky	SO ₂	CO ₂	NO _x	CO	C _x H _y
ČESKÁ LÍPA	738,28	1 392,98	158 357,90	229,15	2 668,76	594,59
JABLONEC N.N.	448,82	846,38	125 608,03	169,40	1 626,29	363,22
LIBEREC	843,34	1 590,76	210 464,23	292,10	3 052,46	680,97
SEMILY	635,93	1 200,01	126 661,93	187,39	2 297,47	511,57
DĚČÍN (ERN)	406,07	766,13	90 200,23	129,22	1 468,29	327,22
CELKEM	3 072,45	5 796,26	711 292,32	1 007,26	11 113,28	2 477,58

tabulka 6 - Celkové emise ze všech energetických zdrojů - REZZO 1 + REZZO 2 + REZZO 3 [t/rok]

Okres	tuhé látky	SO ₂	CO ₂	NO _x	CO	C _x H _y
ČESKÁ LÍPA	1 694,16	3 414,66	414 971,83	677,66	5 975,72	1 335,60
JABLONEC N.N.	954,69	2 467,34	355 957,74	753,35	2 997,16	680,48
LIBEREC	1 819,98	4 453,68	621 366,37	1 264,14	5 883,95	1 330,39
SEMILY	1 183,52	2 300,41	271 220,56	415,71	4 232,57	944,35
DĚČÍN (ERN)	1 184,00	2 339,44	253 614,76	414,79	4 205,13	938,16
CELKEM	6 836,35	14 975,53	1 917 131,26	3 525,65	23 294,53	5 228,97

3. STÁVAJÍCÍ ENERGETICKÝ SYSTÉM NA ÚZEMÍ ČESKÉ ČÁSTI EUROREGIONU NISA

3.1 Centrální zásobování teplem

Z hlediska uplatnění KVVET v české části Euroregionu Nisa a její možné integrace do sítí CZT je důležitý přehled a základní informace o sítích a zdrojích CZT na území tohoto regionu. Tento přehled udává stručným způsobem následující tabulka.

tabulka 7: Centrální zásobování teplem v české části Euroregionu Nisa

Okres Liberec	
Liberec	Teplárna Liberec a.s. zásobuje teplem přibližně 16 tisíc ze 33 tisíc bytů v Liberci. Dalšími odběrateli tepla jsou průmysloví odběratelé a maloodběratelé. Dodávka tepelné energie je prováděna primární soustavou o délce cca 44 km a sekundární soustavou o délce cca 300 km. V roce 1999 byla v Liberci uvedena do provozu spalovna na termické využívání odpadů. Tento systém provozuje společnost Termizo a.s. spolu s ostatními partnery. Teplo ze spalovny je dodáváno do soustavy provozované teplárnou Liberec.
Český Dub	Československá energetická společnost s.r.o. je vlastníkem a provozovatelem plynového centrálního zdroje tepla. Tento zdroj, nacházející se v jižní části města na sídlišti, zásobuje 216 bytových jednotek. V tomto zdroji jsou instalovány kogenerační jednotky, jejichž elektřina je dodávána do distribuční sítě SČE a.s.
Frýdlant	Zásobení města teplem je zabezpečeno prostřednictvím příspěvkové organizace Teplo Frýdlant, která provozuje plynový centrální zdroj tepla na okraji sídliště Fugnerova. Tento zdroj zásobuje 1186 bytových jednotek. Součástí zdroje tepla jsou kogenerační jednotky.
Hejnice	Distribuci tepla se věnuje firma Služby města Hejnice, která odebírá teplo od průmyslového podniku a provádí distribuci tepla pro odběratele na sídlišti, které je přilehlé k tomuto podniku. Na zdroj tepla je napojeno 416 bytů.
Hodkovice nad Mohelkou	Distribuci tepla provádí firma Teplo Hodkovice nad Mohelkou s.r.o., která provozuje plynový centrální zdroj tepla pro sídliště Podlesí, jenž zásobuje 480 bytových jednotek.
Hrádek nad Nisou	Distribuce je prováděna ze tepelného zdroje, jehož majitelem je Ekoengas a.s. Jihlava, provoz Hrádek. Ten zásobuje teplem sídliště s 760 byty ve východní části města. Jeho záměrem je výroba elektřiny v kogeneračním zařízení. Druhý zdroj ve městě je ve vlastnictví akciové společnosti Vulkan a.s.. Instalovaný výkon zde je 11,89 MW.
Chrastava	Rozvod centrálního tepla se uskutečňuje prostřednictvím provozovatele Vodní elektrárna a.s., který provozuje plynový zdroj tepla na sídlišti Střelecký vrch. Teplem zásobuje 405 bytových jednotek a základní občanskou vybavenost. Dalšími tepelnými zdroji jsou Totex o instalovaném výkonu 26,70 MW, OSBD Staré sídliště o instalovaném výkonu 1,4 MW a Spartak Turpišova s instalovaným výkonem 1,35 MW.
Nové Město pod Smrkem	Rozvod tepla je zajištěn prostřednictvím Bytové správy, jenž odebírá teplo z mazutové výtopny Textilany a.s., divize 02 a provádí distribuci tepla pro 627 bytových jednotek na sídlištích v centru města.
Příšovice	Obec vyrábí a rozvádí teplo prostřednictvím Střediska bytového hospodářství Příšovice, které provozuje plynovou kotelnu v centru obce. Kotelna zásobuje teplem přilehlé sídliště s 285 bytovými jednotkami a 2 objekty občanské vybavenosti.

tabulka 7 (pokračování): Centrální zásobování teplem v české části Euroregionu Nisa

Okres Jablonec nad Nisou	
Jablonec nad Nisou	V okresním městě je rozvod tepla zabezpečován prostřednictvím tří tepelných zdrojů. Majitelem všech tří zdrojů a to výtopen Brandl, Liaz a Paseky je Jablonecká teplárenská a realitní a.s. Primární soustava všech tří zdrojů má délku cca 20 km s teplotou páry 220 °C. Celkově na všechny tři zdroje je napojeno 9102 bytů a veškerá další občanská vybavenost.
Tanvald	Na centrální zdroj tepla je napojeno 1504 bytů, bez jakékoliv občanské vybavenosti. Společnost Tabys rozvádí teplo z centrálního zdroje pomocí horké vody o teplotě 150 °C.
Desná	Město Desná má dva plynové tepelné zdroje. Výkon prvního zdroje je 1 MW, druhý má výkon 14,5 MW. Jedná se o dvě nezávisle na sobě pracující soustavy CZT. Ve zdroji Tanvald 159 jsou instalovány dvě kogenerační jednotky. Provozovatelem je Desenská teplárenská spol. s r.o.
Velké Hamry	Ve Velkých Hamrech se nachází závodní kotelna, která spaluje hnědé uhlí. Provozovatelem je Sagmina s.r.o. České Budějovice, která zde provozuje přádelnu. Horká voda o teplotě 130 °C je rozváděna primárním rozvodem o délce 0,6 km do 337 městských bytů.
Okres Česká Lípa	
Česká Lípa	Ve městě se nachází 8 základních soustav centrálního zásobení teplem. Jsou to Dukla, Mlékárna, MěÚ Holý Vrch, Střelnice, MěÚ Střed, Vagonka, Presta, Diamo-Kopeček. Všechny provozuje Českolipská teplárenská a.s..
Doksy	V Doksech je v provozu kotelna, jejíž provoz je realizován v součinnosti Městského úřadu. Slouží pro zásobování 380 bytových jednotek a základní občanské vybavenosti na sídlišti.
Jablonné v podještědí	Na zdroj firmy Preciosa je napojeno cca 100 bytů. Instalovaný výkon, při spalování plynu je 6,0 MW.
Kamenický Šenov	V Kamenickém Šenově se nachází tepelný zdroj CZT o instalovaném výkonu 21 MW. Rozvod tepla je proveden parní soustavou. Zdroj a primární rozvody vlastní podnik Preciosa, sekundární rozvod SBD Česká Lípa. Zásobováno je celkem 354 bytových jednotek a základní občanská vybavenost.
Mimoň (město)	Město Mimoň je zásobováno teplem z kotelny, která se nachází v bývalém vojenském prostoru. Teplo je rozváděno horkou vodou do 130 °C. Instalovaný výkon kotelny, která byla nově rekonstruována v roce 1989, je cca 40,0 MW.
Nový Bor	V Novém Boru se nachází několik systémů centralizovaného zásobení teplem. V kotelně K1 je spalován zemní plyn. Kotelna zásobuje teplem 1560 bytových jednotek a základní občanskou vybavenost. Instalovaný výkon kotelny je 8,4 MW. Kotelna Rumburských s instalovaným výkonem 1,07 MW zásobuje teplem cca 330 bytů. Kotelna U lesa o celkovém instalovaném výkonu 2,2 MW, zásobuje teplem cca 180 bytových jednotek a základní občanskou vybavenost. Kotelna Svojsíkova zásobuje 260 bytů a základní občanskou vybavenost.
Stráž pod Ralskem	Podnik Diamo je provozovatelem této kotelny, která má primární rozvod o délce cca 5 km. Rozvod CZT zásobuje spotřebitele tepla příívodem o teplotě 120 °C a vratné vody 70 °C. Instalovaný výkon v této kotelně je 74,3 MW.
Zákupy	V této lokalitě se nacházejí dvě soustavy CZT a to Kouba-Gagarinova a Kouba-Nové Zákupy. Instalovaný výkon první z nich je 4,1 MW a druhé 3,5 MW. U soustavy Kouba-Nové Zákupy se předpokládá rozvoj a to v oblasti průmyslu.
Cvikov	Ve městě jsou 4 soustavy CZT. Dva zdroje o instalovaném výkonu po 1,2 MW, které se nacházejí na Starém sídlišti. Na Starém sídlišti se nachází také tepelný zdroj o instalovaném výkonu 3,1 MW. Dalším zdrojem tepla je Grafostroj s instalovaným výkonem 5,8 MW.

tabulka 7 (pokračování): Centrální zásobování teplem v české části Euroregionu Nisa

Okres Semily	
Turnov	Město Turnov má několik větších zdrojů tepla, ale pouze čtyři z nich mají charakter soustavy CZT. Všechny má ve své správě Městská teplárenská společnost. V Turnově je na soustavu CZT dohromady napojeno 1915 bytů a veškerá občanská vybavenost. Rozvod tepla je prováděn domovními objektovými stanicemi a sekundárním rozvodem. Pro rozvod tepla je využívána topná voda o teplotě do 105 °C.
Jilemnice	V Jilemnici se nachází tepelný zdroj o instalovaném výkonu 5,1 MW. Distribucí tepla se zabývá společnost Zásobování teplem Jilemnice. Zdroj zásobuje 666 bytů a uvažuje se o dalším připojení bytových jednotek.
Semily	Firma Hybler textil a.s., vyrábí teplo ve svém zdroji, kde spaluje lehký topný olej a odkud se rozvádí primárním rozvodem o délce cca 2 km především na sídlišti Řeky. Je tu napojeno 822 bytů a občanská vybavenost.
Harrachov	Nejmenší soustavou v rámci hodnocení CZT v okrese Semily je kotelna na zemní plyn, která se nachází na sídlišti Nový Svět. Rozvod tepla je proveden teplovodním rozvodem o délce 0,4 km. Do soustavy je napojeno 140 bytů a mateřská škola.
Okres Děčín (Šluknovsko)	
Dolní Poustevna	Soustava ukončila svou činnost k 31.12.2000
Šluknov (TSM)	Nově zrekonstruovaná plynová kotelna o instalovaném výkonu 0,5 MW je ve správě Technických služeb města Šluknova. Slouží pouze k zásobování několika nedalekých objektů občanské vybavenosti. U zdroje se neuvažuje o připojení dalších odběratelů.
Šluknov (LSS)	Lužická stavební společnost je vlastníkem a současně provozovatelem druhého tepelného zdroje ve městě. Výtopna má instalovaný výkon 7,2 MW. Primárním rozvodem o délce cca 2 km se rozvádí teplo do 540 bytových jednotek.
Vilémov	Parním rozvodem je přeneseno teplo do 163 napojených bytů a základní občanské vybavenosti. Vlastník Stap a.s. má zdroj o instalovaném výkonu 20,9 MW a teplo je rozváděno cca 1,4 km dlouhým primárním rozvodem.
Krásná Lípa (Color Jersey)	Firma Color Jersey má rozvod páry o délce cca 1,2 km doveden pouze k nedalekému podniku Novia a.s. Na tento rozvod nejsou napojeny žádné bytové jednotky ani žádná občanská vybavenost.
Krásná Lípa (město)	Město Krásná Lípa provozuje zdroj, který rozvádí teplou vodu o teplotě 90/70 °C a délce cca 0,5 km. Tato kotelna slouží pro zásobení sídliště s 210 byty a základní občanskou vybaveností.
Mikulášovice	V Mikulášovicích je provozovatelem tepelného zdroje podnik bytového hospodářství. Zdroj o instalovaném výkonu 5,4 MW spaluje lehký topný olej. Odběrateli je pouze několik bytoven s celkově 167 byty.
Varnsdorf (Velveta)	Podnik Velveta je majitelem kotelny, která je jedna z největších z celého Euroregionu Nisa. Instalovaný výkon zdroje je 61,0 MW. Po ukončení dodávek do městské sítě CZT z kotelny závodu Elite, došlo dne 7.7.1997 k propojení soustav a tím došlo k dalšímu připojení odběratelů a tím v konečném důsledku k lepšímu využití zdroje.
Varnsdorf (Elite)	Jedná se o zdroj, který dnem 7.7.1997 přestal dodávat teplo do městské soustavy CZT. Dodávky přebírá podnik Velveta na kotelně K1, jejíž realizovaný výkon 34,0 MW je plně dostačující na pokrytí spotřeby nových odběratelů.
Rumburk	Rekonstruovaný primární rozvod o délce 7,3 km zásobí 1167 bytových jednotek včetně občanské vybavenosti. Zdroje tepla v SCZT byly plynofikovány, kotelna Podhájí bude vybavena kogenerací.

Zdroj: Energetický koncept Euroregionu Nisa, aktualizace Power Service Liberec

Z hlediska posouzení možností rozvoje kombinované výroby elektrické energie jako zdroje dodávajícího teplo do soustav CZT i jako konkurenčního decentralizovaného zdroje tepla je důležitá skladba zdrojů v jednotlivých soustavách CZT a z ní vyplývající cena tepla v těchto soustavách. V následující tabulce jsou shrnuty ceny tepla (Kč/GJ) v roce 2001 u vybraných dotázaných dodavatelů. Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

tabulka 8: Ceny tepla ve vybraných soustavách CZT v Euroregionu Nisa roce 2001 (vč. DPH)

Název obce	Dodavatel	cena tepla byt. sektor (Kč/GJ)		cena tepla nebyt. sektor (Kč/GJ)	
		z VS	na patě objektu	z VS	na patě objektu
Česká Lípa	ČESKOLIPSKÁ TEPLÁRENSKÁ a.s.	-	367,00	-	404,30
Desná	DESENSKÁ TEPLÁRENSKÁ a.s.	-	376	-	376
Jablonec nad Nisou	JABLONECKÁ TEPLÁRENSKÁ REALITNÍ a.s.	-	348	420	441
Jilemnice	ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM a.s.	-	341	-	341
Liberec	TEPLÁRNA LIBEREC a.s.	386,02	434,84	386,02	434,84
Tanvald	TEPLÁRENSTVÍ TANVALD	-	348	-	348
Turnov	MTT TURNOV	-	413	-	413

Zdroj: Dotazníková akce Power Service Liberec

3.2 Zásobování elektrickou energií

Území české části Euroregionu Nisa pokrývají dva regionální distributoři elektrické energie:

- Severočeská energetika, a.s., Teplická 8, 405 49 Děčín - okresy Liberec, Jablonec, Česká Lípa a Děčín;
- Východočeská energetika a.s., Sladkovského 215, Hradec Králové - okres Semily.

Informace o zásobování území Euroregionu Nisa elektrickou energií jsou důležité jednak z hlediska posouzení technických možností vyvedení výkonu a dodávky elektrické energie z potenciálních zdrojů KVET v regionu a zejména z hlediska nabízených podmínek pro výkup elektrické energie ze zdrojů KVET distribučními společnostmi. Rozdíly mezi jednotlivými regionálními distributory jsou zejména v poptávce po špičkové elektřině a výkupních cenách za ni nabízených, což může omezit či znemožnit realizaci zdrojů KVET pracujících ve špičkovém režimu v některých regionech. Bližší údaje o výkupních cenách elektřiny nabízených regionálními distribučními společnostmi jsou uvedeny v kapitole 6.1 Možnosti využití vyrobené elektřiny ze zdrojů KVET.

tabulka 9: Zásobování elektrickou energií v české části Euroregionu Nisa

Okres Liberec			
Distributor el. energie: Severočeská energetika a.s. Děčín; střed. obch. služeb <i>Liberec, Mrštíkova 444</i>			
Rozvodny - jejich umístění, vstupní a výstupní napětí:		Napět'ová úroveň el. vedení VN:	
Bezděčín	400/220/110kV - hl. napáj. bod území	jižní část okresu	35 kV
Jeřmanice	110/35 kV	severní část okresu	22 kV
Liberec - Východ	110/35/10 kV	město Liberec	10 kV a 35 kV
Liberec - Erbenova	35/10 kV - mimo provoz		
Liberec - Teplárna	110/10 kV		
Liberec - Sever	35/10 kV		
Liberec - Pavlovice	110/35 kV		
Liberec - Jih	110/35 kV		
Hrádek nad Nisou	110/22 kV		
Větrov (u Frýdlantu)	110/22 kV		
Okres Jablonec nad Nisou			
Distributor el. energie: Severočeská energetika a.s. Děčín; střed. obch. služeb <i>Jablonec n. N., Smetanova 3</i>			
Rozvodny - jejich umístění, vstupní a výstupní napětí:		Napět'ová úroveň el. vedení VN:	
Bezděčín	400/220/110kV - hl. napáj. bod území	celý okres	35 kV
Jeřmanice	110/35 kV	město Jablonec n. N.	10 kV
Jablonec - Sever	110/10 kV		
Jablonec - spínací stanice	10/10 kV		
Rýnovice	110/35 kV		
Tanvald	110/35 kV		
Okres Semily			
Distributor el. energie: Východočeská energetika a.s. Hradec Králové			
Rozvodny - jejich umístění, vstupní a výstupní napětí:		Napět'ová úroveň el. vedení VN:	
Semily hlavní napájecí bod	110/35 kV	celý okres	35 kV
Spálov - spínací stanice	35/35 kV		
Okres Česká Lípa			
Distributor el. energie: Severočeská energetika a.s. Děčín; střed. obch. služeb <i>Česká Lípa, Mlýnská 2982</i>			
Rozvodny - jejich umístění, vstupní a výstupní napětí:		Napět'ová úroveň el. vedení VN:	
Babylon (obec Stvolínky)	400/110 kV - hl. napájecí bod území	celé území okresu	35 kV
Česká Lípa - Sever	110/22/10 kV	město Česká Lípa	22 kV a 10 kV
Česká Lípa - Dubice	110/35/22/10 kV		
Hamr na Jezeře	110/35 kV		
Noviny pod Ralskem	110/35 kV		
Doksy	35/10 kV		
Okres Děčín (Šluknovsko)			
Distributor elektrické energie: Severočeská energetika a.s. Děčín; střed. obch. služeb <i>Děčín, Husovo nám. 14</i>			
Rozvodny - jejich umístění, vstupní a výstupní napětí		Napět'ová úroveň el. vedení VN	
Varnsdorf	110/35/10 kV	celé území	110 a 35 kV
Rumburk (Podhájí)	110/35/10 kV	města Rumburk a Varnsdorf	10 kV
Velký Šenov	110/35/10 kV		

3.3 Zásobování zemním plynem

Zásobování zemním plynem hraje z hlediska potenciálního rozvoje KVVET v regionu jednu ze zásadních rolí vzhledem k tomu, že převážná část technických řešení KVVET přicházejících v tomto regionu v úvahu je založena na zemním plynu.

Území české části Euroregionu Nisa pokrývají dva regionální distributoři zemního plynu:

- Severočeská plynárenská, a.s. Ústí nad Labem - okresy Liberec, Jablonec, Česká Lípa a Děčín;
- Východočeská plynárenská a.s. Hradec Králové - okres Semily.

Vysokotlaké plynovody zásobují plynem území kraje z jižní a západní strany v různých průměrech potrubí prostřednictvím regulačních distribučních a průmyslových stanic v katastrech obcí. Na tyto regulační stanice jsou napojeny příslušné rozvodné systémy obcí, nebo jednotliví velkoodběratelé. Kapacita plynárenských zařízení je již v posledních letech řešena na základě zpracovaných koncepčních materiálů v souladu s konkrétními územními požadavky obcí a jednotlivých velkoodběratelů a je po přechodu z méně výhřevného svítiplynu na zemní plyn většinou dostatečná i pro širší rozvoj plynového vytápění. Razantní nástup plošné plynofikace byl v posledních letech podporován především v soustředěné zástavbě rodinných domků.

tabulka 10: Počty plynofikovaných obcí v roce 2000

okres	plynofikované obce (2000)	celkem obcí
Česká Lípa	15	60
Děčín (Šluknovsko)	9	19
Jablonec nad Nisou	16	34
Liberec	22	57
Semily	16	65
Celkem	78	235

4. SOUČASNÁ SITUACE V OBLASTI KVET V ČESKÉ ČÁSTI EUROREGIONU NISA

4.1 Velké zdroje KVET

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla je v Euroregionu Nisa, podobně jako v celé ČR, tradičně spojena s velkými soustavami CZT a průmyslovými zdroji tepla. Tyto zdroje byly založeny na spalování uhlí nebo těžkých topných olejů s parním cyklem, kdy byla pára dodávána z parního kotle do parní turbíny a část páry byla dodávána konečným spotřebitelům prostřednictvím parní sítě. V 70. a 80. letech byly vybudovány v mnoha městech menší sítě CZT zásobující teplem nová sídliště. Z finančních důvodů (omezené investiční prostředky) nebyly budovány zdroje KVET a všechny nové zdroje tepla připojené do sítí CZT byly výtopy spalující uhlí nebo topné oleje. Nové, malé zdroje KVET byly budovány až v 90. letech.

V současnosti se v české části Euroregionu nacházejí dva velké zdroje KVET, oba situované v Liberci: Teplárna Liberec a spalovna komunálního odpadu Termizo, a.s. Oba zdroje jsou založeny na klasickém parním cyklu s protitlakou turbínou.

tabulka 11: Základní parametry velkých kogeneračních zdrojů tepla v české části Euroregionu

Teplárna Liberec	
Provozovatel:	Teplárna Liberec a.s.
Celkový elektrický výkon:	12,0 MW _e
Celkový tepelný výkon:	220,0 MW _t
Spalované palivo:	nízkosirný těžký topný olej, zemní plyn
Typ a skladba technologie:	<u>výtopená část:</u> kotel K1 - 1. BS Brno, 75 t/h, 1,3 MPa, 250°C, palivo TO + ZP kotel K3 - 1. BS Brno, 115 t/h, 1,3 MPa, 250°C, palivo TO + ZP kotel K13 - ČKD Dukla, 16 t/h, 1,22 MPa, 220°C, palivo TO kotel K14 - 1. BS Brno, 16 t/h, 1,22 MPa, 220°C, palivo ZP <u>teplárenská část:</u> kotel K2 - 1. BS Brno, 105 t/h, 9,4 MPa, 540°C, palivo TO + ZP + protitlaká turbína - 1. BS Brno, 12 MW, admis. pára 8,82 MPa / 535 °C, protitlak 0,78-0,87 MPa / 275 - 350 °C
Spalovna komunálního odpadu Termizo	
Provozovatel:	Termizo a.s.
Elektrický výkon:	1 MW _e
Tepelný výkon:	24 MW _t
Spalované palivo:	tuhý komunální odpad; ostatní spalitelný odpad, který nemá nebezpečné vlastnosti; zemní plyn
Dodávka tepla:	cca 650 000 GJ / rok
Dodávka el. energie:	cca 8 000 MWh / rok
Množství spáleného odpadu:	96 000 tun / rok

Zdroj: Teplárna Liberec a.s., Termizo, a.s.

4.2 Malé zdroje KVET

V české části Euroregionu Nisa byla v letech 1995 -2001 uvedena do provozu řada malých kogeneračních zdrojů založených na plynových motorech využívajících jako palivo zemní plyn nebo bioplyn (kalový plyn). Na základě šetření mezi provozovateli zdrojů tepla v regionu a mezi 9 hlavními dodavateli kogeneračních zařízení na bázi plynových motorů v ČR bylo zjištěno, že v roce 2000 bylo v české části Euroregionu Nisa v provozu 31 malých kogeneračních jednotek o celkovém elektrickém výkonu 6 451 kW_e a tepelném výkonu 9 043 kW_t.

Pro srovnání jsou stručně uvedeny údaje o současném stavu malých zdrojů KVET v polské a německé části Euroregionu:

- V polské části Euroregionu jsou instalovány malé zdroje KVET pouze v ČOV Jedrzychowice o Zgorzelce (2 x 127 kW_e, 207 kW_t) a zdroj s plynovou turbínou v chemických závodech Wizow/Boleslawiec (4,1 MW_e, 28 MW_t).
- V německé části Euroregionu je v provozu 19 jednotek KVET na bázi motorů využívajících jako palivo zemní plyn (15 jednotek), topný olej (3 jednotky) a bioplyn (1 jednotka) o celkovém výkonu 26 MW_e a 31 MW_t.

Přehled o instalovaných malých zdrojích KVET v české části Euroregionu Nisa udávají následující tabulky.

tabulka 12: Počty a výkony instalovaných kogeneračních jednotek v české části Euroregionu Nisa podle dodavatele technologie

dodavatel technologie	motor	počet KJ	el. výkon (kW _e)	tep. výkon (kW _t)	sektory aplikace	jednotkové výkony (kW _e)
Klor s.r.o. Praha (zastoupení Jenbacher AG)	Jenbacher	5	2 200	2 904	nemocnice, bazény, zdroje CZT	70 -922
Motorgas s.r.o. Praha	LIAZ	2	277	402	ČOV	42 -235
Tedom Třebíč	Škoda, Zetor, Caterpillar	24	3 974	5 737	všechny sektory	9 - 1 020
Celkem		31	6 451	9 043		

V české části Euroregionu byly zjištěny kogenerační jednotky od tří hlavních dodavatelů technologií, z nichž první místo z hlediska počtu instalací zauímají kogenerační jednotky vyrobené firmou Tedom Třebíč, následované importovanými stroji firmy Jenbacher AG a kogeneračními jednotkami Motorgas, což je firma specializující se především na instalace v čistírnách odpadních vod.

Největší podíl z hlediska počtu instalací i z hlediska celkového instalovaného výkonu zauímají instalace kogeneračních jednotek ve zdrojích CZT. Z hlediska počtu instalací je na druhém místě sektor průmyslu, z hlediska instalovaného výkonu jsou na druhém místě nemocnice.

tabulka 13: Počty a výkony instalovaných kogeneračních zařízení v české části Euroregionu Nisa podle sektoru

Sektor	počet KJ	el. výkon (kWe)	tep. výkon (kWt)
Komunální služby	1	140	200
Zdroje CZT	9	3 434	4 698
Nemocnice	4	1 272	1 705
Průmysl	8	671	1 007
Ústavy soc. péče	3	89	161
Bazény	3	546	831
ČOV	3	299	442
Celkem	31	6 451	9 043

Nejvyšší počet instalovaných kogeneračních jednotek je v okrese Jablonec nad Nisou, celkem 12. Nejvyšší počet instalovaných kogeneračních jednotek v jedné obci je 5 o celkovém výkonu 2 239 kW_e a 3 092 kW_t v obci Desná, provozovaných Desenskou teplárenskou, s.r.o.

tabulka 14: Počty a výkony instalovaných kogeneračních zařízení v Euroregionu Nisa po obcích a okresech

okres	obec	počet KJ	el. výkon (kWe)	tep. výkon (kWt)
Česká Lípa	Česká Lípa	1	922	1 185
	Skalice	1	22	40
	Zákupy	1	22	40
Česká Lípa celkem		3	966	1 265
Děčín	Horní Podluží	1	22	43
	Krásná Lípa	1	140	200
	Varnsdorf	3	420	600
	Verneřice	1	9	21
Děčín celkem		6	591	864
Jablonec nad Nisou	Desná	5	2 239	3 092
	Jablonec nad Nisou	4	347	524
	Rokytnice nad Jizerou	1	45	81
	Smržovka	1	22	40
	Turnov	1	140	200
Jablonec nad Nisou celkem		12	2 793	3 936
Liberec	Český Dub	2	264	400
	Frýdlant v Čechách	2	92	160
	Liberec	4	781	1 161
Liberec celkem		8	1 137	1 721
Semily	Turnov	2	964	1 257
Semily celkem		2	964	1 257
Euroregion Celkem		31	6 451	9 043

Všechna malá kogenerační zařízení v regionu byla uvedena do provozu po roce 1995. Největší počet instalovaných kogeneračních jednotek spadá do skupiny o výkonu 50 - 250 kW_e.

tabulka 15: Počty a výkony instalovaných KJ v české části Euroregionu Nisa podle výkonu

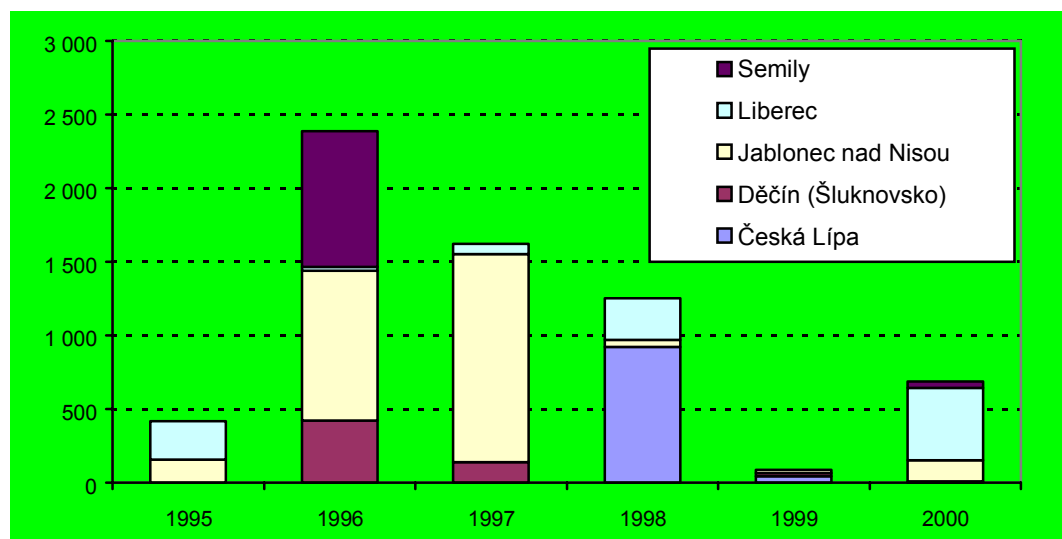
Okres	0-50 kW _e	50-250 kW _e	250-1000 kW _e	> 1000 kW _e	Celkem
Česká Lípa	2			1	3
Děčín	2	4			6
Jablonec nad Nisou	3	7		2	12
Liberec	1	5	2		8
Semily		1		1	2
Celkem	8	17	2	4	31

Největšího rozmachu zatím dosáhly instalace jednotek KVET v letech 1996 - 1998, což souviselo s možnostmi získání státní podpory a aktivním marketingem dodavatelů technologií

tabulka 16: Výkony instalovaných jednotek KVET v české části Euroregionu Nisa podle roku instalace (kW_e)

Okres	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Celkem
Česká Lípa				922	44		966
Děčín (Šluknovsko)		420	140		22	9	591
Jablonec nad Nisou	154	1 020	1 412	45	22	140	2 793
Liberec	264	22	70	286		495	1 137
Semily		922				42	964
Celkem	418	2 384	1 622	1 253	88	686	6 451

obrázek 1: Výkony instalovaných KJ v české části Euroregionu Nisa podle roku instalace (kW_e)



4.3 Příklady úspěšných realizací projektů KVET

4.3.1 Instalace dvou kogeneračních jednotek pro ohřev bazénové vody ve sportovním areálu v Liberci

Provozovatel zařízení: Ještědská sportovní s.r.o. sportovní bazén Liberec,
Tržní náměstí 1338, 460 01 Liberec 1
tel: 048/5103 000

V letech 1998 - 1999 byly v areálu plaveckého bazénu v Liberci instalovány dvě kogenerační jednotky pro ohřev bazénové vody. Před realizací tohoto opatření byl ohřev bazénové vody prováděn středotlakou parou, dodávanou ze sítě teplárny Liberec za cca 256 Kč/GJ. Roční spotřeba páry činila cca 22 000 GJ za rok.

Akce proběhla ve dvou etapách (po úspěšné instalaci první jednotky byla realizována instalace druhé, identické jednotky), započala v červnu 1998 a skončila v prosinci 1998. Od března 1999 jsou jednotky v trvalém provozu. Jedná se o jednotky typu JENBACHER-JMS 156 GS-N.L.C., každá s elektrickým výkonem 143 kW_e a tepelným výkonem 207 kW_t. Jednotky jsou umístěny v samostatném prostoru v suterénu objektu bazénu. Kogenerační jednotky jsou provozovány v bezobslužném, plně automatickém režimu.

Veškeré vyrobené teplo je spotřebováváno v areálu bazénu. Obě jednotky slouží k udržování teploty a k ohřevu doplňované vody. Systém parního ohřevu byl ponechán a je využíván přes den během špičkové poptávky po teple společně s kogeneračními jednotkami. Během nočních hodin je ohřev prováděn pouze kogeneračními jednotkami. V zimních měsících, kdy je potřeba tepla vyšší, je poměr dodávky tepla z KJ a z parní sítě cca 1:1, s postupným oteplováním během roku se podstatně snižuje.

Vyrobená elektrická energie, která závisí na potřebě tepla pro ohřev bazénové vody je využívána pro vlastní potřebu areálu a její případné přebytky jsou prodávány do distribuční sítě SČE za průměrnou cenu cca 1,07 Kč/kWh. V případě zvýšené potřeby elektrické energie je prováděn její nákup od SČE.

tabulka 17: Základní technické parametry obou kogeneračních jednotek (jednotky jsou identické) instalovaných ve sportovním areálu v Liberci

Typ	JENBACHER - JMS 156 GS - N.L.C.
Zdvihový objem motoru	9 960 cm ³
Elektrický výkon	143 kW
Tepelný výkon	207 kW
Elektrická účinnost	35,8%
celková účinnost	87,7%
Spotřeba plynu	42 Nm ³ /h
Parametry topné vody	90/70°C

tabulka 18: Základní provozní údaje obou kogeneračních jednotek

	Jednotka	bez kogenerace	s kogenerací	
			jednotka 1	jednotka 1 + 2
Teplo				
spotřeba tepla	GJ/rok	20 700	20 700	20 700
teplo z KJ	GJ/rok	0	5 960	10 280
teplo v páře z CZT	GJ/rok	20 700	14 740	10 420
Elektřina				
výroba	MWh/rok	0	1 144	1 930
spotřeba	MWh/rok	876	876	1 440
nákup	MWh/rok	876	0	0
dodávka přebytků do sítě	MWh/rok	0	268	490

tabulka 19: Základní ekonomická data - investice

	jednotka 1	jednotka 2	celkem
vlastní zdroje	6 700 000 Kč	3 500 000 Kč	10 200 000 Kč
státní podpora	1 300 000 Kč	1 500 000 Kč	2 800 000 Kč
Celkové investiční náklady	8 000 000 Kč **	5 000 000 Kč	13 000 000 Kč

** včetně části investice pro jednotku 2

Měrné investiční náklady činily 45 450 Kč/kW_e

tabulka 20: Základní ekonomická data - provoz

	tržby a úspory nákladů		náklady		roční tok hotovosti
	výroba elektřiny	výroba tepla	palivo	údržba a provoz	
	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	
jednotka 1	1 783	1 490	-1 548	-417	1 308
jednotka 2	1 670	1 390	-1 451	-390	1 219
celkem	3 453	2 880	-2 999	-807	2 527

Dalším příkladem realizace projektu KVET v bazénech je zábavní centrum Babylon v Liberci, kde je instalována kogenerační jednotka o výkonu 260 kW_e. Elektrická energie i teplo jsou využívány pro vlastní spotřebu.

4.3.2 Instalace kogenerační jednotky o výkonu 910 kW_e ve zdroji CZT v Tanvaldu

V návaznosti na celkovou rekonstrukci soustavy zásobování teplem v obci Desná byla v tepelném zdroji Tanvald 159, provozovaném Desenskou teplárenskou a.s. instalována kogenerační jednotka TEDOM CAT 1000 TA 70 o výkonu 910 kW_e. Při rekonstrukci byla dosavadní parní tepelná síť nahrazena teplovodní dvoutrubkovou sítí z předizolovaného potrubí. Celková délka sítě CZT je cca 4 km a je z ní zásobováno 30 bytových domů s 564 byty, objekty základní občanské vybavenosti a dva průmyslové podniky.

Tepelný zdroj je vybaven dvěma teplovodními plynovými kotli LOOS UT 5200, každý o výkonu 4,5 MW, s hořáky Saacke a tepelným dispečinkem s řídicím systémem Honeywell.

Od roku 1995 je ve zdroji současně provozována kogenerační jednotka TEDOM MT 132 A, která složí k výrobě elektrické energie převážně pro vlastní spotřebu teplárny.

Nově instalované kogenerační soustrojí o výkonu 910 kW_e a 1385 kW_t kryje svým tepelným výkonem základní zatížení tepelné sítě, vyrobená elektrická energie je dodávána do sítě 35 kV Severočeské energetiky a.s.

tabulka 21: Technické parametry instalovaného zařízení KVVET

Typ:	TEDOM CAT 1000 TA 70
Max. el. výkon:	910 kW
Max. tepelný výkon:	1 385 kW
Palivo:	zemní plyn (34 MJ/m ³)
Spotřeba paliva:	275 Nm ³ /h
Elektrická účinnost:	35,1 %
Tepelná účinnost:	88,4 %
Motor:	Caterpillar 3516
Parametry motoru:	69 000 cm ³ / 16V / 1 070 kW / 1 500 ot.min ⁻¹
Generátor:	NEW AGE STAMFORD HCI 74J (synchronní)
Parametry generátoru:	400V / 1320 kVA / 1 065 kW / 1 500 ot.min ⁻¹
Výstup tepla:	1385 kW / 90/70°C / 16,6 kg/s

tabulka 22: Ekonomické parametry instalovaného zařízení KVVET

Celkové investiční náklady	13,0 mil. Kč
- vlastní zdroje	1,5 mil. Kč
- komerční úvěr	8,5 mil. Kč
- státní podpora	3,0 mil. Kč

tabulka 23: Provozní parametry instalovaného zařízení KVVET

Roční doba využití:	5375 h / rok
Výroba el. energie:	4 900 MWh / rok
Výroba tepla:	26 800 GJ / rok
Spotřeba ZP:	1 500 tis m ³ / rok

5. ZÁKLADNÍ INFORMACE O MOŽNÝCH TECHNOLOGICKÝCH ŘEŠENÍCH KVET REALIZOVATELNÝCH V REGIONU

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (je používán také termín „kogenerace“) je relativně nový pojem, v poslední době velmi frekventovaný i ve veřejnosti, který ovšem označuje všeobecně známý princip teplárenství, jež má v České republice dlouholetou tradici. Jedná se o kombinovanou výrobu elektřiny a tepla a o centralizované zásobování teplem. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla má jednoznačné výhody, založené na fyzikálním principu, který má trvalou platnost za všech okolností. Při kombinované výrobě tepla a elektrické energie (KVET) je zajištěna podstatně vyšší účinnost přeměny paliva na teplo a elektrickou energii než při jejich oddělené výrobě ve výtopnách a kondenzačních elektrárnách. Důsledkem vyšší účinnosti je nižší spotřeba fosilních paliv a související snížení negativních vlivů na životní prostředí. Konkrétní použití KVET je však vázáno na místní podmínky (odběr elektřiny a tepla) a závisí na finančních možnostech budoucího investora.

Pokud se pokusíme stručně shrnout výhody a přínosy rozvoje KVET, patří mezi ně zejména:

- Vyšší účinnost přeměny energie a využití paliva (obvykle > 80%).
- Nižší emise škodlivin a zejména CO₂, který je hlavním „skleníkovým“ plynem.
- Možnosti (i když omezené) využití odpadů a obnovitelných zdrojů (spalovny komunálního odpadu, využití biomasy, bioplynu, skládkového plynu, kalového plynu z ČOV či zplyňování biomasy), což ještě více zvyšuje přínosy pro životní prostředí.
- Vyšší měrná výroba elektřiny, tj. vyšší podíl výroby ušlechtlejší formy energie u moderních technologií KVET (oproti klasickému teplárenskému parnímu cyklu).
- Úspory nákladů na elektrickou energii a související zvýšení konkurenceschopnosti.
- Vyzkoušená, spolehlivá a dostupná technologie.
- Miniaturizace zdrojů ve srovnání s tradičními teplárnami a z ní vyplývající decentralizace zdrojů elektrické energie, kde zdroj je dimenzován a navržen podle potřeby spotřebitele. Z toho vyplývají i nižší ztráty při přenosu el. energie.
- Zvýšená místní i celková bezpečnost dodávky elektrické energie i tepla. Kompaktní jednotky KVET je možno využít i jako záložní zdroje el. energie. Navíc, nižší spotřeba importovaných paliv při KVET (zejména zemní plyn) snižuje závislost na jejich importu.
- Vliv na zaměstnanost v regionu - rozvoj projektů KVET generuje pracovní místa, a to i na lokální úrovni.

Z hlediska použité technologie, výstupu vyrobené energie a z hlediska využívaných paliv je v současné době možno kombinované výroby elektrické energie a tepla dosáhnout v několika základních druzích zařízení:

1. **Parní KVVET** - kombinovaná výroba el. energie a tepla probíhá v klasickém parním (Rankin-Clausiově) teplárenském cyklu.. Teplo na výstupu je dodáváno ve formě páry. Celková účinnost je cca 77 - 87 %, elektrická účinnost se pohybuje v rozmezí cca 8 - 12 %. Je možno využívat jakákoliv běžná paliva včetně spalování odpadů.
2. **KVVET v jednotkách s pístovými motory** - KVVET probíhá v jednotkách se spalovacími motory (Ottův motor). Teplo je dodáváno ve formě horké vody, výjimečně i částečně v páře. Celková účinnost je cca 80 - 90 %, elektrická účinnost se pohybuje v rozmezí cca 30 - 42 %. Dominantním palivem je zemní plyn, v závislosti na technickém řešení je však možno spalovat i jiná plynná (bioplyn, skládkový a kalový plyn, dřevoplyn) i kapalná paliva (nafta, bionafta apod..).
3. **KVVET v jednotkách plynovými turbínami** - KVVET probíhá v jednotkách se spalovacími turbínami sestávajícími ze soustrojí plynová turbína + generátor a spalínového kotle z něhož je teplo dodáváno ve formě horké vody či páry. Celková účinnost je cca 72 - 82 %, elektrická účinnost se pohybuje v rozmezí cca 18 - 38 %. dodávané výkony se pohybují cca od 1 - 200 MW_e, v současnosti jsou však nabízeny i tzv. „mikroturbíny“, což jsou jednotky o výkonech řádově od desítek kW_e. Palivem je téměř výhradně zemní plyn.
4. **Paroplynová KVVET** - cyklus vzniklý kombinací oběhu spalovací a parní turbíny přiřazením protitlaké parní turbíny ke kogenerační jednotce se spalovací turbínou. Řešení je obvykle využíváno u zdrojů vyšších výkonů (min. cca 10 MW_e), teplo je dodáváno ve formě páry.
5. Dalšími možnostmi jsou KVVET v **palivových člancích** či v **jednotkách se Stirlingovým motorem**, tyto technologie jsou však zatím stále ve vývoji a nedospěly v současné době do stadia komerčního využívání.

Z hlediska možností využití a dalšího rozvoje KVVET v české části Euroregionu Nisa přicházejí v úvahu pouze některé z výše uvedených možností, které jsou dále podrobněji popsány a rozvedeny dále.

5.1 Parní KVET

Parní KVET přichází v úvahu u tepelných zdrojů o vyšších výkonech s parními kotli. Dodávka tepla do soustavy napojené na zdroj pak může být prováděna párou, nebo horkou (teplou) vodou.

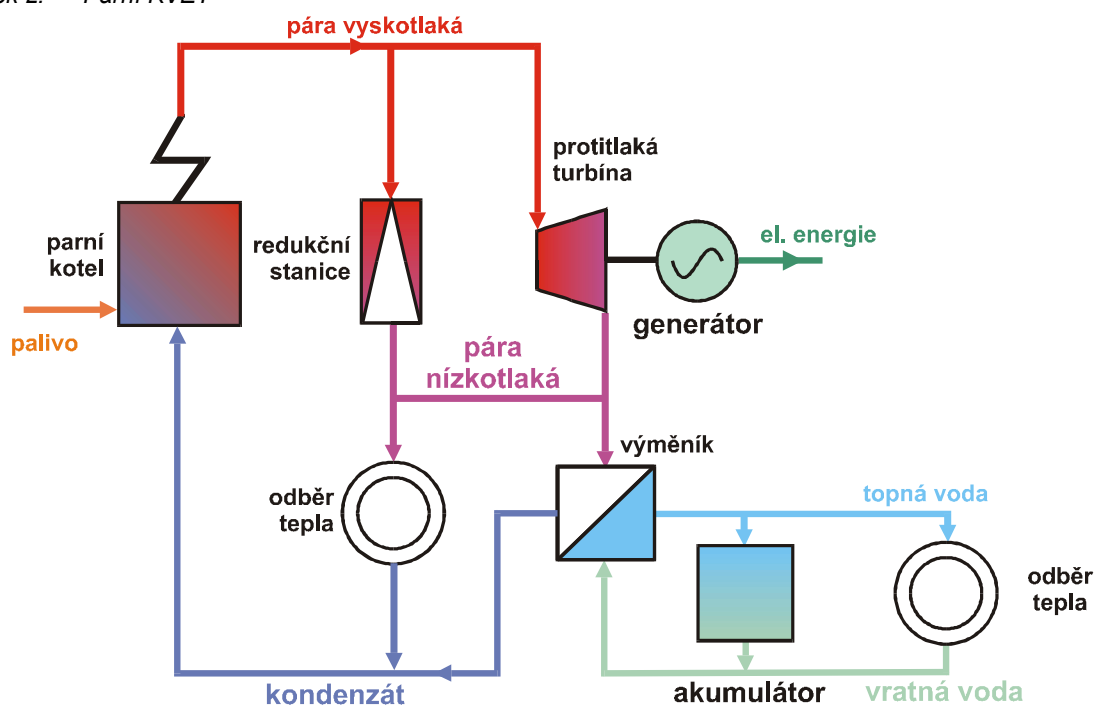
U parní KVET se jedná o klasický parní (Rankin-Clausiusův) cyklus, tedy o výrobu páry v kotlích a výrobu elektrické energie v parní (obvykle protitlaké) turbíně + generátoru el. energie. Do turbíny je přiváděna pára, vyrobená v kotelně z libovolného paliva. Pára je po expanzi v turbíně odváděna o nižším tlaku pro využití jejího tepla ve spotřebitelském okruhu.

Celková účinnost využití energie obsažené v primárním palivu je cca 77 - 87 %, přičemž dominantní je výroba tepla. Účinnost výroby tepla v závislosti na tlaku před a za turbínou a je cca 69 - 75%, účinnost výroby el. energie jen cca 8 - 12%. Stupeň zhodnocení primárního paliva na el. energii je v tomto případě nízký, výhodou je možnost spalování levného paliva (uhlí).

V zásadě je možno parní KVET, respektive soustrojí s protitlakou turbínou instalovat tam, kde je tlak páry nebo parního přiváděče vyšší než požadovaný tlak páry ve spotřebičích. Pak je možno instalovat soustrojí s protitlakou turbínou paralelně k redukční stanici jako tzv. točivou parní redukci. Schéma zapojení parní protitlaké turbíny paralelně k redukční stanici je na připojeném obrázku. Druhou možností je při výměně či rekonstrukci kotlů dimenzovaných na požadovaný nízký odběrový tlak páry (a tedy bez redukce) instalovat kotle o stejném parním výkonu ale vyšších tlakových parametrech páry a současně je doplnit protitlakým soustrojím.

Parní KVET je využívána v Teplárně Liberec a spalovně komunálního odpadu Termizo v Liberci. Možnosti realizace parní KVET v dalších zdrojích v české části Euroregionu Nisa jsou však vzhledem ke skladbě těchto zdrojů poměrně značně omezeny.

obrázek 2: Parní KVET



5.2 KVET v jednotkách pístovými spalovacími motory

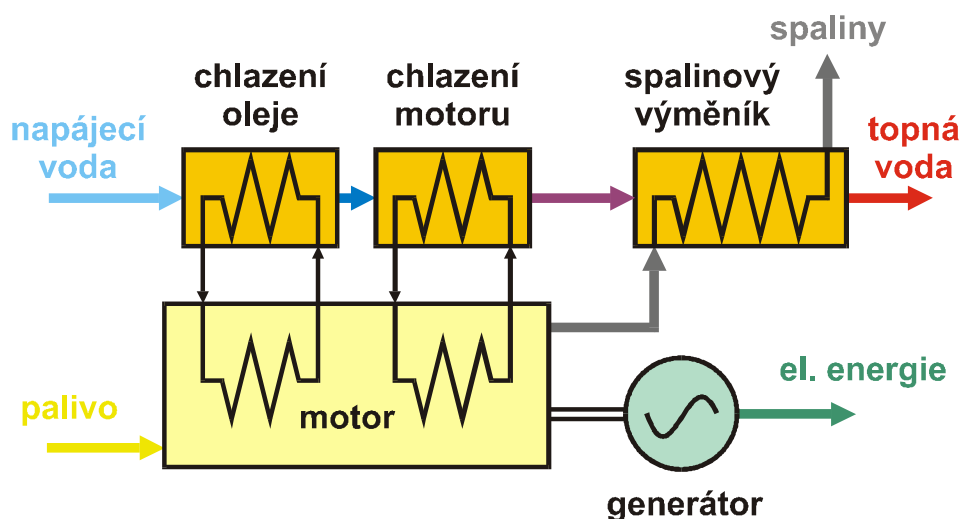
Jednotky KVET (kogenerační jednotky) s pístovými spalovacími motory jsou v současné době nejčastěji použitelným technickým řešením KVET jak pro nové zdroje tepla, tak i pro doplnění či rekonstrukci stávajících zdrojů.

Jednotka se spalovacím motorem se skládá ze zážehového spalovacího motoru, pohánějícího přímo generátor elektrické energie a z tepelných výměníků pro využití odpadního tepla ze spalín na výstupu ze spalovacího motoru. Palivem pro spalovací motor může být zemní plyn, případně i jiná plynná paliva (bioplyn, kalový plyn, případně plyn získaný zplynováním biomasy). Motory pro spalování plynu mají obvykle dmychadlo pro vhánění palivové směsi do válců pod tlakem. Pohon dmychadla obstarává plynová turbína, poháněná výfukovými plyny z motoru. Elektrický generátor je vybaven všemi prostředky automatizace pro připojování a odpojování od elektrické sítě. Celé soustrojí je plně automatizováno a nevyžaduje stálou obsluhu.

Teplo pro dodávku ke spotřebě (obvykle pro vytápění) je získáváno chlazením motoru a ochlazováním výfukových plynů. Z motoru je teplo odváděno pomocí dvou tepelných výměníků na dvou teplotních úrovních. První výměník odvádí teplo z bloku motoru a z oleje, druhý výměník odvádí teplo z odcházejících výfukových plynů. Výměníky jsou z hlediska průtoku teplotního média zapojeny do série (viz obrázek).

Elektrická účinnost jednotky je dle výkonu motoru cca 27 - 42 %, účinnost výroby tepla je cca 47 - 50%, celková účinnost využití energie v palivu činí cca 72 - 88 %. Kromě zemního plynu mohou však být motory provozovány i na jiná levnější plynná paliva (bioplyn, skládkový plyn, dřevoplyn). Nízká výhřevnost těchto plynů však vyžaduje většinou konstrukční úpravy motoru, navíc se projeví v nižší elektrické účinnosti.

obrázek 3: KVET se spalovacím motorem



Jednotky KVET s plynovými motory jsou dodávány řadou tuzemských i zahraničních dodavatelů ve výkonových řadách od cca 10 kW_e do 5000 kW_e a jsou koncipovány pro dodávku tepla do teplovodního systému 90 / 70 °C, v některých případech 110/80 °C a výjimečně i pro společnou dodávku tepla v teplé vodě a páře.

5.3 KVET na bázi plynových mikroturbín

Až donedávna byly spalovací turbíny určeny pro střední a velké zdroje KVET. Snaha o využití spalovacích turbín i v malých zdrojích KVET (pod 1 MW) vedla v posledních letech k vývoji a výrobě tzv. plynových mikroturbín. Výkon této nové generace malých zdrojů začíná již od cca 30 kW_e a tím se KVET s plynovými turbínami může uplatnit i v ostatních sektorech (nejen v průmyslu či zdrojích CZT). Technologie plynových mikroturbín byla vyvinuta na základě turbín leteckých motorů a v řadě případů jsou i vyráběny výrobci leteckých motorů. Mikroturbíny mohou zpravidla využívat plynné nebo kapalné palivo a v zahraničí jsou pokusně provozovány turbíny na plyn vyráběný zplyňováním biomasy.

V současnosti jsou již vyráběny a komerčně nabízeny kompaktní agregáty složené z plynové turbíny a elektrického generátoru, které se kompletují se spalínovým kotlem a na trhu jsou nabízeny hotové kompaktní agregáty KVET (viz obrázek). Agregáty jsou nabízeny ve výkonových řadách s elektrickými výkony od 35 do cca 200 kW. Příkladem může být mikroturbína amerického výrobce Elliot Energy Systems TA-80 s výkonem 80 kW a TA-200 s výkonem 200 kW se 100 000 otáčkami za minutu. Výrobce zaručuje životnost až 27 000 provozních hodin, neboť pouhých 12 částí, z nichž je turbína složena, nepodléhá opotřebení tak rychle, jako pístový motor. Celková účinnost jednotek KVET s mikroturbínami se pohybuje kolem 80 %, elektrická účinnost pak cca 30 %. Zásadní výhodou mikroturbín oproti jiným malým jednotkám KVET je možnost dodávky tepla ve formě páry o vysokých parametrech (> 500 °C).

obrázek 4: Příklady technologie jednotek KVET s plynovými mikroturbínami



6. IDENTIFIKACE POTENCIÁLU PRO KVET A PRIORITNÍCH SEKTORŮ

Klíčová část potenciálu pro možnosti využití KVET v rámci české části Euroregionu Nisa leží z technologického hlediska v oblasti využití zdrojů KVET na bázi plynových motorů. Proto se dále zabýváme především možnostmi využití těchto technologií.

Na základě možností využití vyrobené elektřiny a tepla ze zdrojů KVET a s přihlédnutím k charakteru zdrojů a poptávky po teple a elektrické energii byly vytipovány klíčové oblasti a sektory pro možný rozvoj KVET, popsána typová technická řešení KVET a proveden odhad technického potenciálu KVET v regionu.

6.1 Možnosti využití vyrobené elektřiny ze zdrojů KVET

Malé zdroje KVET na bázi plynových motorů mohou být vybaveny synchronním nebo asynchronním střídavým generátorem. Z hlediska napěťové úrovně může být elektřina dodávána do sítí nn (0,4 kV) nebo do sítí vn.

Zdroje kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) je možno z hlediska využití a dodávky vyrobené elektřiny rozdělit do několika kategorií. Pro českou část euroregionu NISA byly stanoveny tyto kategorie malých zdrojů KVET a provedena jejich analýza:

- výroba elektřiny pouze pro vlastní potřebu;
- dodávka veškeré vyrobené elektřiny do veřejné distribuční sítě v základním nebo vícetarifovém režimu;
- dodávka veškeré vyrobené elektřiny do veřejné distribuční sítě ve špičkovém režimu s možností dispečerského řízení provozu KJ distributorem elektřiny (HDO, centrální dípečink);
- kombinace: výroba elektřiny pro vlastní potřeby + dodávka přebytků do sítě;
- Pro možnost volby technického a provozního řešení a pro technické i ekonomické zhodnocení potenciálního projektu KVET je důležité znát podmínky pro dodávku vyrobené elektrické energie z KJ do veřejné sítě a výkupní ceny elektřiny nabízené regionálními distribučními společnostmi. Rozdíly mezi jednotlivými regionálními distributory jsou zejména v poptávce po špičkové elektřině a výkupních cenách za ni nabízených, což může omezit či znemožnit realizaci zdrojů KVET pracujících ve špičkovém režimu v některých regionech.
- V současnosti nabízené výkupní tarify el. energie pro provozovatele kogeneračních jednotek v české části Euroregionu Nisa od regionálních distributorů - SČE, a.s. (okresy Liberec, Jablonec nad Nisou., Česká Lípa a Děčín) a VČE, a.s. (okres Semily) jsou uvedeny v následujících dvou tabulkách.

tabulka 24: Ceny elektrické energie vykupované Severočeskou energetikou, a.s. z malých energetických zdrojů s instalovaným výkonem do 10 MW - Výkupní ceny vstupují v platnost od 1.4.1999 (platí i v r. 2001) a týkají se obnovitelných zdrojů a zdrojů pracujících na bázi spalování plynů

sazba	tarif	dodávka do sítě	Kč/kWh
jednotarifová sazba	TARIF 1T	vn	1,13
	TARIF 1T	nn	1,20
dvoutarifová sazba	TARIF 2T - ŠT	vn	1,95
	TARIF 2T - OT		0,85
	TARIF 2T - ŠT	nn	2,07
	TARIF 2T - OT		0,90
prodej přebytkové elektřiny	TARIF P	vn	0,70
	TARIF P	nn	0,75

Tarif 1T - 1.tarif - zdroj el. energie dodávající 24 hodin denně do výše použitelného (instalovaného) výkonu do hladiny napětí VN nebo NN.

Tarif 2T - 2.tarif (ŠT - špičkový tarif, OT - ostatní tarif) - zdroj el. energie dodávající převážně v časovém pásmu 16 hodin denně od 6 do 22 hodin do hladiny napětí vn nebo nn. Pokud není stanoveno odběratelem jinak, je v tomto pásmu nastavena délka tarifu ŠT v zimě 7 hodin a v létě 4 hodiny v době pondělí - neděle.

Tarif P - zdroj el. energie vyrábějící a dodávající převážně přebytkovou elektřinu (přebytky) v pásmu NT, nebo zdroj, jehož vyrobená elektřina je vyšší než spotřebovaná v místě. Výše dodaných přebytků je stanovena maximálně do 40% vyrobeného el. výkonu (nebo 40% el.práce/rok).

tabulka 25: Přehled sazeb za elektrickou energii nakupovanou ze závodních elektráren, malých vodních elektráren a z ostatních zdrojů do sítí VČE a.s., platné od 1. 7. 2000 (platí i v r. 2001)

určení sazby	sazba	tarif	dodávka do sítě	Kč/kWh
Do sítí energetiky dodávány pouze přebytky převážně o sobotách, nedělích a v noci	C-4/1	VT	vn	0,66
	C-4/3	VT	nn	0,68
Dodávka z elektráren s celkovým instalovaným výkonem generátorů do 40 kW včetně	C-4/2	VT	vn	1,13
	C-4/4	VT	nn	1,20
Dodávka z elektráren s celkovým instalovaným výkonem generátorů nad 40 kW	C-4/5	VT	vn	1,45
		NT		0,51
	C-4/6	VT	nn	1,53
		NT		0,54
Dodávka ze špičkových elektráren (dvoutarifová sazba)	C-4/7	VT	vn	2,08
		NT		0,69
	C-4/8	VT	nn	2,17
		NT		0,72

- Při provozu asynchronních generátorů je provozovatel povinen zaplatit energetickému podniku 0,04 Kč za každou kVArh odebranou ze zařízení pro veřejný rozvod pro účely provozu tohoto zdroje.

- Při provozu synchronních generátorů je provozovatel povinen zaplatit energetickému podniku 0,04 Kč za každou kVArh nedodanou oproti účinnosti $\cos \varphi = 0,9$.

Špičkový tarif (ŠT) - v období říjen až duben v délce trvání 7 h/den; v období duben až září v délce trvání 4 h/den

Nízký tarif (NT) - celoročně v délce trvání 8 h/den

Vysoký tarif (VT) je stanoven v délce trvání 24 h/den - u sazeb dvoutarifových a třítarifových je tento počet hodin snížen o dobu trvání špičkového a nízkého tarifu.

Zdroj: VČE

Podle poslední verze návrhu cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu (pol. listopadu 2001) stanovujícího ceny elektřiny, plynu, tepla a souvisejících služeb by měly být zvýhodněny výkupní ceny elektřiny ze zdrojů elektrické energie založených na využívání obnovitelných zdrojů energie, včetně kombinované výroby el. energie z biomasy a bioplynu a byly stanoveny minimální výkupní ceny ze zdrojů KVVET, a to následujícím způsobem:

Minimální výkupní ceny pro klasické zdroje KVVET:

- Minimální výkupní cena elektřiny ze zdrojů KVVET o výkonu do 5 MW_e 1,13 Kč/kWh
- Minimální výkupní cena elektřiny ze zdrojů KVVET o výkonu nad 5 MW_e 0,97 Kč/kWh

Minimální výkupní ceny pro zdroje KVVET využívající obnovitelné zdroje energie:

- Výroba elektrické energie spalováním biomasy 2,50 Kč/kWh
- Výroba elektrické energie spalováním bioplynu 2,50 Kč/kWh

Zpřesnění těchto informací včetně technických podmínek pro výkup el. energie z KVVET bude k dispozici po přijetí příslušného cenového rozhodnutí Energetickým regulačním úřadem koncem roku 2001. Pokud bude toto cenové opatření přijato, dojde k zásadnímu zlepšení ekonomické efektivity zejména u aplikací KVVET spalujících bioplyn a skládkový plyn, v kontextu Euroregionu Nisa to znamená možnost realizace zdrojů KVVET v čistírnách odpadních vod a na skládkách TKO, případně realizaci pilotních projektů KVVET spalujících tuhou biomasu či kapalná biopaliva.

6.2 Možnosti využití vyrobeného tepla ze zdrojů KVVET

Tepelná energie může být z kogeneračních jednotek odváděna ve formě topné vody (nejčastěji o parametrech 90/70°C), případně může být část tepla dodávána ve formě syté páry (o tlaku až 0,3 MPa).

Zdroje kombinované výroby elektřiny a tepla (KVVET) je opět možno z hlediska využití a dodávky vyrobeného tepla rozdělit do několika kategorií. Pro českou část euroregionu Nisa byly stanoveny tyto kategorie malých zdrojů KVVET a provedena jejich analýza:

- vytápění budov a příprava teplé užitkové vody (TUV) pouze pro vlastní potřeby
- vytápění budov a příprava TUV pro vlastní potřeby a dodávka jiným odběratelům
- příprava TUV pro jiné účely (ohřev vody v bazénech, ohřev vody v technologických procesech apod.)
- dodávka tepla v horké vodě pro vlastní soustavu centralizovaného zásobování teplem (CZT) - zdroj KVVET i soustavu CZT provozuje tentýž subjekt.

- dodávka tepla v horké vodě pro cizí soustavu CZT - zdroj KVVET a soustavu CZT provozují dva různé subjekty
- dodávka tepla v páře pro vlastní potřeby ke zvláštním účelům (vaření, zvlhčování vzduchu, sterilizace apod.)
- dodávka tepla jiného druhu (např. sušení dřeva či jiné technologické teplo).

V letních měsících, kdy v některých výše uvedených případech poptávka po dodávaném teple klesá, může být za vhodných podmínek využito teplo pro výrobu chladu v absorpčních zařízeních.

6.3 Základní oblastí možného využití malých zdrojů KVVET

Základní podmínkou pro využití malých zdrojů KVVET je stálá, dlouhodobá poptávka po teple, nejlépe celoroční nebo s vysokým podílem TUV a v případě využití elektrické energie pro vlastní spotřebu také nekolísající a dlouhodobá poptávka po el. energii. Tím je podmíněno vysoké roční využití zdrojů KVVET, které přímo ovlivňuje jeho ekonomickou efektivnost.

Jednotky KVVET na bázi plynových motorů je v české části Euroregionu NISA možno instalovat v následujících sektorech či zdrojích:

6.3.1 Budovy zdravotnické péče (obecní, státní, soukromé)

- Nemocnice, kliniky, zdravotnická střediska, ostatní zdravotnická zařízení, lázeňská zařízení.

6.3.2 Velké budovy s celodenním provozem a spotřebou tepla a elektřiny

- Veřejné budovy, ve kterých sídlí instituce a firmy poskytující služby, restaurace, či společenská střediska, s provozem pokud možno 7 dní v týdnu min. po 12 hodin denně.
- Velká nákupní střediska, supermarkety.
- Sportovní střediska s krytým bazénem a/nebo fitness centrem, sportovní halou či tělocvičnou s celotýdenním provozem.
- Ubytovací zařízení s min. 50 lůžky a celoročním provozem (hotely, penziony, lázeňské domy, studentské koleje či internáty s provozem i v době prázdnin).

6.3.3 Administrativní budovy

- Radnice, úřady státní a regionální správy, ostatní administrativní budovy (policie, finanční úřady apod.)
- Větší pošty.
- Administrativní budovy soukromých institucí (banky, pojišťovny, další podnikatelské subjekty).

6.3.4 Školní budovy

- Větší budovy či komplexy základních a středních škol, vysoké školy.

6.3.5 Jiné objekty

- Různé podnikatelské provozovny (prádelny, garáže, větší dílny, sklady apod.).
- Průmyslové závody (textilní, potravinářské, chemické, strojírenské aj.).
- Vlaková a autobusová nádraží, základny autobusové či nákladní silniční dopravy.

6.3.6 Velké zemědělské podniky

- Využití bioplynu z čistíren odpadních vod a ze zařízení na zpracování kejdy a výrobu bioplynu.
- Vytápění skleníků.

6.3.7 Komunální sklárky pevného odpadu

- Sklárky s potenciálem pro další produkci a využití skládkového plynu s parametry vhodnými k využití pro KVVET.

6.3.8 Čistírny odpadních vod

- Komunální a průmyslové čistírny odpadních vod se stálou a nevyužitou produkcí kalového plynu (závislé na technologii ČOZ), obvykle s kapacitou nad 10 000 – 20 000 ekvivalentních obyvatel.

6.3.9 Komunální zdroje tepla

- Plynové výtopny – pro krytí vlastní spotřeby elektřiny nebo dodávku elektřiny do veřejné sítě.
- Nové tepelné zdroje připojené na SCZT i decentralizované.
- Modernizace starších tepelných zdrojů, přechod na ZP.

Zejména v případě administrativních budov, ubytovacích zařízení, školských budov i komunálních zdrojů tepla je celková spotřeba energie i provozní režim značně individuální, a proto je nutno provést pečlivou ekonomickou analýzu a hodnocení.

6.4 Typová řešení KVET

Na základě předchozí identifikace možností realizace KVET v české části Euroregionu Nisa byla popsána typová technická řešení, která jsou prezentována ve formě následujících tabulek, které podávají přehledným způsobem základní informace o možných technických řešeních KVET ve vybraných sektorech. Je ovšem nutno upozornit, že každá realizace zdroje KVET je značně individuálním řešením, závislým na konkrétní lokalitě, provozním režimu zdroje a průběhu poptávky po elektrické energii a teple, stejně jako na smluvních podmínkách pro dodávku i výkup elektrické energie. Proto by potenciální investor či zájemce o realizaci zdroje KVET měl postupovat uvážlivě a v rámci přípravy projektu KVET měl zpracován energetický audit (případně i studii proveditelnosti) a zabezpečeno financování. Bližší podrobnosti o jednotlivých krocích při přípravě projektu KVET jsou uvedeny v následující kapitole.

tabulka 26: Typové řešení KVET ve zdrojích CZT

Zdroje CZT	
Oblast využití:	Zdroj CZT dodávající teplo v horké vodě do veřejné sítě pro vytápění a přípravu TUV, s odběrem převážně pro domácnosti. Jednotky KVET jsou používány v kombinaci s plynovými kotli pro krytí doplňkové spotřeby. Výkon závisí na velikosti zdroje a soustavy CZT a na provozním režimu jednotky KVET. Je možno použít prakticky jakoukoliv dostupnou technologii.
Rozsah elektrického výkonu:	20 kW _e – cca 3,8 MW _e
Rozsah tepelného výkonu:	40 kW _t - cca 4 MW _t
Technologie:	plynový motor
Jednotkové náklady:	15 000 - 25 000 Kč / kW _e (jednotka KVET vč. instalace)
Provozní náklady:	0,25 - 0,40 Kč / kWh
Provozní režim / možnosti využití:	Zdroj CZT s kotli na zemní plyn. Zařízení KVET je možné provozovat v těchto režimech: 1) Dodávka tepla v základním pásmu zatížení + výroba elektřiny pro vlastní spotřebu v kotelně, pro oběhová čerpadla v tepelné síti apod. Teplo je využíváno pro přípravu TUV nebo pro krytí spotřeby v základním pásmu zatížení. Doba využití je obvykle vysoká, nad 4500 h/rok. 2) Dodávka elektřiny v době špičky s případnou akumulací vyrobeného tepla. Zařízení KVET dodává špičkovou elektřinu do veřejné sítě za výhodný špičkový tarif. Doba využití je omezena poptávkou po špičkové elektřině, využití zařízení KVET může být řízeno dálkově dispečerem distribuční soustavy. Vyrobené teplo je obvykle využíváno ke krytí základního tepelného zatížení nebo k přípravě TUV. Ke zvýšení výkonu zařízení KVET může být využita akumulace vyrobeného tepla (zásobníky TUV). 3) Dodávka tepla v základním pásmu zatížení + dodávka elektřiny do veřejné sítě v základní sazbě. V zájmu dosažení vyšší doby využití je zařízení KVET využíváno ke krytí základního tepelného zatížení pro vytápění a přípravu TUV. Část vyrobené elektřiny může být využita pro vlastní spotřebu, přebytečná elektřina je dodávána do veřejné sítě za základní tarif.

tabulka 27: Typové řešení KVET v průmyslových zdrojích

Průmyslové zdroje	
Oblast využití:	Průmyslové zdroje tepla (vytápění, technologické teplo, ohřev TUV, ohřev technologické vody) s výrobou el. energie pro vlastní spotřebu v průmyslovém podniku. Výkon zdroje KVET může být velmi variabilní v závislosti na provozním režimu, poptávce po teple a el. energii a parametrech dodávaného tepla. Je možno použít prakticky jakoukoliv dostupnou technologii.
Rozsah elektrického výkonu:	20 kW _e - desítky MW _e
Rozsah tepelného výkonu:	40 kW _t - desítky MW _t
Technologie:	plynový motor, plynová turbína; parní cyklus
Jednotkové náklady:	15 000 - 30 000 Kč / kW _e (jednotka KVET s plynovým motorem vč. instalace)
Provozní náklady:	0,25 - 0,40 Kč / kWh (jednotka KVET s plynovým motorem)
Provozní režim / možnosti využití:	Zařízení KVET je v průmyslu provozováno nejčastěji pro dodávku tepla i elektrické energie pro vlastní spotřebu v průmyslovém podniku, v některých případech mohou být dodávány přebytky vyrobené el. energie do veřejné sítě. Výhodou je realizace KVET v podnicích s nepřetržitým či vícesměnným provozem a stálou poptávkou po teple i el. energii. Doba využití může být velmi variabilní, u ekonomicky efektivních instalací obvykle neklesá pod 4500 h/rok.

tabulka 28: Typové řešení KVET v nákupních střediscích a supermarketech

Nákupní střediska, supermarkety	
Oblast využití:	Nákupní střediska a supermarkety s celotýdenním provozem. Využití zdrojů KVET je vhodné vzhledem k provoznímu režimu těchto zařízení: - vysoká spotřeba tepla na vytápění / klimatizaci - vysoká spotřeba energie (tepla/elektřiny) na chlazení - vysoká spotřeba elektřiny na ventilaci / klimatizaci - vysoká spotřeba elektřiny na osvětlení.
Rozsah elektrického výkonu:	100 kW _e – cca 500 kW _e
Rozsah tepelného výkonu:	120 kW _t - cca 750 kW _t
Technologie:	plynový motor
Jednotkové náklady:	20 000 – 28 000 Kč / kW _e (jednotka KVET vč. instalace)
Provozní náklady:	0,25 - 0,40 Kč / kWh
Provozní režim / možnosti využití:	Využití vyrobené elektřiny pro vlastní potřebu. Teplo je využíváno pro vytápění / klimatizaci / chlazení. V zařízeních s vysokým a stálým odběrem pro vytápění a chlazení je možno použít rovněž tzv. trigeneraci, tedy kombinovanou výrobu elektřiny, tepla a chladu. Doba využití je obvykle vysoká, cca 5000–7000 h/rok.

tabulka 29: Typové řešení KVET v bazénech

Bazény, sportovní zařízení a střediska pro využívání volného času	
Oblast využití:	Sportovní zařízení a střediska pro využívání volného času, jejichž součástí je krytý bazén / bazény, sauna apod. Provoz těchto zařízení je obvykle celotýdenní, se souběžnou a stabilní spotřebou elektřiny a tepla během min. 12 - 14 hodin denně. Teplo slouží k ohřevu vody v bazénu a ve sprchách, k vytápění, větrání apod., elektřina se využívá pro osvětlení, ventilaci, čerpadla, saunu a další energeticky náročná zařízení. Zařízení KVET jsou obvykle dimenzovány tak, aby pokrývala průměrnou spotřebu elektřiny během 14 – 16 hodin provozu.
Rozsah elektrického výkonu:	20 kW _e – 400 kW _e
Rozsah tepelného výkonu:	40 kW _t - 600 kW _t
Technologie:	plynový motor
Jednotkové náklady:	20 000 – 40 000 Kč / kW _e (jednotka KVET vč. instalace)
Provozní náklady:	0,25 - 0,40 Kč / kWh
Provozní režim / možnosti využití:	Využití vyrobené elektřiny pro vlastní potřeby (přebytečnou elektřinu je možno dodávat do veřejné sítě). Využití vyrobeného tepla pro vlastní potřeby. Doba využití je obvykle vysoká, nad 4000–5000 h/rok.

tabulka 30: Typové řešení KVET v administrativních budovách a školách

Administrativní budovy, školy	
Oblast využití:	Administrativní a školní budovy s poměrně stálou spotřebou tepla / elektřiny.
Rozsah elektrického výkonu:	20 kW _e – 500 kW _e (univerzitní komplexy se spotřebou do cca 1 MW _e)
Rozsah tepelného výkonu:	40 kW _t - 800 kW _t (univerzitní komplexy se spotřebou do cca 1,3 MW _t)
Technologie:	plynový motor
Jednotkové náklady:	20 000 – 28 000 Kč / kW _e (jednotka KVET vč. instalace)
Provozní náklady:	0,25 - 0,40 Kč / kWh
Provozní režim / možnosti využití:	Využití vyrobené elektřiny pro vlastní potřeby (přebytečnou elektřinu je možno dodávat do veřejné sítě). Využití vyrobeného tepla pro vlastní potřeby. Limitujícím faktorem určujícím velikost zdroje KVET je obvykle poptávka po elektřině. Pro každou uvažovanou jednotku KVET je nutno provést velmi podrobnou ekonomickou analýzu, protože provozní režim budov tohoto typu by mohl nepříznivě ovlivnit efektivnost KVET: - o víkendech / prázdninách nejsou obvykle budovy v provozu - odběr teplé užitkové vody je poměrně nízký. Účinnost by se zvýšila v případě odběru elektřiny na chlazení v letním období nebo odběru tepla pro technologické účely. V budovách vysokých škol technických směrů může být zdroj KVET využíván i pro výukové účely.

tabulka 31: Typové řešení KVET ve větších zdravotnických zařízeních

Nemocnice, velká zdravotnická střediska	
Oblast využití:	Využití zdrojů KVET pro nemocnice a velká zdravotnická střediska je vhodné vzhledem k provoznímu režimu těchto zařízení: - Vysoká a celoročně vyrovnaná spotřeba tepla na vytápění a přípravu TUV i spotřeba elektřiny. - Spotřeba tepla / elektřiny i o víkendech a v letním období, což vytváří příznivé podmínky pro vysokou dobu využití zdrojů KVET. - Jednotky KVET se synchronními generátory přizpůsobené pro provoz v ostrovním režimu je možno využívat jako záložní zdroje elektřiny.
Rozsah elektrického výkonu:	od 20 kW _e do několika MW _e
Rozsah tepelného výkonu:	od 40 kW _t do několika MW _t
Technologie:	plynový motor
Jednotkové náklady:	20 000 - 28 000 Kč / kW _e
Provozní náklady:	0,25 - 0,40 Kč / kWh
Provozní režim / možnosti využití:	Vyrobená elektřina je obvykle využívána pro vlastní potřeby. Vyrobené teplo je využíváno pro vlastní potřeby – pro vytápění, přípravu TUV, případně pro chlazení / klimatizaci v letním období.

tabulka 32: Typové řešení KVET v čistírnách odpadních vod

Čistírny odpadních vod	
Oblast využití:	Komunální a průmyslové čistírny odpadních vod s kapacitou nad 10 000 - 20 000 ekvivalentních obyvatel (v závislosti na použité technologii) jsou schopny produkovat dostatečné a stabilní množství bioplynu (metanu), který může sloužit jako palivo pro zařízení KVET. Metan vznikající při vyhnívání kalu a který se nevyužívá pro vytápění nebo KVET by bylo nutno spálit bez užitku. Čistírny odpadních vod mají poměrně vysokou a stabilní spotřebu tepla – pro vytápění a přípravu TUV a pro technologické účely (ohřev kalu), a rovněž spotřebu elektřiny (vodní a kalová čerpadla, provzdušňovací kompresory, vnitřní i venkovní osvětlení apod.).
Rozsah elektrického výkonu:	20 kW _e – 500 kW _e
Rozsah tepelného výkonu:	40 kW _t – 750 kW _t
Technologie:	plynový motor na bioplyn (kalový plyn)
Jednotkové náklady:	25 000 - 40 000 Kč / kW _e
Provozní náklady:	0,25 - 0,40 Kč / kWh
Provozní režim / možnosti využití:	Vyrobená elektřina je většinou využívána pro vlastní potřeby. Vyrobené teplo je využíváno pro vlastní potřeby – vytápění, přípravu TUV, technologické účely (vyhnívání kalu).

tabulka 33: Typové řešení KVVET v ubytovacích zařízeních

Hotely, penziony, internáty, vysokoškolské koleje	
Oblast využití:	Vhodnost využití zdrojů KVVET pro hotely, penziony a vysokoškolské koleje je dána těmito důvody: - vysoká spotřeba tepla na vytápění / klimatizaci - stálý odběr TUV během celého roku - dostatečně vysoká a stálá spotřeba elektřiny (osvětlení / větrání) - poměrně vysoké ceny elektřiny vytvářejí příznivé podmínky pro využití elektřiny ze zdrojů KVVET pro vlastní potřeby. Nevýhodou internátů či vysokoškolských kolejí je jejich omezené nebo nulové využití v době letních prázdnin. Využití těchto budov jako hostelů či turistických ubytoven zvyšuje dobu využití a ekonomickou efektivnost navrhovaných zdrojů KVVET.
Rozsah elektrického výkonu:	15 kW _e – 150 kW _e (do cca 500 kW _e u některých větších zdrojů)
Rozsah tepelného výkonu:	35 kW _t - 200 kW _t (do cca 750 kW _e u některých větších zdrojů)
Technologie:	plynový motor
Jednotkové náklady:	20 000 – 28 000 Kč / kW _e (jednotka KVVET vč. instalace)
Provozní náklady:	0,25 -0,40 Kč / kWh
Provozní režim / možnosti využití:	Využití vyrobené elektřiny pro vlastní potřeby. Využití vyrobeného tepla pro vlastní potřeby. Během letního období je výhodné využívat teplo v absorpčních klimatizačních systémech. V případě, že spotřeba tepla v létě je redukována jen na odběr teplé užitkové vody, je někdy z ekonomického hlediska vhodné krátkodobě odvádět přebytečné teplo do externích výměníků.

7. SPECIFIKACE ZÁKLADNÍCH KROKŮ PŘI PŘÍPRAVĚ PROJEKTU KVET

Prvním krokem investora musí být základní rozvaha vlastních potřeb a možností využití technických, ekologických a ekonomických výhod kombinované výroby elektřiny a tepla v konkrétních podmínkách svého energetického hospodářství. Nejvhodnější metodou posouzení vhodnosti užití KVET je pro každou kategorii investora (typ objektu) **energetický audit**. Proto za první krok při přípravě projektu je možno každému investorovi doporučit provedení energetického auditu energetického hospodářství příslušného objektu, a to nejen z hlediska technického posouzení instalace jednotky KVET, ale hlavně a zejména z hlediska posouzení efektivnosti užití energie dodávané z KVET, ekonomické návratnosti projektu a možností financování. Je zcela nesmyslné vyrábět efektivně elektrickou energii a teplo v KVET a plýtvat s nimi při neefektivní spotřebě. Zároveň by mohlo dojít k tomu, že pozdější realizace energeticky úsporných opatření povede ke snížení potřeb energie a jednotka KVET se ukáže jako předimenzovaná oproti předpokladu a pokud se nepodaří realizovat energii prodejem, zhorší se ekonomika projektu.

Základní náplní energetického auditu je, v souladu požadavky příslušné legislativy¹:

- popis a zhodnocení výchozího stavu,
- podrobná energetická bilance výchozího stavu,
- ocenění potenciálu úspor energie,
- identifikace opatření k využití nalezeného potenciálu úspor energie,
- vyhledání optimální kombinace opatření – optimální varianta energeticky úsporného projektu,
- ekonomické a environmentální vyhodnocení energeticky úsporného projektu,
- závěr – doporučení auditora.

Doporučení energetického auditora je pro investora zdrojem informací k hlubšímu zvažování dalšího postupu před zahájením nevratných kroků, směřujících k realizaci investice. Energetický audit musí rovněž dát odpověď na to, zda zdroj KVET bude splňovat požadavky příslušných vyhlášek k Zákonu 406/2000 o hospodaření energií².

Dalším krokem k prohloubení znalosti ekonomických podmínek reálného provozování KVET, a to včetně posouzení citlivosti na vývoj cen paliva, tepla a elektrické energie, je **studie proveditelnosti**. Vstupním podkladem pro studii proveditelnosti je zpravidla již zpracovaný energetický audit. Ve srovnání s ním je studie proveditelnosti ve všech částech podrobnější a

¹ Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií a vyhláška 213/2001 Sb. o podrobnostech náležitostí energetického auditu

² Vyhláška 212/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti pro přípravu a uskutečňování kombinované výroby elektřiny a tepla a vyhláška 150/2001 Sb., kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie

značná pozornost se věnuje analýze trhu (především pokud se předpokládá prodej přebytků energie) a ekonomickému i environmentálnímu vyhodnocení variant. Podrobná studie proveditelnosti dá investorovi výslednou odpověď na základní otázku, zda je zdroj KVVET pro něho rentabilní.

Po vyjasnění základní otázky o vhodnosti užití KVVET vyvstávají další otázky:

- zdroj financování projektu (vlastní, cizí, kombinace),
- optimální způsob realizace investice (dodavatelským způsobem „na klíč“, vlastními silami, kombinací vlastních sil a externího dodavatele).

Nejdůležitější je **rozhodnout o způsobu financování** – proto za třetí hlavní krok investora je nutno označit zásadní zhodnocení svých finančních možností a volbu postupu zajištění financování projektu (tato problematika může být analyzována už ve studii proveditelnosti).

Volba zdroje financování projektu je (vedle základních technických parametrů a ceny investice) rozhodující pro ekonomickou efektivnost investice. Proto jakmile investor učiní základní rozhodnutí na základě studie proveditelnosti, musí postoupit k dalšímu kroku rozhodovacího procesu, tj. k výběru zdroje financování. Pokud nemá dostatek vlastních finančních zdrojů nebo nechce použít vlastní zdroje ke krytí celých rozpočtových nákladů, musí přikročit k výběru cizího zdroje financování (úvěr nebo leasing nebo jejich kombinace, financování třetí stranou, případně snaha získat dotaci či jinou formu příspěvku). Při tomto rozhodování je vhodné využít služeb ekonomického poradce.

Jakmile dojde k rozhodnutí o užití cizího zdroje financování a přikročí se k výběru zdroje (finanční instituce pro poskytnutí úvěru nebo jiné instituce – poskytovatele leasingu, firmy energetických služeb ESCO atd.), k jednání s bankami o poskytnutí úvěru, či s leasingovými společnostmi atd., je třeba předložit podklady podle jejich požadavků. Kromě jiných je to v každém případě **podnikatelský záměr** (projekt), na který je žádáno o financování. Základním podkladem pro vypracování tohoto zásadního dokumentu je vypracovaná studie proveditelnosti. Jakmile se investorovi podaří oslovit několik zdrojů financování a uspokojit je předložením požadovaných podkladů, postoupí příprava do další fáze – očekávání **nabídek zdrojů financování a výběr nejlepší nabídky**. Pro výběr nejlepší nabídky financování je opět vhodné využít služeb ekonomického poradce.

Výběrem nejlepší nabídky financování projektu může být již automaticky rozhodnuto o způsobu realizace. Pokud investor zvolí **leasingové financování**, leasingová firma sama zajistí dodavatele zařízení a realizaci projektu. Pro investora se problém výstavby a uvedení zařízení do provozu přemění na problém **uzavření kvalitní leasingové smlouvy** (náležitosti takové smlouvy a její úskalí pro investora jsou již výše popsány). Podobná problematika je spojena s financováním formou využití služeb ESCO (zde je pro investora rozhodující uzavření kvalitní smlouvy o poskytnutí „energetické služby“).

Pokud investor zvolí užití úvěru na realizaci projektu, může si **realizaci projektu** (výstavbu zařízení) organizovat sám (zadání projektu, výběr dodavatele zařízení, získání stavebního povolení, řízení výstavby, uvedení do provozu, převzetí do trvalého provozu) nebo si může najmout inženýrskou firmu na řízení výstavby (inženýrskou činnost).

Každá ze zmiňovaných metod realizace investičního záměru má pro investora svoje výhody i nevýhody. Investor se musí rozhodnout podle jeho konkrétních podmínek a specifík jeho investičního záměru.

8. STANOVENÍ TECHNICKÉHO POTENCIÁLU MALÝCH ZDROJŮ KVVET V ČESKÉ ČÁSTI EUROREGIONU NISA

V rámci řešení projektu „Regionální akční plán na podporu rozvoje kombinované výroby elektřiny a tepla v Euroregionu Nisa“ byla provedena analýza a odhad technického potenciálu pro realizaci malých zdrojů KVVET v české části Euroregionu Nisa. Metodika odhadu potenciálu a jeho výsledky jsou velmi stručně uvedeny v následujících odstavcích a tabulkách.

Základem pro stanovení technického potenciálu KVVET v regionu byla aktualizovaná databáze modelu REM (Relační Energetický Model), který byl vytvořen a je aktualizován Libereckou firmou Power Service. Model obsahuje aktualizované informace (lokalizace zdroje, výkon, palivo, typ kotle, stáří kotle, spotřeba paliva a dodávka tepla) o jednotlivých zdrojích kategorií REZZO 1 (> 5000 kW). a REZZO 2 (zdroje o výkonu 200 – 5000 kW).

Na základě informací o plynofikaci jednotlivých obcí, byly z databáze zdrojů vybrány pouze následující zdroje, u kterých byla dále analyzována možnost realizovat zdroj KVVET:

- a) zdroje v současnosti spalující zemní plyn
- b) zdroje, nacházející se v plynofikovaných územích, ale spalující jiná paliva.

Z databáze byly dále vybrány zdroje nacházející se v sektorech, které jsou nejvíce vhodné pro realizaci KVVET:

1. Administrativní a školní budovy (okresní, městské a obecní úřady; objekty státní správy – policie, živnostenské úřady, stavební úřady apod.; školní budovy – ZŠ, SŠ a VŠ).
2. Tepelné zdroje veřejných a komerčních služeb (kulturní domy, střediska služeb, hotely, restaurace, různé druhy prodejen apod.).
3. Průmyslový sektor (menší provozovny v průmyslu se zdroji do 5 MW_t).
4. Zdroje CZT.
5. Zdravotnictví (nemocnice, zdravotní střediska, léčebné ústavy, domovy důchodců apod.).
6. Sportovní zařízení s bazény.
7. Ostatní zdroje .

Odhad potenciálu nezahrnoval možnou realizaci zdrojů KVVET spalujících kalový plyn z ČOV nebo skládkový plyn ze skládek komunálního odpadu.

Na základě informací o provozním režimu zdrojů (výkony, vyrobené teplo a z nich vypočtené roční využití maxima výkonu) byly na základě empirických kritérií dále vytipovány zdroje tepla, kde je:

- a) doporučeno zdroj doplnit nebo nahradit kogenerační jednotkou s plynovým motorem;
- b) technicky možné instalovat kogenerační jednotky s plynovým motorem.

Na základě provozních údajů zdrojů a dostupných výkonových řad kogeneračních zařízení byl dále odhadnut výkon doporučené kogenerační jednotky a průměrná roční výroba tepla a elektřiny. V rámci odhadu technického potenciálu nebyla analyzována poptávka po el. energii u provozovatelů jednotlivých zdrojů tepla, předpokládalo se tedy, že elektrická energie vyrobená v jednotkách KVVET bude využita provozovatelem zdroje pro jeho vlastní spotřebu a přebytky budou dodávány do veřejné sítě.

Výsledky odhadu technického potenciálu KVVET v české části Euroregionu Nisa jsou prezentovány v následujících tabulkách a grafech.

V případě, že budeme uvažovat možnou realizaci pouze ve stávajících zdrojích spalujících zemní plyn, je v regionu technicky možné realizovat zdroje KVVET o celkovém tepelném výkonu cca 195 MW_t a elektrickém výkonu 142 MW_e. Největší část potenciálu leží v okrese Liberec, Česká Lípa a Semily.

Z hlediska sektorů leží absolutně nejvyšší část technického potenciálu v průmyslových zdrojích a zdrojích CZT. Významný podíl má i sektor zdravotnictví. Podíl ostatních sektorů je poměrně nízký – je to ovlivněno zejména tím, že celkový instalovaný výkon zdrojů tepla v těchto sektorech je poměrně nízký.

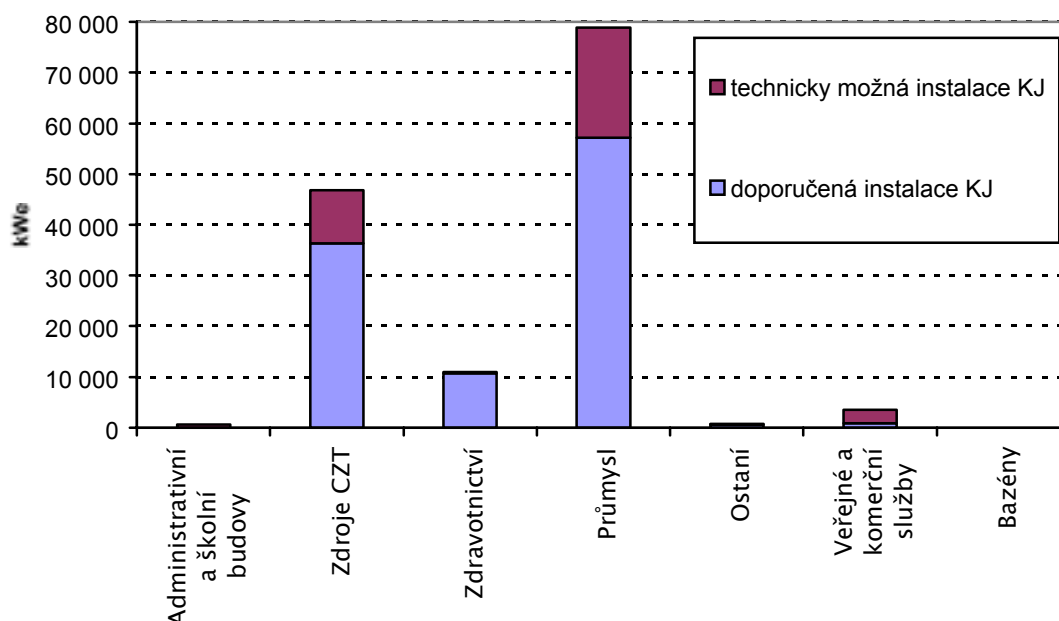
tabulka 34: Technický potenciál KVVET – instalace jednotek KVVET v existujících zdrojích na zemní plyn – podle okresů

okres	tep. výkon	el. výkon	výroba tepla	výroba elektřiny	CELKEM
	kW _t	kW _e	GJ	GJ	GJ
Česká Lípa	44 101	32 360	873 190	640 728	1 513 918
Děčín (Šluknovsko)	20 630	16 047	408 474	317 731	726 205
Jablonec nad Nisou	28 833	20 251	570 884	400 970	971 853
Liberec	60 033	43 584	1 188 644	862 963	2 051 607
Semily	41 276	29 357	817 255	581 269	1 398 524
Celkem	194 871	141 599	3 858 446	2 803 660	6 662 106

tabulka 35: Technický potenciál KVVET – instalace jednotek KVVET v existujících zdrojích na zemní plyn – elektrický instalovaný výkon zdrojů KVVET podle okresů a sektorů [kW_e]

okres	Administrativní a školní budovy	Zdroje CZT	Zdravotnictví	Průmysl	Ostatní	Veřejné a komerční služby	Bazény	celkem
Česká Lípa	84	9 343	5 506	16 862		565		32 360
Děčín (Šluknovsko)		4 825	700	10 346	88	88		16 047
Jablonec nad Nisou	103	8 149	518	11 172		309		20 251
Liberec	82	15 668	2 705	23 455	590	1 084		43 584
Semily	365	8 829	1 475	17 091	82	1 515		29 357
Celkem	634	46 814	10 904	78 926	760	3 561	0	141 599

obrázek 5: Technický potenciál KVET – instalace jednotek KVET v existujících zdrojích na zemní plyn – elektrický instalovaný výkon zdrojů KVET podle sektorů [kW_e]



V případě, že budeme uvažovat, že by jednotky KVET na bázi plynových motorů bylo možno instalovat i ve zdrojích na ostatní paliva, které se nacházejí v dosahu plynifikace (předpokládá se tedy rekonstrukce těchto zdrojů a přechod na zemní plyn), je technický potenciál zhruba 2x vyšší – cca 378 MW_t a 279 MW_e .

tabulka 36: Technický potenciál KVET – instalace jednotek KVET v existujících zdrojích na zemní plyn + ve zdrojích na ostatní paliva nacházejících se v dosahu plynifikace (předpokládá se rekonstrukce a přechod na plyn)

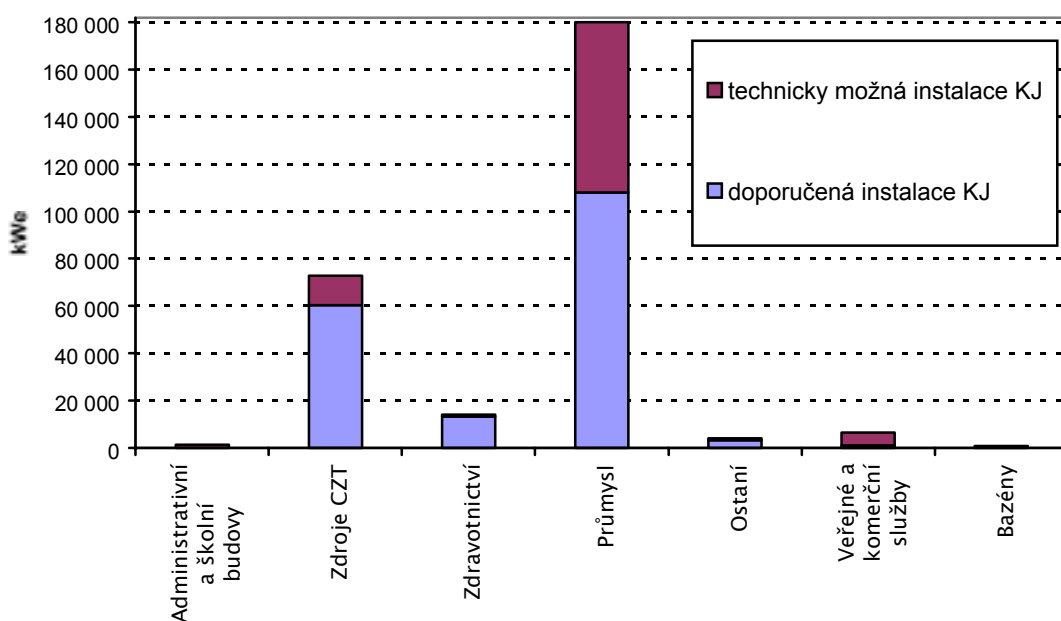
okres	el. výkon	tep. výkon	výroba tepla	výroba elektřiny	CELKEM
	kW_t	kW_e	GJ	GJ	GJ
Česká Lípa	63 182	46 683	1 250 994	924 323	2 175 317
Děčín (Šluknovsko)	52 308	38 455	1 035 689	761 409	1 797 098
Jablonec nad Nisou	66 195	48 752	1 310 651	965 290	2 275 941
Liberec	125 453	94 502	2 483 969	1 871 140	4 355 109
Semily	70 555	50 758	1 396 979	1 005 008	2 401 988
Celkem	377 691	279 150	7 478 282	5 527 170	13 005 452

Z hlediska sektorů leží i v tomto případě absolutně nejvyšší část technického potenciálu v průmyslových zdrojích a zdrojích CZT. Významný podíl má i sektor zdravotnictví. Podíl ostatních sektorů je poměrně nízký – je to ovlivněno zejména tím, že celkový instalovaný výkon zdrojů tepla v těchto sektorech je poměrně nízký.

tabulka 37: *Technický potenciál KVET – instalace jednotek KVET v existujících zdrojích na zemní plyn + ve zdrojích na ostatní paliva nacházejících se v dosahu plynofikace (předpokládá se rekonstrukce a přechod na plyn) – elektrický instalovaný výkon zdrojů KVET podle okresů a sektorů [kW_e]*

okres	Administrativní a školní budovy	Zdroje CZT	Zdravotnictví	Průmysl	Ostatní	Veřejné a komerční služby	Bazény	celkem
Česká Lípa	84	17 026	5 506	23 089	75	763	140	46 683
Děčín (Šluknovsko)	0	5 417	962	31 193	230	373	280	38 455
Jablonec nad Nisou	398	21 420	766	24 607	505	916	140	48 752
Liberec	104	19 323	3 562	66 304	2 837	2 232	140	94 502
Semily	740	9 483	3 102	34 875	264	2 154	140	50 758
Celkem	1 326	72 669	13 898	180 068	3 911	6 438	840	279 150

Technický potenciál KVET – instalace jednotek KVET v existujících zdrojích na zemní plyn + ve zdrojích na ostatní paliva nacházejících se v dosahu plynofikace (předpokládá se rekonstrukce a přechod na plyn) – elektrický instalovaný výkon zdrojů KVET podle okresů a sektorů [kW_e]



9. LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] A Guide to Cogeneration, The European Association for Promotion of Cogeneration, 2001
- [2] Autorský kolektiv March Consulting: Demonstrační projekty – netradiční zdroje energie, využití kogenerace, ČEA 1998
- [3] Autorský kolektiv March Consulting: Energetický koncept české části Euroregionu Nisa, March Consulting, 1998
- [4] Autorský kolektiv March Consulting: Informační listy demonstračních projektů 1999, ČEA 2001
- [5] Autorský kolektiv RAEN s.r.o: Možnosti rozvoje teplárenství a využití kogeneračních jednotek v regionech a městech ČR, ČEA 2001
- [6] Autorský kolektiv SRC International CS: Typové projekty kogenerace, ČEA 2000
- [7] Doc. Ing. J. Krbek, CSc., Doc. Ing. B. Polesný, CSc.: Kogenerační jednotky malého výkonu v komunálních a průmyslových zdrojích, VUT Brno, FS, 1997

MOŽNOSTI ROZVOJE KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTRINY A TEPLA V ČESKÉ ČÁSTI EURO- REGIONU NISA

Podklady pro zpracování Akčního plánu na podporu rozvoje KVET v
Euroregionu Nisa

Autoři:

Ing. Jaroslav Jakubes, Ing. Zdeněk Kodytek, Ing. Miroslav Malý, CSc., *SRC
International CS s.r.o.*,

Ing. Antonín Kottnauer, *Power Service s.r.o.*

Vydala: Česká energetická agentura v roce 2001

**Publikace je určena pro poradenskou činnost a byla zpracována s
podporou ČEA**