



PŘÍRUČKA

WAVE
NĚMECKO-ČESKÝ TRANSFER VĚDOMOSTÍ
PRO MEZIREGIONÁLNÍ ENERGETICKÉ PERSPEKTIVY V
REGIONECH VOGTLAND A POOHŘÍ



Tato publikace je součástí práce na projektu „Německo-český transfer vědomostí pro meziregionální energetické perspektivy v regionech Vogtland a Poohří“. Projekt je v rámci iniciativy Evropských společenství Interreg III A spolufinancován Evropskou unií (Fond EFRE) a Svobodným státem Sasko.

Inhaltsverzeichnis

1	SHRNUTÍ	6
2	ÚVOD	6
3	CÍLE A PARTNEŘI	7
4	ZKOUMANÉ OBLASTI	8
4.1	Údaje o regionu Vogtland	8
4.2	Údaje o Poohří	8
4.3	Porovnávání regiony	9
5	METODY REALIZACE PROJEKTU	9
6	AKTÉŘI	10
7	VÝSLEDKY A SOUČASNÝ STAV VYUŽÍVÁNÍ REGENERATIVNÍCH ENERGIÍ	10
7.1	Výroba elektrického proudu z obnovitelných energií v regionu Vogtland	10
7.1.1	Výroba elektrického proudu z pevné a kapalné biomasy	10
7.1.2	Výroba elektrického proudu z bioplynu	11
7.1.3	Větrná energie, vodní energie a fotovoltaika	11
7.2	Výroba tepla v regionu Vogtland	12
7.2.1	Výroba tepla z biomasy	12
7.2.2	Využití odpadního tepla při výrobě elektrického proudu (kogenerační jednotky)	12
7.2.3	Malá topeniště	12
7.2.4	Geogermální energie	12
7.3	Biopaliva v regionu Vogtland	13
7.3.1	Rostlinný olej	13
7.3.2	Bionafta	13
7.3.3	Bioetanol	13
8	ODHAD POTENCIÁLU	13
8.1	Potenciály biomasy v okrese Vogtlandkreis	13
8.1.1	Potenciály výroby elektrické energie	13
8.1.2	Potenciály biomasy pro výrobu tepla	14
8.1.3	Potenciály výroby pohonných hmot	15
7.2	Analýzy SWOT	16
8.2	Poohří	18
9	PRÁCE S VEŘEJNOSTÍ	19
10	PERSPEKTIVY A DOPORUČENÍ	20
11	SEZNAM LITERATURY	22
12	SEZNAM ZKRATEK	26

1 Shrnutí

Projekt INTERREG III A "Německo-český transfer vědomostí pro meziregionální energetické perspektivy v regionech Vogtland a Poohří" (zkrácený název: WAVE – Transfer vědomostí o alternativních energiích Vogtland/Poohří) má prostřednictvím výměny informací čelit deficitům souvisejícím s tématem využívání regenerativních energií, zejména biomasy.

Předpokladem je zjištění současného stavu využívání a potenciálů pro rozšiřování obnovitelných energií v okrese Vogtlandkreis a samostatném městě Plauen.

Ty spočívají

- při výrobě bioplynu převážně v používání inovačních postupů s využitím substrátů vyrobených v regionu z obnovitelných zdrojů (pěstování energeticky využitelných rostlin, využití travních siláží a biogenních odpadů)
- při spalování pevné biomasy ve vyčerpání potenciálu z odpadového lesního dřeva, v logistickém zapojení menších zpracovatelů dřeva a ve zvýšeném pěstování dřeva pro energetické účely. Dále lze uvažovat o energetickém využití stébelnatých rostlin (obilná a řepková sláma, seno z trvale zelených luk a pastvin, úhorů a z péče o krajinu).
- při výrobě biopaliva ve využívání řepky pěstované v regionu.

V regionu Poohří jsou velké potenciály biomasy, ale doposud jen několik zařízení na jejich energetické využití. Zbytkové látky ze zemědělství se nepoužívají pro výrobu bioplynu a stupeň získávání elektrického proudu a tepla z pevné biomasy lze označit jako nízký.

Aby se podařilo do tohoto procesu zapojit menší decentrální potenciály biomasy (např. třísky z dřevozpracujícího průmyslu), osvědčily se na základě zkušeností získaných v již vybudovaných sítích jiných regionů sběrný biomasy, budování logistických řetězců a transfer vědomostí.

Vyhodnocení dotazníkové akce ukazuje velký zájem o cílené informace. Zejména pro české podniky je transfer vědomostí důležitým faktorem, který by pomohl posunout využívání obnovitelných energií kupředu.

2 Úvod

Z důvodu razantního vývoje cen energií a díky základní myšlence využívat v době ubývajících tradičních zdrojů energie ve zvýšené míře alternativní energie lze i v regionech jihozápadního Saska a severozápadních Čech zaznamenat rostoucí zájem o využívání alternativních energií. Při tom získává stále více na významu také aspekt alternativních příjmů pro zemědělce a lesníky.

Důležitou roli hraje využívání regionálních zdrojů surovin až k dosažení energetické soběstačnosti jednotlivých objektů, zařízení a regionů. Na obou stranách hranice při tom lze zaznamenat zvýšený zájem o využívání energie z biomasy. Ukazuje se však také, že jsou zde úzké vazby na ostatní alternativní energie, například bioplyn, větrná, vodní, solární a geotermální energie. Často se usiluje o směs energie z pevné biomasy, fotovoltaické, solární a geotermální energie.

INTERREG III A, v jehož rámci je projekt WAVE realizován, je iniciativou Evropského fondu pro regionální rozvoj (EFRE) zaměřenou na spolupráci mezi regiony Evropské unie v období let 2000 - 2006.

3 Cíle a partneři

Cílem je posílení hospodářské a sociální soudržnosti Evropské unie pomocí spolufinancování přeshraniční, transnárodní a meziregionální spolupráce a vyváženého rozvoje daného prostoru. Zvláštní pozornost je věnována zapojení regionů s nejkrajnější polohou a podél hranic se zeměmi, které do EU přistoupily.

K těmto územím patří okres Vogtlandkreis se samostatným městem Plauen na německé straně a český region Poohří. K tématům této přeshraniční spolupráce s vysokou prioritou patří mimo jiné:

- podpora rozvoje městských a venkovských oblastí
- podpora podnikání
- podpora ochrany životního prostředí a obnovitelných zdrojů energie, zlepšení energetické účinnosti
- podpora lokálních iniciativ zaměřených na zaměstnanost
- posílení lidských zdrojů a institucionálního potenciálu pro tuto přeshraniční spolupráci

Projekt INTERREG III A "Německo-český transfer vědomostí pro meziregionální energetické perspektivy v regionech Vogtland a Poohří" (WAVE) má čelit stávajícímu deficitu vědomostí.

Pod správou a vedením vzdělávacího ústavu Bildungsinstitut PSCHERER gGmbH, Lengenfeld kooperují tito další čeští a němečtí partneři:

- Inženýrská kancelář Kout, Humpolec
- Wirtschafts- Technologie- und Umweltberatung (WTU) (*poradenství pro ekonomiku, technologie a životní prostředí*), Leipzig
- Umweltinstitut (*Institut životního prostředí*) Leipzig e.V.
- Kompetenzzentrum Bioenergie (*kompetenční centrum pro bioenergie*) e.V., Leipzig
- Sächsischer Landesbauernverband (*Saský zemský svaz rolníků*) e.V. / Regionalbauernverband (*Regionální svaz rolníků*) Vogtland e.V.
- GzP Gesellschaft für zukunftsorientiertes Personalmanagement (*společnost pro perspektivní management pracovních sil*) mbH, Lengenfeld
- KV-Bio, Dalovice

Záměrem tohoto projektu je zajistit na obou stranách hranice neustálou informovanost o možnostech využívání alternativních energií. Těžiště projektu tvoří následující body:

- zjištění současného stavu využívání biomasy a jiných regenerativních forem energie v regionech Vogtland a Poohří
- seskupení meziregionálních německých a českých aktérů v této oblasti se zapojením nadregionálních resp. mezinárodních nositelů zkušeností (clustery, energetický tým, Netzwerk Energie Effizienz Vogtland)
- zjištění a analýza dalších potenciálů využívání bioenergie v regionech Vogtland a Poohří
- příprava, organizace a realizace akcí na téma transfer vědomostí na české i německé straně.

Hlavním cílem projektu WAVE je obsáhlá informovanost o možnostech využívání alternativních energií s důrazem na využívání biomasy, přičemž mají být jako kombinační prvky zapojeny i jiné alternativní zdroje.

Projekt WAVE klade hlavní zřetel na místní situaci v okrese Vogtlandkreis, v samostatném městě Plauen a v Poohří. Usiluje však i o vypracování modelového charakteru pro ostatní regiony a trvalé nadregionální rozvíjení sítě aktérů.

Usnadněním kontaktů mezi místními pracovníky z praxe, vědeckými zařízeními a jinými nositeli know-how má být iniciováno vytvoření clusteru zabývajícího se regenerativními energiemi; podstatný je při tom přeshraniční kontakt.

4 Zkoumané oblasti

4.1 Údaje o regionu Vogtland

Okres Vogtlandkreis a samostatné město Plauen leží v jihozápadní části Svobodého státu Sasko. Území hraničí na východě s Karlovarským krajem v České republice, na jihu s okresem Hof v Bavorsku a na západě se Svobodným státem Durynsko. Na jihu a jihovýchodě Vogtlandu se rozkládá středohoří. Díky charakteru jeho přírody má region velký význam pro turistiku a pro saské lázeňství.

Vedle turistiky je region Vogtland známý textilním průmyslem (krajka z města Plauen) a stavbou hudebních nástrojů. V posledních letech zaznamenala opět nárůst tradiční odvětví, například strojírenství, ve větší míře se zde usadili dodavatelé automobilového průmyslu. Dlouholetou tradici mají i vogtlandští výrobci potravin (např. Vogtlandmühlen Straßberg GmbH (*mlýny*), Sternquell-Brauerei GmbH, Plauen (*pivovar*), Bad Brambacher Mineralquellen GmbH & Co. KG (*stáčírna minerální vody*) a Vogtlandmilch GmbH, Plauen (*mlékárna*)).

Současný počet obyvatel okresu Vogtlandkreis a města Plauen je 257.000 obyvatel na ploše 1.411,94 km². Hustota obyvatel činí přibližně 182 obyvatel/km² a je tedy ve srovnání s hustotou obyvatel v Sasku (232 obyvatel na km²) podprůměrná.

Přibližně 46 % plochy se využívá pro zemědělské účely. Lesy zaujímají plochu cca 39 %, což je značně více, než činí saský průměr (cca 27,5 %).

V roce 2005 bylo v okrese 694 přihlášených zemědělských provozů. Pouze 15 z těchto podniků obhospodařuje plochu větší než 1.000 ha. V samostatném městě Plauen bylo registrováno 46 zemědělských provozů, dva z nich s plochou větší než 1.000 ha.

Podle www.statistik.sachsen.de činila spotřeba energie v roce 2005

- | | |
|--------------------------|----------------|
| - ve městě Plauen | 665.848 GJ |
| - v okrese Vogtlandkreis | 2.056.419 GJ |
| - v Sasku | 83.149.230 GJ. |

4.2 Údaje o Poohří

Region Karlovarský kraj leží na západě České republiky. Na severozápadě hraničí s Německem, na východě s Ústeckým krajem a na jihu s Plzeňským krajem. K tomuto regionu patří tři okresy: Cheb, Karlovy Vary a Sokolov, které se člení do 132 obcí s 518 částmi obcí.

Plocha 3.314 km² dělá z regionu Karlovarský kraj jeden z nejmenších krajů v České republice, který zaujímá pouze 4,2 % celkové plochy země. Na konci roku 2005 měl tento region 307.274 obyvatel (3 % z celkového počtu obyvatel České republiky).

Karlovarský kraj disponuje zemědělskou plochou o celkové výměře 36.574 ha. LEWANDOWSKI a kol. (2006) zdůrazňují především značně nižší výnosy nejdůležitějších kulturních plodin v porovnání se státy evropské patnáctky. Je však třeba předpokládat, že dalším přizpůsobením evropské struktury zemědělství dojde ke zvýšení výnosů, a tím způsobem se uvolní plochy pro větší pěstování biomasy.

Primární spotřeba energie v České republice byla v letech 1990 - 2003 relativně stabilní a činila 1.700 PJ (+/- 5 %) (LEWANDOWSKI a kol. 2006), v následujících letech však vzrostla na 1.816 PJ (2004) a 1.835 PJ (2005) (BFAI 2006). Podíl obnovitelných energií v poměru k celkové potřebě energie je velmi nízký. Při porovnání v rámci státu je spotřeba energie v Poohří poměrně nízká. Naproti tomu však má velký význam hnědé uhlí.

4.3 Porovnávání regiony

Pro znázornění stavu regionu Vogtland, pokud jde o využívání regenerativních energií, bylo provedeno porovnání údajů o využití biomasy v okresech Hof, Fulda/Hesensko a Freiberg/Sasko. Těžištěm srovnání je využití biomasy v zařízeních na výrobu elektrické energie a tepla z bioplynu a v zařízeních na spalování dřeva za účelem získání tepelné energie. Kritériem pro výběr porovnávaných okresů bylo přibližně podobné procentuální využití ploch s ohledem na podíl okresu na zemědělských a lesních plochách země. Pro sestavení přehledu následujících údajů byly využity různé zdroje, zobrazující stav 06–12 /2007.

Zařízení na výrobu bioplynu s blokovou tepelnou elektrárnou

Region	Počet zařízení	instalovaný elektr. výkon (kW _{el})
Vogtlandkreis + Plauen	15	6.360
okres Hof (Bavorsko)	34	4.324
okres Freiberg / Sasko	16	5.560
okres Fulda (Hesensko)	4	1.547
Svobodný stát Sasko	97	36.532
Svobodný stát Bavorsko	1.350	údaje chybí
spolková země Hesensko	70	22.191

Biomasa – výtopny / teplárny / elektrárny / blokové tepelné elektrárny na dřevo:

Region	Počet zařízení	instalovaný tepelný výkon (kW _{therm.})	instalovaný elektr. výkon (kW _{el})
Vogtlandkreis + Plauen	29	11.485	560
okres Freiberg / Sasko	15	18.028	11.750
okres Fulda (Hesensko)	9	2.118	údaje chybí
Svobodný stát Sasko	232	248.233	74.476
spolková země Hesensko	213	47.590	k. A.

5 Metody realizace projektu

Byly zvoleny tyto metody realizace projektu:

- Analýza stávajícího stavu pomocí dotazníkové akce
- Pro získání přehledu o současných aktivitách, aktérech a potenciálech využívání obnovitelných energií byl vytvořen třídílný dotazník, členěný na obecné otázky k významu obnovitelných energií, otázky zaměřené na zjištění potenciálu a otázky zjišťující stav využití obnovitelných energií.
- Analýza stávajícího stavu na základě dotazování expertů a rešerší v odborné literatuře a na internetu

- Analýza potenciálu v těchto oblastech: odpady v zemědělství, dorůstající suroviny / rostliny pro energetické využití, odpady z výroby, komunální a průmyslové odpady
- Práce s veřejností a pracovní schůzky

6 Aktéři

Jako aktéři byly získány osoby a instituce, které vyvíjejí, používají a podporují strategie pro využívání obnovitelných energií. Zejména je třeba jmenovat tyto:

- sítě zabývající se účinností energie, vzděláváním, poradenstvím a ochranou životního prostředí
- zemědělské podniky jako průkopníci výroby a využívání bioplynu
- obce, např. město Plauen a obec Neustadt
- nadregionální aktéři.

7 Výsledky a současný stav využívání regenerativních energií

7.1 Výroba elektrického proudu z obnovitelných energií v regionu Vogtland

V následujícím přehledu je znázorněn počet a sumarizovaný elektrický výkon zařízení v regionu Vogtland, která vyrábějí elektrický proud z obnovitelných energií (pokud jsou tyto údaje k dispozici).

Druh zařízení	Počet	Elektrický výkon [kW]
Teplárna na biomasu	1	560
Bloková tepelná elektrárna na rostlinný olej	5	950
Zařízení na bioplyn	15	6.850
Geotermální energie	344	4.547
Větrná energie	12	9.630
Vodní elektrárny	14	1.582
Fotovoltaika	91	1.877

7.1.1 Výroba elektrického proudu z pevné a kapalné biomasy

V Schönecku byla v roce 2006 uvedena do provozu první saská teplárna na biomasu s inovačním procesem ORC od firmy Danpower GmbH. Zdrojem energie je dřevěná štěpka výhradně ze dřeva v přírodním stavu, získaného při lesních probírkách a péči o krajinu. Při tepelném výkonu topeniště 3,7 MW je provozován jeden modul ORC 560 kW. Tepelný výkon činí 2,5 MW.

Blokové tepelné elektrárny na rostlinný olej hrají zatím jen podřízenou roli. Podle vlastního průzkumu a podle WILDGRUBE (2007) se podařilo zjistit 4 zařízení. Tato zařízení jsou instalována na statku Landgut Neustadt GmbH (50 kW_{el}), u firmy Joachim Chemnitz, Plauen (20 kW_{el}), u pekárny Börner, Oelsnitz (2 x 350 kW_{el}) a v Tauchcenter (*potápěčské centrum*) Plauen (180 kW_{el}).

7.1.2 Výroba elektrického proudu z bioplynu

Většinu zařízení je třeba charakterizovat jako zemědělská zařízení na bioplyn, provozovaná většími zemědělskými podniky. Jediné nezemědělské zařízení leží v Zobes. Zde se využívá za prvé skládkový plyn ze zdejší skládky komunálního odpadu a za druhé bioplyn získávaný kvašením bioodpadů města Plauen.

Ke konci roku 2007 bylo zaznamenáno celkem 15 zařízení o celkovém jmenovitém výkonu cca 6.360 kW_{el}.

Jako zařízení best practice je třeba jmenovat zařízení firmy Agrofarm 2000 GmbH, firmy Milchwirtschaft Dehles e.G. a firmy Biogas- und Landtechnik Trieb. V těchto zařízeních se využívá inovační metody fermentoru podle VSP¹. Při této metodě je oběh zajišťován hydraulicky, odpadá použití míchadla.

Díky realizaci zařízení na bioplyn uvedených do provozu v roce 2007 se v zemědělském sektoru zatím neplánují zcela nová zařízení. Těžištěm je v současné době optimalizace stávajících zařízení resp. jejich rozšiřování. Pro rok 2008 se např. počítá s rozšířením zařízení na bioplyn v zemědělském družstvu Theuma- Neuensalz e.G. o jmenovitý elektrický výkon blokové tepelné elektrárny 250 kW.

7.1.3 Větrná energie, vodní energie a fotovoltaika

- Větrná energie

Ve statistické evidenci podle SCHLEGELa (2007) je vykazováno 10 větrných elektráren o celkovém výkonu 9.110 kW. Podle WILDGRUBE (2007) dodává 12 větrných elektráren do sítě energii o instalovaném výkonu 9.630 kW. Plánuje se ještě dalších 12 zařízení ve větrných parcích Pausa, Reuth a Hauptmannsgrün (SCHLEGEL 2006) o výkonu 23.000 kW. Podle odhadu WILDGRUBE (2008) existují mimo tato vykázaná přednostní stanoviště a vyhrazená území i stanoviště s menšími větrnými elektrárnami.

- Vodní energie

Podle WILDGRUBE (2008) dominují při využívání vodní energie v okrese Vogtlandkreis přehradní elektrárny. Na řekách najdeme jen menší zařízení. Tam by sice byl k dispozici určitý potenciál, vodohospodářská ustanovení a působení odpůrců vodní energie (např. rybářské svazy) však brání jakémukoliv dalšímu rozvoji.

Podle Landestalsperrenverwaltung (Zemská správa přehradních nádrží) Pirna, provoz Zwickauer Mulde/Obere Weiße Elster existuje v současné době 14 vodních elektráren o celkovém výkonu 1.582 kW. Plánují se ještě další 3 elektrárny s vypočtenou výrobou energie 517,5 MWh /a.

- Fotovoltaika

Fotovoltaika zaznamenala v minulých letech velký rozmach i v regionu Vogtland. Podle HERGERTa (2007) existuje v okrese Vogtlandkreis v současné době 64 zařízení o jmenovitém výkonu 224 kWp. Z celkového počtu fotovoltaických zařízení jsou v soukromém sektoru převážně zařízení menšího výkonu. Podle WILDGRUBE (2007) jsme v tomto odvětví svědky silného urychlení další výstavby. Příkladem, který stojí za zmínku, je zařízení hasičského sboru v Neustadt o výkonu 2 x 8,2 kWp. U tohoto zařízení se navíc využívá odpadní teplo vzniklé odvětráváním fotovoltaických ploch. Tím vzniká využitelný tepelný výnos ve výši cca 7.600 kWh/a.

¹ VSP – vypírací systém Pfefferkorn

7.2 Výroba tepla v regionu Vogtland

7.2.1 Výroba tepla z biomasy

V okrese Vogtlandkreis a v samostatném městě Plauen je známo 29 zařízení na biomasu o tepelném výkonu přes 100 kW. Tato zařízení disponují celkovým tepelným výkonem 11.485 kW a elektrickým výkonem 560 kW. Průměrný instalovaný výkon těchto zařízení tedy činí 396 kW.

Příkladem best practice je zařízení spolku „Obervogtländischer Verein für Innere Mission Marienstift e. V.“ v Schönecku (tepelný výkon 320 kW). Štěpku si spolek vyrábí sám resp. nakupuje od pily v Schönecku. Dalšími příklady jsou vytápění truhlárny Röhlig v Klingenthalu s využitím štěpky a dřevěného odpadu z výroby a vytápění obytného a administrativního domu v Plauen (lékařská praxe, lékárna, byt) na bázi peletového kotle (32 kW) se zásobou pelet v textilním zásobníku o kapacitě 8,5 tuny v kombinaci s tepelným solárním zařízením s plochou kolektorů 22 m² a vyrovnávací akumulací nádrží o objemu 2000 litrů pro ohřívání užitkové vody a podporu vytápění (WILDGRUBE 2007).

Kromě teplárny na biomasu v Schönecku je v provozu další větší zařízení v režii firmy Danpower GmbH, a sice v Klingenthalu. Zde se ve výtopně na štěpku s kotlem o výkonu 1,5 MW využívá k výrobě tepla staré dřevo třídy A I a A II. Do místní teplovodné sítě dodává zařízení celkem 9.500 MWh ročně.

7.2.2 Využití odpadního tepla při výrobě elektrického proudu (kogenerační jednotky)

V teplárně na biomasu v Schönecku se využívá 2,5 megawattu tepelného výkonu. Odběrateli jsou mimo jiné městský úřad Schöneck, firma Technisat, rekreační park IFA Hohe Reuth, Paracelsova klinika a cca 475 bytů v bytových domech.

7.2.3 Malá topeniště

V regionu Vogtland se energeticky využívá velké množství dřeva z probírky, odpadů z těžby dřeva a také menší kusy lesního dřeva. Přesný počet zařízení lze jen těžko zjistit, neboť většina zařízení má výkon do 15 kW, a tudíž neexistuje podle 1. spolkové vyhlášky o ochraně proti imisím (BImSchV) povinnost je přihlásit, a nejsou tedy ani statisticky evidována.

Část dotovaných topenišť na dřevo v okrese Vogtlandkreis s tepelným výkonem do 100 kW evidoval Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (*Saský zemský úřad pro životní prostředí a geologii*), Centrum pro účinnost energie, Drážďany (2006). Podle této evidence je v okrese Vogtlandkreis 485 malých topenišť o celkovém výkonu 13.942 kW, v samostatném městě Plauen 51 zařízení o výkonu 1.462 kW. Průměrný instalovaný výkon těchto dotovaných zařízení činí cca 29 kW.

Krajský cech kominíků vyčíslil celkový počet malých topenišť v městě Plauen na cca 3.100 a v okrese Vogtlandkreis na cca 10.200 zařízení. Celkový instalovaný výkon se v okrese Vogtlandkreis odhaduje přibližně na 200 MW a ve městě Plauen na 62 MW. To odpovídá průměrnému instalovanému výkonu cca 20 kW. Tato čísla jsou podle odhadu HERGERTa (2007) pravděpodobně příliš malá, nové údaje ovšem nejsou ještě k dispozici. Ve většině těchto zařízení se topí polenovým dřívím.

7.2.4 Geogermální energie

V současné době je na zkoumaném území 344 zařízení na využívání zemského tepla z povrchových vrstev půdy. Přibližně u 90 % z nich se jedná o geotermální sondy, které mají převážně tepelný výkon 13,5 kW. Kromě toho v současné době existuje 23 geotermálních kolektorů. Získávání geotermálního chladu má jen velmi malý význam.

Příkladem best practice je tepelné čerpadlo v Eubabrunnu o výkonu 32 kW. Tohoto výkonu je dosahováno geotermálním kolektorem. K vytápění bylo instalováno 200 m² podlahového a stěnového vytápění. Při realizaci zařízení bylo nutno vyhovět zvláštním požadavkům, neboť

objekt hraničí s pásmem ochrany vod a celý komplex Riedelhof je památkově chráněn (WILDGRUBE 2007).

Dalšími příklady aktivního využití obnovitelných energií v obci jsou geotermální zařízení v městských lázních Plauen se 7 sondami á 7,5 kW o celkovém výkonu 180 kW včetně zpětného získávání tepla, a kombinované zařízení na vytápění a chlazení ve Slavnostní hale Plauen vybavené tepelným čerpadlem Sole se dvěma chladicími kompresory (jmenovitý výkon 32,6 kW, jmenovitý chladicí výkon 25,4 kW). Výše uvedená zařízení byla uvedena do provozu v roce 2007.

7.3 Biopaliva v regionu Vogtland

7.3.1 Rostlinný olej

Výrobu rostlinného oleje zajišťují dvě decentrální lisovny: ve společnosti Milchwirtschaft (*mlékárna*) Dehles e.G. se zpracovatelskou kapacitou 360 t semen řepky/rok a ve společnosti Bio-Kraftstoff (*biopaliva*) Vogtland e.G. (viz 6.3.2).

Zemědělská čerpací stanice pro vlastní potřebu existuje v Neustadtu/Vogtland. Další čerpací stanice rostlinného oleje pro vlastní potřebu je v Leubnitz/ část obce Rodau.

V Burgsteinu (burgsteinXpress– ecofuel) je veřejná čerpací stanice rostlinného oleje.

7.3.2 Bionafta

V Plauen, část Großfriesen je provozována výrobní bionafty, Bio-Kraftstoff Vogtland e.G. Se zpracovatelskou kapacitou 6.000 t semene řepky ročně se vyrobí 2.000 t RME (řepkový metylester). Současně lze bionaftu natankovat u čerpací stanice v místě. Další čerpací stanice bionafty jsou v Rodewisch, Treuen, Reichenbachu, Weischlitz, Plauen část Großfriesen a Oelsnitz (Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (*Saský zemský ústav pro zemědělství*), stav k 08/2006).

Zvláštní daň na bionaftu a rostlinný olej, která byla Spolkovým ministerstvem financí zavedena od 01.08.2006, má obrovský vliv především na výrobu bionafty. Také v regionu Vogtland odbyt bionafty klesá. V zásadě se bionafta tankuje už jen do zemědělských vozidel. Družstvo v Großfriesen si zajišťuje stabilní odbyt přes své členy. Příměsí bionafty regulované zákonem o zavedení kvót bioenergie (BioKraftQuG) tento pokles odbytu nevyrovnají, značné množství těchto příměsí navíc nepochází z regionální výroby.

7.3.3 Bioetanol

Ve zkoumané oblasti Vogtland doposud neexistují zařízení pro výrobu bioetanolu. V regionech hraničících s touto oblastí se zařízení na výrobu bioetanolu provozují ve dvou podnicích. Do těchto podniků bylo možno dodávat část energetických obilovin vyrobených v regionu Vogtland.

Sláma jako přidružený produkt pěstování obilí je díky novým metodám, spočívajícím v uvolnění vláken ze stébla a následném zkvašení, dalším potenciálem pro výrobu bioetanolu. Aby byla zajištěna ekonomická realizace této technologie, bylo by potřeba vybudovat velkozařízení. V současné době je však praktické uskutečnění tohoto záměru nejisté.

8 Odhad potenciálu

8.1 Potenciály biomasy v okrese Vogtlandkreis

8.1.1 Potenciály výroby elektrické energie

Potenciál bioplynu z chovu hospodářských zvířat činí v okresech Vogtlandkreis a Plauen celkem ca. 14 Mio m³/a (brutto). Z toho plyne brutto energetický výtěžek 88,3 GWh/a. Po odečtení ztrát při přepravě a procesní energie, které činí řádově 20 % (z praktických

příkladů) činí čistý energetický výtěžek přibližně 70,6°GWh/a. Potenciál bioplynu z močůvky a tuhého hnoje vznikajících při chovu hospodářských zvířat je vzhledem k počtu zařízení na bioplyn instalovaných v okrese Vogtlandkreis maximálně využit. Podle ENGELHARDTa (2008) by byla v okrese Vogtlandkreis reálná výstavba maximálně jednoho dalšího zařízení na bioplyn, založeného na močůvce resp. pevném hnoji.

Energetické rostliny a dorůstající suroviny

Různě velké podíly jednotlivých energetických rostlin lze využívat k získávání substrátů pro výrobu bioplynu, bioenergie a pevných paliv, respektive k výrobě elektrického proudu, získávání energie a výrobě tepla.

Pro odhad potenciálu bioplynu z energetických rostlin a dorůstajících surovin jsou k dispozici šetření SCHILLIGa (2000). Podle nich se dorůstající suroviny, a sice obiloviny, proteinové a olejnaté rostliny pěstovaly na 3.970 hektarech, což odpovídá 11,5 % orné půdy (včetně ploch ponechaných ladem). Z těchto osevních ploch byla získána sklizeň cca 82.000 tun. Pro okres Vogtlandkreis a Plauen to znamená celkový potenciál bioplynu cca 16,4 mil m³/a (brutto), a tedy brutto energetický výnos cca 98,3 GWh/a.

Další využitelný potenciál představují mimo jiné vedlejší produkty výroby okopanin, listy brambor a cukrovky. Z výše uvedeného šetření tu lze jmenovat pěstování brambor na ploše 121 hektarů s relativně malou produkcí bioplynu cca 54.000 m³ za rok.

- Biogenní odpady

Zvláštní potenciál zhodnocení existuje v oblasti bioodpadů. Pro odhad potenciálu bioplynu z odpadu děleného na bioodpad, zelený odpad a odpadní produkty z výroby potravin v okrese Vogtlandkreis jsou k dispozici šetření SCHNEIDERa (2000).

Možné potenciály z domácností a provozu restaurací a ubytovacích zařízení nelze v současné době zatím zjistit, neboť v okrese Vogtlandkreis není zaveden sběr a likvidace tříděného bioodpadu.

8.1.2 Potenciály biomasy pro výrobu tepla

- Lesní biomasa

Pod pojmem lesní biomasa se rozumí obecně dřevo, které lze získávat v podobě lesního těžebního odpadu, energetického dřeva z dřevozpracujícího průmyslu, rychle rostoucího dřeva z plantáží a dřeva z péče o krajinu.

Odpad při zpracování dřeva:

V regionu státních podniků Sachsenforst bylo kácením získáno při aktuálních plochách lesů (2006) pro polesí Adorf 106.000 m³ za rok na ploše 17.433 ha, pro polesí Plauen 54.000 m³ za rok na ploše 8.145 ha².

Podle dosavadních šetření se jako lesní těžební odpad ve skutečnosti získá pouze 0,71 až 0,83 plnometrů dřeva na hektar a rok.

V oblasti využití dřeva lze podle BÄHRENa (2007) počítat už jen s malým potenciálem. Zatímco užitkové lesní dřevo čelí velké poptávce ze strany podniků pro recyklaci látek, jsou potenciály slabého a probírkového dřeva v soukromých a komunálních lesech téměř vyčerpány. Zde hrají ústřední roli především samozásobitelé, kteří těží dřevo pro vlastní potřebu.

Energetické dřevo z dřevozpracujícího průmyslu:

Velké množství dřevní hmoty jde do sousedního Durynska, které má velké zpracovatelské kapacity. Díky těmto kapacitám nelze očekávat převis nabídky u dřeva určeného pro energetické využití.

V regionu Vogtland však sídlí také celá řada malých a středních pil a dřevozpracujících i

² včetně ploch Zwickau a Zwickau-venkov

obchodních podniků. Je tu 17 pil s následujícími sídly: Eichigt, Ellefeld, Elsterberg, Hermsgrün, Klingenthal, Leubnitz, Markneukirchen, Morgenröthe- Rautenkranz, Oelsnitz, Rodewisch, Schöneck, Tannenbergesthal, Treuen a Werda. Roční množství zpracovaného surového dřeva je u nich velmi rozdílné. V regionu dále existuje devět dřevozpracujících a obchodních podniků. Jejich sídly jsou Auerbach, Muldenberg, Neumark, Oberlosa, Oelsnitz, Plauen, Schöneck und Wildenau.

Rychle rostoucí dřevo z plantáží

Výnosy dřeva činí v saském průměru minimálně 8 t sušiny z hektaru za rok. Potenciál závisí na tom, kolik zemědělské plochy bude k dispozici. Pěstební plochy s plantážemi pro rychle rostoucí dřevo a miscanthus (ozdobnice čínská) nejsou na území, kterým se projekt zabývá, doposud známy.

Dřevo z péče o krajinu

V péči o krajinu vzniká ve veřejném i soukromém sektoru dřevěný odpad z řezání dřeva a keřů. Máme k dispozici pouze údaje od Straßenbauamt (*úřadu pro stavbu silnic*) Plauen, kde se jedná o roční množství cca 200 plnometrů listnatého dřeva, 50 plnometrů průmyslového dřeva a cca 10°prostorových metrů štěpky. Ačkoliv se většina těchto odpadů kompostuje, jsou uvedena množství průmyslového dřeva a štěpky k dispozici pro energetické zhonocení.

- Potenciály slámy

V letech 2002 – 2004 bylo podle RÖHRICHTa a GROß-OPHOFFa (2006) k dispozici průměrně 108.799 t/a slámy z pšenice, triticales, žita, ozimého ječmene a ovsa, a z toho podíl technické slámy činil 27.324 t/a. Potenciál slámy znamená pro okres Vogtland vypočtený teoretický brutto energetický výnos 80 GWh/a (288 TJ).

- Trvale zelené plochy, plochy ponechané ladem a porost vzniklý v rámci péče o krajinu

Podle RÖHRICHTa a GROß-OPHOFFa (2006) se dostává stále více do popředí využívání porostu luk a pastvin, neboť tyto plochy už se tolik nevyužívají na pěstování krmiva pro dobytek. V rámci odhadu potenciálu se proto předpokládá, že 20 % porostu lze využít jako palivo v podobě travní siláže (15 MJ/kg sušiny, obsah vody [lutro] 15 %) nebo jako substrát pro výrobu bioplynu. Pro region Vogtland autoři vypočetli teoretický brutto energetický výnos 73 GWh/a (263 TJ) ze sena k tepelnému využití.

Průměrný potenciál biomasy z energetických rostlin, obilné slámy, řepkové slámy, sena (trvale zelené plochy a plochy ponechané ladem) pro tepelné využití v letech 2002 - 2004 byl v okrese Vogtlandkreis vyčíslen na 79.963 t/a (lutro) a energie z něho získaná na 831 TJ.

Plochy patřící do péče o krajinu v okrese Vogtlandkreis zahrnují extenzivně obhospodařované louky a pastviny, zamokřené louky a pastviny a horské louky vyžadující péči. Při posuzování a odhadu porostů, které by se mohly stát biomasou pro energetické využití, by měly mít absolutní přednost zájmy ochrany přírody. Technické využití se bude podle odhadu Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (*Saský zemský zemědělský ústav*) (2006) při výnosech cca 3 až 4 t sušiny z hektaru týkat pouze asi 30 % porostu. Pro zkoumaný region by tyto potenciály mohly mít přesto značný význam.

7.1.3 Potenciály výroby pohonných hmot

Průměrný roční výnos z pěstebních ploch řepky, které byly v letech 202 – 2004 k dispozici v regionu Vogtland, činil 20.614 tun; z tohoto množství lze zpracováním na řepkový olej či bionaftu získat cca 8,2 miliónů litrů pohonných hmot.

Další možností je kvašení obilných zrn na bioetanol. Například výnos z jednoho hektaru ozimé pšenice lze takto zpracovat na cca 2.300 litrů bioetanolu.

Největší výtěžky pohonných hmot lze získat využitím bioplynu, který se již ve velkém rozsahu používá alternativně na výrobu elektrického proudu v blokových tepelných elektrárnách. Z jednoho hektaru silážní kukuřice lze získat bioplyn, který odpovídá brutto výnosu pohonných hmot ve výši cca 4.500 litrů.

7.2 Analýzy SWOT

V následujícím textu jsou znázorněny v souvislosti s využíváním biomasy pro výrobu obnovitelných energií silné a slabé stránky výroby bioplynu ze zemědělských surovin obecně, a dále šance a rizika pro zásobování elektrickou energií a teplem v okrese Vogtlandkreis. Pro využití potenciálu bioplynu jsou potřeba inovační koncepce, například zvýšení výnosu energetických rostlin, zlepšení výtěžnosti plynu úpravou substrátu a používání účinných zařízení na výrobu elektrické energie.

Výhody	Slabiny
<ul style="list-style-type: none">§ Metoda odpovídá stavu technických poznatků (mokrý fermentace)§ Vysoký zástav dobytka poskytuje velký potenciál bioplynu§ Decentrální výroba a dodávání elektrické energie§ Výnosy z prodeje proudu§ Zlepšení likvidity zemědělských provozů	<ul style="list-style-type: none">§ Ceny proudu jsou závislé na politických rozhodnutích (zákon o obnovitelných energiích)§ Těžko se realizují místa, která mají současně optimální přísun substrátu a optimální odběr tepla (tepelná energie se využívá jen částečně)§ Vysoké náklady na přepravu biomasy
Šance	Překážky
<ul style="list-style-type: none">§ Tvorba hodnot v regionu, posílení venkovského prostředí§ Zvyšování výnosů u rostlin pro výrobu energie větší než u rostlin pro výrobu potravin§ Vývoj nových technologií (suchá fermentace)§ Vysoká hustota zařízení umožní dodávky plynu	<ul style="list-style-type: none">§ Malé zkušenosti při využívání dorůstajících surovin (suchá fermentace)§ Ceny substrátů mohou růst§ Konkurenční využití substrátů§ Změna dotačních podmínek

Obr. 1: Silné a slabé stránky výroby bioplynu a její šance i překážky

Pro výrobu tepla ze štěpky, dřevěných pelet nebo kusového dřeva z lesnické výroby a péče o krajinu je již na trhu dostatečné množství kotlů, které odpovídají současnému stavu technických poznatků. Silné a slabé stránky využívání dřeva ukazuje obrázek č. 2. Šance jsou především ve využití zatím skrytých potenciálů dřevěného odpadu ze soukromých a komunálních lesů.

Výhody	Slabiny
<ul style="list-style-type: none"> § Decentrální zásobování teplem § Nezávislost podniků dodávajících energii, úspora surovin § Zřetelně nižší emise CO₂ než u vytápění naftou nebo plynem § Vysoká účinnost techniky karburátorů § Dobré možnosti skladování a přepravy (pelety) 	<ul style="list-style-type: none"> § Ještě se neetablovaly žádné sběrný biomasy § Malé kapacity pro výrobu štěpky § Vysoké investiční náklady, nízké dotace § Různá kvalita paliva, vysoké emise prachu § Vytápěcí technika s vyššími nároky na údržbu
Šance	Překážky
<ul style="list-style-type: none"> § Surovina je neustále k dispozici § Tvorba hodnot v regionu, posílení venkovského prostředí § Vytváření decenterálních společenství lesnických závodů § Oblast obchodní činnosti pro etablované lesnické závody a poskytovatele služeb v soukromých lesích § Investiční impuls pro výrobce techniky § Možnost využití rychle rostoucího dřeva z plantáží a dřeva z péče o krajinu 	<ul style="list-style-type: none"> § Rozdrobená struktura vlastnictví lesů § Malá hustota kompetentních obchodníků § Může dojít ke zrušení dotací investičních nákladů § Možný nárůst ceny paliv § Vysoký podíl ploch spadajících pod ochranu přírody

Obr. 2: Silné a slabé stránky využívání dřeva v kotelnách pro výrobu tepla, šance a překážky pro ekonomiku v okrese Vogtlandkreis

Relativně velký potenciál využití slámy pro zásobování teplem nelze v současné době realizovat především z důvodu technologických problémů. Výhody a slabiny využívání stébelnin obecně ukazuje obrázek 3.

Výhody	Slabiny
<ul style="list-style-type: none"> § Velký energeticky využitelný potenciál § Cenově příznivý vedlejší produkt výroby tržních plodin § Etablovaná sklizňová technologie u stéblovin § Zlepšení bilance CO₂ ve výrobě tepla § Zlepšení likvidity zemědělských provozů 	<ul style="list-style-type: none"> § Prostoje (nedostatečné využití) zařízení nad 100 kW v zemědělských závodech § Vysoká potřeba vývoje v oblasti techniky spalování § Vysoké investiční náklady § Budoucí konkurenční využití pro výrobu pohonných hmot
Šance	Překážky
<ul style="list-style-type: none"> § Regionální tvorba hodnot, široká hospodářská báze pro zemědělské provozy § Stabilní velikost ploch obilí § Relativně malá spotřeba slámy v živočišné výrobě § Výroba slaměných pelet pro malé spalovny 	<ul style="list-style-type: none"> § Není rozvinutý trh s palivy a kotelny § Konkurence štěpky § Dodržení emisních hodnot podle spolkové vyhlášky o ochraně proti imisím (BlmSchV) a technických předpisů pro udržení čistoty vzduchu (TA Luft) u zařízení nad 100 kW

Obr. 3: Silné a slabé stránky výroby tepla ze stébelných rostlin a šance i rizika pro zemědělství v okrese Vogtlandkreis

8.2 Poohří

LEWANDOWSKI a kol. (2006) vidí ve výrobě biomasy nadějnou alternativu pro české zemědělství. Do roku 2030 by mohla biomasa pokrýt plánovanou poptávku po bioenergii ve výši 250 PJ/a. Tyto předpoklady jsou založeny na odhadu regionálního potenciálu pěstování energetických rostlin a využití odpadních produktů ze zemědělství a lesnictví. Klíčovými proměnnými jsou při tom produktivita zemědělství a dostupnost ploch pro pěstování energetických rostlin. Při současné produktivitě zemědělství v České republice se očekává výtěžek energie 110 PJ/a z biomasy (hlavně z odpadních produktů zemědělství a lesnictví). Optimalizací výrobních systémů hnojením by bylo možno zvýšit výtěžek energie na 195 PJ/a. Z energetických rostlin by přitom mohl pocházet podíl ve výši 105 PJ/a. Kdyby produktivita zemědělství v České republice dosáhla nizozemské úrovně, vypočetli autoři výtěžek energie na 365 PJ/a (z toho 290 PJ/a z energetických rostlin). České zemědělství by tím na jedné straně dokázalo pokrýt národní poptávku vyčtenou pro rok 2030, na druhé straně by však také bylo schopno energii z biomasy vyvážet. Předpokladem je v každém případě zvýšení produktivity zemědělství. (LEWANDOWSKI a kol. 2006)

V České republice je celkem k dispozici 7,9 mil. ha zemědělské plochy. Pro rozšíření výroby biomasy v rámci EU by mohly části této plochy získat velký význam. Vzhledem k nízkým mzdovým nákladům představuje např. výroba bio-pohonných hmot pro české zemědělství zajímavou alternativu. Z České republiky se momentálně vyváží do jiných států EU 110.000 t dřevěných pelet a briket a 68.000 t bionafty. (VAN THUIJL & DEURWAARDER 2006;

LEWANDOWSKI a kol. 2006)

V současné době jsou plochy pro pěstování energetických rostlin k dispozici pouze v regionu Poohří/Karlovarský kraj a Ústecký kraj. Jsou vykazovány plochy ležící ladem o výměře 20.000 ha. (LEWANDOWSKI a kol. 2006)

Za předpokladu, že pěstování na těchto plochách bude optimalizováno, budou použity metody hnojení závislé na lokálních zdrojích a bude provedena ekonomická optimalizace chemických přísad s využitím nejlepší techniky, která je v České republice k dispozici, by mohlo být pro výrobu biomasy k dispozici celkem 800.000 ha půdy. Kdyby došlo k přizpůsobení regionálních ploch optimálním podmínkám stanoviště podle jednotlivých druhů plodin, bylo by možno navíc uvolnit dalších 15.700 ha. Pokud by bylo možno tuto organizaci pěstování vztáhnout na celou Českou republiku nezávisle na regionech, získalo by se dalších 12.700 ha. Vycházíme-li z nizozemské produktivity, byly by pro výrobu biomasy k dispozici celkem 2 milióny hektarů. (LEWANDOWSKI et al. 2006).

Pro přítomnost je takový výsledek zvláště zajímavý. Je třeba předpokládat, že budoucí plány v oblasti obnovitelných energií nebude možno aktuálně uskutečňovat. Poohří/Karlovarský kraj a sousední region Ústecký kraj při tom představují důležité rozvojové regiony, v nichž lze výrobu biomasy rozšířit a rozvinout v krátkém časovém horizontu. K tomu jsou ovšem potřebné další kontakty, aby se ekonomické sítě mohly etablovat i za hranici jednotlivých zemí. Problémem je nerozvinutá infrastruktura na české straně. Mezinárodní vztahy mezi příhraničními regiony by mohly napomoci využití regionálního potenciálu. Dále lze region podporovat z evropských dotačních fondů.

Tento stav potvrzují i výsledky dotazníkové akce. Již bez analýzy disponibilních ploch ukazují, kde lze v Karlovarském kraji využít potenciály biomasy. Především se stále ještě nekvasí hmota z močůvky a pevného hnoje. Celkem zde lze konstatovat potenciál ve výši 1,5 Mio. t/a, z toho více než polovina močůvky. Dotazované podniky, které obhospodařují celkem více než 22.000 ha plochy, uváděly především velké toky hmoty v oblasti pevného hnoje. Podle těchto dotazníků by bylo k dispozici 111.000 m³ hnoje ke kvašení za rok, v průměru přibližně 7.000 m³ za každý podnik a rok.

9 Práce s veřejností

Důležitým předpokladem úspěchu projektu zaměřeného na transfer vědomostí je fundovaná práce s veřejností.

Pro dobré přijetí projektu veřejností bylo hned zpočátku vyvinuto dvoujazyčné logo WAVE:



Toto logo začali kooperační partneři používat hned po jeho vypracování tak, aby působilo na veřejnost.

Práce s veřejností zaručuje, že v regionech bude vyvolán zájem o projekt a jeho obsah u nejrůznějších cílových skupin, a že zájemci o akce, semináře a workshopy se budou informovat o průběhu a v konečném důsledku také spustí řetězovou reakci, pokud jde o zájem o projekt. V duchu této zásady byla ;na začátku projektu projednána strategie PR, kterou se snaží plnit všichni partneři. Součástí této strategie je:

- vytvoření internetových stránek www.wave-bioenergy.eu, které budou provozovány a aktualizovány i po ukončení projektu
- vytvoření putovní výstavy, která byla od své premiéry na „2. energetickém sněmu v Plauen“ dne 01. 09. 2007 již prezentována na dalších akcích a je i nadále využívána
- organizace a realizace workshopu a dalších vzdělávacích nabídek
- práce s tiskem.

10 Perspektivy a doporučení

V případě využívání biomasy jsou těžištěm níže uvedené oblasti, neboť pro ně existují vyzrálé technologie a i v budoucnu pro ně budou k dispozici dorůstající suroviny nebo suroviny z odpadních produktů.

- Bioplyn
 - zvýšené pěstování energetických rostlin a využívání v existujících zařízeních na bioplyn
 - profesionální optimalizace procesu v zařízeních na bioplyn
 - používání nových technologií úpravy substrátu
 - využití praktických zkušeností se suchou fermentací
 - úprava a dodávání bioplynu, vytvoření sdružené sítě, získání nových partnerů
- Využití dřeva
 - vytváření lesnických společenství pro soukromé majitele lesů
 - získávání potenciálů zbytkového dřeva od soukromých vlastníků lesů (45 % z celkové plochy lesů v polesí Plauen)
 - zlepšení logistiky z důvodu nárůstu poptávky po slabém dřevě pro energetické využití
 - rozšíření decentrálních kapacit pro úpravu a zpracování dřeva
 - optimalizace využití třísek především z menších pil
 - prověření možnosti pěstování rychle rostoucích dřevin na zemědělských plochách (plantáže rychle rostoucího dřeva)

Pro region Poohří se nabízí intenzivnější spolupráce s aktéry v regionu Vogtland, zejména s regionálními zástupci zemědělství.

Existující potenciály dorůstajících surovin, kterých lze docílit intenzifikací zemědělské výroby, lze účinně využít pro výrobu energie. Mělo by se využít zájmu zemědělců například o optimalizaci osevních postupů energetických rostlin.

11 Seznam literatury

- Aachener Stiftung Kathy Beys (2000): Studie potenciálů energetického dřeva pro oblast Aachen/Eifel, Aachen
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (*Bavorský zemský ústav životního prostředí*) (2006): Bioenergie – ekologické využití dorůstajících surovin. Augsburg.
- Český statistický úřad [CZSO] (2006): Statistická ročenka Karlovarského kraje 2006. Krajský úřad Karlovy Vary [ed.].
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (*Odborná agentura pro dorůstající suroviny* - vydavatel) (2006): Analýza trhů dorůstajících surovin, Gülzow, 575 s.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (*Odborná agentura pro dorůstající suroviny* - vydavatel) (2007): Výroba energetického dřeva v zemědělství, Gülzow, 42 s.
- Grunert, M. (2007): Vývoj pěstování a potenciálů zdrojů bioenergie ve Svobodném státě Sasko do roku 2020. Přednáška. K dispozici na internetové adrese: <http://www.smul.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/flf/inhalt/12482.htm> (stav: 25.09.2007)
- Holzabsatzfonds (*Fond pro odbyt dřeva*) (2006): Energie ze dřeva pro obce – příručka pro iniciátory, 3. přepracované vydání, Bonn
- Institut für Energetik und Umwelt [IE] (*Institut energetiky a životního prostředí*) (2002): Energetické využití biomasy v Sasku-Anhaltsku. Leipzig.
- Institut für Energetik und Umwelt [IE] (*Institut energetiky a životního prostředí*) (2005): Strategie trvale udržitelného využití biomasy v evropském kontextu. Leipzig.
- Landesamt für Umwelt und Geologie (*Zemský úřad životního prostředí a geologie*) [LfUG] (2006): Odpadová bilance sídel ve Svobodném státě Sasko 2005. 49 s.
- Lewandowski, I.; Weger, J.; Hooijdonk, K. van; Havlickova, K.; Dam, J. van; Faaij, A. (2006): The potential biomass for energy production in the Czech Republic. In: Biomass and Bioenergy. 30/2006. s. 405-421.
- Möbius, R. (2000): Koncepce odpadového hospodářství pro Entsorgungsverband (*Svaz pro likvidaci odpadů*) Vogtland. Oelsnitz
- Nitsch, J.; Nast, M.; Pehnt, M.; Trieb, F. (2001): Klíčové technologie regenerativních energií. Forschungszentrum (*výzkumné středisko*) Karlsruhe. Institut für Technikfolgen-abschätzung und Systemanalyse (*Institut pro odhad následků techniky a analýzu systémů*). Stuttgart, Karlsruhe. 182 s.
- Ramesohl, S.; Arnold, K.; Kaltschmitt, M. a kol. (2005): Analýza a zhodnocení možností využití biomasy. Závěrečná zpráva. Wuppertal.
- Röder, S. (2007): Technicko-ekonomické sledování zařízení na zpracování odpadů na příkladu MBS Vogland v lokalitě Oelsnitz/Vogtland. Diplomová práce. FH (*vysoká škola*) Zwickau. Obor ekonomických věd.
- Scholwin, F.; Hofmann, F. (2006): Perspektivy získávání a využívání bioplynu. Inovační fóra podniků v regionu. Fachhochschule (*vysoká škola*)

- Nordhausen. Sborník z konference. Nordhausen.
- Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (*Zemský statistický úřad Svobodného státu Sasko*) : <http://www.statistik.sachsen.de/>
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (*Saský zemský zemědělský ústav* - vydavatel) (2000): Zjištění potenciálu biomasy ze zemědělství a lesnictví pro látkově energetické využití pro různé správní jednotky Svobodného státu Sasko. Řada publikací Saského zemědělského ústavu. Sešit 2, 5. ročník.
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (*Saský zemský zemědělský ústav* - vydavatel) (2006): Zpráva o zemědělství v číslech. Dresden.
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (*Saský zemský zemědělský ústav* - vydavatel) (2006): Potenciály biomasy ze zemědělství Svobodného státu Sasko pro látkově energetické využití, Leipzig, 31 s.
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (*Saský zemský zemědělský ústav* - vydavatel) (2005): Energetické využití biomasy na výrobu bioplynu. K dispozici na adrese: www.smul.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/flf/inhalt/download/Divers_Kap_Biogas
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (*Saský zemský ústav životního prostředí a geologie* - vydavatel) (2005): Odpadová bilance sídel Svobodného státu Sasko 2004
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (*Saský zemský ústav životního prostředí a geologie* - vydavatel) (2007): Odpadová bilance sídel Svobodného státu Sasko 2006
- Thuijl, E. van; Deurwaarder, E.P. (2006): European biofuel policies in retrospect. ECEnergy Research Centre of the Netherlands (ECN). ECN-C—06-016. Petten.

Výroky expertů

- Bähren, N.: Vedení soukromých a komunálních lesů. Sächsischer Forstbezirk (*Saské polesí*) Plauen. Rozhovor ze dne 24.07.2007.
- Bimberg, I.: Informace o podílu palivového dřeva ve státním podniku Sachsenforst, polesí Plauen, (e-mail 11.02.2008)
- Buschner, G.: Technický vedoucí. Entsorgungs- und Aufbereitungs-GmbH (*společnost pro likvidaci a zpracování odpadů*) Zobes. Rozhovor ze dne 11.9.2007
- Engelhardt, B.: Regionalbauernverband (*regionální svaz rolníků*) Vogtland e. V. Rozhovor ze dne 16.01.2008
- Gogsch, I.: Stadtverwaltung (*městský úřad*) Plauen Rozhovor ze dne 29.11.2007
- Grunert, M.; Wolf, S.: Obor rostlinná výroba. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (*Saský zemědělský ústav*). Rozhovor ze dne 2.8.2007.
- Hergert, U.: RP (*krajský úřad*) Chemnitz, odd. životního prostředí, obor životního prostředí, detašované pracoviště Plauen Rozhovor ze dne 28.04.2007, 28.01.2008
- Jahn, S.: Město Plauen, obor staveb a životního prostředí, kancelář „Lokální agenda

21“

Rozhovor ze dne 29.11.2007

Kny, G.: Obvodní kominík Plauen/ Požár. Statistika. Cech kominíků. Rozhovor ze dne 24.07.2007.

Pohl, T.: okresního úřad, odd. životního prostředí

Rozhovor ze dne 29.11.2007

Schauer, U.: pila Schauer

Rozhovor ze dne 11.01.2008

Schöley, G.: starostka obce Neustadt

Rozhovor ze dne 16.01.2008

Schönfeld, J.: Předseda cechu kominíků pro okres Vogtlandkreis. Rozhovor ze dne 24.07.2007

Schlosser, A.: Informace o plochách lesa a odpadním dřevě ve státním podniku Sachsenforst, polesí Adorf/Vogtl., (e-mail 21.02.2008)

Schlott, S.: Dr. Schlott und Partner GmbH

Rozhovor ze dne am 21.01.2008

Wildgrube, D.: Nezávislé energetické poradenství Doris Wildgrube

Rozhovory ze dne 13.07., 15.11.2007, 08.01.2008

Internetové stránky:

www.vogtland.de

www.leader-vogtland.de/ilek.htm

www.rittergut-adlershof.de/nuz/pdf/TdeE2007_Beispiele.pdf

www.ibeea.sb-abramowski.de

www.zwav.de/abwasser/egebiete.php

www.entsorgungsverband-vogtland.de

www.lbv-sachsen.de

www.smul.sachsen.de/wu/organisation/untere_behoerde

www.energieagentur-Oberfranken.de

www.envitecbiogas.de

www.carmen-ev.de

www.FNR.de

www.danpower.biz/html/kIngenthal.html

www.holzrecycling-rodewisch.de/ (stav: 3.8.2007)

www.ufop.de/1610.php (stav: 20.08.2007)

www.vdi-nachrichten.com/vdi-nachrichten/aktuelle_ausgabe/

[akt_ausg_detail.asp?source=paging&cat=2&id=30943&cp=2&doPrint=1](http://www.vdi-nachrichten.com/vdi-nachrichten/aktuelle_ausgabe/akt_ausg_detail.asp?source=paging&cat=2&id=30943&cp=2&doPrint=1)

(vydání 1.12.06. stav: 25.08.2007)

www.statistik.sachsen.de (stav: 30.08.2007)

www.vogtlandkreis.de/shownews.php?id=231 (stav: 30.08.2007)

12 Seznam zkratek

BFAI	Bundesagentur für Außenwirtschaft (<i>Spolková agentura pro zahraniční ekonomické vztahy</i>)
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (<i>Evropský fond regionálního rozvoje</i>)
GJ	gigajoule
GWh/a	gigawatthodina za rok
ha	hektar
kW _{el}	kilowatt – elektrický
kW _p	popisuje optimální výkon solárních modulů za normovaných zkušebních podmínek (1000 W/m ² Einstrahlung, 25 °C Modultemperatur, 1,5 Air Mass)
kW _{therm}	kW- tepelný
ORC- Prozess	Organic Rankine Cycle
PJ	petajoule
PR	práce s veřejností nebo také Public Relations
RME	řepkový metylester
SWOT analýzy	analýzy výhod a slabin (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)
TJ	tetrajoule
VSP	vypírací systém Pfefferkorn
WAVE	transfer vědomostí o alternativních energiích mezi regiony Vogtland a Pohoří