

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Ing. Mgr. Pavel Štorch

**PROJEKTY OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE
V MUNICIPALNÍM SEKTORU SRN: REŠERŠE
PŘÍSTUPŮ A ZKUŠENOSTÍ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.

Olomouc 2018

Bibliografický záznam

- Autor (osobní číslo):** Ing. Mgr. Pavel Štorch (D150700)
- Studijní obor:** Specializace v Pedagogice (kombinace Aj – Z)
- Název práce:** Projekty obnovitelných zdrojů energie v municipálním sektoru SRN: rešerše přístupů a zkušeností
- Title of thesis:** Projects of renewable energies in German communities: review of strategies and experiences
- Vedoucí práce:** doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.
- Rozsah práce:** 46 stran
- Abstrakt:** Předkládaná práce se zabývá rolí municipalit v proměně energetiky v SRN směrem k obnovitelným zdrojům, označované jako „Energiewende“. První částí je popis energetiky SRN a její proměny po roce 1990. Druhá část se zabývá teoretickými východisky role obcí a závěrečná část popisuje konkrétní projekty v městě Wolfhagen a obcích Wildpoldsried a Jühnde.
- Klíčová slova:** obnovitelné zdroje energie, Německo, obec, Energiewende
- Abstract:** This thesis deals with the role of municipalities in the transition of German energy sector, towards the renewables, known as „Energiewende“. First part describes the energy sector in Germany since 1990 and its development. Second part presents theoretical analysis of the role of municipalities in this process, the final part presents specific projects in town Wolfhagen and municipalities Wildpoldsried and Jühnde.
- Key words:** renewable energy, Germany, municipality, Energiewende

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vykonal samostatně pod vedením doc. RNDr. Ireny Smolové, Ph.D., za použití literatury a zdrojů uvedených v seznamu použité literatury.

V Olomouci, dne 2. 5. 2018

.....

Univerzita Palackého v Olomouci
Pedagogická fakulta
Akademický rok: 2016/2017

Studijní program: Specializace v pedagogice

Forma: Kombinovaná

Obor/komb.: Anglický jazyk se zaměřením na vzdělávání a geografie (AJ-Z)

Obor v rámci kterého má být VŠKP vypracována: Geografie

Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
Ing. Mgr. ŠTORCH Pavel	Prášily 163, Prášily	D150700

TÉMA ČESKY:

Projekty obnovitelných zdrojů energie v municipálním sektoru SRN: rešerše přístupů a zkušeností

TÉMA ANGLICKY:

Projects of renewable energies in German communities: review of strategies and experiences

VEDOUČÍ PRÁCE:

doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D. - KGG

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Cílem bakalářské práce je charakterizovat vybrané inspirativní projekty obnovitelných zdrojů energie na území Německa a zhodnotit u vybraných projektů roli místních samospráv při jejich realizaci. V úvodu práce bude zpracována rešerše odborné literatury a realizovaných výzkumů v zájmovém tématu. Rešerše bude zahrnovat historii a motivace, které vedly k odhodlání aktérů začít realizovat projekty obnovitelných zdrojů energií, při kterých hrála místní samospráva zásadní roli. Dílčím cílem bude provedení podrobné analýzy konkrétního projektu se zaměřením na detailní zhodnocení procesu plánování, akceptance a ekonomiky záměru od realizace až po jeho každodenní provoz.

Návrh struktury práce:

Úvod

1. Cíle práce
2. Metodika práce
3. Rešerše literatury
4. Obnovitelné zdroje v energetickém mixu Německa - vývoj za posledních 10 let, hodnocení přístupů
5. Projekty obnovitelných zdrojů energie v Německu - celkové zhodnocení přístupů
6. Případová studie - analýza konkrétního projektu (s klíčovou rolí místní samosprávy)
7. Závěr

Summary (anglicky, maximálně 750 slov)

Termín odevzdání: duben 2018

Celkový rozsah práce: 5000- 8000 slov základního textu

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

- Bäthge, S., Fischer, S. (2011): Energiepolitik in Deutschland: Zwischen "ökologischer Industriepolitik" und klimapolitischem Pragmatismus. FriedrichEbert-Stiftung.
- Brüggemeier, F., J.: Sonne, Wasser, Wind : die Entwicklung der Energiewende in Deutschland. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung, Department of Western Europe/North America, 2016.
- Dvořák, A. a kol. (2007): Kapitoly z ekonomie přírodních zdrojů a oceňování životního prostředí. Praha: Oeconomica, 195 s
- Hader, M. (2010). Energiepolitik in Deutschland: Eine Analyse der umweltpolitischen Rahmenbedingungen für den Strommarkt aus Sicht der Ordnungspolitik. Bochum: Universitätsverlag Brockmeyer. 189s. ISBN 978-3- 8196-0771-4
- Jobert, A., Laborgne, P., Mimler, S. (2007). Local acceptance of wind energy: Factors of success identified in French and German case studies. Energy policy, 35(5), 2751-2760
- Huijts, N. M. A., Molin, E. J. E., Steg, L. (2012): Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16 (1), 525-531.
- Jobert, A., Laborgne, P., Mimler, S. (2007). Local acceptance of wind energy: Factors of success identified in French and German case studies. Energy policy, 35(5), 2751-2760
- Miškolci, S. (2014): Environmental economics and natural resources management: introduction to the environmental economics and natural resources management. Brno: Mendel University in Brno, 114 s.

- Polatidis, H., Haralambopoulos, D. A., Munda, G., & Vrecker, R. (2006). Selecting an appropriate multi-criteria decision analysis technique for renewable energy planning. *Energy Sources, Part B*, 1(2), 181-193.
- Scholz, J. T., Stiftel, B. (2005): Adaptive governance and water conflict: new institutions for collaborative planning. RFF Press.
- Sovacool, B. K. (2009): The cultural barriers to renewable energy and energy efficiency in the United States. *Technology in Society*, 31 (4), 365-373.
- Van der Horst, D. (2007): NIMBY or not? Exploring the relevance of location and the politics of voiced opinions in renewable energy siting controversies. *Energy Policy*, 35, 2705-2714.
- Van der Horst, D. (2011) Payments for ecosystem services: An application of the Hägerstrand model. *Applied Geography* 31(2), 668-676.
- Warren, C. R., McFadyen, M. (2010): Does community ownership affect public attitudes to wind energy? A case study from south-west Scotland. *Land Use Policy*, 27 (2), 204-213.

Další doporučené zdroje:

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft

Energy Policy - The International Journal of the Political, Economic, Planning, Environmental and Social Aspects of Energy

BMWi: Energiedaten. Nationale und internationale Entwicklung.

Podpis studenta:


.....

Datum:

27.1.2017
.....

Podpis vedoucího práce:

.....

Datum:

.....

Podpis vedoucího pracoviště:

.....

Datum:

.....

Obsah

1. Cíle práce	6
2. Metodika práce	7
3. Energetika v Německu: základní údaje.....	8
3.1 Rámcové podmínky: zákony na podporu využití obnovitelných zdrojů energie (1991 -2018)	11
3.2 Vývoj zákona o podpoře obnovitelných zdrojů energie (2000 -2017)	12
3.3 Energiewende jako příběh: první a druhá fáze	13
4. Role obcí v rozvoji obnovitelných zdrojů.....	18
4.1 Obnovitelné zdroje: energie v ploše.....	18
4.2 Rozložení do plochy: posílení role municipalit	19
4.2.1 Role municipalit v územním plánování (akceptance).....	19
4.2.2 Role municipalit v místní ekonomice: závislost na importech	20
4.2.3 Rozložení do plochy: decentralizace aktérů?	20
5. Případové studie municipalit.....	22
5.1 Jühnde	22
5.2 Wilpoldsried	25
5.3 Wolfhagen	28
5.4 Inovativní cesty obcí v nové fázi Energiewende	30
5.4.1 Lupburg (Bavorsko).....	31
5.4.2 Hassfurt	31
5.4.3 Hamburg	32
5.4.4 Braderup.....	32
6. Diskuse.....	33
7. Závěr	39
8. Seznam použité literatury	42

1. Cíle práce

Cílem bakalářské práce je charakterizovat vybrané inspirativní projekty obnovitelných zdrojů energie na území Německa a zhodnotit u vybraných projektů roli místních samospráv při jejich realizaci.

Pro pochopení společenské i hospodářské atmosféry, v které se tyto projekty realizovaly bude provedeno shrnutí základních údajů k německé energetice se zvláštním zřetelem k produkci elektřiny a roli obnovitelných zdrojů.

Další částí práce bude rešerše odborné literatury a realizovaných výzkumů v zájmovém tématu. Rešerše bude zahrnovat historii a motivace zákonných regulací, které umožnily rozvoj obnovitelných zdrojů a odhodlání aktérů začít realizovat projekty obnovitelných zdrojů energií, při kterých hrála místní samospráva zásadní roli. Dílčím cílem bude provedení podrobnější analýzy konkrétních projektů se zaměřením na zhodnocení procesu plánování, akceptance a ekonomiky záměru od realizace až po jeho každodenní provoz. U vybraných projektů bude provedena analýza, nakolik je takovýto projekt osamostatněným řešením, nebo zda-li se stal modelovým příkladem

2. Metodika práce

Autor práce žil v letech 2002 - 2003 a 2006 – 2015 na různých místech Spolkové Republiky Německo (Bremen, Niedersachsen, Sachsen, Bayern) a díky svému zájmu o tematiku životního prostředí i politiku si 15 let udržuje povědomí o přeměně německého energetického systému, které při předkládané práci využil. Jeho zájem se konkrétně uplatňoval při dobrovolnických aktivitách ve spolcích Greenpeace, Bund Naturschutz nebo Verkehrsclub Deutschland.

Základní využitou metodou při zpracování bakalářské práce je rešerše dostupných, převážně německojazyčných, údajů především v elektronické podobě. Překlad do českého jazyka byl zhotoven autorem. Vzhledem k stále probíhajícímu dynamickému vývoji na poli energetiky v SRN je zvláštní důraz věnován analýze nejaktuálnějších údajů za posledních několik let a jejich interpretaci s ohledem na trendy nejbližších let. Provedený výběr municipalit zohledňuje srovnatelnou geografickou polohu se sídly v České republice, především co se týče nadmořské výšky, reliéfu terénu a vzdálenosti od pobřeží. Dalším kritériem výběru byl dostatek veřejně dostupných informací o projektu a jeho „modelový charakter“, tedy skutečnost, že po tomto příkladu vyskytly další obce používající podobnou technologii či podobný způsob zapojení veřejnosti. Při oslovování vytipovaných městských firem (Stadtwerke Wunsiedel, Wolfhagen a Hassfurt) či realizačních a provozních partnerů (Greenpeace Energy, Naturstrom, Bavariastrom) obcí s žádostí o detailnější informace pro účely bakalářské práce byl autor odmítnut s poukazem na obecné nesdělování detailnějších hospodářských informací. Vzhledem k zaměření práce byla cílená pozornost věnována analýze vlastnické struktury městských firem, roli vedení obce, či výjimečně širokému zapojení občanů za podpory radnice. V Německu existují městské či obecní firmy Stadtwerke, kde významný podíl vlastní firmy vlastnický propojené s tradičními velkými energetickými firmami jako je např. E-on, RWE nebo Vattenfall.

Výběr municipalit, ať se již jedná o detailněji popisované, či pouze zmíněné, se orientoval vedle obecného přehledu autora i podle ocenění v rámci odborných soutěží (např. Stadtwerk des Jahres – organizované sdružením komunálních podniků) nebo zařazení do výběru „Energetická obec měsíce“ (Energiekommune des Monats), kterou v rámci své dlouhodobé komunikační agendy zaměřené na obce provádí Agentura pro obnovitelné zdroje (Agentur für Erneuerbare Energien). Tuto agenturu financují spolky a podniky v oboru a mnohé z jejích aktivit jsou podporovány ministerstvy hospodářství, životního prostředí nebo zemědělství. Dalšími zdroji informací o municipalitách angažovaných v obnovitelné energetice byly webové stránky projektu 100 erneuerbare energie region (region 100 /procentně/ obnovitelné energie), který organizovala katedra makroekonomie se zaměřením na decentrální energetiku Univerzity v Kasselu. Dalším zdrojem byla publikace „Perlen der Energiewende“ (Perly energetické revoluce) vydaná na podzim 2017

nadací Heinrich Böll Stiftung, což je politická organizace blízká německé straně zelených. Posledním vodítkem byla cílená rešerše na webových stránkách čtyř největších a zároveň na poli obnovitelných zdrojů nejangažovanějších energetických firem v SRN, což jsou firmy Lichtblick, Naturstrom, Greenpeace energy a Elektrizitätswerke Schönau.

3. Energetika v Německu: základní údaje

Skutečnost, že se většina aktivit kolem rozvoje obnovitelných zdrojů energie týká právě výroby elektřiny je způsobena rozhodnutím o odstavení jaderných elektráren. Ty měly totiž největší podíl právě na výrobě elektřiny.

Za jednu z největších výzev pro následující období je považováno zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie napříč sektory dopravy, elektřiny a tepla.

Jaderné zdroje dosáhly nejvyššího podílu na výrobě elektřiny v Německu v roce 1997, kdy dosahovaly 31 % na celkového objemu výroby elektřiny, v roce 2009 to bylo ještě 23 %.¹

Spolková republika Německo je celosvětově čtvrtou největší ekonomikou² a sedmým největším spotřebitelem primárních zdrojů energie³, sedmé místo si udržuje i v žebříčku největších producentů elektrické energie. V rámci Evropy je nejlidnatějším státem s nejsilnější ekonomikou, tvořícím více než pětinu celkového hrubého domácího produktu Evropské unie (20,6%, 2015)⁴. Proto má také nejvyšší spotřebu energie a spotřebuje 19,3 % z celkové spotřeby primární energie v EU (2015).⁵ V rámci Evropy patří také k největším vývozcům elektrické energie – za rok 2016 vyvezlo 54 TWh elektřiny, což je více než celková roční spotřeba Rumunska.⁶ Srovnáváme-li SRN s Českou republikou, tak SRN spotřebuje přibližně 8,2krát více primárních zdrojů energie a 7,5krát více elektřiny než Česká republika, to vše při 4,6krát větším území státu, přibližně 8krát větší populaci a 18krát větší ekonomice.

Z výše uvedených údajů plyne, že vývoj tamní energetiky má signální funkci pro celý svět. Ještě větší pozornost se na jeho energetiku upřela v letech 2000 kdy byl prvně schválen plán upustit od

¹ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/3_datentabelle-zur-abb_bruttostromerzeugung-et_2018-02-14.pdf

² [https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_\(nominal\)](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_(nominal))

³

⁴ <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>

⁵ [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Gross_inland_consumption_of_energy,_1990-2015_\(million_tonnes_of_oil_equivalent\)_YB17.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Gross_inland_consumption_of_energy,_1990-2015_(million_tonnes_of_oil_equivalent)_YB17.png)

⁶ <http://govnet.ro/Energy/Economics/Renewable-energy-in-2016-ensured-42-percent-of-Romania%27s-national-electricity-production->

dalšího využívání jaderné energie. V roce 2010 byl tento plán zrevidován a fungujícím jaderným reaktorům byla prodloužena doba provozu. Nakonec ale v roce 2011, v důsledku jaderné katastrofy v Japonské Fukušimě, bylo stanoveno postupné ukončování provozu jaderných reaktorů, kdy poslední bude odpojen ze sítě v roce 2022⁷.

Nápadná je skutečnost, že se u Německa prohlubuje závislost na importech energetických surovin. S výjimkou hnědého uhlí a obnovitelných zdrojů energie je SRN závislá na jejich importech. Celkem 70,4 % primárních energetických zdrojů musí být dováženo.⁸

Pro srovnání s ČR je velmi důležitá značná závislost tamní energetiky na uhlí jako jediném domácím zdroji energie. V prvních letech po roce 1989 se tato závislost začala rychle snižovat, ale poté došlo k stagnaci na úrovni cca 25 % primárního zdroje energie, což přetrvává dodnes. U obou druhů uhlí nicméně došlo k rozdílnému vývoji. U černého uhlí, jehož naleziště se koncentrují v bývalém Západním Německu, došlo mezi lety 1990 a 2016 k 20% snížení spotřeby. Během této doby ale došlo k postupnému ukončování těžby v Německu, která začala být nahrazována dovozem. Začátkem 90tých let přibližně 85 % spotřeby pokrývala vlastní těžba, v roce 2016 to bylo jen asi 12 %. Nejvýznamnější import černého uhlí byl ze zemí SNS, Kolumbie, USA a Austrálie.⁹ Černé uhlí se tak v posledních 5ti letech zařadilo k tradičně dováženému plynu a ropě. Protože se jedná o stejnou dobu, v které jsou postupně odstavovány jaderné reaktory, mluví se v Německu otevřeně o uhlí jako o „druhém vítězi“ (spolu s obnovitelnými zdroji) ukončení jaderné energetiky.¹⁰ V době po roce 2000, kdy bylo prvně rozhodnuto o vystoupení z jaderné energetiky se v Německu postavilo několik nových elektráren na černé uhlí (Hamburg – Moorburg, Datteln, Mannheim).

Není proto s podivem, že se novým mottem občanských sdružení snažících se o ekologickou proměnu německé energetiky stalo heslo „Kohleausstieg“ (výstup z uhlí).¹¹

U hnědého uhlí disponuje SRN velkými povrchovými doly – koncentrovanými jednak v bývalém Východním Německu v tzv. Lužickém revíru a v západní části u Kolína nad Rýnem. Těžba se po roce 1990 rychle snížila o cca 50 % a na této úrovni se drží dodnes. Využití hnědého uhlí se z průmyslu a vytápění zcela stáhlo a koncentruje se na výrobu elektřiny. Spotřeba je pokryta

⁷https://de.wikipedia.org/wiki/Atomausstieg#2000/2011%E2%80%932022:_%E2%80%9EAlte%E2%80%9C_Bundesl%C3%A4nder_und_wiedervereinigtes_Deutschland

⁸ https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?__blob=publicationFile&v=30 – graf č.5

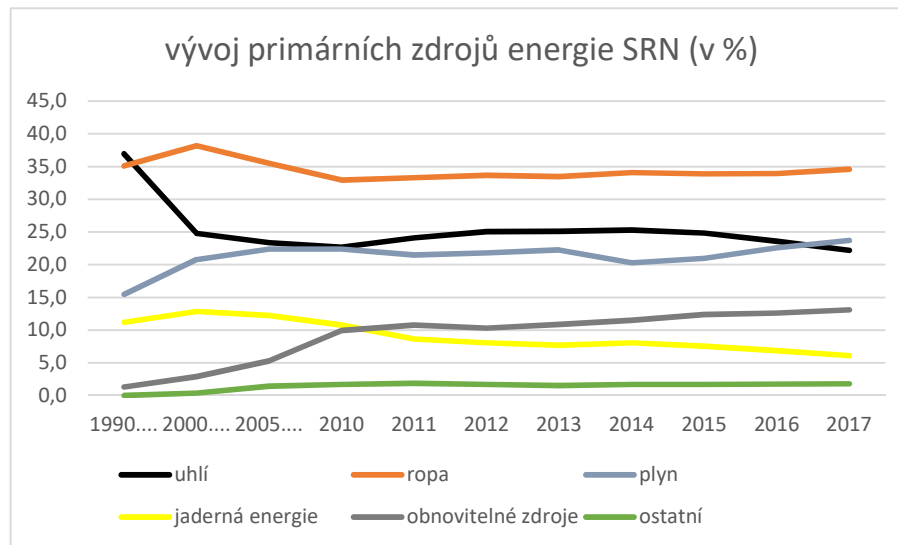
⁹ <file:///C:/Users/pavel%20storch/Downloads/importsteinkohle2016.pdf>

¹⁰ <http://www.handelsblatt.com/my/unternehmen/energie/1-600-neue-kraftwerke-geplant-die-grosse-kohle-luege/19990872.html?ticket=ST-1171792-Qd4x0UMbDug2KPXrfc5F-ap3>

¹¹ Např.: <http://www.duh.de/antikohle/>, <https://www.greenpeace-energy.de/presse/artikel/ohne-kohleausstieg-kein-klimaschutz.html>

z domácích zdrojů.¹² I přes silnou kritiku dalšího rozšiřování povrchových hnědouhelných dolů a emisí skleníkových plynů došlo v několika posledních letech k jejich modernizaci a výstavbě nových bloků (Boxberg Block R, Grevenbroich Neurath).¹³

Celková spotřeba primárních zdrojů energie v Německu byla v roce 2017 13.525 PJ¹⁴. Toto číslo obsahuje i spotřebu na neenergetické využití, ztráty při přeměně energie a vlastní spotřebu energetických zařízení. Dle nejnovějších předběžných údajů z roku 2017 zaujímá nejdůležitější místo ropa 34,6 % a zemní plyn s 23,7 %, uhlí (hnědé a černé celkem) 22,2%, obnovitelné zdroje celkem 13,2 % a jaderná energie s 6,1 %.



Obr.1: Vývoj primárních zdrojů energie v SRN v období 1990 – 2017

zdroj: vlastní zpracování dat z Ministerium für Wirtschaft (2018)

Z konečné spotřeby energie, která v roce 2016 činí 9.152 PJ se jí největší množství spotřebovalo v dopravě (29,5 %), v průmyslu (28,2 %), v domácnostech (26,2 %) a v sektoru služeb (16,2 %).

Při rozdělení na jednotlivé formy se nejvíce energie využilo v podobě kapalných paliv (29 %), poté v plynné formě (26,1 %) a třetí místo zaujímala elektřina s 20,3 %.¹⁵ Jak konstatuje mezinárodní energetická agentura IEA pod heslem „*the future is electrifying*“¹⁶ ve své publikaci „world energy

¹² http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?__blob=publicationFile&v=30

¹³ http://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kohlekraftwerke/DUH-Liste_Kohlekraftwerke_Uebersicht_2013.pdf

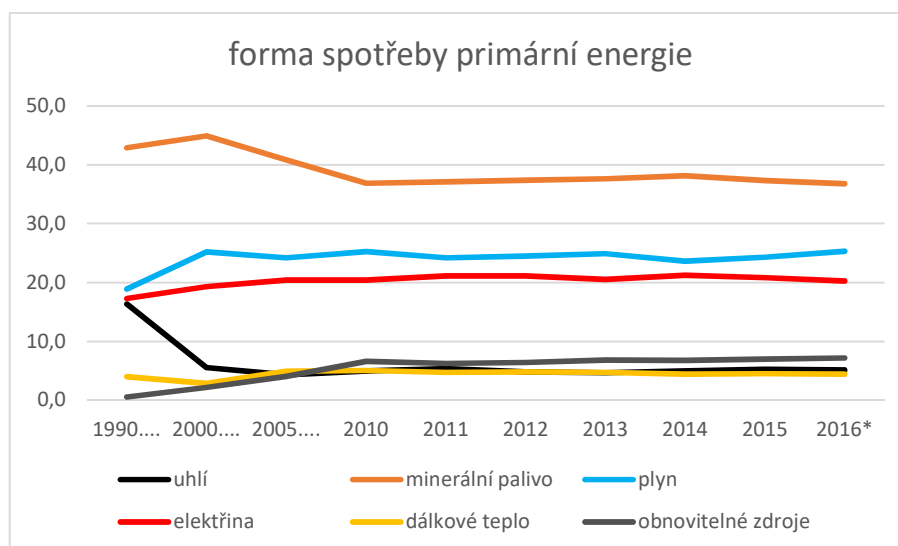
¹⁴ https://www.agora-energiemwende.de/fileadmin/Projekte/2018/Jahresauswertung_2017/Agora_Jahresauswertung-2017.pdf

¹⁵ <http://www.bmwi.de/Navigation/DE/Themen/energiedaten.html>

¹⁶ <https://www.iea.org/weo2017/>

outlook 2017¹⁷, bude to právě elektřina, jejíž podíl v rámci energetického mixu bude v dalších letech růst tempem, na který jsme byli zvyklí z posledních desetiletí u ropy.

Elektřina tedy v posledních letech představovala pouze jednu pětinu z celkové spotřeby energií. Nicméně její spotřeba bude stoupat, takže má smysl se na ní zaměřit detailněji.



Obr.2: Vývoj formy spotřeby primární energie v SRN v období 1990 - 2016

zdroj: vlastní zpracování dat z Ministerium für Wirtschaft (2018)

3.1 Rámcové podmínky: zákony na podporu využití obnovitelných zdrojů energie (1991 -2018)

Malí výrobci elektřiny neměli začátkem 90tých let v Německu jednoduchou situaci, firmy provozující elektrické sítě s nimi vedli tvrdá cenová jednání o výkupních cenách vyrobené elektřiny. Silnější do jednání šli provozovatelé sítí, obvykle totiž provozovali i největší zdroje a na připojení malých výrobců neměli zájem. Nepřekvapí proto, že dlouholetý poslanec německého parlamentu z bavorského podhůří Alp, který léta působil u svazu bavorských vodních elektráren, navrhl a prosadil zákon, který práva malých výrobců elektřiny posiloval. Spojil se tehdy s mladou stranou zelených, která v malých zdrojích viděla zdroje ekologické a decentrální. ¹⁷Roku 1991 byl schválen Stromeinspeise – Gesetz¹⁸ (zákon o dodávání elektrické energie /do sítě), který přinášel tři zásadní novinky: 1. Provozovatel sítě má povinnost připojit malého výrobce energie 2.

¹⁷ <http://www.zeit.de/online/2006/39/EEG/komplettansicht>

¹⁸ S.13 Windenergie

Provozovatel sítě musí za vyrobenou energii platit výrobci pevnou částku. (která se tehdy odvíjela od průměrné ceny na trhu za poslední dva roky) 3. Vyšší náklady na tyto platby může provozovatel sítě přenést na koncové zákazníky, tedy odběratele elektřiny. Tehdy tento zákon umožňoval hospodářský provoz malých vodních elektráren a prvních větrných elektráren na nejvýhodnějších stanovištích na pobřeží, objevily se i první instalace solárních panelů a jejich zapojení do sítě.

Další krok přišel v roce 2000, kdy byl schválen zákon o obnovitelných zdrojích energie. Ten jednak zavedl přednost proudu z obnovitelných zdrojů v síti před proudem vyrobeným ostatními zdroji. To zavazuje provozovatele sítí k odebírání proudu z těchto zdrojů, i když je v síti přebytečná kapacita a garantuje jim tak možnost se rozvíjet, i když má stát dostatečně velký instalovaný výkon konvenčních zdrojů. V důsledku to ale vede především k vytlačování nejdražšího proudu z energetického mixu a při velkých přebytecích k masivním výkyvům cen. Zásadní byla ale fixace pevné výkupní ceny na dvacet let a její navýšení na úroveň pokrývající náklady – rozdílně podle zdroje, nejvíce u fotovoltaických panelů, méně u větru, nejméně u vodních elektráren. Rozdíl mezi cenou elektřiny na volném trhu a garantovanou výkupní cenou při spuštění elektrárny je přenášen na koncové zákazníky, pomocí tzv. „EEG Umlage“ /příspěvku na výstavbu obnovitelných zdrojů energie/.

Zatímco v myslích uživatelů je tento systém zakotven jako státní podpora obnovitelných zdrojů energie, de facto se o podporu nejedná, protože stát do systému nevrhá své prostředky. V německé společnosti, kde již několik desetiletí většina společnosti odmítá využívání a další rozvoj jaderné energetiky, se jedná o logické náklady spojené se změnou celého energetického systému. „Podpora“ obnovitelných zdrojů energie je tedy jen součástí širokého spektra změn v energetice označovaném jako „Energiewende“/energetická změna/ a není financována státem (ten ji jen umožňuje pomocí politických rozhodnutí), nýbrž spotřebiteli energie.

3.2 Vývoj zákona o podpoře obnovitelných zdrojů energie (2000 -2017)

Pro porozumění nebývalé dynamice rozvoje obnovitelných zdrojů energií je v následujícím odstavci provedeno shrnutí nejvýznamnějších změn týkajících se zásadního zákona, především z pohledu jeho cílů, které se postupně přizpůsobují dynamice rozvoje obnovitelných zdrojů.

Základním cílem původního zákona z roku 2000 bylo zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie do roku „2010 nejméně na dvojnásobek“. Zajímavé bylo, že při instalaci na plochách mimo budovy bylo stanoveno omezení 1,1 MW, což již od začátku prakticky znemožňovalo velkoplošné instalace na zemědělské půdě.

Pro vítr byla 17,8 (9 ct) pfennig /kWh, pro fotovoltaiku byla stanovena výkupní cena „nejméně 99 (60 ct) pfennig / kWh“ a byla omezena do celkového instalovaného výkonu 350 MW.¹⁹ V průběhu let se tyto výkupní ceny postupně, ale velmi mírně snižovaly, obvykle po naplnění určité kvóty instalovaného výkonu, došlo automaticky k poklesu pevné výkupní ceny za jednotku vyrobeného proudu. Tematika vývoje a regulace podpory obnovitelných zdrojů energie v SRN v posledních 20ti letech přesahuje rámec této práce.

Tabulka 1: Postupný vývoj cílových hodnot podílu obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny v SRN mezi lety 2000 - 2017 dle zákona o podpoře obnovitelných zdrojů energie

Zákon z roku	Cíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny
2000	dvojnásobek v 2010 (tedy 12,4 %)
2004	2010: 12,5 %, 2020: 20 %
2008	2020:30 %
2014	2025:40-45 %, 2035: 55- 60 %, 2050 >80 %
2017	2025:40-45 %, 2035: 55- 60 %, 2050 >80 %

Zdroj: kompilace údajů k EEG Gesetz

Z tabulky je zřejmé, že se cíle rozvoje obnovitelných zdrojů energie, kterých má být v budoucnosti dosaženo v posledních letech ustálily. Na technické úrovni to souvisí s nízkou rychlostí výstavby příslušných kapacitních tras přenosových sítí. Na politické úrovni je možné hledat vysvětlení v neúčasti hlavních zastánců co nejrychlejšího rozvoje obnovitelných zdrojů, tedy strany zelených ve vládní koalici.

Zároveň není jasné, zda se podaří naplnit cíl 18 % obnovitelných zdrojů energie na primární spotřebě energie do roku 2020.

3.3 Energiewende jako příběh: první a druhá fáze

Pro pochopení vnitřní logiky za nastavením systému podpory obnovitelných zdrojů energie je účelné použít rozlišení dvou fází. V první fázi se jednalo o podporu vstupu zcela nové technologie na trh. Kvůli jejím vlastnostem se jednalo i o rozvoj decentralizace energetiky a silnějšího zapojení domácností či zemědělců jako malých investorů. Nezájem tradičních energetických firem především o fotovoltaiku byl velice nápadný a zjednodušeně souvisel s koncentrací jejich know – how na velké centrální zdroje.

¹⁹ <http://www.iwr.de/re/iwr/info0005.html>

Německo z této fáze jako země s silnou tradicí výroby moderních technologií profitovalo i z národohospodářského hlediska – mnoho německých firem, jak na poli solárních panelů, tak i doprovodných technologií (měniče atp.) se dostalo mezi světovou špičku a začalo s masivním exportem. V zemi v této době díky rozvoji solární a větrné energetiky vznikly nově desítky tisíc pracovních míst. Bližší informace o firmách, které v této fázi vznikly, etablovaly se a dodnes patří k významným zaměstnavatelům jsou uvedeny v části diskuse, podpora místní ekonomiky.

Typické pro tuto první, pionýrskou fázi je skutečnost, že z celosvětového měřítka byla SRN jedinou vyspělou průmyslovou zemí, která vedla statistiky nově instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů. Již na konci této fáze (07/2010) došlo k takovému znevýhodnění umístování fotovoltaických elektráren na ornou půdu, že se toto často kritizované umístění prakticky přestalo vyskytovat./str.40

Atmosféra rozvoje obnovitelných zdrojů v první fázi byla velmi specifická. Jednak panovala nejistota, zda-li se změnou vlády nedojde k revizi rozhodnutí o ukončení provozu jaderných elektráren, které silně kritizovala velká část opozice. Tato obava se v roce 2010 ukázala jako oprávněná, když vláda kancléřky Merkelové rozhodla o prodloužení provozu jaderných elektráren. Z hlediska celosvětové reflexe německého rozhodnutí se jednalo ze strany ostatních rozvinutých průmyslových zemí o „pochybovačné sledování odvážlivce“. Tradiční hráči ve výrobě elektřiny se v novém prostředí těžko orientovali a aktivně se do investičního dění nezapojili.

Stanovení času, od kdy nastala druhá fáze není jednoduché a jednoznačné: Nejjednodušší je orientace pomocí jaderné nehody v japonské Fukušimě. Německo nedlouho poté preventivně vypíná 7 reaktorů a stanovuje jasný termín, kdy bude ze sítě odpojena poslední jaderná elektrárna (2022) a z obecné podpory obnovitelných zdrojů energie se stává daná nutnost. V témže roce strana zelených poměrně překvapivě vítězí ve volbách do spolkového sněmu v bohaté a průmyslové zemi Bádensko – Würtembersko a kritika celého záměru „Energiewende“ z řad politiků prakticky ustává.

Zároveň v mezičase větrné a solární systémy prokázaly schopnost podílet se významnou mírou na zásobování země elektřinou (v optimálních podmínkách v řádech desítek procent). Nyní však začínají celosvětově masivní investice do obnovitelných zdrojů. Jedna z příčin, tedy zlevnění a zlepšení dostupných technologií, dostává s rostoucím celosvětovým rozšířením zcela jinou dynamiku. Cena za solární panely se dále snižuje (hlavní podíl na tom má otevření silně automatizovaných továren s garantovanou kvalitou výrobků pracujících s dosud netušeným objemem výroby v asijských zemích). Tato skutečnost přináší pro SRN dva následující efekty:

1. Němečtí výrobci solárních systémů přestávají být schopní cenově konkurovat asijské konkurenci, mnoho z nich ukončuje výrobu, jiní se specializují na technologicky nejnáročnější součásti. Každopádně desítky tisíc pracovních míst v sektoru fotovoltaiky mizí, zatímco stovky tisíc celkově nadále přetrvávají.

2. Cena za jednotku instalovaného výkonu dále klesá. Pokud by za této situace byla ukončena podpora pomocí pevných výkupních cen elektřiny byly by důsledky následující: Investoři by v důsledku klesajících cen odkládali realizaci plánovaných investic. Čekali by, až cena dále poklesne. Nově instalovaná efektivní zařízení by konkurovala na trhu elektřiny se staršími, čímž by se starší zařízení stávaly nekonkurenceschopnými. Celkově by došlo k zastavení nárůstu podílu obnovitelných zdrojů energie.

Politika v SRN zvolila za této situace následující nástroje k usměrnění rozvoje: Byly stanoveny objemy nově instalovaného výkonu, při jejichž dosažení dochází k rychlému poklesu výkupních cen elektřiny z daného zdroje. Dále se značně zpřísnila pravidla pro lokality nových větrných a solárních elektráren (tzv. Mindestabstandsregelung / minimální odstup od trvale obydlených míst/, silná preference budování fotovoltaických elektráren na střechách a podél dopravních koridorů atd.).

Jako efektivní prostředek dalšího rychlého navýšení podílu obnovitelných zdrojů byly zvoleny větrné elektrárny (jejich skupiny tzv. farmy) v pobřežních vodách. Ty nepodléhají tak silnému kolísání výkonu jako elektrárny na pevnině a jsou také jsou realizovány ve velkých skupinách obvykle finančně silnými investory z řad tradičních energetických firem. Ekonomická decentralizace energetiky se tím zpomaluje.

Složka ceny elektřiny pro koncového zákazníka daná podporou obnovitelných zdrojů (EEG Umlage) již dosáhla vrcholu. Je pravděpodobné, že v omezené míře bude růst poplatků za distribuci a sítě, který bude zohledňovat jejich modernizaci na decentrální systém. Do diskuse o obnovitelných zdrojích energie se dostávají nová témata, např. nutnost budovat nové trasy kapacitního vedení, nárůst podílu výroby elektřiny z importovaného uhlí či důsledky silného poklesu velkoobchodní ceny elektřiny v středoevropském prostoru. V neposlední řadě vytlačuje migrace a brexit téma proměny energetiky z prominentního místa v mediálním diskurzu.

V poslední době je možné pozorovat nové tendence, které v první fázi byly zcela nemyslitelné:

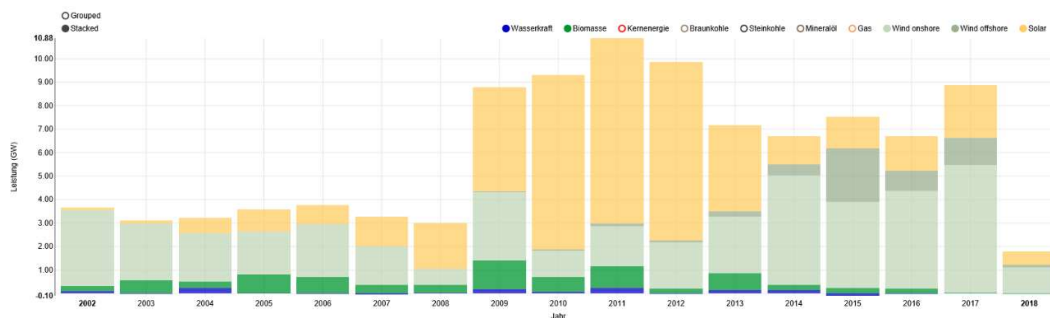
1. Cena elektrické energie vyrobená obnovitelnými zdroji vč. fotovoltaiky se stala zcela konkurenceschopnou, či levnější než průměrná cena elektřiny z konvenčních zdrojů na trhu.
2. První projekty obnovitelných zdrojů (mořské větrné farmy) jsou realizovány zcela bez pevných výkupních cen, pro podporu solární elektřiny byla stanovena celková hranice 52 GW instalovaného výkonu.
3. Nárůst ceny elektřiny pro koncového zákazníka způsobený růstem příspěvku na obnovitelné zdroje energie se zastavil, roste jen cena za síťové služby.

4. Začínají se silně rozšiřovat formy skladování energie v malých bateriových systémech podporující spotřebu energie na místě výroby.

5. Největší náklady a výzvy na energetickou změnu se přesouvají z instalace nových elektráren na vhodné způsoby skladování energie (bateriové systémy, power to X (heat, gas...), přečerpávací elektrárny), přizpůsobení přenosové soustavy a jejího řízení (smart grid).

6. Do křivek spotřeby elektřiny pomalým ale evidentním způsobem zasahuje nástup elektromobility a stále rozšířenější vytápění pomocí tepelných čerpadel. Tím se elektřina dostává na významné místo mezi zdroji energie i v sektoru dopravy a výroby tepla, kterým dominovaly ropné produkty, resp. zemní plyn. Jeden z tradičních motorů německé ekonomiky, automobilové firmy začínají i na pozadí problematiky emisí dieselové technologie masivně investovat do elektromobility. Na konci roku 2013 společnost BMW uvádí na trh první německý velkosériový elektromobil I3.

Široce diskutovaná obava, že s poklesem garantované výkupní cena obnovitelných zdrojů energie dojde k odpovídajícímu poklesu nově instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů se zatím nepotvrzují. Data za rok 2017 toto neukazují – u větrných elektráren na pevnině se dokonce jednalo o rok s nejvyšším nově instalovaným výkonem v historii země (5,46 GW) a fotovoltaika také zvýšila nově instalovaný výkon (2,27 GW) a překonala tak roky 2014, 2015 a 2016, které poukazovaly na stagnaci daného odvětví. Využití biomasy pro výrobu elektrické energie je velice nízké (0,22 GW nově instalovaného výkonu), nicméně i tak byla překonána nejnižší hodnota z roku 2015 (0,12 GW)²⁰



Obr.3: Vývoj nově instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů elektřiny v SRN mezi lety 2002 - 2018

Zdroj: energy-charts.de,

https://www.energycharts.de/power_inst_de.htm?year=all&period=annual&type=inc_dec

²⁰ https://www.energy-charts.de/power_inst_de.htm?year=all&period=annual&type=inc_dec

Specifickým znakem bioplynu nicméně je skutečnost, že se jedná o zdroj, který na rozdíl od slunce i větru je obvykle využíván téměř na 100% svého instalovaného výkonu.

Poslední novela zákona o podpoře obnovitelných zdrojů energie schválená v létě 2017 stanovuje cílový podíl obnovitelných zdrojů energie v roce 2025 na 40 – 45 % a tomuto cíli přizpůsobila i podporu jednotlivým druhům energie, která se snižuje při dosažení ročního stanoveného výkonu a zůstává na stejné úrovni, pokud tohoto cíle není dosaženo.

Hlavní změna v podpoře obnovitelných zdrojů energie spočívá v přechodu z systému zákonem garantovaných pevných výkupních cen na systém aukcí. Výše výkupní ceny se tedy do budoucna nestanovuje zákonem a prováděcí vyhláškou, ale nabídkou investorů daných projektů vůči spolkové agentuře pro sítě. V rámci určité aukce je nabídnuta určitá kapacita (např. 200 MW), investoři přihlásí projekty s určitým výkonem a cenou za energii. Podporu získají projekty s nejnižší nabídnutou cenou, která se postupně zvyšuje až do celkového vyčerpání objemu aukce.

Kdo nabídne nejnižší cenu za jednotku vyrobené energie, tomu bude do budoucna garantována.

Tento systém se nicméně týká pouze projektů větrných a fotovoltaických elektráren s instalovaným výkonem vyšším než 750 kWp a projektů na výrobu elektřiny z biomasy s výkonem vyšším než 150 kWp.

Fotovoltaické zdroje s výkonem nižším než 750 kWp, ale vyšším než 100 kWp mají povinnost přímého prodeje vyprodukovaného proudu na trhu a dostanou tzv. tržní prémii, která odpovídá rozdílu mezi pevnou výkupní cenou podle zákona a cenou na trhu.

Fotovoltaické elektrárny s výkonem nižším než 100 kWp mají nadále garantované pevné výkupní ceny podle zákona.²¹

Po opakovaném výrazném snížení výkupních cen obnovitelných zdrojů energie se zvyšuje význam vlastní spotřeby vyprodukované energie. Ten je velmi atraktivní především proto, že se na tento proud nevztahují poplatky za síťové služby (protože síť není využívána) ani daň z elektřiny a příspěvek na rozvoj obnovitelných zdrojů energie se platí jen ve výši 40 %. Nejmenší instalace do 10 kWp, které jsou obvyklé na rodinných domech jsou nadále od příspěvku na rozvoj obnovitelných zdrojů energie osvobozeny zcela.

Za této situace je rozdíl mezi cenou elektřiny na trhu a z vlastní produkce takový, že dochází k masivnímu rozšíření domácích bateriových úložišť energie. Se začátkem roku 2016 spouští firma Sonnen svůj systém bateriových úložišť propojených navzájem do formy velké virtuální elektrárny.

²¹<https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/FAQs/DE/Sachgebiete/Energie/Verbraucher/Energieelektronik/EEGUmlage.html>

V roce 2013 první firma zaměřující se na provozování modelu virtuální elektrárny propojující více zdrojů a úložišť dosahuje schválení na celoněmeckém trhu a má instalovaný výkon 500 MW v sumě propojených zdrojů. V roce 2017 výkon této virtuální elektrárny dosahuje 4 000 MW

Zároveň vstoupil v platnost zákon o „digitalizaci energetického zásobování“ (Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende), který povede k nahrazení současných měřicích zařízení spotřeby energie moderními, které lépe odpovídají kolísavé nabídce na energetickém trhu.

Hlavní rozdíl spočívá v tom, že současné měřáky fungují na principu sumarizačního sčítání celkové spotřeby a jsou odečítány jednou do roka, nové měřáky zaznamenávají spotřebu v reálném čase.

Jednak tím bude umožněna lepší koordinace spotřeby s výrobou elektrického proudu a také bude zvýšena motivace spotřebitelů energii šetřit, popř. využívat vlastní. Důležitým instrumentem zde bude zavedení variabilních tarifů ze strany dodavatelů elektřiny.

Je logické, že povinnost instalace těchto nových „smart meters“ se nejdříve dotkne zákazníků s nejvyšší spotřebou energie a zákazníků s vlastním fotovoltaickým zařízením. Nejmenší spotřebitelé by měli přijít na řadu až kolem roku 2030.

4. Role obcí v rozvoji obnovitelných zdrojů

4.1 Obnovitelné zdroje: energie v ploše

V úvodních kapitolách byla představena nebývalá dynamika změn ve výrobě elektrické energie v SRN. Jejím hlavním impulsem je politické rozhodnutí o ukončení výroby elektřiny pomocí jaderného štěpení. Uran jako palivo se vyznačuje zdaleka nejvyšší energetickou hustotou (obsahem energie v jednotce hmotnosti materiálu), ze všech zdrojů energie. Jedno zařízení na jeho štěpení a výrobu elektřiny z takto uvolněné energie dokáže pokrýt kompletní spotřebu elektřiny v rozsáhlém území.

Fosilní zdroje, tedy uhlí, ropná paliva nebo zemní plyn se vyznačují o několik řádů nižší energetickou hustotou. Přesto má jejich energie původ ve slunci, jen se v průběhu tisíciletí trvajících geologických procesů silně zkoncentrovala.

Výjimkou je vodní energie, která od začátků industrializace hraje v příhodných oblastech významnou roli.

Celkově ale platí, že energii získáváme především z výrazně koncentrovaných zdrojů o vysoké energetické hustotě.

Obnovitelné zdroje energie jsou primárně závislé na slunečním záření, v kterém je energie velmi málo koncentrovaná (kterou není možné vyjádřit ve vztahu k objemu, ale k ploše, jako tzv. plošná hustota energie). Sluneční záření je i původcem větru. Proto se o energii z obnovitelných zdrojů mluví také jako o „energii z plochy“.

Při přechodu z systému založeného na jaderných či fosilních palivech na zdroje obnovitelné, dochází k zásadnímu posilování role plochy. Velikost plochy nahrazuje palivo o vysoké energetické koncentraci.

Dobře ilustrující je srovnání jaderné elektrárny Temelín, kdy pro nahrazení 16,5 TWh elektřiny, které vyrobila v roce 2017 by bylo zapotřebí instalovat fotovoltaické panely na ploše ca. 200 km², nebo 3500 větrných elektráren na stanovištích s průměrnou rychlostí větru ve střední Evropě.

Protože podobně rozsáhlé instalace nejsou v relativně hustě a rovnoměrně osídlené oblasti střední Evropy možné, je běžná instalace mnoha menších zařízení na výrazně rozptýlené ploše.

Základní kombinace fyzikálních vlastností obnovitelných zdrojů energie a socioekonomicko – geografických skutečností prostoru Německa či České republiky implikuje jasný trend: *Energetika bude při rozvoji obnovitelných zdrojů decentralnější než je dnes.*

Při zohlednění ekonomické skutečnosti, kdy se ceny elektřiny z obnovitelných zdrojů dostávají pod cenu elektřiny z konvenčních zdrojů i bez jakýchkoliv dotací se zdá být trend k decentralnějšímu energetickému systému nezadržitelný.

Podmínka realizovatelnosti decentralnějších systémů:

4.2 Rozložení do plochy: posílení role municipalit

4.2.1 Role municipalit v územním plánování (akceptance)

Větší množství takovýchto zařízení vede k vyššímu počtu dotčených osob. Role velkého počtu místních samospráv v povolovacím procesu umístění těchto zařízení je vyšší než při povolování jaderné či tepelné elektrárny o stejném výkonu. Na postoj místní samosprávy má zásadní vliv obecné přijetí solárních a větrných elektráren veřejností.

Spotřeba energií se koncentruje v městských aglomeracích, popř. v průmyslových oblastech, které jsou silně navázány na blízké zdroje energie. Plochy (pozemků) je v těchto místech obvykle nedostatek nebo jsou cenově nedostupné. V energetických systémech založených na obnovitelných zdrojích hrají proto venkovské, periferní oblasti důležitou roli producentů a exportérů energie.

Zásadní je, že důležitost této role vyplývá hlavně z jejich plochy, popř. vhodnosti větrných podmínek, nikoliv ze skutečnosti, že se na jejich území nachází zdroje paliv.

Při pokračování příkladu s Českou republikou: Pro energetiku ČR mají z hlediska místních samospráv v současné době hlavní slovo obce dotčené těžbou uhlí nebo umístěním jaderných elektráren, popř. v poslední době obce, na jejichž katastru se uvažuje o umístění úložiště jaderného odpadu. Z hlediska přechodu na systém obnovitelných zdrojů by došlo k silnému rozložení této „odpovědnosti“ na plochu: Z hlediska větru by byly silně dotčené téměř všechny horské oblasti, kde se nenacházejí rozsáhlé chráněné oblasti, z hlediska fotovoltaické energie téměř všechny oblasti, z hlediska energie z biomasy také téměř všechny oblasti, ať už by převažovaly plochy lesů či orné půdy.

S decentralizací výroby energie dochází i k decentralizaci odpovědnosti jednotlivých municipalit za jejich roli v energetice země.

4.2.2 Role municipalit v místní ekonomice: závislost na importech

Výdaje za energii, ať již za elektřinu či paliva pro vytápění a mobilitu, patří k hlavním výdajům domácností i firem. Pokud nahlédneme na municipality či regiony jako na ekonomické oblasti, můžeme je rozlišit na oblasti, které energii importují a exportují. Menší počet regionů, v kterých se energie vyrábí, z takového uspořádání profituje, protože mají např. přes zaměstnance činné pro energetické firmy zpravidla nadprůměrně ohodnocená pracovní místa. Vyšší počet regionů, které nemají žádný významný zdroj energie naopak významnou část příjmů vydávají za import této energie. Z logiky věci vyplývá, že při přechodu na systém s vyšším podílem obnovitelných zdrojů se nabízí možnost snížit „znevýhodnění“ regionů, v kterých nejsou velké centrální zdroje energie.

Zásadní pro využití tohoto potenciálu je systematickost v využívání místních firem při dodavatelských službách, zakládání poboček investorských firem v regionech a v neposlední řadě i rozpočtové určení daní obcím, kde jsou např. mezi ČR a SRN zásadní rozdíly. Zatímco hlavním příjmem obcí v ČR je daň z nemovitosti, tak v Německu je to podíl z daně z příjmu, a zvláštní daň z podnikání, tzv. Gewerbesteuer.

4.2.3 Rozložení do plochy: decentralizace aktérů?

S rozložením produkce do plochy se obecně produkce energie posouvá blíže k spotřebitelům. To ale nemusí nutně znamenat i jejich zapojení do produkce energie. Solární elektrárny na několika desítkách hektarů či rozsáhlé farmy větrných elektráren mohou být vlastněny stejnými energetickými společnostmi, které vlastní i jaderné či fosilní zdroje elektřiny. Ale je to právě zapojení až neuvěřitelného množství nových aktérů, které je typickým rysem německé Energiewende. Z mnoha spotřebitelů se stávají ať již přímo provozovatelé nebo vlastníci podílu na

některé z nových minielektráren. V Německu je v provozu přes 1 500 000 fotovoltaických elektráren, 23 000 větrných elektráren a přes 9 000 bioplynových stanic. Z tohoto množství zdrojů bylo v roce 2012 46 % z instalovaného výkonu ve vlastnictví občanů, 14 % ve vlastnictví podnikatelů stejně jako dalších 14 % ve vlastnictví firem zaměřených na projekty obnovitelných zdrojů energie (de facto developerů obnovitelných zdrojů), 13 % připadá na fondy a banky, 7 % na ostatní dodavatele elektrické energie a pouze 5 % na čtyři tradiční nejsilnější firmy v energetice. Tyto 4 firmy držely ale v roce 2012 73 % instalovaného výkonu v SRN.²² Již v roce 2015 se proto objevily zprávy, že dlouholetý oligopol největších energetických firem v SRN zanikl. (Wetzel, 2015) K tomuto rozdrobení přispěla roku 2016 významně i česká firma EPH, která od švédského Vattenfall koupila hnědouhelné elektrárny a doly. Z „velké čtyřky“ se tak stala značně oslabená velká pětka. Kromě toho se další množství aktérů objevilo v pozici obchodníků s elektřinou, kteří jí vykupují od producentů a prodávají jí na burze s elektřinou, popřípadě se snaží v podobě virtuálních elektráren nabízet flexibilní síťové služby.

Vzhledem k plánovanému ukončení provozu zbývajících jaderných zdrojů do roku 2022 bude tento podíl nadále narůstat. Zároveň většina rodinných domů či hal stále ještě nemá nainstalovanou fotovoltaickou elektrárnu. I když se největší energetické firmy snaží zlepšit svou bilanci na poli obnovitelných zdrojů, bude decentralizace na straně výroby energie pokračovat.

I spotřeba energie se již intenzivně mění a bude i nadále měnit. Čím dál tím více se rozšiřuje vytápění pomocí tepelných čerpadel, jejichž hlavním zdrojem je elektřina. Velmi pomalu, ale jistě se rozšiřují i elektroauta, která na straně domácností povedou k masivnímu zvýšení spotřeby energie a zároveň zatrativní instalaci vlastní fotovoltaické elektrárny.

Je možné tedy předpokládat, že silná disproporce mezi energetickou spotřebou průmyslu a domácností se do budoucna bude snižovat. Nejen produkce, ale i spotřeba proudu se více rozloží do plochy.

Závěrem je vhodné poznamenat, že výše uvedený scénář nahrazení několika desítek až stovek centrálních zdrojů statisícem decentralních zdrojů je realizovatelný jen na pozadí rozvoje digitálních technologií umožňujících efektivní řízení sítí i jejich regulaci. Pojem chytrých sítí popisuje trend, kdy se tyto schopnosti budou nadále prohlubovat.

²² <http://www.bpb.de/politik/wirtschaft/energiepolitik/152780/die-grossen-vier>

https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2012/MonitoringBericht2012.pdf?__blob=publicationFile S.17

5. Případové studie municipalit

5.1 Jühnde

Jühnde: 997 obyvatel, spolková země Niedersachsen, okr.Göttingen, 310 m n.m.. Od roku 2005 obec Jühnde pokrývá svou spotřebu elektřiny i tepla kompletně z obnovitelných zdrojů. Je to výsledkem projektu univerzit Göttingen a Kassel z roku 2000, které oslovily celkem 17 obcí v regionu. V Jühnde sice nepanovaly ideální podmínky z hlediska geomorfologie a spádu sítě teplovodů, ale pozitivní odezva občanů byla značná, takže se projekt začal realizovat zde. Základním zdrojem energie je bioplynová stanice spotřebovávající močůvku a plodiny z okolních polí o rozloze přibližně 300 ha, zapojení zemědělci chovají 800 kusů hovězího dobytka a 1400 prasat. Jejím provozovatelem je družstvo, které má 195 členů, včetně místní samosprávy a farnosti. Stanovy družstva jsou zaměřené na demokratičnost procesů, nikdo nemá právo veta. Bioplyn (metan) je spalován kogenerační jednotkou, která vyrábí elektrinu (700 kw) i teplo.

Roční produkce elektřiny je přibližně 5 GWh. Produkce tepla je v takovém rozsahu, aby mimo zimu pokryla potřeby ohřevu teplé vody. Jako zdroj energie pro vytápění v zimním období slouží kotel na štěpku o výkonu 500 kw, zdrojem štěpky jsou lesy soukromých vlastníků v okolí. Jako záložní zdroj pro výjimečná období extrémního chladu slouží kotel na topný olej, který je využíván minimálně. Pro ukládání tepla v době, kdy není zapotřebí slouží 3 izolované zásobníky o objemu 50 m³ vody.

Elektrina je dodávána do veřejné sítě za cenu 17 ct/KWh (po dvacet let garantovaná výkupní cena dle EEG), teplo je rozváděno pomocí místního podzemního teplovodu o délce 5,5 km domácnostem, kde slouží k vytápění a ohřevu vody. Na systém je napojeno 70 % obyvatel vesnice.

Investiční náklady dosáhly výše 5 100 000 €, minimální investice občanů byly za připojení objektu (500 €, dnes 1 000 €) a při vstupu do družstva za družstevní podíly 1 500 €. Dotace z různých zdrojů tomuto pilotnímu projektu pokryla 28 % investičních nákladů, tedy přibližně 1,4 miliónu euro. Vlastní prostředky investice dosáhly 1,2 miliónu euro, zbytek financí pokrýl úvěr místní banky Raiffeissen. Celková výroba elektřiny převyšuje celkovou spotřebu elektřiny v obci, přibližně 2,5krát. (Bioenergiedorf Jühnde 2018)

Projekt obci vygeneruje roční zisky ve výši 600 000 €. Roční podíl na zisku je vyplácen i řadovým členům družstva. Nepřekvapí proto, že obec Jühnde hospodaří od roku 2009 s vyrovnaným rozpočtem. (Göttinger Tagblatt 2009)

V roce 2025 pro Jühnde skončí 20ti leté období garantovaných výkupních cen elektřiny. Proto zde nyní zahájili projekt Bioenergiedorf 2.0, jehož cílem je přizpůsobit energetiku obce novým

skutečností na trhu, tedy především rozkolísanějšími cenami elektřiny. Druhým cílem je získat maximální možnou míru soběstačnosti i v dopravě rozšířeným využíváním elektrovozů. Se stoupajícím podílem obnovitelných zdrojů energie v systému se zvyšuje význam bioplynových elektráren, které mohou jako jediné z obnovitelných zdrojů bez zásadních investic energii skladovat (v plynovém zásobníku s typicky vypouklým tvarem) a v řádu minut regulovat elektrický výkon mezi minimálními a maximálními hodnotami.

Z trvalého provozu jediného kogeneračního motoru a garantovaných výkupních cen energie se přejde na provoz 3 kogeneračních motorů a vybudování dodatečného zásobníku plynu a hlavním zdrojem příjmů bude prodej vyššího množství elektřiny ve špičkách spotřeby. Pro maximalizaci efektivity dojde i k zapojení kogenerační jednotky na bázi ORC (organic rankine cycle), jejímž základním principem je využití jiného média (organické látky, např. amoniak) než vody, která nevyžaduje ohřátí na tak vysokou teplotu. K generaci energie v generátoru tak dochází již za nižších teplot. Zároveň se u spotřeby elektřiny u domácností postupně přejde na model vlastní spotřeby v uzavřené obecní síti bez zátěže sítě veřejné, čímž nebude nutné platit síťové poplatky, které tvoří více než 1/3 ceny elektřiny.

První fází tohoto přechodu bylo v roce 2015 vybavení 13ti domácností v Jühnde po dobu 6ti měsíců „chytrými“ elektroměry, domácími úložišti energie sloužícími k nabíjení elektromobilů a elektromobily, výměnou za poskytnutí intenzivní zpětné vazby zapojených domácností. Tento projekt byl podpořen spolkovou vládou v rámci programu rozvoje elektromobility.²³

Obec Jühnde zastávala zásadní funkci technologického pionýra, byla první obcí v SRN, které se podařilo využitím kogenerační technologie dosáhnout zásadního snížení závislosti na fosilních palivech jak na poli vytápění, tak i výroby elektřiny. Do Jühnde začali proudit zájemci o tuto technologii, nejen z Německa, ale i z celého světa.

Brzy se začaly podobné projekty realizovat i v dalších obcích, byla vyhlášena soutěž „Bioenergiedorf 2010“, která vyzdvihovala zvláště efektivní a inovativní přístupy v rámci tohoto technologického řešení. Do dnešní doby v Německu téměř 200 obcí kombinuje centrální zásobování teplem s výrobou elektřiny.

Hlavní technologické variace se týkají např. využití centrálních teplovodních kolektorů k ohřevu vody v teplejší části roku (Büdingen; Baden – Württemberg, Hallerndorf; Bayern) nebo využití průmyslového odpadního tepla místních podniků.(Bonndorf;Baden – Württemberg. Zároveň se některé z obcí cíleně snaží nepoužívat v bioplynových stanicích nejefektivnější ale ekologicky

problematickou kukuřici, ale například zeleň vznikající při údržbě či běžné polní plodiny v kombinaci s močůvkou z živočišné zemědělské výroby. (Effelter, Bayern). U tepláren na štěpku je kladen důraz na regionální původ paliva, často s využitím obecních lesů či spolků malých „selských“ vlastníků lesů (tzv. Waldbauernvereinigung). V rámci flexibilizačních technologií, připravujících tyto systémy na dobu střídání přebytku a nedostatku proudu se do zásobníků vody instalují systémy power to heat – tedy de facto topné spirály, které ohřívají vodu s výrazně nižší efektivitou než např. tepelná čerpadla, ale uloží mnoho elektřiny během krátké doby do tepla, tedy ohřáté vody. V době stále častěji se objevujících chvil s negativními cenami energie dává jejich využití smysl. (Lupburg, Bavorsko)

Vzhledem k charakteru investice i technického zařízení, je možné tuto technologii označit jako maximálně závislou na komunitní spolupráci. Čím méně sousedících objektů se na systém napojí, tím méně efektivní je. Zároveň při provozu bioplynových stanic kvůli nutnosti průběžného doplňování „paliva“ vzniká zpravidla jedno nebo několik pracovních míst přímo v místě. Z hlediska přínosu místní ekonomice generuje bioplynová stanice např. méně zisku a tím i daní obci, v které je umístěna než větrná elektrárna, ale tuto nevýhodu vyrovnává vznikem pracovních míst s pravidelným příjmem.

Specifickou vlastností místních tepelných sítí je skutečnost, že zde dochází k bezprostřednímu nahrazení spotřeby fosilních paliv. Před instalací sítě, napojené na obnovitelné zdroje se spotřebovával např. topný olej, po její instalaci toto odpadá. U spuštění zdroje obnovitelné elektřiny nebývá tento efekt tak rychlý, zde dojde jen k navýšení celkové produkce elektřiny, která se obvykle řeší exportem, který nicméně zatěžuje síť. Až s vypnutím/odstavením jiného zdroje na fosilní paliva dojde k skutečné změně v energetickém mixu.

Koncept tzv. Bioenergie vesnic s sebou nese určité výzvy/negativa:

Je vhodné v předstihu vypracovat revizi tepelných izolací objektů, navrhnout opatření a tepelný výkon systému dimenzovat až na zateplené objekty.

Využití energie z biomasy by mělo být co nejvíce propojeno s potenciálem ostatních obnovitelných zdrojů v regionu. Svou sílu rozvíjí především v zásobování teplem v chladnější části roku či vykrývání špiček energetické spotřeby. V poslední době hodně diskutovaná zimní (tedy velmi chladná a temná) a bezvětrná období trávající několik dní jsou dobou²⁴²⁵ (Wetzel 2017, Wagner 2017), kdy je význam bioenergií zásadní. Bohužel při pevných garantovaných výkupních cenách funguje naprostá většina bioplynových stanic v Německu stále téměř naplno, bez ohledu na denní dobu nebo roční období.

Instalovaný výkon bioplynové stanice/centrální kotelny na biomasu představuje neustálou poptávku po příslušných zemědělských nebo dřevních produktech v nezadbatelném množství. Při vysoké koncentraci této technologie v určité oblasti může dojít ke konkurenci o zemědělskou plochu s produkcí potravin, konkurence o palivo může vést k zvýšení nákladů a v extrémním důsledku k odpojení odběratele.

Centrální kotelny na biomasu ve větších sídlech, které teplem nezásobují desítky či nízké stovky domácností, ale tisíce jsou velmi problematické z hlediska regionality paliva či jeho dopravy.

5.2 Wilpoldsried

Wilpoldsried: 2554 obyvatel, spolkový stát Bavorsko, okres Allgäu, 724 m n.m). Obec Wildpoldsried by bylo možné označit za „běžnou“ zemědělskou podhorskou vesnici v Bavorsku, která profituje z blízkosti okresního města Kempten. Pokud však pátráme po důvodech, proč se zrovna tato obec stala téměř dokonalým příkladem obecního angažmá na poli obnovitelných zdrojů energie, musíme se věnovat době před nástupem starosty Arno Zengerleho. V roce 1994 zde rodinná zahradnická a krajinářská firma Schellheimer spustila první kořenovou čističku odpadních vod u vlastního domu. Sedlák Wendelin Einsiedler se od poloviny 90.tých let intenzivně zajímal o obnovitelné zdroje energie, bioplynové stanice označuje za své hobby a první spustil roku 1997. Od roku 1996 se začal zabývat myšlenkou na výstavbu větrné elektrárny a začal s měřením rychlosti větru na svých pozemcích nad obcí.

V roce 1998 se konaly obecní volby a nové zastupitelstvo začalo pracovat na vizi pro obec. V četných rozhovorech Zengerle tehdejší situaci popisuje jako chudou vesnici, která řešila své každodenní problémy. Plánů a potřeb bylo mnoho – škola, bydlení pro seniory, školka, obecní sál, ale chyběly finance. Na víkendovém semináři vypracovali noví zastupitelé návrh vize pro obec, pod názvem WIR (my) 2020 – Wildpoldsried innovativ richtungsweisend /innovativní a ukazující směr/. Plán sestával z následujících 3 bodů: 1, Úspora energií a využívání obnovitelných zdrojů 2, maximální využití regionální suroviny dřeva pro výstavbu nových objektů 3, Ochrana vody a její čistota jako základ života. I když od prvopočátku nebyli všichni zcela nadšení, po diskusní fázi byli občané dotázáni na postoj ke konceptu, který obsahoval i výstavbu větrných elektráren a souhlas vyslovilo vysokých 92 %. Obyvatel. S takovou podporou se obec pustila do prvních projektů. (Zukunftswerkstatt Schwarzenberg)

V roce 1999 byla z společné iniciativy 30ti místních občanů (polovina z nich byli zemědělci) vedené p. Einsiedlerem, již zmíněným provozovatelem bioplynové stanice, založena komanditní společnost s cílem postavit 2 větrné elektrárny. Za podpory obce byly postaveny dvě větrné turbíny, 25 % kapitálu z investiční sumy 4,4 miliónu německých marek dala dohromady skupina občanů,

200 000 byl grant bavorské vlády na pilotní projekt, zbytek pokryl úvěr místní banky, spuštění elektráren se časově protnul se zákonem na podporu obnovitelných zdrojů energie.

Ne dlouho po tomto projektu začal bratr prvního provozovatele bioplynové stanice stavět druhou na svém statku.

V roce 2000 se začal v obci řešit velký projekt podpořený evropskou unií, který nebývale komplexně řešil novou biologickou čistírnu odpadních vod a ochranu obce před častými povodněmi za využití okolních mokřadů. Projekci tohoto záměru měl na starosti p. Schnellhuber provozující zdejší zahradnictví. Po počátečních potížích začala celá investice od roku 2006 bezproblémově fungovat a dále posílila důvěru obce i občanů v alternativní technologie.

Další dvě větrné elektrárny, jejichž finanční i projekční plánování se díky zkušenostem z prvního projektu silně zjednodušilo byly postaveny roku 2001 a do investice se s vklady v rozsahu 5000 – 25 000 € zapojilo 94 občanů, z nichž 42 bylo ze sousední obce Kraftisried. Návrší, na kterém byly větrné elektrárny postaveny leží mezi oběma obcemi. Celková investiční suma byla 6,6 miliónů DM. Další vlny rozšíření větrného parku se konaly v letech 2007, 2012 a 2016. S rozvíjející se technologií se postupně zvyšovala výška rotoru z 85 na 150 m.

Celkem je zde nyní provozováno 11 větrných elektráren, z toho 9 v správním území obce Wildpoldsried. Za rok 2017 se jen větrnou energií vyprodukovalo 36,7 GWh elektřiny. Celková spotřeba elektřiny v obci ve stejném období dosáhla 6,3 GWh.

Průměrné zhodnocení občanských investic do větrných elektráren se pohybuje mezi 8-10%. Během 12ti let občané Wildpoldsriedu investovali 24 miliónů € (600 miliónů CZK) do zařízení na výrobu energie.

Díky velkému zájmu občanů o investici do větrných elektráren se obec svým kapitálem neúčastnila prvních projektů, u posledního projektu meziobecní větrné elektrárny se obec zapojila jako komplementář a její dceřiná společnost provozující centrální systém vytápění jako komanditista. (osobní sdělení mail z 4.4.2018)

Po roce 2002 začali občané podporovaní obcí investovat i do solárních střešních instalací. I zde iniciativa odpovídala záměrům radnice, ale zásadní roli převzal angažovaný občan, v tomto případě projektant Thomas Knecht, který v celkem čtyřech akcích dokázal dobrovolně zorganizovat společný nákup panelů i další techniky, čímž zajistil dodání velmi dobré techniky za dobrou cenu. Při první akci se instalovalo 18 solárních kolektorů na ohřev teplé vody (v současné době zabírají 2100 m² střešních ploch), v dalších akcích se zaměřovali na fotovoltaické elektrárny. Dnes má 35 – 40 všech střech ve Wildpoldsriedu fotovoltaickou elektrárnu s celkovou instalovanou kapacitou ve výši více než 5135 kW, které ročně vyrobí přibližně 5 GWh elektřiny. (včetně obce). V současné době je ve Wildpoldsriedu provozováno přibližně 15 elektroaut. (osobní sdělení mail z 4.4.2018)

Na obecních budovách je 12 elektráren s celkovým instalovaným výkonem 451 kWh, které ročně vyrobí téměř 0,5 GWh elektřiny. (Gemeinde Wildpoldsried, 2017)

V roce 2005 byla v souladu s rozvojovým plánem obce zahájena výstavba kotelny na biomasu (peletky) o výkonu 400 kW, která přes teplovodní síť o délce 3,5 km zásobuje teplem a teplou vodou všechny obecní budovy a 45 soukromých objektů s téměř 100 bytů. Od roku 2009 je na ní jako zdroj tepla napojená i bioplynová stanice, která produkuje elektřinu a teplo přes 3 kogenerační jednotky o výkonu 250 kW. Síť je téměř každoročně rozšiřovaná. Nepřekvapí, že projekční práce na projektu měla na starosti kancelář Knecht. Provozovatelem této sítě je firma „Dorfentwicklung Wildpoldsried“, která je 100% vlastněná obcí. Výstavba centrálního systému vytápění byla podpořena bavorským státním grantem i zdroji z evropské unie. Provoz systému centrálního vytápění nemá za cíl generaci zisku, cena se odvíjí od nákladů na provoz a údržbu.

V současnosti ve Wildpoldsriedu fungují 4 bioplynové stanice, provozované a financované ve vlastní režii příslušnými zemědělci, které se na výrobě elektřiny v obci podílejí přibližně 15-30 % podle ročního období, 3 z nich odvádějí teplo při výrobě do systému centrálního vytápění.

Obec se intenzivně věnuje i tématu úspora energií, v zimě ve spolupráci s místní firmou nabízí 50ti procentní dotaci na analýzu izolačních možností objektů pomocí termokamery, pomocí snímkování obce z balónu v zimním období byly vyhodnoceny špatně z izolované střechy. Pouliční osvětlení v obci bylo přebudováno na úspornou LED technologii. Každý týden je od roku 1999 občanům ve spolupráci s místní specializovanou informační agenturou nabízeno zdarma (náklady hradí obec) energetické poradenství, kde se mohou dozvědět bližší informace o tématech úspor spotřeby energie vlastní domácnosti, využití technologií při přestavbě objektu, financování zařízení na výrobu obnovitelné elektřiny atp. Obec sama důslednými energetickými audity spotřeby ve vlastních objektech, školení provozních zaměstnanců dosáhla i bez stavebních úprav úspory energie ve výši 2,5 tisíce €.

Radikální změna, kterou prošlo energetické zásobování obce Wildpoldsried vzbudila pozornost vědců a vývojových oddělení firem zabývajících se budoucností německého energetického systému.

V roce 2010 se do kanceláří tzv. „inovačního centra Allgäu“, které vzniklo přestavbou bývalé továrny na dřevěné hračky nastěhovala se svou centrálou firma SONNEN. Tato firma vznikla specializací firmy DIE SOLAR, která si ve Wildpoldsriedu založila sídlo právě díky jeho image. (osobní sdělení mail z 4.4.2018) Dnes je to nejvýznamnější výrobce domácích úložišť energie pro malé vlastníky fotovoltaických elektráren s unikátním modelem softwarového propojení jednotlivých baterií. Ve Wildpoldsriedu je kromě vedení, vývoje i výroba a celkový počet zaměstnanců zde dosahuje 230ti osob.

Při výčtu všech těchto aktivit nepřekvapí, že je Wildpoldsried častým cílem exkurzí z celého světa, které se zajímají o využití obnovitelných zdrojů energie na komunální úrovni. Množství těchto exkurzí se ve Wildpoldsriedu pomalu vyvinulo v hospodářský faktor. Budova bývalého hostince, která byla v roce 2011 obcí rekonstruována jako pasivní dům, slouží dnes kromě kulturního zařízení obce i jako konferenční hotel, který je právě těmito exkurzemi často využíván.

5.3 Wolfhagen

Wolfhagen: 13 199 obyvatel, spolková země Hessensko, okres Kassel, 274 m n.m. Historické městečko Wolfhagen v severním Hessensku bylo jedno z prvních, které se rozhodlo, že se vymaní ze závislosti na provozovateli sítí, kterým zde byla společnost E-ON, jejímž hlavním obchodním modelem byla výroba elektrické energie v konvenčních zdrojích. Město má 13 městských částí, zdejší Stadtwerke ale provozovali síť jen ve 2 z nich, ostatní byly dlouhodobě svěřeny do správy firmy E-ON. Tato smlouva se měla prodloužit v roce 2004. Po politické diskusi bylo rozhodnuto o zpětném výkupu. Cílem bylo vzít energetické zásobování města do vlastních rukou a zaměřit jen na podporu místní ekonomie a ekologickou výrobu elektřiny, od výkupu si místní firma a přes ní i vedení města slibovali zlepšení služeb a správy sítí, když kvůli doposud spravovaným oblastem museli mít k dispozici údržbářskou četku, pohotovostní linku a další infrastrukturu.

V roce 2001 byl městský podnik (Stadtwerke) zorganizován jako GmbH (s.r.o.) a v roce 2006 po náročném čtyři roky trvajícím jednání (první nadídnutá cena byla o 100% vyšší než konečná kupní cena) odkoupila tato společnost elektrickou rozvodnou síť i na zbylém území města. Cílem odkoupení sítě bylo kromě seskupení aktivit, podpory místní ekonomiky cílenými zakázkami pro místní firmy i snížení ceny za elektřinu pro zákazníky a to jak platby za kWh, tak i základní platby „za elektroměr“. V roce 2018 je tarif Stadtwerke Wolfhagen, nabízející garantovanou elektřinu z obnovitelných zdrojů (přesným původem kombinaci wolfhagenských zdrojů a rakouských vodních elektráren) levnější než většina v místě i celoněmecky dostupných tarifů. Základní cena (nejvyšší při nejkratší výpovědní lhůtě) je 6,15 € / měsíc, cena za kWh je 26 ct/kWh (asi 6,5 Kč/kWh). V SRN obvyklé ceny se pohybují nad 27 ct / kWh a nad 7 €/ měsíc základní sazby. (Stadtwerke Wolfhagen, 2018)

V roce 2008 zastupitelstvo města rozhodlo o cíli v roce 2015 bilančně pokrýt 100% spotřebované energie z obnovitelných zdrojů na území města. V roce 2012 nadto město rozhodlo zapojit své občany unikátním modelem na fungování energetického zásobování. Pomocí občanského energetického družstva se mohou zákazníci Wolfhagenských Stadtwerke stát jejími spolujednateli. Pro tuto formu vlastnictví město vyhradilo maximálně celkem čtvrtinový podíl, zbytek si nechalo ve svém majetku. Zástupcům energetického družstva náleží i dvě z celkem devíti míst v dozorčí

radě městské firmy. Občané profitují stejně jako město z dividendy komunálního podniku. Energetické družstvo Wolfhagen má více než 800 členů (BEG Wolfhagen 2016), členem může být pouze zákazník Stadtwerke Wolfhagen. Příjmy družstva plynou jak do fondu úspor energie, tak i do výplaty dividend, které se pohybují mezi 3-6 % p.a. Z fondu úspor energie jsou prostředky uvolňovány na podporu při nákupu energeticky úsporných zařízení. Např. v roce 2017 bylo do výše 150 € podporováno pořízení elektrokola, v dřívějších akcích se jednalo o zlevněné LED žárovky, bezplatné analýzy domů pomocí termografické kamery nebo programovatelné termostaty na radiátory.

Hlavními projekty energetického družstva ve spolupráci s „jejich“ Stadtwerke je velký solární park dlouhý 2,5 km na ploše 18ti hektarů o instalovaném výkonu 5 GWh podél místní železnice spuštěný v roce 2012 a čtyři větrné turbíny na vrchu za městem spuštěné v roce 2015. U obou projektů předchozí hospodářská analýza díky pevným výkupním cenám energie předpověděla investiční výnos ve výši 6 -8 % p.a. (Halmer; Hauenschild 2014, 78-82)

Svým dosahem menší, ale svou symbolickou funkcí významné projekty, byly výstavba nové budovy Stadtwerke v standartu pasivního domu v roce 2002 nebo výměna pouličního osvětlení na úspornou technologii LED v roce 2005. Dále se ve městě nachází celkem 500 malých fotovoltaických elektráren, přičemž kvantifikace podílu aktivit města na jejich počtu je velice sporná. (Verband Kommunalen Unternehmen, 2016, s.16)

Aktivita města Wolfhagen má význam pro celý region severního Hesenska. Její Stadtwerke jsou zakládajícím článkem aliance SUN (Stadtwerke Union Nordhessen), což je skupina šesti městských firem společně investujících do regionálních projektů obnovitelných zdrojů energie. Jejich hlavním argumentem je skutečnost, že pokud je při realizaci např. větrné elektrárny kladen důraz na využití místních firem a i provozovatelská společnost má své sídlo v daném regionu, dochází k 8krát vyššímu profitu místní ekonomiky než při realizaci externím investorem. Ve spojení s zapojením investic místních obyvatel do realizovaných projektů je tímto procesem dosaženo vyšší akceptance plánovaných projektů. Ředitelem aliance SUN je Martin Rühl, který od roku 1998 do konce roku 2016 řídil a vybudoval Stadtwerke Wolfhagen. Do této skupiny patří i Stadtwerke Kassel, což je město s téměř 200 000 obyvateli. V součtu zásobují podniky skupiny SUN elektrinou více než 270 000 obyvatel. Postupně se realizuje síť nabíjecích stanic elektromobilů, pracuje se na virtuální elektrárně a připravuje se tarif regionálního proudu z místních obnovitelných zdrojů. Kromě toho iniciativa vycházející z Wolfhagen vedla k založení čtyř obecních energetických firem (Gemeindewerke), které mají za cíl provoz sítí a zásobování elektrickou energií skupin obcí ve svém okolí. I tyto firmy umožňují svým občanům se investičně podílet na rozvoji obnovitelných zdrojů. (Sun Stadtwerke 2018)



Obr.3: Modelová ilustrace příjmů místní ekonomiky při realizaci projektů obnovitelných zdrojů energie se zapojením místních firem a provozovaných sdružením místních městských firem (Stadtwerke Union Nordhessen)

zdroj: SUN Stadtwerke

Model vlastnického zapojení občanů do provozu městské firmy za účelem intenzivnějšího zapojení v rámci energetických projektů realizovaných v místě se v SRN rozšířil: V roce 2011 byly 2 % městské firmy Stadtwerke Jena – Pößneck (spolková země Thüringen/Duryňsko), město Jena má 111 000 obyvatel koupeny energetickým družstvem Jena. Bürgerenergie Steinfurt (spolková země Nordrhein – Westfalen, 33 000 obyvatel) drží v současnosti podíl ve výši 15 % na Stadtwerke Steinfurt. (Verband Kommunaler Unternehmen, 2016, s.50)

5.4 Inovativní cesty obcí v nové fázi Energiewende

Výše uvedený přehled ukázal, že aktivity obcí, jejich podniků a obyvatel měly úzkou souvislost s systémem pevných výkupních cen energie. Ty roku 2017 se zavedením soutěžení výkupních cen u velkých projektů nadále klesají a investiční atraktivita takovýchto projektů se výrazně snižuje. S pokračujícím narůstáním podílu obnovitelných zdrojů energie se ale postupně otevírá nový model investic do decentralní energetiky: úložiště energie.

V této oblasti se regionálním aktérům, kteří nejsou úzce zaměřeni jen na výrobu elektřiny, ale i zásobováním teplem nabízí nový atraktivní model podnikání – ukládání přebytečné energie do systémů vytápění a ohřevu vody. Velkou systémovou výhodou v této oblasti mají obce, které mají vybudovanou síť zásobování objektů teplem. Nicméně i obcím, které mají „jen“ systém plynovodů

se nabízí možnosti jak tuto síť využít pro skladování energie. A i obce, které nemají ani síť teplovodů ani plynovodů mohou být aktivní vybudováním bateriového úložiště elektrické energie.

Nejjednodušší model výstavby obnovitelného zdroje s garantovanými výkupními cenami, který nevyžadoval zásadní know – how začíná být minulostí. V oblasti aktivit obcí směrem k podpoře obnovitelných zdrojů energie se tedy podobně jako po roce 2000 začínají projevovat rozdíly mezi „tahouny inovací“ a těmi, kdo se zapojí až při celospolečenském rozšíření finančně výhodného osvědčeného modelu.

Určitým indikátorem pro vyšší technickou sofistikovanost těchto projektů může být skutečnost, že obce či obecní firmy (Stadtwerke) je začínají realizovat ve spolupráci se zkušenějšími partnery z energetických oborů

5.4.1 Lupburg (Bavorsko)

V rámci vymezování nových stavebních pozemků inicioval starosta zřízení centrální kotelny a místní teplovodní sítě. V obci došlo v roce 2014 za kooperace s energetickou firmou Naturstrom k realizaci místní sítě centrálního vytápění s kotelnou na dřevní štěpku. Kromě teplovodních kolektorů k ohřevu užitkové vody v teplejší části roku je doplněna i fotovoltaickou elektrárnou na střeše ale především tzv. power – to-heat zařízením, které pomocí jednoduchého principu topné elektrické spirály ukládá přebytečnou elektrickou energii (především v době extrémně levné či negativní ceny elektřiny) ohřevem teplé vody. Zařízení bude zajišťovat vytápění obecních budov (škola, budova obecních služeb, radnice, hasičárna) a 80ti domácností. Postupné připojování dalších domácností je možné. (Naturstrom 2014)

5.4.2 Hassfurt (Bavorsko)

V bavorském městě Hassfurt spustily místní Stadtwerke ve spolupráci s nezávislým ekologickým dodavatelem elektřiny Greenpeace energy v roce 2016 zařízení na hydrolýzu vody na vodík, který je možné dodávat jako příměs metanu do sítě zemního plynu ve městě. Zařízení je zapojeno do systému virtuální elektrárny Next Kraftwerke, propojující několik tisíc malých výrobců elektřiny a vyznačuje se velmi rychlým náběhem výkonu, který umožňuje pružně reagovat na výkyvy v ceně elektřiny na trhu. Finanční plán investice počítá s návratností investice ve výši 2 miliónů € do deseti let. Firma Greenpeace energy nabízí svým zákazníkům pod obchodním názvem „Windgas“ zemní plyn z obnovitelných zdrojů, který bilančně pochází i z tohoto pilotního zařízení v Hassfurtu. (Stadtwerk Haßfurt 2017)

Vodík je kromě pumpování do systému zemního plynu možné využít i přímo jako palivo v vodíkových palivových článcích. Některé automobilky již několik let vyrábějí sériová vozidla na tento pohon, která jsou v Německu dostupná u dealerů (Toyota Mirai, Hyundai ix35) a na jaře 2018

bude v severním Německu uveden do pravidelného provozu první sériově vyráběný vlak na vodíkový pohon Alstom Coradia iLint , který nabízí čistou alternativu k dieselovým vlakům na tratích bez trakčního vedení.(DB Systemtechnik, 2016) V střednědobém horizontu se v Hassfurtu uvažuje právě o zřízení vodíkové čerpací stanice.

5.4.3 Hamburg

Nejvýznamnější severoněmecký energetický koncern EWE pracuje na projektu ukládání energie v hlubokých vrstvách podzemní vody, oddělených od zdrojů pitné vody (které leží nad nimi) nepropustnou vrstvou. Systém by měl zajišťovat pomocí série vrtů možnost ohřevu tisíců kubických metrů podzemní vody v letním období a během dob přebytku elektrické energie, v zimě by byla tato energie pomocí tepelných čerpadel využita. EWE tento systém označuje za potenciálně „největší baterii světa“ (EWE 2017)

5.4.4 Braderup (Schleswig - Holstein)

Ve spolupráci s firmou Bosch energy systems zde bylo v roce 2015 instalováno akumulátorové úložiště o kapacitě 3MWh, investorem je společná firma Bosch energy systems a místního občanského energetického družstva (více jak 200 členů) provozujícího několik větrných elektráren. Inovativní baterie využívá dvou rozdílných bateriových systémů, jak obvyklého Lithium – ionového, které dokáže velmi rychle energii uložit i znovu uvolnit tak i Vanadium – Redoxflow, jejíž technologickou výhodou je schopnost s minimálními ztrátami uložit energii na delší dobu, ale s výrazně delší reakční dobou. (Bosch, 2014)

První projekty se začínají rýsovat i na využití potenciálu propojení výroby energie a mobility. Mnoho obecních firem (Stadtwerke) provozuje veřejnou dopravu v daných městech a jejich okolí. Zároveň provozují flotilu údržbových vozidel (čištění ulic, odvoz odpadu, údržba zeleně...) Jako palivo autobusů a těchto vozidel slouží téměř výhradně nafta. Přechodem na elektrický pohon se nabízí možnost výrazných úspor. Pro tyto záměry hovoří i nízké denní kilometrové nájezdy těchto vozidel, či jejich časté zastavování. Zároveň se pohybují na rozdíl od ostatních aut téměř výhradně v městském prostředí, kde je největší tlak na bezemisní provoz. Stadtwerke v Mnichově i Halle již zařadily do své flotily první údržbové elektrovozy, které nabízí a v Německu již v tisícových sériích vyrábí dceřiná společnost německé pošty Streetscooter. Některé Stadtwerke již začínávají objednávat první elektrické autobusy. (Berlin, Offenbach, München)

6. Diskuse

Zásadním dokumentem zdůvodňujícím konečné rozhodnutí o německém odklonu od jaderné energie byla tzv. zpráva etické komise (Ethikkomission), která na několika místech zdůrazňuje povahu celého plánu jako „(celo-) společenskou úlohu“ (Gemeinschaftsaufgabe). Změna výroby energie zasáhne celou společnost a pro její úspěšnou realizaci je proto nutná intenzivní spolupráce mezi všemi aktéry. Opakovaně je zde také zmíněna nutnost dosáhnout a udržet vysoké společenské přijetí celého plánu, od něhož se odvíjí i akceptance výstavby nových obnovitelných zdrojů v krajině. Postoj a přístup obcí je nemyslitelný bez celkové podpory veřejnosti tomuto projektu. Nadále vysokou podporu proměně německé energetiky dokládají pravidelné průzkumy veřejného mínění prováděné různými společnostmi. Například poslední průzkum z podzimu 2017 doplnilo 65% respondentů větu „Silnější rozvoj zařízení na výrobu obnovitelných zdrojů energie je.....reakcí „.....velmi důležitý“ a dalších 30 % doplnilo „.....důležitý“²⁶ V roce 2014 tento součet dosahoval 92 %.

Na úrovni obce dotazníkové šetření provedené v roce jasně dokládá výjimečně silnou pozici vedení obce, reprezentované osobou starosty. Až na druhém místě jsou angažované občanské spolky a s více než polovičním odstupem za starostou následuje angažovaný investor. Čtvrtina respondentů považuje za základní podmínku pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie zajištěné rámcové podmínky pro plánování investice.

V pohledu na výše uvedené, detailněji zpracované obce, se osoba starosty protíná s dlouhou dobou jeho působení v úřadu. Starosta Reinhard Schaake ve Wolfhagen nastupoval do funkce v roce 1999 a zastává jí dodnes. V Wildpoldsriedu je starosta Arno Zengerle ve funkci dokonce již od roku 1996. V Jühnde byla přeměna na „Bioenergie“ ves také dokončená během starostování jediného člověka Dietmara Bode.

Základním „motorem“ rozšíření obnovitelných zdrojů energie je:

77,4 % angažovaný starosta / obec

54,8 % angažovaní občané (energetické družstvo, spolky)

35,5 % angažovaný investor

25,8 % zajištěné rámcové podmínky pro plánování investice (např. pevné výkupní ceny)

²⁶ <https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/akzeptanz-erneuerbarer/akzeptanz-umfrage/akzeptanzumfrage2017>

Při snaze popsat roli obcí v rámci tohoto procesu je možné roli obcí shrnout do následujících skupin dle (Kunz, 2011)

1. Municipality jako právnické osoby jsou velkými spotřebiteli energie – např. pro budovy institucí, které zřizují (radnice, školy, domovy důchodců, obecní nájemní byty...) Z této pozice mají zájem na realizaci opatření na úspory spotřeby energií a popř. na instalaci zařízení generující jim dodatečné příjmy do obecní pokladny (např. fotovoltaická elektrárna s pevnými výkupními cenami).

2. Municipality jsou také orgánem při plánování a povolování projektů v jejich správním obvodu

Územní limity využití větru jsou v SRN regulovány většinou na úrovni spolkových zemí. Jejich vlády po dohodě s regionálními správními orgány, nacházejícími se obvykle na úrovni okresu vymezují tzv. „Windvorranggebiete“, /přednostní oblasti větru/. I přes pečlivé plánování znovu a znovu dochází u jednotlivých zařízení k porušování hygienických limitů pro hlukové zatížení okolních obyvatel v důsledku různého svistotu a hvízdání popř. vrzání. Tyto situace jsou obvykle řešeny omezením výkonu, popř. vypínáním zařízení v citlivou dobu, např. v noci. Na příkladu větrných elektráren je také zvláště dobře patrný efekt „strachu z neznámého“, když míra přijetí nových zařízení větrných elektráren je nejvyšší u obyvatel, kteří v blízkosti nějaké větrné elektrárny bydlí a naopak míra odmítnutí je nejsilnější v místech kde na úrovni celého krajinného celku nestojí žádná větrná elektrárna.

Nejsilnější odezvy tento odpor dosáhl v spolkové zemi Bayern (Bavorsko), tzv. 10H regulaci, tedy podmínku, při které minimální vzdálenost mezi větrnou elektrárnou a trvale obydleným místem musí být min. 10x vyšší než výška elektrárny, tedy v praxi více než 2000 m. Obce ale mohou samy vypracovat zvláštní plán, kde přesto vymezi plochy pro větrné elektrárny, které potom mohou stát blíže než uvedených 2000m. Příkladem takovéto výjimečně angažované obce je Neuhof an der Zenn, zde opět nepřekvapí, že se celkem 189 občanů okolních dotčených obcí s kapitálem ve výši 4,2 miliónu € podílelo na výstavbě 3 přes 200m vysokých větrníků. Příznačná je skutečnost, že by zde teoreticky byla možnost posunutím polohy větrníků dodržet pravidlo 10H, ale řada přišla na zisky z pronájmu pozemku. (Wraneschitz 2016). V této poloze se jedná o pozemky obce, v odsunutě poloze by nájem příslušel podniku bavorských státních lesů, čímž se dostáváme k další roli...

3. Municipality jsou významným vlastníkem pozemků.

Jak již bylo výše vysvětleno, je plocha pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie zásadním faktorem. Aktuální statistické údaje k majetkovým poměrům v ohledu na půdu nejsou k dispozici, nicméně přibližnou představu poskytuje práce Behrense (datum neuvedeno), který v několika kategoriích rozlišuje obce podle jejich velikosti. Čím menší obec, tím méně plochy je v obecním vlastnictví.

Od obcí nad 1 000 000 obyvatel, kde udává přes 45% plochy v majetku obce až po obce pod 10 000 obyvatel, kde je 13 % plochy v majetku obce.

Kromě pravidelného příjmu v případě výstavby zdroje přímo na obecním pozemku, mohou obce podpořit výstavbu zdrojů např. těmito nepřímými cestami:

- Vydáním (bezúplatného) souhlasu s využitím obecních cest za účelem zpřístupnění či položení kabelů k zdrojům OZE (týká se především větrných elektráren)
- Dlouhodobým pronájmem obecních pozemků za účelem realizace kompenzačních ekologických opatření, předepsaných posudkem EIA. (náhradní výsadby dřevin, zřízení rybníčků a tůní...)

4. Příkladem a bezprostředním partnerem pro své občany.

Do této skupiny aktivit patří veškeré „měkké, nepřímé“ činnosti v obci mající za cíl informování, motivování a pomoc skupinám zainteresovaných občanů v realizaci vlastních projektů. Jednou z možných opatření je vytvoření tzv. občanské solární elektrárny, kde je obec či její firma investorem a občané mohou kupovat a vlastnit symbolicky jeden solární panel či investici ve výši např. 100 €. Obecně panuje napříč publikacemi shoda na velmi obtížné kvantifikovatelnosti podobných opatření, jakkoliv se odborníci shodují na jejich nezanedbatelném významu.

5. Ať již přímo, či s různě vysokým podílem v komunálních firmách (Stadtwerke) majiteli a provozovateli zdrojů elektrické energie či tepla, v některých případech i samotnými provozovateli sítí.

V této roli se otevírá široká právní otázka, týkající se vůbec přípustnosti podnikatelských aktivit obcí. Základním dokumentem pro její zodpovězení je obdoba českého zákona o obcích zvaná v jednotlivých spolkových zemích SRN „Gemeindeordnung“. Základním sporným bodem je otázka, zda-li je výroba a popř. i prodej elektrické energie činností „sloužící k zabezpečení fungování obce“ a spadá-li tedy do podobné kategorie jako např. provoz čistírny odpadních vod, odvoz odpadu nebo provoz recyklačního sběrného dvora. V jednotlivých státech se nařízení liší podle toho, zda-li obcím nařizují tyto činnosti vykonávat prostřednictvím obecních firem „alespoň tak hospodárně jako firmy soukromé“ nebo „hospodárněji než firmy soukromé“. Je nasnadě, že dokazování těchto skutečností je sporné. Nejběžnější právní výklad se drží zásady proporcionality. Je-li tedy objem aktivit městské firmy v produkci elektřiny adekvátní velikosti města a počtu obyvatel, pak je tato činnost přípustná. Zároveň má výstavba obnovitelných zdrojů energie jinou pozici než např. výroba elektrické energie v konvenčních zdrojích, protože může sloužit cílům ochrany životního prostředí a klimatu a tedy veřejnému zájmu, což je v souladu s investicemi městského nebo obecního kapitálu.

Co se týče případného zisku, pak by měl být v takové výši, aby se kromě rezerv nutných pro technický a hospodářský rozvoj dosáhlo přinejmenším na trhu obvyklého zúročení vloženého kapitálu. Další případný zisk může plynout do rozpočtu obce, nicméně tento cíl je podřízen naplnění cílů veřejného zájmu.

6. V neposlední řadě jsou obce příjemcem daní. Tato role je pasivní, ale je na ní dobře vidět možný přínos obnovitelných zdrojů pro život obce, díky kterému se často financují školy, školky, domovy důchodců nebo nadstandartní zařízení pro podporu cestovního ruchu. Zvláště v strukturně slabých venkovských oblastech mohou obnovitelné zdroje hrát velmi významnou roli ve výběru daní a zároveň ve vytváření pracovních míst. Obecně se tedy mluví o přínosu obnovitelných zdrojů lokální ekonomice.

Hlavní zdroje daní plynoucí přímo do obecního rozpočtu jsou:

Minimálně 7% Gewerbesteuer /živnostenská daň/, kterou podnikatel odvádí z příjmu přímo obci na jejímž správním území má sídlo. Její výše působí v SRN regulačně a obce ji mohou ve vlastní působnosti měnit. U zařízení obnovitelných zdrojů energie platí pro větrné elektrárny od roku 2009 a pro solární elektrárny od roku 2013 regulace, že se Gewerbesteuer neplatí v místě sídla společnosti, ale rozděluje se v poměru 70 : 30 mezi obec na jejímž správním území zařízení na výrobu energie stojí a obec, v které má provozovatelská firma zařízení sídlo. (Deutscher Bundestag 2016, str.6)

15 % Einkommenssteuer. Podíl obce na dani z příjmu osob s bydlištěm v obci. Proto je pro obec zásadní, aby v místě vznikala atraktivní pracovní místa. (Bundesministerium für Finanzen, str.5)

Na nepřímé úrovni hovoří někteří autoři o „přesměrování výdajů“ za fosilní paliva (zemní plyn, topný olej, uhlí, benzín, nafta) do lokální ekonomiky (štěpka, pelety, investice do fotovoltaiky nebo do větru)

Kromě těchto přímých plateb, které spolu s možnými úsporami energie či příjmy z pronájmu obecních pozemků tvoří příjmy obce se velké pozornosti těší tzv. další ekonomické efekty vyvolané stavbou a provozem obnovitelných zdrojů.

V ideálním případě předpokládajícím maximální možné zapojení místní ekonomiky, za teoretického předpokladu místního zastoupení všech potřebných profesí se příjmy realizují na těchto úrovních dle:

1. Produkce zařízení a jejich komponent (výroba věže, generátoru, rotorů atp....)

2. Projektční práce a instalace (projekt, zajištění územního a stavebního povolení, posudku EIA, zpřístupnění místa, napojení na síť, zemní práce, stavba základů, doprava

3. Údržba za provozu (pravidelné revize, náklady na pozemek a nájem)

4. Provozovatelská společnost (finanční controlling projektu, mzdová agenda, obsluha financování (úvěru), odvod daní.

V každé z těchto úrovní se generují příjmy v podobě zisku společností, příjmů zaměstnanců a daní zaplacených státem a obcemi.

Tyto ekonomické efekty tvořily dlouho jednu z hlavních argumentačních linií rozvoje obnovitelných zdrojů energie, proto zde budou ještě rozvinuty:

Především v první fázi Energiewende od 90tých let až přibližně do roku 2010 rozvoj obnovitelných zdrojů energie do značné míry závisel na produktech vyrobených v SRN. Technologie obnovitelných zdrojů nebyla příliš rozšířená a patřila mezi „high tech“, tedy obory s největším podílem investic do výzkumu. Rozvoj obnovitelných zdrojů tedy znamenal i rozvoj firem, u kterých se při celosvětovém rozšíření obnovitelných zdrojů energie předpokládalo, že by se mohly stát významnými hráči celosvětově nového odvětví. Při instalaci zařízení se tedy dbalo na „made in germany“ původ použitých komponent, studie potvrzovaly vznik nových pracovních míst. Např. spolková země Sasko, která během transformace mezi lety 1990 – 2010 patřila mezi problémové oblasti s vysokou nezaměstnaností byla díky usídlení firem vyrábějících solární panely označována jako Solar valley, došlo zde ke vzniku tisíců pracovních míst. (Mitteldeutsche Zeitung 2016)

Po roce 2008 došlo k vlně insolvenčních firem, které produkovaly solární panely v SRN a nedokázaly cenově konkurovat asijským konkurentům, přežily ty, které se dokázaly transformovat na systémová řešení a specializovaná řešení s vysokou přidanou hodnotou. (Wirtschaftswoche 2017)

Přesto existuje v Německu stále několik světových lídrů ve výrobě technických zařízení pro obnovitelné zdroje, jejichž produkty se při instalaci nových zdrojů nadále používají. Mezi největší patří výrobci větrných elektráren Enercon z Aurichu v Dolním Sasku nebo Nordex z Rostocku v Mecklenbursku – předním Pomořansku nebo firma SMA Solar z Kasselu v Hessensku, světově významný producent střídačů elektřiny, základní komponenty fotovoltaických elektráren.

Protože se téma vzniku pracovních míst a podpory místní ekonomiky často zdůrazňuje jako významný přínos Energiewende, produkuje i největší dánský výrobce větrných elektráren, společnost Vestas svá zařízení v SRN.

Nejedná se ale jen o zcela nové firmy, které vznikly v jasné souvislosti s politickým rozhodnutím o energiewende, i tradiční německé firmy zaměřené na elektrická zařízení se dokázaly přizpůsobit

trendům, takže Stiebel Eltron patří k největším producentům tepelných čerpadel, Bosch, Siemens in Viessman mají vlastní produktové řady k inteligentnímu řízení spotřeby elektřiny.

A s nástupem nové technologie domácích bateriových úložišť se v SRN objevila řada nových firem, které si mezi sebou dělí většinu trhu, mezi nejvýznamnější patří tyto firmy: Sonnen (Wildpoldsried, Bavorsko), Senec (Leipzig, Sasko), E3/DC (Osnabrück, Niedersachsen), Solarwatt (Dresden, Sasko). (Enkhardt 2017)

https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/336.aee_hgp_blitzumfrage_final.pdf

Aufkommen an Gemeindesteuer einer Gemeinde $\times 0,15$ ²⁷

Gewerbesteuer - minimálně 7 % - hlavní zdroj příjmů obecního rozpočtu.

Od roku 2013 bylo toto rozdělení schváleno i pro fotovoltaické elektrárny.²⁸

²⁷

http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Oeffentliche_Finanzen/Foederale_Finanzbeziehungen/Kommunal финанzen/GemeindeanteilEST-2015.pdf?__blob=publicationFile&v=1

²⁸ <https://www.erneuerbareenergien.de/bundestag-beschliesst-zerlegung-der-gewerbesteuer/150/436/58028/>

7. Závěr

Německá energetika je největší energetikou Evropy a jednou z největších celosvětově. Pro Českou republiku hraje nejen díky své úzké provázanosti s energetikou Rakouska zásadní roli. V posledních dvaceti letech zde byla učiněna dvě rozhodnutí s dalekosáhlými důsledky: Prvně systém pevných výkupních cen energie z obnovitelných zdrojů nastartoval masivní investice do nových decentrálních zdrojů. V druhém kroku bylo rozhodnuto v roce 2011 vypnout osm z sedmnácti jaderných elektráren, dále je nerozvíjet a provoz posledního z nich ukončit k roku 2022. Tato rozhodnutí na sebe přitáhla celosvětovou pozornost a obě rozhodnutí inspirovaly mnohé státy k nastartování obdobných procesů.

Nejvýraznějším společným znakem změn německé energetiky je silná decentralizace zdrojů. U výroby energie vzrůstá nárok na plochu. Díky dosavadním zákonným opatřením je tato decentralizace zdrojů úzce provázána i s decentralizací aktérů na poli produkce elektřiny. Produkce elektřiny se přibližuje lidem, jak z pozic vzdálenosti, tak i z hlediska dostupnosti investice.

S tímto přiblížením stoupá význam komunální politiky jako státní instituce, která je místním obyvatelům nejbližší. Její role má několik složek, z nichž některé (např. majitel půdy a budov) jsou identické s rolí obyvatel, jiné (např. komunikačně – koordinační funkce, role správního orgánu) mají charakter úřední moci či funkci vzoru.

Pro proces energetické změny v Německu označovaný slovem „Energiewende“ je typické velké množství aktérů a charakter desítky let postupně sílícího celospolečenského hnutí. Po havárii v japonské jaderné elektrárně Fukushima v roce 2011 byly hlavní myšlenky tohoto hnutí přijmuty všemi členy politického spektra. Výzkumy veřejného mínění opakovaně potvrzují výraznou celospolečenskou podporu celkové myšlenky Energiewende. Angažovanost na poli obnovitelných zdrojů energie je v roce 2018 pevnou a samozřejmou součástí lokální politiky. Výjimku tvoří v některých oblastech projekty větrné energie, kritizované z pozic ochrany krajinného rázu, ochrany ptactva či netopýrů a potenciálního zatížení hlukem a stínem. Hlavním argumentem pro výstavbu zdrojů je podpora lokální ekonomiky přes vznik pracovních míst ve venkovských regionech a příjmy umožňujícími zajištění základní vybavenosti služeb.

Municipality jsou důležitými aktéry probíhající změny, nicméně v jejich angažovanosti byly především v minulosti velké rozdíly. Hlavním rozdílem mezi situací municipalit v České republice a SRN je silná tradice tzv. „Stadtwerke“ tedy městských firem, kdy produkce a zásobování elektrickou energií, teplem či plynem patří vedle odpadového hospodářství či provozu čistíren odpadních vod k hlavním činnostem ovládaných přímo z radnice.

Škála sahá od „vzorových aktivistických obcí“, které se z radnic rozvoji obnovitelných zdrojů věnovaly před rokem 2000 až po obce, kde politická reprezentace „brzdila“ aktivismus vlastních obyvatel, zaměřovala se na spolupráci s tradičními dodavateli elektřiny. Postoj takovýchto radnic byl v některých případech změněn uspořádáním lokálních referend. (EWS Schönau, 2018)

Municipalit v Spolkové republice Německo, které podnikají aktivní kroky při rozvoji obnovitelných zdrojů energie na svém správním území je několik stovek. V několika případech se jedná o celé regiony (okresy), čítající desítky více či méně zapojených obcí. (Rhein – Hunsrück, Nordhessen, Fürstfeldbruck, Bamberg). Oblíbeným mottem je bilančně stoprocentně energeticky nezávislá obec. Téměř vždy jsou tyto aktivity propojeny s aktéry ze strany lokálních podnikatelů a občanů. Při pohledu na dynamiku rozvoje obnovitelných zdrojů energie a municipálních aktivit na tomto poli je nicméně zřejmé, že bez jednoduchého a atraktivního systému pevných výkupních cen elektřiny z obnovitelných zdrojů by výstavba zdrojů neprobíhala podobně rychlým tempem.

Finanční atraktivita těchto investic pro obce i pro občany má zásadní roli. Proto se více a více rozšiřuje model zapojení sousedících občanů do financování zdrojů instalovaných v jejich okolí.

V rámci energetického mixu Německa se podařilo významných změn dosáhnout zatím pouze u elektřiny. Proto se tato práce zaměřuje právě na tuto formu energie. Na úrovni menších obcí je relativně snadno realizovatelné využití obnovitelné energie při zásobování elektřinou a zajištěním vytápění. V oblasti dopravy se výrazné změny budou odehrávat až v následujících desetiletích. I proto jsou zmíněny projekty, které svým technickým zaměřením ukazují cesty budoucnosti. Práce se vědomě zaměřovala na obce, jejichž geografická poloha přibližně odpovídá poměrům v ČR, tak aby rešerší zjištěné poznatky mohly být využity jako inspirace odpovědným osobám v České republice. Při pohledu na význam uhlí v energetickém mixu České Republiky a Německa budou oba státy do budoucna čelit velkým výzvám. Je otázkou, zda-li je do budoucna vhodné udávat tón diskuse v duchu buď a nebo jako to učinila Dana Drábová svým výrokem v lednu 2014: „*Bud' se v energetice mylíme my, nebo Německo.*“ (Čapková, Stuchlík 2014) Tento citát ukazuje, že se jedná o ideový spor.

Odpor k atomové energii a s tím spojené hledání alternativ v produkci elektřiny je možné považovat za jedno z nosných témat německé občanské společnosti druhé poloviny dvacátého století. Začátky je možné hledat v protestech proti výstavbě atomové elektrárny Wyhl v Badensku- Württembersku, které vrcholily již roku 1976. Jaderné havárie v Three Mile Island (1979), Černobyli (1986) a Fukušimě (2011) plnily roli důkazných argumentů proti této technologii. Setrvalá přítomnost Strany zelených, která toto téma akcentuje, v parlamentu je logickým odrazem tohoto celospolečenského hnutí. Současní starostové i obyvatelé německých obcí tedy prakticky celý svůj život prožili ve společnosti, kde odpor k jaderné a otevřenost k alternativním zdrojům energie patřil do hlavního názorového proudu.

Tato práce na příkladu tří obcí ukazuje, že zásadního pokroku v produkci elektřiny z obnovitelných zdrojů lze dosáhnout i bez zapojení vnějšího silného investora. Po splnění hlavní podmínky, tedy dlouhodobě předvídatelných a v relativním srovnání s jinými investičními možnostmi výhodnými podmínkami je zásadní co nejširší zapojení obyvatel. Čím více obyvatel je zapojeno a profituje ze změny, tím více je přítomen konkrétní zážitek z decentralizace výroby, který se děje na celoněmecké úrovni. Tento „prožitek autonomie“ posiluje pocit místní příslušnosti a zvyšuje ochotu k dalším krokům na úrovni obce. Zapojení obyvatel svou silou ukazuje především v dlouhodobé perspektivě, kdy se k nastavenému cíli postupně přidávají další a další domácnosti a firmy podle svých možností. Jako další faktor je možné označit dlouhodobou přítomnost charismatické a o věci přesvědčené osoby ve vedení radnice. Příklad obcí Jühnde a Wildpoldsried ukazuje i roli místních zemědělců, kteří jako majitelé plochy v době, která nepřeje malým zemědělským podnikům hledají nové formy příjmu.

Výše uvedené faktory dobře ilustrují, proč je rozvoj obnovitelných zdrojů v České republice v porovnání s Německem prakticky zastaven. Zákon o podpoře obnovitelných zdrojů energie fungoval především mezi lety 2005 a 2013, s tím, že pokles výkupních cen na konci roku 2010 byl extrémně razantní a dokonce došlo pro velké instalace i k zpětnému zdanění pevných výkupních cen 26 % srážkovou daní. Není zde tedy možné mluvit o dlouhodobě předvídatelných a atraktivních podmínkách. Skutečnost, že naprostá většina instalovaného výkonu fotovoltaických elektráren se v ČR realizovala v venkovních elektrárnách na zemědělské půdě, provozovaných obvykle jedním investorem, který nenabídl možnost podílu místnímu obyvatelstvu, svědčí o neuskutečnění potenciálu investorské decentralizace. V případě Wildpoldsriedu a Wolfhagen se setkáváme s municipalitami, které vede jedna osoba starosty již více než 15 let. Takto dlouhodobě působící osoby jsou v české komunální politice nadále spíše výjimkou. Množství malých a podnikavých zemědělských podniků je v České republice poznamenáno dřívější kolektivizací. V neposlední řadě není možné v ČR hovořit o desítky let trvajícím aktivním odporu významné části veřejnosti proti atomové energii.

8. Seznam použité literatury

- BEG WOLFHAGEN. Aktuelles BEG Wolfhagen. *Beg-wolfhagen.de* [online]. Wolfhagen: Beg Wolfhagen, 2016 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: www.beg-wolfhagen.de/index.php/aktuelles
- BEHRENS, Hermann. Wem gehört der Boden in der Bundesrepublik Deutschland. *Www.rosalux.de* [online]. Berlin: Rosa Luxemburg Stiftung, neuvedeno [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/behrens.pdf
- BERCHEM, Andreas. Das unterschätzte Gesetz. *Zeit online* [online]. Hamburg, 2006 [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://www.zeit.de/online/2006/39/EEG/komplettansicht>
- BIOENERGIE DORF JÜHNDE. Bioenergie: gelebte Vision. *Bioenergiedorf.de* [online]. Jühnde: Bioenergiedorf Jühnde, 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.bioenergiedorf.de/gemeinschaft/gelebte-vision.html>
- BOSCH. Doppelbatterie für den Stromspeicher Braderup. *Www.bosch-presse.de* [online]. Stuttgart: Bosch Presse, 2014, 2014 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/stromspeicher-braderup-in-betrieb-42673.html>
- BUNDESMINISTERIUM FÜR FINANZEN. *Der Gemeindeanteil an der Einkommensteuer in der Gemeindefinanzreform* [online]. In: . Berlin: Bundesministerium für Finanzen, neuveden, s. 28 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Oeffentliche_Finanzen/Foederale_Finanzbeziehungen/Kommunal финанzen/GemeindeanteilEst-2015.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- ČAPKOVÁ, Tereza a Jan STUHLÍK. Bud' se v energetice mýlíme my, nebo Německo. *EURO* [online]. Praha: EURO, 2004, **2004** [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: https://www.euro.cz/byznys/dana-drabova-bud-se-v-energetice-mylime-my-nebo-nemecko-1055900#utm_medium=selfpromo&utm_source=euro&utm_campaign=copylink
- DB SYSTEMTECHNIK. Zulassungstests Alstom iLint. *Www.db-systemtechnik.de* [online]. Minden: DB Systemtechnik, 2016 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.db-systemtechnik.de/dbst-de/impressum-1665512>
- DEUTSCHER BUNDESTAG, Wissenschaftliche Dienste. *Gewerbsteuer und Sonderabgaben auf Windkraftanlagen* [online]. In: . Berlin: Deutscher Bundestag, 2016, 2016, s. 11 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.bundestag.de/blob/414842/25f90b3e53483d2c04f879c3c5e61930/wd-4-010-16-pdf-data.pdf>
- ENKHARDT, Sandra. Sonnen, E3/DC, Senec und LG Chem dominieren deutschen PV-Heimspeichermarkt. *Pv-magazine.de* [online]. Berlin: pv magazine group GmbH & Co., 2017, 7.9.2017 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.pv-magazine.de/2017/09/07/sonnen-e3dc-senec-und-lg-chem-dominieren-deutschen-pv-heimspeichermarkt/>
- , Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung. *Deutschlands Energiewende: Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft* [online]. Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2011 [cit. 2018-02-22]. Dostupné z: https://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/_Anlagen/2011/07/2011-07-28-

abschlussbericht-ethikkommission.pdf;jsessionid=513B9218B4020976B4159B4C4DBDC810.s1t2?__blob=publicationFile&v=4

EWE. EWE plant größte Batterie der Welt. *Www.ewe.com* [online]. Oldenburg: EWE, 2017, 22.06.2017 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.ewe.com/de/presse/pressemitteilungen/2017/06/ewe-plant-größte-batterie-der-welt-ewe-ag>

EWS SCHÖNAU. Die Geschichte der EWS. *Www.ews-schoenau.de* [online]. Schönau im Schwarzwald: EWS Schönau, 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.ews-schoenau.de/ews/geschichte/>

GEMEINDE WILDPOLDSRIED. Erneuerbare Energie - Photovoltaik. *Www.wildpoldsried.de* [online]. Wildpoldsried: Gemeinde Wildpoldsried, 2017 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.wildpoldsried.de/index.shtml?photovoltaik>

GÖTTINGER TAGBLATT. *Www.goettinger-tagblatt.de* [online]. Göttingen: Göttinger Tagblatt, 2009, 18.3.2009 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.goettinger-tageblatt.de/Die-Region/Goettingen/Gemeinde-Juehnde-komplett-schuldenfrei>

GRAICHEN, Patrick. *Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2017: Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2018* [online]. Berlin: Agora Energiewende, 2018 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/Jahresauswertung_2017/Agora_Jahresauswertung-2017.pdf

HALMER, Susanne a Barbara HAUENSCHILD. *Rekommunalisierung öffentlicher Dienstleistungen in der EU* [online]. Wien: Österreichische Gesellschaft für Politikberatung und Politikentwicklung, 2014 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: http://politikberatung.or.at/fileadmin/_migrated/media/Rekommunalisierung_02.pdf

KLEMISCH, Herbert. *GEMEINSAM STÄRKER: Wie Kommunen und Bürgerenergiegenossenschaften gut zusammenarbeiten* [online]. Mainz: Landesnetzwerk Bürgerenergiegenossenschaften Rheinland-Pfalz e. V. [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: http://www.laneg.de/fileadmin/media/dokumente/downloads/Gemeinsam_Staerker_2016.pdf

KÖCHER, Renate. Eine atemraubende Wende. *Frankfurter Allgemeine Zeitung* [online]. 2011, **2011** [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: http://www.faz.net/aktuell/politik/energiepolitik/umfrage-fuer-die-f-a-z-zur-atomkraft-eine-atemraubende-wende-1628015.html?printPagedArticle=true#pageIndex_0

KUNZ, Claudia. *Erneuerbare-Energien-Projekte in Kommunen* [online]. 5. Berlin: Agentur für Erneuerbare Energien, 2011 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: www.kommunal-erneuerbar.de/fileadmin/content/PDF/AEE_KommunalErneuerbar_Aufl05_web.pdf

KWASNIEWSKI, Nicolai. Warum ist Strom so teuer?. *Spiegel online* [online]. 2017, **2017** [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/strompreise-eeg-umlagen-netzentgelte-stromsteuer-die-kosten-der-energiewende-a-1158944.html>

LOESCHE, Dyfed, Stefan SCHULTZ a Patrick STOTZ. Bitte, nehmt meinen Strom! Ich zahl auch dafür!. *Spiegel online* [online]. Hamburg, 2016 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z:

<http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/negative-strompreise-zunehmend-haeufiger-a-1092088.html>

MAYER, Johannes N. a Bruno BURGER. *KURZSTUDIE ZUR HISTORISCHEN ENTWICKLUNG DER EEG-UMLAGE* [online]. Freiburg: Fraunhofer ISE, 2014 [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/ISE_Kurzstudie_EEG_Umlage_2014_07_14.pdf

MITTELDEUTSCHE ZEITUNG. Pleiten-Chronologie Was ist vom Solar Valley noch übrig?. *Mitteldeutsche Zeitung* [online]. 2016, 11.2.2016 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.mz-web.de/bitterfeld/pleiten-chronologie--was-ist-vom-solar-valley-noch-uebrig--23558736>

NATURSTROM. Saubere Sache: NATURSTROM und Lupburg feiern gemeinsam eine umweltfreundliche Nahwärmeversorgung. *Www.naturstrom.de* [online]. Düsseldorf: Naturstrom, 2014, 15.10.2014 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.naturstrom.de/ueberuns/presse/news-detail/saubere-sache-naturstrom-und-lupburg-feiern-gemeinsam-eine-umweltfreundliche-nahwaermeversorgung/>

ROHRIG, Kurt. *WINDENERGIE REPORT DEUTSCHLAND 2016* [online]. Stuttgart: FRAUNHOFER VERLAG, 2017 [cit. 2018-02-17]. ISBN ISBN 978-3-8396-1195-1. Dostupné z: http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-4456098.pdf

STADTWERKE WOLFHAGEN. Produktblatt Wohlfühlstrom. In: *Www.stadtwerke-wolfhagen.de* [online]. Wolfhagen, 2018, 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.stadtwerke-wolfhagen.de/images/dateien-downloads/Tarifblaetter/Strom/Stadtwerke-Wolfhagen-Produktblatt%20Wohlfuehlstrom.pdf>

STADTWERK HAßFURT. Ein Meilenstein der Energiewende. *Stadtwerk-Haßfurt.de* [online]. Haßfurt: Stadtwerk Haßfurt, 2017 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: http://www.stadtwerkhaassfurt.de/pressemitteilungen/p2g_meilenstein

SUN STADTWERKE. Für die Region. *Www.sun-stadtwerke.de* [online]. Kassel: Stadtwerke Union Nordhessen, 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.sun-stadtwerke.de/fuer-die-region/#c343>

THE GALLUP, organisation. *Attitudes on issues related to EU Energy Policy* [online]. Bruxelles: European comission, 2007 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/comfrontoffice/publicopinion/flash/fl206a_en.pdf

VERBAND KOMMUNALER UNTERNEHMEN. *Stadtwerke und BürgerBeteiligung: Energieprojekte gemeinsam umsetzen* [online]. Berlin: VKU Verlag, 2016 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/444.VKU_AEE_Broschuere_Buergerbeteiligung.PDF

WAGNER, Vladimír. Vítr nefoukal, Němci přitopili. Co nám zima říká o energetické revoluci. *Technet.idnes.cz* [online]. Praha: MF Dnes, 2017, 6.2.2017 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: https://technet.idnes.cz/vitr-nefoukal-nemci-pritopili-co-nam-zima-rika-o-energeticke-revoluci-12h-/tec_tecnika.aspx?c=A170202_140455_tec_tecnika_mla

WETZEL, Daniel. Das Ende des Energie-Monopols der grossen Vier. *Welt.de* [online]. Berlin: Axel Springer SE, 2015 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.welt.de/wirtschaft/energie/article147303124/Das-Ende-des-Energie-Monopols-der-grossen-Vier.html>

WETZEL, Daniel. Die „Dunkelflaute“ bringt Deutschlands Stromversorgung ans Limit. *Die Welt* [online]. Berlin: Axel Springer SE, 2017, 06.02.2017 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.welt.de/wirtschaft/article161831272/Die-Dunkelflaute-bringt-Deutschlands-Stromversorgung-ans-Limit.html>

WIKIPEDIA. Organic Rankine Cycle. *Www.wikipedia.de* [online]. Wikipedia, 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: https://de.wikipedia.org/wiki/Organic_Rankine_Cycle

WIRTH, Harry. *Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland* [online]. 3.1.2018. Freiburg: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.html>

WIRTSCHAFTS WOCHE. Solarfirmen kämpfen gegen Billigmodule aus Asien. *Wirtschaftswoche* [online]. Düsseldorf, 2017, 9.5.2017, **2017** [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.wiwo.de/technologie/green/erfolgreich-ohne-subventionen-solarfirmen-kaempfen-gegen-billigmodule-aus-asien/19777152.html>

WRANESCHITZ, Heinz. Trotz 10H entstehen in Franken drei Windriesen. *Www.sonnewindwaerme.de* [online]. Bielefeld: BVA Bielefelder Verlag, 2016, 05.09.2016 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.sonnewindwaerme.de/windenergie/trotz-10h-entstehen-franken-drei-windriesen>

ZUKUNFTSWERKSTATT SCHWARZENBERG. Vision für eine Gemeinde: Arno Zengerle. *Www.zukunftswerkstatt-schwarzenberg.de* [online]. Schwarzenberg: ZF Schwarzenberg, 2016, 28.01.2016 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.zukunftswerkstatt-schwarzenberg.at/arno-zengerle>

Energiedaten Gesamtausgabe: Stand 2018. *Www.bmwi.de* [online]. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2018 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?__blob=publicationFile&v=30

Kommunal Erneuerbar [online]. Berlin: Agentur für erneuerbare Energien, 2018 [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: www.kommunal-erneuerbar.de

EEG 2017. In: . Berlin. Dostupné také z: Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (ErneuerbareEnergien-Gesetz - EEG 2017)

Energiewende - Fragen und Antworten: Erneuerbare Energien - Photovoltaik [online]. Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2018 [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: https://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Energiewende/Fragen-Antworten/3_ErneuerbareEnergien/5_photovotaik/_node.html

15 Prozent mehr Solarstromanlagen. *Www.solarwirtschaft.de* [online]. Berlin: Bundesverband Solarwirtschaft e.V., 2018 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <https://www.solarwirtschaft.de/presse/pressemeldungen/pressemeldungen-im-detail/news/15-prozent-mehr-solarstromanlagen.html>

[online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.windbranche.de/windenergie-ausbau/deutschland>

Windmarkt Deutschland. *Www.windbranche.de* [online]. Münster: Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR), 2018, 2018 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.windbranche.de/windenergie-ausbau/deutschland>

Jährlicher Zu- und Rückbau an installierter Netto-Leistung in Deutschland. *Energy-charts.de* [online]. Freiburg: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, 2018 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: https://www.energy-charts.de/power_inst_de.htm?year=all&period=annual&type=inc_dec

Www.strom-magazin.de [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/negative-strompreise-zunehmend-haeufiger-a-1092088.html>

Kohlekraftwerksprojekte in Deutschland. In: *Www.duh.de* [online]. Radolfzell: Deutsche Umwelthilfe e.V., 2013 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: http://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kohlekraftwerke/DUH-Liste_Kohlekraftwerke_Uebersicht_2013.pdf