

PRODUKTION DER ELEKTRISCHEN ENERGIE VOM SEAWIND AUCH FÜR DIE TSCHECHISCHE REPUBLIK MÖGLICH

Lucie Noháčová

ABSTRACT

This article talks about current situation of renewable energy resources in the sea area from the point of view of wind energy. The possibility of utilization of sea wind energy for electric generation is known. But the possibility supply with those energy also the Czech Republic can be in the near future the real fact. Integration of renewable energy resources in a distribution system poses the necessity of a considerable change in the coordination procedure. This article summarizes and describes about some of the technical current and further problems that the development of this energy is facing.

1. INTRODUCTION

Das Potential für die Entwicklung der Windenergie von der Europaküste ist enorm. In der Zukunft wäre möglich, das auch die Tschechische Republik mit der Elektroenergie, die von der Windtürmen am Rande des Nordsees produziert ist, versorgt werden kann.

Nach der Abschätzung könnten diese Windkraftwerken so viel Energie produzieren, das die mehrere EU Länder (der neuen 25) betriedigen könnten. Dank der Projekten der Ausnützung der Windenergie war die Produktion am Ende des Jahre 2004 schon 600 MW. Das zeigt nicht nur auf die bessere Ausnützung sondern auch auf die neuen Möglichkeiten und Technologien bei der Übertragung der Energie.

Acht vordere Staaten, die schon viel in diesem Projekt investieren haben und auch die, die schon mehrere Seewindtürmen betrieben (Dänemark, Schweden, Deutschland, Gross Britanien, Irland, Frankreich, Holland und Belgien, haben den Anwuchs in etwa 25 Jahren bis zu mehr als 50 GW beschliessen. Das Ziel der europäischer Assoziation für Windenergie liegt noch höher, bis 70 GW im Jahre 2020.

Die Erfahrungen mit der Ausnützung der Windenergie von den Küsten zeigen, dass die noch immer relativ begrenzt sind. Ind dieser Zeit sind nur fünf Projekte (Horns Rev, Nysted, North Hayle, Arklow Bank und Scraby Sands) fertig, die mann als Repräsentanten der zukünftigen Küstenwindfarmen behaupten kann. Das zeigt die Tabelle Nummer 1.

Die Kosten zeigen, dass der Aufbau auf dem freien Meer, teuer sind als auf dem festen Boden. Die Betonierung auf dem Seeboden und die Kabelenanschlüsse sind die zwei teuersten Kosten bei dem Aufbau. Der Preis des Aufbaues der vier grössten Seeprojekten liegt irgendwo zwischen 1.7 bis 1.9 Milionen EUR/1 MW. Wenn mann das selbe auf dem festen Boden baut, sind die Kosten nur etwa 1 Milion/1 MW. Der Betrieb und die Instandhaltung sind weiter noch 100 000 EUR für ein Windkraftwerk pro Jahr. Das ist wie

„Gegen dem Wind“ zugehen. Aber die Ausnützung und die Kraft des Windes auf dem Meer können wir besser und auch mit grösserem Wirkungsgrad . Da kann die Leistung der instalierender MW bis um 40% höher sein.

Lokalität	Land	Jahr	Turbinen	Leistung MW
Vindeby	Dänemark	1991	11 x Bonus 450 kW	4,95
Tuno Knob	Dänemark	1995	10 x Vestas 500 kW	5
Middelgrunden	Dänemark	2000	20 x Bonus 2 MW	40
Horns Rev	Dänemark	2002	80 x Vetas 2 MW	160
Samsø	Dänemark	2002	10 x Bonus 2,3 MW	23
Fredrickshavn	Dänemark	2003	2 x Vestas 3 MW 1 x Bonus 2,3 MW 1 x Nordex 2,3 MW	10,6
Nysted	Dänemark	2003	72 x Bonus 2,3 MW	165,6
Wilhelmshaven	Deutschland	2004	1 x Enercon 4,5 MW	4,5
Arklow Bank	Irland	2003	7 x GE Wind 3,6 MW	25,2
Lely	Holland	1994	4 x NedWind 500 kW	2
Dronten	Holland	1996	28 x Nordbank 600 kW	16,8
Backstigen	Schweden	1997	5 x Wind World 550 kW	2,75
Utgrunden	Schweden	2000	7 x Enron Wind 1,5 MW	10,5
Yttre Stengrund	Schweden	2001	5 x NEG Micon 2 MW	10
Blyth	Gross Britanien	2000	2 x Vestas 2 MW	4
North Hayle	Gross Britanien	2003	30 x Vestas 2 MW	60
Scraby Sands	Gross Britanien	2004	30 x Vestas 2 MW	60
Insgesamt			326	597,7 MW

Tab. Nummer 1 – Windkapazität auf dem Meer rund um Europa im Betrieb

Mann erwartet dass auch die Kosten beim Aufbau in den nächsten Jahren sich ein wenig niedrigen wird (um etwa 5%). Damit rechnen auch die Projekte, die in der Gross Britanien realisieren werden. Mann erwartet auch, dass dank dem grossen Anwuchs des Aufbaues werden sich die Kosten in den nächsten 20 Jahren um etwa 40% niedrigen.

2. DIE ZWEIFELSFragen DES AUFBAUES

2.1 Die wichtigsten Kategorien

Zu den Zweifelsfragen gehören die Finanzen, die Verteilung der Küstenregionen, auch die Integration der Übertragungsnetzen und die Betrachtung des Umweltschutzes.

Bis zu 12 Meilen (22,2 km) von der Küste gibt das Erlaubnis zu dem Aufbau die Regierung des gehörigen Staates. Hinter dieser Grenze ist schon die Zone der Ungewissheit und mann muss dann sehr vorsichtig sein um das Gebiet (dem Seeboden) und um die

revidierenden Projekten bewerben. Es wird wegen der möglichen Spekulation von einigen Organisationen gemacht und geschützt.

Für die Technologie der Erzeugung der Elektroenergie von Küstenwindkraftwerken werden auch nötig die neuen Turbinen mit grösserer Leistung (als bei der Turbinen – Windtürmen, die am festen Boden installiert sind) nötig zu forschen. In dieser Zeit werden die neuen Turbinen mit der Leistung von 3 MW bis 5 MW getestet.

Deutschland hat schon in dieser Frage des Aufbauespolitik der Unterestützung, sowie die dauerhafte langjährige Unterstützung klar. England hat den Prizip mit der Ausgabe der Obligationen gelöst. Dänemark hat die Methode des Konkurrenzangebotes gewählt (Aber mit nötigen staatlichen Dotationen in die Integrierung in die elektrischen Übertragungsnetzen).

2. 2 Integration der elektrischen Netzen und die Auswirkung auf die Ökologie

Das elektrische Netz erwartet grössere Energielieferung von immer und immer grösserer Zahl der Windtürmen in den Regionen, die vorher nicht auf diese Situation vorbereitet und geplant waren. Aber das wichtigste in diesem Fall ist diese Einsetzungen in so einem Steuerungssystem der elektrischen Netzen zu vereinigen. Dieses System muss für die plötzliche Ausfälle der fluktuirender Windleistung und Unstabilität der Windenergie vorbereitet sein.

Die letzten Erfahrungen zeigen, dass das Netz die grosse Menge der eingesetzten neuen Windkraftwerken mit Hilfe der guten Prognosen und Voraussehens schaffen kann. 30% der Elektroenergieproduktion in Dänemark kommt von Windkraftwerken. Das ganze Projekt der Seewindkraftwerken sieht immer mehr so aus wie die Kraftwerken, die integriert ins ein Netz sind, sowie die klassischen Kraftwerken.

Die Erhöhung der Investitionen wird mit dem Aufbau des neuen Übertragungsnetzen für die Distribution der Energie in die weitere Europa verbunden. Am Anfang könnte es so sein, dass die Kosten bei dieser Rekonstruktion grösser seien werden, als bei Koppeln der klassischen Kraftwerken. Anschliessend wäre auch gut die Kosten für die Öllieferung und Erdgasslieferung von den fern Gebieten berechnen und auch die immer höherer Kosten für die Förderung einrechnen. Das Bild Nummer 1 zeigt die Abschätzung des Bedarfes der Windenergie, von Meer in EU in Jahren 2004 bis 2020.

Wer wird aber in der Zukunft für den Aufbau, die Rekonstruktion der Elektroenergienetzen und das Finanzieren verantwortlich? Für die klassischen Netzen brauchten wir diese Frage nicht zu lösen – das Distributionsnetz haben wir einfach gebaut. Nach der TSO (Transmission System Operators) sollte es die Verpflüchtung der Operatoren der Distributionsnetzen sein. Und es sollte sich auch die staatliche Regierung darüber kümmern. Wird aber dies immer die Priorität der einigen Staaten der EU auch in der Zukunft?

Mann hat von der Institutionen erwartet, dass die die Forschung in dem Gebiet der „Auswirkung auf das Leben der Vögelwelt und Fischen“ machen werden. In dieser Zeit existieren schon mehr als 200 Forschungsprojekten, die sich darüber kümmern. Die Studien von den zahlreichen Konferenzen bringen schon jetzt die Ergebnisse über die Auswirkung des

160 MW Windenergie auf die Umwelt. Die haben dann auch Einfluss auf den weiteren Aufbau.

Die verschiedenen Staaten und die Regierungen müssen sich in der Zukunft mit dem Regel über dem strategischen Einfluss auf die Umwelt in konkreter Lokalität richten.

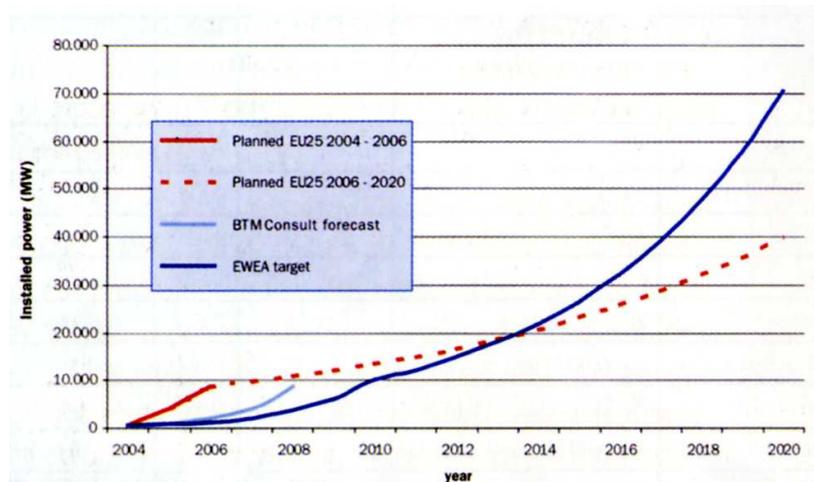


Bild Nummer 1 – Abschätzung des Bedarfes der Windenergie, von dem Meer in EU in Jahren 2004 bis 2020.

3. DIE PRIORITÄTEN UND DIE MÖGLICHE ZUKUNFT

Was können die einigen Staaten der EU machen, damit sie erfolgreich einige Fragen lösen und damit die Grenzen der Ausnützung der Windenergie von der Küsten wieder weiter vorschieben? Die Konferenzen sind gut für die Lösung mehreren wichtigen Fragen zu finden. Was aber sehr wichtig ist, sind die Entscheidungen im Gebiet der Lizenzen, der Innovationen, der Finanzierung, des Einflusses auf das Umwelt und der Integrierung in die energetischen Distributionsnetzen.

Die Ergebnisse von den Konferenzen sind nur eine Sache. Es liegt dann auch an den Ministern für die Elektroenergie-technik einigen EU Staaten, ob die diesem Schlussfolgerungen den Segen geben. Die Tabelle Nummer 2 zeigt Pläne und Ziele der EU Länder mit der Windenergie von dem Meer.

Land	Das Ziel	Jahr	Bemerkung
Gross Britanien	8,7 GW		Die Leistung, die man von den Forschungsprojekten und Granten erwartet
Frankreich	0,5 GW	2007	
Dänemark	4 bis 5 GW	2030	Das Ziel vom Jahre 1997
Deutschland	25 GW	2030	
Irland	2 GW		Die Leistung, die man von den Forschungsprojekten und Granten erwartet
Holland	6 GW	2020	
Schweden	3,3 GW	2014 - 2019	
Belgien	2 GW	2012	

Insgesamt	Über 52 MW		
-----------	------------	--	--

Tab. Nummer 2 – Pläne und Ziele der EU Länder mit der Windenergie von dem Meer.

4. REFERENCES AND BIBLIOGRAPHY

- [1] Mühlbacher J., Noháčová L.: Distribuované zdroje energie-možnosti využití obnovitelných zdrojů v ČR, article- The 2nd International Scientific Symposium "EE 2003 Elektroenergetika ", Stará Lesná 2003, Slovak Republic, 16.-18. 9. 2003 S. 1-5, Košice ISBN: 80-8906180-X
- [2] Mühlbacher J., Noháč, K., Noháčová, L.: Distributed power systems, article-12th International Expert Meeting "Power Engineering 2003", Maribor 2003, Slovenia Republic, 7.-8. 5. 2003 S. 1-4, University of Maribor ISBN: 8643505447
- [3] Kolcun M., Mühlbacher J., Haller: Mathematical analysis of electrical networks, specialized technical book 2004, Czech Republic, ISBN: 80-7300-098-9
- [4] Krasl M., Tesařová M.: Technické využití supravodivosti v energetice, article-Meeting Racio 2002 Scientific-technical association of Westbohemia, Plzeň
- [5] Noháčová L., Noháč K.: Some cases of distributed resources connected to the distribution network, article-13th International Expert Meeting "Power Engineering 2004", Maribor 2004, Slovenia Republic, 18.-20. 5. 2004 S. 1-6, University of Maribor ISBN: 86-435-0617-6
- [6] Noháčová L., Tesařová M.: The utilization of renewable energy resources for electrical energy generation, article- 6th International Conference "Control of power systems 2004", Štrbské Pleso, Slovak Republic, 16.-18. 6. 2004, Slovak University of Technology in Bratislava, ISBN: 80-227-2059-3, S 1-4
- [7] Martínek Z.: Plánování přenosu elektrické energie užitím kritéria spolehlivosti, Use of technical Measurements in solving Environmental Problems, ZČU Plzeň 2001, ISBN 80-7082-764-5, pp. 84-88
- [8] Dvorský E., Hejtmánková P.: Economical evaluation of combined heat and power decentralized sources operation, article- 6th International Conference "Control of power systems 2004", Štrbské Pleso, Slovak Republic, 16.-18. 6. 2004, Slovak University of Technology in Bratislava, ISBN: 80-227-2059-3, S 1-5
- [9] Noháčová L.: Wind power energy in the Czech Republic, article-15th International Expert Meeting "Power Engineering 2006", Maribor 2006, Slovenia Republic, 9.-11. 5. 2006 S. 1-5, University of Maribor ISBN: 86-435-0772-5

5. ACKNOWLEDGEMENT

This paper was written under solving science project GAČR 102/06/0132

Authors' Address

Ing. Lucie Noháčová Ph.D.

University of West Bohemia in Pilsen, Faculty of Electrical Engineering, Department of Electric Power Engineering and Ecology

Establishment: Univerzitní 26, 306 14, Plzeň, Czech Republic

Tel: + 420 377634301 Fax: + 420 377634302

E-mail: nohacova@kee.zcu.cz

Tel: + 420 377634358