

# Technical, economic and legal conditions of the development of photovoltaic generation in Poland

## Authors

Jerzy Majewski  
 Michał Szymanek

## Keywords

photovoltaic generation, photovoltaic cell, solar radiation, solar energy

## Abstract

The paper presents basic information about photovoltaic cell operating principles and applied technologies. Statistical data that describes trends in photovoltaic generation development is reviewed. Information is analyzed that describes the sales of photovoltaic cells, increase in the installed capacity and development of the technology and prices. The paper comprehensively addresses the legal context of the development photovoltaics in Poland, starting from government plans for relevant programmes, and ending with an assessment of the most important regulations in EU and national law.

## 1. Introduction

The Sun is the star at the centre of the Solar System. Around it, at a distance of 149.6 million kilometres, circles the Earth. In one second the Sun emits  $3.9 \times 10^{26}$  J of energy. This energy is generated by thermonuclear reactions involving the conversion of hydrogen into helium.

Our star is a clean, and most importantly, free and virtually inexhaustible, source of energy for all processes on the Earth and in the atmosphere. Without the sun there would be no life on Earth. It sends into the space radiation at wavelengths corresponding to the sequence of gamma radiation through x-ray, ultraviolet, visible, infrared, to radio waves. The solar radiation flux with a density of approximately  $1.4 \text{ kW/m}^2$  reaches the upper layer of the Earth's atmosphere. This is called the solar constant and depends on the distance between the Sun and the Earth. It varies by around 3.4% through a year (between January and July).

Having reached the Earth's surface, solar radiation unevenly heats parts of it, causing pressure and temperature differences that cause movement of air and water. These phenomena result in atmospheric circulation and circulation of water through steam evaporation and condensation.

Thermal solar collectors and photovoltaic cells are used for direct conversion of energy from solar radiation into useful forms of energy. In Poland, a relatively fast growing sector is

so-called liquid solar collectors, used for heating hot tap water. This is due to the possibility for widespread use of these collectors in households and public buildings.

The use of photovoltaic cells is quite different. This segment of solar energy conversion equipment is virtually non-existent in Poland. The total photovoltaic cell capacity installed in Poland – according to [1] – is 1.75 MW (as of the end of 2010). For comparison, Germany could boast of 17,370 MW of installed power. Almost 10,000 times more!

## 2. Availability of solar energy in Poland

It is true that Poland does not belong to the group of countries with the highest supply of solar radiation, but we have solar exposure conditions similar to our neighbour – Germany, the European and world leader in the field of photovoltaics and thermal solar collectors.

Very important for solar power generation are the annual sums of total radiation (in  $\text{kWh/m}^2$  per year). The annual sums of total radiation show the actual amount of solar energy reaching the Earth's surface per year, taking into account the atmosphere's transparency and cloud cover. Fig. 1 shows a map of the annual total radiation in Poland. It shows that the annual total radiation in Poland is about  $1000 \text{ kWh/m}^2$  plus/minus 10%.

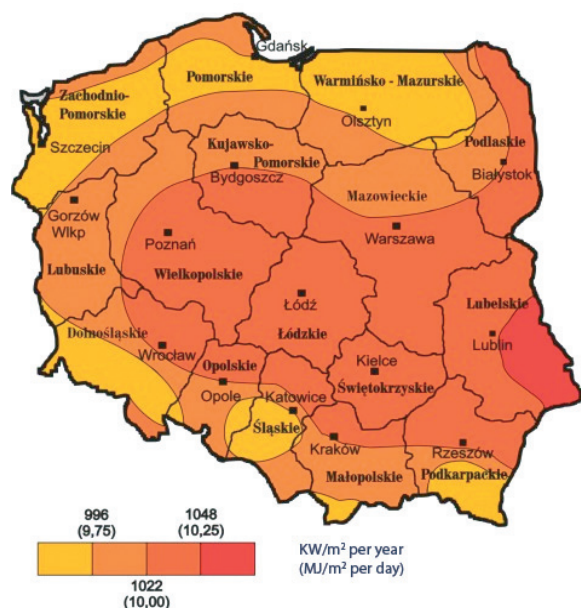


Fig. 1. Map of solar radiation in Poland (source: IMGW Institute of Meteorology and Water Management)

### 3. Photovoltaic cell operating principle and types

A photovoltaic cell (photoelectric cell) is a semiconductor in which the transformation (conversion) of solar energy into electricity occurs by way of the photovoltaic phenomenon. The photovoltaic phenomenon (PV effect) consists in electromotive force generation in a solid under the influence of light radiation. Therefore, it is an internal photoelectric phenomenon. It employs a semiconductor junction p-n, in which, under the influence of photons featuring energy higher than the width of the semiconductor's energy gap, electrons move to area n, and holes to area p. Such movement of electrical charges causes a difference in potential, i.e. electric voltage, to appear.

Sunlight is absorbed through the release of electrons from interatomic chemical bonds. Incident photons with energy at least equal to the gap energy (for silicon at 300 K  $E_g = 1.12$  eV), release free electrons. The released electrons leave behind positively charged holes that can move by diffusion or under an electric field.

The photovoltaic effect was first observed by Becquerel in 1839 in a circuit of illuminated circuit electrodes set in an electrolyte, and the phenomenon was observed on the border of two solids (selenium – platinum) 37 years later by W. Adams and R. Day. The efficiency of the first selenium cells was about 0.5%. Photovoltaic technology attracted attention in the conquest of space, which required light, and yet reliable and maintenance-free, power sources.

However, the use of solar cells on a large scale became possible only in the early 1970s, when relatively low-cost technologies of manufacturing silicon semiconductors were developed.

Solar photovoltaic cells are made of semiconductor materials, usually silicon (Si), germanium (Ge), and selenium (Se). The most

widespread are cells made of mono- and polycrystalline silicon. Monocrystalline silicon cells feature the highest energy conversion efficiency (over 15%), but their manufacturing cost is higher than that of polycrystalline cells. Another solution is amorphous cells (thin-film solar cell, TFSC; thin-film photovoltaic cell TFPV), produced by depositing one or more thin layers of photovoltaic material on the surface of another material, such as glass. Film thickness ranges from a few nanometres to tenths of a millimetre. This technology enables economising on raw material.

In order to achieve greater conversion efficiency multijunction cells are produced (high-efficiency multijunction devices, HEMD), where each layer is made of a different material and absorbs a different range of the solar spectrum.

The nominal voltage of an ordinary crystalline silicon solar cell is approximately 0.5 V. To obtain the voltage required for utility purposes, cells are connected in series – parallel modules.

### 4. Photovoltaic cells in the environmental and economic aspect

Photovoltaic cells are clean and reliable energy sources. The increasing interest in them globally stems from the fact that they convert solar energy directly into electricity, without pollution, noise, and other adverse environmental impacts. The main barrier still remains – high capital expenditures, which, however, have been falling consistently. In early 2009 the cost per one megawatt of installed capacity was approximately 4 million EUR. At the beginning of 2011 it was 2.5 million EUR/MW, and in mid-2011 for large scale projects (over 1 MW) some manufacturers offered prices under 2 million EUR/MW, which amounts to a decrease of over 50% compared to 2009. There are also the following premises for photovoltaic power generation deployment:

- the lifetime of photovoltaic systems is long, their failure rate low, and ongoing maintenance costs minimal
- no fuel is needed for their operation, so there are no transportation or storage problems involved, or other problems such as leakage
- they also convert scattered solar radiation in bad weather conditions
- they don't generate neither waste or environmental pollution (chemical, radioactive)
- PV module lifetime is typically 20–30 years
- no, or minimal number of, moving parts reduces the risk of failure and significantly reduces the cost of ongoing maintenance and support
- can be installed in remote locations, away from energy networks and without expensive infrastructure.

Despite these indisputable advantages, one should be aware of the two main disadvantages of solar systems:

- high power photovoltaic plants require covering large areas with PV modules. With regard to polycrystalline silicon cells, it can be assumed that 1 MW of installed capacity requires an area of around 2 ha (20,000 m<sup>2</sup>)
- photovoltaic cells are very unstable sources of energy, and

maintaining a constant output power is a major problem. Accordingly, there is the question of surplus energy storage for a time when the sunlight is too low or non-existent (at night). In the case of autonomous systems, the use of batteries is the only option. Where large powers are involved, this is a big burden and cost. In addition, the battery lifetime is much lower than that of a PV module, which generates high periodic operating costs of battery replacement. Used batteries are a troublesome waste and can pose an environmental problem due to the content of chemicals and heavy metals. The situation is better in the power industry, because a power system has mechanisms to mitigate energy supply/consumption fluctuations, such as pumped storage plants. From this point of view, development of large plants connected to the national power system seems to be a better option than investing in autonomous distributed systems.

## 5. Photovoltaic generation in Europe and the world

Europe, in comparison to other major markets, is the leader in photovoltaic systems deployment, with over 80% of the globally installed capacity. Comparing the 2009 statistics provided by the IEA Photovoltaic Power Systems Programme (IEA PVPS) with the current data collected by the European Photovoltaic

Industry Association (EPIA) it appears that Japan has installed little less than 1 GW in 2010, compared to 483 MW installed in 2009. The capacity installed in the US had grown by ca. 800 MW compared to 473 MW growth in 2009. In China, growth in 2010 was at least 400 MW compared to 160 MW in 2009. Together with other non-European markets (Australia, South Korea, India, etc.), it amounts to approximately 3 GW of the capacity installed outside Europe and more than 16 GW of the total capacity installed worldwide last year.

For the first time the annual increase in the PV capacity installed in Europe was higher than in the capacity of other renewable sources.

In 2010 13,023 MW were added to the network, which accounts for a 120% increase compared to 2009 (5,918.2 MW added to the network). New projects have increased the total capacity installed in the EU to 29,327.7 MW.

Tab. 1 [1] presents the total capacities installed in the European Union as of the end of 2009 and 2010. The installed PV power per capita in 2010 amounted to 58.5 W in the EU, compared to 32.6 in 2009 [1].

Leaders in PV generation are Germany (12 TWh), Spain (6.3 TWh), and Italy (1.6 TWh) that jointly account for 88.7% of the European output (as of 2010).

	2009			2010		
	On network	Off network	Total	In network	Off network	Total
Germany	9,914.000	45.000	9,959.000	17,320.000	50.000	17,370.000
Spain	3,418.000	20.081	3,438.081	3,787.000	21.081	3,808.081
Italy	1,144.000	13.400	1,157.400	3,465.000	13.500	3,478.500
The Czech Republic	462.920	0.400	463.320	1,952.700	0.400	1,953.100
France	306.000	29.200	335.200	1,025.000	29.346	1,054.346
Belgium	573.979	0.053	574.032	787.404	0.053	787.457
Greece	48.200	6.800	55.000	198.500	6.900	205.400
Slovakia	0.162	0.030	0.192	143.729	0.080	143.809
Portugal	99.194	3.000	102.194	127.739	3.100	130.839
Austria	48.991	3.605	52.596	98.991	3.605	102.596
The Netherlands	62.507	5.000	67.507	91.900	5.000	96.900
United Kingdom	27.845	1.745	29.590	72.845	2.000	74.845
Slovenia	8.904	0.100	9.004	36.236	0.100	36.336
Luxemburg	26.357	0.000	26.357	27.273	0.000	27.273
Bulgaria	5.660	0.040	5.700	17.200	0.040	17.240
Sweden	3.595	5.169	8.764	4.595	5.469	10.064
Finland	0.170	7.479	7.649	0.170	9.479	9.649
Denmark	4.025	0.540	4.565	6.325	0.740	7.065
Cyprus	2.695	0.633	3.328	5.564	0.682	6.246
Romania	0.230	0.410	0.640	1.330	0.610	1.940
Poland	0.300	1.080	1.380	0.450	1.300	1.750
Hungary	0.450	0.200	0.650	1.500	0.250	1.750
Malta	1.527	0.000	1.527	1.670	0.000	1.670
Ireland	0.100	0.510	0.610	0.100	0.510	0.610
Lithuania	0.000	0.070	0.070	0.020	0.080	0.100
Estonia	0.000	0.050	0.050	0.000	0.080	0.080
Latvia	0.003	0.005	0.008	0.003	0.005	0.008
<b>Total EU 27</b>	<b>16,159.8</b>	<b>144.6</b>	<b>16,304.4</b>	<b>29,173.2</b>	<b>154.4</b>	<b>29,327.7</b>

Tab. 1. Total photovoltaic generation capacities installed in the EU as of the end of 2009 and 2010 [MW]

## 6. Legal conditions for photovoltaic generation development in Poland

Previous observations show that more and more countries in Europe – even aside from those highly developed – see in photovoltaic cells (plants) a potential capacity of power generation for their national power systems<sup>1</sup>. It is worth considering, from the legal point of view, why this type of renewable energy still cannot get the proper attention in Poland. Further discussion will be devoted to this issue.

### 6.1. Community law

An important element of the sustainable development principle in force in the European Union<sup>2</sup> is the consistent implementation of a long-term energy policy, without which the competitiveness of the Member States' economy, and above all its energy efficiency and responsible focus on the need to protect the environment, would hardly be achievable. To this end, the European Union's energy policy aims at<sup>3</sup>:

- increased energy efficiency as a means of energy demand management
- proper management of energy generation in particular by way of a system of emissions trading and promotion of energy from renewable sources.

But the EU legal regulations of the final energy efficiency<sup>4</sup> and the greenhouse gas emissions trading aside<sup>5</sup> in accordance with the objectives set out in Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources (RES Directive)<sup>6</sup>, Poland should reach a 15 percent share of electricity from renewable sources in its gross electricity consumption by 2020. Solar energy, classified by the RES Directive as derived from renewable sources, should prominently contribute to the implementation of this national indicative target. For this purpose, the RES Directive introduces instruments to promote the use of energy from renewable sources, giving Member States the right to use various kinds of schemes to support such energy generation, in particular by way of: investment aid, tax exemptions or reductions, tax refunds, renewable energy obligation schemes, or by requiring energy generators to provide a portion of their outputs from renewable sources, or energy suppliers to derive a portion of their supplies from such sources. So has the thought of the EU legislator adequately fulfilled the Polish legal system and economic policy, supporting the development of renewable energy, and of photovoltaic energy in particular?

## 6.2. National law

### 6.2.1. Political and programmatic assumptions

To ensure Poland's energy security is a strategic goal of the document adopted by the Council of Ministers on 10 November 2009 and entitled "Polish Energy Policy until 2030"<sup>7</sup>. This document acknowledges support to the development of renewable energy sources as one of the most important and long-term directions of action, assuming increased use of solar energy through solar collectors and innovative photovoltaic technologies that ensure stability of the power system's operations<sup>8</sup>.

With regard to the development of energy from renewable sources the "Polish Energy Policy until 2030" has been detailed by a comprehensive document entitled "National Action Plan for energy from renewable sources" adopted by the Council of Ministers on 7 December 2010, the development of which at the same time fulfilled Poland's obligation imposed on EU Member States in Art. 4, Sect. 1 of the RES Directive.

According to the "National Action Plan...":

1. the use of energy from renewable resources in the power sector in 2020 should reach the level of 19.13%
2. the following three scenarios of PV generation in Poland are considered:

- a. Scenario A: the estimated installed PV generation capacity will be only 2 MW in Poland in 2020<sup>9</sup>
- b. Scenario C, the most optimistic, if not unrealistic: the estimated installed PV generation capacity will be as much as 1.8 GWp, which will be combined with the introduction of a fixed tariff mechanism, the so-called Feed-in-Tariff, FiT<sup>10</sup>.

### 6.2.2. Legislative solutions – legal support for solar generation projects

Successful implementation of the above programme objectives with regard to PV generation development cannot be achieved in a complex legal environment. Brief analysis (because of the limited scope of this study) of legal areas related to implementation of PV generation capex projects can distinguish sets of legal norms concerning their following aspects:

1. location of PV systems (plants)
2. construction of PV systems (plants)
3. connection of PV systems (plants) and operations of power generation undertakings.

<sup>1</sup> A perfect example in this respect is the Czech Republic, where in 2010 alone the installed PV capacity grew by nearly 1,500 MW, which was the third largest increase in the European Union.

<sup>2</sup> The principle of sustainable development is an economic-political concept developed by the World Commission on Environment and Development established in 1983.

<sup>3</sup> See Art. 194 of the Treaty on the Functioning of the European Union.

<sup>4</sup> See Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services (The OJ of the EU 2006, No. 114, p. 64).

<sup>5</sup> See in particular Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community (so-called EU ETS Directive) – The OJ of the EU 2009, No. 140, p. 63

<sup>6</sup> The OJ of the EU 2009 No. 140, p. 16.

<sup>7</sup> Attachment to the notice of the Minister of Economy of 21 December 2009 on the state energy policy until 2030 (MP dated 14 January 2010, No. 2, item. 11).

<sup>8</sup> See point 5 of the "Polish Energy Policy until 2030".

<sup>9</sup> Scenario A is highly pessimistic, as the installed PV capacity is already estimated at nearly 2 MW.

<sup>10</sup> Where the controller sets a fixed price for RES electricity, as a rule for a longer period (over a decade).

### Location of PV system (plants)

Pursuant to the Act of 21 August 1997 on Real Estate<sup>11</sup> (The Act on real estate management, and the Planning Act of 27 March 2003 on spatial planning and development<sup>12</sup>), construction of a PV power plant (farm) in an off-plan area does not constitute a public development project, and the legal basis of its location is a zoning decision, not a decision on public development project location. The reason for this is that the public development projects catalogue set out in Art. 6 of the Real Estate Act does not list the construction of an electricity generating facility, which is also confirmed in the current case law of administrative courts<sup>13</sup>. As a result, a power plant of this kind may be located – in an area not covered by a local zoning plan, and these are still a majority – only on the basis of a zoning decision issued pursuant to Art. 59 of the Planning Act. This statement is, unfortunately, not good news for potential investors, because – in a certain simplification – issuing a zoning decision pursuant to the Planning Act is more complicated than issuing a decision on public development project location, both in terms of its content and procedure. Therefore, already at the outset, the project development process is hampered by planning regulations.

This remark does not apply to a domestic photovoltaic installation, because installation of a stand-alone and small generation unit, in our opinion, as a rule, will not lead to a change in the land use or the building use that requires carrying out relevant administrative proceedings.

### Construction of PV systems (plants)

Analysis of the PV cell construction (installation) process itself, in the context of provisions of the Act of 7 July 1994 – The Building Law<sup>14</sup>, leads to the conclusion that:

- a PV power station (farm) is a structure within the meaning of the Building Law, the execution of which as a rule shall require obtaining a building permit
- installation of a domestic and small PV plant located on the roof of a building should in most cases qualify as the installation of a device on a building that requires neither a building permit (Art. 29, Sect. 2, Point 15 of the Building Law), nor a notice to a building administration body, provided that the height of the solar panel installed shall not exceed 3 metres over the building.

The Building Law, the implementation of PV power plants aside, is not a barrier to installing distributed, small, and PV technology-enabled sources of electricity. It would be beneficial, however, if the Polish legislator, fulfilling obligations under the RES Directive, had defined in the Building Law the requirement for the use in a new building of a minimum level of energy from renewable sources, which would without doubt favourably affect the development of PV generation in Poland.

Connection of PV systems (plants) and operations of power generation undertakings.

Provisions of the Act of 10 April 1997 – The Energy Law<sup>15</sup> and its implementing legislation – at first glance seem to favour the development of distributed photovoltaic energy sources classified by the law as renewable energy sources (Art. 3, Point 20 of The Energy Law). These provisions:

- ex officio require electricity sellers to purchase electricity generated in such plants (from a renewable energy source) connected to the distribution network – Art. 9a, Sect. 6 of The Energy Law
- require power network operators to provide electricity generators, including PV plant operators, the priority in transmission and distribution of this energy – Art. 9c, Sect. 6 of The Energy Law
- establish a trading system for certificates of origin, so-called green certificates, confirming electricity generation from RES and resulting in transferable property rights, which are a stock exchange commodity desired by energy companies selling electricity to final consumers – Art. 9a and 9e of The Energy Law.

Despite these measures, the procedure provided in the Energy Law for connecting photovoltaic power generation units to the network (see Art. 7 of The Energy Law) – provided, of course, that there are technical and economic conditions for such connection – associated with obtaining connection terms and conditions, and entering into a connection contract, including the obligation to pay and advance fees for connection to the network, as well as the requirement to obtain a license for such generation operation (Art. 31, Sect. 1 of The Energy Law), or the too complex system of certificates of origin trading, all together are a barrier deterring potential small generators interested in selling electricity from domestic photovoltaic plants.

## 7. Summary

All indications are that the requirements of the Energy Law, coupled with a poorly developed and underinvested distribution network, slow down the development of low power distributed photovoltaic power sources the most. These issues might be resolved by the RES Act, long announced and referenced in the "National Action Plan...". Unfortunately, this act is still under construction at the Ministry of Economy. Renewable Electricity Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz) has been successful in Germany, in particular by introducing a fixed minimum price for electricity from renewable energy sources (the already mentioned FiT mechanisms), specifying, for example, the price for a kilowatt hour from a maximum 30 kW household photovoltaic system at as much as 57.4 EUR cents. This legal solution to a large extent explains the reason for the rapid growth of PV generation in Germany. A similar legislative approach is also found in the Czech legal system, which has included since 2005 the Act on the promotion of electricity from renewable sources, introducing a system of support for electricity generation by small operators, associated mainly with a guaranteed purchase price. The insufficient system, based on statutory financial incentives, is another major barrier

<sup>11</sup> Consolidated text: Journal of Laws 2010, No. 102, Item 651 as currently amended.

<sup>12</sup> Journal of Laws No. 80, Item 717 as currently amended.

<sup>13</sup> See: judgment of the Supreme Administrative Court of 15 May 2008 (reference number: II OSK 548/07, LexPolonica).

<sup>14</sup> Consolidated text: Journal of Laws 2010, No. 243, Item 1623 as currently amended.

<sup>15</sup> Consolidated text: Journal of Laws 2006, No. 89, Item 625 as currently amended.

to PV generation development in Poland. The example of the Czech Republic and Germany shows – at least in the context of photovoltaic energy sources – the FIT mechanism's advantage over the system of certificates of origin.

The present legal environment prompts the claim that, as regards the PV generation capacity growth, it will be extremely difficult to surpass the unambitious Scenario A described in the "National Action Plan..."; which effectively limits the range of available technical solutions to achieve the national indicative goal of renewable energy generation capacity by 2020.

## REFERENCES

---

1. [www.eurobserv-er.org](http://www.eurobserv-er.org).
2. Klugmann E., Klugmann-Radziemska E., Systemy słonecznego ogrzewania i zasilania elektrycznego budynków [Solar heating and power supply systems in buildings], Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, 2002.
3. Klugmann E., Klugmann-Radziemska E., Ogniwa i moduły fotowoltaiczne oraz inne niekonwencjonalne źródła energii [Photovoltaic cells and modules, and other non-conventional sources of energy], Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, 2005.

---

### Jerzy Majewski

ENERGA SA

e-mail: [jerzy.majewski@energa.pl](mailto:jerzy.majewski@energa.pl)

Acts as principal investment expert in ENERGA SA. His research interests include solar energy, cogeneration, biogas production and treatment, ORC systems, the use of biomass in power engineering. Graduated from the Faculty of Mechanical Engineering at Gdańsk University of Technology (1990), speciality in cars and tractors. From 1990 to 1997 he was a researcher at the Institute of Fluid-Flow Machinery at the Polish Academy of Sciences in Gdańsk. In 1997 he obtained a doctoral degree in technology, speciality in construction and operation of machinery. His doctoral dissertation won the Prime Minister's Award. His scientific output includes over thirty publications, studies and papers in the field of construction and operation of machinery, tribology, automotive technology and renewable energy.

### Michał Szymanek

Misiewicz, Mosek and Partners. Counsellors at Law

e-mail: [michal.szymanek@mmp.pl](mailto:michal.szymanek@mmp.pl)

Legal advisor and a PhD student at the Faculty of Law and Administration, University of Gdańsk. Author of publications in the general field of fixed property turnover. Specialised in civil law with a focus on property law, contract law, trade law and power engineering law.

This is a supporting translation of the original text published in this issue of "Acta Energetica" on pages 21–26. When referring to the article please refer to the original text.

PL

## Techniczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania rozwoju energetyki fotowoltaicznej w Polsce

### Autorzy

Jerzy Majewski  
Michał Szymanek

### Słowa kluczowe

energetyka fotowoltaiczna, ogniwo fotowoltaiczne, promieniowanie słoneczne, energia słoneczna

### Streszczenie

W artykule przedstawiono podstawowe informacje dotyczące zasad działania oraz stosowanych technologii ogniw fotowoltaicznych. Dokonano przeglądu danych statystycznych, opisujących tendencje rozwoju energetyki fotowoltaicznej. Przeanalizowano informacje opisujące sprzedaż ogniw fotowoltaicznych, przyrost mocy zainstalowanych, rozwój technologii oraz ceny. Artykuł obszernie porusza także kontekst prawny rozwoju fotowoltaiki w Polsce, wychodząc od rządowych zamierzeń programowych w tej mierze, na ocenie najważniejszych regulacji prawa wspólnotowego i krajowego kończąc.

### 1. Wstęp

Słońce jest gwiazdą znajdującą się w centrum Układu Słonecznego. Wokół niej, w odległości 149,6 mln kilometrów, krąży Ziemia. W ciągu sekundy Słońce emituje energię  $3,9 \times 10^{26}$  J. Energia ta powstaje w wyniku termojądrowych reakcji chemicznych, polegających na zamianie wodoru w hel. Nasza gwiazda jest czystym i co najważniejsze darmowym i praktycznie niewyczerpalnym źródłem energii dla wszystkich procesów zachodzących na Ziemi i w atmosferze. Bez Słońca nie byłoby życia na Ziemi. Wysła ono w przestrzeń kosmiczną promieniowanie o długościach fal odpowiadających kolejno promieniowaniu gamma poprzez rentgenowskie, ultrafiolet, widzialne, podczerwień do fal radiowych. Do górnej warstwy atmosfery ziemskiej dociera strumień promieniowania słonecznego o gęstości ok.  $1,4 \text{ kW/m}^2$ . Wielkość ta nazywana jest stałą słoneczną i zależy od odległości pomiędzy Słońcem i Ziemią. W ciągu roku zmienia się o ok. 3,4% (między styczniem i lipcem).

Promieniowanie słoneczne docierające do powierzchni Ziemi powoduje nierównomierne nagrzewanie się jej fragmentów, wywołując różnice temperatury i ciśnienia, które są przyczyną ruchu powietrza i wody. W rezultacie tych zjawisk mamy do czynienia z cyrkulacją atmosferyczną oraz obiegiem wody przez parowanie i skraplanie się pary wodnej.

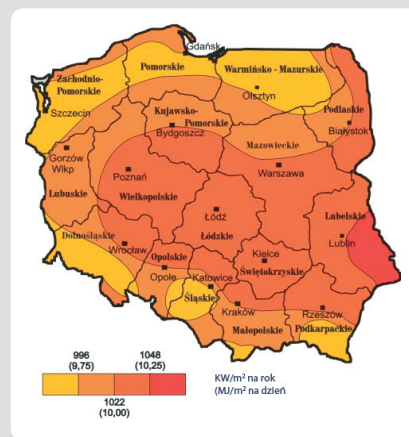
Do bezpośredniego przetwarzania energii promieniowania słonecznego na użyteczne rodzaje energii służą ciepłe kolektory słoneczne oraz ogniwa fotowoltaiczne. W Polsce stosunkowo dynamicznie rozwija się sektor tzw. cieczowych kolektorów słonecznych, przeznaczonych do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Wynika to z możliwości powszechnego zastosowania tych kolektorów w gospodarstwach

domowych oraz budynkach użyteczności publicznej.

Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja w wykorzystywaniu ogniw fotowoltaicznych. Ten segment urządzeń do przetwarzania energii promieniowania słonecznego praktycznie w Polsce nie istnieje. Całkowita moc zainstalowanych w naszym kraju ogniw fotowoltaicznych – według [1] – to 1,75 MW (dane na koniec 2010 roku). Dla porównania Niemcy mogły pochwalić się mocą zainstalowaną 17 370 MW. Było to więc prawie 10 000 razy więcej!

### 2. Dostępność energii słonecznej w Polsce

Co prawda, Polska nie należy do krajów o najwyższej podaży promieniowania słonecznego, ale warunki nasłonecznienia mamy zbliżone do naszego sąsiada – Niemiec, europejskiego i światowego lidera w zakresie fotowoltaiki oraz ciepłych kolektorów słonecznych.



Rys. 1. Mapa napromieniowania słonecznego w Polsce, źródło: IMGW

Dla energetyki słonecznej bardzo istotne są sumy roczne promieniowania całkowitego (wyrażone w  $\text{kWh/m}^2$  w skali roku). Sumy roczne promieniowania całkowitego obrazują rzeczywistą ilość energii słonecznej, docierającą do powierzchni Ziemi w skali roku z uwzględnieniem przezroczystości atmosfery i zachmurzenia. Na rys. 1 przedstawiono mapkę rocznego promieniowania całkowitego w Polsce. Wynika z niej, że dla obszaru Polski roczne promieniowanie całkowite wynosi ok.  $1000 \text{ kWh/m}^2$  z odchyłką 10%.

### 3. Zasada działania oraz rodzaje ogniw fotowoltaicznych

Ogniwo fotowoltaiczne<sup>1</sup> (ogniwo fotoelektryczne) to element półprzewodnikowy, w którym następuje przemiana (konwersja) energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego (efekt fotowoltaiczny) polega zaś na powstaniu siły elektromotorycznej w ciele stałym pod wpływem promieniowania świetlnego. W związku z tym należy do zjawisk fotoelektrycznych wewnętrznych. Wykorzystuje półprzewodnikowe złącze p-n, w którym, pod wpływem fotonów o energii większej niż szerokość przerwy energetycznej półprzewodnika, elektrony przemieszczają się do obszaru n, a dziury do obszaru p. Takie przemieszczenie ładunków elektrycznych powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego.

Absorpcja światła słonecznego zachodzi przez uwalnianie elektronów z wiązań chemicznych międzyatomowych. Padające fotony, o energii co najmniej równej energii przerwy energetycznej (dla krzemu w temp. 300 K  $E_g = 1,12 \text{ eV}$ ), uwalniają swobodne elektrony. Uwolnione elektrony pozostawiają po sobie dziury, które posiadając ładunek dodatni, mogą się

<sup>1</sup> Z j. angielskiego *Photovoltaics*, w skrócie PV.

poruszać przez dyfuzję lub pod wpływem pola elektrycznego.

Po raz pierwszy efekt fotowoltaiczny zaobserwował A.C. Becquerel w 1839 roku w obwodzie oświetlonych elektrod umieszczonych w elektrolicie, a obserwacji tego zjawiska na granicy dwóch ciał stałych (selen – platyna) dokonali 37 lat później W. Adams i R. Day. Sprawność pierwszych ogniw selenowych wynosiła ok. 0,5%. Technika fotowoltaiczną zainteresowano się w związku z programem podboju kosmosu, gdzie wymagane są źródła zasilania o niewielkiej masie, a przy tym niezawodne i bezobsługowe.

Jednak stosowanie ogniw słonecznych na szerszą skalę stało się możliwe dopiero od początku lat 70. XX wieku, gdy opracowano stosunkowo tanie technologie wytwarzania krzemu i półprzewodników.

Fotoogniwa słoneczne wytwarzane są z materiałów półprzewodnikowych, najczęściej z krzemu (Si), germanu (Ge), seleniu (Se). Najbardziej popularne są ogniwa wykonane z krzemu mono- i polikrystalicznego. Krzemowe ogniwa monokrystaliczne osiągają najwyższe sprawności konwersji energii (ponad 15%), jednak koszt ich wykonania jest wyższy niż ogniw polikrystalicznych. Innym rozwiązaniem są ogniwa amorficzne (*thin-film solar cell*, TFSC; *thin-film photovoltaic cell* TFPV), wytwarzane

metodą osadzania jednej lub kilku cienkich warstw materiału fotowoltaicznego na powierzchni innego materiału, np. szkła. Grubość powłoki waha się od kilku nanometrów do dziesiątych części milimetra. Technologia ta stwarza możliwość oszczędzania na surowcu.

W celu uzyskania większej sprawności konwersji wytworzono ogniwa wielozłączone (*high-efficiency multijunction devices*, HEMD), gdzie każda warstwa jest wykonana z innego materiału i absorbuje inny zakres widma promieniowania słonecznego. Zwykle ogniwo słoneczne z krystalicznego krzemu ma nominalne napięcie ok. 0,5 wolta. Aby uzyskać napięcie wymagane do celów użytkowych, ogniwa łączy się szeregowo-równoległe w moduły.

#### 4. Ogniwa fotowoltaiczne w aspekcie ekologicznym i ekonomicznym

Ogniwa fotowoltaiczne to czyste i niezawodne źródła energii. Coraz większe zainteresowanie nimi na świecie spowodowane jest tym, że przetwarzają one energię promieniowania słonecznego bezpośrednio na energię elektryczną, bez generowania zanieczyszczeń, hałasu i innych czynników wywołujących niekorzystne zmiany w środowisku. Podstawową barierą ciągle pozostają wysokie koszty inwestycyjne, które jednak systematycznie się obniżają.

Na początku 2009 roku koszt jednego megawata mocy zainstalowanej wynosił ok. 4 mln euro. Na początku 2011 roku było to 2,5 mln euro/MW, a w połowie roku 2011 niektórzy producenci, przy dużych inwestycjach (pow. 1 MW), proponowali ceny poniżej 2 mln euro/MW, co w porównaniu z rokiem 2009 oznacza spadek o ponad 50%. Za budową elektrowni fotowoltaicznych przemawiają ponadto poniższe argumenty:

- czas eksploatacji systemów fotowoltaicznych jest długi, awaryjność niewielka, a koszty bieżącej obsługi znikome
- do ich pracy nie jest potrzebne paliwo, nie ma więc problemów transportu i magazynowania oraz problemów np. z wyciekami
- przekształcają one także rozproszone promieniowanie słoneczne w gorszych warunkach atmosferycznych
- nie produkują odpadów i nie powodują skażenia środowiska (chemicznego, radioaktywnego)
- żywotność modułów PV wynosi na ogół 20–30 lat
- brak lub minimalna liczba części ruchomych minimalizuje ryzyko awarii i znacząco zmniejsza koszty konserwacji i bieżącej obsługi
- mogą być zainstalowane w odosobnionych miejscach, z dala od sieci energetycznych i bez kosztownej infrastruktury.

	2009			2010		
	W sieci	Poza siecią	Łącznie	W sieci	Poza siecią	Łącznie
Niemcy	9 914,000	45,000	9 959,000	17 320,000	50,000	17 370,000
Hiszpania	3 418,000	20,081	3 438,081	3 787,000	21,081	3 808,081
Włochy	1 144,000	13,400	1 157,400	3 465,000	13,500	3 478,500
Czechy	462,920	0,400	463,320	1 952,700	0,400	1 953,100
Francja	306,000	29,200	335,200	1 025,000	29,346	1 054,346
Belgia	573,979	0,053	574,032	787,404	0,053	787,457
Grecja	48,200	6,800	55,000	198,500	6,900	205,400
Słowacja	0,162	0,030	0,192	143,729	0,080	143,809
Portugalia	99,194	3,000	102,194	127,739	3,100	130,839
Austria	48,991	3,605	52,596	98,991	3,605	102,596
Holandia	62,507	5,000	67,507	91,900	5,000	96,900
Wielka Brytania	27,845	1,745	29,590	72,845	2,000	74,845
Słowenia	8,904	0,100	9,004	36,236	0,100	36,336
Luksemburg	26,357	0,000	26,357	27,273	0,000	27,273
Bułgaria	5,660	0,040	5,700	17,200	0,040	17,240
Szwecja	3,595	5,169	8,764	4,595	5,469	10,064
Finlandia	0,170	7,479	7,649	0,170	9,479	9,649
Dania	4,025	0,540	4,565	6,325	0,740	7,065
Cypr	2,695	0,633	3,328	5,564	0,682	6,246
Rumunia	0,230	0,410	0,640	1,330	0,610	1,940
Polska	0,300	1,080	1,380	0,450	1,300	1,750
Węgry	0,450	0,200	0,650	1,500	0,250	1,750
Malta	1,527	0,000	1,527	1,670	0,000	1,670
Irlandia	0,100	0,510	0,610	0,100	0,510	0,610
Litwa	0,000	0,070	0,070	0,020	0,080	0,100
Estonia	0,000	0,050	0,050	0,000	0,080	0,080
Łotwa	0,003	0,005	0,008	0,003	0,005	0,008
<b>Łącznie EU 27</b>	<b>16 159,8</b>	<b>144,6</b>	<b>16 304,4</b>	<b>29 173,2</b>	<b>154,4</b>	<b>29 327,7</b>

Tab. 1. Całkowite moce zainstalowanych ogniw fotowoltaicznych w UE według stanu na koniec 2009 i 2010 roku [MW]



Mimo tych bezdyskusyjnych atutów należy zdawać sobie sprawę z dwóch zasadniczych wad systemów solarnych:

- elektrownie fotowoltaiczne dużej mocy wymagają zabudowania modułami PV znacznych powierzchni. W przypadku ogniw z polikrystalicznego krzemu można przyjąć, że 1 MW mocy zainstalowanej wymaga ok. 2 ha (20 000 m<sup>2</sup>)
- ogniwa fotowoltaiczne są bardzo niestabilnym źródłem energii, poważnym problemem jest wytworzenie stałej mocy wyjściowej.

W związku z powyższym powstaje zagrożenie magazynowania nadwyżek energii na czas, gdy nasłonecznienie jest zbyt małe lub nie ma go wcale (nocą). W przypadku autonomicznych systemów jedyną opcją jest stosowanie akumulatorów. Przy dużych mocach oznacza to wielki ciężar i koszt. Ponadto żywotność akumulatorów jest znacznie niższa niż modułów PV, co generuje duże okresowe koszty eksploatacyjne związane z koniecznością ich wymiany. Zużyte akumulatory stanowią kłopotliwy odpad i mogą stanowić problem ekologiczny z uwagi na zawartość chemikaliów oraz metali ciężkich.

W energetyce zawodowej sytuacja wygląda korzystniej, ponieważ system energetyczny ma mechanizmy pozwalające niwelować wahania podaży/konsumpcji energii, np. z wykorzystaniem elektrowni szczytowo-pompowych. Z tego punktu widzenia, budowa dużych instalacji podłączonych do krajowego systemu energetycznego, wydaje się być lepszym rozwiązaniem niż inwestowanie w rozproszone instalacje autonomiczne.

### 5. Sytuacja energetyki fotowoltaicznej w Europie i na świecie

Europa, na tle innych znaczących rynków, pozostaje liderem w zakresie instalacji fotowoltaicznych, posiadając ponad 80% zainstalowanej globalnie mocy. Jeśli porównamy dane z 2009 roku, podawane przez IEA Photovoltaic Power Systems Programme (IEA PVPS) z aktualnymi danymi, zebranymi przez European Photovoltaic Industry Association (EPIA), Japonia zainstalowała nieco poniżej 1 GW mocy w 2010 roku w porównaniu z 483 MW, zainstalowanymi w 2009 roku. W Stanach Zjednoczonych moc zainstalowana wzrosła o ok. 800 MW w porównaniu z przyrostem 473 MW w 2009 roku. W Chinach przyrost w 2010 roku wyniósł co najmniej 400 MW w porównaniu ze 160 MW z roku 2009. Jeśli dodać do tego pozostałe rynki pozaeuropejskie (Australia, Korea Południowa, Indie itd.), otrzymamy ok. 3 GW mocy zainstalowanej poza Europą i ponad 16 GW całkowitej mocy zainstalowanej w skali globu w ubiegłym roku.

Po raz pierwszy roczny przyrost mocy

zainstalowanej w sektorze fotowoltaicznym był w Europie wyższy niż mocy pochodzącej z innych źródeł odnawialnych.

Do sieci w 2010 roku zostały włączone 13 023 MW, co stanowi 120-proc. przyrost w stosunku do 2009 roku (5918,2 MW włączonych do sieci). Nowe inwestycje podniosły całkowitą moc zainstalowaną na terenie UE do 29 327,7 MW.

W tab. 1 [1] przedstawiono całkowite moce zainstalowane w krajach Unii Europejskiej według stanu na koniec 2009 i 2010 roku. Zainstalowana moc fotowoltaiczna na mieszkańca wyniosła w 2010 roku na terenie UE 58,5 W, w porównaniu z 32,6 W w 2009 roku [1].

Liderami w produkcji energii elektrycznej wytwarzanej przez ogniwa fotowoltaiczne są Niemcy (12 TWh), Hiszpania (6,3 TWh) i Włochy (1,6 TWh), łącznie pokrywając 88,7% produkcji europejskiej (dane za 2010 rok).

### 6. Prawne uwarunkowania rozwoju fotowoltaiki w Polsce

Dotychczasowe rozważania wskazują, że coraz więcej państw w Europie – pomijając już nawet kraje wysoko rozwinięte – dostrzega w ogniwach (instalacjach) fotowoltaicznych potencjał mocy wytwórczej energii elektrycznej dla krajowego systemu elektroenergetycznego<sup>2</sup>. Warto zastanowić się, z prawnego punktu widzenia, dlaczego w Polsce ten typ energetyki odnawialnej wciąż nie może uzyskać należytego miejsca. Tej kwestii poświęcone będą dalsze rozważania.

#### 6.1. Prawo wspólnotowe

Istotnym elementem obowiązującej w Unii Europejskiej zasady zrównoważonego rozwoju<sup>3</sup> jest konsekwentna realizacja długofalowej polityki energetycznej, bez której konkurencyjność gospodarki państw członkowskich, a nade wszystko jej efektywność energetyczna i odpowiedzialne ukie-  
runkowanie na potrzebę ochrony środowiska, byłaby trudna do osiągnięcia. W tym celu polityka Unii Europejskiej w dziedzinie energii zmierza<sup>4</sup>:

- do zwiększenia efektywności wykorzystania energii jako instrumentu zarządzania popytem na energię
- do odpowiedzialnego zarządzania produkcją energii w szczególności poprzez system handlu uprawnieniami do emisji, czy promowanie energii ze źródeł odnawialnych.

Pomijając unijne regulacje prawne dotyczące efektywności końcowego wykorzystania energii<sup>5</sup> oraz handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych<sup>6</sup>, zgodnie z celami określonymi w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 roku w sprawie promowania stosowania

energii ze źródeł odnawialnych (Dyrektywa OZE)<sup>7</sup>, Polska powinna osiągnąć 15-proc. udział energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w zużyciu energii elektrycznej brutto do 2020 roku. W realizacji tego krajowego celu indykatorywnego istotne miejsce powinna znaleźć energia promieniowania słonecznego, zaliczana przez Dyrektywę OZE do energii ze źródeł odnawialnych. W tym celu Dyrektywa OZE wprowadza instrumenty promujące wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych, przyznając państwom członkowskim prawo do stosowania różnego rodzaju systemów wsparcia tej energetyki, w szczególności poprzez: pomoc inwestycyjną, zwolnienia z podatków lub ulgi podatkowe, zwrot podatków, nałożenie obowiązku wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych, czy też zobowiązując producentów energii do wytwarzania części energii ze źródeł odnawialnych bądź dostawców energii do pokrywania części swoich dostaw przez energię ze źródeł odnawialnych. Czy więc myśl prawodawcy unijnego odpowiednio wypełniła już polski porządek prawny i politykę gospodarczą, wspierając rozwój energetyki odnawialnej, a w szczególności energetyki fotowoltaicznej?

#### 6.2. Prawo krajowe

**6.2.1. Założenia polityczno-programowe**  
Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego Polski stanowi strategiczny cel przyjętego przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 roku dokumentu pod nazwą „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku”<sup>8</sup>. Dokument ten do najistotniejszych, długoterminowych kierunków działań zalicza m.in. wspomaganie rozwoju odnawialnych źródeł energii, zakładając w szczególności zwiększenie wykorzystania energii promieniowania słonecznego za pośrednictwem kolektorów słonecznych oraz innowacyjnych technologii fotowoltaicznych, zapewniających stabilność pracy systemu elektroenergetycznego<sup>9</sup>.

Uszczegółowieniem „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku” w zakresie rozwoju energetyki opartej na źródłach odnawialnych jest obszerny dokument zatytułowany „Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych” przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 7 grudnia 2010 roku, którego opracowanie stanowiło jednocześnie wypełnienie przez Polskę zobowiązania nałożonego na kraje członkowskie Unii Europejskiej w art. 4, ust. 1 Dyrektywy OZE.

Zgodnie z „Krajowym planem działań...”:

1. Wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych w elektroenergetyce w 2020 roku powinno osiągnąć pułap 19,13%
2. Rozwój krajowej fotowoltaiki rozważany jest w trzech scenariuszach, przywołujemy dwa:

<sup>2</sup> Doskonałym przykładem jest w tej kwestii Republika Czeska, na terenie której tylko w 2010 roku przyrost mocy zainstalowanej w sektorze fotowoltaicznym wyniósł prawie 1 500 MW, co stanowiło trzeci wynik wśród państw członkowskich Unii Europejskiej.

<sup>3</sup> Zasada zrównoważonego rozwoju stanowi koncepcję ekonomiczno-polityczną wypracowaną przez Światową Komisję do spraw Środowiska i Rozwoju powołaną w 1983 roku.

<sup>4</sup> Zob. art. 194 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej.

<sup>5</sup> Zob. Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/32/WE z dnia 5 kwietnia 2006 roku w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych (Dz. U. UE L z 2006 roku, nr 114, s. 64).

<sup>6</sup> Zob. w szczególności Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 roku, zmieniającą dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (tzw. Dyrektywa EU ETS) – Dz. U. UE L z 2009 roku, nr 140, s. 63.

<sup>7</sup> Dz. U. UE L z 2009 roku, nr 140, s. 16.

<sup>8</sup> Stanowi załącznik do Obwieszczenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2009 roku w sprawie polityki energetycznej państwa do 2030 roku (MP z dnia 14 stycznia 2010 roku, nr 2, poz. 11).

<sup>9</sup> Zob. pkt 5<sup>o</sup> Polityki energetycznej Polski do 2030 roku<sup>o</sup>.

- a. Scenariusz A: szacowana zainstalowana moc wytwórcza energii elektrycznej w fotowoltaicznej technologii energii odnawialnej w 2020 roku ma wynieść w Polsce jedynie 2 MW<sup>10</sup>
- b. Scenariusz C, najbardziej optymistyczny, nie powieździec nierealny: szacowana zainstalowana moc wytwórcza PV wyniesie w 2020 roku aż 1,8 GWp, co łączyć by się miało z wprowadzeniem mechanizmu stałej taryfy, tzw. Feed-in-Tariff, FiT<sup>11</sup>.

### 6.2.2. Rozwiązania legislacyjne – wsparcie prawne inwestycji fotowoltaicznych

Skuteczna realizacja powyższych celów programowych w zakresie rozwoju fotowoltaiki nie może zostać osiągnięta w skomplikowanym środowisku prawnym. Analizując więc skrótowo (z uwagi na ramy tego opracowania) obszary prawne związane z inwestycjami w ognia PV, można wyróżnić zbiory norm prawnych dotyczące:

- lokowania instalacji (elektrowni) fotowoltaicznych w przestrzeni
- budowy instalacji fotowoltaicznych
- przyłączenia instalacji fotowoltaicznej oraz funkcjonowania wytwórczego przedsiębiorstwa energetycznego.

#### Lokowanie instalacji (elektrowni) fotowoltaicznych w przestrzeni

Na gruncie ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 roku o gospodarce nieruchomościami<sup>12</sup> (Ustawa o gospodarce nieruchomościami oraz Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 roku<sup>13</sup>) budowa elektrowni (farmy) fotowoltaicznej na obszarze bezplanowym nie stanowi inwestycji celu publicznego i podstawą prawną jej lokowania w terenie jest decyzja o warunkach zabudowy, a nie decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego. Jest tak dlatego, że w zamieszczonym w art. 6 Ustawy o gospodarce nieruchomościami katalogu inwestycji celu publicznego zabrakło budowy obiektów wytwarzających energię elektryczną, co znajduje także potwierdzenie w aktualnym orzecznictwie sądów administracyjnych<sup>14</sup>. W konsekwencji lokowanie tego typu elektrowni może się odbyć – na obszarach bez miejscowego planu zagospodarowania, a takich jest przecież większość – tylko na podstawie decyzji o warunkach zabudowy wydanej na podstawie art. 59 Ustawy o planowaniu. Konstatacja ta nie jest, niestety, pozytywna dla potencjalnych inwestorów, gdyż – pisząc w pewnym uproszczeniu – na gruncie Ustawy o planowaniu wydanie decyzji o warunkach zabudowy jest w porównaniu z decyzją o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego bardziej skomplikowane, zarówno w aspekcie merytorycznym, jak i proceduralnym. Już na wstępie więc proces inwestycyjny utrudniony jest przez przepisy planistyczne.

Powyższa uwaga nie dotyczy instalowania

przydomowych ogniw fotowoltaicznych, gdyż instalacja indywidualnej, niewielkiej jednostki wytwórczej, w naszej ocenie, co do zasady nie będzie prowadzić do zmiany zagospodarowania terenu czy też sposobu użytkowania obiektu budowlanego, wymagającej przeprowadzenia postępowania administracyjnego w tym zakresie.

#### Budowa instalacji fotowoltaicznych

Analiza samego procesu budowlanego (instalacyjnego) ogniw fotowoltaicznych, w kontekście przepisów ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane<sup>15</sup>, prowadzi do wniosku, że:

- elektrownia (farma) fotowoltaiczna stanowi budowlę w rozumieniu prawa budowlanego, której wykonanie co do zasady będzie wymagać uzyskania pozwolenia na budowę
- zainstalowanie przydomowej, niewielkiej instalacji fotowoltaicznej, umieszczonej na dachu obiektu budowlanego, powinno być w większości przypadków kwalifikowane jako instalowanie urządzeń na obiekcie budowlanym, niewymagające uzyskania pozwolenia na budowę (art. 29, ust. 2, pkt. 15 Prawa budowlanego) ani też zgłoszenia organowi administracji budowlanej, o ile wysokość instalowanego panelu fotowoltaicznego nie będzie przekraczała 3 metrów ponad obiekt budowlany.

Prawo budowlane, pomijając realizację elektrowni fotowoltaicznych, nie jest barierą w instalowaniu rozproszonych, niewielkich źródeł energii elektrycznej opartej na technologii PV. Przydałoby się jednak, aby polski prawodawca, wypełniając zobowiązania wynikające z Dyrektywy OZE, określił w Prawie budowlanym wymóg wykorzystania w nowych budynkach minimalnego poziomu energii z OZE, co z pewnością korzystnie wpłynęłoby na rozwój fotowoltaiki w Polsce.

#### Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej oraz funkcjonowanie wytwórczego przedsiębiorstwa energetycznego

Przepisy ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne<sup>16</sup> wraz z aktami wykonawczymi – w pierwszym oglądzie wydają się sprzyjać tworzeniu rozproszonych, fotowoltaicznych źródeł energii, zaliczanych przez Prawo energetyczne do odnawialnych źródeł energii (art. 3, pkt 20 Prawa energetycznego). Przepisy te bowiem:

- zobowiązują sprzedawców energii elektrycznej z urzędu do zakupu energii elektrycznej produkowanej w takich instalacjach (z odnawialnego źródła energii) przyłączonych do sieci dystrybucyjnej – art. 9a, ust. 6 Prawa energetycznego
- zobowiązują operatorów sieci elektroenergetycznej do zapewnienia podmiotom wytwarzającym energię elektryczną m.in. w instalacjach fotowoltaicznych, pierwszeństwa w świadczeniu usług przesyłania lub dystrybucji tej energii

– art. 9c, ust. 6 Prawa energetycznego

- ustanawiają system obrotu świadectwami pochodzenia, tzw. zielonymi certyfikatami, potwierdzającymi wytworzenie energii elektrycznej w OZE, z których wynikają zbywalne prawa majątkowe, będące pożądanym przez przedsiębiorstwa energetyczne sprzedające energię odbiorcom końcowym towarem giełdowym – art. 9a i 9e Prawa energetycznego.

Pomimo tych rozwiązań przewidziana w Prawie energetycznym procedura przyłączenia fotowoltaicznej jednostki wytwórczej do sieci (zob. art. 7 Prawa energetycznego) – o ile oczywiście istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia – związana z uzyskaniem warunków przyłączenia i zawarciem umowy przyłączeniowej, w tym koniecznością wnoszenia zaliczki na poczet opłat za przyłączenie do sieci, a także wymóg uzyskania koncesji na taką niewielką działalność wytwórczą (art. 31, ust. 1 Prawa energetycznego), czy też zbyt złożony system obrotu świadectwami pochodzenia stanowią łącznie barierę odstraszącą potencjalnych, drobnych wytwórców, zainteresowanych sprzedażą energii elektrycznej pochodzącej z przydomowych instalacji fotowoltaicznych.

#### 7. Podsumowanie

Wszystko wskazuje na to, że wymogi Prawa energetycznego, połączone ze słabo rozwiniętą i niedoinwestowaną siecią dystrybucyjną, najbardziej spowalniają powstawanie rozproszonych, fotowoltaicznych źródeł energii elektrycznej niewielkiej mocy. Problematykę tę mogłaby uporządkować zapowiadana od dłuższego czasu i przywoływana w „Krajowym planie działań...” ustawa o energii ze źródeł odnawialnych. Niestety, ustawa ta wciąż znajduje się w fazie prac w Ministerstwie Gospodarki. Ustawa o energiach odnawialnych w dziedzinie energii elektrycznej (Erneuerbare-Energien-Gesetz) z powodzeniem funkcjonuje bowiem w Niemczech, wprowadzając w szczególności stałą minimalną cenę energii elektrycznej ze źródeł OZE (wspomniany mechanizm FiT), określając przykładowo wynagrodzenia za jedną kilowatogodzinę z przydomowych instalacji fotowoltaicznych o mocy do 30 kilowatów w wysokości aż 57,4 eurocenta. To rozwiązanie prawne w dużym stopniu wyjaśnia przyczynę gwałtownego przyrostu mocy wytwórczej energii elektrycznej z ogniw fotowoltaicznych w Niemczech. Podobne podejście legislacyjne odnajdujemy również w czeskim porządku prawnym, w którym od 2005 roku funkcjonuje ustawa o promowaniu produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, wprowadzająca system wsparcia produkcji energii elektrycznej przez drobnych wytwórców, powiązany głównie z gwarantowanymi cenami zakupu. Również więc niedostateczny system wsparcia, oparty na ustawowych

<sup>10</sup> Scenariusz A jest mocno pesymistyczny, gdyż już obecnie wielkość zainstalowanej mocy w ogniwach fotowoltaicznych szacuje się na prawie 2 MW.

<sup>11</sup> Regulator określa wówczas stałą cenę energii elektrycznej ze źródeł OZE, z reguły na dłuższy (kilkunastoletni) okres.

<sup>12</sup> Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 roku, nr 102, poz. 651 z późniejszymi zmianami.

<sup>13</sup> Dz. U. nr 80, poz. 717 z późniejszymi zmianami.

<sup>14</sup> Zob.: wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 15 maja 2008 roku (sygnatura akt: II OSK 548/07, LexPolonica).

<sup>15</sup> Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 roku, nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami.

<sup>16</sup> Tekst jednolity: Dz. U. z 2006 roku, nr 89, poz. 625 z późniejszymi zmianami.

zachętach finansowych, stanowi kolejną istotną zaporę w rozwoju fotowoltaiki w naszym kraju. Przykład Czech i Niemiec pokazuje – przynajmniej w kontekście fotowoltaicznych źródeł energii elektrycznej – przewagę mechanizmu FiT nad systemem świadectw pochodzenia.

Obecne uwarunkowania prawne skłaniają więc do tezy, że niezwykle trudno będzie wybić się ponad mało ambitny, opisany w „Krajowym planie działań...”, Scenariusz A w zakresie przyrostu fotowoltaicznej mocy wytwórczej, co faktycznie ogranicza paletę rozwiązań technicznych służących osiągnięciu w 2020 roku krajowego celu indykacyjnego w zakresie mocy wytwórczej z OZE.

---

#### *Bibliografia*

1. [www.eurobserv-er.org](http://www.eurobserv-er.org).
2. Klugmann E., Klugmann-Radziemska E., Systemy słonecznego ogrzewania i zasilania elektrycznego budynków, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, 2002.
3. Klugmann E., Klugmann-Radziemska E., Ogniwa i moduły fotowoltaiczne oraz inne niekonwencjonalne źródła energii, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, 2005.

---

#### **Jerzy Majewski**

dr inż.

ENERGA SA

e-mail: [jerzy.majewski@energa.pl](mailto:jerzy.majewski@energa.pl)

Sprawuje funkcję głównego specjalisty ds. inwestycji w ENERGA SA. Jego zainteresowania naukowe to energetyka solarna, kogeneracja, wytwarzanie i oczyszczanie biogazu, układy ORC, zastosowanie biomasy w energetyce. Absolwent Wydziału Budowy Maszyn Politechniki Gdańskiej (1990) specjalność samochody i ciągniki. W latach 1990–1997 pracownik naukowy Instytutu Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku. W 1997 roku uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn. Jego rozprawa doktorska uhonorowana została Nagrodą Prezesa Rady Ministrów. W dorobku naukowym ma ponad trzydzieści publikacji, opracowań i referatów w dziedzinie budowy i eksploatacji maszyn, tribologii, techniki samochodowej i energetyki odnawialnej.

#### **Michał Szymanek**

mgr

Misiewicz, Mosek i Partnerzy. Kancelaria Radców Prawnych

e-mail: [michal.szymanek@mmp.pl](mailto:michal.szymanek@mmp.pl)

Radca prawny, doktorant na Wydziale Prawa i Administracji Uniwersytetu Gdańskiego. Autor publikacji z zakresu szeroko pojętej problematyki obrotu nieruchomościami. Specjalizuje się w prawie cywilnym, w szczególności prawie rzeczowym i prawie zobowiązań, w prawie handlowym, a także w prawie energetycznym.