

## ODDZIAŁYWANIA PROCESORÓW FOTOWOLTAICZNYCH NA ŚRODOWISKO NATURALNE

### Streszczenie

Jedną z głównych przyczyn degradacji środowiska, w tym środowiska rolniczego, jest nadmierna konsumpcja energii uzyskiwanej z konwencjonalnych źródeł. Ze względu na konieczność redukcji emisji gazów cieplarnianych, potrzebę zwiększania niezależności energetycznej państw oraz postępujące wyczerpywanie zasobów paliw kopalnych, współczesne społeczeństwa zaczęły, w co raz większym stopniu wykorzystywać alternatywne źródła energii, w tym energię Słońca. Każda energetyka wpływa na jakość środowiska, jednak nie każda w takim samym stopniu. W związku z powyższym, istotą badań niniejszej rozprawy doktorskiej stało się zaproponowanie metodyki oraz realizacja badań środowiskowego cyklu istnienia tworzyw, materiałów i elementów elektrowni fotowoltaicznych. Szczególną uwagę zwrócono na aspekty jego oddziaływania na środowisko rolnicze.

Praca swym zakresem obejmuje trzy obszary zagadnień. Pierwszy z nich stanowiła analiza aktualnego stanu wiedzy na temat cyklu istnienia elektrowni fotowoltaicznych. Sformułowano definicję cyklu istnienia rozpatrywanego źródła energii oraz scharakteryzowano jego wszystkie etapy (sformułowanie potrzeby i konstruowanie, produkcja, eksploatacja, zagospodarowanie użytkowe). Rozpatrzono możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego na terenach wiejskich oraz zebrano, uporządkowano i przeanalizowano dane ilościowe oraz jakościowe o tworzywach materiałach i elementach występujących we wszystkich etapach cyklu istnienia badanej elektrowni fotowoltaicznej.

Drugi obszar obejmował zaproponowanie metodologii analiz ekologiczno-energetycznych analizowanego odnawialnego źródła energii w oparciu o metodę LCA (*Life Cycle Assessment*). Obiekt badań stanowiła elektrownia fotowoltaiczna o mocy 1 MW, usytuowana na obszarze północnej Polski. Dodatkowo scharakteryzowane zostały obciążenia wprowadzane do środowiska rolniczego w wyniku cyklu istnienia elektrowni i możliwości kwantyfikacji skutków jej oddziaływania.

Ostatni obszar zagadnień stanowiło przedstawienie oraz omówienie otrzymanych wyników badań. Określono poziomy szkodliwości oddziaływań na środowisko rolnicze w obszarze poszczególnych etapów cyklu istnienia elektrowni fotowoltaicznej. Zbadano i oceniono poziom wpływu na środowisko rolnicze różnych procesów użytkowego zagospodarowania wybranej elektrowni. Dokonano identyfikacji dominujących obszarów, obciążających zdrowie człowieka, jakość środowiska rolniczego i wyczerpywanie zasobów surowców. Analizowano oddzielnie każdy materialny etap cyklu istnienia obiektu badań, jego wpływ na środowisko atmosferyczne, wodne i glebowe, negatywne oddziaływanie na środowisko rolnicze wybranych grup elementów elektrowni oraz porównano wpływ na środowisko elektrowni fotowoltaicznej i najpopularniejszych konwencjonalnych źródeł energii.

Na podstawie uzyskanych wyników badań zaproponowano wytyczne dla prośrodowiskowego, użytkowego zagospodarowania tworzyw, materiałów i elementów elektrowni fotowoltaicznych.

Izabela Piasecka



## THE IMPACT OF PHOTOVOLTAIC PROCESSORS ON NATURAL ENVIRONMENT

### Summary

One of the main cause of environmental degradation, including agricultural environment, is excessive consumption of energy from conventional sources. Because of the need to reduce greenhouse gas emissions and the need to increase the energy independence in countries and the progressive depletion of fossil fuels now a days, modern societies began greater usage of alternative energy sources that includes the Sun's energy. Each energy affects the quality of the environment, but not all of them to the same extent. Therefore, the essence of the present dissertation research was to propose a methodology and implementation of environmental testing life cycle of plastics materials and components of photovoltaic power plants. Particular attention was focused on the aspects of an impact on the rural environment.

This paper addresses three issue areas. The first area is the analysis of the current state of knowledge about the life cycle of photovoltaic power plants. Defined in it the life cycle of the energy source considered and the characteristics of its all stages (formulation needs and construction, production, operation, postconsumer management). Examined the possibility of using solar energy in rural areas and collected, cleaned and analyzed quantitative and qualitative data on plastics materials and elements that are common to all stages of the life cycle of studied photovoltaic plant.

The second area consisted of proposing a methodology for analysis of ecological and energy analyzed the renewable energy source based on the method of LCA (Life Cycle Assessment). The object of research was a photovoltaic power plant with a capacity of 1 MW, situated in the north of Poland. In addition, the load placed on the agricultural environment has been characterized as a result of the life cycle of plants and the possibility of quantifying its impact.

The last – third area issues accounted for presentation and discussion of the test results are specified levels of hazard impacts on the rural environment of the different stages of the life cycle of photovoltaic power plant. Examined and evaluated the level of impact on the rural environment of different processes of post-consumer management for selected power plant. In this paper provided identification of the dominant areas, aggravating human health, environmental quality and depletion of agricultural raw materials. Analysis was focused on every single stage of the life cycle of an object of research and its impact on the atmospheric environment, water and soil, negative impact on the rural environment of selected groups of elements of power plant and compared the environmental impact of photovoltaic and most popular conventional energy sources.

Based on the results of research there were proposed guidelines for pro-environmental management of post-consumer plastics materials and components of photovoltaic power plants.

*Izabela Piasecka*