

STRESZCZENIA

Joanna BIEDROŃSKA¹

MOŻLIWOŚCI KSZTAŁTOWANIA PRZYLEGAJĄCYCH STRUKTUR SZKLARNIOWYCH I ICH WPLYW NA GOSPODARKE ENERGETYCZNĄ BUDYNKU

Sposób kształtowania struktur szklarniowych w układzie przylegającym reprezentuje koncepcję przegrody energetycznej, wdrażającej wszelkie rozwiązania innowacyjne uwzględniające pasywny system samoregulacji ciepła, ochrony przeciwsłonecznej, naturalnej wymiany powietrza w zależności od stopnia nasłonecznienia a zarazem zorientowania wobec kierunków stron świata. Warunki te determinują charakter przestrzeni szklarniowej dodanej do budynku po stronie nasłonecznionej, scharakteryzowanej, jako pasywny kolektor ciepła lub po stronie o ograniczonej insolacji, jako bufor termiczny. Dodana struktura szklarniowa poddana insolacji warunkuje zyski cieplne z promieniowania słonecznego zimą zmagazynowane w elementach konstrukcyjnych a zamknięta przestrzeń międzypowłokowa pełni rolę bufora cieplnego w tym okresie. Latem poddana jest strategii chłodzenia, polegającej na pozbyciu się nadmiaru ciepła z obiektu wskutek właściwej dystrybucji powietrza wentylowanego i ochronie przeciwsłonecznej. Wydzielona przestrzeń szklarniowa, tworząca obrzeżną strefę budynku przyczynia się do ograniczenia zapotrzebowania na energię i pełni rolę modyfikatora mikroklimatu wnętrza. Przedstawione zostały przylegające struktury szklarniowe w układzie pionowym szklenia oraz arkady słonecznej, na długości nasłonecznionej elewacji, które najlepiej dostosowane są do wykorzystania energii z promieniowania słonecznego. Przykłady zrealizowanych obiektów o określonych wyżej uformowaniach struktur szklarniowych stały się bazą analiz energetycznych w formie schematów, obrazujących zależności między strukturą budynku a gospodarowaniem energią w systemach pasywnego jej pozyskiwania. Artykuł podkreśla korzyści energetyczne płynące z zastosowania dodanych struktur przeszklonych do budynku wynikające z jego uformowania w warunkach klimatu umiarkowanego.

Słowa kluczowe: przegroda energetyczna, efekt szklarniowy, zysk energetyczny, przestrzeń buforowa, pasywny system

AN OPPORTUNITY FOR SHAPING OF THE ADJACENT GREENHOUSE STRUCTURES AND THEIR INFLUENCE ON ENERGY MANAGEMENT OF A BUILDING

Summary

The proposed method of designing and shaping of the greenhouse structures adjacent to a building represents a concept of energy barrier taking advantage of every innovative approach including the passive system of self-regulation of heat, sun protection, and natural air exchange dependent on sun exposure as well as matching the current Earth position. The discussed conditions determined the character of greenhouse space added to the buildings on the sunny side characterized as a passive collector of heat or on the other side with limited insolation as energy barrier. The added greenhouse structure exposed to insolation yields heat gains from sun radiation during the winter and stores the energy in the construction elements while the sealed glazed structures act as thermal barrier. During summer the entire concept is reversed and the heat excess is removed from the building by combination of proper ventilation and sun protection techniques resulting in lowering building temperature. The greenhouse structure, which surrounds a building lowers the demand for energy and acts as modifier of the interior microclimate. The presented adjacent greenhouse structures were introduced with a perpendicular glass arrangement together with the sunny arcade along the space of the sunny elevation, which is the best way for sun radiation energy utilization. The examples of the buildings modified accordingly to the above-presented scenario became the basis for the heat balance analysis in the form of charts showing the relationship between the greenhouse structures and the passive energy systems. The presented paper stresses energy benefits from the use of the added glass glazed structures under the condition of the moderate climate.

Keywords: energy barrier, greenhouse effect, energy benefit, buffer space, passive system

Przesłano do redakcji: 01.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.31

¹ Joanna Biedrońska, Politechnika Śląska, Katedra Teorii, Projektowania i Historii Architektury, ul. Akademicka 7, 44-100 Gliwice, tel.32/2371685, e-mail: joanna.biedronska@polsl.pl

WYKORZYSTANIE TECHNIKI ŚLEDZENIA PROMIENIA DO MODELOWANIA WYSOKOTEMPERATUROWYCH UKŁADÓW HELIOENERGETYCZNYCH

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki symulacji komputerowych przeprowadzonych w Katedrze Zrównoważonego Rozwoju Energetycznego na Wydziale Energetyki i Paliw AGH w Krakowie. Wykonane prace dotyczą układu helioenergetycznego koncentrującego promieniowanie słoneczne i składającego się z dwóch elementów skupiających oraz elementu będącego odbiornikiem ciepła wysokotemperaturowego. Ze względu na fakt, iż w układzie powstają dwa różne ogniska skupionych promieni, głównym celem badań było określenie najlepszego umiejscowienia absorbera. Przy wyborze odpowiedniego usytuowania kierowano się ilością absorbowanej przez odbiornik energii świetlnej oraz ograniczoną wytrzymałością materiałową odbiornika - rozkładem natężenia promieniowania na jego powierzchni. Do przeprowadzenia opisanych symulacji wykorzystano zmodyfikowaną metodę śledzenia promieni, która zazwyczaj wykorzystywana jest do tworzenia realistycznych obrazów w grafice komputerowej. W badaniach oparto się na zmodyfikowanej o algorytm Monte Carlo metodzie, gdzie śledzone są wszystkie promienie wychodzące od źródła światła i znajdujące się na scenie optycznej, a nie tylko te, które trafiają do obserwatora jak to ma miejsce w przypadku klasycznego śledzenia promieni. W wyniku przeprowadzonych symulacji wygenerowano mapy i wykresy rozkładu natężenia promieniowania absorbowanego przez powierzchnię odbiornika ciepła. Wykonane analizy pozwoliły wywnioskować, że w przypadku opisanej w artykule instalacji helioenergetycznej najlepszym rozwiązaniem jest umiejscowienie odbiornika ciepła o średnicy 18 cm w odległości 77 cm od powierzchni lustra skupiającego. Otrzymane dane mają posłużyć w kolejnych badaniach jako warunki brzegowe drugiego rzędu w symulacjach komputerowych opartych na technice numerycznej mechaniki płynów CFD.

Słowa kluczowe: śledzenie promieni, koncentrator promieniowania słonecznego, Światło skupione, TracePro, symulacje komputerowe

RAY TRACING METHOD IN MODELING HIGH-TEMPERATURE HELIOS ENERGY SYSTEMS

Summary

This article presents the results of computer simulations performed on the Department of Sustainable Energy in the Faculty of Energy and Fuels in The University of Science and Technology in Krakow. Results concern the Helios energy system that concentrates solar radiation. The installation consist of two focusing elements and the high temperature heat exchanger. Due to the fact that system generates two different focal points, the main purpose of the study was to determine the best location of the absorber. The amount of light energy absorbed by heat exchanger and intensity distribution of radiation on its surface (material strength) was taken into account. Ray tracing method which is usually used to create realistic images in computer graphics was used to simulate the system. The research are based on a modified by Monte Carlo algorithm method. It consists in the fact that all rays coming from the light source and located on the optical scene are traced and not only those that go to the observer (as it is in classical ray tracing). As a result of performed simulation maps and charts of intensity distribution of radiation absorbed by the surface of the heat exchanger were generated. The analyzes allowed to conclude that the best solution for described installation is to place the heat exchanger at a distance of 77cm from mirror surface. Received data will be used in future studies as Neumann boundary conditions in the computer simulations based on the technique of computational fluid dynamics.

Keywords: ray tracing, solar radiation concentrator, concentrated light, TracePro, computer simulations

Przesłano do redakcji: 19.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.32

² Autor do korespondencji: Estera Bożek, AGH w Krakowie, Wydział Energetyki i Paliw, Katedra Zrównoważonego Rozwoju Energetycznego, Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. 0126173428, ebozek@agh.edu.pl

³ Mariusz Filipowicz, AGH w Krakowie, Wydział Energetyki i Paliw, Katedra Zrównoważonego Rozwoju Energetycznego, Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

WYBRANE PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA MATERIAŁÓW PCM W BUDOWNICTWIE

Istnieją różne możliwości ograniczenia wpływu oddziaływania środowiska na wnętrze budynku, a w konsekwencji na ograniczenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania lub chłodzenia. Jedną z innowacyjnych metod jest zastosowanie materiałów zmienno-fazowych tzw. PCM (*Phase Change Materials*), zintegrowanych ze strukturą budynku. W referacie zawarto wybrane informacje dotyczące stosowania materiałów zmienno-fazowych PCM w budownictwie, a także przedstawiono wyniki własnych analiz. Efektywne zwiększenie pojemności cieplnej budynku, bez zwiększania jego masy, a wręcz zmniejszając ją, można osiągnąć poprzez zastosowanie rozważanych materiałów zmienno-fazowych. Materiały PCM stosowane w budownictwie ulegają przemianom fazowym (topnienie-zestalenie) o bardzo dużej entalpii przemiany, zachodzącej w zakresie zmian temperatury w pomieszczeniu. Materiały te są w stanie przejąć duży strumień ciepła nieznacznie tylko zmieniając swoją temperaturę. W referacie przedstawiono podstawowe technologie integracji materiałów zmienno-fazowych z materiałami budowlanymi. Na podstawie opracowanego modelu matematycznego procesów cieplnych zachodzących w zewnętrznych przegrodach budowlanych zawierających materiał PCM przeprowadzono obliczenia symulacyjne dynamiki procesów cieplnych zachodzących w takich przegrodach w zmiennych warunkach otoczenia zewnętrznego z uwzględnieniem oddziaływania promieniowania słonecznego. W referacie przedstawiono interpretację graficzną wybranych wyników analiz symulacyjnych zachowania się przykładowej przegrody nieprzezroczystej i przezroczystej obudowy budynku. Na podstawie wyników tej analizy sformułowano wnioski co do celowości stosowania pewnych rozwiązań strukturalno – materiałowych obudowy budynku zawierających materiały PCM w naszych warunkach klimatycznych.

Słowa kluczowe: PCM, przegrody przezroczyste, symulacja komputerowa

SOME EXAMPLES OF UTILISATIONS OF PCM IN BUILDING STRUCTURES

Summary

There are various opportunities to reduce impact of the environment on the interior of the building and consequently, to reduce the demand for energy for heating or cooling. Effective increase of the heat capacity of the building, without increasing its weight or even reducing it, can be achieved through the use of phase change materials. The paper presents the basic technology of phase change material integration with building envelope. Some selected problems of utilization of PCM - Phase Change Materials in transparent elements of building structures are described. Calculations of building dynamics has been performed and heat transfer through transparent partitions has been determined for different structures of these partitions. The paper presents a graphical interpretation of selected results of simulation studies, the behavior of the sample transparent and non-transparent partitions building envelope is shown. Results indicate that because of hard winter conditions transparent walls need thermal insulation. To assure this and keep transparent features of the transparent partitions the transparent insulation can be applied combined with PCM incorporated into glazing.

Keywords: PCM, transparent partitions, simulation studies

Przesłano do redakcji: 12.06.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.33

⁴ Dorota A. Chwieduk, dr hab. inż., prof. PW; Politechnika Warszawska, MEiL, Instytut Techniki Ciepłej, ul. Nowowiejska 21/25, 00-665 Warszawa; dchwied@itc.pw.edu.pl

SKUTECZNOŚĆ OSŁON PRZECIWSŁONECZNYCH W Kształtowaniu komfortu cieplnego w pasywnym budynku użyteczności publicznej

W artykule przeanalizowano wpływ osłon przeciwsłonecznych na komfort cieplny w pasywnym budynku użyteczności publicznej. Dokonano porównania warunków środowiska wewnętrznego w badanym obiekcie bez zastosowania odpowiednich ochron oraz z uwzględnieniem rolet zaciemniających oraz żaluzji wielkogabarytowych. Okres letni oraz jest niezwykle trudny do utrzymania komfortu termicznego w obiektach pasywnych. Wyeksponowanie budynków o dużej powierzchni przeszkleń na działanie promieni słonecznych może mieć bardzo negatywne skutki dla człowieka. Zyski od znajdujących się w budynku źródeł ciepła, w połączeniu z wysoką temperaturą zewnętrzną mogą łatwo doprowadzić do przegrzania i zachwiania równowagi cieplnej organizmu. Zaburzenia procesów termoregulacji, objawiające się między innymi wzrostem temperatury skóry, przyspieszeniem oddechu, rozszerzeniem naczyń krwionośnych, zwiększeniem częstości skurczów serca czy zachwianiem gospodarki wodnej i elektrolitycznej organizmu mogą doprowadzić do osłabienia, nudności i zawrotów głowy. Celem przeprowadzonym analiz jest wskazanie racjonalnego zastosowania osłon w celu zapewnienia korzystnego mikroklimatu wewnątrz. Narzędziem do przeprowadzenia analizy termicznej jest program Design Builder, stanowiący interfejs do programu symulacyjnego budynków Energy Plus, utworzonego na zlecenie rządu USA. Z przeprowadzonych analiz wynika, iż z uwagi na warunki środowiskowe we wnętrzu hali najkorzystniejsze będzie zastosowanie zarówno zewnętrznych łamaczy światła jak i wewnętrznych rolet. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że osłony po stronie wewnętrznej powinny być opuszczane tylko w momencie dużego nasłonecznienia, przy wysokich temperaturach powietrza zewnętrznego.

Słowa kluczowe: łamacze światła, rolety wewnętrzne, wskaźnik PMV, zyski słoneczne

THE EFFECTIVENESS OF SUN PROTECTIONS IN THE FORMATION IN THE PASSIVE BUILDING USEFULNES PUBLIC

Summary

The influence of sun protections was analysed in the article on the thermal comfort in the passive building of public usefulness. The comparisons of the conditions of the internal environment were executed in the studied object without the use of suitable protections and with the regard of roller blinds shading and overhangs. The summer period and he is unusually difficult to maintenance of the thermal comfort in passive objects. Exhibiting buildings about the large glasses surface on the working of sunny rays can have very negative results for the man. Profits from the being in the building sources of warmth, they can easily bring to overheating and shaking the thermal equilibrium of the organism in the connection with the high external temperature. The indication of the rational use of protections is the aim conducted analyses in the aim of the assurance of the profitable microclimate inside. The programme is the tool to the execution of the thermal analysis the Design Builder, making up interface to the simulating programme of buildings Energy Plus. He results from conducted analyses, that from the attention on environmental conditions in the use the most profitable will be to the interior of the hall both the external breakers of the light how and internal roller blinds. You should however pay the attention to this that byc left only in the moment of the large insolation, near the high temperatures of the external air should protections after the internal side.

Keywords: overhangs, blinds, PMV, solar gains

Przesłano do redakcji: 25.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.34

ANALIZA MOŻLIWOŚCI ZAPEWNIENIA KOMFORTU AKUSTYCZNEGO I WIBRACYJNEGO POMIESZCZEŃ PRZY UŻYCIU MATERIAŁÓW ENERGOOSZCZĘDNYCH

Komfort użytkowania pomieszczeń coraz częściej jest przedmiotem badań naukowych na całym niemalże świecie, a firmy produkujące materiały izolacyjne prześcigają się w ofercie materiałów mających zapewnić komfort w naszych domach. Dzieje się tak ponieważ wzrastają możliwości techniczne stosowania nowych technologii w materiałach budowlanych, ale wzrasta również świadomość samych użytkowników obiektów budowlanych. W niniejszym artykule podjęto próbę analizy możliwości zapewnienia dwóch rodzajów komfortu użytkowania pomieszczeń: komfortu akustycznego i wibracyjnego. Parametry komfortu akustycznego i wibracyjnego pomieszczeń łączy fizyka tych zjawisk, a w kontekście budownictwa wspólnym mianownikiem są przegrody poziome (stropy). Rozpatrywaną w artykule analizę możliwości zapewnienia komfortu akustycznego i wibracyjnego oparto o występujące na rynku polskim produkty izolacyjne. Dokonano przeglądu materiałów izolacyjnych pod kątem możliwości ich wykorzystania do celu zapewnienia komfortu akustycznego i wibracyjnego w pomieszczeniach użytkowych. Podjęto również próbę doboru optymalnego materiału izolacyjnego, który spełniałby obydwie rozważane aspekty komfortu użytkowania pomieszczeń. Temat ten stanowi część większej analizy jakiej podjęły się autorki, mianowicie możliwości zapewnienia komfortu użytkowania pomieszczeń jako całości z uwzględnieniem również komfortu cieplnego, wizualnego czy jakości powietrza wewnętrznego. Część z tych aspektów komfortu użytkowania pomieszczeń uregulowana jest prawnie w Dyrektywach Unijnych, w krajowych aktach prawnych bądź też w normatywach międzynarodowych lub krajowych. W niniejszym artykule zestawiono również główne akty prawne zawierające wymagania w odniesieniu do konieczności zapewnienia komfortu akustycznego i wibracyjnego pomieszczeń.

Słowa kluczowe: materiały izolacyjne, wibroizolacje, drgania, budynki niskoenergetyczne

ANALYSIS OF POSSIBILITY TO PROVIDE ACOUSTIC AND VIBRATIONAL ROOMS COMFORT USING ENERGY SAVING MATERIALS

Summary

Rooms comfort is increasingly the subject of research on almost entire scientific world, and companies producing insulation materials compete in the offer of materials that may provide comfort in our homes. This happens because technical possibilities of the use of new technologies in materials construction are increasing, but also increases awareness of building users. This article attempts to analyze the ability to provide two types of rooms comfort: acoustic and vibrational comfort. The parameters of acoustic and vibrational comfort of rooms combined the physics of this phenomena and in the context of building a common denominator are horizontal partitions (floors). The considered, in the article, analysis of possibilities to provide acoustic and vibrational comfort is based on present on the Polish market insulation products. A review of insulation materials in terms of their possible use to ensure acoustic and vibrational comfort in the utility rooms is being made. Attempt of the selection of the optimal insulation material which fulfills both consider aspects of the comfort rooms was also made. This subject is a part of a larger analysis which authors took into consideration, namely the ability to provide rooms comfort as a whole, and also taking into account the thermal, visual comfort or indoor air quality. Some of this aspects of the rooms comfort are regulated by law for EU Directives, in national legislation or international and national standards. This article summarizes the main regulations containing requirements for the need to ensure sound and vibrational rooms comfort.

Keywords: insulation materials, vibrational insulation, acoustic comfort, low energy buildings

Przesłano do redakcji: 14.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.35

⁶ Autor do korespondencji: Małgorzata Fedorczyk-Cisak, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, tel. 696 04 60 50, e-mail: mporanna@wp.pl

⁷ Alicja Kowalska-Koczwara, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 25, 31-155 Kraków, tel. (012) 628-21-21, e-mail: alicia.kowalska.koczwara@gmail.com

WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI LEKKICH KOMPOZYTÓW NA BAZIE WYPEŁNIACZY CELULOZOWYCH DO ZASTOSOWANIA W BUDOWNICTWIE EKOLOGICZNYM

Dynamiczny rozwój współczesnej technologii materiałowej w budownictwie energooszczędnym oparty jest na poszukiwaniu rozwiązań ekologicznych pozwalających na ograniczenie kosztów produkcji i wbudowania na miejscu budowy, a w konsekwencji na wykonywaniu obiektów przyjaznych dla środowiska. Istotne znaczenie, oprócz kosztów, ma tutaj także dostępność, łatwość zastosowania, skuteczność oraz opcjonalne dalsze kierunki rozwoju danego rozwiązania. Dzięki temu coraz szersze zastosowanie znajdują materiały pochodzenia naturalnego oraz materiały będące odpadami procesów przemysłowych lub recyklingu. W przypadku budownictwa energooszczędnego jednym z kryteriów poddanych badaniom jest możliwość uzyskania materiałów budowlanych o niskim współczynniku przewodzenia ciepła charakteryzujące się jednocześnie odpowiednią wytrzymałością. Poniższe opracowanie opisuje doświadczalną próbę wykonania kompozytu na bazie wapna, cementu portlandzkiego, pucolan, kruszywa lekkiego, słomy i włókna lnianego i łądy konopnej. W pierwszej części przedstawione zostały receptury wykorzystane do wykonania próbnich zarobów spoiw. Na podstawie uzyskanych wyników badań średniej wytrzymałości spoiw na ściskanie określono przydatność poszczególnych spoiw do wykonania kompozytu. W drugiej części przedstawiono efekt wykorzystania spoiwa o najlepszych parametrach wytrzymałościowych do wykonania dwóch kompozytów w oparciu o dodatek kruszywa lekkiego oraz lnu (pociętej słomy i włókna) i konopi (pocięty rdzeń). Porównano także otrzymane wyniki właściwości mechanicznych (spoiw i kompozytów) oraz cieplnych – współczynnik przewodzenia ciepła uzyskanych kompozytów. W opracowaniu zawarto także wnioski z badań oraz określono możliwe dalsze kierunki rozwoju zaproponowanych rozwiązań w oparciu o nowe doświadczenia.

Słowa kluczowe: len, konopia, wapno, materiały budowlane, spoiwo

SELECTED PROPERTIES OF LIGHTWEIGHT COMPOSITES BASED ON CELLULOSE FILLERS IN ECOLOGICAL BUILDING INDUSTRY

Summary

Dynamic development of modern materials technology in energy-saving building industry is based on search for environmental solutions enabling reduction of production cost and installation on the construction site, which consequently leads to building of eco-friendly objects. In addition to costs, other crucial factors include availability, ease of application, effectiveness, and optionally, further directions of the solution development. This allows for increased use of natural materials, and materials which constitute waste in the industrial processes or are products of recycling. In case of energy-saving building industry, one of the testing criteria is a possibility of achieving the building materials with a low coefficient of thermal conductivity, characterized by the adequate strength at the same time.

This paper describes the experimental test of preparing the composite based on lime, portland cement, pozzolans, lightweight aggregate, flax straw and fiber, and core of hemp for use in building industry. The first part presents the recipes applied to make sample mixing binders. Based on the results of testing the average compressive strength of binders, the suitability of various binders to make the composite has been determined. The second part demonstrates the effect of using a binder with the best strength parameters to prepare two composites based on the addition of a lightweight aggregate and flax (chopped straw and fiber) and hemp (chopped core).

The paper also compares the results of the mechanical properties (binders and composites) and thermal properties – thermal conductivity (composites). The study also includes the conclusions of the research and identifies possible directions of future development of the proposed solutions in light of new experiences.

Keywords: flax, hemp, lime, building material, binder

Przesłano do redakcji: 27.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.36

⁸ Autor do korespondencji: Stanisław Fic, Politechnika Lubelska, 20-618 Lublin, telefon: 81 5384443, e-mail: s.fic@pollub.pl

⁹ Przemysław Brzyski, Politechnika Lubelska, 20-618 Lublin, telefon: 81 5384448, e-mail: p.brzyski@pollub.pl

¹⁰ Andrzej Szewczak, Politechnika Lubelska, 20-618 Lublin, telefon: 81 5384762, e-mail: a.szewczak@pollub.pl

¹¹ Monika Jarosz-Hadam, Państwowa Szkoła Wyższa im. Jana Pawła II, 21-500 Biała Podlaska, e-mail: m.jarosz-hadam@dydaktyka.pswbp.pl

BADANIA ENERGETYCZNYCH I EKOLOGICZNYCH PARAMETRÓW PRACY DOMOWYCH URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH TYPU PIECOKOMINKI

W ostatnich latach obserwujemy dynamiczny rozwój systemów grzewczych opartych na różnorodnych rozwiązaniach technicznych (paliwa, układach wytwarzania i oddawania ciepła, systemy sterowania). Systemy te jednak nie wyparły tradycyjnych urządzeń grzewczych, których historia sięga czasów Imperium Rzymskiego i wcześniej. Te systemy to tradycyjne paleniska reprezentowane obecnie przez piece kaflowe, kominki, czy ich kombinacje – piecokominki. Można wręcz stwierdzić, że obecnie obserwujemy renesans tych urządzeń, łączących elementy ozdobne oraz użytkowe. Nie bez znaczenia jest fakt, że można zaliczyć je do odnawialnych źródeł energii zasilanych biomasą. Względy ekologiczne są o tyle istotne bowiem coraz większą popularność zyskują hasła zakazania spalania paliw współpracy z przedstawicielem rzemiosła podjęto prace nad tymi urządzeniami mając na uwadze dokładne zobrazowanie ich parametrów, możliwości opracowania systemów sterowania czy wreszcie wprowadzenie szeregu innowacji do ich pracy. Niniejszy artykuł prezentuje przykłady i uwagi na temat wyników otrzymanych podczas pierwszego etapu badań w ramach realizowanego projektu. Przedstawiono opis stanowiska badawczego oraz wyniki wybranych pomiarów. Wykonano pomiary temperatury w komorze spalania i ciągu spalinowym układu, analizę podstawowych składników spalin w zależności od regulacji dopływu powietrza do komory spalania. Szybkość ubytku paliwa w komorze spalania w trakcie spalania i widmo płomienia uzupełniły zbiór otrzymanych danych. Wyniki te, poddane odpowiedniej analizie, mają pozwolić na opracowanie efektywnego sterowania pracą urządzenia w celu uzyskania maksymalizacji sprawności i minimalizacji emisji z paleniska.

Słowa kluczowe: piecokominek, analiza spalin, sterowanie spalaniem, efektywność energetyczna, biomasa, drewno

STUDY ON ENERGY AND ECOLOGICAL PARAMETERS OF DOMESTIC HEATING APPLIANCES LIKE FIREPLACES WITH HEAT ACCUMULATION

Summary

In recent years one can see rapid development of heating systems based on a variety of fuels, different production systems and heat transmission and control systems. These systems, however, have not supplanted the traditional heating devices, represented by stoves, fireplaces, or combinations thereof. Currently, we are witnessing a renaissance of these devices, combining decorative and functional elements, and that can be included to renewable energy biomass-powered. The attention is paid to the best energy parameters and the minimization of harmful factors associated with the combustion of biomass, because more and more popularity gain slogans to prohibit the burning of solid fuels (including biomass). An example might be Kraków. Therefore, AGH, in cooperation with industry, have been working on these devices whereas accurate presentation of their parameters, development of the control systems and, finally, introduce a number of innovations to the work of such traditional sources of energy. Article describes the test bench and presents the results of the first phase of the research. Temperature measurements in the combustion chamber and the exhaust gas system, an analysis of the basic components of the exhaust gases depending on the regulation of the air supply to the combustion chamber were executed. Measurements have been supplemented with the intensity of fuel consumption and the flame spectrum. A collection of results, subjected to appropriate analysis, will allow the development of device's effective control system for maximizing efficiency and minimizing emissions from the furnace.

Keywords: fireplace with heat accumulation system, exhaust gases analysis, combustion control, energy efficiency, biomass, wood

Przesłano do redakcji: 22.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.37

¹ Autor do korespondencji: Mariusz Filipowicz, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Tel. 604 921-688, filipow@agh.edu.pl

² Mateusz Szubel, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, 012 617-34-28, mszubel@agh.edu.pl

³ Krzysztof Somek, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, 012 617 50-94, ksornek@agh.edu.pl

⁴ Esterka Bożek, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, 012 617 34-28, ebozek@agh.edu.pl

⁵ Leszek Kurcz, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, 017 38-22, kurcz@agh.edu.pl

⁶ Arkadiusz Figórski, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, 012 617 51-84, figorski@agh.edu.pl

⁷ Wiktor Wesołowski, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, 012 617 34-28, wikiwesol@gmail.com

⁸ Jacek Ręka, CEBUD S.C., ul. Balicka 320, 30-198 Kraków, Tel. 012 637-36-23, cebud@cebud.eu

WENTYLACJA GRAWITACYJNA W BUDYNKACH MIESZKALNYCH - WYBRANE ZAGADNIENIA

Wentylacja grawitacyjna, polega na wymianie powietrza, powstałej z powodu różnicy ciśnień, odbywająca się w sposób ciągły, poprzez przewody wentylacyjne. Jest to stary, sprawdzony i najczęściej stosowany sposób wentylowania pomieszczeń. Złe rozwiązania projektowe, powodują brak skutecznego jej działania. Prawidłowy przepływ powietrza, wywiera istotny wpływ na jakość struktury budowlanej. Brak zawilgoceń i zagrzybień to dowód na poprawne działanie wentylacji. Jest ona również odpowiedzialna za dobre samopoczucie człowieka, a przede wszystkim za jego zdrowie. W referacie zwrócono uwagę na konieczność opracowania już na etapie koncepcji projektowej, schematów wentylacji budynku – pionowy i poziomy przepływ powietrza, zależy od przyjętego rodzaju nawiewu i odprowadzenia mas powietrza z pomieszczeń mieszkalnych. Usytuowanie ścianek, elementów konstrukcji budynku, układ okien i drzwi, a nawet rozmieszczenie elementów stałego wyposażenia mieszkań, ma istotny wpływ na kierunek przepływającego powietrza, a tym samym na wydajność systemu wentylacji grawitacyjnej. Istotnym problemem występującym już na etapie projektu budowlanego jest dobór ilości kanałów oraz odpowiednie obliczenie pola przekroju poprzecznego w zależności od ich wysokości i zapotrzebowania projektowanych pomieszczeń na wielkość przepływu powietrza, wyrażoną krotnością wymiany lub strumieniem powietrza, mierzoną w m³/s. Dobra znajomość zagadnień związanych z poprawnie działającą wentylacją grawitacyjną, to obowiązek każdego architekta, który jest w pełni odpowiedzialny za zaprojektowany budynek, a przede wszystkim za ludzi, którzy będą jego użytkownikami.

Słowa kluczowe: mikroklimat, nawiew, wywiew, krotność wymiany, strumień powietrza

GRAVITATIONAL VENTILATION IN RESIDENTIAL PREMISES. CHOSEN QUESTIONS

S u m m a r y

Natural ventilation, involves the exchange of air resulting, due to the pressure difference, which takes place continuously through ventilation ducts. It is an old, well proven and most widely used method of rooms ventilation. Bad design solutions, causing her lack of effective action. Proper air flow has a significant effect on the quality of a building structure. Lack of moisture and fungi is proof of its correct functioning. It is also responsible for psychological comfort and well-being of human being, and above all for health. The paper highlights the need to develop at the stage of conceptual design, building ventilation patterns - vertical and horizontal air flow, depending on the adopted type of supply and discharge its masses of utility, residential premises. Walls location, structural elements of the building, the layout of windows and doors, and even the layout of the permanent equipment of flats, has a significant impact on the air flow direction, and thus the performance of the natural ventilation system. An important problem occurring at the design stage is the selection of the construction and the number of channels corresponding cross-sectional area calculation, depending on their height and space requirements of the designed air flow rate, expressed as multiples of the exchange or the air flow, measured in m³/s. Good knowledge of issues related to a properly working air pressure is the duty of every architect who is fully responsible for the designed building, and most of all for people who are its users.

Keywords: microclimate, air flow, exhaust air, times of the exchange, air stream

Przesłano do redakcji: 14.04.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.38

¹² Tomasz Gaczoł: Politechnika Krakowska, Wydział Architektury, Instytut Projektowania Budowlanego, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, tel. nr: 126282459, 500445876, e-mail: at.polgac@neostrada.pl

POMIARY SORPCYJNE WSPÓŁCZYNNIKA DYFUZJI WILGOCI RÓŻNEGO RODZAJU ZAPRAW

W referacie przedstawiono możliwość wykorzystania niestacjonarnych pomiarów sorpcyjnych do określenia współczynnika dyfuzji D_m porowatych materiałów budowlanych. Badaniem objęto trzy różne zaprawy: cementową, cementowo-wapienną i modyfikowaną. Eksperyment zrealizowano w 18 klimatach – przy trzech temperaturach: 5, 20, 35°C i przy sześciu poziomach wilgotności względnej powietrza φ . Na podstawie uzyskanych wyników badań sorpcyjnych wyznaczano dla poszczególnych zapraw wartości współczynnika dyfuzji wilgoci odpowiadające różnym temperaturom i różnym poziomom sorpcyjnego zawilgocenia. Przedstawione w referacie obliczenia współczynników dyfuzji D_m bazowały na procedurach typu \sqrt{t} i typu logarytmicznego. Otrzymane rezultaty pozwoliły ocenić użyteczność obydwu procedur w odniesieniu do testowanych materiałów. We wszystkich cyklach i w przypadku każdej z zapraw uzyskiwano zbliżone wartości współczynników $D_m(\sqrt{t})$ i $D_m(\ln)$, co pozwala rekomendować obydwie procedury jako porównywalne. Przeprowadzone badania pozwoliły ponadto ocenić wpływ zawartości wilgoci na wielkość współczynników dyfuzji. Stwierdzono występowanie jednoznacznej tendencji w odniesieniu do każdej temperatury i każdej z badanych zapraw. Zaobserwowano wzrost wartości D_m wraz ze zwiększaniem się wilgotności względnej do poziomu 50%. Dla tego poziomu zawilgocenia materiału współczynnik dyfuzji osiągał wartość maksymalną. Następnie wartość tego współczynnika spadała stopniowo w miarę wzrostu wilgotności. Stwierdzono, że w najszerszym zakresie wilgotności, tj. przy $\varphi \approx 96\%$ współczynniki dyfuzji osiągały wartość minimalną, odpowiadającą zakresowi najniższych wilgotności. Przeprowadzone badania pozwoliły ocenić nie tylko wpływ wilgotności, ale także wpływ temperatury na wyznaczone współczynniki dyfuzji. Obydwie zastosowane metody wykazały znaczący wpływ tego czynnika na wyznaczone wartości współczynników dyfuzji D_m .

Słowa kluczowe: sorpcja, dyfuzja wilgoci, współczynnik dyfuzji, zaprawa, materiał porowaty

SORPTION MEASUREMENTS FOR DEFINING THE MOISTURE DIFFUSION COEFFICIENT OF DIFFERENT KIND OF MORTARS

Summary

The paper presents possibilities of application of non-stationary sorption measurements to determine the diffusion coefficient D_m of porous building materials. The research covers three different mortars: cement mortar, cement-lime mortar and modified mortar. The experiment was conducted in 18 different types of climate, at the three following temperatures: 5°C, 20°C and 35°C, and at six relative humidity levels φ . Basing of the results of sorption measurements, values of diffusion coefficient D_m were calculated for different mortars, and the particular values obtained referred to various temperatures and various levels of sorption moisture. Calculations of coefficient D_m shown in this paper were based on \sqrt{t} -type and logarithmic-type procedures. The obtained results allowed to evaluation the usability of two procedures for the tested materials. In all cycles and for each of the mortars, similar values of coefficients $D_m(\sqrt{t})$ and $D_m(\ln)$ were observed, which enables to recommend the both procedures as comparable ones. Moreover, the research allowed to assess the influence of moisture content on diffusion coefficient values. A clear tendency appeared for each temperature and each of the mortars researched. There was observed increase of the D_m value together with the rise of relative humidity up to the level of 50%. For this level of moisture in the material the diffusion coefficient reached the maximum value. After that, the value of the coefficient was gradually decreasing together with increase of moisture. It was concluded that in the broadest humidity range, i.e. at $\varphi \approx 96\%$, diffusion coefficients reach the minimum values referring to the range of lowest level of moisture. The conducted research allowed to assess not only the influence of moisture but the impact of temperature as well. The both methods showed considerable influence of this factor on D_m values.

Keywords: sorption, moisture diffusion, diffusion coefficient, mortar, porous material

Przesłano do redakcji: 01.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.39

¹³ Autor do korespondencji: Halina Garbalińska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, al. Piastów 50, 70-311 Szczecin, 91-449-48-29, Halina.Garbalińska@zut.edu.pl

¹⁴ Doktorant Bartłomiej Majkowski, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, al. Piastów 50, 70-311 Szczecin, 91-449-48-29, Bartłomiej.Majkowski@zut.edu.pl

CHARAKTERYSTYKA AFM CIENKICH WARSTW SnO₂ UZYSKANYCH PODCZAS SPUTTERINGU MAGNETRONOWEGO PRZY WYBRANYCH WARUNKACH PROCESU

Mikroskopia sił atomowych (AFM-*Atomic Force Microscopy*) znajduje obecnie szerokie zastosowanie w dziedzinie charakteryzacji materiałów elektronicznych [1,2]. Oprócz precyzyjnego pomiaru topografii powierzchni z rozdzielczością umożliwiającą obserwowanie warstw atomowych, współczesne urządzenia tego typu oferują wiele dodatkowych możliwości, obejmujących badanie właściwości elektrycznych, magnetycznych jak i zmian zachodzących przy wahaniami temperatury. Jednym z zastosowań może być charakteryzacja otrzymanych warstw na podstawie obserwowanych obrazów struktur oraz powiązanie obserwowanej struktury z parametrami elektro-optycznymi. Szczególnie interesujące są struktury przewodzące prąd, przezroczyste oraz takie, które absorbują jak najwięcej energii z padającego promieniowania [3-7]. Autorzy w niniejszej pracy wykonali badania metodą mikroskopii sił atomowych (AFM NT-MDT Ntegra Spectra C – Rys.1.) cienkich warstw SnO₂ otrzymanych w procesie napyłania w Line 440 Alliance Concept. Postanowiono zbadać zależności pomiędzy topografią warstw a temperaturą procesu napyłania, ilością gazów biorących udział w procesie oraz równoległe własnościami elektrycznymi. Starano się odszukać zależności umożliwiające charakteryzowanie parametrów elektro-optycznych warstw SnO₂ (uzyskiwanych w różnych temperaturach) w oparciu o obrazy pozyskane techniką AFM. Autorzy uważają, że badania struktur z wykorzystaniem AFM usprawnią dobór procesów napyłania celem otrzymania oczekiwanych własności elektrycznych i optycznych. Otrzymane podczas prac rezultaty pozwalają na chwilę obecną skorelować własności elektro-optyczne warstw z ich topografią oraz procesami wytwarzania. Przeprowadzone eksperymenty pozwoliły w fazie finalnej na otrzymanie przezroczystych tlenków SnO₂ o zakładanej rezystancji.

Słowa kluczowe: tlenek cyny, parametry cienkich warstw, elektrody przezroczyste

AFM CHARACTERIZATION OF SNO₂ THIN FILMS OBTAINED BY MAGNETRON SPUTTERING IN LINE 440 SETUP USING DIFFERENT PROCESS COMPONENTS

Summary

Atomic force microscopy is one of the most popular method used in surface imaging. This method allows to measure the surface topography and determine the dimensions of the structures in the subatomic resolution [1]. Due to its properties, it can be applied to the measurement of conductors and semiconductor surfaces prepared in various processes. The experiment is focused on SnO₂ and ITO thin layers which can be used as transparent electrodes [2]. The authors are trying to illustrate the correlation between process parameters - creation of semiconductor in magnetron sputtering by different process conditions (temperature and cooling process, gas pressure and composition), surface of the sample and its other electro-optical parameters. The authors of this research performed experiments using atomic force microscope (AFM NT-MDT Ntegra Spectra C - Fig.1.). SnO₂ thin films were prepared in a sputtering system Line 440 Alliance Concept. It was decided to examine the relationship between the topography of the layers and the temperature of the sputtering process, the amount of gas involved in the process and parallel electrical properties. Attempts were made to find a relationship permitting the characterization of the electro-optical parameters SnO₂ layer (obtained at different temperatures) based on the obtained AFM images. The authors believe that the study of structures using AFM facilitate the selection process in order to obtain the expected sputtering electrical and optical properties. Results obtained during the work permit at the moment correlate the electro-optical properties of the layers of their topography and manufacturing processes.

Keywords: tin oxide, thin film parameters, transparent electrodes

Przesłano do redakcji: 15.04.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.40

¹⁵ Autor do korespondencji: Tomasz Grudniewski, Zakład Informatyki, Katedra Nauk Technicznych, Państwowa Szkoła Wyższa, Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska, 833449908, knt@pswbp.pl

¹⁶ Zofia Lubańska, Zakład Informatyki, Katedra Nauk Technicznych, Państwowa Szkoła Wyższa, Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska, 833449908, knt@pswbp.pl

¹⁷ Centrum Badań nad Innowacjami, Państwowa Szkoła Wyższa, Sidorska 105, 21-500 Biała Podlaska, 608619570, czernikslawomir@gmail.com

WYKORZYSTANIE GRUNTOWYCH POMP CIEPŁA W SYSTEMACH KLIMATYZACJI

Pompy ciepła, współpracujące z gruntowymi wymiennikami ciepła są urządzeniami charakteryzującymi się jednymi z wyższych współczynników efektywności wśród pomp ciepła. Lepsze efekty udaje się osiągnąć jedynie w przypadku urządzeń współpracujących z wodą gruntową. Najgorsze, z punktu widzenia efektywności energetycznej są rozwiązania wykorzystujące powietrze atmosferyczne jako dolne źródło ciepła. Nie mniej jednak, z punktu widzenia ekonomii daleko im do rozwiązań z kotłami węglowymi czy nawet gazowymi. Głównym problemem są koszty inwestycyjne. W przypadku instalacji z pompami ciepła koszty inwestycyjne są od kilku do kilkunastu razy wyższe. Celem pracy jest określenie, w jaki sposób można poprawić ekonomiczny aspekt pracy pomp ciepła poprzez wykorzystanie ich w systemach klimatyzacji w okresie letnim. W celu modelowania pracy układu został wykorzystany model ASHRAE dla wymienników gruntowych pionowych dla polskich warunków atmosferycznych. Wyniki pracy pokazują, że istniejącą instalację z pompą ciepła można wykorzystać do celów klimatyzacyjnych, a dodatkowo, w znaczący sposób można poprawić efektywność pracy układów klimatyzacji (25%). Wynika to z faktu, że w tego typu rozwiązaniach górnym źródłem ciepła, w systemach klimatyzacji jest grunt a nie powietrze atmosferyczne. Grunt w okresie letnim charakteryzuje się niższą temperaturą niż powietrze atmosferyczne. Wszystkie te czynniki powodują, że bilans ekonomiczny instalacji z pompą ciepła robi się coraz bardziej korzystny. Jednak, aby osiągnąć jak najlepsze rozwiązanie, należy współpracę systemu grzewczego z systemem klimatyzacji uwzględnić już na poziomie projektowania budynku.

Słowa kluczowe: pompy ciepła, wymienniki gruntowe, klimatyzacja, efektywność energetyczna, modelowanie matematyczne

GROUND HEAT PUMP IN AIR CONDITIONING SYSTEMS

Summary

Heat pumps, working with ground heat exchangers are devices characterized by some of the higher rates of efficiency. Better results attained, only in the case of devices with the ground water. The worst heat pumps, from the point of view of energy efficiency are solutions using atmospheric air as a heat source. Nevertheless, from the point of view of economics are far from coal or gas boilers. The main problem is the cost of the investment. Heating systems with heat pumps are the investment costs of a few to several times higher than others. The aim of the study is to determine how to improve the economic aspect of heat pumps work by using them in air conditioning systems during the summer. In order to model the work of the ASHRAE model was used for the vertical ground heat exchangers for Polish weather conditions. The results of the work show that the existing installation of the heat pump can be used as air-conditioning, and in addition, can significantly improve the efficiency of air conditioning systems (25%). This is due to the fact that in such embodiments the upper heat source, in air conditioning systems and the source is not the atmospheric air. Ground in the summer is characterized by a lower temperature than the ambient air. All these factors make the economic balance of heat pump systems is getting more favorable. However, to achieve the best possible solution, with the cooperation of the heating system air conditioning system has already taken into account at the design of the building.

Keywords: heat pumps, ground heat exchangers, air conditioning, energy efficiency, mathematical modeling

Przesłano do redakcji: 18.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.41

¹⁸ Autor do korespondencji: Andrzej Grzebielec, Politechnika Warszawska, Instytut Techniki Ciepłej, 00-665 Warszawa, ul. Nowowiejska 21/25, +48 22 234 52 32, angrzeb@itc.pw.edu.pl

¹⁹ Artur Rusowicz, Politechnika Warszawska, Instytut Techniki Ciepłej, 00-665 Warszawa, ul. Nowowiejska 21/25, +48 22 234 52 21, rusowicz@itc.pw.edu.pl

KONCEPCJE RESTAURACJI KLASZTORU OO. BERNARDYNÓW W RZESZOWIE WEDŁUG PROJEKTÓW ZYGMUNTA HENDLA

Celem niniejszego opracowania jest próba analizy koncepcji restauracji zespołu OO. Bernardynów w Rzeszowie autorstwa krakowskiego architekta – Zygmunta Hendla. Architekt o znanym nazwisku i dorobku mógł stworzyć swoje koncepcje projektowe na obiekcie o cennych nawarstwieniach kulturowych, przy którym zatrudniani byli mistrzowie o najwyższym autorytecie. Pogłębiona analiza konceptu konserwatorskiego z I dekady XX wieku, przeprowadzona zostanie w oparciu o dokumentację projektową pochodzącą ze zbiorów Muzeum Narodowego w Krakowie. Projekty, których autorem jest jeden z wybitniejszych architektów i konserwatorów przełomu XIX i XX wieku, pozwalają przybliżyć przyjmowane metody postępowania konserwatorskiego w omawianym okresie. Projekty te, są na tyle cenne, że mogą dawać nowy pogląd na zachodzące zmiany w rozwoju konserwatorstwa. Pozwoli to w sposób znaczny pogłębić wiedzę tak w zakresie historii omawianego zabytku, jak i historii konserwacji zabytków na ziemiach Galicji w okresie autonomii. Architekt krakowski był autorem projektów oraz nadzorował prace konserwatorskie prowadzone w klasztorze w latach 1896-1906. Stworzył koncepcję nadbudowy obiektu, wprowadził propozycję opracowania arkadowego w formie wykształconych boni i kłińców elewacji na parterze od strony dziedzińca klasztorowego. Opracował projekt rozróżnienia elewacji poprzez zwieńczenie ryzalitu trójkątnym przyczółkiem oraz plastycznego podkreślenia narożnych linii pionowych projektując pilastry o trzonach boniowanych. Na przestrzeni lat 2004-2006 w klasztorze prowadzono prace osuszania murów fundamentowych, prace budowlano konserwatorskie murów zewnętrznych i wewnętrznych klasztoru. W roku 2009 zaakceptowano projekty rozbudowy i adaptacji poddasza klasztorowego na funkcje mieszkalne oraz założenia ogrodowego od strony północnej. Prace wykonane na początku XXI wieku w swojej ogólnej koncepcji stanowią powrót do niezrealizowanych projektów Z. Hendla. Współczesna realizacja zachowując formę dachu skupiła się na poszerzeniu programu funkcjonalnego wnętrza.

Słowa kluczowe: zabytek architektury, kościół, klasztor, architekt, konserwacja zabytków, autonomia galicyjska

THE CONCEPTION OF RESTORATION OF GROUP BERNARDINE MONASTERY IN RZESZOW BY ZYGMUNT HENDEL THROUGH PRIZM OF SAVED PROJECT DOCUMENTATION

Summary

The aim of the article is an attempt of analysing the assumed concepts of restoring the complex of Friars Minors of Observance in Rzeszów by the architect of Cracow - Zygmunt Hendel. The architect of the famous name and achievements could create his own project concepts of the object with valuable cultural influences along with employing the masters of the highest authority. The in-depth characteristics of restoring projects from the first decade of the 19th century was performed on the basis of the project documentation coming from the resources of the National Museum in Cracow. The projects, whose author is one of the most outstanding architects and restorers at the turn of the 19th and 20th centuries allow approximating the assumed methods of restoration within the mentioned period. These projects are so precious that they may provide a new outlook on the changes made in the development of restoration. It allows us to deepen knowledge of both the history of the discussed monument and its history and development of restoring monuments on the area of Galicia in the period of autonomy. The Cracow architect was the author of many projects and he supervised restoration works performed in the monastery in the years 1896-1906. He created the superstructure concept of the object, introduced the proposal of arcaded development in form of shaped rustication strips and elevation voussoirs on the ground floor from the side of the monastery courtyard. He developed the project of irregular elevation configuration by cresting with a triangle pediment and plastic underlining of corner vertical lines while designing the pilasters with rusticated cores. In the years 2004 - 2006, the monastery underwent the works on drying foundation walls, the works of construction and restoration of external and internal walls of the monastery. In the year 2009, the projects of expansion and adaption of the monastery loft to housing functions and garden establishment from the northern side were accepted. The works performed at the beginning of the 21st century, in its general concept, constitute the return to the undeveloped projects by Z. Hendel. The contemporary development, retaining the form of a roof, focused on extending the functionality of the interior.

Keywords: architectural monument, church, monastery, architect, renovation of monuments, Galicia autonomy

Przesłano do redakcji: 19.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.42

²⁰ Autor do korespondencji: Beata Jagieła, starszy wykładowca w Państwowej Wyższej Szkole Techniczno – Ekonomicznej w Jarosławiu, adres zamieszkania: ul. Polna 10/2, 37-500 Jarosław, tel. 798400009, beata.jagiela@op.pl

²¹ Marek Gosztyła, kierownik Katedry Konserwacji Zabytków, Politechnika Rzeszowska, tel. 178651939, gosztyla@prz.edu.pl

PROJEKTY KONSERWATORSKIE ZYGMUNTA HENDLA W KOŚCIELE OO. BERNARDYNÓW W RZESZOWIE

Dokonania Hendla poprzedzające prace konserwatorskie przy zespole OO. Bernardynów w Rzeszowie, a także piastowane przezeń stanowisko konserwatora okręgu tarnowsko - rzeszowskiego stanowiły najlepszą legitymację architekta i były powodem zatrudnienia go jako kierownika prac przy zespole OO. Bernardynów w Rzeszowie. Jak wynika z zachowanych projektów – było to wymagające i zakrojone na dużą skalę przedsięwzięcie. Hendel łączył w swej działalności zawodowej badania i konserwację zabytków architektury z twórczością architektoniczną. Najczęściej wypowiadał się w formach eklektyzmu. Część jego licznych projektów nigdy nie doczekała się realizacji na skutek splotu różnych okoliczności. W pacach przy obiektach zabytkowych przeważał kierunek restauracji, przy dość szerokim zróżnicowaniu rodzaju i stopnia ingerencji – od powściągliwych, ograniczonych uzupełnień substancji zabytkowej (poddanej zabiegom konserwatorskim na miarę ówczesnego stanu wiedzy i rozwoju technologii) do zasadniczej przebudowy i rozbudowy obiektu. Poniżej przedstawiono ważniejsze z działań konserwatorskich i projektowych oraz ich specyfikę. Opis projektów będących przedmiotem koncepcji restauracji zespołu OO. Bernardynów w Rzeszowie, zarówno tych, które doczekały się realizacji, jak i tych, które nie zrealizowano, autorzy omawiają na przykładzie ołtarza Świętego Krzyża, tabernakulum w kaplicy Matki Bożej Rzeszowskiej, mensy ołtarzowej w kaplicy Matki Bożej Rzeszowskiej, konfesjonałów. Omówiony został również projekt witraża. Celem opracowania jest próba analizy przyjmowanych koncepcji restauracji zespołu OO. Bernardynów w Rzeszowie autorstwa krakowskiego architekta – Zygmunta Hendla. Pogłębiona charakterystyka projektów konserwatorskich z I dekady XX wieku, przeprowadzona została w oparciu o dokumentację projektową pochodzącą ze zbiorów Muzeum Narodowego w Krakowie. Pozwoli to w sposób istotny pogłębić wiedzę tak w zakresie historii omawianego zabytku, jak i historii rozwoju konserwacji zabytków na ziemiach Galicji w okresie autonomii.

Słowa kluczowe: zabytek architektury, kościół, klasztor, architekt, konserwacja zabytków, autonomia galicyjska

CONSERVATION PROJECTS IN THE BERNARDINE CHURCH IN RZESZÓW BY ZYGMUNT HENDEL

Summary

The actions of Hendel preceding the restoration works at the complex of Friars Minor of the Observance in Rzeszów as well as his position of the restorer in the district of Tarnów and Rzeszów constituted the best legitimisation of an architect and constituted the reasons of hiring him as the manager of the works on the complex of Friars Minor of the Observance in Rzeszów.

Resulting from the retained projects, it was a challenging and huge scale undertaking. Hendel combined the studies and restoration of the monuments of architecture with architectural creativity in his professional activity. He mostly expressed himself in form of eclectics. Part of his numerous projects was not implemented due to various circumstances. In the works on historic objects, the direction of restoration was prevailing, along with a rather broad differentiation of the kind and level of intervention - from reserved, limited compliments of the historic substance (which underwent restoring works within the existing state of knowledge and technology development) to the profound reconstruction and expansion of the object.

Below, there are significant restoring and project works and their specificity described.

While describing the projects which constitute the concept of restoration at the complex of Friars Minor of Observance in Rzeszów, which were implemented and those which were not implemented, the authors discuss the example of Saint Cross altar, tabernacle in the chapel of Mother of God from Rzeszów, altar stone in the Chapel of Mother of God from Rzeszów, confessionals. The project of the stained glass window was also discussed. The aim of the article is an attempt of analysing the assumed concepts of restoring the complex of Friars Minors of Observance in Rzeszów by the architect of Cracow - Zygmunt Hendel. The in-depth characteristics of restoring projects from the first decade of the 19th century was performed on the basis of the project documentation coming from the resources of the National Museum in Cracow. It allows us to deepen knowledge of both the history of the discussed monument and its history and development of restoring monuments on the area of Galicia in the period of autonomy.

Keywords: architectural monument, church, monastery, architect, renovation of monuments, Galicia autonomy

Przesłano do redakcji: 19.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.43

²² Autor do korespondencji: dr Beata Jagieła, starszy wykładowca w Państwowej Wyższej Szkole Techniczno – Ekonomicznej w Jarosławiu, adres zamieszkania: ul. Polna 10/2, 37-500 Jarosław, tel. 798400009, beata.jagiela@op.pl

²³ dr hab. inż. prof. PRz. Marek Gosztyła, kierownik Katedry Konserwacji Zabytków na Politechnice Rzeszowskiej, tel. 17 865 1939, gosztyla@prz.edu.pl

MOŻLIWOŚCI POZYSKIWANIA PALIW GAZOWYCH W PROCESACH TERMICZNEGO PRZETWARZANIA ODPADÓW

Współczesne technologie termicznego przetwarzania odpadów są skutecznym sposobem neutralizacji różnego rodzaju odpadów, połączonym z wykorzystaniem ich do celów energetycznych. Spośród wielu metod termicznej neutralizacji odpadów najbardziej perspektywicznymi wydają się być piroliza i zgazowanie. Według niektórych właśnie proces zgazowania może być najlepszym rozwiązaniem spośród termicznych metod utylizacji osadu ściekowego. Zgazowanie jest procesem polegającym na termicznym rozkładzie materii organicznej przy niedoborze tlenu, w wyniku którego powstaje między innymi mieszanina gazów (H_2 , CO , CO_2 , CH_4) nazywana gazem generatorowym. Taki gaz, odpowiednio oczyszczony może być wykorzystany do zasilania silnika spalinowego napędzającego zespół prądotwórczy. W ramach pracy zaprezentowano prototypową instalację zgazowania osuszonego osadu ściekowego z systemem oczyszczania gazu, współpracującą z zespołem prądotwórczym 80 kW, napędzanym doładowanym silnikiem tłokowym, adaptowanym do zasilania dwupaliwowego gazem generatorowym i olejem napędowym. Wykorzystany w instalacji system oczyszczania gazu generatorowego zapewnił odseparowanie smół pogazowych uniemożliwiając ich kondensację układzie dolotowym silnika badawczego. W wyniku zgazowania z 1 tony osadu uzyskano około 1450 m^3 gazu generatorowego o wartości opałowej zawierającej się w granicach $2,5\text{--}3,5\text{ MJ/m}^3$. W warunkach ciągłej całodobowej eksploatacji instalacja zgazowująca współpracująca z silnikiem badawczym była w stanie w ciągu doby zgazować około 1,8 ton osadu i wytworzyć w tym czasie około 0,9 MWh energii elektrycznej zużywając do tego celu około 50 kg oleju napędowego.

Słowa kluczowe: zgazowanie, piroliza, odpady, osad ściekowy, gaz generatorowy

THE POSSIBILITY OF OBTAINING GASEOUS FUELS BY THERMAL WASTE TREATMENT PROCESSES

Summary

Modern technologies of thermal processing of waste are an effective way to neutralize the different types of waste, combined with their use for energy purposes. Pyrolysis and gasification seem to be the most perspective of all methods of thermal neutralization of waste. According to some, just gasification process may be the best solution of thermal sludge disposal methods. Gasification is a process of thermal decomposition of organic matter using oxygen deficit, which arises as a result of, inter alia, a mixture of gases (H_2 , CO , CO_2 , CH_4) is called a gas generator. Such gas, properly cleaned can be used to power an internal combustion engine driving a generator. As part of the paper presents a prototype installation of gasification of dried sludge from the gas cleaning system, works with a team of 80 kW generator driven turbocharged piston engine, adapted to power the dual fuel gas and diesel generator. The generator gas cleaning system allowed the separation of gas pitch in the sludge and prevented the condensation of tars in the intake test supercharged piston engine. As a result of gasification of the precipitate, a one tone of about 1450 m^3 of gas with a calorific value generator is in the range $2.5\text{--}3.5\text{ MJ/m}^3$. Under continuous operating hour installation gasifying cooperating with the test engine was able to gasify about 1.8 t of sludge per day and prepared at the time of about 0.9 MWh of electrical energy for this purpose while consuming about 50 kg of diesel fuel.

Keywords: gasification, pyrolysis, waste, sludge, gas generator

Przesłano do redakcji: 18.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.44

²⁴ Autor do korespondencji: Arkadiusz Jamrozik, Instytut Maszyn Ciepłych, Politechnika Częstochowska, Armii Krajowej 21, 42-201 Częstochowa, jamrozik@imc.pcz.czyst.pl

²⁵ Michał Pyrc, Instytut Maszyn Ciepłych, Politechnika Częstochowska, Armii Krajowej 21, 42-201 Częstochowa, pyrc@imc.pcz.czyst.pl

²⁶ Maciej Liziński, Politechnika Częstochowska, mattias997@amorki.pl

²⁷ Krzysztof Masapust, Politechnika Częstochowska, k.masapust@gmail.com

OCZYSZCZANIE I PRZETWARZANIE GAZU GENERATOROWEGO ZE ZGAZOWANIA ODPADÓW

Energia uzyskiwana z odpadów jest nie tylko cennym źródłem energii odnawialnej, ale także niezwykle przydatną i opłacalną metodą redukcji ilości odpadów składowanych na wysypiskach śmieci. Jedną z metod neutralizacji i energetycznego wykorzystania odpadów jest technologia zgazowania i wykorzystania pozyskanego gazu generatorowego do zasilania silników spalinowych w zespołach prądowców. W przypadku wykorzystania gazu generatorowego do zasilania silnika tłokowego należy mieć na uwadze stosunkowo ostre wymagania w zakresie czystości gazu. Podstawowym problemem, występującym w układach zgazowania są substancje smoliste, które kondensując, osiadają na powierzchniach wewnętrznych kanału dolotowego silnika, blokując przepływ oraz na elementach układu rozrządu uniemożliwiając poprawną pracę silnika. Ponadto smoła pogazowa i zawarte w niej związki chemiczne mogą powodować korozję i erozję ścian cylindra silnika. W artykule scharakteryzowano proces zgazowania jako przykład termicznej neutralizacji odpadów oraz proces oczyszczania gazu generatorowego ze zgazowania. Zaprezentowano uruchomioną w Instytucie Maszyn Ciepłych Politechniki Częstochowskiej instalację oczyszczania gazu generatorowego uzyskanego ze zgazowania osadu ściekowego będącego ubocznym produktem procesu oczyszczania ścieków komunalnych w oczyszczalni. W instalacji zgazowania osadu ściekowego do układu oczyszczania gazu użyto filtrów cyklonowych wraz z odpylaczami mokrymi nazywanymi skruberami Venturiego. Instalacja oczyszczająca zapewniła oddzielenie smół pogazowych zawartych w osadzie w stopniu eliminującym kondensację tych smół w układzie dolotowym badawczego doładowanego silnika tłokowego napędzającego generator prądowczy.

Słowa kluczowe: zgazowanie, gaz generatorowy, osad ściekowy, instalacja oczyszczania gazu, silnik spalinowy

CLEANING AND PROCESSING OF GENERATOR GAS FROM GASIFICATION WASTE

Summary

Energy from waste is not only a valuable source of renewable energy, but also extremely useful and cost-effective method of reducing the amount of waste deposited in landfills. One of methods of neutralization and energetic utilization of waste is technology of gasification and the use of acquired generator gas to power internal combustion engines in power generating sets. When using generator gas to power a piston engine you should remember about the relatively stringent requirements for gas purity. The main problem which occurs in gasification systems are tar products which condense and settle on the inner surfaces of the intake manifold of the engine. They block the flow and timing system components preventing proper operation of the engine. Furthermore, the gas pitch containing chemical compounds can cause corrosion and erosion of the engine cylinder wall. The study characterized the selected technologies of gasification of waste and gas rectification as well as generator gas cleaning set obtained from gasification of sewage sludge that is a by-product of the process in municipal wastewater treatment plant. Cleaning system assured separation of after-gas tars contained in the sediment to the extent eliminating the condensation of these tars in the intake system of supercharged piston engine. The article characterizes the process of gasification which is an example of thermal neutralization of waste and cleaning process gas from gasification generator. Presented running at the Institute of Thermal Machinery Czestochowa University of Technology purification plant generator gas obtained from gasification of sewage sludge that is a byproduct of the process of wastewater treatment in sewage. In the gasification unit of sewage sludge to the gas cleaning system used cyclone filters and Venturi scrubbers. The generator gas cleaning system allowed the separation of gas pitch in the sludge and prevented the condensation of tars in the intake test supercharged piston engine.

Keywords: gasification, gas generator, sewage sludge, cleaning system, internal combustion engine

Przesłano do redakcji: 13.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.45

²⁸ Autor do korespondencji: Arkadiusz Jamrozik, Instytut Maszyn Ciepłych, Politechnika Częstochowska, Armii Krajowej 21, 42-201 Częstochowa, jamrozik@imc.pcz.czest.pl

²⁹ Michał Pyrc, Instytut Maszyn Ciepłych, Politechnika Częstochowska, Armii Krajowej 21, 42-201 Częstochowa, pyrc@imc.pcz.czest.pl

³⁰ Marta Świącik, Politechnika Częstochowska, martus1a92@o2.pl

³¹ Magdalena Schab, Politechnika Częstochowska, graschab@wp.pl

MODEL OCENY JAKOŚCI ŚRODOWISKA ZAMIESZKANIA. ANALIZA WYBRANYCH OBSZARÓW WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

Problem jakości środowiska zamieszkania jest zagadnieniem aktualnym, którego znaczenie dostrzegane będzie także w przyszłości. Wynika to po części z narastających zagrożeń jakie towarzyszą miastom podążającym za postępem. Rozwój niesie ze sobą nowe możliwości, nadzieje na lepsze i wygodniejsze życie, ale z drugiej strony jest poważnym zagrożeniem dla nieodnawialnych zasobów przyrodniczych. Dziś jesteśmy świadkami ocieplającego się klimatu, coraz większego skażenia powietrza i wody. Rośnie także zachorowalność wywołana przeobrażeniami cywilizacyjnymi. W tej sytuacji prowadzenie badań nad oceną jakości środowiska mieszkaniowego współczesnego człowieka jest niezwykle ważne.

W pracy zaprezentowana zostanie metoda oceny obszarów mieszkaniowych na terenie Podkarpacia – regionu, którego atutem jest bogactwo zasobów przyrody, niskie skażenie powietrza i wody. Model oceny ma charakter interdyscyplinarny i wielokryterialny, przez co stwarza możliwość szerokiego spojrzenia na problematykę jakości środowiska mieszkaniowego, która wymaga kompleksowych analiz z pogranicza wielu dyscyplin naukowych. Do badań wykorzystano analizę urbanistyczną, analizy środowiskowe oraz analizy charakterystyczne dla geografii przestrzennej.

Słowa kluczowe: Rozwój zrównoważony, analiza urbanistyczna, badania socjologiczne, geografia przestrzenna, czynniki mikro, czynniki makro

ENVIRONMENTAL QUALITY ASSESSMENT MODEL OF RESIDENCE. ANALYSIS OF SOME PODKARPACKI AREAS

Summary

The problem of the quality of the living environment is a current issue, the significance of which will be also perceived in the future. It is partially due to the increasing dangers that accompany the cities following progress. The development brings new opportunities, hopes for a better and more comfortable life, but on the other hand, it is a serious threat to the non-renewable natural resources. Today we are witnessing a warming climate, as well as air, soil and water pollution. The pace of life has increased along with the number of stressful situations. There is a growing incidence of diseases induced by civilizational transformations. In this context, research concerning evaluation of the quality of the residential environment is extremely important.

This work presents method implemented for the evaluation of the residential areas in the region of Podkarpacie – region rich in natural resources, as well as low air and water pollution.

Keywords: sustainable development, urban analysis, sociological researches, area, space geographic, macro factor, micro factor

Przesłano do redakcji: 01.12.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.46

³²Justyna Kobylarczyk, Politechnika Krakowska, Wydział Architektury, Instytut Projektowania Urbanistycznego, Katedra Kształtowania Środowiska Mieszkaniowego, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, Tel. 602-524-529, e-mail: j.kobylarczyk@op.pl

OBLICZENIA I DOBÓR GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA DLA POMPY CIEPŁA

W artykule przedstawiono rozwój rynku pomp ciepła w Polsce w latach 2010-2013. Dokonano analizy gruntu jako dolnego źródła ciepła dla pomp ciepła. Przedstawiono sposób doboru długości rur wymiennika ciepła stanowiącego ujęcie dolnego źródła ciepła dla pomp ciepła, wykorzystując wytyczne przedstawione przez Polską Organizację Rozwoju i Technologii Pomp Ciepła. Następnie przedstawiono algorytm wyznaczania gęstości strumienia ciepła i doboru długości rur wymiennika oraz porównano otrzymane wyniki obliczeń. Wyznaczanie ilości energii jaką można pozyskać z gruntu jest trudnym zadaniem. Aby otrzymać dokładne wyniki należy dla każdego przypadku sprawdzić rodzaj podłoża, w którym jest układany wymiennik ciepła. Rodzaj gruntu, z którego czerpana jest energia ma ogromne znaczenie dla doboru oraz projektowania dolnego źródła ciepła. Zawartość wilgoci w gruncie wpływa na współczynnik przewodzenia ciepła gruntu oraz ilość pobieranej energii. Wytyczne dotyczące wyznaczania długości rur poziomego wymiennika ciepła, opublikowane przez PORT PC mogą służyć do wstępnego oraz szybkiego doboru długości rur. Otrzymany wynik obarczony jest pewnym błędem, ze względu na zakładaną wartość gęstości strumienia ciepła. Określenie rodzaju gruntu jest zasadne. Pozwala dokładnie obliczyć jednostkową gęstość strumienia ciepła pobieraną z gruntu oraz dobrać odpowiednią długość rur wymiennika niezależnie od zastosowanej metody.

Słowa kluczowe: dolne źródło pompy ciepła, pompa ciepła glikol/woda, poziomy, gruntowy wymiennik ciepła,

CALCULATION AND SELECTION OF GROUND HEAT EXCHANGER FOR A HEAT PUMP

Summary

The paper present the expansion of heat pump market in Poland in years 2010-2013. The author carried out an analysis of the ground as the source of heat for heat pumps. The paper includes the presentation and comparison of different methods of selecting the pipe lengths for the heat exchanger which, according to the guidelines of PORT PC (Polish Organization Development and Technology of Heat Pump), is the ground heat source for heat pumps. It is followed by an algorithm for accurate calculation of heat flux rate and pipe length selection. The results are then compared with the previous ones. Estimating the amount of energy which could be gained from the ground is a complicated issue. In order to receive precise results, each type of ground the heat exchanger was placed in had to be examined. The kind of ground, which provides energy, is very important for design and selection of the ground heat source. The moisture content influences the ground thermal conductivity and the amount of absorbed energy. Guidelines about selecting the pipe lengths for vertical ground heat exchanger, published by PORT PC, can be used for initial and fast selection the pipe lengths. The obtained result has got some error in regard of presupposed value of heat flux. Recognition the kind of ground is important. Allows to carry out an accurate calculation of heat flux value gained from the ground, and select appropriate the pipe lengths regardless of implement method.

Keywords: ground heat source, heat pump brine/water, vertical ground heat exchanger

Przesłano do redakcji: 18.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.47

³³ Autor do korespondencji/coresponding author: Piotr Kopeć, Politechnika Krakowska, 31-864 Kraków, al. Jana Pawła II 37, tel. (12) 628 34 69, pkopec@mech.pk.edu.pl

ODZYSK CIEPŁA W OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ – WSTĘPNA ANALIZA EKONOMICZNA

W pracy przedstawiono analizę finansową systemów klimatyzacji z wykorzystaniem różnych systemów do odzysku ciepła w obiekcie użyteczności publicznej. Pozyskiwanie energii powstającej w układzie może być realizowane poprzez systemy takie jak rekuperacja, regeneracja czy pompa ciepła, które znajdują powszechne zastosowanie we wspomnianych obiektach użyteczności publicznej czy w budynkach mieszkalnych, wielo i jednorodzinnych. Do przeprowadzania analizy posłużyła sala wykładowa Wydziału Fizyki Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie. Analizę poprzedza projekt instalacji klimatyzacyjnej w trzech wersjach. Wariant pierwszy, będący punktem odniesienia, stanowi centrala bez odzysku ciepła. Z wariantem bazowym porównano dwie centrale z systemami rekuperacyjnym oraz regeneracyjnym. W analizie wzięto pod uwagę koszty inwestycyjne, na które składają się koszty zakupu centrali wraz z niezbędną automatyką oraz koszty eksploatacyjne, w których ujęto koszty związane z użytkowaniem owych central tj. koszt pracy wentylatorów, wymiany filtrów, dostarczenia mediów zasilających urządzenia. Przeprowadzona analiza dowodzi, iż poniesione wyższe nakłady inwestycyjne zakupu centrali klimatyzacyjnej skutkują niższymi kosztami jej użytkowania. Koszty użytkowania centrali z najbardziej popularnym w zastosowaniu wymiennikiem rekuperacyjnym są niewiele wyższe od kosztów centrali z wymiennikiem regeneracyjnym, a oba rozwiązania pociągają za sobą około czterdziesto procentowe oszczędności w stosunku do systemu bez odzysku ciepła.

Słowa kluczowe: systemy odzysku ciepła, rekuperacja, regeneracja, pompa ciepła, koszty eksploatacyjne klimatyzacji

HEAT RECOVERY IN UTILITY – PRELIMINARY ECONOMIC ANALYSIS

Summary

This article presents the financial analysis of air conditioning systems using various heat recovery systems at public service. It moves also the issue of recovery systems of heat – energy in air conditioning systems and ventilation. Acquisition of energy arising in the system can be implemented by systems such as for secondary recuperation, regeneration or the heat pump, which are common in the use of public facilities or residential, multi and single family houses. To carry out the analysis of the Lecture Hall had served the Faculty of Physics of AGH University of Science and Technology. The analysis of the project precedes the installation unit in three versions. The first variant, which is the point of reference is the AHU without heat recovery. It been compared with two AHU: with recuperation and regenerative systems. In the analysis of investment costs and operating costs were taken into account.

Analysis carried out shows that incurred higher investment purchase AHU will result in lower operating costs. Cost of ownership of most popular in application recuperative exchanger are not much higher than the cost of the AHU of the regenerative heat exchanger. And both solution involve a nearly forty percent savings in relation to the system without heat recovery.

Keywords: heat recovery systems, recuperation, regeneration, heat pump, air conditioning operating costs

Przesłano do redakcji: 27.01.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.48

³⁴ Autor do korespondencji/corresponding author: Justyna Kot, Politechnika Krakowska, al. Jana Pawła II 37, tel. (12) 628 35 89, e-mail: jkot@pk.edu.pl

ENERGOAKTYWNE SEGMENTY HAL PRZEKRYTE REGULARNĄ STRUKTURĄ KOSZOWĄ

W pracy pokazano koncepcję hali przekrytej regularną strukturą koszową, charakteryzującą się znaczącą powierzchnią przekrycia, nadającą się do zagospodarowania absorberami, do pozyskiwania energii cieplnej oraz elektrycznej z promieniowania słonecznego. Dodatkowym atutem przekrycia koszowego jest ułatwione samooczyszczanie powierzchni pokrycia ze śniegu zwiększające nasłonecznienie absorberów w okresie zimowym. Rozmieszczenie i ilość absorberów zależą od bilansu energetycznego hali. W hali wydzielono energoaktywne segmenty dylatacyjne w celu zredukowania wpływów termicznych na konstrukcję. Podzielono halę na segmenty konwencjonalne oraz segmenty energoaktywne (SE). Segmenty energoaktywne zbudowano z geometrycznie niezmiennych segmentów montażowych, umożliwiających sprawny i bezpieczny montaż. Szerokość minimalnego segmentu energoaktywnego dobrano z warunku minimum wpływów termicznych przy zachowaniu niezawodności o wskaźniku $t_2 \geq 3,8$ [9]. W przypadku konieczności dalszego zmniejszenia szerokości segmentów energoaktywnych należy dostosować niezawodność do zaleceń normy [9]. Wydzielone minimalne segmenty energoaktywne przekryte strukturą regularną charakteryzują się znaczącą redukcją wpływu temperatury na wyężenie prętów poprzez zastosowanie przegubu w kluczu. Zastosowano asekurację niesymetrycznych przemieszczeń za pomocą zdwojonych przekrojów prętów skrajnych pasów górnych. Zastosowano równoległe sprzężenia elementów sprawczych w kinematycznie dopuszczalnych mechanizmach zniszczenia (KDMZ) segmentów zwiększając niezawodność powyżej zalecanej w klasie RC2 [9]. W konstrukcjach hal przekrytych strukturami udało się korzystnie wydzielić energoaktywne segmenty dylatacyjne, w których dostateczna liczba elementów sprawczych daje się sprzęgać w KDMZ zwiększając nośność i niezawodność konstrukcji powyżej oczekiwań [9] normowych.

Słowa kluczowe: energoaktywne segmenty hal, struktury metalowe, przekrycia koszowe, niezawodność konstrukcji

ENERGY-ACTIVE SEGMENTS OF HALLS COVERED BY REGULAR ARC STRUCTURE

Summary

The paper presents a concept of hall covered by regular arc structure with significant surface of the roof, which is suitable for deploy a absorbers, to obtain thermal and electricity energy from solar radiation. An additional advantage of arc covering is the increasing insolation of absorbers in winter, what is a result of self-cleaning roof surface. Arrangement and number of absorbers depend on the energy balance of the building. To reduce the thermal influence on structure, typical and energy-active segments were separated in hall. Energy-active segments were composed of geometric invariable assembly segments which enables efficient and secure assembly process. The minimal width of energy-active segment were chosen from condition of minimal thermal influences while maintaining the reliability of the index $t_2 \geq 3,8$ [9]. It should be adjust the reliability according to the code [9] if it is necessary to reduce the width of the segments. As a result of combination articulated in the ridge achieved the reduction of thermal influence in minimal energy-active segments. Applied the dual cross of upper chords which give the secured antisymmetric movements. Additionally parallel coupling elements were used in kinematically admissible failure mechanism, what increasing the reliability above recommended for RC2 class [9]. In hall covered by regular arc structure were preferably separated energy-active expansion segments, which a sufficient number of causative elements can be coupled in a KDMZ what increasing capacity and reliability above expectations of code [9].

Keywords: energy-active segments of steel halls, metal structures, arc covers, structure reliability

Praca w ramach Projektu pt. „Innowacyjne środki i efektywne metody poprawy bezpieczeństwa i trwałości obiektów budowlanych i infrastruktury transportowej w strategii zrównoważonego rozwoju”, temat 7.4: KONSTRUKCYJNE ROZWIĄZANIA ENERGOAKTYWNYCH PRZEKRYĆ BUDOWLANYCH PRZYSTOSOWANYCH DO POZYSKIWANIA ENERGII CIEPLNEJ. Umowa nr: POIG.01.01.02-10-106.

Przesłano do redakcji: 02.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.49

¹ Autor do korespondencji: Rafał Piotrowski, Politechnika Świętokrzyska, Wydział Budownictwa i Architektury, al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7, 25-314 Kielce, (41) 34 24 802, rafalp@tu.kielce.pl

Marcin KRÓLIKOWSKI¹
Justyna MAZURKIEWICZ²
Anna WACHOWICZ³

POJAZDY HYBRYDOWE A SYSTEMY FOTOWOLTAICZNE - MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA (PROJEKT OZI)

Artykuł podejmuje tematykę pojazdów hybrydowych wykorzystujących systemy fotowoltaiczne jako jedno ze źródeł energii elektrycznej niezbędnej do pracy tego typu urządzeń. Opisano podstawowe rozwiązania stosowane w/w pojazdach oraz zasadę działania poszczególnych podzespołów. Głównym, poruszonym tematem jest projekt pojazdu hybrydowego OZI który został wykonany przez studentów Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie. Przedstawiono metodykę obliczeniową wykorzystaną w celu doboru elementów pojazdu. Obliczono wielkość oporów toczenia, oporów powietrza oraz moc silnika niezbędną do pokonania wymienionych oporów. Ponadto dobrano akumulatory o niezbędnej pojemności oraz panele fotowoltaiczne o odpowiedniej mocy, pozwalającej na poprawne działanie sytemu. Tekst artykułu przedstawia najczęściej stosowane rozwiązanie konstrukcyjne w pojazdach hybrydowych z wykorzystaniem systemów fotowoltaicznych oraz rozwiązanie zastosowane w projekcie OZI. Przeprowadzono badania nad pojazdem OZI które obejmowały wartości mocy prądu elektrycznego przepływającego pomiędzy akumulatorami a kontrolerem ładowania akumulatorów, kontrolerem ładowania akumulatorów a silnikiem. Badania prowadzono bez udziału fotoprądu oraz podczas generacji prądu elektrycznego powstającego w wyniku efektu fotowoltaicznego. Do badań wykorzystano multimetry elektronicznie z których dokonywano odczytu pomiarów natężenia i napięcia prądu w interwale 15 sekund. Dodatkowo wyznaczono maksymalny czas ciągłej pracy pojazdu w celu oszacowania jego praktycznego wykorzystania. W celu oszacowania praktycznych korzyści oraz podania docelowej grupy użytkowników powołano się na wyniki badań organizacji *Transport Statistics Great Britain* z roku 2007.

Słowa kluczowe: energia słoneczna, opory toczenia, opory powietrza, transport

HYBRID VEHICLES AND PHOTOVOLTAIC SYSTEMS - POSSIBILITY OF USE (PROJECT OZI)

Summary

The paper presents the subject of hybrid vehicles with photovoltaic systems as one of the sources of energy required to operate the system. Describes the basic solutions used in vehicles and describes principle of the each component. The main topic is the design of a hybrid vehicle (OZI) which was made by the students of the Academy of Science and Technology in Krakow. Presents the methodology used in the calculation for vehicle components. The article describes the calculation of rolling resistance, air resistance, and the engine power required to overcome these resistances. Authors matched batteries with the necessary capacity and photovoltaic panels with adequate power. The text describes the most often used constructional solutions for solar hybrid vehicle, but it also shows solutions used in OZI project. Text describes studies that have been conducted over OZI vehicle. The tests describes power flow of an electric current flowing between the battery and charging controller, charger controller and the motor. Studies were carried out without the generation of photocurrent, and with the photocurrent produced by the photovoltaic effect. Authors used electronic multimeters for studies the power flow with 15 seconds reading interval. Additionally the maximum time of continuous operation of the vehicle has been determined. In order to estimate the practical benefits and an indication of the target group of users authors relied on the report of the organization *Transport Statistics Great Britain* in 2007.

Keywords: Solar energy, rolling resistance, air resistance, transport

Przesłano do redakcji: 17.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.50

¹ Autor do korespondencji: Marcin Królikowski, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, WGGiOŚ, al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, 12 6172360, mkr@agh.edu.pl.

² Justyna Mazurkiewicz, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, WGGiOŚ, al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, 12 6172404, mazurkiewicz@geol.agh.edu.pl

KASZYCE DREWNIANE - HISTORYCZNYM ELEMENTEM REWITALIZACJI ZABYTKÓW

Kaszyce jako masywne mury oporowe stosowane są od ok. VIII wieku do umacniania skarp i zboczy, brzegów rzek, potoków i osuwisk, zapewniając stateczność stromym brzegom oraz chroniąc ich podstawę przed rozmyciem. Przestrzenna struktura konstrukcji wypełniona materiałem przepuszczalnym znakomicie wpisuje się w wymagania stawiane konstrukcji gdzie problemem staje się parcie hydrostatyczne, osiadanie a także hałas i estetyka. Konstrukcja kaszyc posiada dużą odkształcalność i wpływa to znacząco na odporność na nierównomierne osiadanie. Nawet kilkudziesięciocentymetrowe różnice osiadań nie powodują uszkodzeń konstrukcji oporowej. Zaletą takiej cechy jest możliwość posadawiania kaszyc w strefie przemarzania gruntów. Dodatkowo istnieje możliwość obsadzenia takiej konstrukcji oporowej roślinnością pnącą potęguje pozytywny efekt estetyczny oraz podkreśla walory historyczne kompleksu zabytkowego. Wytyczne konserwatorskie stawiają za jeden z głównych celów wpisywanie się konstrukcji wzmacniającej w historyczny wygląd otoczenia zabytku a przede wszystkim nie pogarszać jego walorów estetycznych. Przykładem takiego obiektu budowlanego są ruiny zamku na wzgórzu zamkowym w Sochaczewie. W roku 2013 wykonano wzmocnienie wzgórza zamkowego poprzez wykorzystanie gwoździ gruntowych, masywnej ściany oporowej w konstrukcji kaszycowej oraz nasypów zbrojonych geosyntetykami. Efektem końcowym zabezpieczenia wzgórza zamkowego konstrukcją kaszycy jest powstanie drewnianej skrzynia wypełnionej kruszywem mineralnym. Geometria masywnej konstrukcji oporowej to kaszyca o długość 79,8 m i szerokości 1,65 m zaś nachylenie ściany oporowej to przepisowe 4:1. Kaszycę posadowiono na żelbetowym fundamencie bezpośrednim. W artykule przedstawiono zabezpieczenie nasypu budowlanego przy wykorzystaniu drewnianej konstrukcji kaszyc jako masywnej ściany oporowej.

Słowa kluczowe: masywny mur oporowy, ściana oporowa, kaszyca, konstrukcja kaszycowa, zabytek, wzmocnienie skarp, wzmocnienie osuwisk

TIMBER CRIB RETAINING WALLS HISTORIC ELEMENT OF REGENERATION FOR MONUMENTS

Summary

Timber crib retaining walls as massive retaining walls are used from about the VII century to the strengthening of embankments and slopes, riverbanks, streams and landslides, ensuring the stability of the steep shores and protecting their base against blur. 3D structure filled with permeable material fits perfectly in the design requirements where the problem becomes hydrostatic, settlement, noise and aesthetics. Crib walls structure has high formability and affects significantly the resistance to differential settlement. Even settlement about few centimeters differences doesn't damage the retaining structure. The advantage of such feature is the possibility of foundation crib walls at the level in freezing zone. It is also possible to fill the retaining structure with climbing vegetation which improves the positive effect of aesthetic and underlines the complex historical values. Conservation guidelines put one of the major issues typing a strengthening structure in the historic appearance of the surroundings of the monument and above all, do not worsen his aesthetic. An example of such a building is the ruins of a castle on the hilltop castle in Sochaczew. In 2013, has been made the stabilization of the castle hill using soil nails, a massive retaining wall and reinforced embankments with geosynthetics. The final result of strengthening the castle hill with timber crib retaining wall is the creation of a wooden box filled with mineral aggregate with length 79.8 m, 1.65 m width and 4:1 slope of the retaining wall. The article presents strengthening embankment with a timber crib retaining wall.

Keywords: massive retaining wall, retaining wall, crib wall, crib retaining wall, monument, embankments strengthening, landslides strengthening

Przesłano do redakcji: 23.03.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.51

¹ Autor do korespondencji: Radosław Krzemiński; Politechnika Warszawska Wydział Inżynierii Łądowej, Ove Arup & Partners Int. Ltd Sp. z o.o.; Al.Armi Ludowej 16, 00-637 Warszawa; telefon: 607-780-316; email: radek.krzem@interia.pl.

² Wojciech Terlikowski; Politechnika Warszawska Wydział Inżynierii Łądowej, Al.Armi Ludowej 16, 00-637 Warszawa; telefon: 602-630-513; email: w.terlikowski@il.pw.edu.pl.

Sabina KSIĄŻEK³⁵
Małgorzata KIDA³⁶
Piotr KOSZELNIK³⁷

WYSTĘPOWANIE PERFLUOROWANYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH W ŚRODOWISKU I FIZYKOCHEMICZNE METODY USUWANIA ICH Z ROZTWORÓW WODNYCH

Praca zawiera przegląd literatury dotyczący właściwości i występowania perfluorowanych związków organicznych w różnych komponentach środowiska oraz możliwości usuwania ich z roztworów wodnych w procesach fizykochemicznych. Związki perfluorowane stosowane są jako składniki wielu przedmiotów codziennego użytku. Wykazują one dużą trwałość i odporność termiczną i chemiczną. Stabilność perfluorowanych związków organicznych, która wynika z ich struktury chemicznej powoduje, że są one obecne we wszystkich elementach środowiska. Wykazano ich obecność w wodzie, ściekach, glebie, żywności i kurzu domowym, a nawet we krwi ludzkiej i zwierzęcej. Podejrzenia, że związki te wpływają niekorzystnie na zdrowie człowieka i ulegają kumulacji w organizmie spowodowało zapoczątkowanie poszukiwań skutecznych metod, które pozwolą na wyeliminowanie ich na etapie oczyszczania wody czy ścieków. Okazuje się, że stopień usuwania w przypadku zastosowania konwencjonalnych metod często jest niewystarczający i znaczna część tych związków wprowadzana jest do środowiska w niezmienionej formie albo w postaci bardziej toksycznych metabolitów. Procesy takie jak sorpcja, nanofiltracja czy odwrócona osmoza pomimo dobrej wydajności nie są wystarczające, ponieważ wymagają dalszych czynności w celu eliminacji wyodrębnionych związków. Dodatkowo właściwości perfluorowanych związków organicznych ograniczają ilość metod, które mogą być stosowane do ich eliminacji. Istnieje więc potrzeba opracowania nowych efektywnych sposobów ich usuwania oraz łączenia różnych technik w jednym procesie technologicznym.

Słowa kluczowe: mikrozanieczyszczenia, związki endokrynnie aktywne, perfluorowane związki (PFCs), fizykochemiczne metody usuwania związków organicznych

OCCURRENCE OF PERFLUORINATED ORGANIC COMPOUNDS IN THE ENVIRONMENT AND PHYSICAL AND CHEMICAL METHODS OF REMOVING THEIR FROM WATER SOLUTIONS

Summary

The work includes a review of the literature on the properties and the occurrence of perfluorinated organic compounds in various components of the environment and the possibility of their removal from aqueous solutions of physical and chemical processes. Perfluorinated compounds are substances in which all hydrogen atoms are replaced by fluorine atoms. They are used as ingredients in many everyday objects. They are durable and resistant to thermal and chemical degradation. Stability of perfluorinated organic compounds, which due to their chemical structure means that they are present in all parts of the environment. Shown to be present in the water, wastewater, soil, food and house dust, even the blood of human and animal. Suspicions, that these compounds adversely affect human health and cumulate in an organism, initiated search of effective methods that will allow to eliminate them at the stage of water and sewage purification. It turns out that the degree of removal when using conventional methods is often insufficient and a significant proportion of these compounds is introduced into the environment in an unchanged form or in the form of more toxic metabolites. Processes such as sorption, nanofiltration or reverse osmosis, despite the good performance are not suitable because they require further surgery to eliminate the separate compounds. In addition, the properties of perfluorinated organic compounds reduce the number of methods that can be used for their elimination. There is therefore a need to develop new and efficient methods for their removal and the combination of different techniques in a single process.

Keywords: micropollutants, endocrine active compounds, perfluorinated organic compounds (PFCs), physical and chemical methods of removing micropollutants

Przesłano do redakcji: 21.06.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.52

³⁵ Sabina Książek, Politechnika Rzeszowska, Katedra Inżynierii i Chemii Środowiska, Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury, 35-959 Rzeszów, al. Powstańców Warszawy 12, tel. + 48 (017) 743 2407, e-mail: sabina_ksiazek@outlook.com

³⁶ Małgorzata Kida, Politechnika Rzeszowska, Katedra Inżynierii i Chemii Środowiska, Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury, 35-959 Rzeszów, al. Powstańców Warszawy 12, tel. + 48 (017) 743 2407, e-mail: mkida@prz.edu.pl

³⁷ Autor do korespondencji: Piotr Koszelnik, Politechnika Rzeszowska, Katedra Inżynierii i Chemii Środowiska, Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury, 35-959 Rzeszów, al. Powstańców Warszawy 12, tel. + 48 (017) 865 1065, e-mail: pkoszel@prz.edu.pl

Ewelina KUBACKA¹
Dariusz HEIM²

KOMFORT TERMICZNY W POMIESZCZENIU ZE ZDECENTRALIZOWANYM, MECHANICZNYM SYSTEMEM DOPROWADZENIA POWIETRZA

W artykule przedstawiono analizę parametrów komfortu cieplnego w pomieszczeniu przeznaczonym do pracy biurowej i użytkowanego w okresie dnia. Dla celów badania opracowano modele węzłowe przepływu powietrza w pomieszczeniu z podziałem na objętości skończone. Założono idealne utrzymanie temperatury powietrza w strefie wlotu (na poziomie 20°C) oraz jego dystrybucję w pomieszczeniu z uwzględnieniem konwekcji naturalnej. Przeanalizowano 4 konfiguracje rozmieszczenia otworów wlotowych i wylotowych. Graficznie zilustrowano układ wlotów i wylotów oraz ścieżki przepływu powietrza w pomieszczeniach. Dla poszczególnych przypadków wyznaczono parametry PMV i PPD dla dwóch wybranych stref odpowiadających możliwemu usytuowaniu człowieka w pozycji pracy przy biurku: pośrodku pomieszczenia oraz przy oknie. Ponadto przedstawiono zmianę temperatury powietrza wewnętrznego w czasie dla wybranego okresu. Wyniki przeprowadzonej symulacji pozwoliły na stwierdzenie, że komfort termiczny w pomieszczeniu został zachowany dla każdego z rozpatrywanych wariantów.

Słowa kluczowe: wentylacja mechaniczna, przepływ powietrza, temperatura wewnętrzna, komfort cieplny, symulacja

THERMAL COMFORT IN A ROOM WITH A DECENTRALIZED, MECHANICAL AIR SUPPLY SYSTEM

Summary

The article presents an analysis of the parameters of thermal comfort in a room designed for office work and occupied during the day. For the study purpose air flow network models were developed for a room divided into finite volumes. Maintenance of constant air temperature in the inlet zone (20°C) and its distribution by the natural convection were assumed. Four configurations deployment of inlet and outlet openings were analysed. Parameters of PMV and PPD for the selected zones corresponding to the possible location of a man working at a desk: in the middle of the room and at the window, were determined for individual cases. The results of the simulations have confirmed that the thermal comfort in the room was maintained for each of the considered options.

Keywords: mechanical ventilation, air flow, internal temperature, thermal comfort, simulation

Przesłano do redakcji: 24.03.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.53

¹ Autor do korespondencji: Ewelina Kubacka, mgr inż., Katedra Inżynierii Środowiska, Łódzka, ul. Wólczańska 213, 90-924 Łódź, (42) 631-37-83, ewelina.kubacka@wipos.p.lodz.pl

PROBLEMATYKA TERMOMODERNIZACJI W BUDYNKACH ZABYTKOWYCH I DAWNYCH

Znaczna część istniejących zasobów budowlanych datowana jest przed 1945 r. Na skutek upływającego czasu budynki te ulegają naturalnej dekapitalizacji. Przy zachowaniu oryginalnej konstrukcji, niemodernizowanego wyposażenia technicznego i instalacyjnego charakteryzują się wysokim zużyciem energii oraz znacznymi kosztami utrzymania. Redukcja zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania i wentylacji w wielu przypadkach jest zadaniem trudnym, a czasem wręcz niemożliwym. Wynika to z ograniczeń różnej natury – technicznych, technologicznych, a często również prawnych. Jednym z ograniczeń może być ochrona budynku uwarunkowana względami konserwatorskimi. W artykule przedstawiono zagadnienia związane z termomodernizacją budynków zabytkowych i dawnych na wybranej grupie 10 obiektów stanowiących budynki biurowe, opieki zdrowotnej oraz usługowe. Bazą informacji o obiektach są wykonane audyty energetyczne – termomodernizacyjne, oświetlenia wbudowanego oraz efektywności energetycznej. Poza usprawnieniami ograniczającymi zużycie energii na cele ogrzewania i wentylacji analizowano również możliwość zredukowania potrzeb związanych z oświetleniem wbudowanym. W zależności od stanu zachowania budynków oraz narzuconych ograniczeń zakres proponowanych usprawnień był zróżnicowany, jednak w każdym przypadku wskazano możliwość redukcji zapotrzebowania na ciepło w granicach od 15 do 92 %, a w przypadku oświetlenia wbudowanego od 18 do 64 % w odniesieniu do stanu wyjściowego. Oszacowano, że wykonanie inwestycji przyczyniłoby się do redukcji emisji dwutlenku węgla do atmosfery od 9,72 do ponad 400 Mg CO₂ rocznie.

Słowa kluczowe: termomodernizacja, budynki zabytkowe, audyt energetyczny, efektywność energetyczna, oświetlenie wbudowane

THE ISSUE OF TERMOMODERNIZATION IN OLD AND HERITAGE BUILDINGS

Summary

A large part of the existing building is dated before 1945. As a result of the passage of time these buildings becomes of depreciation. While keeping the original design, the technical equipment these buildings are characterized by high energy consumption and significant maintenance costs. Reduction of energy demand in many cases is difficult and sometimes impossible. This results from the restrictions of various kinds - technical, technological, and often legal.

The article presents the issues related to the thermal efficiency of historic buildings on a selected group of 10 objects representing of- fice buildings, health care facilities and services. A database of these objects is taken from thermo modernization, built-in lighting and energy efficiency audits. In addition to improvements of energy consumption demand for heating and ventilation there was analyzed also the possibility of reducing lighting needs built. In addition to improvements of energy demand for heating and ventilation there was also analyzed the possibility of reducing energy needs for built-in light system. Depending on the state of preservation of the buildings, and imposed restrictions the scope of the proposed improvements was varied. Enhancements have made it possible to obtain a reduction of the heat demand in old and historic buildings ranging from 15 to 92%, and in the case of built-in lighting system from 18 to 64% relative to baseline. It has been estimated that the implementation of the investment would contribute to reducing carbon dioxide emissions into the atmosphere from 9.72 to over 400 Mg of CO₂ per year.

Keywords: thermal modernization, heritage buildings, energy audit, energy efficiency, build in light

Przesłano do redakcji: 02.06.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.54

³⁸ Autor do korespondencji: Karolina Kurtz-Orecka, WBiA ZUT w Szczecinie, KDMiMB, 70-311 Szczecin al. Piastów 50, tel. 608-691-975, karolinakurtz@gmail.com

³⁹ Piotr Cierzniewski, WE ZUT w Szczecinie, KEiNE, 70-313 Szczecin ul. Sikorskiego 37, tel. 91-449-42-70, Piotr.Cierzniewski@zut.edu.pl

MOŻLIWOŚĆ ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII WZNOSZENIA BUDYNKÓW WIELKOPRZESTRZENNYCH W BUDOWNICTWIE JEDNORODZINNYM W ASPEKTCIE OCHRONY ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Technologia tworzenia ekologicznych budynków mieszkalnych PlusDOM, powstała w wyniku poszukiwań takich rozwiązań architektonicznych, które jak najmniej szkodziłyby zanieczyszczoneму przez współczesną cywilizację środowisku przyrodniczemu. Cechą charakterystyczną tej technologii jest wykorzystanie do budowy specjalnego szkieletu, wykonanego z drewna klejonego, stanowiącego samonośną konstrukcję, wzorowaną na budownictwie wielkoprzestrzennym. Taki szkielet można dowolnie kształtować w przestrzeni. Ponadto, można wypełniać go różnym materiałem organicznym o minimalnym stopniu przetworzenia, jak np. lekka glina, słoma lub kamienie. Zaletą tej technologii jest możliwość pozyskiwania surowców do wypełnienia konstrukcji znajdującej się w bliskim otoczeniu docelowej lokalizacji budynku, zwłaszcza jeśli miejscem tym będą tereny porolne w krajobrazie rolniczym. Dodatkowo, domy w technologii PlusDOM są relatywnie tanie i stanowiłyby budownictwo jednorodzinne, będące alternatywą dla komunalnych bloków mieszkalnych. Ma to istotne znaczenie gospodarcze i społeczne. Z punktu widzenia ochrony środowiska przyrodniczego, domy w technologii PlusDOM, wykonywane z naturalnych, łatwych do biodegradacji surowców, energooszczędne oraz niskoemisyjne stanowią przykład nowoczesnego rozwiązania problemu niekorzystnego wpływu budownictwa na środowisko. Prezentowana technologia pozwala na budowę domów nawet w bliskim sąsiedztwie terenów chronionych (np. rezerwatów, parków krajobrazowych i obszarów Natura 2000). Proponowanymi siedliskami, gdzie można by najłatwiej budować w technologii PlusDOM są odłogi w krajobrazie rolniczym. Celem niniejszej pracy jest ocena ekologicznych, ekonomicznych oraz społecznych wartości autonomicznych domów realizowanych w technologii PlusDOM.

Słowa kluczowe: budownictwo ekologiczne, budynki autonomiczne, organiczne surowce budowlane, grunty porolne, PlusDOM

LARGE - SPATIAL BUILDINGS ERECTING TECHNOLOGY APPLICATION FOR SINGLE FAMILY HOUSES IN ASPECT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

Summary

PlusHOUSE, a name for technology to create green residential buildings, is the research outcome of architectural solution with least impact on natural environment, harmed by modern civilization. A characteristic feature of this technology is use a glue-lam self-supporting structure, modeled on the large spatial construction, filled with an organic material minimally processed, such as light clay, straw or stones. The advantage of this technology is the ability to use raw materials to complete construction, found in a close proximity to the target location of the building, especially if that place will be areas of the agricultural landscape. In addition, houses in PlusHOUSE technology as single-family housing, can be an alternative to municipal housing blocks. This has strong economic and social impact. PlusHOUSE technology made out of natural, easy-to-biodegrade materials, energy-efficient and low-emission represent a model of a modern solution to the problem of modern building technology improper impact on the environment. The presented technology allows to build homes, even in the vicinity of protected areas (eg. landscape protected areas such as Natura 2000). Proposed habitat, where you could easily build a PlusHOUSE are land in the agricultural landscape. The aim of this study is to evaluate the ecological, economical and social values of autonomous houses constructed in PlusHOUSE technology.

Keywords: green buildings, autonomous buildings, organic materials and construction, former farmland, PlusHOUSE

Przesłano do redakcji: 15.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.55

PROBLEMATYKA REWALORYZACJI ZABYTKOWYCH WILLI W MIEJSCOWOŚCIACH UZDROWISKOWYCH NA PRZYKŁADZIE WILLI: PRIMAVERA, JAWORZYNA ORAZ WAWEL W RABCE ZDRÓJ

Rabka Zdrój jest XIX-wiecznym uzdrowiskiem, położonym na pograniczu Gorców i Beskidu Wyspowego, na południu województwa małopolskiego. Jej korzenie jako osady sięgają jednak jeszcze okresu Średniowiecza, kiedy to w 1254 roku Bolesław Wstydlivy zatwierdził uposażenie klasztoru Cystersów w Szczyrzycu, które obejmowało źródła solne na terenie ludźmierskim, które można utożsamiać z późniejszą Rabką. Miejscowość stała się oficjalnie uzdrowiskiem w 1864 roku, a inicjatorem tego przedsięwzięcia był Julian Zubrzycki. Na jego terenie działały wówczas cztery źródła solanki jodowo-bromowej: „Rafaela”, „Maria”, „Krakus” oraz „Kazimierz”. W ich bliskim sąsiedztwie zlokalizowano centrum uzdrowiska, gdzie powstał m.in. Dom Zdrojowy, deptak, apteka oraz restauracja. Tutaj także zaczęto budować pierwsze pensjonaty, początkowo przeważnie drewniane, z czasem także murowane. Budynki te nosiły cechy tradycyjnej architektury Podhala, a przy tym nawiązywały do obowiązujących wówczas wzorców europejskich. Obecnie, przeważająca większość tych obiektów znajduje się w złym stanie technicznym, a sposób ich użytkowania jest przypadkowy. Istnieje więc pilna ich rewaloryzacji i adaptacji do nowych funkcji, które pozwolą na ich bieżące utrzymanie. Niniejszy artykuł prezentuje trzy projekty rewaloryzacji rabczańskich willi.

Słowa kluczowe: Rabka Zdrój, willa uzdrowiskowa, rewaloryzacja

ISSUES OF REVALORIZATION OF HISTORIC PENSIONS IN HEALTH-RESORTS ON THE EXAMPLE “PRIMAVERA”, “JAWORZYNA” AND “WAWEL” PENSIONS IN RABKA ZDROJ

Summary

Rabka Zdrój is a 19th-century health resort located between two mountain ranges: the Gorce and the Beskid Wyspowy, in the south of the Lesser Poland Voivodeship. Its origins as a settlement date back to the Middle Ages when, in 1254, king Bolesław Wstydlivy granted the endowment for the Cistercian Monastery in Szczyrzyc, which included salt springs in the vicinity of Ludźmierz that might later be identified as Rabka. The place officially became a health resort in 1864 and the author of the idea was Julian Zubrzycki. Four springs of iodine-bromine brine named: “Rafaela”, “Maria”, “Krakus” and “Kazimierz” functioned in the resort. The centre of the health resort in which there were Spa House, a promenade, a chemist’s and a restaurant was located in their close neighbourhood. It was here that the first pensions were built, initially mostly wooden, later masonry. These buildings had features characteristic for traditional architecture of the Podhale region, while at the same time alluding to the current European models. The state of preservation of the majority of these pensions is poor, and their use is incidental. There is an urgent need for their revalorization and adaptation to new functions which will allow for their maintenance. This article presents three revalorization projects of the Rabka pensions.

Keywords: Rabka Zdroj, health-resort pension, revalorization

Przesłano do redakcji: 19.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.56

⁴¹ Dominika Kuśnierz-Krupa, Katedra Konserwacji Zabytków, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechnika Rzeszowska, Al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel. (+4817) 865 1041, email: dominikakusnierzkrupa@zeriba.pl; dkk@zeriba.pl, dkrupa@prz.edu.pl,

WPLYW TRAWIENIA PLAZMĄ NA WYBRANE PARAMETRY CIENKICH WARSTW CdTe i SnO₂ DLA ZASTOSOWAŃ FOTOWOLTAICZNYCH

Powszechnie wiadomo, iż w oddziaływaniu fotonów z materią może dojść do odbicia, absorpcji i przenikania. W rozwiązaniach fotowoltaicznych, możliwość pomiaru i kontroli tych zjawisk na poziomie badań i produkcji ma kluczowe znaczenie w odniesieniu do ich późniejszej wydajności. Możliwość kontroli grubości warstw w czasie ich nanoszenia metodą napyłania magnetronowego, czy też ich redukcji stosując trawienie plazmą, pozwala na dobór optymalnych parametrów optycznych i elektrycznych tworzących ogniw cienkowarstwowych. W niniejszej pracy trawiono plazmą cienkie warstwy CdTe i SnO₂, naniesione we wcześniejszym etapie metodą rozpylania magnetronowego w próżni. Określono parametry technologiczne napyłania magnetronowego i trawienia plazmą wpływające na właściwości warstw. Warstwy obrazowano przy użyciu AFM, natomiast pomiary grubości i pomiary współczynnika odbicia dokonano z wykorzystaniem elipsometrii. Przeprowadzone badania wykazały, że trawienie plazmą cienkich warstw w istotny sposób wpływa na zmianę ich refleksyjności (zarówno warstwy półprzewodnika ditlenku cyny jak i tellurku kadmu). Wykazano również ścisły związek użytej mocy i czasu trawienia z redukcją grubości warstwy. Obrazowanie AFM uwidocznilo zmiany w wielkości i ilości ziaren powierzchni trawionych warstw i wzrost ich nieregularności ułożenia, wraz ze zmieniającymi się parametrami procesu. Stwierdzono możliwość całkowitego usunięcia cienkich warstw w procesie trawienia plazmą i w efekcie możliwość uszkodzenia podłoża warstw trawionych co jednak wymaga dalszych badań w tym zakresie.

Słowa kluczowe: tellurek kadmu, tlenek cyny, sputtering magnetronowy, rozpylanie jonowe, modyfikacja powierzchni, ognia fotowoltaiczne

THE INFLUENCE OF PLASMA ETCHING ON SELECTED PARAMETERS OF THIN LAYERS CdTe AND SnO₂ FOR PHOTO-VOLTAIC APPLICATIONS

Summary

It is well known that the reaction of photons with matter may lead to reflection, absorption and permeation. In the photovoltaic solutions, the ability to measure and control these phenomena at the level of research and production is crucial in terms of their performance and quality. The ability to control the thickness of the layers at the time of applying magnetron sputtering method or the plasma etching using a reduction allows for selection of the optimum optical and electrical parameters of the formed thin-layer cells. In this study, plasma was digested with thin layers of CdTe and SnO₂, deposited by magnetron sputtering in a vacuum. Technological parameters of magnetron sputtering and plasma etching affecting the properties of layers have been specified. The layers were imaged using AFM, and the measurements of the thickness and reflectance measurements were made with the use of ellipsometry. The study showed the plasma etching of thin layers is an important contribution to change their reflectivity (both layers of semiconductors - tin dioxide and cadmium telluride). It was demonstrated the close relationship of the applied power and etching time with the reduction of the layer thickness. AFM imaging revealed changes in the size and number of grains etched surface layers and an increase of their irregular arrangement, together with changing process parameters. The possibility of complete removal of thin layers of plasma etching process, resulting in possible damage to the substrate etched layers has been stated, however, it requires further research in this area.

Keywords: cadmium telluride, tin oxide, magnetron sputtering, ion sputtering, surface modification, photovoltaic cells

Przesłano do redakcji: 24.01.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.57

⁴² Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II, Centrum Badań nad Innowacjami, 21-500 Biała Podlaska, ul. Sidorska 105, tel.: (83) 3446903, robbie@wtorek.net

⁴³ Autor do korespondencji: Politechnika Lubelska, Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, tel.: (81) 5384700, j.olchowik@pollub.pl

⁴⁴ Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II, Centrum Badań nad Innowacjami, 21-500 Biała Podlaska, ul. Sidorska 105, tel.: (83) 3446903, p.lichograj@dydaktyka.pswbp.pl

⁴⁵ Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II, Centrum Badań nad Innowacjami, 21-500 Biała Podlaska, ul. Sidorska 105, tel.: (83) 3446903, czernikslawomir@gmail.com

KONCEPCJA REWITALIZACJI FARY W GUBINIE. PRÓBA WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ W PROCESIE ADAPTACJI ZABYTKOWEGO KOŚCIOŁA NA CENTRUM KULTURY I KOMUNIKACJI

Artykuł prezentuje próbę wykorzystania energii odnawialnej (słonecznej) przy adaptacji Fary Gubińskiej na funkcje Centrum Kultury i Dialogu. Wieloletni proces ratowania i rewitalizacji późnogotyckiego kościoła doprowadził do przeprowadzenia konkursu urbanistyczno – architektonicznego mającego umożliwić wykorzystanie znajdującej się dziś w ruinie budowli fary przez mieszkańców miast Gubina i Guben. Gotycki kościół stanowi ważny element krajobrazu pogranicza polsko – niemieckiego. Wieloletnie badania dostarczyły wiedzy o licznych fazach powstawania i przebudowy budynku kościoła. Problem wprowadzania proekologicznych rozwiązań związanych z produkcją energii odnawialnej przy projektowaniu w obrębie zabytkowych budynków i zespołów jest tematem bardzo aktualnym. Polityka promowania rozwiązań proekologicznych coraz częściej wpływa na projektowanie konserwatorskie. Poszukiwania rozwiązań celem połączenia nowoczesnej technologii i zabytkowych wartości dają bardzo różnorodne rozwiązania. W przypadku koncepcji adaptacji średniowiecznej fary zabytkowe i architektoniczne wartości budowli wymusiły poszukiwanie nie ingerującego w bryłę budynku sposobu umiejscowienia instalacji paneli fotowoltaicznych (pod przezroczystym pokryciem dachowym). Prezentowany eksperyment pokazał możliwość niestandardowego podejścia do próby połączenia nowoczesnych technologii z historyczną bryłą obiektu. Pomimo prób minimalizowania wpływu nowych instalacji na obiekt zabytkowy najlepszym rozwiązaniem pozostaje właściwe kształtowanie formy i poszukiwanie takiego programu funkcjonalnego dla obiektu, który wykorzysta jego atuty, oraz lokowanie zaawansowanych technologicznie funkcji poza obiektami zabytkowymi. Efekt wprowadzania do zabytkowych obiektów nowoczesnych, „proekologicznych” instalacji jest zwykle kontrowersyjny. Pytanie czy jest to właściwe rozwiązanie czy tylko chwilowa moda.

Słowa kluczowe: projektowanie, ochrona zabytków, energia solarna, energooszczędność

CONCEPTION OF REVITALIZATION OF PARISH CHURCH IN GUBIN. AN ATEMPT TO USE SOLAR ENERGY IN ADAPTATION OF GOTHIC CHURCH FOR THE FUNCTIONS OF CENTRE OF CULTURE AND DIALOGUE

Summary

The article presents an attempt to use renewable (solar) energy to the adaptation of the parish church in Gubin for the functions of Center for Culture and Dialogue. The long process of rescuing and revitalization of the late Gothic church led to an urban - architectural contest designed to allow the use of the ruined parish church by urban residents of Guben and Gubin. The Gothic church is an important element in the landscape of the Polish – German borderland. The issue of introducing eco-friendly solutions related to the production of renewable energy in designs of historic buildings and sites is very up-to-date. The policy of promoting ecological solutions increasingly affects restorative designs. The search for solutions to combine modern technology and historic values provides varied outcome. In the case of the concept of adaptation of the medieval parish church, historic and architectural values of the building necessitated the search for the way of positioning photovoltaic panels (under the transparent roof covering) not interfering with the body of the building. An attempt to minimize the impact of new technologies on the historical object is always a kind of compromise. The best solution remains to create a form and searching for proper functional program. This should use the advantages of certain object. A fine way out might be also to localize necessary advanced technologies outside the monument. The result of implementation of modern and so-called ecological installations is usually controversial. The question is, if this is a well solution or only temporary trend.

Keywords: design, historic preservation, solar energy, energy efficiency

Przesłano do redakcji: 24.03.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.58

⁴⁶ Anna Małachowicz, Katedra Konserwacji Zabytków, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Rzeszowskiej, 35-959 Rzeszów, Al. Powstańców Warszawy 12, tel. 17 865 10 41 (51-637 Wrocław, ul. Bernardyńska 5/8), a_malach@prz.edu.pl; kkz@prz.edu.pl

POTENCJALNE MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA CZWARTORZĘDOWYCH WÓD PODZIEMNYCH W INSTALACJACH NISKOTEMPERATUROWYCH

Praca przedstawia potencjalne możliwości wykorzystania wód podziemnych z poziomu czwartorzędowego w instalacjach niskotemperaturowych dwuotworowych i jednootworowych wspomaganych pompami ciepła typu woda/woda na obszarze Nowego Sącza. Takie instalacje umożliwiają zagospodarowanie zwykłych wód podziemnych, występujących na niewielkich głębokościach, których temperatura na wypływie jest mniejsza niż 20°C. Obowiązujące regulacje prawne w jasny sposób nie definiują pojęcia wody niskotemperaturowej. Zatem, odnosząc się do definicji wody termalnej określonej przez Prawo geologiczne i górnicze (PGG, Dz.U. Z 2011 Nr 163 poz. 981), wodą niskotemperaturową jest woda posiadająca na wypływie z ujęcia temperaturę mniejszą niż 20°C. Woda jako dolne źródło ciepła musi spełniać odpowiednie wymagania dotyczące parametrów fizykochemicznych. W niniejszej pracy szczególnej ocenie poddano wyniki oznaczeń wybranych parametrów fizykochemicznych istotnych w przypadku wykorzystania tych wód w instalacjach niskotemperaturowych: pH, przewodności elektrolitycznej właściwej oraz chlorków, siarczanów, azotanów, żelaza i manganu. Dane do analizy pozyskano z Centralnej Bazy Danych Hydrogeologicznej (CBDH tzw. BankuHydro) oraz baz danych Monitoringu Wód Podziemnych (MWP). Z bazy wybrano te ujęcia, w których oznaczony został przynajmniej podstawowy skład chemiczny wód podziemnych. Dane poddano analizie statystycznej – wyznaczono podstawowe statystyki opisowe i przedstawiono je na wykresach skrzynkowych. Na ich podstawie można stwierdzić, że stężenia chlorków, azotanów, wartości pH i przewodności elektrolitycznej właściwej nie przekraczają wartości granicznych podanych przez producenta urządzeń (firma Nibe-Biawar sp. z o.o.), natomiast stężenia żelaza, manganu i siarczanów w pojedynczych ujęciach przekraczają te wartości. Wykorzystywanie wód niespełniających wymogów stawianych przez producenta pompy jest możliwe w sposób pośredni, za pomocą dobraneo indywidualnie wymiennika pośredniego.

Słowa kluczowe: geotermia niskotemperaturowa, wody podziemne, pompy ciepła, Nowy Sącz

POSSIBILITIES OF UTILIZATION OF QUATERNARY GROUNDWATER IN LOW-TEMPERATURE GEOTHERMAL SYSTEMS

Summary

The paper presents the possibilities of utilization of quaternary groundwater in low – temperature geothermal systems by assisted by geothermal heat pumps (water/water type, open loop heat pumps) in the area of Nowy Sącz. Low – temperature geothermal systems can be based on one (single well) or two wells (production well and injection well). These installation allows the use of groundwater occurring at shallow depths, where the temperature at the outlet is less than 20°C. Existing regulations do not clearly define the concept of low-temperature water. Referring to the definition of thermal water specified by the Geological and Mining Law (PGG, Journal of Laws of 2011 No. 163, item. 981), low – temperature water has at the outlet of the intake temperature less than 20°C. Water as a heat source must fulfill the relevant requirements for physicochemical parameters. In this paper, physicochemical parameters of water used in low temperature systems: temperature, pH, chloride, sulphate, iron and manganese have been evaluated. Data for this study were obtained from the Polish Hydrogeological Survey (PSH is carried out by the Polish Geological Institute – National Research Institute). For further analysis from all the intakes, only those in which chemical composition of groundwater, were marked. The results are shown in the graphs of Box – and – Whisker Plot. For the obtained results it can be concluded that concentration of chloride, nitrates, pH and electrical conductivity not exceed the limit values (threshold) specified by the devices manufacturer (Nibe-Biwar Technical Materials). The concentration of iron and manganese exceed the threshold in single well. The use of polluted waters which do not fulfill requirements set by the manufacturers of heat pumps is possible indirectly by using an intermediate heat exchanger.

Keywords: low-temperature geothermal, underground water, heat pumps, Nowy Sącz

Przesłano do redakcji: 23.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.59

⁴⁷ Autor do korespondencji: Justyna Mazurkiewicz, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, e-mail: mazurkiewicz@geol.agh.edu.pl

⁴⁸ Anna Wachowicz-Pyzik, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Surowców Energetycznych, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, e-mail: amwachowicz@poczta.fm

⁴⁹ Marcin Królikowski, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Surowców Energetycznych, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, e-mail: mkr@agh.edu.pl

MIĘDZYNARODOWE SYSTEMY CERTYFIKACJI LEED, BREEAM I DGNB. WSTĘPNA ANALIZA PORÓWNAWCZA POPARTA STUDIUM PRZYPADKU

Artykuł podejmuje zagadnienie certyfikacji budynków za pomocą międzynarodowych systemów certyfikacji LEED, BREEAM, DGNB. W Polsce jak i w całej Unii Europejskiej sektor budowlany pochłania najwięcej energii – około 40% całkowitego zużycia. W związku ze zmieniającymi się przepisami Unii Europejskiej, a także z rosnącą świadomością ekologiczną społeczeństw coraz częściej porusza się temat zmiany podejścia do projektowania i realizacji obiektów budowlanych. Nowoczesne budynki powinny być obiektami, przy których w każdej fazie procesu powstawania – od wyboru działki, poprzez projekt i realizację, kończąc na użytkowaniu ogranicza się zużycie surowców to znaczy energii i wody, ogranicza się ilość odpadów, ale także stosuje się nowoczesne technologie i materiały. Opierając się na przeprowadzonych studiach literaturowych, oraz wykonanych analizach komparatywnych, autor opracował podstawowe zestawienie powyższych certyfikatów pod kątem powszechności stosowania, a także rodzajów kryteriów, którymi się kierują, oraz wagą tych kryteriów. Na przykładzie budynku biurowego, który w procesie symulacji, został certyfikowany za pomocą każdego z systemów, wykazano, iż, certyfikaty mimo pozornych różnic, posiadają pewne cechy wspólne - w każdym systemie budynek uzyskałby certyfikat, jednak na różnym poziomie. W finalnej części artykułu, zostały sformułowane wstępne wnioski dotyczące aspektów ekonomicznych, społecznych i ekologicznych w systemach certyfikacji. Artykuł ma na celu syntezę informacji i dotychczasowych badań dotyczących najważniejszych cech systemów certyfikacji LEED, BREEAM I DGNB

Słowa kluczowe: certyfikacja, architektura, zrównoważony rozwój, energia

INTERNATIONAL CERTIFICATION SYSTEMS LEED, BREEAM, DGNB. PRELIMINARY COMPARATIVE ANALYSIS, FOLLOWED BY CASE STUDY

Summary

Paper concerns the issue of international building certification systems, LEED, BREEAM, DGNB. In Poland, the same as in other European union's countries, building sector consumes the biggest amount of energy – about 40% of whole usage. Due to changes in European Union law regulations, but also because of rising ecological awareness of the society, the topic of changing the attitude to designing and realization process is being held more often than before. New buildings should be designed, constructed and used with respect to environment and natural resources. Furthermore, the highest class technical solutions and materials should be used. Based on literature studies, as well as comparative analysis, author prepare the summary of mentioned systems. Analysis of popularity, criteria types, and importance of particular criteria are presented and summarized. The case study is the office building, on which was made a simulation of each certification process. It was proved, that despite of some differences, systems have some common features – in each system building achieved the certificate, but on different level. In the final part of the paper some preliminary conclusions were formulated – concerning economic, ecological and social aspects in certification systems. The aim of the paper is to synthesis information and researches on LEED, BREEAM and DGNB.

Keywords: certification, architecture, sustainable development, energy

Przesłano do redakcji: 26.01.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.60

⁵⁰Martyna Mokrzecka Politechnika Wroclawska, Wydział Architektury ul. B. Prusa 53-55, 50-317 Wroclaw, martyna.mokrzecka@pwr.edu.pl

Witold NIEMIEC⁵¹
Feliks STACHOWICZ⁵²
Tomasz TRZEPIECIŃSKI⁵³
Marcin JURGILEWICZ⁵⁴

SANITACJA OBSZARÓW WIEJSKICH POPRZEZ ROLNICZE WYKORZYSTANIE OSADÓW ŚCIEKOWYCH

Sanitacja obszarów wiejskich polega na działaniach technicznych, organizacyjnych, ekonomicznych oraz kulturowych, których celem jest podniesienie jakości życia i standardu sanitarnego miejsca zamieszkania. Podstawowymi środkami technicznymi umożliwiającymi sanitację są instalacje do zaopatrzenia w wodę, kanalizacja, składowiska odpadów pochodzenia gospodarczego oraz rolniczego. Rozwój turystyki na terenach wiejskich w Polsce jest zależny przede wszystkim od szybkiego rozwoju infrastruktury kanalizacyjnej oraz przydomowych oczyszczalni ścieków. Przedstawiono podstawowe możliwości przeróbki i wykorzystania osadów z przydomowych oczyszczalni ścieków w gospodarstwach agroturystycznych, a także omówiono główne elementy przydomowych oczyszczalni ścieków takie jak osadnik gnilny, złoża gruntowo-roślinne, złoża biologiczne, filtry piaskowe oraz drenaż rozsączający. Jedną z metod utylizacji osadów ściekowych jest ich rolnicze wykorzystanie m.in. do nawożenia plantacji roślin energetycznych. Opracowane urządzenie według wynalazku PL 382062 służy do iniekcyjnego dawkowania nawozów, w szczególności osadów ściekowych. Zaletą urządzenia jest wprowadzanie do gruntu na żadaną głębokość stałych nawozów mineralnych i organicznych z równoczesnym ich przykryciem glebą, co obniża intensywność zapachową i ogranicza utratę lotnych składników nawozowych. Prototyp urządzenia wykonano w ramach współpracy Politechniki Rzeszowskiej oraz SGPRE „Agroenergia” w Boguchwale z R&D Centre Inventor Sp. z o.o. w Lublinie. Zaprezentowane innowacyjne urządzenie do iniekcyjnego dawkowania nawozów organicznych zapewnia spełnienie wymagań prawnych i agrotechnicznych rolniczego wykorzystania odpadów komunalnych, a także wymogi ustawy o transporcie drogowym.

Słowa kluczowe: oczyszczalnie przydomowe, osadnik gnilny, osady ściekowe, sanitacja, turystyka

AGRICULTURAL USAGE OF SEWAGE SLUDGE FOR RURAL SANITATION

Summary

Rural sanitation involves technical, organizational, economic, and cultural actions, which the aim is to improve the quality of life and sanitary standard of a place of residence. The enabling sanitation are installations for water supply, sewerage system. Installations for water supply, sewerage system and landfill sites are the basic technical means that enable sanitation. Development of tourism on rural areas in Poland first of all depends on fast development of sewage systems and small wastewater treatment plants. The basic sources of biotope pollution of a village and the possibility of processing and utilization of sludge from sewage treatment plants are presented. Furthermore, the main elements of the sewage treatment plants such as septic tank, soil-plant sludge, biological sludge, sand filters and infiltrative drainage are discussed. One of the methods of utilization of sewage sludge is its agricultural use, among others, to fertilize energy plant plantations. The developed device according to the PL 382062 patent is used to injection dosing of fertilizers, in particular sewage sludge. The main feature is the introduction into the soil to the desired depth of solid mineral and organic fertilizers with their cover of the soil, which reduces the intensity of the odour and also reduces the loss of volatile constituents of the fertilizer. The prototype device was performed in the framework of the Rzeszow University of Technology and SGPRE "Agroenergia" in Boguchwala and R&D Centre Inventor Ltd in Lublin.

Keywords: household sewage plant, septic tank, sewage sludge, sanitation, tourism

Przesłano do redakcji: 22.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.61

⁵¹ Autor do korespondencji: Witold Niemiec, Politechnika Rzeszowska, Al. Powstańców Warszawy 12, tel. (17) 8651504, e-mail: wnie-miec@prz.edu.pl

⁵² Feliks Stachowicz, Politechnika Rzeszowska, Al. Powstańców Warszawy 12, tel. (17) 8651538, e-mail: stafel@prz.edu.pl

⁵³ Tomasz Trzepieciński, Politechnika Rzeszowska, Al. Powstańców Warszawy 12, tel. (17) 8651714, e-mail: tomtrz@prz.edu.pl

⁵⁴ Marcin Jurgilewicz, Wyższa Szkoła Informatyki, Zarządzania i Administracji w Warszawie, tel. (22) 6161566, e-mail: b.bukowska@dobrauczelnia.pl

UKŁAD KOGENERACYJNY PRZY WSPÓŁPRACY POMP CIEPŁA Z KOTŁOWNIĄ OLEJOWĄ I SIECIĄ CIEPŁOWNICZĄ

W niniejszym opracowaniu przedstawiono możliwość zastosowania układu kogeneracyjnego przy współpracy pomp ciepła z kotłownią olejową i siecią ciepłowniczą. W procesie badawczym objęto odzysk ciepła odpadowego z silnikiem Stirlinga. Odzyskane ciepło odpadowe ze spalin kotłowych zużyte jest do napędu silnika Stirlinga, który napędza prądnicę. Wykonano obliczenia bilansu energetycznego. Obliczone wartości średniej temperatury spalin T_{sr} i temperatury otoczenia T_{ot} pozwalają wyznaczyć aktualną sprawność silnika Stirlinga. Wykonany bilans energetyczny oszacowuje ilość możliwej do wytworzenia energii elektrycznej. Ilość ta jest mocno zróżnicowana dla różnych wartości zewnętrznej temperatury otoczenia. Opisano bilans energetyczny dla przypadku, gdy kotłownia sama w całości pokrywa zapotrzebowanie na ciepło. Scharakteryzowano współpracę kotłowni z pompami ciepła. Rozpatrzono pięć wariantów współpracy, wyznaczonych mocą cieplną zainstalowanych pomp ciepła. W każdym z tych wariantów inne są wartości wytworzonej mocy oraz energii elektrycznej z odzysku ciepła. Moc i energia elektryczna może być wykorzystana do napędu pomp ciepła, ewentualnie do pokrycia innych potrzeb. Przeprowadzono analizę wyników obliczeń dotyczących mocy i energii elektrycznej wytworzonych z odzysku ciepła odpadowego ze spalin kotłowych oraz mocy i energii elektrycznej potrzebnych do napędu pomp ciepła. Z analizy wyników obliczeń zawartych w tabeli 1 dotyczącej wytworzonej mocy i energii elektrycznej w sezonie grzewczym, wynika, że ogółem energia elektryczna z odzysku ciepła odpadowego ze spalin wynosi $E_{el} = 18\,238,88$ kWh/a. Natomiast największa, uzyskana z odzysku ciepła odpadowego ze spalin, moc mechaniczna silnika Stirlinga jest równa $N_{mstir} = 8,04$ kW. Wartość ta pozwala określić moc znamionową silnika do zastosowania w badanym obiekcie.

Słowa kluczowe: bilans energetyczny, silnik Stirlinga, odzysk ciepła, spaliny kotłowe, moc, energia, sprawność.

CHP SYSTEM COMBINING HEAT PUMPS, OIL BOILER AND HEATING NETWORK

Summary

The article presents applicability of CHP system combining heat pumps, oil boilers and heating network. The research includes waste heat recovery by means of the Stirling engine. Recovered waste heat is used to propel Stirling engine, which propels a generator of electricity. Energy balance was calculated. Calculating average temperature of fumes T_{sr} and ambient temperature T_{ot} allowed to find actual efficiency of the Stirling engine. Calculated energy balance estimates the amount of electricity which is possible to generate. This amount varies significantly depending on the ambient temperature. In this case the energy balance is calculated for the situation in which a boiler is able on its own to fully cover the demand of heat. The cooperation between boilers and heat pumps was characterized. Five different variants of cooperation were considered, in each variant a heat pump has a different power. In each variant different parameters of electric power and energy from recovered heat were obtained. The energy produced in this way can be used either to propel the heat pump or to cover other needs. The author conducted the analysis of calculation results concerning the electric power and energy produced from the recovered waste heat from boiler fumes as well as electric power and energy necessary to propel heat pumps. The results of the analysis (Table 1) concerning the electric power and energy produced during a heating season show that the general electric energy obtained from the recovered waste heat from boiler fumes is $E_{el} = 18\,238,88$ kWh/a. Moreover, the highest mechanic power of the Stirling engine, obtained from the waste heat from the fumes is $N_{mstir} = 8,04$ kW.

Keywords: energy balance, Stirling engine, heat recovery, boiler fumes, power, energy.

Przesłano do redakcji: 09.04.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.62

⁵⁵ Tadeusz Noch, Katedra Nauk Technicznych Gdańskiej Szkoły Wyższej, 80-656 Gdańsk, ul. Wydmy 3, tel. 602 130 709, e-mail: gsw@gsw.gda.pl

WPLYW DOCIEPLENIA BUDYNKU WIELKOPŁYTOWEGO NA KOMFORT CIEPLNY LOKALI MIESZKALNYCH

Przyjmuje się, że w Polsce w latach 1960-1990 wybudowano około 4-ech milionów budynków z elementów prefabrykowanych w różnych systemach. Co więcej szacuje się, że w budynkach tych mieszka obecnie ponad 10 mln Polaków, chociaż dane na ten temat nie są w pełni ścisłe. Niemniej jednak sprawia to, że problemy związane z właściwym utrzymaniem, poprawą izolacyjności, a przede wszystkim ograniczeniem energochłonności budynków prefabrykowanych stały się od jakiegoś czasu bardzo istotne i powszechne. Dominującym kryterium podczas tzw. termomodernizacji tego typu budynków jest poprawa charakterystyki energetycznej tych obiektów, w ramach której podejmowane są najczęściej działania dociepleniowe połączone z wymianą stolarki okiennej. Jednakże rozważając i projektując działania związane z termomodernizacją praktycznie nikt nie uwzględnia aspektu komfortu cieplnego i problemów związanych z przegrzaniem tychże budynków, co jest bardzo istotnym zagadnieniem z punktu widzenia mieszkańców. W artykule przedstawione zostały wyniki symulacji komputerowych warunków mikroklimatu przeprowadzonych dla budynku wielkopłytowego wzniesionego w systemie W70, zlokalizowanego w Krakowie. Symulacje zostały wykonane w programie Design Builder umożliwiającym analizę warunków mikroklimatu w budynkach oraz jego poszczególnych strefach. Przeprowadzone analizy wykazały, że docieplenie obudowy budynku niestety niekorzystnie wpływa na warunki komfortu cieplnego lokali mieszkalnych. W oparciu o przeprowadzone symulacje autorzy określili wpływ termomodernizacji oraz orientacji poszczególnych mieszkań w budynku wielkopłytowym na komfort cieplny.

Słowa kluczowe: wielka płyta, komfort cieplny, Design Builder, PMV, metoda Fangera

THE INFLUENCE OF ISULATION ON THE THERMAL COMFORT IN THE LARGE PANEL BUILDINGS

Summary

It is estimated that in Poland, between 1960-1990, more than 4 million buildings were built in different prefabrication systems. What is more, it is estimated that at present more than 10 million Poles live in those large panel buildings, however those data are not very precise and confirmed. Nevertheless it makes the problems connected with proper usage, thermal insulation and first of all with reducing of heating energy demand of prefabricated large panel buildings, to be very important and common. The dominant criterion in the process of thermal modernization is to improve the energy performance of those buildings, in which the most common are insulation of building envelope combined with replacement of windows. However in the analyzing and designing process of thermal modernization no one takes into consideration aspects connected with thermal comfort and overheating problems in those buildings, which appear to be very important from the occupants' point of view.

The paper presents the results of the annual computational simulations of microclimate conditions conducted for the W70 panel building located in Cracow. The calculations were carried out in the Design Builder program which allows the analysis of microclimate of entire building as well as of separate parts of the building. Conducted analysis proved that the insulation of building envelope unfavorable affects the internal microclimate conditions. Based on the conducted simulations authors determined the influence of building orientation, individual flat location and thermal insulation on the thermal comfort in the different flats of prefabricated panel building.

Keywords: large panel buildings, thermal comfort, Design Builder, PMV, Fanger's method

Przesłano do redakcji: 09.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.63

¹ Autor do korespondencji: mgr inż. Katarzyna Nowak – Dzieszko, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24 31 – 155 Kraków, tel. 12 628 23 17, knowakdzieszko@o2.pl

² mgr inż. Małgorzata Rojewska-Warchał, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24 31 – 155 Kraków, tel. 12 628 21 32, m_rojewska@wp.pl

³ dr inż. Jacek Dębowski, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24 31 – 155 Kraków, tel. 12 628 23 17, jdebowski@pk.edu.pl. Artykuł przygotowano w ramach prac L-1/116/DS/2013

Marianna OLENETS¹
Jerzy Zbigniew PIOTROWSKI²
Anatolij STROY³

METODA OKREŚLENIA EMISYJNOŚCI NIEKTÓRYCH MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

W artykule przedstawiono analizę dostępnych metodologii, służących do określenia emisyjności powierzchni materiałów w warunkach eksploatacyjnych i laboratoryjnych. Odnosząc się do nich krytycznie, zaproponowano prostą metodę określenia emisyjności niektórych materiałów budowlanych oraz przedstawiono algorytm określenia emisyjności termicznej wybranego materiału. Metoda polega na opracowaniu modelu konwekcyjnej i radiacyjnej wymiany ciepła, zachodzącej między cylindrycznym źródłem ciepła a zamkniętą przestrzenią skrzynki badawczej (modelu pomieszczenia). W modelu o kształcie sześciścianu o wymiarach $1 \times 1 \times 1$ m, umieszczono wewnątrz źródło ciepła o znanym polu powierzchni i emisyjności. Do pomiaru temperatury i gęstości strumienia ciepła użyto termopar i czujników gęstości strumienia ciepła. Materiał budowlany o badanej zdolności emisyjnej (w tym wypadku wyprawę tynkarską) naniesiono na ścianki modelu pomieszczenia od wewnątrz. Na podstawie danych pomiarowych określono całkowity strumień ciepła, dopływający do ścianek modelu pomieszczenia od źródła ciepła oraz temperaturę poszczególnych powierzchni, źródła ciepła i powietrza wewnątrz skrzynki badawczej. Wartości temperatur pozwoliły określić konwekcyjny strumień ciepła na powierzchni ścianek modelu pomieszczenia i źródła ciepła. Radiacyjny strumień ciepła określono jako różnicę między całkowitym i konwekcyjnym strumieniem ciepła. Wartość radiacyjnej składowej z kolei dała możliwość określenia zdolności emisyjnej badanego materiału, którym pokryto powierzchnię ścianek. Na podstawie wyprowadzonych zależności i przeprowadzonych pomiarów ostatecznie określono współczynnik emisyjności wewnętrznej wyprawy tynkarskiej o małej gęstości z dodatkiem aerogelu.

Słowa kluczowe: emisyjność, model pomieszczenia, wymiana ciepła, konwekcja, promieniowanie długofalowe, aerogel

METHODOLOGY FOR DETERMINING EMISSIVITY OF SOME TYPES OF BUILDING MATERIALS

Summary

The article presents an analysis of existing methodologies and apparatus for determination of materials emissivity under production and laboratory conditions. Their disadvantages were defined and a more simple method for the determination of the emissivity of some types of building materials was proposed. An algorithm of the emissivity determination of the chosen material was also presented. The article presents a method for determining emissivity of some types of building materials. The proposed method consists in developing of a model of convective and radiative heat transfer taking place between the cylindrical heat source and a square shell (model of the room). The model of the room is the cube of dimensions $1 \times 1 \times 1$ m, with the heat source arranged inside of it. The surface area and emissivity of the heat source are known. For temperature and heat flux measurement thermocouples and heat flux sensors were used. The building material with tested emissivity (e.g. plaster) is applied on the inner wall surface of the room model. Experimental measurement gives us the total heat flux, flowing to the walls of the room model from the heat source, the temperature of the walls surface in the room model and air temperature inside of it. Description of the method is illustrated by an example of emissivity determination for interior plaster with an extremely low-density which is kind of rigid foam with aerogel.

Keywords: emissivity, model of the room, heat transfer, convection, radiation, longwave radiation, aerogel

Przesłano do redakcji: 22.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.64

¹ Autor do korespondencji: dr inż. Marianna Olenets, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7, 25-314 Kielce, tel.: +48 508691335, mari_olensa@mail.ru

² prof. PŚk dr hab. inż. Jerzy Zbigniew Piotrowski, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7, 25-314 Kielce, piotrowski@tu.kielce.pl

WPLYW GAZU SKŁADOWISKOWEGO NA ŚRODOWISKO I MOŻLIWOŚCI JEGO UNIESZKODLIWIANIA

Obecnie prawie 60% polskich składowisk nie posiada instalacji odgazowania, natomiast na 30% stosuje się systemy pasywne. W obydwu przypadkach gaz składowiskowy trafia do atmosfery, co w świetle obowiązujących umów międzynarodowych i przepisów Unii Europejskiej jest niedopuszczalne. Jak widać problem biogazu powstającego na polskich składowiskach odpadów jest ogromny. W przedstawionym referacie scharakteryzowano odpady komunalne. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego w 2011 r. wytworzono ich w Polsce 12 128,8 tys. Mg z czego zebrano 9 827,6 tys. Mg. Zdecydowana większość odpadów, bo aż 70,9% trafiła na składowiska, pozostała część poddana była recyklingowi (11,4%), unieszkodliwianiu biologicznemu (16,7%) i przekształcaniu termicznemu (1,0%). W dalszej części referatu omówiono czynniki mające wpływ na skład gazu składowiskowego i jego właściwości. Następnie opisano oddziaływanie biogazu na środowisko naturalne. Dwa jego główne składniki, czyli metan i dwutlenek węgla zalicza się do najważniejszych gazów cieplarnianych. Biogaz powoduje również osiadanie terenu składowiska, zanieczyszczenie wód gruntowych, zmianę składu mineralnego gleb i degradację strefy ukorzenienia roślin. Uciążliwy zapach, wywołany przez składniki śladowe gazu składowiskowego działa na człowieka toksycznie i dusząco. Metan stwarza także ryzyko samozapłonu i wybuchu, zwłaszcza w ostatnich fazach eksploatacji składowiska oraz po zaprzestaniu przyjmowania odpadów. W referacie omówiono także technologie ujmowania gazu składowiskowego, połączone z produkcją energii elektrycznej i układy kogeneracyjne. Innymi stosowanymi rozwiązaniami jest wytwarzanie z biogazu gorącej wody lub pary oraz zasilanie przy jego użyciu promienników podczerwieni.

Słowa kluczowe: biogaz, małe elektrownie biogazowe (MEB)

EFFECTS OF THE LANDFILL GAS ON THE ENVIRONMENT AND THE POSSIBILITY OF ITS DISPOSAL

Summary

Currently, almost 60% of Polish landfill does not have a degassing installation, while 30% of landfills apply passive systems. In both cases, landfill gas goes into the atmosphere, which based on the international agreements and regulations of the European Union is unacceptable. As can be seen the problem of generated at landfills Polish biogas is huge. In the presented report municipal waste was characterized. According to data from the Central Statistical Office in 2011, produced them in Poland 12 128.8 thousand. Mg of which 9 827.6 Mg thousand were collected. Most of the waste, as many as 70.9% went just wide to landfills, the remainder was subjected to the recycling (11.4%), biological neutralization (16.7%) and thermal transformation(1.0%). In the following part of the report it discussed the factors affecting the composition of the landfill gas and its properties. Further described is the impact of the biogas on the environment. Two of its main components, namely methane and carbon dioxide is one of the most important greenhouse gases. Biogas also results subsidence of the landfill area, groundwater contamination, changing the mineral composition of the soil and degradation of the rootingplant zone. Oppressive odor, caused by trace components of landfill gas is to the man toxic and suffocating. Methane poses a risk of ignition and explosion, especially in the last phases of the operation of the landfill and after discontinuation of the waste. The article were also discussed technologies the recognition of the landfill gas, combined with the production of electricity and cogeneration systems. Other used solutions is the production the biogas from hot water or steam and power from infrared radiators.

Keywords: biogas, small biogas power plants

Przesłano do redakcji: 27.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.65

⁵⁶ Małgorzata Piaskowska-Silaraska, Instytut Techniki, Uniwersytet Pedagogiczny,
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków, tel. 601681558, e-mail: mpiasko@up.krakow.pl

WYTYCZNE PROJEKTOWE W ARCHITEKTURZE ENERGOOSZCZĘDNEJ NA PRZYKŁADZIE BUDYNKÓW MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH

W artykule zaprezentowano metody oraz wytyczne projektowe dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych projektowanych zgodnie z założeniami architektury energooszczędnej oraz zasadami zrównoważonego rozwoju. Na podstawie szczegółowej analizy ukształtowania rzutu (funkcji), przekroju, elewacji i otoczenia budynku określono cechy bryły energooszczędnego budynku jednorodzinnego. Artykuł stanowi próbę odpowiedzi na pytanie, czy budynki mieszkalne jednorodzinne kształtowane zgodnie z zasadami energooszczędności charakteryzują się określoną estetyką oraz czy możliwe jest wyodrębnienie wspólnych cech estetycznych dla tego typu obiektów.

Projektowanie obiektów energooszczędnych jest jedną z podstawowych wytycznych współczesnej architektury. Przyczynia się do tego wzrost cen, wyczerpywanie się konwencjonalnych źródeł energii oraz związane z tym obostrzające się regulacje prawne dotyczące przenikalności ciepła przez przegrody zewnętrzne budynków oraz oszczędności energii w budownictwie. Artykuł prezentuje metody projektowania budynków energooszczędnych uwzględniające pasywne metody pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego wykazując, iż projektowanie budynków energooszczędnych nie polega jedynie na integracji ze strukturą budynku instalacji oraz technologii umożliwiających oszczędzanie energii. Energooszczędne instalacje, technologie oraz materiały budowlane stanowią element dodany do prawidłowo zaprojektowanej bryły budynku energooszczędnego. Rozmieszczenie funkcji, ukształtowanie elewacji, przekroju, nachylenia przegród zewnętrznych budynku, rozmieszczenie warstw akumulacyjnych wewnątrz budynku, a tym samym określenie bryły budynku energooszczędnego wymaga od architekta szerokiej wiedzy z zakresu kontekstu środowiskowego. Prawidłowo zaprojektowana przestrzeń wewnętrzna budynku energooszczędnego powinna umożliwiać ponadto równomierną dystrybucję uzyskanej energii z promieniowania słonecznego oraz doświetlenie pomieszczeń światłem naturalnym.

Słowa kluczowe: rozwój zrównoważony, strefowanie temperaturowe, ściany słoneczne, warstwy akumulacyjne

GREEN ARCHITECTURE DESIGN GUIDELINES AS FOUND IN FAMILY RESIDENTIAL BUILDINGS

Summary

The paper presents methods and design guidelines for single-family buildings designed in line with energy-efficient and sustainable architecture. Features of such an energy-efficient body of the building were evaluated on the basis of a detailed analysis of a plan shape (function), cross-section, elevation and building surroundings. The article attempts to answer the question of whether single-family residential buildings shaped in accordance with energy-efficiency principles are characterized by a specific aesthetics and whether it is possible to identify common aesthetic features for them. Designing energy-efficient buildings is one of the guiding principles of modern architecture. Among contributing factors there are: steady rise in prices, depletion of conventional energy sources with simultaneous tightening regulations on heat transmission through the building envelope and energy efficiency in construction. The article presents methods of energy-efficient building design taking into account passive methods of obtaining energy from solar radiation. It demonstrates that designing energy-efficient buildings does not consist in mere integration of installation systems and energy-efficient technology with the structure of the building. Energy-efficient systems, technologies and building materials are part added to the properly designed energy-efficient body of the building. Function distribution, elevation, cross-section and envelope slope's shaping as well as accumulation layers distribution inside, and thus determining an energy-efficient body of the building, requires a broad knowledge of the environmental context. A well designed interior space of energy-efficient building should also allow for even distribution of solar energy and for lighting rooms with natural light.

Keywords: green architecture, sustainable development, temperature zoning, solar walls, accumulation layers

Przesłano do redakcji: 08.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.66

⁵⁷ dr inż. arch. Iwona Piebiak, Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki, Wydział Architektury, Instytut Projektowania Budowlanego, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, aibz@pk.edu.pl

WPLYW TARCIA NA NOŚNOŚĆ BELKI ALUMINIOWO-BETONOWEJ

W artykule przedstawiono wpływ tarcia, występującego między aluminiową belką a stalową blachą fałdową pełniącą funkcję deskowania płyty żelbetowej, na nośność belki zespolonej aluminiowo - betonowej. Belki aluminiowo - betonowe są stosunkowo nowym rodzajem konstrukcji w porównaniu do belek stalowo-betonowych. Konstrukcje aluminiowe mają wiele zalet. Możliwy jest ich pełen recykling, a materiał jest odporny na korozję. Konstrukcje zespolone aluminiowo - betonowe w związku z większą odpornością aluminium na korozję wydają się być trwalsze od konstrukcji stalowo - betonowych. Można jest jednak korozja na powierzchni styku aluminium ze stalą w belkach z płytą żelbetową wylaną na stalowej blasze fałdowej. Z tego powodu należy odizolować belkę aluminiową od blachy stalowej stosując przekładki. Zastosowanie przekładki np. elastomerowej redukuje wpływ tarcia na powierzchni styku aluminium - stal. W artykule oceniono wpływ wielkości współczynnika tarcia oraz jego zupełnego pominięcia na nośność belki zespolonej aluminiowo - betonowej. Przygotowano model składający się z aluminiowej dwuteowej belki i płyty żelbetowej wykonanej na stalowej blasze fałdowej. Z obliczeń numerycznych otrzymano, że wpływ tarcia na nośność na zginanie jest pomijalnie mały. Stąd zasadne jest stosowanie przekładek zapobiegających korozji na styku aluminium – stal, nawet jeśli mają one zmniejszyć tarcie występujące między w/w materiałami. Planowane są badania laboratoryjne belki zespolonej aluminiowo-betonowej przedstawionej w artykule oraz badania podatności łączników.

Słowa kluczowe: konstrukcje zespolone aluminiowo-betonowe, analiza numeryczna nośności

INFLUENCE OF THE FRICTION ON THE CAPACITY OF THE ALUMINIUM AND CONCRETE BEAM

Summary

In the article the influence of the friction between the aluminium beam and the steel sheet on the load bearing capacity is presented. The steel sheet is a formwork of the reinforcement plate. Aluminium and concrete structures are relatively young structure compared to composite steel and concrete structure. Aluminium structures have a lot of advantages. They are recyclable and resistant to corrosion. The composite aluminium and concrete structures are more durable than the composite steel and concrete structures. However, there is possible corrosion at the interface of aluminium and steel. Therefore, the aluminium beam should be isolate from the steel sheet using spacers. However, the use of spacers such as elastomeric reduces the effect of friction. The article evaluated influence of the friction on the bearing capacity of the beam and possibility to not include friction in the evaluation load bearing capacity of the composite beam. The model of composite aluminium and concrete beam was prepared. The model consisted of an aluminium I – beam, a reinforcement plate, shear connectors and a steel sheet. From the numerical calculations obtained that the effect of friction on the bearing capacity of bending is negligible. Therefore, spacers may be used. Laboratory tests of composite aluminium and concrete beam and a test of shear connectors are planned.

Keywords: aluminium and concrete composite beam, numerical analysis

Przesłano do redakcji: 06.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.67

¹ Autor do korespondencji: Łukasz Polus, Instytut Konstrukcji Budowlanych, Piotrowo 5, 60-965 Poznań, 61 665 2098, lukasz.polus@put.poznan.pl.

Izabela SKRZYPCZAK¹
Lidia BUDA-OŻÓG²
Marta SŁOWIK³

TRWAŁOŚĆ JAKO POSTULAT ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO

Niekontrolowana degradacja obiektów i związane z nią rosnące koszty na remonty i renowacje oraz przedwczesne rozbiórki to nie tylko problem techniczny, ale i ekonomiczny. Znaczna część problemów trwałości konstrukcji wynika z różnic w prowadzeniu budowy i produkcji beton. Na trwałość wpływają warunki dojrzewania oraz jakości wykonania. W związku z tym, bardzo ważne jest opracowanie ulepszonej podstawy oceny trwałości konstrukcji z betonu, a więc szacowania trwałości kontrolowanej. Trwała konstrukcja powinna przez cały projektowy okres użytkowania spełniać wymagania ze względu na stany graniczne nośności oraz stany graniczne użyteczności bez istotnego obniżenia przydatności lub nadmiernych, nieprzewidzianych kosztów utrzymania. Wymaganą ochronę konstrukcji należy ustalać, biorąc pod uwagę planowane zastosowanie, projektowy okres użytkowania, program utrzymania oraz oddziaływania. W niniejszym artykule, omówiono aktualne zalecenia dotyczące oceny trwałości konstrukcji z betonu. Porównano zalecenia zaproponowane w PN-EN-1992, PN-EN-1990, PN-EN 206-1 oraz MC 2010. Zaproponowano formułę do oceny trwałości poszczególnych elementów konstrukcyjnych oraz całej konstrukcji w odniesieniu do oddziaływania środowiska. Konstrukcja z betonu może być uznana za wystarczająco trwałą, jeżeli poszczególne części poddawane badaniu wykazują wyższe wartości współczynników trwałości od współczynników środowiska. Ocena trwałości może być przeprowadzona w dwóch etapach. Pierwszy etap może zostać przeprowadzony, kiedy konstrukcja jest wykonywana. Drugi etap kiedy wykonanie rzeczywistej konstrukcji nie jest zgodne z planem budowy. Analizując trwałości materiałów zwrócono uwagę na trzy aspekty: trwałość kontrolowaną, przebadaną i projektowaną.

Słowa kluczowe: konstrukcje betonowe, trwałość, oddziaływanie środowiska

DURABILITY AS A POSTULATE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Summary

An uncontrolled degradation of structures and costs of repairs and renovations as well as a premature demolition connected with this degradation, is not only a technical but also an economical issue. A large part of the durability problem is due to differences between concrete construction and production. The durability of concrete structures depends on quality of conformance and maturation conditions. So it is very important to develop the improved base for estimation concrete structure durability, and thus to estimate the controlled durability. Durable structures should meet the requirements due to ultimate and serviceability limit states without a significant reduction of reusability or excessive, unforeseen costs of conservation. The required design protection should be determined taking into account the intended use, the useful life of the design, maintenance and impacts. In the paper, the current recommendations for the evaluation of concrete structures durability are discussed. The recommendations proposed in the PN-EN-1992, PN-EN-1990, PN-EN 206-1 and MC 2010 have been than compared. The formula for estimating the whole structure durability and durability of building materials has been proposed according to the influence of environment. Concrete structure can be considered as sufficiently stable when every tested part shows higher values of durability compared to environmental values. Durability assessment can be carried out in two stages. The first stage can be carry out, when the structure is under construction and the second stage when the execution of the real structure disagrees with the construction plan. When analysing the materials durability, the authors have paid the attention on three aspects: controlled, tested and designed durability.

Keywords: concrete structures, influence of environment, durability

Przesłano do redakcji: 10.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.68

¹ Autor do korespondencji: Izabela Skrzypczak, Politechnika Rzeszowska, ul Poznańska 2,

izas@prz.edu.pl

² Lidia Buda-Ożóg, Politechnika Rzeszowska, ul Poznańska 2, lida@prz.edu.pl

³ Marta Słowik, Politechnika Lubelska, ul Nadbystrzycka 40, m.slowi@pollub.pl

ZRÓWNOWAŻONE METODY OCENY ZGODNOŚCI WYTRZYMAŁOŚCI BETONU NA ŚCISKANIE

Artykuł prezentuje koncepcję weryfikacji jakości betonu konstrukcyjnego z zastosowaniem metod rozmytych. Nawiązuje do metod normowych i ukazuje ich nieścisłości. W normach projektowania konstrukcji betonowych lub żelbetonowych wszystkie właściwości mechaniczne betonu są skorelowane z wytrzymałością charakterystyczną na ściskanie f_{ck} . Założenie, że wytrzymałość betonu jest wielkością losową oznacza, że możemy ją jednoznacznie zdefiniować i doświadczalnie sprawdzić, a rozważana wielkość stanowi określoną frakcję ogólną liczby wyników badań. Zakres w jakim te warunki są spełnione jest dyskusyjny. Zalecane normowe kryteria zgodności oraz procedury oceny wytrzymałości betonu i weryfikacji zgodności wytwarzanego betonu z wymaganiami stawianymi projektowanym klasom betonów w wielu przypadkach prowadzą do podejmowania niewłaściwych decyzji i strategii produkcji. Metody rozmyte stanowią propozycję wykorzystania metod alternatywnych do klasyfikacji betonu towarowego dla potrzeb konstrukcji inżynierskich, w tym obiektów budownictwa energetycznego, gdzie problem jakości materiału konstrukcyjnego jest szczególnie mocno związany z bezpieczeństwem ich użytkowania. Metody te w pełni wpisują się w ideę budownictwa zrównoważonego. Przypadkowe zaniżenie klasy betonu skutkuje odrzuceniem danej partii przez odbiorcę. Taka nienadająca się do wbudowania mieszanka betonowa jest wówczas traktowana jako odpad budowlany stojąc w sprzeczności z zasadami racjonalnego wykorzystania materiałów budowlanych i surowców mineralnych. Proponowana koncepcja weryfikacji jakości pozwala na zminimalizowanie ryzyka nieprawidłowego zaklasyfikowania partii betonu, czyli przypadkowego zażywania bądź zaniżenia jego klasy.

Słowa kluczowe: beton konstrukcyjny, wytrzymałość na ściskanie, jakość, zbiory rozmyte

SUSTAINABLE METHODS OF CONFORMITY ASSESSMENT OF THE CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH

Summary

The article presents the concept of concrete quality verification with use of fuzzy methods. It refers to the code methods and shows inaccuracies of them. Designing codes of concrete or reinforced concrete structures all concrete mechanical properties are correlated with the characteristic compressive strength f_{ck} . The assumption that concrete strength is a random quantity, means that we can define it clearly and verify empirically, and the considered quantity is a specified fraction of the total number of tests results. The range including fulfillment of these conditions is questionable. Recommended normalized compliance criteria, procedures of the strength evaluation and verification of compliance of produced concrete with designed concrete class in many cases lead to wrong decisions and improper production strategies. Fuzzy methods are proposal of alternative methods application for the classification of ready-mixed concrete for needs of civil engineering structures, including power constructions, where the problem of the material quality is strongly related to their safety. These methods are fully matched with the idea of sustainable construction. Accidental understating class concrete results in rejection of the lot by the recipient. Such unsuitable for building concrete mix is then treated as a waste and is in contradiction with the principles of rational use of building materials and mineral resources. The proposed concept of concrete quality verification allows to minimize the risk of incorrect classification of concrete batch and prevents overstatement or understating of the class.

Keywords: structural concrete, compressive strength, quality, fuzzy sets

Przesłano do redakcji: 10.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.69

¹ Autor do korespondencji: Izabela Skrzypczak, Politechnika Rzeszowska, ul. Poznańska 2, 35-959 Rzeszów, tel. +48 17 8651010, izas@prz.edu.pl

Krzysztof SORNEK¹
Mariusz FILIPOWICZ²
Krzysztof IZDEBSKI³

BADANIE WYBRANYCH PARAMETRÓW PRACY PROTOTYPOWEGO SYSTEMU CHP MAŁEJ SKALI Z KOTŁEM NA BIOMASĘ

Niniejszy artykuł przedstawia możliwości wykorzystania kotłów na biomasę do budowy systemów skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w rozwiązaniach małej i mikro skali. Podstawowym celem prowadzonych badań jest konstrukcja prototypowej jednostki kogeneracyjnej, mogącej współpracować z kotłami na słomę i inną biomasę o mocy cieplnej z zakresu 35-500 kW_{th}, stworzenie algorytmu sterowania, a także opracowanie wytycznych do wykonania dedykowanej konstrukcji kotła. W tym celu prowadzone są pomiary wybranych parametrów pracy pierwszej wersji systemu kogeneracyjnego, w tym pomiary wielkości ciepła wysokotemperaturowego, możliwego do uzyskania przy użyciu specjalnie zaprojektowanego wymiennika olejowego umieszczonego w komorze dopalania kotła, a także pomiary wielkości ciepła możliwego do odebrania przez obieg czynnika niskowrzącego. W pierwszym etapie badań rozruchowych instalacji, zamiast czynnika niskowrzącego, stosowana jest woda oraz prostej konstrukcji silnik parowy, napędzany parą wodną, wytworzoną w płaszczu wymiennika płaszczowo-rurowego, wskutek odebrania ciepła od gorącego oleju. W dalszym etapie prac zastosowany zostanie specjalnie zmodyfikowany silnik, który pozwoli zastąpić drogą mikroturbinę parową o stosunkowo niskiej sprawności. Wyniki wstępnych badań pozwalają określić charakter pracy instalacji w zależności od jej konkretnej konfiguracji, a jednocześnie potwierdzają zasadność prowadzenia dalszych prac badawczo-rozwojowych, które pozwolą na uzyskanie finalnego produktu, dedykowanego do szerokiego spektrum zastosowań w małej i mikro skali.

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, biomasa, kogeneracja, energetyka rozproszona, mikroźródła

STUDY OF SELECTED OPERATING PARAMETERS OF BIOMASS BASED PROTOTYPE CHP SYSTEM

Summary

This article presents possibilities of using small scale biomass boilers to construction combined heat and power systems dedicated to small and micro-scale solutions. Main goal of the research is to construct prototype installation using varied types of biomass with thermal capacity from 35 to 500 kW. Experience gained during operation of this installation will be used to construct boiler dedicated to ORC system and to develop suitable control system for it. A proper operating of this system can indicate that biomass based CHP systems are good solution for small and micro CHP in distributed generation.

The main goal of research was to test the system in varied conditions: different amount of fuel, different controls and usage with few selected configurations of heat exchangers: single heat exchanger, two heat exchangers connected series and two heat exchangers connected parallel. The aim of such modification was to find optimal configuration of this installation. Research was performed in initial phase - water system instead ORC medium was used. Performed research shows that the highest power is obtained when only one heat exchanger is used, but the system is working more stable when two exchangers connected parallel are used. Moreover the research shows that oil temperatures is sufficient to generate steam in future ORC system. This initial research shows also that this project should be continued and further developed.

Keywords: renewable energy sources, biomass, cogeneration, distributed generation, micro energy sources

Przesłano do redakcji: 17.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.70

¹ Autor do korespondencji: Krzysztof Sornek, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. 600 313 157, e-mail: krzysztof.sornek@agh.edu.pl

² Mariusz Filipowicz, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. 12 617 50 94, e-mail: mariusz.filipowicz@agh.edu.pl

KSZTAŁTOWANIE SIĘ WSPÓŁCZYNNIKA EFEKTYWNOŚCI POMPY CIEPŁA PRZY WSPÓŁPRACY Z AKUMULATORAMI CIEPŁA O RÓŻNEJ POJEMNOŚCI

W prezentowanej pracy przedstawiono wyniki analizy procesu ogrzewania budynku przy współpracy pompy ciepła z wodnymi akumulatorami ciepła izolowanymi termicznie od otoczenia, które stanowiły dolne źródła ciepła dla pompy. Rozważono kilka wodnych akumulatorów ciepła. W pierwszym etapie rozważań akumulatory w kształcie sześcianu różniły się objętością wody (pojemnością cieplną) i współczynnikami przenikania ciepła przez ich ściany, ale każdy z nich zapewniał ilość ciepła potrzebną do ogrzania budynku. Natomiast w następnej części, rozważono wodne akumulatory ciepła o takim samym współczynniku przenikania ciepła przez ściany, ale różniące się pojemnością cieplną.

Akumulator przyjmował ciepło od absorberów słonecznych i gromadził to ciepło w okresie letnim. Przeprowadzona analiza wykazała, że w przypadku akumulatorów o dużej pojemności budynek może być ogrzewany w ciągu całego sezonu grzewczego bez udziału pompy ciepła, jedynie przy wykorzystaniu pompy obiegowej transportującej ciepło z akumulatora do ogrzewanego obiektu. Natomiast w przypadku akumulatorów o mniejszej pojemności jedynie w części sezonu grzewczego budynek może być ogrzewany w oparciu o wymianę ciepła pomiędzy akumulatorem a ogrzewanym budynkiem bez udziału pompy ciepła. W dalszej części sezonu grzewczego, gdy temperatura wody w akumulatorze obniży się, do ogrzewania włączona zostanie pompa ciepła dla której ten akumulator wodny byłby dolnym źródłem ciepła. Pozwoliłoby to osiągnąć bardzo wysoką średnioroczną wartość współczynnika wydajności pomp ciepła (COP).

Słowa kluczowe: kolektory słoneczne, akumulator ciepła, pompa ciepła.

EVOLUTION OF THE COEFFICIENT OF PERFORMANCE OF THE HEAT PUMP IN CONJUNCTION WITH HEAT BATTERIES OF DIFFERENT CAPACITIES

Summary

The paper presents the results of the building heating process analysis, in cooperation of a heat pump with water thermally insulated from the environment heat accumulators, which were lower heat source for the pump. Several water heat accumulators were considered. In the first stage, the cube-shaped batteries differed in the volume of water (heat capacity) and the heat transfer coefficients of the wall, but each of them provided the quantity of heat needed to heat the building. However, in the next section, water heat accumulators of the same heat transfer coefficient of the wall were considered, but with a different heat capacity.

The battery took the heat from solar absorbers and collected it in the summer. The analysis showed that in the case of high-capacity batteries a building can be heated during the whole heating season without the heat pump, only by using the heat pump of the accumulator conveyor to the heated object. However, in the case of smaller capacity batteries with only part of the heating season, the building can be heated without the heat pump. In the remainder of the heating season, when the water temperature in the battery becomes low, the heat pump, for which the battery water would lower the heat source, will be activated. This would allow to achieve a very high average annual value of the heat pump performance coefficient (COP).

Keywords: solar panels, battery heat, heat pump.

Przesłano do redakcji: 09.01.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.71

⁵⁸ Autor do korespondencji: dr K. Stanisław, PWSZ im S. Pigoń w Krośnie, katsta1304@interia.pl

⁵⁹ Prof. dr hab. inż. S. Gumuła, AGH w Krakowie, kmie@imir.agh.edu.pl

ZABYKOWA STOLARKA DRZWIOWA W JAROSŁAWSKICH OBIEKTACH SAKRALNYCH

Drzwi w obiektach sakralnych posiadają szczególne znaczenie, pełnią funkcję zabezpieczenia wnętrza, są ozdobą, wyznaczają granicę pomiędzy sacrum i profanum, urastają do rangi symbolu i znaku pamięci. Celem pracy jest zidentyfikowanie i rozpoznanie historycznej stolarki w obiektach sakralnych Jarosławia, jej analiza pod względem materiałoznawstwa, budowy konstrukcyjnej i technik zdobniczych, stylu i ikonografii, a także stanu zachowania. W jarosławskich obiektach sakralnych zachowały się jednostkowe drzwi barokowe z końca XVII i XVIII wieku, a także historyzujące drzwi z 2 poł. XIX i pocz. XX wieku. Barokową stolarkę wraz z oryginalnymi okuciami (zawiasami, hakami, klamkami, sztyldami, zamkami, kłódkami, a nawet zachowanymi kluczami) reprezentują drzwi w kościółku pw. Świętego Ducha oraz kościele pw. Matki Bożej Bolesnej. Szczególną uwagę zwracają ażurowe drzwi w motywie IHS w snycerskiej oprawie znajdujące się w klasztorze dominikańskim. Duży zespół oryginalnej stolarki z ostatniej ćwierci XIX wieku zachował się w klasztorze Zgromadzenia Sióstr Niepokalanego Poczęcia NMP. Natomiast 1 poł. XX wieku reprezentują drzwi historyzujące, z motywami neobarokowej i rokokowej snycerki, znajdujące się w założeniu kościelno-klasztornym OO. Franciszkanów (OFM) oraz kolegiacie pw. Bożego Ciała. W skali wysokiej rangi obiektów sakralnych, jakie występują w Jarosławiu, zachowane oryginalne drzwi stanowią małą, aczkolwiek znaną grupę, dlatego zasługują one na ochronę i podjęcie dalszych badań.

Słowa kluczowe: zabytkowa stolarka, drzwi, Jarosław, obiekty sakralne

HISTORIC WOODWORK DOOR IN JAROSŁAW SACRAL OBJECTS

S u m m a r y (*Translated by Jarosław Kiwior*)

Doors have special meaning for sacred objects, they serve as collateral interior, they are adornment, they define the boundary between the sacred and the profane and grow into a symbol and sign of memory. The aim of the study is to identify and recognize the historic woodwork in Jarosław sacral objects, its analysis in terms of materials science, building construction and decoration techniques, style and iconography and the state of preservation. In Jarosław baroque door unit at the end of the seventeenth and eighteenth centuries has been preserved and historicizing the door of the 2nd half nineteenth and early twentieth century. Baroque woodwork with original fittings (hinges, hooks, door handles, escutcheons, locks, padlocks, and even preserved keys) the church door represents in the dedicated to Holy Spirit and in the church dedicated to Our Lady of Sorrows. The openwork door to motif 'IHS' at carving frame, which located in the Dominican monastery, pays special attention. Big unit of the original woodwork in the last quarter of the nineteenth century was preserved in the monastery Congregatio Sororum Servularum Beatae Mariae Virginis Immaculatae Conceptae. On the other hand, the first half of twentieth century represents a historicizing door of the neo-baroque and rococo woodcarving, which is located in the Franciscans complex church and monastery (Ordo Fratrum Minorum) and the collegiate church dedicated to Corpus Christi. On a scale of high-ranking church-monastery complexes, which occur in Jarosław, preserved original doors are a small but significant group so they deserve protection and undertaking further research.

Keywords: antique/historic woodwork, door, Jarosław, sacral objects

Przesłano do redakcji: 26.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.72

⁶⁰ Urząd Miasta Jarosławia, Rynek 1, e-mail: jagastechly@wp.pl

TRANSMITANCJE CIEPLNE DWUWARSTWOWYCH ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH ZRÓŻNICOWANYCH MATERIAŁEM NOŚNYM

W niniejszej pracy poddano analizie zbiór danych dotyczących dynamicznych charakterystyk cieplnych ścian zewnętrznych o różnie dobranej pod względem materiałowym warstwie konstrukcyjnej. Główny cel stanowiło poszukiwanie rozwiązań przegród, które nie tylko zapewnią będą odpowiednio wysoką izolacyjność cieplną, ale które umożliwią magazynowanie energii oraz odpowiednie jej wykorzystanie w zależności od zmieniających się warunków środowiska zewnętrznego. Obliczenia wykonano dla przegród z warstwą nośną z rozmaitych kompozytów betonowych (na bazie kruszyw lekkich keramzytu i popiołoporytu, w dwóch wariantach z domieszką napowietrzającą i bez), betonu komórkowego, litego drewna klejonego oraz innych typowych materiałów małowymiarowych: cegły silikatowej oraz cegły dziurawki. Wyznaczono rozkłady transmitancji cieplnej w zależności od przyjętego okresu wahań temperatury. Obliczono również współczynniki tłumienia oraz powierzchniowe pojemności cieplne przegród dla okresów wahań temperatury równych 24h oraz 168h. Wyniki wskazują, że uwzględnienie ciepła właściwego materiałów umożliwia bardziej precyzyjną ocenę przegrody pod względem cieplnym. Bardzo dobre właściwości tłumiące przegrody uzyskano dla kompozytów betonowych oraz litego drewna klejonego. Otrzymane dane sugerują, że tego typu rozwiązania powodują zredukowanie amplitud chwilowych strumieni ciepła w krótkich okresach wahań temperatury w porównaniu do materiałów o niskim ciepłe właściwym. Zaostrzone przepisy Dyrektywy 2010/31/UE wskazują na potrzebę szerszego rozpatrzenia problemu i zasadność analizowania przegród w niestacjonarnych warunkach temperaturowych.

Słowa kluczowe: ściany zewnętrzne, transmitancja cieplna, pojemność cieplna, dynamiczne charakterystyki cieplne, ciepło właściwe

THERMAL TRANSMITTANCE IN TWO-LAYER EXTERIOR WALLS WITH VARIOUS CONSTRUCTION MATERIALS

Summary

In this paper we have analysed thermal dynamic characteristics of exterior walls with variant material solutions of used load-bearing layer. The main purpose was to search for the proper solutions of divisions that not only will provide a sufficiently low thermal insulation properties, but also will allow to store energy and use it, depending on the changing conditions of the external environment. Calculations were made for partitions with structural layer made of concrete composites (based on lightweight aggregate made of expanded clay and llytag, additionally varied by air-entraining admixture), cellular concrete, solid laminated wood and other typical brick solutions like sand-lime and cavity bricks. Curves of transmittance module were analysed, depending on a temperature fluctuation period. Decrement factors and surface heat capacities of partitions were also calculated for periods of temperature fluctuations equal 24 and 168h. The results indicate that the inclusion of the specific heat of materials enables more precise assessment of the energy efficiency of the partition. Very good damping properties were obtained for the walls made of concrete composites and solid laminated wood. The results suggest that such solutions provide a much smaller amplitudes of transient heat flux over short periods of temperature fluctuation compared with the materials of low specific heat. Tightened provisions of Directive 2010/31/EU indicate the need for a broader examination of the problem and grounds the need for analysing partitions in non-stationary temperature conditions.

Keywords: exterior walls, thermal transmittance, heat capacity, dynamic thermal characteristics, specific heat

Przesłano do redakcji: 19.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.7

¹ Autor do korespondencji: Jarosław Strzałkowski, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, al. Piastów 50, 70-311 Szczecin, 91-449-43-41, jstrzalkowski@zut.edu.pl

EKOINSTALACJE – DETAL ARCHITEKTONICZNO- URBANISTYCZNY JAKO ELEMENT SYSTEMU EKOLOGICZNEGO W MIEŚCIE

Postępujący rozwój nowoczesnych technologii solarnych pozwala na korzystanie z energii Słońca już nie tylko na południu Europy, lecz również w Niemczech, Czechach czy Polsce. Powszechność tego źródła energii odnawialnej pozwala na jej wykorzystanie również w dużo mniejszych instalacjach, takich jak lampy solarne, ławki czy zadaszenia. Są one doskonałym rozwiązaniem szczególnie w miejscach odległych od infrastruktury, do których nieopłacalne jest doprowadzenie energii elektrycznej, co za tym idzie wpływają na obniżenie kosztów związanych ze zużyciem energii. Na całym świecie powstają godne uwagi detale architektoniczne i urbanistyczne pozwalające kształtować i organizować przestrzeń w nowoczesny a zarazem ekologicznie zrównoważony sposób. Do tego typu instalacji można zaliczyć Słoneczne (Solarne) drzewa, drzewa redukujące CO₂ oraz produkujące tlen, ekologiczne ławki, solarne parasole (chroniące przed słońcem oraz produkujące energię elektryczną) czy zadaszenia parkingów i przystanków autobusowych. W świadomości większości z nas zrównoważone i przyjazne dla środowiska są konstrukcje wielkogabarytowe. Często nie zdajemy sobie sprawy, z tego, jaki mała architektura – detale architektoniczno – urbanistyczne – może mieć wpływ na otaczającą nas przestrzeń oraz na nasze samopoczucie. Przedstawione poniżej realizacje oraz koncepcje, nie stanowią tylko ciekawostki czy nowości technologicznych i energetycznych. Stanowią przykład wychodzenia naprzeciw potrzebom, zastanym warunkom pogodowym, oczyszczając powietrze, oświetlając ulice, place, parki, ograniczając koszty oraz emisję szkodliwych gazów do atmosfery. Pozostaje mam wierzyć, że podobnych rozwiązań będzie więcej nie tylko za granicą, ale również w Polsce.

Słowa kluczowe: nowoczesne technologie solarne, odnawialne źródła energii, przestrzeń, środowisko

EKO-INSTALLATIONS. ARCHITECTURAL AND URBAN DETAILS AS A PART OF CITY ECOSYSTEM

Summary

The progressive development of modern solar technologies allows using energy from the Sun not only in the south of Europe, but also in Germany, the Czech Republic and Poland. The commonness of this renewable energy source makes it usable also in smaller installations, such as solar lamps and roofing. They are excellent solutions especially in places localized far from infrastructure, to which supplying electric energy is not cost-effective, and hence they lead to a reduction of costs related to energy use. All over the world noteworthy architectural and urban details are created allowing to shape and organize space in a modern and at the same time ecologically balanced way. This group of installations includes the so-called Solar trees, trees which reduce CO₂ and produce oxygen, ecological benches, solar umbrellas (protecting against the Sun and producing electricity) and parking or bus stop roofing. In the perception of the majority of us, these are large-size structures that are balanced and environmentally-friendly. We do not often realize how small architecture – architectural and urban details – may influence our surroundings and our mood. The realizations and concepts presented below are not only curiosities or technological and energy-related innovations. They are examples of facing needs, weather conditions by cleaning the air, illuminating streets, squares and parks, reducing costs and emission of harmful gases to the atmosphere. Let us hope there will be more of such solutions not only abroad, but also in Poland.

Keywords: modern solar technology, renewable energy, space, environment

Przesłano do redakcji: 23.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.74

¹ Ilona Szefer, mgr inż. arch., doktorant Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej; ul. Bolesława Prusa 53/55, 50-377 Wrocław; ilona.szefer@pwr.edu.pl

AUDYTORSKIE SPOJRZENIE NA WENTYLACJĘ SZKÓŁ

Skuteczna wentylacja budynków szkolnych stanowi złożony problem w ich eksploatacji. Wydaje się, że spośród budynków użyteczności publicznej obiekty szkolne mają chyba najgorzej rozwiązane systemy wentylacji. Skuteczność wentylacji w takim obiekcie ma olbrzymie znaczenie przy uzyskiwaniu komfortu uczenia się dzieci jak i ich ogólnego samopoczucia. Słaba wentylacja to także przyczyna zasłabnięć i omdleń osób przebywających w pomieszczeniach szkolnych, spowodowana nadmiernym stężeniem dwutlenku węgla a czasem również tlenu węgla. Budynek szkolny to także miejsce pracy dla grona pedagogicznego oraz służb technicznych. Niestety zdarzają się przypadki lekceważenia tych problemów w szkołach. W pracy przedstawiono podejście audytora energetycznego do zagadnień wentylacji w placówkach szkolnych. Wskazano, że funkcjonujący system wentylacji pozwala również na usunięcie z budynku nadmiaru wilgoci. Jeśli wentylacja nie działa skutecznie a w pomieszczeniu występuje tzw. „przemarzanie ścian” może dojść do wykroplenia pary wodnej i pojawienia się korozji mykologicznej. Zwrócono również uwagę na tendencje uszczelniania budynków, głównie przez stosowanie hermetycznych okien, które chroniąc przed hałasem i stratami ciepła skutecznie blokują dopływ świeżego powietrza do pomieszczeń. Ponadto omówiono występowanie w przewodach wentylacyjnych tak zwanego ciągu wstecznego, spowodowanego głównie warunkami atmosferycznymi i uszczelnieniem budynku oraz niewłaściwą konstrukcją przewodów wentylacyjnych. Przedstawiono także, najczęściej stosowany, sposób poprawy wentylacji jakim jest przewietrzanie sal lekcyjnych. W końcowej części pracy wskazano na energetyczne aspekty wentylacji w budynkach szkolnych. Całość wzbogacono przykładami niekorzystnych rozwiązań wentylacji w szkołach, które autor tej pracy zauważył, wykonując audyty energetyczne budynków oświatowych, zlokalizowanych w Polsce południowo-zachodniej.

Słowa kluczowe: wentylacja grawitacyjna, energochłonność obiektu, skutki złej wentylacji, sposoby przewietrzania szkół

AN AUDITOR'S LOOK ON VENTILATION IN SCHOOLS

Summary

Ventilation of school buildings forms a complex issue during their exploitation. The effectiveness of air conditioning plays an important role both to the benefit of the comfort of children learning at school and their general well-being. Poor ventilation also forms a reason for instances of loss of consciousness and fainting of people who stay inside school buildings, caused by the excessive concentration of carbon dioxide and lack of oxygen. This paper presents the approach of an energy auditor towards the issues regarding ventilation inside a school building. It was indicated that the operating system does not enable the removal of sufficient moisture from a building. If a ventilation does not operate adequately and the conditions enable frost penetration, it is possible that the phenomenon of water vapor condensing and occurrence of mycological corrosion will have to be faced. Another issue addressed in the paper involved the tendency to make the buildings extremely tight, mainly as a result of applying hermetic windows, which due to their purpose of protecting from noise and heat losses tend to completely impede access to fresh air inside the building. The most common technique used for improving air circulation, which involves quick window ventilation of classrooms is discussed in the paper. The final part of the paper indicates the energy aspects of ventilation of school buildings. The paper is complemented by examples of incorrect ventilation solutions in schools noted by the author during his work as energy auditor in educational facilities located in south-western Poland.

Keywords: gravitational ventilation, energy consumption of buildings, effects of poor ventilation, ways of airing schools

Przesłano do redakcji: 22.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.75

⁶¹ Dr hab. inż. Norbert Szmolke, prof. PO, Politechnika Opolska, Katedra Inżynierii Środowiska, ul. S. Mikołajczyka 5, 45 – 271 Opole, Tel. 77 449 83 91, e-mail: n.szmolke@po.opole.pl

DIAGNOSTYKA OBIEKTÓW Z WYKORZYSTANIEM KAMERY TERMOWIZYJNEJ

Termowizja to dziedzina techniki, zajmująca się detekcją, rejestracją i zobrazowaniem promieniowania podczerwonego, emitowanego z powierzchni badanego obiektu. W efekcie powstaje termogram, pokazujący rozkład temperatury na powierzchni obserwowanego obiektu. Ta technika pomiarowa stosowana jest między innymi w medycynie, podczas realizacji prac badawczych i rozwojowych, w niektórych gałęziach przemysłu, transporcie, ratownictwie oraz w wojskowości. Jest to także metoda szybkiej, w miarę dokładnej i, co ważne, nieinwazyjnej oceny cech termicznych budynku. Pozwala np. na lokalizację mostków cieplnych, nieciągłości izolacji, zawilgocenia przegród, nadmiernej infiltracji powietrza czy wreszcie wyznaczanie przebiegu instalacji grzejnych i elektrycznych. Należy pamiętać, że badania termowizyjne są bardzo ważnym składnikiem szerszego procesu jakim jest diagnostyka obiektów budowlanych. Celem tej pracy jest przedstawienie wybranych informacji nt. zastosowania pomiarów termowizyjnych w ocenie budynków. Wskazano na powszechnie popełniane błędy przy wykonywaniu termogramów, a w szczególności na wyznaczanie właściwego współczynnika emisyjności badanej powierzchni. Wspomniano również o innych uchybieniach w pomiarach, mających wpływ na osiągnięte wyniki np. nieostrość obrazu, niezachowanie kilkunastostopniowej różnicy temperatur na zewnątrz i wewnątrz budynku czy zignorowanie nasłonecznienia w dniu pomiaru (im mniejsze tym pomiar dokładniejszy). W części praktycznej tej pracy zawarto kilka przykładów zastosowania termowizji do wyznaczenia mostków w wykonanej izolacji termicznej ścian zewnętrznych, poszukiwania instalacji umieszczonej pod tynkiem czy stwierdzenia nadmiernej infiltracji powietrza przez drzwi. Całość zilustrowano termogramami, wykonanymi w większości przez autora tej publikacji przy zastosowaniu kamery termowizyjnej Fluke TiR32.

Słowa kluczowe: podczerwień, termogram, mostki termiczne, emisyjność powierzchni

DIAGNOSTICS OF BUILDINGS USING THERMAL IMAGING TECHNIQUES

Summary

Thermal imaging is a field of engineering which deals with detecting, recording and imaging of ultra-violet radiation emitted from the surface of the examined object. As a result, a thermogram can be formed to illustrate the distribution of temperatures along the surface of the observed object. This method enables a quick, precise and non-invasive assessment of thermal parameters of a building. This also makes it possible to locate thermal bridges, non-continuous elements in insulation, moisture in the internal barriers, excessive air infiltration and the course of the thermal and electrical installations. This paper deals with selected information regarding the application of thermal visual measurement in the assessment of buildings. The common errors during the preparation of thermograms are presented. Other subjects dealt with cover other types of errors made in measurements which affect their results, such as: blurred image quality, lack of specific range of temperature intervals between the exterior and interior of a building or the fact of ignoring the influence of sun on the days of the measurement (the smaller the sun exposition, the more precise measurement can be made). The practical part of the paper includes a few examples of applying thermal imaging for determining thermal bridges in the thermal insulation installed on the external walls, search for wall installation or indication of excessive air infiltration through the doors. The paper is complemented with thermograms which were predominantly prepared by the author of this paper with the use of Fluke TiR32 camera for thermal imaging.

Keywords: infrared, thermogram, thermal bridges, the emissivity of the surface

Przesłano do redakcji: 22.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.76

⁶² Dr hab. inż. Norbert Szmolke, prof. PO, Politechnika Opolska, Katedra Inżynierii Środowiska, ul. S. Mikołajczyka 5, 45 – 271 Opole, Tel. 77 449 83 91, e-mail: n.szmolke@po.opole.pl

Mateusz SZUBEL¹
Mariusz FILIPOWICZ²

ANALIZA NUMERYCZNA PRACY URZĄDZEŃ GRZEWczyCH MAŁEJ MOCY ZASILANYCH BIOMASĄ

Współczesne urządzenia grzewcze niewielkiej mocy, do zastosowań w energetyce rozproszonej, powinny cechować się wysoką sprawnością konwersji energii i parametrami pracy spełniającymi wymagania, związane z ochroną środowiska. Ponadto istotne jest zachowanie prostoty budowy, co pozwala na redukcję kosztów wykonania takiej jednostki. Analiza numeryczna to obecnie najefektywniejsza forma prowadzenia procesu optymalizacji parametrów pracy pieców, czy kotłów, ze względu na szybkość uzyskiwania wyników i brak konieczności wykonania kolejnych prototypów. Sprowadzenie rzeczywistego urządzenia do postaci modelu teoretycznego pozwala na rozwiązanie wielu problemów, dotyczących m.in. optymalizacji transferu ciepła, dystrybucji powietrza w procesie spalania, charakterystyki procesu spalania, czy parametrów spalin. W artykule przedstawiono szereg możliwości zastosowania narzędzi analizy numerycznej do określenia parametrów pracy wymiennika akumulacyjnego, stanowiącego element instalacji pieca grzewczego małej mocy, zasilanego biomasą (głównie drewnem kawałkowym). W ramach prac badawczych wykonano pomiary temperatury spalin i prędkości ich przepływu wewnątrz kanału wymiennika. Walidację modelu przeprowadzono na podstawie pomiaru temperatury na wlocie i wylocie z przewodu, łączącego komorę spalania z czopuchem, przy czym osiągnięty został satysfakcjonujący stopień zgodności danych eksperymentalnych i rezultatów obliczeń. Prezentowane wyniki symulacji pozwoliły m.in. na ocenę wpływu geometrii akumulacyjnego wymiennika ciepła na stopień odzysku energii cieplnej ze spalin oraz obserwację rozkładu temperatury na powierzchni masy akumulacyjnej. Przeprowadzono także analizy, dotyczące charakterystyki przepływu gazów w obrębie kanału spalinywego wymiennika.

Słowa kluczowe: piece na biomasę, modelowanie numeryczne, CFD, drewno

THE NUMERICAL ANALYSIS OF OPERATION OF THE SMALL – SCALE BIOMASS HEATING DEVICES

Summary

Contemporary small-scale heating devices for applications in households have to be characterized by high efficiency of the energy conversion and operation parameters, which meet requirements related with the environment protection. Moreover, it is important to maintain relatively simple design, what provides reduction of the production costs. The numerical analysis is currently the most effective method for conduction of the optimization process, also in case of heating devices, such as biomass boilers or accumulative furnaces. The paper presents serie of possibilities to use numerical analysis tools for definition of the parameters of accumulative heat exchanger operation. Studied device is an integral element of system of small-scale biomass (mainly hardwood) furnace. In frames of experimental works, measurement of temperature and velocity of exhaust inside exchanger duct has been performed. The temperature distribution on the outer surface of accumulative mass has been found with use of infrared camera. Validation of numerical model was performed by measurement of temperature at the inlet and outlet of heat exchanger. Good agreement of experimental data and simulation has been reached. Results of numerical modeling, which are presented in the paper allowed to evaluate influence of exchanger geometry on degree of thermal energy accumulation and observation of temperature distribution on the surface of accumulative mass. Characteristic of the gas flux inside exhaust duct has been defined.

Keywords: Biomass furnaces, numerical modeling, CFD, wood

Przesłano do redakcji: 9.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.77

¹ Autor do korespondencji: Mateusz Szubel, AGH Akademia Górniczo – Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, Katedra Zrównoważonego Rozwoju Energetycznego, Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, 0126173428, mszubel@agh.edu.pl.

² Mariusz Filipowicz, AGH Akademia Górniczo – Hutnicza, Wydział Energetyki i Paliw, Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, 0126175192, filipow@agh.edu.pl.

WYSUSZONY OSAD ŚCIEKOWY I BIOMASA JAKO PALIWO ODNAWIALNE

W artykule przedstawiono sposób termicznej utylizacji wysuszonego osadu ściekowego, w procesie zgazowania biomasy powstałej ze słomy oraz kory w postaci luźnej bądź sprasowanej, co stanowi mieszaninę paliwa odnawialnego o różnych udziałach masowych w celu podniesienia efektywności wykorzystania wysuszonego osadu ściekowego o zawartości 90% s.m. w gospodarce cieplnej i energetycznej. Stosowanie techniki zgazowywania i pirolizy w procesach termicznych konwersji energii chemicznej paliw odnawialnych w tym słomy i kory jest możliwe. Wytworzony gaz ulega spalaniu w komorze spalania kotła, a uzyskane ciepło w wyniku procesów termicznych, wykorzystywane może być do celów grzewczych. Stosowanie paliw odnawialnych w energetyce i ciepłownictwie może przyczynić się do wdrożenia recyklingu odpadów. Zastąpienie węgla kamiennego w ciepłownictwie zmniejszy emisję pyłów, szkodliwych związków do atmosfery przez zastosowanie bezodpadowego i nisko emisyjnego spalania biomasy z wykorzystaniem pirolizy i spalaniu wytworzonego gazu. Nowe technologie przetwarzania i spalania paliw odnawialnych, szczególnie technologia zgazowywania jest bezpieczna dla środowiska ze względu na niski stopień zanieczyszczenia spalin szkodliwymi związkami siarki i azotu. Wysoka sprawność konwersji energii zapewnia opłacalność inwestycji związanych z wytwarzaniem paliw z biomasy i spalania gazu generatorowego w celu wytworzenia energii cieplnej lub elektrycznej. Spalając paliwa odnawialne powstaje znikoma ilość popiołu, który może być wykorzystywany jako nawóz. Zastosowanie takiego rodzaju paliwa ma na celu zwiększenia możliwości uzyskania dodatkowych odnawialnych źródeł energii. Przedstawiono wyniki badań.

Słowa kluczowe: biomasa, wysuszony osad ściekowy, współspalanie, zgazowanie, procesy termiczne, ciepło

DRIED SEWAGE SEDIMENT AND BIOMASS AS A RENEWABLE FUEL

Summary

This article presented the process and of thermal utilization of dried sewage sediment in the process of gasification it with biomass originated from straw, wood processing wastes and energetic plants in the of loose or pressed from which consists the mixture of renewable fuel with varying mass concentration so as to increase efficiency to use sewage sediment containing 90% of dry mass in thermal and energy management. It is possible to apply gassing and pyrolysis in thermal processes of renewable fuels' chemical energy conversion, including straw and bark. The produced gas will be combusted in the ventricle of the boiler and the obtained heat, resulting from some thermal processes, will be used for heating purposes. The usage of renewable fuels in power and heat engineering may contribute to the application of waste's recycling. The substitution of coal in heating will minimise the emission of dust as well as harmful compounds to the atmosphere, owing to the use of non-waste and low-emissive combustion of biomass with the application of pyrolysis and the combustion of the produced gas. New technologies of conversion and combustion of renewable fuel, especially the technology of gassing, are safe for the environment due to a low degree of fumes' pollution (dangerous compounds of sulphur and nitrogen). A high degree of energy conversion guarantees benefits of the investment being connected with producing fuel out of biomass and gas combustion generated for the purpose of producing either heat or electric energy. During the process of renewable fuel combustion, a minor degree of ash is produced which can be used for manuring purposes later on. The conversion of biomass into pellets or briquettes not only makes the transport and the distribution of such fuels much easier, but also stabilizes their quality. Converted fuels are homogenous, have similar measurements and stable features as: mass density, combustible value which facilitates the usage of boilers and automatic regulation of thermal processes. Use of such kind of fuel has on aim the enlargements the possibility of obtainment of additional renewable sources of energy. The results of investigations were introduced.

Keywords: biomass, dried sewage sediment, coburning/coincineration, gasifying, thermal process, heat

Przesłano do redakcji: 13.01.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.78

¹ Autor do korespondencji: Marek Szymczak, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, 85-793 Bydgoszcz, ul. Prof. S. Kaliskiego 7, 52 340 8258, marszym@utp.edu.pl

Jarosław TATARCZAK⁶³
Karolina SIEDLIŚKA⁶⁴
Robert KOSACKI⁶⁵
Jan M. OLCHOWIK⁶⁶

ANALIZA WPLYWU ZACIENIENIA KRZYSTALICZNYCH MODUŁÓW PV NA EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNĄ FARM SŁONECZNYCH

Inwestycje związane z energetyką słoneczną posiadają stosunkowo długi czas zwrotu w odniesieniu do innych źródeł energii elektrycznej. Powodem tego są słabe uregulowania prawne wspierające rozwój tego rodzaju energetyki w Polsce. Jednak istnieją efektywniejsze sposoby pozyskiwania energii elektrycznej ze słońca, dzięki którym można znacznie skrócić czas zwrotu tego typu inwestycji. Sposoby te można realizować już na etapie projektowania poprzez dobór modułów o wysokiej sprawności, odpowiedniego kąta ich nachylenia, czy też ograniczenie samo zacielenie modułów. W artykule został przeanalizowany wpływ cienia na moduły PV. Efekt cienia jest niekorzystnym zjawiskiem występującym podczas eksploatacji różnych systemów fotowoltaicznych, zarówno układów nadążnych, małych instalacji przydomowych, jak i dużych farm słonecznych. Zjawisko to powoduje zróżnicowanie poziomów napromieniowania słonecznego na powierzchni modułów, którego skutkiem jest obniżenie generacji energii elektrycznej. W najgorszym przypadku efekt cienia może wywołać trwałe uszkodzenie struktury ogniw, np. przez powstanie tzw. „gorących punktów”. Stosując odpowiednie algorytmy obliczeniowe, można przewidzieć skutki nieuniknionego zacielenia, a tym samym umożliwić podjęcie pewnych kroków zapobiegających występowaniu tego zjawiska już na etapie projektowania. Do tego celu służy analiza względnego ruchu słońca nad horyzontem przy uwzględnieniu typowych parametrów modułów fotowoltaicznych takich jak moc, długość czy szerokość oraz z ich kombinacją ustawień na farmie fotowoltaicznej. Wyniki symulacji przedstawione w artykule pozwalają stwierdzić, w jaki sposób padający cień może wpływać na produkcję energii elektrycznej farmy słonecznej.

Słowa kluczowe: fotowoltaika, efekt cienia, efektywność energetyczna, promieniowanie słoneczne

THE ANALYSIS OF THE SHADING IMPACT ON PV CRYSTALLINE MODULES FOR THE ENERGY EFFICIENCY OF SOLAR FARMS.

Summary

Investments related to solar energy have a relatively long payback period in relation to other sources of electricity. The reason for this is problem are poor law regulations to promote the development of this type of energy in Poland. The payback period of solar energy investments is very long. The reason for this is the problem of weak regulation which support the development of this type of energy in Poland. However, there are effective methods to obtain electricity from the sun – the methods by which you can significantly shorten the time of reimbursement of capital expenditures. These methods can be implemented at the design stage by the selections of high-efficiency module and the proper angle of inclination, or by the reduction of the self-shading effect for modules. The article examined the impact of shadow on modules (a shadow effect). The shadow effect is a negative phenomenon for the different photovoltaic systems, starting from tacking systems, passing the large-scale solar farms and ending with the small domestic installations. This phenomenon causes the differentiation levels of the solar irradiation on the surface of modules and results in a decrease in generation of the electric potential energy. In the worst case scenario, the shadow effect can cause permanent damage to the structure of the solar cells – e.g. by creating so-called "hot spots". Using appropriate calculation algorithms, you may predict the effects of unavoidable shading, and thereby it allow you to take certain steps to prevent the occurrence of this phenomenon at the design stage. For this purpose the analysis of the relative movement of the sun above the horizon with taking into account the typical parameters of photovoltaic modules, such as power, length or width, and their combination of settings for a given photovoltaic farm. The simulation results, which are presented in the paper, enable reader to understand how to shadow can affect on the electricity production.

Keywords: photovoltaic, shadow effect, electrical efficiency, solar radiation

Przesłano do redakcji: 11.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.79

⁶³ Jarosław Tatarczak, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Maszyn Ogrodniczych i Leśnych, ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin, +48 81 531 96 53, jaroslaw.tatarczak@gmail.com.

⁶⁴ Karolina Siedliśka, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Fizyki, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, +48 81 445 69 37, karolina.siedliska@gmail.com.

⁶⁵ Robert Kosacki, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin

⁶⁶ Autor do korespondencji/corresponding author: Jan M. Olchowik, Politechnika Lubelska, Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, +48 81 538 4700, j.olchowik@pollub.pl.

Jarosław TATARCZAK⁶⁷
Marta SOKOŁOWSKA⁶⁸
Jan M. OLCHOWIK⁶⁹

ANALIZA NAPROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO POLSKI NA PODSTAWIE DANYCH SATELITARNYCH NASA

Napromieniowanie określa sumę energii promieniowania słonecznego jaka pada na określoną powierzchnię w danym przedziale czasu. Dzięki tej wielkości fizycznej człowiek jest w stanie określić zasoby energii słonecznej w danym czasie i miejscu. Jest to istotne zwłaszcza dla takich branż jak rolnictwo, budownictwo czy energetyka, gdzie ma pośrednie lub bezpośrednie przełożenie na finanse. Napromieniowanie jest wartością pozornie łatwą do zmierzenia, wystarczy do tego odpowiednia aparatura pomiarowa. Problem pojawia się jednak gdy pomiary obejmują znaczny obszar a urządzenia mierzące są często nie skalibrowane w odpowiedni sposób. Wydaje się więc, że najlepszym rozwiązaniem było stosowanie jednego typu urządzeń, połączonych ze sobą specjalną siecią informacyjną. Rozwiązaniem może być pomiar dokonywany przez satelity krążące wokół kuli ziemskiej. W niniejszej pracy podjęto próbę określenia warunków nasłonecznienia Polski, sporządzając analizę, wykorzystującą bazę danych, opartą na ponad 20-letniej rejestracji promieniowania słonecznego na świecie przez system satelitarny, w ramach projektu NASA: „Surface Meteorology and Solar Energy (SSE)”. Pomiary mają rozdzielczość jednego stopnia szerokości i długości geograficznej. Obliczenia i ich metodologia zawarte w artykule pozwoliły na opracowanie topologii nasłonecznienia dla wybranych szerokości geograficznych naszego kraju. Wyniki analizy przedstawiono w formie graficznej. Wyniki przeprowadzonej analizy mogą służyć pomocą w procesie planowania inwestycji energetyki słonecznej na terenie Polski.

Słowa kluczowe: fotowoltaika, algorytm, promieniowanie dyfuzyjne, energia słoneczna.

INSOLATION OF POLAND BASED ON NASA SATELLITE DATA

Summary: Solar irradiation defines the amount of solar radiation which falls on specific surface in a given period of time. Due to this physical value one can estimate solar energy resources in a given time and place. This is especially important in the following sectors as agriculture, construction and energetics, wherever there is direct or indirect impact on finances. The value is a seemingly easy to measure, you only need an appropriate measuring equipment. The problem arises, however, when measurements cover a large area and the measuring devices are often not calibrated properly. Therefore it seems that the best solution would be using one type of devices, interconnected via special information network. The solution may be the measurement performed by satellites which are orbiting the earth. The content included herein is a trial to determine the conditions of insolation in Poland, by preparing analysis uses a database based on over 20 years of registration of solar radiation in the world by the satellite system, as part of NASA "Surface Meteorology and Solar Energy (SSE)." The measurements have a resolution of one degree of latitude and longitude. Calculations and their methodology contained in the article provided an opportunity to draw up a topology insolation for selected latitudes taking into account the relevant factors. The analysis results are shown in the drawings. Content of the drawings is dependent on the type of factor analyzed. The results of the analysis can serve in the planning of investments and modernization in Poland and affecting the effective management of solar energy for useful purposes.

Keywords: photovoltaics, algorithm, diffuse radiation, solar energy

⁶⁷ Jarosław Tatarczak, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Maszyn Ogrodniczych i Leśnych, ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin, +48 81 531 96 53, jaroslaw.tatarczak@gmail.com

⁶⁸ Marta Sokołowska, Studenckie Koło Naukowe Energetyki Odnawialnej „GRUPA OGNIWO”, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska

⁶⁹ Autor do korespondencji/corresponding author: Jan M. Olchowik, Politechnika Lubelska, Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, +48 81 538 4700, j.olchowik@pollub.pl

ROLA REHABILITACJI, MODERNIZACJI I ADAPTACJI BUDYNKÓW ZABYTKOWYCH W PROCESIE REWITALIZACJI

Celem artykułu jest ukazanie roli rehabilitacji, modernizacji i adaptacji - głównych działań inżynierskich, w procesie rewitalizacji budynków zabytkowych. W oparciu o własne doświadczenia, w działalności inżynierskiej i naukowej, autor dokonuje analizy tego procesu, ukazuje problemy i zagrożenia oraz definiuje poszczególne działania. Są to działania różniące się od siebie, uzupełniające się jednak i wynikające z siebie nawzajem. Mają one bardzo złożony charakter i powinny być odpowiednio zaplanowane i koordynowane w czasie realizacji. Powinny być realizowane zgodnie z programem konserwatorskim, uzgodnionym i zatwierdzonym przez konserwatora zabytków. Rehabilitacja budynku zabytkowego odnosi się do konstrukcji, formy, w tym wszystkich detali i elementów architektonicznych, nadających wartość estetyczną zabytku, instalacji i wyposażenia. Modernizacja budynku zabytkowego zwiększa jego wartość użytkową - walory funkcjonalne, estetyczne oraz komfort użytkownika. Wszystkie działania rehabilitacyjne, modernizacyjne, adaptacyjne, w powiązaniu z badaniami i działaniami diagnostycznymi powinny być wykonywane w sposób prawidłowo zaplanowany i skoordynowany (uwzględniający istotną rolę konserwatora zabytków). Każdy budynek zabytkowy powinien być zaadaptowany do współczesnych wymagań użytkowych. Zdolność adaptacyjna budynku, układu architektoniczno-konstrukcyjnego, ustroju nośnego, elementu konstrukcyjnego jest zespołem cech i właściwości, określających łatwość adaptacji do nowych warunków konstrukcyjnych (pracy w nowych układach konstrukcyjnych, implikujących nowe schematy statyczne, możliwości ich zmian, napraw, wymian, możliwości zmian obciążeń itp.) lub użytkowych. Wartość zdolności adaptacyjnej może być określona po przeanalizowaniu wielu cech i właściwości. W artykule przedstawiony jest schemat powiązań działań rewitalizacyjnych.

Słowa kluczowe: konserwacja zabytków, zdolność adaptacyjna, zasady zrównoważonego rozwoju

THE REHABILITATION, MODERNIZATION AND ADAPTATION OF HISTORIC BUILDINGS IMPORTANCE IN THE REVITALIZATION PROCESS

Summary

The aim of this article is to show the role of the rehabilitation, modernization and adaptation, the main engineering activities, in the historic buildings revitalization process. Basing on author's experience in the field of engineering and science, the analysis of this process is made, including the problems, risks, and defining each activities. These activities are different from each other, but complementary, and the resulting each other. They have very complex nature and should be properly planned and coordinated during realization. They should be implemented in accordance with the conservation program, which ought to be agreed and approved by the conservator. The historic building rehabilitation refers to the design, architectural form, including all details and architectural elements that give the aesthetic value of the monument, plant and equipment. The historic building modernization increases its use value, such as functional, aesthetic and comfort values. All rehabilitation, renovation and adaptive works, preceded by research and diagnostic should be carried out in a properly planned and coordinated manner including the important role of the conservator. Each historic building should be adapted to the modern utility requirements. Adaptive capacity of building, architecture and structural system, load bearing structure or structural element is a set of features and characteristics determining the possibility of adaptation to the new construction conditions (such as work in new structural systems, implying a new static schemes, the possibility of changes, repairs, replacements, the possibility of changes in loads etc.), or utility. The value of adaptive capacity can be determined by examining the many features and properties. The article presents a revitalization activities relation scheme.

Keywords: monuments conservation, adaptability, the sustainable development principles

Przesłano do redakcji: 23.03.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.81

⁷⁰ Wojciech Terlikowski, Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej, Instytut Inżynierii Budowlanej, Aleja Armii Ludowej 16, 00-637 Warszawa, tel.+48 602 630 513, email: w.terlikowski@il.pw.edu.pl

EKSPOZYCJA ZABYTKOWYCH OBIEKTÓW ARCHITEKTURY ANTYCZNEJ NA PODSTAWIE WŁASNYCH PRZYKŁADÓW

Celem artykułu jest analiza sposobów ekspozycji antycznych zabytkowych obiektów architektonicznych oraz odpowiadających im zabiegów konserwatorskich i restauratorskich. Na podstawie międzynarodowych traktatów, badań własnych oraz własnego doświadczenia w pracach konserwatorskich na wykopaliskach archeologicznych, autorzy dokonują opisu różnych sposobów prezentowania elementów dziedzictwa kulturowego jakim są antyczne zabytki. Wprowadzony zostaje podział antycznych obiektów ze względu na stan zachowania konstrukcji do czasów dzisiejszych, uwzględniający zarówno obiekty, które przetrwały w bardzo dobrej kondycji technicznej jak i obiekty, które nie przetrwały do dziś w formie innej niż opisy lub wizerunki oraz inne stany pośrednie. Przedstawione sposoby ekspozycji obiektów architektonicznych obejmują parki archeologiczne oraz inne formy prezentacji, między innymi rekonstrukcje rzeczywiste i rekonstrukcje wirtualne. Analiza działań konserwatorskich przedstawia działania charakterystyczne dla różnych stopni zachowania obiektów oraz różnych sposobów ich planowanej prezentacji. Została zobrażona przykładami z doświadczenia autorów z wykopalisk prowadzonych na terenie Europy i Azji. W artykule zwrócono szczególną uwagę na potrzebę interdyscyplinarnych badań obejmujących nie tylko konserwowany obiekt, ale i jego otoczenie oraz podobne obiekty o zbliżonej technologii i technice wykonania. Takie badania są niezbędne w celu zachowania odpowiedniego poziomu autentyczności i wiarygodności historycznej podczas prac konserwatorskich i restauratorskich. Wskazano także wpływ jaki ma poprawnie przeprowadzona konserwacja i odpowiednio przygotowana ekspozycja zabytkowych obiektów architektonicznych na rozwój gospodarki lokalnej oraz na realizację zasad zrównoważonego rozwoju.

Słowa kluczowe: parki archeologiczne, trwała ruina, międzynarodowe traktaty o zachowaniu dziedzictwa kulturowego, zasady zrównoważonego rozwoju

THE ANCIENT ARCHITECTURAL MONUMENTS EXPOSITION

Summary

The aim of this article is analysis of ancient antique architectural objects exposure and the corresponding maintenance and restoration treatments. Based on international treaties, personal research and own experiences in restoration work on the archaeological sites authors describe the different ways of presenting elements of the cultural heritage such as ancient architectural monuments are. The distribution of antique objects due to the present day structure condition is provided including objects that survived in very good technical condition and objects that have not survived to this day in a form other than descriptions or images as well as other intermediate states. The exposure methods of the architectural heritage include archaeological parks and other forms of presentation, such as real and virtual reconstructions. The analysis of restoration work presents the actions specific to different objects preservation stages and different ways their future presentation. It was illustrated by examples from authors experience from archaeological sites located in Europe and Asia. The article draws attention to the need for interdisciplinary research involving not only object, which is under conservation, but also its surroundings, and similar objects with similar technology and technology applied. Such studies are necessary in order to maintain an adequate level of historical authenticity and credibility during maintenance and restoration works. The article shows the effect of the properly conducted maintenance and properly prepared exhibition of historical architectural objects on the development of the local economy and the implementation of the principles of sustainable development.

Keywords: archaeological parks, permanent ruin, international treaties on the conservation of cultural heritage, the principles of sustainable development

Przesłano do redakcji: 16.03.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.82

⁷¹ Autor do korespondencji: dr inż., Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej, Instytut Inżynierii Budowlanej, w.terlikowski@il.pw.edu.pl

⁷² mgr inż., Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej, Instytut Inżynierii Budowlanej, k.wasilewski@il.pw.edu.pl

ANALIZA PRACY SYSTEMU PODGRZEWANIA PŁYTY BOISKA SPORTOWEGO Z WYKORZYSTANIEM POMPY CIEPŁA W TRAKCIE JEJ EKSPLOATACJI

W artykule przedstawiono system podgrzewania płyty boiska sportowego znajdującego się w Praszce niedaleko centrum przy jednej ze szkół. Opisano jego główne elementy oraz przedstawiono rodzaje gruntowych wymienników ciepła. System podgrzewania murawy w zimie za pomocą pompy ciepła odbiera pokłady energii cieplnej dolnego źródła i przekazuje ją do górnego źródła, które podgrzewa murawę boiska. Podczas dużych, długotrwałych mrozów system nie działa poprawnie. Sterownik pompy ciepła, ze względu na zbyt niskie temperatury solanki na wypływie z pompy, wyłącza ją co dzieje się przy temperaturze $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dodatkowo zbierający się lód na ściankach rur uniemożliwia regulację zaworów przez co pompa ciepła musi być wyłączona do momentu stopienia się lodu. Podczas tych przestojów zanika możliwość podgrzewania murawy; co za tym idzie w zimie podczas opadów śniegu system nie wypełnia swojej podstawowej roli. Ponadto został również przedstawiony system akumulacji ciepła wraz z opisem jego głównych elementów. Ten system ma za zadanie zmagazynowanie jak największej ilości ciepła w gruncie podczas ciepłych słonecznych dni, aby system podgrzewania murawy mógł działać jak najdłużej. W pracy zostały umieszczone wyniki pomiarów z dwóch kompletów czujników. Jeden komplet był zamontowany w boisku, drugi był zamontowany 1 metr poza jego obrębem. Na ich podstawie zostały odczytane temperatury na poszczególnych głębokościach oraz została przeprowadzona analiza.

Słowa kluczowe: czujniki, pomiary, temperatura, poziomy gruntowy wymiennik ciepła

HEATING SPORTS GROUND USING HEAT PUMP

Summary

This article is about the system which heats the outdoor sports ground located in Praszka nearby a centrally located school. It describes main elements of this system and presents types of the ground heat exchangers. Furthermore it includes the results of measurements from two sets of sensors. Both results is measured in one cold day but in two different places. One set was placed within the sports ground, the other one was placed 1 meter far outside. On the basis their temperatures were read at various depths and the analysis was conducted. System of heating the ground in the winter by means of a heat pump receives the heating energy from the lower source and transfers it to the upper source which warms up the grounds surface. During the long cold periods the system is not working very well. Due to too low temperature of the brine at the exit of the pump, heat pump driver switches it off. It happens at the temperature of $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Additionally the ice settling at the tubes makes regulation of valves impossible and the pump needs to be switched off till the ice melts. During those periods the possibility of heating the ground disappears and as a consequence the system doesn't fulfill its crucial role during the snowfalls in the wintertime.

Keywords: sensors, measurement, temperature, horizontal ground heat exchanger

Przesłano do redakcji: 10.01.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.83

FLOODPOLIS - POWODZIOWE MIASTO PRZYSZŁOŚCI

Artykuł akcentuje i zmierza do refleksji nad rolą wody w kształtowaniu przestrzeni publicznej. Podkreśla istnienie rozwiązań gospodarowania wodami w kontekście możliwości zabudowy obszarów wykluczonych poprzez otwarcie przestrzeni dla powodzi i środowiska. Zwraca uwagę na niekorzystne proporcje skutku do efektu w działaniach ochrony przed powodzią, zaburzone poprzez postęp techniczny i technologiczny, rewolucję przemysłową oraz wiarę w nieograniczone możliwości techniki, co z kolei prowadzi do zawłaszczenia obszarów dotąd zarezerwowanych dla wody. Rozwój demograficzny, trendy urbanizacji, rozwój oraz zmiany klimatyczne w ekspansywnym procesie rozwoju nasilają naturalne zagrożenia. Akcentuje konieczność strategicznego podejścia w działaniach ochronnych wymagając analiz wszystkich elementów ryzyka, eliminacji możliwych składników ryzyka oraz minimalizacji pozostałych składników ryzyka. Środki i siły zaangażowane w taki proces decyzyjny w większości przypadków, jak pokazuje historia ostatnich lat, okazują się niewystarczające, nieskuteczne a w skutkach zawodne. Fakty te skłaniają do zastanowienia się nad racjonalnością stosowania dotychczasowych środków zapobiegawczych. Skłania do stwierdzenia, że ta dysproporcja jest efektem braku równowagi w którym każde działanie ma swój udział w skutku (lub w efekcie), pojawia się ujemna synergia. Podkreśla, że ciągły rozwój infrastruktury przeciwpowodziowej czyni, paradoksalnie, ograniczoność oddziaływania na powódź. Skłania do stosowania takich rozwiązań, które ograniczą obszary zagrożenia powodziowego jednocześnie starając się możliwie skutecznie zatrzymać wodę w zlewni. Podkreśla, że polaryzacja zjawisk katastrofalnych powoduje, że jedynym poprawnym podejściem jest holistyczne zarządzanie wodą z uwzględnieniem wszystkich potrzeb oraz ryzyk.

Słowa kluczowe: floodpolis, kształtowanie przestrzeni publicznej, holistyczne gospodarowanie wodami, ochrona przed powodzią, ryzyko

FLOODPOLIS - FLOOD CITY OF THE FUTURE

Summary

The article emphasizes and seeks to reflect on the role of water in shaping public space. It highlights the availability of certain water management solutions within the context of the existing potential for land development in the areas presently excluded from construction due to having been either allocated to periodical containment of flood waters, or having openly been dedicated to natural environment. Attention is being drawn to a rather unfavourable ratio of the endeavours specifically undertaken with a view to creating effective flood control/flood defences to their anticipated end results. This in turn gives grounds to the belief that the disparity at issue might well be construed as the actual result of an imbalance in which every specific action has its share in the end result, whereby negative synergy comes into being. It further emphasizes that the on-going development of complex flood defence infrastructure, quite paradoxically, imposes tangible limitations upon the way any potential flooding could effectively be controlled. Consequently, it encourages the use of the solutions specifically aimed at reducing overall size of the areas most at risk of potential flooding, whilst at the same time attempting to have the flood waters retained as efficiently as possible within the original drainage area. It also points out that the polarization of various natural disaster phenomena actually makes the holistic water management the only viable approach, whilst taking into account all apparent requirements and attendant hazards.

Keywords: floodpolis, shaping public space, holistic water management, flood protection, risk

Przesłano do redakcji: 15.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.84

⁷⁴ Autor do korespondencji: dr inż. Bernard Twaróg, Politechnika Krakowska, Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej, Wydział Inżynierii Środowiska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, e-mail: btwarog@iigw.pl

⁷⁵ dr inż. arch. Zbigniew Kęsek, Politechnika Krakowska Katedra Kształtowania Środowiska Mieszkaniowego Instytut Projektowania Urbanistycznego Wydział Architektury, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków e-mail: zbigniewkesek@interia.pl

Anna WACHOWICZ-PYZIK⁷⁶
Justyna MAZURKIEWICZ⁷⁷
Marcin KRÓLIKOWSKI⁷⁸

GŁÓWNE BARIERY WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH CIEPŁOWNI

Dynamiczny rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) związany jest zarówno ze wzrastającym zanieczyszczeniem środowiska jak również poszukiwaniem alternatywnych rozwiązań mogących zastąpić częściowo bądź całkowicie konwencjonalne nośniki energii takie jak węgiel, ropa, czy gaz których zasoby mogą zostać wyczerpane w bliższej bądź dalszej przyszłości. Stan wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce związany jest głównie z sektorem biomasy, energii słonecznej i wodnej. Pomimo korzystnych warunków termicznych oraz wzrastającej popularności ciepłowni geotermalnych, a także ośrodków rekreacyjnych, balneologicznych, czy leczniczych wykorzystujących wody termalne, energia geotermalna również zaliczana do OZE, zajmuje marginalną pozycję w porównaniu do innych odnawialnych źródeł energii. Na niski stopień wykorzystania energii geotermalnej wpływ ma wiele czynników tj. warunki termiczne, których słabe parametry mogą w znacznym stopniu utrudnić, a nawet uniemożliwić wykorzystanie wód podziemnych w ciepłownictwie na dużą skalę. Negatywny wpływ na inwestycje geotermalne mają również kwestie prawne i finansowe związane z budową ciepłowni i pozyskaniem odpowiednich zezwoleń, a także wysokie ceny alternatywnych rozwiązań, nie stanowiące konkurencji dla konwencjonalnych paliw tj. gaz, czy węgiel. Bazując na przykładach ciepłowni geotermalnych, w niniejszej pracy zaprezentowano główne bariery wpływające na obecną sytuację słabego wykorzystania energii geotermalnej w Polsce. Omówiono przy tym aktualne aspekty prawne związane z realizacją projektów geotermalnych, a także główne formy finansowego wsparcia dla tego typu inwestycji.

Słowa kluczowe: energia geotermalna, ciepłownie geotermalne, odnawialne źródła energii

MAIN BARRIERS OF THE GEOTHERMAL ENERGY UTILIZATION ON EXAMPLE OF POLAND SELECTED HEATING PLANTS

Summary

The dynamic development of renewable energy sources (RES) is associated both with increasing environmental pollution as well as the search for alternative solutions which can replace partially or entirely conventional energy sources such as coal, oil, or gas whose resources will be exhausted in the near or distant future. The state of renewable energy sources in Poland is mainly related to the sector of biomass, solar, hydro, and wind power. Despite the favorable thermal conditions geothermal energy (one of the RES sector) and the increasing popularity of geothermal plants, as well as recreation, medicinal, or therapeutic centers use underground water, occupies a marginal position in comparison to other renewable energy sources.

Low utilization of geothermal energy is affected by many factors, such as thermal conditions which low parameters can significantly hinder or even prevent the use of groundwater for heating purposes on a large scale. Negative impact on geothermal investments also have legal and financial issues associated with the construction of power plant and acquisition appropriate permissions, and sometimes the reluctance of potential customers to alternative solutions, which prices are still higher compared to conventional fuels such as gas, or coal.

In this paper, based on selected geothermal plants the main barriers affecting the current situation of weak utilization of geothermal energy in Poland were presented. This includes the current forms of financial support for investments, as well as the main legal aspects related to the implementation of projects of geothermal.

Keywords: geothermal energy, geothermal heating plants, renewable energy

Przesłano do redakcji: 23.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.85

⁷⁶ Autor do korespondencji: Anna Wachowicz-Pyzik, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Surowców Energetycznych, al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, amwachowicz@poczta.fm

⁷⁷ Justyna Mazurkiewicz, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, mazurkiewicz@geol.agh.edu.pl

⁷⁸ Marcin Królikowski, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Surowców Energetycznych, al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, mk@agh.edu.pl

ZASTOSOWANIE ZAWIESINY LODOWEJ W KLIMATYZACJI

W pracy przedstawiono możliwości zastosowania zawiesiny lodowej w technice klimatyzacyjnej. Zawiesina lodowa jest mieszaniną kryształków lodu i cieczy, którą jest najczęściej woda, lub woda z dodatkiem środka obniżającego jej temperaturę zamarzania. Wytwarzana jest w różnego typu generatorach, z których do najczęściej stosowanych należą mechaniczne generatory skrobakowe. Wykorzystanie zawiesiny lodowej jako nośnika ciepła w systemach klimatyzacyjnych, w stosunku do systemów z wodą lodową wiąże się z wieloma korzyściami, takimi jak: zmniejszenie ilości chłodziwa w układzie, zmniejszenie średnicy rurociągów, zmniejszenie wielkości wymienników ciepła (nawet o 50%), przy zachowaniu takich samych wydajności. Zastosowanie zawiesiny lodowej w klimatyzacji pozwala na obniżenie temperatury powietrza pierwotnego o 5,5 K, co umożliwia redukcję jego strumienia o ponad 40%. Dodatkowym efektem związanym z niższą temperaturą powietrza pierwotnego są lepsze warunki komfortu, dzięki obniżeniu wilgotności względnej powietrza z 60 do 35%. Te efekty mają wpływ na działanie układu regulacji, gdyż przy takim samym obciążeniu cieplnym obiektu możliwe są wyższe nastawy temperatury o około 1,5 K. Podstawową zaletą instalacji z zawiesiną lodową jest możliwość skójzarzenia jej z systemem akumulacji ciepła. Pozwala to na ograniczenie szczytowej mocy urządzenia ziębniczego o 50 - 80%, redukcję o 80% napęlnienia instalacji czynnikiem ziębnicznym oraz wykorzystanie nocnych taryf energii elektrycznej i zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych o 25 - 50%. Stosując zawiesinę lodową można kilkakrotnie zmniejszyć pojemność zbiornika akumulacyjnego. W pracy omówiono również przykładowe instalacje klimatyzacyjne z zawiesiną lodową kompleksu budynków i kopalni łoża.

Słowa kluczowe: nośnik ciepła, generator zawiesiny lodowej, akumulacja ciepła, system klimatyzacyjny

APPLICATION OF ICE SLURRY FOR AIR CONDITIONING

Summary

The paper presents the possibility of using ice slurry in air conditioning. Ice slurry is a mixture of ice crystals and liquid, which is mostly water, or water with the addition of a freezing point lowering agent. It is produced in different types of generators, mostly in mechanical scraped generators. The benefits of using ice slurry as a coolant in air conditioning systems, when compared to systems fed with ice-cold water, include reducing the amount of coolant in the system, reducing the diameter of the piping, reducing the size of the heat exchangers by up to 50%, while maintaining the same cooling capacity. The use of ice slurry in air conditioning makes it possible to lower primary air temperature by 5,5 K, which enables a reduction of its flux by more than 40%. An additional effect connected with the lower temperature of primary air is the improvement of comfort conditions, which results from reducing the relative humidity of air from 60 to 35%. These effects have an influence on the operation of the regulation system, since, with the same thermal load of a building, it is possible to set higher temperature by circa 1,5 K. The main advantage of ice slurry based installations is the ability to combine them with a thermal storage system. This makes it possible to reduce the peak power of the refrigeration appliance by 50 - 80%, as well as to reduce the refrigerant level in the installation by 80%, use night electricity tariffs and reduce operating costs by 25 - 50%. Using ice slurry also makes it possible to reduce storage tank capacity several times.

The paper also looks at air conditioning systems with ice slurry in a building complex and a gold mine.

Keywords: coolant, ice slurry generator, thermal storage, air conditioning system

Przesłano do redakcji: 07.04.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.86

⁷⁹ Autor do korespondencji/corresponding author: Wojciech Zalewski, Politechnika Krakowska, al. Jana Pawła II 37, 31-864 Kraków, tel. 126283590, e-mail: wzalewski@pk.edu.pl

BADANIE PRZEGRODY ZAWIERAJĄCEJ MATERIAŁ FAZOWO ZMIENNY PODDANEJ ZMIENNYM WARUNKOM TERMICZNYM W KOMORZE KLIMATYCZNEJ

W artykule podjęto tematykę możliwości wykorzystania w budownictwie płyt gipsowo kartonowych zawierających materiały fazowo zmienne. Przedstawiono wyniki badań eksperymentalnych, które zostały przeprowadzone w komorze klimatycznej. Analizie poddana została lekka ściana szkieletowa, wykończona dwoma rodzajami okładziny wewnętrznej: z płyty gipsowo-kartonowej oraz płyty zawierającej materiał fazowo zmienny. Celem pomiarów była ocena przebiegu rozkładu temperatury oraz gęstości strumieni cieplnych na powierzchniach badanych przegród. Analizowano przypadek stałej temperatury w komorze zimnej przy równocześnie dynamicznie zmieniających się warunkach w komorze ciepłej. Przygotowano stanowisko badawcze, w którym nagrzewanie płyt okładzinowych następowało poprzez wzrost temperatury powietrza w pomieszczeniu a nie poprzez ich bezpośrednie nagrzewanie. Prezentowane wyniki pochodzą z jednego z kilku etapów badania płyt modyfikowanych materiałem fazowo zmiennym w komorze klimatycznej. Analizowano wpływ PCM podczas nagrzewania powietrza w szybkim i wolniejszym tempie. Przeprowadzone badania miały na celu również ocenę możliwości akumulacji energii w badanych płytach okładzinowych. W celu wyeliminowania wpływu różnicy parametrów termo - fizycznych pomiędzy badanymi materiałami na wartość akumulowanej energii dokonano pomiarów ich gęstości, grubości oraz współczynnika przewodzenia ciepła.

Słowa kluczowe: pojemność cieplna, materiał fazowo zmienny PCM, akumulacja cieplna

EXAMINATION OF A WALL BARRIER CONTAINING PHASE CHANGE MATERIAL DURING VARIOUS THERMAL CONDITIONS INSIDE CLIMATE CHAMBER

Summary

This paper presents possibilities of using drywall containing alternating phase materials. The results of the experimental tests of component containing alternating phase material. The measurements of light frame wall, in two options: plate with internal drywall filling and plate containing phase variable material, were conducted in a climatic chamber. The temperature on the surface of plates for non-stationary temperature conditions in a climatic chamber were analyzed. The research stand simulated the conditions where the cladding plates were heated with the increase of internal air temperature rather than through the direct heating. The presented results are derived from one of several phases of the study panels alternating phase-modified material in a climate chamber. The influence of PCM on the surface temperature during fast and slower heating air was analysed.

The aim of the study was to assess both the possibility of accumulation of energy in the test panels and compare the temperature distribution on the surface of both drywall and drywall containing PCM. In order to eliminate the influence of different thermal parameters, between test materials, on energy storage densities there were measured material density, thickness and thermal conductivity.

Keywords: heat capacity, phase change material-PCM, thermal energy storage

Przesłano do redakcji: 12.12.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.87

⁸⁰ Autor do korespondencji: Anna Zastawna-Rumin, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, zastawna.anna@gmail.com

⁸¹ Katarzyna Nowak, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, kaskanowa@poczta.onet.pl

BADANIE PRZEGRODY ZAWIERAJĄCEJ MATERIAŁ FAZOWO ZMIENNY W WARUNKACH IN SITU

W artykule przedstawiono wyniki badań eksperymentalnych lekkiej przegrody zawierającej warstwę z dodatkiem materiału fazowo zmiennego. Dla tradycyjnych materiałów budowlanych wartość ciepła właściwego nie przekracza 2 kJ/kgK. Materiały zmiennie fazowe charakteryzują się znacznie większą efektywną pojemnością cieplną, która w danym zakresie temperatury (odpowiadającej przemianie fazowej) może być nawet kilkadziesiąt razy większa. Przekłada to się na możliwość akumulowania większej ilości energii cieplnej przez taką samą ilość zastosowanego materiału. Celem stosowania materiałów ulegających przemianie fazowej w elementach budowlanych jest znaczne zwiększenie pojemności cieplnej obiektu przy jednoczesnym zachowaniu niskiego ciężaru konstrukcji.

Pomimo dużego teoretycznego potencjału aplikacji PCM w elementy obiektów budowlanych problematyczne jest określenie ich rzeczywistej skuteczności. Charakteryzują się bowiem bardzo dużą wrażliwością na wiele czynników między innymi na warunki klimatyczne, w których zlokalizowany jest dany obiekt.

Badania wykonano dla lekkiej przegrody umieszczonej wewnątrz istniejącego pomieszczenia. Głównym celem pomiarów była weryfikacja korzystnego wpływu materiałów fazowo zmiennych na warunki termiczne w obiektach zlokalizowanych w polskich warunkach pogodowych. Przeprowadzone badania są kontynuacją analiz prowadzonych w komorze klimatycznej. Pomiar poszczególnych parametrów jest podstawą oceny wpływu materiałów fazowo zmiennych na możliwości akumulacyjne przegród w warunkach rzeczywistych.

Do tej pory wykonano liczne symulacje oraz badania w warunkach laboratoryjnych w komorze klimatycznej. Niezbędnym etapem jest weryfikacja tych rozwiązań w warunkach rzeczywistych (uwzględniająca również wpływ nasłonecznienia).

Słowa kluczowe: pojemność cieplna, PCM, akumulacja cieplna

EXAMINATION OF A WALL BARRIER CONTAINING PHASE CHANGE MATERIAL IN SITU

Summary

The article presents the results of examination of a wall barrier containing phase change material layer. Specific heat of the traditional construction materials does not exceed 2 kJ/kgK. Phase change materials are characterised by a higher effective heat capacity which in a given temperature range can even increase by several dozens times. It in turn leads to the ability of accumulating higher amount of heat energy by the same amount of applied material. The aim of the PCM application in building components is to significantly increase heat capacity of a building without changing its low construction weight.

Despite the fact of high theoretical potential of PCM application in the elements of the premises, it is problematic to specify their real effectiveness. These materials are characterised by a high sensitivity to many factors such as climatic conditions in which specific object is located.

The examination was conducted for a wall barrier placed inside the premises. Main object of the measurements was the verification of a profitable influence of PCM on thermal conditions in the premises located in Poland. Conducted research is the continuation of completed evaluation performed in a climate chamber. The measurement of the specific parameters supports the analysis of PCM influence on the accumulation ability of wall barriers in the real conditions.

So far there have been many simulations and examinations conducted in a laboratory conditions in a climate chamber. Necessary stage is the verification of these solutions in real conditions (taking under consideration influence of the insolation).

Keywords: heat capacity, phase change material-PCM, thermal energy storage

Przesłano do redakcji: 20.06.2015 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.88

⁸² Anna Zastawna-Rumin, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, e-mail: zastawna.anna@gmail.com

⁸³ Autor do korespondencji: Katarzyna Nowak, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, e-mail: kaskano-wa@poczta.onet.pl

POMIAR WŁAŚCIWOŚCI CIEPLNYCH MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH PRZY ZASTOSOWANIU RÓŻNEJ APARATURY POMIAROWEJ – ANALIZA WYNIKÓW

Celem artykułu jest weryfikacja parametrów termicznych materiałów budowlanych otrzymanych przy użyciu dwóch różnych metod pomiarowych. Metody pomiarowe parametrów termicznych można podzielić na dwie zasadnicze grupy: metody stacjonarne (realizowane przy ustalonym strumieniu cieplnym) oraz metody niestacjonarne (realizowane przy nieustalonym strumieniu cieplnym). W artykule analizowano możliwość prowadzenia stosunkowo szybkich badań przy użyciu urządzenia przenośnego, którego działanie oparte jest na metodzie dynamicznej. Wyniki porównywano do wartości otrzymanych z pomiarów wykonanych metodą stacjonarną w bardzo dokładnym i rekomendowanym aparacie płytowy. Badaniom poddano próbki popularnie stosowanych materiałów dociepleniowych tj.: sztywnej pianki poliuretanowej, styropianu i wełny mineralnej (mat miękkich oraz twardych płyt) o grubościach 4 – 6 cm i 10cm. Analizowano także możliwość stosowania różnych rodzajów sond pomiarowych, które współpracują z urządzeniem przenośnym. Dużą zaletą urządzenia przenośnego jest możliwość jego użycia podczas badań polowych. Niestety przeprowadzona analiza wykazała, że w przypadku materiałów termoizolacyjnych dokładność tej metody można uznać za wysoką jedynie w przypadku warstw o grubości 10 cm. W przypadku cieńszych warstw materiału (ok.5 cm) uzyskane wyniki mogą być obarczone znacznym błędem. Na podstawie przeprowadzonych badań dla wąskiego zakresu materiałów termoizolacyjnych zaobserwowano, iż wyniki uzyskane z pomiarów wykonanych przy użyciu przyrządu Isomet są w większości przypadków wynikami zawyżonymi (w porównaniu z wynikami otrzymanymi z pomiarów w aparacie płytowym jak i wartościami zawartymi w specyfikacji producenta).

Słowa kluczowe: współczynnik przewodzenia ciepła, przewodność, badania parametrów termicznych

MEASUREMENT OF THERMAL PROPERTIES OF BUILDING MATERIALS THROUGH THE USE OF DIFFERENT MEASURING EQUIPMENT - ANALYSIS OF RESULTS

Summary

The aim of the article is to verify the thermal parameters of building materials obtained by using two different methods. Methods for measuring thermal performance of building materials can be divided into two main groups: stationary methods (implemented with a fixed heat flux) and the non-stationary methods (implemented with the transient heat flux). The article contains an analysis of opportunities for relatively rapid tests using a mobile device, which operation is based on a dynamic method. The results are compared to the values obtained from measurements in a very accurate and recommended instrument for measuring thermal conductivity. Measurements were carried out on samples commonly used insulation materials such as: rigid polyurethane foam, polystyrene and mineral wool (mat soft and hard boards) having thicknesses of 4 - 6 cm and 10 cm. Article also examines the possibility of using different types of sensors that work with the mobile device. The big advantage of the mobile device is that it can be used in field tests. Unfortunately, the analysis showed that in case of thermal insulation materials accuracy of this method can be considered high only for layers with a thickness of 10 cm. In case of lesser thickness of insulation (5 cm) obtained measurement results may be subjected to considerable error. Based on the survey for a narrow range of thermal insulation materials it was observed that the results obtained from measurements made using the instrument Isomet are in most cases overestimated, compared to both the research on the heat flow meter and these contained in the manufacturer's specifications.

Keywords: thermal conductivity, conductivity, testing thermal parameters

Przesłano do redakcji: 28.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.89

⁸⁴ Autor do korespondencji: Anna Zastawna-Rumin, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, zastawna.anna@gmail.com

⁸⁵ Katarzyna Nowak, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, kaskanowa@poczta.onet.pl

WYBRANE MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA NANOSTRUKTUR W INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Obecnie ludzkość stoi przed wyzwaniem, jakie stanowią: remediacja środowiska, monitorowanie zanieczyszczeń oraz poszukiwanie czystych źródeł energii. W pracy prezentowane są perspektywy efektywnego zastosowania nanostruktur w katalitycznym i fotokatalitycznym rozkładzie zanieczyszczeń, w czujnikach toksycznych materiałów i w przyjaznych dla środowiska metodach wytwarzania energii z odnawialnych źródeł. Badania w dziedzinie nanotechnologii skupiają się na nanostrukturach, których wyjątkowe własności zależne od ich kształtów i rozmiarów pozwalają na szerokie potencjalne zastosowania. Wykorzystywanie nanostruktur umożliwia miniaturyzację urządzeń pracujących w różnych środowiskach np. w wodzie, powietrzu, glebie, na wysypiskach śmieci i w innych zanieczyszczonych miejscach lub obiektach. Perspektywy zastosowań nanostruktur w inżynierii środowiska są interesujące dzięki ich szczególnym własnościom termicznym, mechanicznym, chemicznym, magnetycznym i optycznym. W pracy prezentowane są różne sposoby wykorzystania nanotechnologii. Spośród wielu perspektywicznych zastosowań nanostruktur, najbardziej interesujące w kontekście ochrony środowiska są następujące możliwości: katalityczny i fotokatalityczny rozkład toksycznych związków chemicznych, detekcja zanieczyszczeń, termoelektryczna konwersja energii oparta na zjawisku Seebecka i Peltiera jak również fotowoltaika. Użyteczne struktury, które mogą znaleźć zastosowania mają różnorodne formy. Mogą to być: nanocząstki Fe, TiO₂, ZnO, nanokolumny ZnO pokryte radialnie przez kryształki TiO₂ lub nanokolumny ZnO/V₂O₅, jak również zbudowane z CdS/CdTe, InP, Si, InP TiO₂/metal szlachetny, nanorurki węglowe, nanodźwignie krzemowe, nanokompozyty typu half-Heuslers oraz z takich materiałów jak PbTe, CoSb₃, BiTe₃.

Słowa kluczowe: kataliza, rozkład zanieczyszczeń, czujniki zanieczyszczeń, czysta energia

PROSPECTIVE APPLICATIONS OF NANOSTRUCTURES IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Summary

Nowadays humanity faces with the challenge of environmental remediation, pollution monitoring and searching for clean energy sources. This paper presents the prospects for successful utilizing of nanostructures in environmental applications including catalytic and photocatalytic decomposition of contaminations, pollution sensing and production of clean energy. Nanotechnology researches focus on nanostructures which exceptional size and shape dependent properties allow for potential applications in many fields. Application of nanostructures provides possibility to miniaturise devices working in different environments like water, air, soil, landfills and other contaminated sites. There are interesting prospects for successful usage of nanoparticles in environmental engineering because of their specific thermal, mechanic, chemical, magnetic and optical properties. In this paper, different approaches of nanotechnology applications were presented. Among many possible applications of nanostructures in the context of environmental protection, especially interesting are: catalytic decomposition of toxic chemicals, photocatalysis, accurate detection of contaminations, thermoelectric energy conversion based on Seebeck and Peltier effect, photovoltaics. The useful structures that can find applications have different forms like nanoscale iron particles, titanium dioxide semiconductor particles, ZnO nanoparticles, composites of nanostructures like ZnO nanocolumns covered radially by TiO₂ nanocrystals and ZnO/V₂O₅, TiO₂/noble metal, carbon nanotubes, silicon nanocantilevers, nanocomposite materials including half-Heuslers, PbTe, CoSb₃, BiTe₃, nanopillars made of CdS/CdTe, InP, Si, InP nanocolumns.

Keywords: catalysis, decomposition of contaminations, pollution sensing, clean energy

Przesłano do redakcji: 22.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 22.06.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.90

¹ Autor do korespondencji: Agata Zdyb, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, tel./fax: (+081) 53 81 997, tel: (+081) 538 4747, a.zdyb@pollub.pl