

Streszczenia

Włodzimierz BANACH¹

Robert SZCZEPANEK²

ZMIANY PARAMETRU CN METODY SCS W DORZECZU GÓRNEJ WISŁY, NA PODSTAWIE DANYCH RASTROWYCH CORINE LAND COVER Z LAT 1990-2012

Zmienność retencji zlewni ma istotne znaczenie w kształtowaniu się odpływu. Najczęściej stosowaną metodą obliczania wysokości opadu efektywnego, który wywołuje odpływ, jest metoda SCS. Założeniem tej metody jest uzależnienie wysokości opadu efektywnego od rodzaju pokrycia terenu, gleb oraz stanu uwilgotnienia gleby. Wymienione czynniki łączy bezwymiarowy parametr CN (*Curve Number*). Proces pozyskiwania danych do metody SCS z map topograficznych jest długotrwały. Wymaga on digitalizacji poszczególnych warstw tematycznych, których aktualizacja dokonywana jest co kilkanaście lat. Alternatywnym źródłem pozyskania danych o zagospodarowaniu terenu są bazy pokrycia terenu CORINE Land Cover (CLC) opracowane w ramach Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) w latach 1990-2012 dla obszaru państw członkowskich Unii Europejskiej. Mapy te dostępne są w formie rastrowej i wektorowej. Mapy gleb dla obszaru państw Unii Europejskiej są udostępniane w ramach projektu European Soil Portal. Wykorzystując te nowoczesne źródła danych rastrowych przeprowadzono analizę zmian wartości parametru CN metody SCS w dorzeczu górnej Wisły na przestrzeni lat 1990 – 2012. W ramach prac zaproponowano schemat reklasyfikacji kategorii danych źródłowych (gleb oraz pokrycia terenu) na kategorie wykorzystywane w metodzie SCS. Efektem prac są rastrowe mapy przestrzennego rozkładu wartości parametru CN w dorzeczu górnej Wisły dla lat 1990, 2000, 2006 oraz 2012. Na zaprezentowanych mapach zidentyfikowano zarówno obszary, na których znaczącej zmianie uległy wartości parametru CN na skutek klęsk żywiołowych, jak i te związane z urbanizacją oraz rozwojem infrastruktury drogowej w ostatnich latach.

Słowa kluczowe: retencja zlewni, opad efektywny, mapa pokrycia terenu, Eurosoils, mapa gleb

CHANGES OF CN PARAMETER FOR SCS METHOD IN UPPER VISTULA BASIN, BASED ON RASTER CORINE LAND COVER DATA FROM YEARS 1990-2012

Summary

Changes of watershed retention are important in runoff formation process. One of the most popular method of excess rainfall calculation, which forms runoff, is SCS method. As the assumption of this method, excess rainfall depends on land cover, soil type and antecedent soil moisture. Presented factors are coupled by non-dimensional parameter CN (*Curve Number*). Data preparation for SCS method from topographic maps is time consuming. It requires digitalization of several thematic layers, which are updated every few years. An alternative source of land cover data are CORINE Land Cover project databases (CLC) developed within European Environment Agency (EEA) in years 1990-2012 for European Union countries. These maps are available in raster and vector format. Soil maps for EU countries are published within European Soil Portal. Using those modern data sources, analysis of changes in CN parameter values of SCS method was performed for upper Vistula basin for years 1990-2012. Scheme of source data (land cover and soil) reclassification to SCS categories was proposed. The result of presented work are raster maps of spatial distribution of CN parameter in upper Vistula basin for years 1990, 2000, 2006 and 2012. On presented maps, areas with substantial changes of CN value as result of natural disaster and those related to urbanization and road development in recent years were identified.

Keywords: watershed retention, excess rainfall, land cover map, Eurosoils, soil map

Przesłano do redakcji: 30.05.2015

Przyjęto do druku: 1.12.2015

DOI: 10.7862/rb.2015.91

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Włodzimierz Banach, Państwowa Wyższa Szkoła Wschodnioeuropejska w Przemyślu, ul. Żołnierzy 1 Armii Wojska Polskiego 1E, 37-700 Przemyśl, tel. 16 735 52 54, wbanach@pwsz.pl

² Robert Szczepanek, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 30-155 Kraków, tel. 12 374 20 80, robert.szczepanek@iigw.pk.edu.pl

SUSZA SPOŁECZNO-EKONOMICZNA A SUSZA HYDROLOGICZNA W ZLEWNI GÓRNEJ WISŁY

Celem artykułu jest porównanie okresów wystąpienia niedoborów w rzekach (susza hydrologiczna) z okresami niedoborów wody przeznaczonej na cele gospodarczo-komunalno-bytowe (susza społeczno-ekonomiczna), jakie zaobserwowano w gminach leżących w zlewni Górnej Wisły, w latach 1984-2014. Stwierdzono współwystępowanie tych okresów co może ułatwić określenie zagrożenia suszą oraz pozwoli na odpowiednie przygotowanie się (w szczególności w urzędach lub instytucjach zajmujących się dystrybucją wody lub kłeskami żywiołowymi) na odpowiednią reakcję.

Nizówki, utożsamiane z suszą hydrologiczną wyznaczono metodą SPA przyjmując przepływ graniczny równy $Q_{70\%}$, a minimalny czas trwania - 7 dni.

Okresy z niedoborem wody określono bazując na ankietach rozesłanych do władz powiatowych i gminnych oraz innych instytucji związanych z zaopatrzeniem w wodę.

Słowa kluczowe: niżówka, niedobór wody, czas trwania niżówki, ankietyzacja, susza hydrologiczna, susza społeczno-ekonomiczna

THE SOCIAL-ECONOMIC DROUGHT AND THE HYDROLOGICAL DROUGHT IN THE UPPER VISTULA RIVER BASIN

Summary

The main aim of this paper is to compare the periods of deficit of river water (hydrological drought) with the periods of the deficit of water used for the living and communal-economic purposes (social-economic drought), which were noticed in the communes in the upper Vistula river basin, between 1984-2014. The observed co-existence of these periods can make easier the prevision of the risk of drought and the better preparation for it (particularly in the offices and the institutions engaged in the water distribution or the natural disasters).

The low-water, identified with the hydrological drought, was set with the SPA method, assuming the border flow of $Q_{70\%}$ and the minimal duration of 7 days.

The periods with deficit of water was set on the information gained from the questionnaires which were sent to the district and communal authorities and the other institutions engaged in water supplies.

Keywords: low flow, drought deficit, drought duration, the questionnaire in municipalities, hydrological drought, socio-economic drought

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.92

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Katarzyna Baran-Gurgul, Politechnika Krakowska, 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24, tel. 12 628 2189, Katarzyna.Baran-Gurgul@iigw.pk.edu.pl

² Marek Bodziony, Politechnika Krakowska, 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24, tel. 12 628 2855, Marek.Bodziony@iigw.pk.edu.pl

KRAŻENIE FOSFORU MIĘDZY WODĄ NADDENĄ A OSADEM W EKOSYSTEMIE ZBIORNIKA ZAPOROWEGO SOLINA

W pracy dokonano analizy wpływu wybranych parametrów na zawartość fosforu w wodzie interstycjalnej i kierunku jego przemieszczania się na granicy faz woda – osad denny w zbiorniku zaporowym Solina. Próbkę wody powierzchniowej i naddennej oraz osadów dennych pobierano z czterech stanowisk na zbiorniku solińskim w okresie wegetacyjnym w latach 2005-2006. Do analizy frakcjonowania fosforu w osadach zastosowano metodę SMT. Wyższe stężenia form fosforu, żelaza i manganu oraz wysoki stosunek Fe/P stwierdzono w strefie wody naddennej w porównaniu do powierzchniowej. W wodzie interstycjalnej osadów zbiornika Solina występowały stosunkowo niskie stężenia fosforu mineralnego. Duża ich zmienność i rozpiętość była związana z mniejszym uwodnieniem osadów, utrudniającym proces dyfuzji fosforanów. Średnia zawartość fosforu mineralnego w wodzie interstycjalnej osadów zbiornika Solina kształtowała się na poziomie odpowiadającym jeziorom oligotroficznym. Dobre natlenienie panujące przez cały okres badawczy oraz żelazo obecne w dużych stężeniach, jak również wysoki stosunek Fe/P w wodzie naddennej stwarzały bardzo sprzyjające warunki do wytrącania i depozycji fosforanów w osadach, a nie do jego uwalniania. Osady denne zbiornika Solina charakteryzowały się stosunkowo niską zawartością fosforu, a wysoką zawartością żelaza i manganu, oraz wysokim stosunkiem Fe/P, które determinują trwałość połączeń Fe-P i Mn-P w mniej korzystnych warunkach oksydacyjno – redukcyjnych. W podpowierzchniowych warstwach osadów dennych zawartość fosforu mineralnego w odtlenianej okresowo wodzie interstycjalnej w istotny sposób zależała od zawartości żelaza i manganu w depozytach.

Słowa kluczowe: fosfor mineralny, woda naddenna, interstycjalna, osady denne, frakcje fosforu

CIRCULATION OF PHOSPHORUS BETWEEN OVERLYING WATER AND SEDIMENTS IN THE SOLINA RESERVOIR ECOSYSTEM

Summary

The aim of this paper is to analyse the influence of selected parameters on the amount of phosphorus in interstitial water and the direction of its movement at the water – sediment interface in the Solina reservoir. Surface and overlying water samples as well as bottom sediment samples were collected from four stations on the Solina reservoir during the growing season of 2005 and 2006. Higher concentrations of phosphorus, iron and manganese forms, and a high Fe/P ratio were found in the overlying water zone as compared to the surface one. Relatively low concentrations of mineral phosphorus occurred in interstitial water of the Solina reservoir sediments. The substantial variability in concentration range was due to lower levels of sediment hydration, which impedes the diffusion process of phosphate. The average content of mineral phosphorus in interstitial water of the Solina reservoir sediment was at the level corresponding to oligotrophic lakes. Good oxygenation prevailing throughout the test period, high concentrations of iron, as well as the high Fe/P ratio in the overlying water created very favourable conditions for the precipitation and deposition of phosphate in sediments, but not for its release. Bottom sediments of the Solina reservoir had a relatively low phosphorus concentrations and a high content of iron and manganese, as well as a high Fe/P ratio, which are the factors affecting durability of Fe-P and Mn-P connections in less favourable oxidation - reduction conditions. In the subsurface layers of bottom sediments, the mineral phosphorus content present in interstitial water which was deoxidised periodically, significantly depended on the amount of iron and manganese in deposits.

Keywords: mineral phosphorus, overlying water, interstitial water, bottom sediments, phosphorus fractions

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 1.12.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.93

³ Lilianna Bartoszek, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel.: 17 865 1278, bartom@prz.edu.pl

WIELOLETNIA ZMIENNOŚĆ MAKSYMALNYCH OPADÓW DOBOWYCH W KOTLINIE ORAWSKO–NOWOTARSKIEJ (1984-2013)

Zbadano przebieg roczny oraz wieloletni maksymalnych sum dobowych opadów atmosferycznych zarejestrowanych w 3 stacjach pomiarowych położonych w Kotlinie Orawsko - Nowotarskiej, a także wyznaczono wartości prawdopodobne tych opadów na podstawie teoretycznych rozkładów. Uwzględniono opady dobowe z okresu 30 lat ze stacji położonych w miejscowościach: Chyżne, Ratułów oraz w Szaflarach. W obszarze tym opady maksymalne dobowe występują od kwietnia do października, a szczególnie od czerwca do września. Zdarzają się również w grudniu. Zakres zmienności maksymalnych dobowych opadów w Chyżnem wyniósł 72,1 mm, w Szaflarach 80 mm, a Ratułowie 48,2 mm. Największy procentowy udział maksymalnego opadu dobowego w sumie miesięcznej stwierdzono w Ratułowie (77%) w październiku 2013 roku, a największy w sumie rocznej (10,8%) w Szaflarach w 1997 roku. Dostrzeżone trendy maksymalnych opadów dobowych są nieistotne statystycznie na poziomie istotności 0,05, z wyjątkiem maksymalnych dobowych opadów w Ratułowie. Najlepsze dopasowanie rozkładu teoretycznego do empirycznego maksymalnych opadów dobowych otrzymano dla rozkładu logarytmiczno-normalnego w Szaflarach oraz w Chyżnem, a w Ratułowie dla rozkładu Weibulla.

Słowa kluczowe: częstość maksymalnych opadów dobowych, rozkłady statystyczne, kwantyle opadów, Kotlina Orawsko – Nowotarska

THE LONG-TERM VARIABILITY OF MAXIMUM DAILY PRECIPITATIONS IN THE KOTLINA ORAWSKO–NOWOTARSKA (ORAWA–NOWY TARG VALLEY) (1984-2013)

Summary

The annual and long-term course of total maximum daily precipitations registered in 3 measuring stations located in the Kotlina Orawsko-Nowotarska were examined, as well as the probable values of the precipitations were determined based on theoretical distributions. There were considered the daily precipitations from the period of 30 years from the stations located in the following places: Chyżne, Ratułów and Szaflary. In this area the maximum daily precipitations occur from April till October, and particularly from June to September. They happen in December as well. The range of variability of the maximum daily precipitations in Chyżne was 72,1 mm, in Szaflary 80 mm, and in Ratułów 48,2 mm. The biggest percentage share of maximum daily precipitation in the monthly total was found in Ratułów (77%) in October 2013, and the biggest one in the annual total (10,8%) in Szaflary in 1997. The trends values of maximum daily precipitations are statistically insignificant on the significance level 0,05, except the maximum daily precipitations in Ratułów. The best adjustment of the theoretical distribution to the empirical maximum daily precipitation was received for the logarithmic - normal distribution in Szaflary and in Chyżne, whereas in Ratułów for Weibull distribution.

Keywords: frequency of maximum daily precipitation, statistical distributions, quantiles of precipitation, Kotlina Orawsko – Nowotarska (Orawa-Nowy Targ Valley)

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 1.12.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.94

⁴ Marta Cebulska, Politechnika Krakowska, 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24, tel. 12 628 2085, marta.cebulska@iigw.pk.edu.pl

Michał CISZEWSKI⁵
Tomasz BURATOWSKI⁶
Tadeusz UHL⁷
Mariusz GIERGIEL⁸
Piotr MAŁKA⁹

MODELOWANIE I TESTY MOBILNEGO ROBOTA GAŚNIENICOWEGO DO INSPEKCJI ORAZ OCZYSZCZANIA ZBIORNIKÓW Z WODĄ PITNĄ

W artykule przedstawiono modelowanie oraz projekt i testy mobilnego robota gaśnicowego do inspekcji oraz oczyszczania zbiorników z wodą pitną. Urządzenia tego typu używane są do zwiększenia efektywności czynności związanych z utrzymaniem stanu technicznego obiektów przemysłowych. Przegląd dostępnych rozwiązań doprowadził do wyboru napędu gaśnicowego, zapewniającego najlepszą trakcję podczas poruszania się po dnie zbiorników. Zaprezentowany proces projektowania układów mechanicznych oraz elektronicznych zawiera opis doboru parametrów geometrycznych, materiałów konstrukcyjnych oraz tworzenie modelu trójwymiarowego robota. Zostały opisane różne warianty zastosowania robota w tym inspekcja przy użyciu sonaru 3D oraz transport robota pływającego. Wykonano także analizy przy użyciu Metody Elementów Skończonych (MES), konieczne do poprawnego zaprojektowania konstrukcji. Analizy obejmowały badania wytrzymałościowe obudowy układu sterowania w warunkach zanurzenia w cieczy oraz analizę modalną ramy nierdzewnej robota. W artykule przedstawiono model matematyczny dynamiki robota opisany równaniami Maggi'ego. Model pozwala na sterowanie silnikami w celu osiągnięcia zadanej pozycji i orientacji robota w przestrzeni roboczej. Na podstawie modelu matematycznego sporządzono symulacje ruchu robota, które zostały zweryfikowane laboratoryjnie. W symulacjach przedstawiono prędkości i momenty napędowe silników robota podczas ruchu po powierzchni płaskiej i po wniesieniu. W artykule przedstawiono również prototyp robota, który sprawdzono pod względem wymaganej funkcjonalności w środowisku pracy.

Słowa kluczowe: modelowanie, model dynamiki, mobilny robot, woda pitna, inspekcja zbiorników, robot gaśnicowy, testy prototypu, analizy MES

MODELING AND TESTING OF A TRACKED MOBILE ROBOT FOR INSPECTION AND CLEANING OF WATER STORAGE TANKS

Summary

This paper presents modeling, design and testing of a tracked mobile robot intended to cleaning and inspection of water tanks. This kind of devices is used to increase effectiveness of maintenance of industrial facilities. A market and literature research lead to selection of a track drive as the main motion unit due to good traction. The presented design process consists of design of mechanical components and electronics and creation of a 3D model. Different applications of the robot, including transport of a ROV robot and inspection tasks with the use of a 3D sonar were described. Finite Element Method analyses (FEM) were used to check strength of waterproof casing for power supply and electronics in environment simulating submersion. Additionally, modal analysis of the main frame of the robot was performed. A mathematical model of the robot that describes dynamics was presented with usage of Maggi equations. The model provides parameters required for the drives to control the robot's position and orientation. The mathematical model was used to create motion simulations of the robot that were verified experimentally in laboratory. The simulations and tests featured generation and measurement of velocities and driving torques of motors. The functionality of the prototype of the robot was tested in operating conditions.

Keywords: modeling, dynamic model, mobile robot, drinking water, tank inspection, tracked robot, prototype testing FEM analyses

Przesłano do redakcji: 30.05.2015r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015r.

DOI: 10.7862/rb.2015.95

⁵ Autor do korespondencji/corresponding author: Michał Ciszewski, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. 12 6173116, mcisz@agh.edu.pl

⁶ Tomasz Buratowski, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. 12 6173631, tburatow@agh.edu.pl

⁷ Tadeusz Uhl, KRIM, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. 12 6173116, tuhl@agh.edu.pl

⁸ Mariusz Giergiel, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. 12 6173675, giergiel@agh.edu.pl

⁹ Piotr Małka, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. 12 6173116, piotr.malka@agh.edu.pl

ANALIZA EFEKTYWNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W NISKU

Przedmiotem pracy jest analiza efektywności technologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w Nisku (woj. podkarpackie). Mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków została wybudowana i oddana do eksploatacji w 1997 r. Projektowa wielkość obiektu wynosi 40 000 RLM, a jej przepustowość obliczeniowa wynosi $Q_{\text{śrd}}=7\ 147\ \text{m}^3\cdot\text{d}^{-1}$ i $Q_{\text{maxd}}=11\ 000\ \text{m}^3\cdot\text{d}^{-1}$. Proces technologiczny opiera się na mechanicznym i biologicznym oczyszczaniu ścieków metodą osadu czynnego w rowach cyrkulacyjnych. Ciąg technologiczny oczyszczalni składa się z przepompowni głównej, komory krat schodkowych automatycznych, dwóch poziomych dwukomorowych piaskowników napowietrzanych, dwóch naprzemiennie pracujących rowów cyrkulacyjnych oraz osadnika wtórnego radialnego. Z kolei przeróbka osadów ściekowych opiera się na zagęszczaniu grawitacyjnym, odwadnianiu osadów na prasie i higienizacji osadów za pomocą wapna. W rozpatrywanym okresie w 2013 r. do obiektu dopływały ścieki w ilości ok. $4\ 300\ \text{m}^3\cdot\text{d}^{-1}$, stanowiąc średnio ok. 60% przepustowości projektowanej. Z kolei wielkość oczyszczalni wyrażona równoważną liczbą mieszkańców kształtuje się na poziomie 7 815 RLM. Jakość ścieków oczyszczonych odpowiadała warunkom określonym w pozwoleniu wodnoprawnym. Określona średnia efektywność usunięcia zanieczyszczeń ze ścieków w analizowanym okresie wyniosła odpowiednio: BZT₅ – 97,6%; ChZT_{Ct} – 91,2%; Z_{og} – 96,0%, N_{og} – 83,1% i P_{og} – 86,1% i była wyższa od minimalnych stopni redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczalni o wielkości RLM=15000÷99999 określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska. Dodatkowym potwierdzeniem wysokosprawnego i niezawodnego funkcjonowania technologicznego oczyszczalni ścieków są wyznaczone wskaźniki niezawodności.

Słowa kluczowe: oczyszczanie ścieków, komory cyrkulacyjne, związki biogenne

ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL EFFECTIVENESS OF WASTEWATER TREATMENT PLANT IN NISKO

Summary

The aim of the paper is evaluation of technological effectiveness of wastewater treatment plant in Nisko (Podkarpackie Province). The mechanical-biological wastewater treatment plant was built in 1997 year. The calculated average daily capacity is $Q_{\text{śrd}}=7\ 147\ \text{m}^3\cdot\text{d}^{-1}$, $Q_{\text{dmax}}=11\ 000\ \text{m}^3\cdot\text{d}^{-1}$ and 40 000 PE. The technological process involves mechanical-biological treatment of wastewater based on a circulating activated sludge tanks. Technological line consists of main wastewater pumping station, automatic grating chamber, two double-chamber horizontal aerated grit chambers, two working alternately circulation tanks and radial secondary settling tank. The sludge treatment is based on gravity thickening, dewatering of sludge on the press and hygienisation of sludge using the lime. In 2013 year the average flow of raw wastewater amounted $4\ 300\ \text{m}^3\cdot\text{d}^{-1}$ representing average of approx. 60% of the designed capacity. The size of wastewater treatment plant expressed as equivalent number of inhabitants amounted 7815 PE. The quality of wastewater effluent meet the conditions laid down in the water-legal permit. The average efficiency of pollutants removal in WWTP in Nisko was: BOD₅ – 97,6%; COD – 91,2%; TSS – 96,0%, TN – 83,1% and TP – 86,1% and was higher than the minimum levels of pollutions reduction for wastewater treatment plant of size PE = 15000 ÷ 99999 defined in the Regulation of the Minister of Environment. Designated reliability indicators confirm high performance of wastewater treatment plant in Nisko.

Keywords: wastewater treatment, circulating activated sludge tank, nutrient pollution

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.96

¹⁰Joanna Czarnota, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651964, askalucz@prz.edu.pl

¹¹Autor do korespondencji/corresponding author: Adam Masłoń, Politechnika Rzeszowska, al.

EKOLOGICZNE PROBLEMY BIOPALIW

Wskazano na potencjalne kierunki rozwoju zasilania paliwami pochodzenia roślinnego, zwłaszcza jako metody utylizacji zużytych olejów roślinnych. Przeanalizowano energochłonność procesu wytwarzania paliwa mierzoną emisją dwutlenku węgla w aspekcie celowości stosowania paliw pochodzenia roślinnego. Dokonano analizy energochłonności różnych koncepcji zasilania celem określenia rzeczywistych parametrów ekologicznych silnika zasilanego biopaliwami. Wykazano, że nakłady energetyczne mierzone emisją dwutlenku węgla są znacznie wyższe przy produkcji biopaliw niż przy produkcji paliw konwencjonalnych. Dowiedziono, że bilans energetyczny mierzony emisją CO₂ można zoptymalizować wykorzystując do napędu silników zużyte oleje roślinne. W przypadku stosowania surowych olejów roślinnych, lub jeszcze wyraźniej estrów olejów roślinnych, bilans energetyczny jest niekorzystny i wskazuje na znaczną energochłonność wytwarzania biopaliw. Prowadzone badania dowiodły, że warunkiem koniecznym dla prawidłowej pracy silnika zasilanego zużytym olejem roślinnym jest wyposażenie go w dwupaliwowy układ zasilania zapewniający rozruch silnika na oleju napędowym oraz dwustopniowe podgrzanie oleju rzepakowego do odpowiedniej temperatury. Udowodniono, że wskaźniki pracy silników zasilanych paliwami pochodzenia roślinnego są przeważnie gorsze niż w przypadku zasilania olejem napędowym. Zużycie biopaliw musi być zawsze wyższe niż zużycie oleju napędowego, gdyż wartość opałowa bioapliwa jest niższa niż oleju napędowego. Dowiedziono, że jednym z wielu kierunków rozwoju koncepcji zasilania silników spalinowych biopaliwami jest stosowanie zużytych posmażalnicych olejów roślinnych. Silniki starszej konstrukcji pracują prawidłowo przy zasilaniu z układem podgrzewającym. Silniki najnowszej konstrukcji dają możliwość wyłącznie stosowania ograniczonych ilościowo domieszek estrów olejów roślinnych stosowanych jako mieszanki z olejem napędowym.

Słowa kluczowe: silniki spalinowe, paliwa alternatywne, wskaźniki ekologiczne, oleje roślinne, wskaźniki pracy silników spalinowych

ECOLOGICAL PROBLEMS OF BIOFUELS

Summary

Pointed out potential directions of development of power from crop-based fuel, especially as a method of recycling used vegetable oils. Analyzed the energy consumption of the fuel production process measured by carbon dioxide emission in terms of the desirability of the use of crop-based fuels. We analyzed the energy consumption of various supply concepts in order to determine the actual environmental parameters of the engine powered by biofuels. It demonstrated that energy expenditure, measured by carbon dioxide emissions, is considerably higher in the production of biofuel than in the production of conventional fuel. It has been proved that the energy balance measured in CO₂ emission can be optimized by using used vegetable oils to power the engines. In the case of crude vegetable oils, or even better, in esters of plant oils, the energy balance is adverse and shows considerable energy consumption of biofuels. Conducted studies have shown that a necessary condition for the proper engine, powered by waste vegetable oil, to work is equipping it with a bi-fuel supply system that ensures the engine to start on a diesel and dual-stage heating of rapeseed oil to the proper temperature. It has been proven that the work indicators of engines powered by fuels of vegetable origin are generally worse than those for diesel fuel. The use of biofuels must always be higher than the diesel consumption, since the calorific value of them is lower than diesel. It has been proved that one of the many directions of development of the concept of powering combustion engines by the biofuels is using fried vegetable oils. Older engines work properly when running on a heating system. Engines of the latest design offer only the use of the limited quantity of vegetable oil esters used in a blend with diesel.

Keywords: combustion engines, alternative fuels, environmental indicators, vegetable oils, pointers to internal combustion engines

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.97

¹² Grzegorz Dzieniszewski, Instytut Mechatroniki PWSW w Przemyślu, ul. Żołnierzy i Armii Wojska Polskiego 1E, 37-700 Przemyśl, tel. 16 735 52 62, twp@poczta.onet.pl

OCENA WPLYWU WARTOŚCI LICZB LOSOWYCH W METODZIE HYDROPROJEKTU NA PARAMETRY FALI HIPOTETYCZNEJ

Metoda Hydroprojektu stosowana do wyznaczania fal hipotetycznych wykorzystuje wartości liczb losowych w zakresie od -0,1 do 0,2 uzyskane z generatora liczb losowych do uziemiennienia przebiegu czasowego wezbrania. Celem niniejszej publikacji jest sprawdzenie, w jakim zakresie ulegają zmianom parametry wezbrania takie jak: objętość i czas trwania, w wyniku stosowania generatora liczb losowych. Analizę przeprowadzono dla danych zarejestrowanych na 30 wodowskazach położonych na obszarze zlewni górnej Wisły. Wybrane posterunki reprezentują zlewnie o różnej powierzchni i różnym charakterze. Reprezentowane są zlewnie górskie, podgórskie, wyżynne i nizinne. Najmniejsza zlewnia potoku Lubieńka ma powierzchnię 46,9 km², a największą jest zlewnia Wisły po przekrój wodowskazowy Zawichost 50 732 km². Przy wyborze tzw. hydrogramu wzorcowego dla metody Hydroprojektu, wykorzystano opracowaną przez autora publikacji „formułę na objętość”, która w sposób zadawalający wyznacza wartość objętości wezbrania dla zadanej powierzchni zlewni. Formuła ta może być stosowana zarówno dla dorzecza Wisły jak i Odry. Z uwagi na to, że w metodzie Hydroprojektu nie wyznacza się w sposób jednoznaczny poziomu odcięcia wezbrania, przyjęto dla celów porównawczych, że obliczenia będą prowadzone dla wartości przepływów większych od $Q_{\max 50\%}$. Jak wykazały przeprowadzone obliczenia zarówno wartość objętości jak i czasu trwania wezbrania wykazują duże zróżnicowanie w stosunku do wezbrania przy wyłączonym generatorze liczb losowych. Odchylenie przy wartości liczby generatora 0,2 w zakresie czasu wznoszenia i opadania w stosunku do wyłączonego generatora liczb zmienia się od 16% do 58%. Podobne wartości odchylenia obliczono dla objętości wezbrania. Nie udało się ustalić przyczyn tak dużej rozpiętości wyników. Zaleca się ograniczenie górnej wartości liczby losowej do 0,1 i stosować generator w zakresie od -0,1 do 0,1.

Słowa kluczowe: metoda Hydroprojektu, fala hipotetyczna, formuła na objętość, metoda krakowska, parametry wezbrania, wezbranie

ASSESSMENT OF VALUES OF THE RANDOM NUMBER INFLUENCE IN HYDROPROJEKT METHOD ON THE DESIGN WAVE PARAMETERS

Summary

Hydroprojekt method applied for determining determining the design waves uses the values of random number within the range from -0,1 to 0,2 from random number generator for showing the time route variation of the flood. The aim of this publication is to verify to what extent the flood parameters such as: volume and duration time, are subject to change as a result of the application of this random number generator. The analysis was conducted for the data registered on 30 water gauges located within the boundaries of the upper Vistula catchment. The selected posts represent the catchments with different surface areas and of different nature. They represent mountainous, mountain-foot, upland and lowland catchments. The smallest catchment Lubieńki has the surface area of 46,9 km², and the biggest catchment is Vistula catchment up to Zawichost with the area of 50 732 km². While choosing so-called standard design hydrograph for the method, the developed by the author 'formula for volume' was used, and this formula designates satisfactorily the value of volume for a set surface area of the catchment. This formula may be used for both Vistula and Odra catchment areas. Due to the fact that in Hydroprojekt method the flood cut-off level is not determined explicitly, for comparative purposes it was assumed that the calculations are to be done for the discharges not smaller than $Q_{\max 50\%}$. As the conducted calculations indicate, both the volume value and flood duration show great diversity in relation to the flood at the disabled random number generator. The deviation at the number value from the generator 0,2 in the range of rising and declining time in relation to the disabled number generator varies from 16% to 58%. The similar deviation values were calculated for the values of the flood duration time. The causes for such big range of the results could not be established.

Keywords: Hydroprojekt method, design wave, „formula for volume”, Cracow method, flood parameters, standard design flood, random number generator

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.98

Wiesław GADEK¹
Włodzimierz BANACH²
Robert SZCZEPANEK³

HYDROLOGICZNY MODEL WISTOO - REAKTYWACJA

Model transformacji opadu w odpływ WISTOO został opracowany w 1996 r. w Zakładzie Hydrologii Instytutu Inżynierii i Gospodarki Wodnej Politechniki Krakowskiej przy współudziale Politechniki Warszawskiej. Został on stworzony na zamówienie Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, finansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Model WISTOO, czyli Wizualizacja Integralnego Systemu Transformacji Opadu w Odpływ, jest jedynym modelem w kraju określanym jako model integralny o parametrach rozłożonych, który może być stosowany dla zlewni o powierzchni od 10 do 1000 km². Parametry do modelu wyznaczone są automatycznie na podstawie czterech warstw tematycznych: NMT (Numerycznego Modelu Terenu), sieci hydrograficznej, kategorii pokrycia terenu oraz kategorii gleb. Warstwy tematyczne są przetwarzane do formatu IDRISI. Zapotrzebowanie na obliczenia hydrologiczne prowadzone przy użyciu modeli hydrologicznych o parametrach rozłożonych wzrosło w ostatnim okresie, lecz największym ograniczeniem jest nadal przygotowanie aktualnych warstw tematycznych. Wychodząc naprzeciw takiemu zapotrzebowaniu rozpoczęto prace nad wykorzystaniem w modelu WISTOO danych pochodzących z usług sieciowych (WMS, WFS, WCS). W artykule omówiono zalety oraz wady takiego rozwiązania.

Słowa kluczowe: spływ powierzchniowy, spływ podpowierzchniowy, procesy hydrologiczne, WMS, WFS, WCS

HYDROLOGICAL MODEL WISTOO – REACTIVATION

Summary

Model of rainfall - runoff transformation WISTOO was developed in 1996 in the Division of Hydrology in the Institute of Water Engineering and Water Management at the Cracow University of Technology in cooperation with the Warsaw University of Technology. It was made on the order of Ministry of Environment Protection, Natural Resources and Forestry, financed by the funds from the National Fund for Environmental Protection and Water Management. Model WISTOO i.e. *Visualisation of Integral Rainfall-Runoff Transformation System* is the only model in the country defined as the integral model with distributed parameters, that may be used for the catchments from 10 to 1000 km². The parameters for the model are determined based on four thematic layers: DTM (Digital Terrain Model), hydrographical network, land cover category and soil category. The thematic layers are processed into IDRISI format. The demand for hydrological calculations conducted while using the hydrological models with distributed parameters has increased recently, but the most significant limitation is still preparation of the current thematic layers. To meet this demand, the work on exploiting the data coming from the web services (WMS, WFS, WCS) in the model WISTOO has been started. In the article there are discussed the advantages and disadvantages of such solution.

Keywords: surface flow, subsurface flow, hydrological processes, WMS, WFS, WCS

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.99

Ewa ILBA¹³
Grzegorz P. KASPRZYK¹⁴

WYKORZYSTANIE PRZEDZIAŁU UFNOŚCI KRZYWEJ KALIBRACYJNEJ DO OSZACOWANIA GRANICY WYKRYWALNOŚCI I OZNACZALNOŚCI MIEDZI W METODZIE FAAS

W pracy wykorzystano nowe metody obliczeniowe wykorzystywane do wyznaczania wartości granic wykrywalności (LOD) i oznaczalności (LOQ), zalecane przez międzynarodowe organizacje normalizacyjne IUPAC i ACS, do oznaczenia śladowych ilości miedzi w metodzie FAAS. We wprowadzeniu przedstawiono podstawy teoretyczne standardowych metod statystycznych (SA1, SA2) wykorzystywanych do obliczania granic wykrywalności (LOD) i oznaczalności (LOQ), jak i nowe metody (ULA1, ULA2) wykorzystujące przedział ufności krzywej kalibracyjnej. W celu porównania metod wyznaczania LOD i LOQ w części eksperymentalnej przeprowadzono serie oznaczeń miedzi w metodzie płomieniowej atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej w zakresie stężeń 0,0-1,0 mg/L. Obliczenia dla danych eksperymentalnych wykonane zgodnie z metodologią opisanych technik, pozwoliły na uzyskanie zbliżonych wartości granic oznaczalności i wykrywalności miedzi w metodzie FAAS na poziomie odpowiednio 30 µg/L (LOD) i 80-100 µg Cu/L (LOQ) dla wszystkich stosowanych metod. Wyniki uzyskane dla metod stosowanych w pracy są zgodne z danymi literaturowymi.

Słowa kluczowe: granica wykrywalności, LOD, granica oznaczalności, LOQ, płomieniowa spektrofotometria absorpcyjna, oznaczenie śladów miedzi, FAAS

APPLICATION OF UPPER CONFIDENCE BAND OF A CALIBRATION CURVE FOR ESTIMATION OF LIMIT OF DETECTION AND QUANTIFICATION OF COPPER IN FAAS METHOD

Summary

In this paper new procedures for estimation of limit of detection and quantification recommended by IUPAC and ACS have been applied for determination of copper in FAAS method. In introduction, the theoretical background for standard statistical methods for LOD and LOQ calculation as well as new methods based on upper limit approach has been described. In order to compare presented procedures for calculation of limit of detection and quantification a series of FAAS experimental data for copper in range of 0-1 ppm have been recorded and analyzed. Presented calculations for experimental data according to both presented procedures gave similar results on level of 30 µg Cu/L (LOD) and 80-100 µg Cu/L (LOQ). Experimental results obtained are similar to levels reported in AAS literature.

Keywords: limit of detection, LOD, limit of quantification, LOQ, flame atomic absorption spectrometry, trace determination of copper

Przesłano do redakcji: 30.05.2015r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015r.

DOI: 10.7862/rb.2015.100

¹³Ewa Ilba, Państwowa Wyższa Szkoła Wschodnioeuropejska, ul. Żołnierzy I Armii Wojska Polskiego 1E, 37-700 Przemyśl, tel. 16 735 51 73, ewailba@gmail.com

¹⁴Autor do korespondencji/corresponding author: Grzegorz P. Kasprzyk, Państwowa Wyższa Szkoła Wschodnioeuropejska, Instytut Inżynierii Środowiska, ul. Żołnierzy i Armii Wojska Polskiego 1E, 37-700 Przemyśl, tel. 16 735 51 73, kasprzyk.gp@gmail.com

Ryszarda IWANEJKO¹

ANALIZA USZKADZALNOŚCI SIECI WODOCIĄGOWYCH DWÓCH WYBRANYCH MIAST POLSKI POŁUDNIOWEJ

W artykule przeprowadzono analizę niezawodnościową sieci wodociągowych dwóch wybranych miast położonych w południowo-wschodnim rejonie Polski. Niedaleko siebie leżące miasta oznaczone symbolami A i B należą o grupy miast średnich. Ich liczby ludności mieszczą się bowiem w zakresie od 10 do 20 tysięcy mieszkańców. Przedsiębiorstwa wodociągowe tych miast eksploatują sieci wodociągowe o różnych długościach oraz różnej strukturze materiałowej i wiekowej. Służby eksploatacyjne wodociągów obu miast rejestrują awarie w podobny, tradycyjny sposób. W artykule prowadzono analizy dla lat 2005-2012. Najpierw dla każdego z miast przeanalizowano bilans wody. Następnie przeprowadzono wieloaspektową analizę uszkodzeń sieci (m.in. ze względu na czas, miejsce ich występowania, rodzaj sieci, materiał przewodu, przyczynę i typ uszkodzenia, czas trwania naprawy). Wyznaczono wskaźniki uszkodzalności sieci (również w różnych aspektach). Pomimo, że pewne cechy miast A i B są podobne, to jednak charakterystyki uszkodzalności ich sieci wodociągowych bardzo się różnią. W mieście B przeciętnie w ciągu roku odnotowywano ponad 9-cio krotnie więcej awarii sieci niż w mieście A. Same wartości uszkodzalności λ_0 nie stanowiły jeszcze wystarczającej podstawy do stwierdzenia, że sieć wodociągowa miasta B jest w dużo gorszym stanie. Dodatkowo porównano wartości jednostkowych strat wody w sieci. Przeprowadzono też wnikliwą analizę baz danych zawierających informacje o awariach w miastach A i B. W rezultacie stwierdzono odmienne, skrajnie różne, zasady rejestrowania awarii w obu miastach. Przeprowadzone analizy wskazują na celowość wprowadzenia pewnych jednolitych zasad rejestrowania awarii. Taka standaryzacja pozwoliłaby na bardziej obiektywną i wiarygodną ocenę stanu sieci wodociągowej.

Słowa kluczowe: sieć wodociągowa, awarie, uszkodzalność, wskaźniki

FAILURE RATES OF WATER SUPPLY SYSTEMS – ANALYSIS OF THE TWO CITIES OF SOUTHERN POLAND

Summary

The paper presents an analysis of reliability of water supply systems in the two cities located in south-east Poland. The two cities, called A and B, are of medium size and they are located near each other. Their population ranges from 10 000 to 20 000 people. The water supply systems in the cities differ in length, construction material and time of operation. Municipal water works (MWW) operating both systems monitor and register system failures in a similar traditional way. The paper focuses on the data collected in the years 2005 – 2012. The authors analyzed the water balance for each city and then conducted a multifaceted analysis of system failures, taking into consideration different aspects such as: time and place of failure, type of system, pipe material, cause and type of failure and repair time. The system failure indicators for different aspects were determined. Though the cities were similar in many ways their failures characteristics differed significantly. On average, there were nine times more failures per year observed in the city B than in the city A, but the failure rates λ_0 only could not provide grounds for the conclusion that the water system in the city B is in a much worse shape than in the city A. Therefore, specific real losses were compared in both systems. Additionally, once the data base on failures in both cities were examined more closely, it was found that very different rules of failures registration were employed. It is recommended that some unified guidelines for a failure registration should be introduced. Such common standards would help to evaluate the conditions of water supply systems in a more objective and reliable way.

Keywords: water supply system, failures, failure rate, indicators

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.101

¹ Ryszarda Iwanejko, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, tel. 12 6282552, riw@vistula.wis.pk.edu.pl

NOWA ANALITYCZNA METODA DO WYZNACZANIA ŚREDNIEJ ILOŚCI NIEODPROWADZONYCH ŚCIEKÓW DLA SYSTEMÓW KANALIZACJI PODCIŚNIENIOWEJ I GRAWITACYJNEJ

Zadaniem systemu kanalizacyjnego jest odprowadzanie przewidzianej ilości ścieków z danego terenu. Systemy kanalizacyjne należą do krytycznej infrastruktury miejskiej, powinny więc charakteryzować się wysoką niezawodnością działania. W przypadku awarii tych systemów ścieki nie będą odprowadzone i mogą powodować zanieczyszczenie gruntu i powierzchni terenu a czasami zanieczyszczenie wód podziemnych, zalewanie obiektów podziemnej infrastruktury miejskiej, podtapianie fundamentów budynków czy też katastrofy kanalizacyjne. Skutki awarii systemów kanalizacyjnych dotyczą więc nie tylko mieszkańców skanalizowanych terenów lecz przede wszystkim środowiska naturalnego. Działające współcześnie systemy kanalizacyjne składają się z elementów i obiektów, których okres eksploatacji przekracza wiele dziesięcioleci, a stan techniczny często nie jest zadowalający. Dlatego też przypadki niesprawności kanalizacji są dość częste. Wygodnym podstawowym wskaźnikiem charakteryzującym niezawodność sieci kanalizacyjnych jest średnia ilość nieodprowadzonych ścieków EN. Znane i stosowane dotychczas metody wyznaczania EN nie spełniają wszystkich kryteriów przydatności. Albo są zbyt pracochłonne i trudne w praktycznych zastosowaniach, albo po ich uproszczeniu nie pozwalają na ocenę błędu metody. W artykule przedstawiono oryginalną metodę, tzw. metodę kumulacji niedoborów (MKN) pozwalającą na wyznaczenie spodziewanej ilości ścieków nieodprowadzonych z danego terenu. Jest metodą prostą, intuicyjnie zrozumiałą, dokładną i o niewielkiej pracochłonności. Opracowanie metody wymagało innego, nietradycyjnego podejścia do wyznaczenia średniego niedoboru. Metodę można stosować dla systemów kanalizacji grawitacyjnej, podciśnieniowej i mieszanej bez ograniczenia liczby elementów budujących system kanalizacyjny.

Słowa kluczowe: niezawodność, uszkodzenie, kanalizacja, ścieki

NEW ANALYTICAL METHOD TO DETERMINE THE AVERAGE AMOUNT OF WASTEWATER NOT DISCHARGED TO VACUUM AND GRAVITY SEWAGE SYSTEM

Summary

The sewage system is design to collect a certain amount of wastewater from the particular site. Therefore, sewage systems, as a part of a critical urban infrastructure, should show high operation reliability. Their failures results in wastewater spills and contamination of both ground surface and soil, groundwater pollution, flooding underground urban infrastructures and building foundations as well as other sewage disasters. Sewer systems failures affect not only the residents of the serviced areas but primarily the natural environment. Contemporary sewage systems consist of elements and objects that have been in operation for many decades, and hence their technical conditions may be unsatisfactory. Therefore, failures of the sewage system are quite common. The average amount of sewage that is not discharged to the sewer system (EN) is a convenient basic indicator describing the sewer system reliability. The methods for EN determination currently known and used are not satisfactory. They are time consuming and difficult in practical applications, and once simplified do not evaluate the method's error. The paper presents an original new method of deficit cumulation (MKN). The method allows to specify the expected amount of sewage that have not been discharged from the site. The method is straightforward, easy to understand, accurate and time saving though involves an unusual approach to determine the average water deficit. The method can be used for gravity, vacuum and mixed sewer systems and it does not limit a number of sewer system elements.

Keywords: reliability, failure, sewer system, wastewater

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.102

¹ Ryszarda Iwanejko, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, tel. 12 628 2552, riw@vistula.wis.pk.edu.pl

APLIKACJA METODY KUMULACJI NIEDOBORÓW DO WYZNACZANIA ŚREDNIEJ ILOŚCI NIEODPROWADZONYCH ŚCIEKÓW DLA SYSTEMU KANALIZACJI MIESZANEJ

Jedną z miar charakteryzujących niezawodność sieci kanalizacyjnej jest średnia ilość nieodprowadzonych ścieków EN. Dotychczas wartość tę wyznaczano za pomocą metod przeglądu. Uwzględnienie w obliczeniach wszystkich elementów systemu kanalizacyjnego jest praktycznie niemożliwe. Jeśli dokonuje się dużego uproszczenia schematu sieci kanalizacyjnej to przy niewielkiej liczbie kanałów można stosować metodę przeglądu zupełnego (MPZ). Jeśli jednak uproszczenie schematu sieci kanalizacyjnej nie było zbyt duże, to stosuje się metodę przeglądu częściowego (MPCz). W obu przypadkach uzyskuje się jedynie przybliżone wartości EN. W pierwszym przypadku заниzenie wartości EN wynika z pominięcia części elementów. W drugim, zawyżenie wartości EN wynika z ograniczenia liczby równoczesnych uszkodzeń w systemie. Popelnianego błędu na ogół się nie szacuje, co oznacza, że uzyskany wynik jest niewiarygodny i mało przydatny. Decyzja podjęta na podstawie przybliżonej, o nieznanym dokładności wartości EN może być błędna i w skrajnym przypadku może doprowadzić do utraty bezpieczeństwa. W artykule przedstawiono aplikację nowej, lecz prostej analitycznej metody kumulacji niedoborów (MKN), służącej do wyznaczania średniej ilości ścieków nieodprowadzonych przez system kanalizacyjny. Obliczenia przeprowadzono dla systemu kanalizacji mieszanej podciśnieniowo-grawitacyjnej. Wynik EN uzyskany za pomocą MKN jest zgodny z wynikiem uzyskanym za pomocą MPZ. Dodatkowo przedstawiono uwagi o dokładności wyników miar średniej ilości nieodprowadzonych ścieków EN oraz uogólnionego wskaźnika niezawodności K_u , uzyskanych za pomocą MPCz.

Słowa kluczowe: kanalizacja, niezawodność, metoda kumulacji niedoborów, metody przeglądu

METHOD OF CUMULATIVE DEFICITS USED TO DETERMINE THE AVERAGE VOLUME OF WASTEWATER NOT DISCHARGED TO MIXED SEWER

Summary

The average amount of wastewater that has not been discharged (EN) to a sewage system is a measure characterizing system reliability. So far, this value was determined using the review methods, through it is virtually impossible to analyze in calculations all elements of the sewage system. If a major simplification of a sewage system is carried out the method of a complete review (MPZ) may be used for a small number of channels. However, in order not to oversimplify the sewage system a method of partial review may be used (MPCz). In both cases only approximate values of EN are obtained. In the first case, undervaluation of EN results in omission of some elements, while in the second one an increased value of EN is caused by limits on the number of simultaneous failures in the system. Errors are generally not estimated, which means that the result is unreliable and of little use. Hence, the decisions made on the basis of the approximated EN value may be incorrect and can lead to a security loss. The article presents the new and simple analytical method for the cumulative deficits (MKN), used to determine the average volume of wastewater not discharged to the sewer system. Calculations have been performed for mixed sewer system (vacuum/gravity). The resulting EN value obtained using MKN is consistent with the result obtained using MPZ. In addition, the authors present a discussion on the accuracy of the average volume of not discharged wastewater EN and a general reliability index K_u , obtained using MPCz.

Keywords: drainage, reliability, method of cumulative deficits, the review method

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.103

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Ryszarda Iwanejko, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, tel. 12 628 2552, riw@vistula.wis.pk.edu.pl

² Jarosław Bajer, Instytut Inżynierii Sanitarnej i Ochrony Środowiska, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, tel. 12 628 2877, bajerp@gmail.com

PROBLEMATYKA ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH I PRZEMYSŁOWYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

W artykule prezentowano analizę gospodarki odpadami komunalnymi i przemysłowymi na terenie województwa podkarpackiego. Pokazano, że gospodarka odpadami jest działaniem polegającym na zbieraniu, transporcie, odzysku oraz unieszkodliwianiu odpadów. Do głównych przyczyn wzrostu ilości odpadów zalicza się dynamiczny postęp cywilizacyjny, wzrost zaludnienia jak również konieczność zaspokojenia coraz to większych potrzeb ludzi. W artykule podana charakterystyka zakładów przemysłowych, jakie są największe źródła odpadów na terenie Podkarpacia. Pokazane sposoby zagospodarowania odpadami komunalnymi i przemysłowymi, jakie są zastosowane na Podkarpaciu. Pokazane przyczyny niekorzystnego wpływu na aspekt związany z gospodarką odpadami. Główny problem stanowią brak wiedzy na temat postępowania z odpadami; stały wzrost ilości odpadów; niewystarczająca ilość instalacji i urządzeń do zagospodarowania odpadów, przede wszystkim do mechaniczno-biologicznego i termicznego przetwarzania niesegregowanych odpadów komunalnych; niski poziom odzysku; niewielki postęp związany z selektywną zbiórką odpadów komunalnych i odpadów niebezpiecznych wchodzących w skład zmieszanych odpadów komunalnych; nielegalne składowiska odpadów; mała ilość gminnych punktów zbiórki odpadów niebezpiecznych; koszty związane z gospodarką odpadów; niska świadomość ekologiczna; mała pojemność istniejących składowisk. Źle prowadzona gospodarka może powodować zanieczyszczenia środowiska, a w szczególności ziemi, powietrza i wody. Na terenie województwa podkarpackiego można zauważyć tendencję wzrostową poziomu odzyskiwanych odpadów jednak nadal nie osiągnięto zamierzonych celów. Odpady komunalne z terenu województwa podkarpackiego są przede wszystkim poddawane procesom unieszkodliwiania poprzez składowanie.

Słowa kluczowe: gospodarka, odpady komunalne, odpady przemysłowe, Podkarpacie, zanieczyszczenie

MUNICIPAL AND INDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT PROBLEMS IN THE SUB CARPATHIAN VOIVODESHIP

Summary

In the article presented an analysis of management of municipal and industrial waste in the Sub Carpathian Voivodeship. It has been shown that waste management is an activity consisting in the collection, transport, recovery and disposal of waste. The main reasons for the increase of waste including dynamic progress of civilization, population growth and the necessity of satisfy the growing needs of people. This all makes the problem of management of waste is getting deeper. In the article presented the characteristics of industrial plants, as well as the largest sources of waste in the Sub Carpathian region. Shown ways of developing municipal and industrial waste used in the Sub Carpathian region. Shown causes of adverse effects on aspects related to waste management. The main problems are: lack of knowledge regarding waste disposal, steady increase in the amount of waste, insufficient number of installations and equipment for waste management, primarily for mechanical-biological and thermal treatment of unsorted municipal waste, low level of recovery, little progress associated with the selective municipal waste collection and hazardous waste included in mixed municipal waste, illegal waste disposal site, a small amount of municipal hazardous waste collection points, costs related to waste management, low environmental awareness and small capacity of existing disposal sites. Badly managed economy can cause environmental pollution, in particular soil, air and water. In the Sub Carpathian region can be seen an upward trend of recovered waste level but still had not achieved intended objectives. Municipal waste from the Sub Carpathian region are undergoing to disposal processes by landfilling.

Keywords: management, municipal waste, industrial waste, Sub Carpathian region, pollution

Przesłano do redakcji: 23.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.104

¹⁵ Autor do korespondencji/corresponding author: Galina Kalda, Politechnika Rzeszowska, Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651068, kaldagal@prz.edu.pl

¹⁶ Karolina Kula, Politechnika Rzeszowska

ANALIZA ZANIECZYSZCZEŃ WÓD PODZIEMNYCH ODPADAMI ZAKŁADÓW PRZEMYSŁOWYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

W artykule prezentowano analizę zanieczyszczeń wód podziemnych odpadami zakładów przemysłowych, jakie mają miejsce w województwie podkarpackim, a same, w Rzeszowie, Stalowej Wole, Przemyślu, Mielcu, Dębice, Tarnobrzegu. Zanieczyszczenia wód podziemnych są najczęściej konsekwencją niezamierzonych zdarzeń, takich jak np. pęknięcia i nieszczelności rurociągów i kanalizacji, uszkodzenia zbiorników z niebezpiecznymi substancjami, awarie instalacji technologicznych, itp. Przedstawione metody ochrony i monitoringu wód podziemnych przed degradacją. Dominującymi gałęziami przemysłu są przemysł lotniczy, elektromaszynowy, rolno-spożywczy oraz chemiczny. Wskaźniki zanieczyszczenia wód podziemnych w zależności od rodzaju przemysłu są bardzo zróżnicowane. Zależą od charakteru produkcji, wytwarzanych produktów, wykorzystywanych surowców, stosowanych technologii, transportu, magazynowania, metod oczyszczania ścieków, utylizacji odpadów itp. W województwie podkarpackim największa ilość odpadów przemysłowych powstała w powiecie dębickim, stalowowolskim, mieleckim i rzeszowskim. Najmniej odpadów zostało wytworzonych w powiatach lubaczowskim, bieszczadzkiem i kolbuszowskim. Miastem o największej ilości odpadów przemysłowych jest Rzeszów. W pracy są analizowane zanieczyszczenia wód podziemnych ze względu na wytwarzane odpady przemysłowe i ze względu na składowiska. Jakość wód podziemnych z otworów piezometrycznych umieszczonych na terenie składowisk odpadów przemysłowych zależy od rodzaju deponowanych odpadów. Poprawa jakości wód podziemnych może być związana z modernizacją zabezpieczeń składowisk odpadów przemysłowych.

Słowa kluczowe: wody podziemne, zanieczyszczenie, odpady, zakłady przemysłowe

ANALYSIS OF UNDERGROUND WATER CONTAMINATION WITH INDUSTRIAL WASTE PRODUCTS IN THE TERRITORY OF PODKARPACKIE REGION

Summary

In the article the analysis of underground water contamination with industrial waste products which occur in the Podkarpackie region, especially in Rzeszów, Stalowa Wola, Przemyśl, Mielec, Dębica and Tarnobrzeg was presented. The underground water contamination is most frequently a consequence of unintended incidents such as a crack and a leakage of pipelines and sewage systems, a damage of tanks with dangerous substances, failures of technological installations etc. Some protection and monitoring methods of underground water from degradation were presented. It was shown that areas of industrial plants, where waste was stored as well as dangerous substances were poured or transported, were one of the causes of the underground water contamination in the territory of Podkarpackie region. The major branches of industry are aviation, electromechanical, agricultural, food and chemical. The underground water contamination rates vary depending on the type of industry. They depend on the character of production, products manufactured, raw materials used, technologies applied, transport, storage, sewage treatment methods, waste utilization, etc. In Podkarpackie region the largest number of industrial wastes was generated in Dębicki, Stalowowolski, Mielecki and Rzeszowski counties. The smallest number of industrial wastes was generated in Lubaczowski, Bieszczadzki and Kolbuszowski counties. Rzeszow was the city with the largest number of industrial waste. In the thesis the underground water contamination is analysed with respect to the generated industrial waste as well as refuse collection depots. The quality of underground water in pressure holes situated in the areas of refuse collection depots depends on the type of stored waste. The improvement of underground water quality can be related to the modernization of protection of landfill sites.

Keywords: underground water, contamination, waste, industrial plants

Przesłano do redakcji: 23.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.105

¹⁷ Autor do korespondencji/corresponding author: Galina Kalda, Politechnika Rzeszowska, Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651068, kaldagal@prz.edu.pl

¹⁸ Joanna Murias, Politechnika Rzeszowska

BADANIA ROZWOJU ENERGETYCZNEGO NA PODKARPACIU

W artykule prezentowano analizę rozwoju energetycznego na Podkarpaciu. Pokazano związek między rozwojem gospodarczym a ochroną środowiska. W pracy prowadzone badania rozwoju energetycznego, ankietowanie respondentów różnego wieku i wykształcenia. Celem badania było ukazanie, czy człowiek wie, jak przedstawia się sytuacja wykorzystywania energii i wpływ jej zużycia na środowisko naturalne. Pytania miały na celu sprawdzenie wiedzy ankietowanych na temat odnawialnych źródeł energii oraz stosunek społeczeństwa do energii jądrowej. W artykule zestawiono pytania główne i szczegółowe. Według ankietowania ludzie wiedzą, że korzystanie z pierwotnych źródeł energii przyczynia się do degradacji środowiska. Istotne znaczenie ma zamiana tych źródeł na odnawialne źródła energii. Po przeprowadzeniu badania wysunięte zostały takie wnioski, jak te, że społeczeństwo zdaje sobie sprawę, że rozwój gospodarczy przyczynia się do zanieczyszczenia środowiska przez to, że produkując energię emitowane do atmosfery są szkodliwe pyły i gazy. Wzrasta zainteresowanie wprowadzaniem i rozwojem sektora odnawialnych źródeł energii. Większość respondentów jest za wprowadzeniem zmiany pierwotnych źródeł energii odnawialnymi. Znany jest społeczeństwu problem globalnego ocieplenia wynikający głównie z emisji CO₂ do atmosfery. Respondenci korzystają z OZE do ogrzewania ciepłej wody użytkowej. Rynek energetyki słonecznej wg ankietowanych ma największe szanse rozwoju w Polsce. Większa edukacja nie tylko w szkołach przekonałaby społeczeństwo do korzystania z odnawialnych źródeł energii.

Słowa kluczowe: rozwój, badania, ankietowanie, społeczeństwo, energia

ENERGY DEVELOPMENT STUDY REGION OF PODKARPACIE

Summary

The article presents an analysis of energy development has region of Podkarpacie. Showing the relationship between economic development and environmental protection. The research work carried out energy development, surveys respondents of different ages and education. The aim of the study was to show that the man knows how is the situation of energy use and the impact of consumption on the environment. Questions were aimed at checking the knowledge of respondents about renewable energy sources and the relationship societies to the nuclear energy. In the article main and detailed questions were compared. According to conducting a survey people know that using primitive energy sources is contributing to the environmental decay. A change of these sources has material meaning to renewable energy sources. After conducting research such requests were protruding, that the society realized that the economic development is contributing to the environmental pollution, because of that producing the energy to the atmosphere harmful dusts and gasses are being emitted. An interest in leading and the development of the sector of renewable energy sources is growing. The majority of respondents are in favor of introducing changes to the original sources of renewable energy. The issue of global warming, that results from CO₂ emission is known to the public. Respondents use of renewable energy sources for heating hot water. Solar energy market by respondents is most likely development in Poland. Higher education not only in schools would have persuaded the public to the use of renewable energy sources.

Keywords: development, research, surveys, society, energy

Przesłano do redakcji: 13.10.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.106

¹⁹ Autor do korespondencji/corresponding author: Galina Kalda, Politechnika Rzeszowska, Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów, tel. 17 865 1068, kaldagal@prz.edu.pl

²⁰ Aneta Szyszka, Politechnika Rzeszowska

²¹ Marek Urbanik, Politechnika Rzeszowska

Aneta KIEBAŁA²²
Marcin KOZIEŁ²³
Małgorzata TELECKA²⁴
Wojciech ZGŁOBICKI²⁵

WIELOWYMIAROWA ANALIZA STATYSTYCZNA METALI CIĘŻKICH W PYLE DROGOWYM NA OBSZARZE LUBLINA

W pracy określono koncentrację, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn w 49 próbach pyłu drogowego pobranego z nawierzchni tras komunikacyjnych Lublina. Wykorzystano metody statystyczne takie jak: analiza głównych składowych, grupowanie, analizy korelacji do określenia potencjalnych źródeł badanych pierwiastków. Próby charakteryzowały się różnym stopniem zanieczyszczenia metalami śladowymi. Najbardziej wyraźne przekroczenia tła geochemicznego stwierdzono w przypadku Cu i Cr średnie koncentracje to odpowiednio 63 mg/kg i 51 mg/kg. Natomiast zawartości zbliżone do naturalnych występowały dla Co, V i Hg, odpowiednio 6,8 i 0,03 mg/kg. Nie stwierdzono wyraźnych pozytywnych korelacji pomiędzy natężeniem ruchu samochodowego w miejscach poboru prób a zawartością badanych pierwiastków. Na podstawie analiz statystycznych dokonano podziału metali śladowych na grupy charakteryzujące się różnym pochodzeniem: bezpośrednie źródła antropogeniczne (głównie ruch samochodowy) oraz źródła naturalne (gleby).

Słowa kluczowe: analiza głównych składowych, metoda grupowania, pył drogowy, metale śladowe, Lublin

MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSIS OF HEAVY METALS IN STREET DUST IN LUBLIN

Summary

The concentrations of Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn in 49 samples of street dust from surface of traffic routes in Lublin have been studied in this work. Statistical methods such as: principal component analysis, cluster analysis and correlation method were used to determine the sources of analyzed elements. Samples differed in trace metal concentrations. The mean concentrations of Cu and Cr were significantly higher than the background values of soil in this region (63 mg/kg and 51 mg/kg respectively). Co, V and Hg characterize similar concentration to background values (6, 8 and 0,03 mg/kg). No clear or significant correlation between the strength of road traffic and heavy metal content in road dust sample were found. Based on multivariate statistical analysis the heavy metals have been divided into groups of diverse: natural and industry sources.

Keywords: principal component analysis, cluster analysis, road dust, trace metals, Lublin

Przesłano do redakcji: 30.05.2015

Przyjęto do druku: 30.10.2015

DOI: 10.7862/rb.2015.107

²² Autor do korespondencji/corresponding author: Aneta Kiebała, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2CD, 20-718 Lublin, tel. 81 5736897, aneta.kiebała@poczta.umcs.lublin.pl

²³ Marcin Kozieł, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2CD, 20-718 Lublin, tel. 81 5376802, marcin.kozieł@poczta.umcs.lublin.pl

²⁴ Małgorzata Telecka, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2CD, 20-718 Lublin, tel. 81 5736886, m.telecka@poczta.umcs.lublin.pl

²⁵ Wojciech Zgłobicki, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2CD, 20-718 Lublin, tel. 81 5736884, wojciech.zgłobicki@umcs.pl

GOSPODARSTWO ROLNE JAKO ŹRÓDŁO EMISJI AMONIAKU

Celem pracy było określenie wpływu emisji amoniaku z gospodarskich składowisk obornika na jakość powietrza na terenach wiejskich oraz ocena czynników wpływających na wielkość tej emisji. W latach 2003–2007 wykonano ponad 100 dobowych pomiarów emisji amoniaku ze składowisk obornika w wybranych gospodarstwach o mlecznym profilu produkcji stosując mikrometeorologiczną metodę dozymetrii pasywnej. Badania przeprowadzono w typowych warunkach eksploatacyjnych. Wykazały one, że roczna emisja amoniaku kształtowała się od 318 do 698 kgN-NH₃ co stanowiło, że roczne straty azotu wynosiły od 35,2 do 44,0% w stosunku do ilości azotu pierwotnie zdeponowanej na składowisku. Do oceny emisji amoniaku zaproponowano model matematyczny, który zawiera najważniejsze czynniki techniczno-technologiczne i meteorologiczne wpływające na ulatnianie się amoniaku z gnojowni w warunkach ciągłej jej eksploatacji.

Słowa kluczowe: gospodarstwo, obornik, przechowywanie, emisja amoniaku

THE FARMS AS A MAIN SOURCE OF AMMONIA IN THE ATMOSPHERE

Summary

Objective of work was description influence of ammonia emission from farm yard manure storing plates on air quality at rural areas and assessment of factors which influence on size of emission. During 2003–2007 years were carried out over 100 daily measurements of ammonia emission from farm yard manure pits in selected milk farms by using micrometeorological method of passive dosimetry. Studies were conducted in typical working conditions. Research stated that annual emission of ammonia was between 318 and 698 kg N-NH₃. It expressed as nitrogen losses presents level between 35,2 to 44,0% in dependence to initial amount of nitrogen deposited at manure pits. Mathematical model to assess ammonia emission was presented. This model contains the most important factors that influence on ammonia volatilization from farm yard manure pits in its continued working.

Keywords: farm, farm yard manure, storing, ammonia emission

Przesłano do redakcji: 30.05.2015r

Przyjęto do druku: 30.10.2015r.

DOI: 10.7862/rb.2015.108

²⁶ Autor do korespondencji/corresponding author: Marek Kierończyk, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach Żuławski Ośrodek Badawczy w Elblągu, 82-300 Elbląg ul. Giermków 5, +55 2324788, m.kieronczyk@itp.edu.pl

²⁷ Tadeusz Marcinkowski, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu, 82-300 Elbląg, ul. Grunwaldzka 137, +55 6290610, t.marcinkowski@pwsz.elblag.pl

ANALIZA PROBLEMÓW PRAKTYCZNEGO ZASTOSOWANIA METODY DEKOMPOZYCJI I EKWIWALENTOWANIA

W pracy przedstawiono metodę dekompozycji i ekwiwalentowania (MDE), zaproponowaną przez Ju. A. Jermolina i M. I. Alieksjejeva do obliczania parametrów niezawodnościowych sieci kanalizacyjnej, zdecydowanie prostszą i mniej uciążliwą w stosunku np. do metody przeglądu zupełnego, metody wzorów analitycznych, metody częstości uszkodzeń czy metody grafów. Analizując metodę przedstawioną w [1] autorzy przyjęli założenie, że tylko kanały będące krawędziami grafu zakończonymi liśćmi, czyli kanały zewnętrzne sieci, mają niezerowy wydatek, co stanowi ograniczenie jej praktycznego zastosowania. Drugą kwestią, mocno ograniczającym praktyczne zastosowanie MDE, jest niejawne, aczkolwiek jasno wynikające z samego algorytmu dekompozycji, założenie, że sieć jest drzewem binarnym. Takie założenie wyklucza przypadki, kiedy węzeł łączy więcej niż dwa kanały dopływające. Celem niniejszej pracy było przedstawienie rozwiązań tych problemów (ograniczeń).

Słowa kluczowe: niezawodność, sieci kanalizacyjne, graf, dekompozycja, ekwiwalentowanie, awaryjność

PROBLEMS WITH A PRACTICAL APPLICATION OF THE METHOD OF DECOMPOSITION AND EQUIVALENT

Summary

The paper presents the method of decomposition and equivalent (MDE), proposed by Jermolin and Alieksjejew. The method helps to calculate reliability parameters of the sewage system in a much simpler and less burdensome way, if compared to other methods such as: a complete review method, a method of analytical formulas, a method of failure frequency or a graph method. In the method presented in [1], the authors assumed that only the channels that constitute the edges of the graph tipped with leaves, or external network channels have a non-zero discharge. Such an assumption limits its practical application. Another issue, that strongly limits practical applications of MDE is the assumption, implicit but clearly resulting from the decomposition algorithm, that the network has a form of a binary tree. Such an assumption excludes cases when a node connects more than two inflow channels. The study presents solutions to these problems (constraints).

Keywords: reliability, sewage networks, graph, decomposition, equivalents, failure

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.109

²⁸ Autor do korespondencji: Jadwiga Królikowska, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, tel. 12 628 2871, jkacpia@vistula.wis.pk.edu.pl

²⁹ Marek Kubala, Politechnika Krakowska

CHARAKTERYSTYKA I WYSTĘPOWANIE CYBUTRYNY I TERBUTRYNY W WODACH I ŚCIEKACH

W wyniku wdrożenia dyrektywy 2013/39/UE lista substancji priorytetowych uległa rozszerzeniu o 15 nowych związków, w tym biocydy cybutrynę i terbutrynę. Rozszerzony został tym samym zakres substancji, których monitoring musi być obowiązkowo prowadzony przez kraje członkowskie UE. Związki te nie były dotychczas w Polsce objęte zakresem monitoringu wód, stąd uznano za celowe dokonanie przeglądu literaturowego informacji związanych z charakterystyką, zastosowaniem i występowaniem wymienionych substancji w środowisku wodnym w innych krajach. Oba wymienione związki należą do grupy triazyn. Są inhibitorami fotosyntezy. Mimo restrykcji nałożonych na ich stosowanie nadal są wykrywane w środowisku wodnym. Wskazano na przykłady występowania obu związków w wodach powierzchniowych lądowych i w wodach portowych. Zwrócono uwagę na możliwość szerokiego występowania obu związków w Polsce ze względu na ich stosowanie jako dodatków do materiałów elewacji budynków i pokryć dachów.

Słowa kluczowe: biocydy, algicydy, herbicydy, środki przeciwporostowe, monitoring wód powierzchniowych.

CHARACTERISTICS AND OCCURRENCE OF CIBUTRINE AND TERBUTRINE IN WATER AND WASTEWATER

Summary

According to directive 2013/39/EU list of priority substances was expanded with 15 new compounds, including biocides cibutrine and terbutrine. This way the range of substances obligatory monitored in water environment in EU countries will include new compounds. Cibutrine and terbutrine were not covered by state monitoring in Poland, therefore it is reasonable to review and collect literature informations on characteristics, application and presence of these substances in surface water environment in other countries. Both of these substances belong to triazine group and are the photosynthesis inhibitors. Besides of restrictions placed on their application in are still determined in water environment. The examples of this presence in inland surface waters and port waters were indicated. The possibility of wide presence of both compounds in Polish waters was indicated because of their application in buildings façades and roof coverings.

Keywords: biocides, algicides, herbicides, antifouling agents, surface water monitoring

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.110

³⁰Przemysław Kułakowski, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, tel. 12 6282876, p.kulakowski@vistula.wis.pk.edu.pl

Marcin LEŚKO¹
Henryk WACHTA²
Krzysztof BARAN³

ADAPTACYJNE SYSTEMY OŚWIETLENIOWE W TECHNOLOGII LED W ZASTOSOWANIACH PRZEMYSŁOWYCH

W obiektach przemysłowych, jak hale produkcyjne, rola oświetlenia jest szczególnie ważna dla zapewnienia właściwych warunków pracy wzrokowej. W dużych halach, gdzie występują znacznej wielkości powierzchnie przeszklone w celu wykorzystania światła naturalnego, pojawia się problem współpracy oświetlenia sztucznego i dziennego, objawiający się nierównomiernym rozkładem izoluksów w strefach przyokiennych. W artykule przedstawiono praktyczną realizację adaptacyjnego systemu oświetlenia z wykorzystaniem lamp w technologii LED oraz systemu DALI (Digital Addressable Lighting Interface) na przykładzie hali produkcyjnej oraz analizę korzyści wynikających z przedstawionego rozwiązania. Jest to system przeznaczony do dynamicznego sterowania oświetleniem w obiektach przemysłowych, biurowych i innych, w których konieczna jest regulacja poziomu natężenia oświetlenia w zależności od warunków oświetlenia dziennego, czy też wyodrębnienie wśród lamp różnych stref użytkowych. W prezentowanym przykładzie modernizacji instalacji oświetleniowej zastąpiono 720 lamp rtęciowych przez 192 lampy typu LED. Spowodowało to poprawę warunków oświetleniowych oraz ograniczenie zużycia energii pobieranej przez źródła światła. Uzyskano możliwość wyrównania rozkładu natężenia oświetlenia w strefach przyokiennych. Przedstawiony w artykule adaptacyjny system sterowania oświetleniem wykorzystujący wydajne oprawy w technologii LED oraz dostosowujący poziom natężenia oświetlenia do warunków oświetlenia dziennego jest nowoczesnym rozwiązaniem, które pozwala na znaczne ograniczenie zużycia energii, a przez to zmniejszenie kosztów eksploatacji instalacji oświetleniowej, co jest istotne w obiektach przemysłowych, ze względu na ilość pracujących oprow.

Słowa kluczowe: oświetlenie adaptacyjne, lampa LED, system DALI, efektywność energetyczna

INDUSTRIAL APPLICATIONS OF ADAPTIVE LIGHTING SYSTEMS BASED ON LED TECHNOLOGY

Summary

In industrial building objects, for example production halls, magazines, a role of the lighting is particularly important to provide appropriate visual work conditions. In large halls, where occur big window surfaces for optimal utilization of natural light, there appears a problem of artificial light and daylight cooperation, which causes irregular distribution of illuminance near windows. In this paper there is shown a practical implementation of adaptive lighting system, based on LED technology and DALI system. The example bases on production hall. An analysis of presented application advantages was processed. The discussed system is designed for dynamic lighting control in industrial or office objects, where is needed illuminance regulation according to daylight conditions or division lighting system for some specified areas. In presented object during modernization 720 mercury lamps was replaced by 192 LED luminaires. It caused an improvement of lighting conditions and reduction of energy consumption of light sources.

The adaptive lighting system shown in this paper, which uses high efficient LED luminaires and adjusting illuminance level for daylight conditions is a modern solution. It allows for significant energy consumption reduction, hence utilization costs decrease of illuminating installation, which is really important in industrial objects, in view of amount of used luminaires.

Keywords: adaptive lighting, LED lamp, DALI system, energy efficiency

Przesłano do redakcji: 22.10.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.111

¹ Marcin Leško, Politechnika Rzeszowska, al. Wincentego Pola 2, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8652434, mlesko@prz.edu.pl

² Autor do korespondencji/corresponding author: Henryk Wachta, Politechnika Rzeszowska, al. Wincentego Pola 2, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8652434, hwachta@prz.edu.pl

³ Krzysztof Baran, Politechnika Rzeszowska, , al. Wincentego Pola 2, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8652434, kbaran@prz.edu.pl

EFEKTYWNOŚĆ INHIBITORA UREAZY NBPT W OGRANICZANIU EMISJI AMONIAKU Z MOCZNIKA I ROZTWORÓW SALETRZANO – MOCZNIKOWYCH (RSM) STOSOWANYCH W MINERALNYM ŻYWIENIU ROŚLIN

Ocena skuteczności inhibitora ureazy NBPT w ograniczaniu emisji amoniaku z mocznika i RSM, nawozów powszechnie stosowanych w mineralnym żywieniu roślin uprawnych, była głównym celem badań doświadczalnych przeprowadzonych w latach 2011-2012 w kilku pomorskich gospodarstwach rolnych. W warunkach doświadczenia polowego, przeprowadzonego na trwałych użytkach zielonych, położonych na madzie średniej pylastej stwierdzono, że po zastosowaniu nawożenia azotowego pod drugi odrost traw, w dawce $60 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, straty amoniaku po upływie 4-5 dni od aplikacji nawozów wynosiły: z mocznika -16,0%, z mocznika stabilizowanego inhibitorem NBPT- 4,3% w stosunku do dawki czystego składnika. Zatem można przypuszczać, że wykorzystanie do stabilizacji mocznika inhibitora ureazy NBPT spowodowało redukcję strat amoniaku o około 73%. W doświadczeniach polowych przeprowadzonych na plantacjach rzepaku ozimego i pszenicy, nawożonych roztworem saletrzano – mocznikowym RSM-28, stwierdzono również, że wzbogacenie nawozu o inhibitor ureazy NBPT powoduje wyraźne obniżenie emisji amoniaku. Na plantacji rzepaku ozimego, przy dawce $100 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, dodanie inhibitora do roztworu RSM skutkowało redukcją gazowych strat azotu o ponad 50 % w stosunku do strat tego składnika wykazanych w wariancie bez inhibitora. W drugim doświadczeniu przeprowadzonym na poletku z pszenicą ozimą, przy dawce $60 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, dodanie do roztworu RSM inhibitora NBPT zmniejszyło straty amoniaku o ponad 80% w stosunku w wariantu nawożenia gdzie inhibitora nie zastosowano. We wszystkich przypadkach obniżenie emisji amoniaku miało również wpływ na zwiększenie masy plonu, co w ostatecznym rachunku zdecydowanie podnosiło nie tylko ekonomiczną ale i ekologiczną efektywność prowadzonej produkcji roślinnej.

Słowa kluczowe: mocznik, ureaza, NBPT, nawożenie, emisja amoniaku

EFFECTIVENESS OF UREASE INHIBITOR NBPT IN MITIGATION AMMONIA EMISSION FROM UREA AND UREA AMMONIUM NITRATE SOLUTIONS (UAN) APPLIED IN MINERAL FERTILIZATION OF PLANTS

Summary

The assessment of effectiveness urea inhibitor (NBPT) in mitigation ammonia emission from urea and urea ammonium nitrate solutions (UAN) - fertilizers widely applied in mineral fertilization of plants was objective of this experimental research. Experimental study was conducted in 2011 and 2012 year in several farms located in Pomerania region. Conditions of field experiment, placed in alluvial soils, stated that losses of nitrogen after nitrogen fertilization - $60 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, for second cuts of grass, after 4 to 5 days, in urea experiment was about 16,0% and with stabilized urea (with NBPT) 4,3% to the initial amount of nitrogen. Based on the experimental data using of urea inhibitor like NBPT may cause reduction of ammonia emission by 73%. Experiments in field conditions carried out at winter rape and wheat plant fertilized using urea ammonium nitrate solution (UAN-28) shows that enrichment UAN with inhibitor of urease (NBPT) decrease ammonia emission. Winter rape plant fertilized by $100 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ with addition of inhibitor to UAN solution resulted in reduction of nitrogen losses up to 50% than applied without inhibitors. Second experiment carried out at winter wheat plant fertilized by $60 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ with addition to UAN solution inhibitor (NBPT) decreased ammonia losses to 80% in comparison to experiment of fertilization without using inhibitor. In all researches decreasing of ammonia emission caused improvement of yields. This results underline that using inhibitors improve economical and environmental efficiency at plant production level.

Keywords: urea, urease, NBPT, fertilization, ammonia emission

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 1.12.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.112

³¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Tadeusz Marcinkowski, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Żuławski Ośrodek Badawczy w Elblągu, ul Giermków 5, 82-300 Elbląg, tel 55 2324788, e-mail: t.marcinkowski@itp.edu.pl

³² Marek Kieronczyk, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu, ul Grunwaldzka 137, 82-300 Elbląg, e-mail: m.kieronczyk@pwsz.elblag.pl

Witold NIEMIEC³³
Feliks STACHOWICZ³⁴
Tomasz TRZEPIECIŃSKI³⁵
Stanisław SKIBA³⁶
Wojciech ŚLENZAK³⁷
Marta WÓJCIK³⁸

KIERUNKI ROZWOJU MODERNIZACJI UPRAW I PRZERÓBKII BIOMASY W MAŁYCH I ŚREDNICH GOSPODARSTWACH ROLNYCH

W opracowaniu przedstawiono rozwiązania konstrukcyjne wybranych maszyn do zbioru roślin energetycznych o zdrewniałych pędach, przeznaczonych do wykorzystania w małych i średnich gospodarstwach rolnych. Prototypy maszyn powstały w wyniku współpracy pracowników Politechniki Rzeszowskiej ze Spółdzielczą Grupą Producentów Roślin Energetycznych Agroenergia w Boguchwał. Jednym z przyjętych założeń podczas projektowania maszyn było ich przeznaczenie do pracy w małych i średnich gospodarstwach, gdzie wykorzystanie wysokowydajnych i kosztownych maszyn jest nieuzasadnione ekonomicznie. Opracowane opatentowane kosiarki do ścinania pędów roślin energetycznych, zwłaszcza wierzby, są zawieszane na ciągniku rolniczym. Jest to rozwiązanie optymalne biorąc pod uwagę wysoki koszt kombajnów samobieżnych oraz uniwersalność ciągnika rolniczego, który jest podstawowym źródłem napędu w małych i średnich gospodarstwach produkujących biomasę. Przedstawiono również innowacyjną sieczkarnię do rozdrabniania pędów roślin energetycznych oraz gałęzi stanowiących odpad przy wycince drzew w lesie lub przecince drzew w sadach owocowych. Sieczkarnia do drewna może być napędzana wałkiem odbioru mocy ciągnika lub alternatywnie: silnikiem elektrycznym lub spalinowym. Zmianę długości ciętych kawałków drewna uzyskano poprzez zastosowanie głowicy z możliwością zamocowania dwóch lub sześciu noży, których położenie względem głowicy jest regulowane bezstopniowo. Uzyskane podczas badań urządzenia zrzębki geometrycznie spełniają wymagania stawiane zrzębkom przeznaczonym do celów opałowych. Proponowane rozwiązania charakteryzują się nieskomplikowaną modułową konstrukcją, co przekłada się na zwiększoną niezawodność maszyny i możliwość samodzielnej obsługi bieżącej oraz serwisowej.

Słowa kluczowe: biomasa, przeróbka biomasy, sieczkarnia do drewna, wierzba energetyczna, zbiór biomasy

WAYS OF MODERNISATION DEVELOPMENT OF CULTIVATION AND PROCESSING OF BIOMASS IN SMALL AND MEDIUM-SIZED FARMS

Summary

In the paper constructional solutions of selected machines destined to harvest energy plants in small and medium-sized farms are presented. Prototypes of machines are developed based on cooperation of employees Rzeszow University of Technology with Cooperative Energy Plant Manufacturers Group Agroenergia in Boguchwał. One of the assumptions was the possibility to use the machines to work in small and medium-sized farms, where the use of powerful and expensive machines is not economically justified. Developed patented mowers for felling energy plants shoots, especially willows, are suspended on the agricultural tractor. This is the optimal solution taken into account the high cost of self-propelled harvesters and tractor versatility, which is the primary source of propulsion in small and medium-sized farms producing biomass. An innovative device for shredding shoots of energy plants and branches during felling trees in the forest or in the orchards are also presented. Wood-cutter can be driven by power take-off shaft or by an electric motor or internal combustion engine. Changing the length of the chips is obtained by the use of the head attachment with two or six blades, whose position relative to the head is regulated continuously. Obtained during the tests chips geometrically meet the requirements for chips used for heating purposes. Machines are characterized by uncomplicated modular construction, which translates into increased reliability of the machine and the ability to self-contained maintenance.

Keywords: biomass, biomass processing, wood-cutter, energetic willow, biomass harvesting

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.113

³³ Autor do korespondencji: Witold Niemiec, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651504, wniemiec@prz.edu.pl

³⁴ Feliks Stachowicz, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651538, stafel@prz.edu.pl

³⁵ Tomasz Trzepieciński, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651714, tom-trz@prz.edu.pl

³⁶ Stanisław Skiba, Spółdzielcza Grupa Producentów Roślin Energetycznych Agroenergia, ul. Tkaczowa 146, 36-040 Boguchwał, tel. 17 8701582, agroenergia@vp.pl

³⁷ Wojciech Ślenzak, Spółdzielcza Grupa Producentów Roślin Energetycznych Agroenergia, ul. Tkaczowa 146, 36-040 Boguchwał, tel. 17 8701582, agroenergia@vp.pl

³⁸ Marta Wójcik, Politechnika Rzeszowska

ANALIZA WARUNKÓW MIKROKLIMATU W LOKALU MIESZKALNYM BUDYNKU WIELKOPLYTOWEGO W SYSTEMIE W70

Szacuje się, że w budynkach systemowych mieszka obecnie co czwarty Polak. Oznacza to, że zagadnienia związane z użytkowaniem budynków wielkopłytowych mają bardzo istotne znaczenie dla naszego społeczeństwa. Głównym analizowanym zagadnieniem jest ograniczenie energochłonności oraz poprawa izolacyjności budynków prefabrykowanych, a podstawowym kryterium podczas modernizacji tychże budynków mieszkalnych jest poprawa ich charakterystyki energetycznej. W celu zmniejszenia ponoszonych kosztów na utrzymanie budynków podejmowane są inwestycje mające na celu przede wszystkim poprawę izolacyjności cieplnej przegród, nie uwzględniając natomiast aspektu komfortu cieplnego oraz problemów związanych z przegrzewaniem budynków tak istotnego z punktu widzenia mieszkańców. Na podstawie licznych analiz przeprowadzonych przez autorów stwierdzono, że warunki mikroklimatu w wielorodzinnych budynkach wielkopłytowych są niekorzystne dla mieszkańców.

W artykule przedstawione zostaną wyniki obliczeń symulacyjnych warunków mikroklimatu w pojedynczym lokalu mieszkalnym, budynku systemowego W70, zlokalizowanym na różnych piętrach wielorodzinnego budynku mieszkalnego. Większość lokali mieszkalnych w budynkach wielkopłytowych ma powierzchnię około 50 – 60 m², na których wydzielone są zwykle trzy pokoje, kuchnia oraz łazienka co sprawia że powierzchnia poszczególnych pomieszczeń jest bardzo mała. Średnia liczba mieszkańców to trzy osoby. Powyższe fakty wpływają bardzo niekorzystnie na komfort cieplny pomieszczeń co potwierdziły przeprowadzone analizy. W artykule wykazano również, że zastosowanie różnych form zacięnięć wewnętrznych oraz zewnętrznych mogłoby znacznie poprawić warunki mikroklimatu poszczególnych pomieszczeń. Symulacje zostały wykonane w programie Design Builder.

Słowa kluczowe: budynek wielkopłytowy, system W70, wielka płyta, komfort cieplny

ANALYSIS OF MICROCLIMATE CONDITIONS IN THE DWELLING OF LARGE PANEL W70 BUILDING

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 in the dwelling of W70 prefabricated panel building, made in W70 system, located at different levels of multi-family block of flats. Most of the dwellings in the multi-family large panel buildings has the usage area of about 50 - 60 m². Usually at this relatively small area there are three rooms, kitchen and bathroom which makes the rooms to be very small. Average number of occupants in a single flat is three. The facts mentioned above unfavorably affects the thermal comfort of the separate rooms what was confirmed by the simulations.

Keywords: large panel building, W70 system, thermal comfort, prefabricated panel buildings

Przesłano do redakcji: 22.06.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.114

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Katarzyna Nowak-Dzieszko, Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, tel. 12 628 23 17, knowakdzieszko@o2.pl

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

Jan M. OLCHOWIK³⁹

Patrycja PRAŻMO⁴⁰

Tomasz SZCZEPANIUK⁴¹

Mateusz WIŚNIEWSKI⁴²

EKONOMICZNE ASPEKTY BIOGAZU

Polityka zrównoważonego rozwoju, stosowana powszechnie w krajach Unii Europejskiej, ma na celu redukcję negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne. Jednym z głównych założeń tej polityki jest inwestycja w „zielone” technologie wytwarzania energii, zwanych inaczej Odnawialnymi Źródłami Energii (OZE). Technologie te wykorzystują odnawialne i praktycznie niewyczerpalne zasoby energii Słońca, wiatru, biomasy czy geotermii do produkcji energii. Jednym ze sposobów wykorzystania biomasy na cele energetyczne jest przetworzenie jej w procesie fermentacji beztlenowej i wytworzenie biogazu w obiektach zwanych biogazowniami, a następnie spaleniu i uzyskaniu energii elektrycznej. Biogazownie rolnicze już od kilku lat obecne SA na polskim rynku produkcji energii z odnawialnych źródeł. Konkurują pod względem ekonomicznym z takimi technologiami jak fotowoltaika czy energetyka wiatrowa. Artykuł skupia się na przedstawieniu analizy ekonomicznych aspektów wytwarzania biogazu, w szczególnym odniesieniu do regionu Lubelszczyzny i panujących w nim warunków dostępności biomasy. Potencjał energetyczny biomasy w tym regionie jest bardzo duży ze względu na jego rolniczy charakter. W artykule opisany został również proces inwestycji w biogazownie z wyszczególnieniem procentowych udziałów nakładów poszczególnych elementów biogazowni, kosztów utrzymania oraz zysków wygenerowanych przez produkcję i sprzedaż energii z tego paliwa. Biogazownie rolnicze mogą stać się jednym z uzupełniających źródeł odnawialnej energetyki, która zapewni stały dopływ prądu na terenie Lubelszczyzny.

Słowa kluczowe: metan, Lubelszczyzna, nakład inwestycyjny, surowce energetyczne

ECONOMIC ASPECTS OF BIOGAS

Summary

The policy of sustainable development aims to reduce the negative impact of human activity on the environment, one of the main goals of this policy is to invest in "green" energy generation technologies, otherwise known as Renewable Energy Sources (RES). These technologies using renewable and virtually inexhaustible energy resources sun, wind, biomass or geothermal energy production. One way to use biomass for energy purposes is processed by anaerobic digestion and produce biogas in facilities known as biogas plants, then burned and obtaining electricity. Agricultural biogas plants for several years, the current SA in the Polish market of energy production from renewable sources. They compete economically with technologies like photovoltaics or wind power. Agricultural biogas plants can become one of the supporting renewable sources of energy that will ensure a steady supply of electricity in the Lublin region. The article focuses on the presentation of the analysis of the economic aspects of biogas production, with particular reference to the region of Lublin and the conditions prevailing in the availability of biomass. The article shows the method for calculating the annual yield of methane in the biogas plant and also presents the energy potential of biomass in the region of Lublin which is very large in the region due to its agricultural character. The article also described the process of investing in biogas plants, specifying the percentage shares of individual elements of biogas investment, maintenance costs and profits generated by the production and sale of energy from that fuel.

Keywords: methane, Lubelszczyzna, effort investment, energy resources

Przesłano do redakcji: 27.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.115

³⁹ Jan Maria Olchowik, Politechnika Lubelska, Instytut Odnawialnych Źródeł Energii ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, tel. 81 5384700, j.olchowik@pollub.edu.pl

⁴⁰ Autor do korespondencji/corresponding author: Patrycja Sandra Prażmo, Politechnika Lubelska, SKN „GRUPA OGNIWO”, Rudka Kozłowiecka 156, 21-025 Niemce, tel. 793051585, pprazmo.lub@gmail.com

⁴¹ Tomasz Szczepaniuk, Politechnika Lubelska, SKN „GRUPA OGNIWO”, ul Nadwalna 48, 20-200 Parczew, tel. 518471456, szczepaniuk.tomasz@pollub.edu.pl

⁴² Mateusz Wiśniewski, Politechnika Lubelska, SKN „GRUPA OGNIWO”, ul Chabrowa 5/4, 21-040 Świdnik, tel. 691724898, wisniewski.mateusz88@gmail.com

FUNKCJA NIEZAWODNOŚCI I CZAS BEZAWARYJNEJ PRACY ODPOWIADAJĄCY EKSPONENCJALNEJ INTENSYWNOŚCI USZKODZEŃ

Funkcja niezawodności odgrywa w nauce o niezawodności podstawową rolę, gdyż pozwala na obliczenie prawdopodobieństwa uszkodzenia w określonym czasie t . Aby obliczyć funkcję niezawodności należy obliczyć całkę z funkcji intensywności uszkodzeń. W dotychczasowej praktyce obliczeń niezawodności stosowano funkcję intensywności uszkodzeń, która jest stała w czasie. Jednocześnie podaje się, że intensywność uszkodzeń nie jest stała w czasie. Najprostszy przypadek liniowej zależności funkcji intensywności uszkodzeń od czasu został już rozwiązany. Jak wskazują wielu autorów intensywność uszkodzeń jest wykładniczą funkcją czasu. Dlatego w niniejszym artykule został przedstawiony sposób obliczeń funkcji niezawodności oraz średniego czasu bezawaryjnej pracy w przypadku, gdy intensywność uszkodzeń zmienia się w czasie wykładniczo. Rozważono trzy przypadki. Pierwszy, gdy funkcja intensywności uszkodzeń jest malejąca a potem stała w czasie. Taka zależność występuje na początku istnienia wytworu techniki. Drugi przypadek, gdy na początku funkcja intensywności uszkodzeń jest stała w czasie a następnie szybko rośnie. Taka zależność odpowiada końcowej fazie istnienia wytworu techniki. Trzeci przypadek jest połączeniem dwóch pierwszych. Jest ona malejącą na początku użytkowania, potem stała i wreszcie rosnącą, gdy czas życia wytworu techniki dobiega końca. W wyniku przeprowadzonych obliczeń uzyskano analityczne wzory na funkcję niezawodności R oraz średni czas życia T_S . Wykazano, że w celu obliczenia średniego czasu życia nie trzeba ani obliczać skomplikowanych całek, ani korzystać ze specjalistycznego oprogramowania. Wystarczy w celu obliczenia odpowiedniej całki zastosować metodę trapezów i zwykły arkusz kalkulacyjny. Popelniany w tym wypadku błąd jest mniejszy od 1%. Co dla inżyniera jest wystarczającą dokładnością.

Słowa kluczowe: funkcja niezawodności, czas bezawaryjnej pracy, intensywność uszkodzeń, funkcja eksponencjalna

THE RELIABILITY FUNCTION AND ERROR FREE RUNNING TIME RESPECTIVE TO THE EXPONENTIAL FAILURE RATE

Summary

The reliability function plays a fundamental role in the reliability, as it allows to calculate the probability of failure in a given time t . To calculate the reliability function is necessary to calculate the integral of the failure rate function. In current practice, the calculation of reliability failure rate function is used, which is constant in time. At the same time given that the failure rate is not constant over time. The simplest case of linear dependence of the intensity function of time, damage has already been solved. As pointed out by many authors, the intensity of the damage is the exponential function of time. Therefore, this article explains how the calculations of the reliability and error free running time in the case where the failure rate varies with time exponentially. There are three cases. First, when the function is decreasing failure rate then stood at the time. Such dependence occurs at the beginning of the product. The second case is when the beginning of the function failure rate is stable over time and then rapidly grows. This relationship corresponds to the final phase of the product. The third case is a combination of the first two. It is decreasing at the beginning of use, and then was finally increased when the lifetime of the product ends. As a result of calculations obtained analytical formulas for the reliability function R and the error free running time T_S . It has been shown that in order to calculate the error free running time need neither calculate integrals, nor to use special software. Just to calculate the corresponding integrals of the method of trapezoids and plain spreadsheet. Committed in this case, the error is less than 1%. There is to engineers a sufficient accuracy.

Keywords: reliability function, error free running time, failure rate, exponential function

Przesłano do redakcji: 23.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.116

⁴³Leszek Opyrchal, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii i Ochrony Środowiska, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. 12 617 44 97, opyrchal@agh.edu.pl

Dorota PAPCIAK⁴⁴
Justyna ZAMORSKA⁴⁵
Monika ZDEB⁴⁶

TREATMENT OF TECHNOLOGICAL WATER FOR THE AEROSPACE INDUSTRY – OPERATING PROBLEMS

The paper presents the water treatment technology for FPI line (Fluorescent Penetrant Inspection) which is used to conduct diagnostic tests in the field of structural cracks, erosion, corrosion, defects of the material, welds cohesion. The problem that occurred during operation of the FPI line was an increase of turbidity and milky colour of water (i.e. white water) in bathtub of the last rinse which caused the formation of deposits on washed parts and hampered diagnostic process. On the basis of the physicochemical and bacteriological analysis the assessment of changes in water quality during the cleaning process was carried out. The problem of the formation of the so-called "white water" was described and solved. An analysis of necessity of water treatment station modernization as well as the legitimacy of the use of the disinfection process were made. The following parameters of water were analysed: pH, turbidity, conductivity, hardness, dissolved oxygen, total organic carbon, permanganate index, SiO₂ content, heavy metals contents, and the total number of mesophilic and psychrophilic bacteria. The results of the analyses indicate that the cause of the growth of technological water turbidity on the FPI, is formation of polysilicon acid. Polymerized forms of silicates exist in colloidal form, therefore, the observed phenomenon is the emergence of so-called "white water" and the formation of deposits.

Keywords: polymerized forms of silicates, water treatment, FPI - Fluorescent Penetrant Inspection

UZDATNIANIE WODY TECHNOLOGICZNEJ DLA POTRZEB PRZEMYSŁU LOTNICZEGO – PROBLEMY EKSPLOATACYJNE

Streszczenie

W artykule przedstawiono technologię uzdatniania wody dla potrzeb linii FPI (fluorescencji i czyszczenia chemicznego) do prowadzenia badań diagnostycznych elementów konstrukcyjnych w zakresie pęknięć, erozji, korozji, ubytków materiału, spójności spawów. W omawianym przykładzie linia fluorescencji i czyszczenia chemicznego składa się ze stacji demineralizacji wody oraz z wanien, w których odbywa się proces płukania produkowanych elementów. Problemem, który pojawił się podczas eksploatacji linii FPI był wzrost mętności i mlecznej barwy wody (tzw. białej wody) w wannie z ostatniego płukania co powodowało powstawanie osadów na płukanych elementach i utrudniało proces diagnostyczny. Na podstawie analiz fizyko-chemicznych i bakteriologicznych dokonano oceny zmian jakości wody podczas procesu czyszczenia. Opisano i rozwiązano problem związany z powstawaniem tzw. „białej wody”. Dokonano analizy konieczności modernizacji stacji uzdatniania oraz zasadności zastosowania procesu dezynfekcji. Analizowano następujące parametry wody: pH, mętność, przewodnictwo, twardość, tlen rozpuszczony, ogólny węgiel organiczny, indeks nadmanganianowy, zawartość SiO₂, metali ciężkich oraz ogólną liczbę bakterii mezofilnych i psychrofilnych.

Słowa kluczowe: krzemionka koloidalna, uzdatnianie wody, linia fluorescencji i czyszczenia chemicznego FPI

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.117

⁴⁴ Author for correspondence/ autor do korespondencji: Dorota Papciak, Rzeszów University of Technology, Al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel. 178651301, e-mail: dpapciak@prz.edu.pl

⁴⁵ Justyna Zamorska, Rzeszów University of Technology, Al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel. 178651301, jzamors@prz.edu.pl

⁴⁶ Monika Zdeb, Rzeszów University of Technology, Al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel. 178651301, mzddeb@prz.edu.pl

ANALIZA I OCENA AWARYJNOŚCI W WYBRANYM SYSTEMIE WODOCIĄGOWYM

W pracy przedstawiono analizę związaną z awaryjnością sieci wodociągowej. Określono wskaźnik intensywności uszkodzeń dla poszczególnych rodzajów przewodów magistralnych, rozdzielczych oraz przyłączy wodociągowych. Przedstawiono również charakterystykę sieci wodociągowej, jej strukturę wiekową oraz materiałową. Przeprowadzono analizę przyczyn występowania awarii oraz czasu odnowy. Zauważono, że prowadzone przedsięwzięcia inwestycyjno-modernizacyjne sieci wodociągowej w rozpatrywanym systemie wodociągowym wpłynęły na zmniejszenie się intensywności uszkodzeń. Ogólna długość sieci wodociągowej wynosiła 142,3 km, w tym 75,2 km przypadało na przewody rozdzielcze, 52,1 km stanowi długość przyłączy wodociągowych oraz 15 km to przewody magistralne. Najwięcej awarii w sieci wodociągowej odnotowano w miesiącu grudniu (161 awarii), natomiast miesiącem, w którym występowało najmniej uszkodzeń był miesiąc czerwiec (57 awarii). Głównymi przyczynami występowania awarii w mieście były korozja przewodów (40,2%) oraz pęknięcia wodociągu (29,22%). Znaczny udział miała również nieszczelność złączy, która stanowiła 18% ogółu uszkodzeń. Średnia jednostkowa intensywność uszkodzeń w analizowanym okresie wynosiła dla przewodów rozdzielczych $0,92 \text{ uszk} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, dla przewodów magistralnych $0,55 \text{ uszk} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, z kolei dla przyłączy wodociągowych $1,00 \text{ uszk} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. Najwięcej awarii usuwano w przeciągu 5-7 godzin od ich zgłoszenia.

Słowa kluczowe: awaryjność, intensywność uszkodzeń, sieć wodociągowa, niezawodność

ANALYSIS AND ASSESSMENT OF FAILURE IN CHOSEN WATER SUPPLY SYSTEM

Summary

The paper presents analysis of failure rate associated with the water supply network. Failure rate indicator was determined for mains, distributional and water supply connections. It also presents the characteristics of the water supply system, its age structure, material and the length of each water pipes. An analysis of water supply failure depending on the cause and the renewal time was presented. Investment and modernization of water supply network in the water supply system contributed to a decrease in the failure rate, which in the last year of the study does not exceed the criterion level. The total length of water supply network was 142.3 km, including 75.2 km for distributional, 52.1 kilometers is the length of water supply connections and 15 km is for the main. Most failures in the water supply network was recorded in the month of December (161 failure), while the month in which occurred the least failure was the month of June (57 failures). The main causes of the occurrence of a failure in the city were pipes corrosion of about 40.2% and 29.22% for water pipe rupture. For months, which was dominated by corrosion damage were the months of autumn and winter, as November and December. Significant involvement of leaking joints, which accounted for 18% of total damage. The average unit rate of failures in the reporting period amounted $0,92 \text{ uszk} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, for mains $0,55 \text{ uszk} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, while for water supply connections $1,00 \text{ uszk} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. Most failures were removed within 5-7 hours after its submission.

Keywords: failure, failure rate, water network, reliability

Przesłano do redakcji: 29.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.118

⁴⁷ Autor do korespondencji/corresponding author: Katarzyna Pietrucha-Urbanik, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 6, tel. 17 8651703, kpiet@prz.edu.pl

⁴⁸ Andrzej Studziński, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 6, tel. 17 8651703, astud@prz.edu.pl

PRÓBA ZASTOSOWANIA GEORADARU DO LOKALIZACJI STREF ZDEGRADOWANYCH

W artykule dokonano analizy wykorzystania metody georadarowej do lokalizacji obszarów zdegradowanych. Jest to metoda bezinwazyjna, pozwalająca na rozpoznanie płytkiej budowy geologicznej, monitoring procesów zachodzących w gruncie, wykrywanie pustek, lokalizację obiektów naturalnych i antropogenicznych w ośrodku geologicznym. Georadar znalazł szerokie zastosowanie w rozwiązywaniu problemów związanych z ochroną środowiska. Używa się go do poszukiwania obiektów (beczek, zbiorników itp.) pochodzenia antropogenicznego zakopanych w ziemi, a także do określania granic stref zanieczyszczeń w ziemi – wycieki substancji organicznych i nieorganicznych, jak również do ustalenia efektywności remediacji zanieczyszczonego gruntu. Autorzy zadali sobie pytanie czy za pomocą georadaru da się ustalić głębokość składowanych odpadów oraz miąższość warstwy rekultywacyjnej gruntu. W referacie przedstawiono wyniki pomiarów georadarowych wykonanych na terenie byłego wysypiska odpadów znajdującego się na obrzeżach miasta Krosno. Eksploatacja wysypiska trwała czternaście lat: od 1970 r. do 1984 r. Nie ma danych dotyczących masy i morfologii odpadów zdeponowanych na składowisku. Obecnie teren po składowisku zajmują nieużytki oraz boisko sportowe. Do pomiarów został użyty georadar Detektor Duo włoskiej firmy IDS. Georadar współpracuje z dwoma antenami o częstotliwościach: 250 MHz i 700 MHz. Za pomocą georadaru nie ma możliwości określenia rodzaju deponowanych odpadów, ale można wyznaczyć zarys strefy zdegradowanej oraz warstwy rekultywacyjnej. Metoda georadarowa może być stosowana do wstępnego rozpoznania stref zdegradowanych, biorąc pod uwagę panujące w danym terenie czynniki środowiskowe.

Słowa kluczowe: technika georadarowa, rozpoznanie, wysypisko odpadów, rekultywacja

AN ATTEMPT TO APPLY GROUND-PENETRATING RADAR FOR CONTAMINATED ZONES LOCALIZATION

Summary

In the article an utilization analysis of GPR method for contaminated zones localization was accomplished. GPR is a non-invasive method allowing for the identification of shallow geological structures, monitoring of the processes occurring in the soil, void detection, as well as the localization of natural and anthropogenic objects within the geological medium. GPR has found wide application for solving problems related to environmental protection. The device is used to search for buried anthropogenic objects (barrels, tanks, etc.) as well as for the determination of both, pollution zone boundaries (organic and inorganic leaks), and the contaminated soil remediation efficiency. Authors ask themselves if with GPR help is it possible to determine depth of deposited waste as well as thickness of stratum reclamation ground. In the paper were presented results of GPR measurements executed on terrain of former waste dump located on borders of Krosno city. The landfill was used for 14 years (1970-1984). No data on the weight or morphology of the waste deposited in the landfill is available. Currently, the post-landfill area is used as a wasteland and a sports field. Detector Duo radar system (IDS, Italy) was used for the measurements. The GPR works with two antennas at frequencies of 250 MHz and 700 MHz. With the GPR help it was impossible to specify a kind of deposited waste, but it is possible to determine profile of contaminated zone and stratum reclamation. The GPR method may be used for a preliminary identification of degraded areas, taking into account the environmental factors in the investigated area.

Keywords: GPR technique, diagnosis, waste dump, reclamation

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.119

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Bernadeta Rajchel, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. St. Pigonia w Krośnie, 38-400 Krosno, ul. Dmochowskiego 12, 13 4375590, brajchel@wp.pl

⁵⁰ Krzysztof Chmielowski, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, 30-059 Kraków, al. Mickiewicza 24/28, tel. 12 6624187 k.chmielowski@ur.krakow.pl

ZAPOMNIANE KONCEPCJE ZAOPATRZENIA RZESZOWA W WODĘ

Wodociąg Rzeszowa liczy sobie 80 lat. Obecnie system zbiorowego zaopatrzenia w wodę posiada nadmiarowe zdolności produkcyjne. Związane to jest ze spadkiem zużycia wody wodociągowej. Z tego powodu na początku lat 90 – tych XX wieku zamknięty został pierwszy Zakład Uzdatniania Wody pracujący od 1934 roku. Jednak na początku lat 80 – tych XX wieku miasto zużywało więcej wody niż możliwości produkcyjne ówczesnych 3 Zakładów Uzdatniania Wody. Podjęte badania studialne nad zlikwidowaniem występujących deficytów wody. Nie można było dalej zwiększać poboru wody z rzeki Wisłok. Opracowano alternatywnie dwie koncepcje zaopatrzenia Rzeszowa w wodę z dwóch nowych źródeł:

- ujęcia wód podziemnych z 21 istniejących studni wierconych w podmiejskich miejscowościach Zaczernie – Bratkowice,
 - przerzut wody z rzeki San ze zbiornika mającego być wybudowanym w miejscowości Niwiska koło Dynowa.
- Projekty te nie zostały zrealizowane, chociaż 21 studni zostało wykonane, a woda z nich była badana podczas próbnych pompowań.

Słowa kluczowe: zaopatrzenie w wodę, koncepcje projektowe, charakterystyka systemu zaopatrzenia w wodę, alternatywne rozwiązanie dostaw wody

FORGOTTEN CONCEPTS OF RZESZOW WATER SUPPLY

Summary

Rzeszow waterworks dates back of about 80 years. Currently, the collective water supply system has excess production capacity. For this reason, in the early 90s - of the twentieth century the first Water Treatment Plant, operating since 1934, was closed. However in the early 80s - of the twentieth century, the city consumed more water than the production capacity of three Water Treatment Plant. Study was undertaken to investigate the elimination of the existing water deficits. It was not possible to further increase the water intake from the Wisłok river. Two concepts have been developed as an alternative water supply of Rzeszow from two new sources:

- groundwater intakes of 21 existing wells drilled in suburban towns Zaczernie - Bratkowice,
- transfer of water from the River San from the tank aimed to be built in the village Niwiska near Dynów.

These projects were not realized, although the 21 wells have been completed and the water from it was tested during the pumping test.

Keywords: water supply, design concepts, the characteristics of the water supply system, alternative water supply

Przesłano do redakcji: 18.02.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.120

⁵¹ Janusz Rak, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 6, tel. 17 8651408, e-mail: rakjan@prz.edu.pl

NEW DIRECTIONS FOR THE PROTECTION AND EVOLUTION OF WATER SUPPLY SYSTEMS - SMART WATER SUPPLY

Water supply system should have excellent protection in case of undesirable events occurrence. In the future protection of these systems will be ensured through the use of intelligent management of smart metering and the implementation of the second generation CPTED strategies, presenting a new perspective on critical infrastructure protection, taking into account any possible crime, terrorism, sabotage or disaster. The paper presents the problem of the effective protection of critical infrastructure and the attention was drawn to appropriate protection of critical components from attacks, disasters and other adverse events. On this background the protection principles for water supply systems were formulated, the purpose of which is to prepare the resources and the public for undesirable events causing a threat to both human health and infrastructure. In case of the possibility of managing the shut off of particular recipients, not only areas, the priority of importance of providing water should be established. The exclusion of households seems to be a solution with the smallest financial losses. However, the attention should be paid to the so-called sensitive customers, e.g. the disabled people, the elderly, families with small children, etc. For proper operation of municipal infrastructure specialized companies are responsible which, in addition to managing the systems, are also responsible for ensuring protection of sensitive elements connected or used by them. The most obvious example of urban critical infrastructure system is the collective water supply system.

Keywords: protection, smart grid, water supply decentralization, smart water supply

NOWE KIERUNKI OCHRONY I EWOLUCJI SYSTEMÓW WODOCIĄGOWYCH – INTELIĞENTNE ZAOPATRZENIE W WODĘ

Streszczenie

System wodociągowy powinien charakteryzować się doskonałą ochroną na wypadek wystąpienia niepożądanych zdarzeń. W przyszłości ochrona tych systemów będzie zapewniona poprzez ich inteligentne zarządzanie z wykorzystaniem rozwiązań typu smart metering oraz wdrażanie strategii CPTED drugiej generacji przedstawiającej nową perspektywę ochrony elementów infrastruktury krytycznej, uwzględniającej ewentualne przestępstwa, terroryzm, sabotaż, czy też katastrofy. W pracy przedstawiono problematykę skutecznej ochrony infrastruktury krytycznej oraz zwrócono uwagę na właściwe zabezpieczanie elementów krytycznych przed atakami, awariami i innymi zdarzeniami niepożądanymi. Na tym tle sformułowano zasady ochrony systemów wodociągowych, którego celem jest przygotowanie zasobów i społeczeństwa na wypadek wystąpienia zdarzeń niepożądanych powodujących zagrożenie zarówno dla zdrowia człowieka, jak i dla infrastruktury. W przypadkach możliwości zarządzania włączeniami konkretnych odbiorców, a nie tylko obszarów, powinno ustalić się priorytet ważności zapewnienia dostawy wody. Wyłączenie gospodarstw domowych wydaje się być rozwiązaniem przynoszącym najmniejsze straty finansowe. Należałoby jednak zwrócić uwagę na wyłączenia tzw. klientów wrażliwych, np. ludzi niepełnosprawnych, osób w podeszłym wieku, rodzin z małymi dziećmi itp. Za właściwą obsługę infrastruktury komunalnej odpowiadają wyspecjalizowane przedsiębiorstwa, które oprócz zarządzania wymienionymi systemami są jednocześnie odpowiedzialne za zapewnienie ochrony wrażliwych elementów będących w ich powiązaniu lub użytkowaniu. Najbardziej oczywistym przykładem systemów miejskiej infrastruktury krytycznej jest system zbiorowego zaopatrzenia w wodę.

Słowa kluczowe: ochrona, smart grid, decentralizacja systemów wodociągowych, zaopatrzenie w wodę

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.121

⁵² Janusz Rak, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651449, rakjan@prz.edu.pl

⁵³ Autor do korespondencji/corresponding author: Katarzyna Pietrucha-Urbanik, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651703, kpiet@prz.edu.pl

PROJEKTOWANIE OBIEKTÓW MUZEALNYCH

We współczesnych muzeach multimedialne prezentacje i gabloty pełne eksponatów zastępowane są gabinetami osobliwości, w których można dotykać pokazywane przedmioty. Każdy ze zwiedzających znajdzie coś dla siebie coś co zaspokoi naturalną chęć poznania. Istnieje wiele definicji muzeum. Muzea należą do dużej grupy obiektów użyteczności publicznej. Powinny one spełniać zasadę powszechnej dostępności, a także zaspokajać społeczne potrzeby w dziedzinie duchowej. Pierwsze muzea powstawały już w czasach starożytnych. W średniowieczu gromadzono zbiory w kościołach i klasztorach. Od początku XIX w. w Europie rozpoczęto budowę gmachów, które były przeznaczone wyłącznie na ten cel. Współcześnie muzea polskie utrzymują współpracę z muzeami w wielu krajach świata, a także włączyły się do pracy w międzynarodowych organizacjach, które są poświęcone muzeom. Muzeum to enklawa autentyczności i stateczności, pozwalająca kontemplować obiekty w wybranie długim czasie, a także umożliwiającą bardzo intymny kontakt z nimi. Muzeum posiada rozbudowany układ funkcjonalny. Dostosowanie istniejących budynków zwłaszcza zabytkowych, przy zmianie ich przeznaczenia, do funkcji muzealnej jest trudne ze względu na ochronę wartości zabytkowych. Projektując nowe budynki muzeów, należy trzymać się zasady takiego rozmieszczenia eksponowanych zbiorów, żeby ich długie oglądanie nie spowodowało znudzenia i zmęczenia u osób zwiedzających. Wystawianie zbiorów jest głównym celem, a jednocześnie miernikiem wartości każdego obiektu muzeum. Dla współcześnie projektowanych obiektów charakterystyczna jest chęć uzyskania jak najkorzystniejszych ekspozycji zbiorów, a także prostych i czytelnych dróg komunikacyjnych.

Słowa kluczowe: architektura, obiekty użyteczności publicznej, muzea, projektowanie architektoniczne, rozwiązania funkcjonalne

MUSEUM OBJECTS DESIGN

Summary

Museums teach, amuse and surprise. We now see the development of museums as places that may also have business and commercial functions. In museums, everyone will find something that will satisfy his natural desire to learn. The definition of the museum was formulated in different ways, depending on the historical period and preferences of users. Museums were already in use in ancient times. The development of the eighteenth century when it formed the great European museums.

Museums belong to a large group of utilities. They should comply with the principle of universal accessibility. The functional museum is an input part of exhibition, conference lectures and seminars, part of the Research and auxiliary parts, warehousing and business. Museum building must meet a number of requirements and technical specifications, which aim to ensure the safety of users and collections.

Keywords: architecture, public buildings, museums, architectural design, functional solutions

Przesłano do redakcji: 13.11.2014 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.122

⁵⁴ Autor do korespondencji/corresponding author: Adam Rybka, Politechnika Rzeszowska, Al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, tel.: 17 865 1624, akbyr@prz.edu.pl

⁵⁵ Katarzyna Groszek, studentka WBIŚiA Politechnika Rzeszowska

Piotr SIWICKI⁵⁶
Janusz URBAŃSKI⁵⁷
Marcin KRUKOWSKI⁵⁸
Adam KOZIOL⁵⁹

STRATY HYDRAULICZNE W CIŚNIENIOWYCH PRZEWODACH O ODKSZTAŁCONYM PRZEKROJU KOŁOWYM

W pracy przedstawiono wyniki analiz kształtowania się strat hydraulicznych na długości odkształconego w przekroju poprzecznym przewodu kołowego. Badania przeprowadzono w celu sprawdzenia zasadności stosowania formuły Colebrooka - White'a do wyznaczania współczynnika oporów liniowych λ w przewodach o odkształconym przekroju. Niekołowości przewodu uwzględnia się poprzez wprowadzenie do formuły Colebrooka - White'a wielkości promienia hydraulicznego zamiast średnicy przewodu. Zasadność takiego postępowania postanowiono sprawdzić przy zastosowaniu modelu numerycznego. Obliczenia wykonano z wykorzystaniem modelu CFD FLUENT. Badaniom poddano trzy średnice przewodu. Każdą ze średnic poddano odkształceniom. Wyznaczono straty liniowe dla przewodów o stopniu odkształcenia jego przekroju do 50%. Dla każdej ze średnic przy różnym stopniu odkształcenia przewodu wprowadzano tę samą objętość przepływu. Z przeprowadzonych obliczeń numerycznych wynika, że w analizowanych przypadkach przyrost strat jest bardziej znaczący po osiągnięciu około 20% stopnia odkształcenia. Procentowy przyrost strat w przewodzie o stopniu odkształcenia 50% względem przewodu nieodkształconego sięga 250%. Uzyskane wielkości strat z modelu numerycznego porównano z obliczeniami formułą Colebrooka - White'a i Darcy-Weisbacha uzyskując dużą zgodność wyników. Potwierdza to zasadność stosowania tych formuł do wyznaczania współczynnika oporów liniowych λ i strat ciśnienia na długości w odkształconych eliptycznie przewodach kołowych. Uzyskana wiedza może być wykorzystana do szacowania stopnia odkształcenia przewodu na podstawie wprowadzonego do niego natężenia przepływu i pomierzonych strat hydraulicznych na długości, w przypadkach kiedy pomiar fizyczny deformacji nie jest możliwy.

Słowa kluczowe: straty hydrauliczne, modelowanie CFD, odkształcenia przekroju przewodu, współczynnik oporów liniowych

HEAD LOSSES IN PRESSURE DEFORMED CIRCULAR PIPES

Summary

The paper presents the results of analyzes of variability head losses over the length of the deformed pipe. The study was conducted in order to verify the legitimacy of the formula Colebrook - White for determining the friction factor λ in the deformed pipes. Deformation of pipes taken into account by introducing to formula Colebrook - White hydraulic radius in place of the pipe diameter. The legitimacy such a procedure decided to check using a numerical model. Calculations were made using the CFD FLUENT model. Were tested three pipe diameters. Each of the diameters were subjected to deformation. Losses of pressure determined for pipes with a degree of deformation to 50%. For each of the diameters with different degrees of deformation of the pipe was fed the same volume flow. The conducted numerical calculations show that in analyzed cases increase losses is more meaningful after reaching about 20% degree of deformation. The increase in losses in the pipe with a degree of deformation of 50% relative to the undeformed pipe reaches 250%. Obtained losses from a numerical model were compared with calculations from formula Colebrook - White and Darcy-Weisbach give a good agreement. Confirms this legitimacy of using these formulas for determining the friction factor λ and pressure loss on the length of the deformed elliptical circular pipes. The knowledge can be used to estimate the degree of deformation of the wire on the basis of incorporated therein measured flow volume and the length of the head losses, in cases where the measurement of physical deformation is not possible.

Keywords: head losses, CFD modeling, deformation of pipe, friction factor

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.123

⁵⁶ Piotr Siwicki, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, tel. 22 5935290, piotr_siwicki@sggw.pl

⁵⁷ Autor do korespondencji/corresponding author: Janusz Urbański, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, tel. 22 5935290, janusz_urbanski@sggw.pl

⁵⁸ Marcin Krukowski, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, tel. 22 5935290, marcin_krukowski@sggw.pl

⁵⁹ Adam Koziol, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, tel. 22 5935290, adam_koziol@sggw.pl

Izabela SKRZYPCZAK¹
Lidia BUDA-OŻÓG²
Wanda KOKOSZKA³
Marta SŁOWIK⁴

RYZIKO ZWIĄZANE Z KONTROLĄ JAKOŚCI BETONU

Kryteria zgodności w odniesieniu do wytrzymałości betonu na ściskanie wykazują liczne i dobrze rozpoznane wady. Mimo wielu publikacji dotyczących wad normowych kryteriów zgodności nadal jednak widoczna jest marginalizacja problemu. Często źródłem sceptycznego zapatrywania się na kontrolę jakości jest to, że posługuje się ona koncepcjami i metodami mało znanymi większości środowiska inżynierskiego opartymi na podejściu probabilistycznym bądź statystycznym. Stąd bardzo ważnym zagadnieniem jest określenie ryzyka związanego z niedotrzymaniem wymagań jakościowych produkowanego betonu. W pracy dokonano analizy ryzyka dla produkcji początkowej i próby o liczebności $n=3$. Oszacowanie ryzyka jest niezbędne w celu określenia bezpieczeństwa konstrukcji, ale również bywa często wymogiem przy zawieraniu umów przez kontrahentów, czy ubezpieczeniach budowli. Wynika z tego konieczność dokonania rewizji metod statystycznej kontroli jakości i dostosowania ich do warunków produkcji betonu oraz szukania innych metod kontroli. W artykule określono wpływ oceny jakości betonu na ryzyko poprzez wykorzystanie autorskich algorytmów i procedur. Zaproponowane algorytmy szacowania ryzyka w przypadku stosowania kryteriów zgodności dla próby o liczebności $n=3$ są oparte na aplikacji teorii zbiorów rozmytych. Został przedstawiony przykład liczbowy z zastosowaniem rozmytego modelu ryzyka. Podano funkcję rozmytą parametru wejściowego dla betonu klasy C25/30 i zdefiniowano bazę reguł do analizy ryzyka oraz przeprowadzono wnioskowanie.

Słowa kluczowe: beton, ryzyko, kontrola zgodności, funkcja rozmyta

RISK ASSOCIATED WITH THE QUALITY CONTROL OF CONCRETE

Summary

Conformity criteria for compressive strength of concrete show a lot of well-identified disadvantages. Despite numerous publications on disadvantages of the code compliance criteria, marginalization of the problem is still visible. Concepts and methods based on probabilistic or statistical approaches are often source of skeptical views on quality control because they are not very familiar to most engineers. Hence, an important issue is to determine the risk associated with exceeding quality requirements of produced concrete. The paper presents analysis of the risk for initial production and simple size of $n=3$. The risk estimation is necessary to determine the safety of the structure and often is a condition for entering into contracts and insurance of building structures. This implies the need to revise the methods of statistical quality control and search for alternative methods in order to adapt them to the conditions of concrete production. In this article influence of concrete quality evaluation on the risk has been determined with the use of the authors' algorithms and procedures. The proposed algorithms for estimation of the risk, in the case of the compliance criteria for the sample size $n=3$, are the application of the theory of fuzzy sets. A numerical example with use of the fuzzy risk model has been presented. Fuzzy function of input parameter for concrete class C25/30 and defined base of rules for the risk analysis has been shown and the inference has been conducted.

Keywords: concrete, risk, conformity control, fuzzy function

Przesłano do redakcji: 10.06.2014 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.124

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

² Lidia Buda-Ożóg, Politechnika Rzeszowska, ul. Poznańska 2, 35-959 Rzeszów, tel.: +48 17 7432402, e-mail: lida@prz.edu.pl

³ Wanda Kokoszka, Politechnika Rzeszowska, ul. Poznańska 2, 35-959 Rzeszów, tel.: +48 17 8651306, e-mail: wandak@prz.edu.pl

⁴ Marta Słowik, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40, 20-618 Lublin, tel.: +48 81 5384392, e-mail: m.slowik@pollub.pl

Piotr STRZELCZYK¹
Zygmunt SZCZERBA²
Agnieszka WOŹNIAK³

MODELOWANIE PIONOWEGO PROFILU PRĘDKOŚCI WIATRU W TUNELU AERODYNAMICZNYM

Elektrownie wiatrowe mają coraz większy udział w produkcji energii elektrycznej w Polsce [8]. Rośnie więc znaczenie elektrowni wiatrowych. Uruchamiane są nowe farmy wiatrowe i istotnego znaczenia nabiera konstrukcja turbin wiatrowych i jakość produkowanego przez nie prądu elektrycznego. Coraz ważniejsze staje się ściślejsze określenie czynników wpływających na konwersję energii wiatru na energię elektryczną i tym samym na system energetyczny. Jednym z najważniejszych warunków jakie muszą być spełnione aby inwestycja budowy przydomowej elektrowni wiatrowej była opłacalna jest jej lokalizacja. Prędkość wiatru rośnie wraz z wysokością. Na produkcję energii elektrycznej wydaje się mieć wpływ również wysokość osi wirnika. Rozsądnym wydaje się uwzględnienie w geometrii wirnika wpływ pionowego profilu prędkości wiatru. Należy podkreślić, że pionowy gradient prędkości ma większy wpływ na charakterystyki aerodynamiczne turbiny, w przypadku jednostek małych, mogących mieć zastosowanie w gospodarstwach domowych, czy w przypadku pracy z siecią rozproszoną. Dzieje się tak, gdyż wieża jest stosunkowo niska więc wpływ warstwy przyziemnej będzie bardziej istotny niż w przypadku turbin dużych. W tym artykule opisano próbę eksperymentalnego odtworzenia pionowego profilu wiatru w warunkach laboratoryjnych.

Słowa kluczowe: turbina wiatrowa, pionowy profil prędkości wiatru, geometria wirnika, tunel aerodynamiczny

MODELING VERTICAL WIND SPEED PROFILE OF IN THE WIND TUNNEL

Summary

Wind turbines have an increasing part in producing electric energy in Poland. It means that the importance of wind farms is growing. New wind turbines are built and designing of wind turbines is acquiring more importance as well as the quality of the electric current they produce. It is becoming increasingly important to further define the factors affecting the conversion of wind energy into electricity and thus the energy system. One of the most important conditions that must be met in order to build a profitable backyard wind farm is its localization.

Speed of the wind increases with height. The height on which the rotor axis is located also affects the production of the electric energy. It seems reasonable to take into account impact the vertical profile of wind speed on the geometry of the rotor. It should be emphasized that the vertical velocity gradient has a greater impact on the aerodynamic characteristics of the turbine, in the case of small units, which can be used in households, or when working with a distributed network. This is because the tower is relatively low so the effects on the ground level will be more important than in the case of large turbines.

This article describes an experimental attempt to recreate the vertical wind profile in laboratory conditions.

Keywords: wind turbine, wind speed profile, geometry of rotor, wind tunnel

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.125

¹ Piotr Strzelczyk, Politechnika Rzeszowska, Al. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651608, piotstrz@prz.edu.pl

² Zygmunt Szczerba, Politechnika Rzeszowska, Al. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651502, zygszcze@prz.edu.pl

³ Autor do korespondencji: Agnieszka Woźniak, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie, ul. Rynek 1, 38-400 Krosno, tel. 13 4375500, agnieszka.wozniak@pwsz.krosno.pl

PREVENTIVE MAINTENANCE AND RELIABILITY OF WATER SUPPLY SYSTEM ELEMENTS

One of the main requirements for municipal systems, particularly water supply systems is their reliable operation. Water supply systems are operated continuously for a long time. Therefore, its building elements are also subject to intense and continuous operation. Human intervention detects and removes the problems arising as a potential source of failure. A common solution to the problem are preventative renovations. The term recovery is meant a preventive action to reduce the rate of loss of efficiency. Preventive renovations do not eliminate the possibility of damage, but can reduce the likelihood of emergency renew. Renew prevention strategy it is the appropriate location of their time in order to achieve maximum profitability of the project or the required level of reliability. The most common strategies are used periodically after a predetermined time. In this work mathematical model of preventive renovations was presented and its following conclusions. It was shown that in case of exponential distribution of failures scheduled maintenances do not increase reliability of an element. Scheduled maintenances extend an expected value of working time if next working times are shorten, for instance if it's possible to describe them by Weibull distribution with its parameter $\alpha > 1$.

Keywords: reliability, working time, maintenance, water supply system

ODNOWY PROFILAKTYCZNE A NIEZAWODNOŚĆ ELEMENTÓW SYSTEMU ZAOPATRZENIA W WODĘ

Streszczenie

Jednym z głównych wymagań stawianych systemom komunalnym, a w szczególności systemowi zaopatrzenia w wodę jest ich niezawodna praca. Systemy zaopatrzenia w wodę są eksploatowane w sposób ciągły w długim przedziale czasowym. W związku z tym budujące go elementy także podlegają intensywnej i długotrwałej eksploatacji. Kontrolna ingerencja człowieka wykrywa i usuwa ich usterki będące potencjalnym źródłem awarii. Powszechnie stosowanym rozwiązaniem stają się tzw. odnowy profilaktyczne. Pod pojęciem odnowy profilaktycznej rozumie się działanie na zdawnym obiekcie, mające na celu zmniejszenie szybkości utraty jego zdolności użytkowej. Odnowy profilaktyczne nie likwidują możliwości powstawania uszkodzeń, ale mogą zmniejszać prawdopodobieństwo wystąpienia odnow awaryjnych. Strategia odnow profilaktycznych polega na odpowiednim usytuowaniu ich w czasie, tak aby osiągnąć maksymalną rentowność przedsięwzięcia lub wymagany poziom niezawodności. Najczęściej stosuje się tzw. strategie okresowe, które polegają na odnowach profilaktycznych po z góry określonym czasie eksploatacji elementu i odnowie awaryjnej z chwilą jego uszkodzenia. W pracy przedstawiono model matematyczny odnowy profilaktycznej na przykładzie elementów systemu zaopatrzenia w wodę. Wykazano, że w przypadku wystąpienia rozkładu wykładniczego awarii zastosowanie odnow profilaktycznych nie zwiększa niezawodności elementu. Remonty planowe wydłużają wartość oczekiwaną czasu pomiędzy uszkodzeniami jeśli kolejne jego wartości się skracają, co oznacza, że występuje starzenie elementu, które można opisać rozkładem Weibulla z parametrem $\alpha > 1$.

Słowa kluczowe: niezawodność, czas pracy bezuszkodzeniowej, obsługa, system zaopatrzenia w wodę

Przesłano do redakcji: 29.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.126

⁶⁰ Autor do korespondencji/corresponding author: Andrzej Studziński, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 6, tel. 17 8651703, astud@prz.edu.pl

⁶¹ Katarzyna Pietrucha-Urbanik, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 6, tel. 17 8651703, kpiet@prz.edu.pl

STRATY WYNIKAJĄCE Z BRAKU DOSTAWY WODY W OPINII JEJ KONSUMENTÓW

Celem pracy było przeprowadzenie analizy negatywnych skutków braku dostawy wody na podstawie przeprowadzonych wcześniej badań opinii konsumentów. Badania te zrealizowano w oparciu o własnoręcznie stworzoną ankietę. Sondażem objęto 150 respondentów uzyskując opinie dotyczące jakości usług wodociągowych. Ankietowani odpowiadali na pytania z zakresu jakości dostarczanej wody, ciągłości dostawy oraz przerw w dostawie i wynikających z nich uciążliwości. Głównym zadaniem było określenie wielkości strat finansowych spowodowanych brakiem dostawy wody. Dziewięciu na dziesięciu ankietowanych odczuło niedogodności wynikłe z przerwania dostawy wody w ostatnim roku, głównie w zakresie higieny osobistej oraz przygotowania posiłków. Kobiety mocniej oceniały odczuwane uciążliwości związane z brakiem dostawy wody niż mężczyźni, natomiast osoby powyżej 50-go roku życia ich prawie nie odczuwały. Szacując swoje straty wynikłe z przerw w dostawie wody prawie 90% osób objętych badaniem oceniło je na mniej niż 50 zł, przy czym ponad połowa ankietowanych uważała, że nie poniosła strat. 2/3 badanych uważała, że przerwy w dostawie wody są naturalne i nie oczekuje finansowego zadośćuczynienia od dostawcy wody za poniesione straty. Płeć oraz wiek nie ma związku z opinią dotyczącą rekompensaty za straty finansowe spowodowane przerwą w dostawie wody, natomiast im wyższe wykształcenie respondentów, tym więcej osób uważało, iż należy im się zadośćuczynienie za wynikłą stratę finansową spowodowaną przerwą w dostawie wody.

Słowa kluczowe: ryzyko, zaopatrzenie w wodę, badania konsumentów, awaria

LOSSES RESULTING FROM THE LACK OF SUPPLY OF WATER IN THE OPINION OF THE CONSUMERS

Summary

The aim of the study was to analyze the negative effects of the lack of water supply on the basis of investigations carried out by the consumer. This research was carried out on the basis of personally created the survey. Survey covered 150 respondents to obtain opinions on the quality of water services. The respondents' answered to questions concerning the quality of the water supply, continuity of supply and outages and resulting inconvenience. The main task was to determine the size of the financial loss caused by lack of water supply. Nine out of ten respondents felt the inconvenience caused by interruption of water supply in the last year, mainly in the field of personal care and meal preparation. Women felt more strongly evaluated the nuisance associated with lack of water supply than men, while those above 50 years of age are almost not felt. Estimating their losses resulting from interruptions in water supply almost 90% of those surveyed rated it at less than 50 zł, with more than half of those surveyed thought that did not incur any losses. 2/3 of the respondents believed that water outages are natural and do not expect financial compensation from the supplier of water for their losses. Gender and age has no connection with the opinion on compensation for financial losses due to interruption in the supply of water, and the higher the education of the respondents, the more people felt that they deserve compensation for the financial loss sustained due to the interruption of water.

Keywords: risk, water supply, consumer research, failure

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.127

⁶² Autor do korespondencji/corresponding author: Andrzej Studziński, Politechnika Rzeszowska, Al. Powstańców Warszawy 6, 36-959 Rzeszów, tel. 178521703, astud@prz.edu.pl

⁶³ Katarzyna Ida Woźniak, Politechnika Rzeszowska

OCENA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ WYBRANYCH SYSTEMÓW KANALIZACJI SANITARNEJ

Poziom sanitacji obszarów wiejskich ulega w ostatnich latach znacznej poprawie. Związane jest to ze wzrostem inwestycji w zbiorcze systemy kanalizacyjne. Jednakże, w warunkach polskich, tereny wiejskie charakteryzują się niskim ukształtowaniem i rozproszoną zabudową. Warunki takie nie sprzyjają budowie tradycyjnej kanalizacji grawitacyjnej, co powoduje konieczność stosowania systemów niekonwencjonalnych. Przed realizacją wybranego systemu, każda inwestycja powinna być poddana ocenie efektywności ekonomicznej celem określenia jej opłacalności finansowej. Ponadto, w ocenie należy uwzględnić także czynniki nieekonomiczne, jak podniesienie standardu życia. Do metod oceny projektów inwestycyjnych zalicza się metody statyczne i dynamiczne. W niniejszym artykule przedstawiono przykład analizy ekonomicznej inwestycyjno-eksploatacyjnej wybranych rodzajów kanalizacji sanitarnej dla wiejskiej jednostki osadniczej. Przeanalizowano rozwiązania grawitacyjnego, ciśnieniowego oraz podciśnieniowego odprowadzania ścieków bytowych. Trasy poszczególnych projektowanych sieci kanalizacyjnych były analogiczne, z uwzględnieniem rozwiązań charakterystycznych dla danych systemów. W ocenie pominięto budowę przykanalików od budynków, jako odcinków jednakowych we wszystkich analizowanych rozwiązaniach. Ocenę efektywności ekonomicznej przeprowadzono w oparciu o dyskontowe (dynamiczne) metody oceny projektów inwestycyjnych: dynamiczny koszt jednostkowy *DGC*, wskaźnik zaktualizowanej wartości netto *NPV* oraz współczynnik korzyści i kosztów *BCR*. Zastosowane wskaźniki oceny projektów uwzględniały koszty inwestycyjne oraz, często pomijane, koszty eksploatacyjne. Na podstawie przeprowadzonej analizy ekonomicznej określono opłacalność realizacji każdego z rozpatrywanych systemów kanalizacyjnych, zasugerowano alternatywne do proponowanych rozwiązania oraz wskazano dalsze kierunki oceny projektów inwestycyjnych.

Słowa kluczowe: analiza ekonomiczna, metody dyskontowe oceny projektów, kanalizacja sanitarna, sanitacja wsi

EVALUATION OF ECONOMICAL EFFECTIVENESS OF SELECTED SEWERAGE SYSTEMS

Summary

The sanitation of rural areas is remarkably improving over last few years due to the investment's increase into collective sewerage systems. However, Polish rural areas characterise by low-land terrains and scattered buildings. These conditions do not favour traditional, gravitational sanitary system, what cause a need of implementing unconventional systems. Before an implementation, each investment should be assessed by its economical effectiveness in order to define its financial profitability. Moreover, uneconomical factors, as improving standard of living, should be included in the assessment. To evaluate an investment project, static and dynamic methods are applied. In this paper, an exemplary economic investment-exploitative analysis of selected sewerage systems for rural locality is presented. Gravitational, pressure and vacuum sewage systems were analysed. Localisations of design sewerage pipes were analogical, including special characteristics of each system. Building's connections were ignored as identical in all analysed conceptions. The valuation of economical effectiveness was pursued in accordance to discount (dynamic) methods of a assessing investment project: dynamic generation cost *DGC*, net present value *NPV*, and benefit-cost ratio *BCR*. Applied factors of project's evaluation included investment's costs and, often ignored, exploitative costs. Basing on pursued analysis, a profitability of each analysed sewerage system was specified, alternative solutions were suggested, and further methods of project assessment were recommended.

Keywords: economical analysis, discount methods of project's assessment, sanitary systems, rural areas sanitation

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.128

⁶⁴ Autor do korespondencji/corresponding author: Paweł Suchorab, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, tel. 81 5384139, p.suchorab@wis.pol.lublin.pl,

⁶⁵ Małgorzata Iwanek, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin, tel. 81 5384139, M.Iwanek@wis.pol.lublin.pl

⁶⁶ Anna Głowacka, absolwent, Politechnika Lubelska

Robert SZCZEPANEK¹

USŁUGA PRZEGLĄDANIA WMS JAKO POTENCJALNE ŹRÓDŁO WARSTW RASTROWYCH NA PRZYKŁADZIE CORINE LAND COVER 2012

Warstwy rastrowe są często wykorzystywane w inżynierii środowiska, na przykład do modelowania procesów hydrologicznych. Wdrożenie dyrektywy INSPIRE w Europie spowodowało uruchomienie wielu serwerów usług sieciowych OGC, w tym usługi przeglądania Web Map Service (WMS). Dane udostępniane poprzez usługę WMS, będące jedynie obrazami bitmapowymi, nie są odpowiednie do bezpośredniego wykorzystania w modelowaniu. Celem prezentowanej pracy było opracowanie algorytmu zautomatyzowanej konwersji obrazów bitmapowych z usługi WMS do formatu tematycznych warstw rastrowych. Do analiz wykorzystano mapy pokrycia terenu dla roku 2012, pochodzące ze strony internetowej projektu CORINE Land Cover, udostępnione w postaci usługi WMS. W celu konwersji obrazów bitmapowych WMS do warstwy rastrowej stworzono w języku Python program WMSrast. Do realizacji poszczególnych zadań procesu konwersji wykorzystano biblioteki OWSLib oraz GDAL. Kolejne etapy konwersji to: pobranie fragmentów obrazu bitmapowego z serwera WMS; georeferencja obrazów; scalenie kafli rastrowych w jednolitą scenę; konwersja 3-kanalowego rastra RGB do 1-kanalowego rastra indeksowanego PCT. Jako narzędzie wspomagające wykorzystano program QGIS 2.8. Wykazano, że możliwe jest wykorzystanie usługi WMS jako źródła tematycznych warstw rastrowych, chociaż proces ten nie może być zastosowany dla każdego rodzaju map.

Słowa kluczowe: konwersja, usługi sieciowe OGC, WISTOO, RGB, PCT

WEB MAP SERVICE (WMS) AS POTENTIAL SOURCE OF RASTER LAYERS, CORINE LAND COVER 2012 EXAMPLE

Summary

Raster layers are often use in environmental engineering, for example in modeling of hydrological processes. Implementation of INSPIRE directive in Europe caused setup of several servers with OGC web services, including Web Map Service (WMS). Data provided by WMS are bitmap images and therefore cannot be used directly in modeling process. The goal of presented project was development of the automatic algorithm of WMS bitmap images to thematic raster layers conversion. For this analysis, land cover maps for year 1012 from CORINE Land Cover project website were used, published as WMS layers. To convert bitmap image from WMS to raster layer, WMSrast program was developed in Python language. To complete individual steps of conversion process, OWSLib and GDAL libraries were used. Conversion consist of: download of bitmap images tiles from WMS server; images georeferencing; merging of raster tiles into single scene; 3-channel RGB to 1-channel indexed PCT raster conversion. As supporting tool QGIS 2.8 was used. It was proven, that use of WMS service as raster data provider is possible.

Keywords: conversion, OGC web services, WISTOO, RGB, PCT

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.129

¹ Robert Szczepanek, Politechnika Krakowska, Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej, ul. Warszawska 24, 30-155 Kraków, tel. 12 628 20 80, robert.szczepanek@iigw.pk.edu.pl

MOŻLIWOŚCI ROLNICZEGO WYKORZYSTANIA AZOTU MINERALNEGO UWALNIANEGO Z GLEB ALUWIALNYCH

Celem pracy było opracowanie metody ilościowego szacowania przyswajalnego dla runi łąkowo-pastwiskowej azotu glebowego, uwalnianego w warunkach łąk żuławskich w wyniku procesów, którym podlega glebowa materia organiczna oraz możliwości jego rolniczego zagospodarowania. Ilościowe określanie uwalnianego azotu umożliwia poprawę gospodarowania tym składnikiem nawozowym w mineralnym odżywianiu się runi łąkowo-pastwiskowej co ma uzasadnione ekonomicznie a jednocześnie ogranicza jego rozpraszanie do środowiska. Badania prowadzono na Żuławach Elbląskich, na ciężkiej płytkiej madzie próchnicznej, zawierającej około 350 t glebowej materii organicznej i od 13 do 20 t N_{org.} w przeliczeniu na 1 ha. Przedmiotem badań była ruń łąkowa o zróżnicowanej intensywności użytkowania i nawożenia mineralnego. Do określenia wydajności mineralizacji netto azotu glebowego zastosowano pośrednią metodę bilansową. Do ilościowo-jakościowych badań odcieków zastosowano mini lizymetry Łaukajtysa, umieszczone na każdym poletku doświadczalnym. Wykazano, że - w zależności od zróżnicowanego nawożenia NPK oraz częstotliwości koszenia - ruń łąkowa w sezonie wegetacyjnym pobrała od 80 do 170 kg azotu, uwalnianego wskutek mineralizacji glebowej materii organicznej. Wykazano również, że ruń łąkowa wykorzystuje do przyrostu plonu użytkowego, w zależności od intensywności użytkowania i nawożenia, od 58 do 78% ogólnej ilości wniesionego azotu mineralnego.

Słowa kluczowe: azot glebowy, mada próchniczna, gospodarka azotem mineralnym

POSSIBILITIES OF AGRICULTURAL UTILIZATION OF MINERAL NITROGEN REALIZED FROM ALLUVIAL SOILS

Summary

The aim of the works was elaboration of method to estimate amount of nitrogen which is realized from soil organic matter in alluvial soils during mineralization process. Knowledge of the amount of realized nitrogen enables better nitrogen management and in consequence may limit its dispersion in the environment. The investigations were carried out in Żuławy region on heavy, shallow humic alluvial soil in which content of soil organic matter (SOM) was about 350 t and 13-20 t of organic nitrogen (N_{org.}) per 1 ha. Meadow sward fertilized with different mineral fertilizers and mown with different frequency was the subject of investigation. Indirect balance method was used to estimate the efficiency of net soil nitrogen mineralization. Łaukajtys' minilysimeters were installed on each trial plot to collect leakage for chemical analysis. It was shown that meadow sward absorbed 80-170 kg of nitrogen coming from SOM mineralization and the amount depended on intensity of utilization. It was also shown that meadow sward used 58-78% N of the total amount of N input.

Keywords: soil nitrogen, humic alluvial soil, management of mineral nitrogen

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.130

⁶⁷ Jerzy Terlikowski, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu, ul. Grunwaldzka 137, 82-300 Elbląg, tel. 502587632, j.terlikowski@op.pl

² Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Żuławski Ośrodek Badawczy w Elblągu

ANALIZA STANU INFRASTRUKTURY GAZOCIĄGOWEJ ORAZ ZDARZEŃ AWARYJNYCH W PODSYSTEMIE DOSTAWY GAZU ZIEMNEGO W POLSCE

Coraz większe zapotrzebowanie na energię powoduje także rosnącą emisję zanieczyszczeń do atmosfery. Dlatego też należy szukać takich źródeł energii, które będą powodować mniejsze zanieczyszczenie środowiska. Takim źródłem energii jest gaz ziemny, który podczas spalania emituje mniej szkodliwych związków w porównaniu z ropą naftową czy węglem. Z tego też względu paliwo to, znajduje coraz większe zastosowanie zarówno w przemyśle, motoryzacji czy w gospodarstwach domowych. Ze względu na coraz szersze zastosowanie zasadnym wydaje się zmniejszyć ryzyko wystąpienia awarii gazociągu, ponieważ każda awaria zakłóca dostawy tego paliwa, a to również może zakłócać pracę odbiorców. Awaria gazociągu może nieść ze sobą poważne konsekwencje w postaci strat materialnych czy zabitych osób. Przykładem jest awaria w Janowie Przygodzkim, o której wspomniano w artykule.

W pracy przedstawiono analizę stanu infrastruktury gazociągowej w Polsce. W artykule wyróżniono czynniki będące przyczynami zdarzeń awaryjnych oraz ich analizę. Przyczynami zdarzeń awaryjnych w podsystemie dystrybucji gazu ziemnego są, min.: zły stan techniczny gazociągów oraz błędy związane z zarządzaniem i pracą operatora.

Słowa kluczowe: zdarzenia awaryjne, podsystem dostawy gazu, przyczyny awarii, stan infrastruktury gazociągowej

ANALYSIS OF PIPELINE GAS INFRASTRUCTURE AND EMERGENCY EVENTS IN GAS SUPPLY SUBSYSTEM IN POLAND

Summary

The increasing demand for energy also causes increasing emissions of pollutants into the atmosphere. Therefore, one should look for such sources of energy that will cause less pollution. Such energy source is natural gas, which during combustion produces less harmful substances in comparison to oil or coal. For this reason this fuel is finding increasing use in industry, automotive industry or in private households. Due to the increasing use it appears advisable to reduce the risk of pipeline failure, because any failure interferes with the supply of the fuel, and it also can interfere with customers. The failure of the pipeline is likely to have serious consequences in the form of material damage or killed people. An example is the failure in Janow Przygodzki, as mentioned in the article.

The paper presents an analysis of the gas infrastructure state, which occurred in Poland. The study highlights the factors which causes emergency events and its analysis. The causes of failure events in the natural gas distribution subsystem are for example: poor technical condition of pipelines and errors associated with the operator management.

Keywords: emergency events, the gas supply subsystem, failure cause, the state of gas infrastructure

Przesłano do redakcji: 13.10.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.131

⁶⁸ Marek Urbanik, Politechnika Rzeszowska

⁶⁹ Autor do korespondencji/corresponding author: Barbara Tchórzewska-Cieślak, Politechnika Rzeszowska, Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów, tel. 17 8651435, cbarbara@prz.edu.pl

Magdalena WARZYBOK¹
Andrii CHVERENCHUK²
Jolanta WARCHOL³

ACETONE ADSORPTION ON SYNTHESIZED ZEOLITE FROM NATURAL CLAY MATERIAL

Polish clay material was used as an initial material for synthesis of the FAU type zeolite Y. For clay pre-synthesis preparation was adopted technique of its thermal activation in the temperature range 600-800°C. The temperature of clay material activation and the crystallization time of reaction mixtures on its basis were selected as the most important factors which strongly determined zeolite-formation process and their influence on zeolite Y synthesis was primary investigated. Performed complex investigations for establishment of qualitative and quantitative parameters of zeolitical probes synthesized in the reaction mixture of molar composition $\text{Na}_2\text{O}:\text{Al}_2\text{O}_3:\text{SiO}_2:\text{H}_2\text{O}=5:1:10:200$ and additional amount of NaCl ($\text{NaCl}/\text{Al}_2\text{O}_3=2$). Powder XRD analysis applied for phase identification and quantitative analysis, confirm increasing of zeolite Y amount up to 53 and 58% for materials synthesized during 48 hours from reaction systems on basis of clay material burned at 600 and 700°C, respectively. Results of XRD analysis correspond with experimental data of gravimetric analysis on solid part of reaction mixture (losses of ignition and relative mass grow) and determination of residual Na_2O in liquid phase. With help of home-made installation confirmed fine adsorptive properties of obtained zeolite powders for dynamic removal of acetone from air. Established, that adsorption effectivity of tested materials is strongly related with amount of zeolite phase in the investigated powders and reaches maximal values in the range of 100-105 mg/g for probes after 48 hours of crystallization in cases of clay material activation 600 and 700°C.

Keywords: adsorption capacity, Faujasite, Philipsite, VOC

ADSORPCJA ACETONU NA ZEOLITACH SYNTEZOWANYCH Z NATURALNYCH MATERIAŁÓW ILASTYCH

Streszczenie

Celem badań była synteza zeolitu typu Y z naturalnego materiału ilastego pochodzącego z Polski. Prawidłowy przebieg procesu krystalizacji wymagał wstępnej aktywacji termicznej surowego materiału ilastego w temperaturach z zakresu 600-800°C. Ustalono że temperatura aktywacji termicznej materiału wyjściowego oraz czas krystalizacji mieszanin reakcyjnych są najważniejszymi parametrami wpływającymi na przebieg procesu syntezy zeolitu, dlatego skupiono się na optymalizacji tych parametrów. Na podstawie badań wstępnych przyjęto następujący skład molowy mieszanin reakcyjnych $\text{Na}_2\text{O}:\text{Al}_2\text{O}_3:\text{SiO}_2:\text{H}_2\text{O}=5:1:10:200$. Wprowadzono dodatkowo NaCl, w takiej ilości że stosunek molowy $\text{NaCl}/\text{Al}_2\text{O}_3$ wynosił 2. Przeprowadzono szereg badań w celu wyznaczenia parametrów ilościowych oraz jakościowych zsyntezowanych próbek. Analiza XRD stosowana do identyfikacji faz oraz ich analizy ilościowej, wykazała zawartość zeolitu typu Y w zsyntezowanych próbkach w ilości 53 i 58% odpowiednio dla materiałów aktywowanych w 600 i 700°C, których czas krystalizacji wynosił 48h. Wyniki analizy XRD pokryły się z innymi wykonanymi analizami, tj.: oznaczeniem straty po prażeniu, względnego wzrostu masy produktu oraz stężenia Na_2O w roztworze poreakcyjnym. Przy wykorzystaniu specjalnie przygotowanej instalacji laboratoryjnej wyznaczono pojemność adsorpcyjną materiałów względem acetonu. Ustalono, że efektywność adsorpcji jest ściśle związana z ilością fazy zeolitowej w próbkach. Najwyższą pojemności adsorpcyjne wynoszące 100 – 105 mg/g uzyskano dla próbek krystalizowanych przez 48h, których temperatura aktywacji wynosiła 600 i 700°C.

Słowa kluczowe: pojemność adsorpcyjna, fujazyt, filipsyt, LZO

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.132

¹ Author for correspondence/ autor do korespondencji: Magdalena Warzybok, Rzeszów University of Technology, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów, Poland, Otto Engineering Polska Sp. z o.o., ul. Połonińska 15, 35-082 Rzeszów, Poland, tel. 695053542, magdalena.warzybok@op.pl

² Andrii Chverenchuk, BioDrain Company, ul. Boya-Żeleńskiego, 12, 35-105 Rzeszów, Poland, tel. 794384937, biuro@biodrain.pl

³ Jolanta Warchol, Rzeszów University of Technology, Department of Water Purification and Protection, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959 Rzeszów, Poland, tel. 17 865 1316, jwarchol@prz.edu.pl.

WPLYW PRZESZKLONYCH ŚCIAN OSŁONOWYCH NA KOMFORT ŚRODOWISKA W POMIESZCZENIACH MIESZKALNYCH – WYBRANE ASPEKTY

Stosowanie przeszklonych ścian osłonowych w budynkach mieszkalnych jest coraz częściej spotykaną praktyką. Rozwiązania te posiadają wiele zalet – zwłaszcza estetycznych – jednak przy nieodpowiednim stosowaniu powodują powstanie wielu problemów natury użytkowej i bardzo silnie wpływają na jakość środowiska wewnętrznego. Wymieniono i omówiono wybrane aspekty stosowania dużych przeszkleń pod kątem wpływu na komfort wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych. Stosowano analogie i porównania do rozpoznanych zjawisk występujących w innych typach budynków i przeanalizowano je uwzględniając specyfikę budownictwa mieszkaniowego. Praca podejmuje próbę określenia elementów składowych komfortu środowiska wewnętrznego pomieszczeń mieszkalnych, prezentując go w ujęciu mierzalnym i niemierzalnym. W analizie rozwiązań uwzględniono wpływ czynników psychologicznych i fizycznych oraz poruszono problematykę kontekstu społecznego. Spośród aspektów stosowania ścian osłonowych praca omawia zagadnienia związane z bezpieczeństwem pożarowym, kwestiami energetycznymi oraz przeziernością przegród szklanych. Artykuł opisuje technologię budowlaną oraz specyficzne rozwiązania techniczne pozwalające na wykorzystanie zalet dużych powierzchni przeszkleń oraz zapewniających ograniczenie niepożądanego wpływu na jakość środowiska wewnętrznego. Pośrednim celem pracy jest również zwrócenie uwagi na konieczność szerokiego spojrzenia na problematykę stosowania tego typu przegród, zwłaszcza w budynkach mieszkalnych. Złożoność uwarunkowań i szeroki zakres wzajemnych interakcji zwiększają stopień złożoności dokumentacji technicznej wymuszając wielobranżowe konsultacje już we wczesnej fazie prac projektowych. Autor podejmuje próbę skatalogowania rozwiązań i określenia pól przydatności ich stosowania w oparciu o przyjęte wytyczne projektowe.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo pożarowe przeszkleń, akumulacyjność cieplna, prywatność przy przeszkleniach, zyski i straty ciepła przez przeszklenia

IMPACT OF GLAZED CURTAIN WALLS ON COMFORT IN RESIDENTIAL INDOOR ENVIRONMENT - SELECTED ASPECTS

Summary

The use of glass curtain walls in residential buildings is more frequent practice. These solutions have many advantages - especially aesthetic - but the wrong application expose many problems in use and provides to strong influence on the quality of the internal environment. Few aspects of use of large glazing are listed and discussed in terms of impact on residential indoor comfort . Paper uses analogies and comparisons to recognized phenomena occurring in other types of buildings and analyzed them taking into account the specificities of housing. The work attempts to determine the components of the internal environment comfortable living spaces, presenting it in terms of measurable and immeasurable. In an analysis of the factors author takes into account the impact of psychological and physical and social context of raised issues. Among the aspects of the application of the partitions paper discusses issues related to fire safety , energy issues and the translucency of glass surfaces . The article describes the technology of construction and specific technical solutions that take advantage of large glazed areas and ensuring limiting adverse effects on indoor environmental quality . Another goal of this work is also to draw attention to the need for a broad perspective on the issues of the use of this type of curtain walls, especially in residential buildings. The complexity of conditions and a wide range of mutual interaction, increases the complexity of the technical documentation forcing the interdisciplinary consultation at an early stage of design . The author attempts to describe the solutions and determine the suitability of fields of application basing on the various design guidelines.

Keywords: fire safety of glazing, heat accumulation, the privacy of the glass partitions, gains and losses of heat through the glazing

Przesłano do redakcji: 28.10.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.133

⁷⁰ Lukasz Wesolowski, Politechnika Krakowska, 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24, tel. 501023567, lukaszw@pk.edu.pl

ZASTOSOWANIE MODELOWANIA MATEMATYCZNEGO W PROJEKTOWANIU MODERNIZACJI SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W WODĘ NA PRZYKŁADZIE SYSTEMU WODOCIĄGOWEGO GMINY ZATOR (część I)

Artykuł przedstawia praktyczne zastosowanie metod modelowania matematycznego z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania inżynierskiego w procesie projektowania modernizacji istniejących systemów wodociągowych na etapie projektu koncepcyjnego. Prezentowane analizy numeryczne dotyczą systemu zaopatrzenia w wodę gminy Zator. Planowana modernizacja systemu związana jest z powstaniem na terenie Zatora Strefy Aktywności Gospodarczej Małopolski Zachodniej (SAG). Znaczący wzrost przewidywanego zapotrzebowania na wodę oraz wynikająca stąd potrzeba powstania dodatkowych ujęć wody w sposób zasadniczy wpłynie na pracę poszczególnych obiektów wodociągowych oraz samej sieci wodociągowej. Lokalizacja nowego ujęcia w stosunku do ujęć będących obecnie w eksploatacji spowoduje zmianę dotychczasowych kierunków i natężenia przepływu wody w poszczególnych odcinkach sieci, wpłynie na zmianę sposobu pracy zbiorników zapasowo-wyrównawczych, a także wymagane wydajności pompowni wodociągowych. Celem przeprowadzonych analiz numerycznych jest zbadanie jak będzie pracował system w nowych warunkach eksploatacyjnych, określenie niezbędnych parametrów technicznych poszczególnych obiektów i urządzeń oraz znalezienie optymalnego rozwiązania docelowego zapewniającego sprawne funkcjonowanie całego systemu w nowych warunkach eksploatacyjnych zarówno pod względem technicznym jak i kosztów jego eksploatacji. Wnioski wynikające z tego typu analiz są zbiorem wytycznych dla opracowania projektu budowlano-wykonawczego.

Słowa kluczowe: modelowanie sieci wodociągowych, projektowanie sieci wodociągowych, analizy numeryczne, zapotrzebowanie na wodę

IMPROVEMENTS DESIGNING OF WATER SUPPLY SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF ZATOR MUNICIPALITY WATER SUPPLY SYSTEM

Summary

The article includes practical application of mathematical modeling techniques using specialized engineering software for designing improvements of existing water supply systems on stage of conceptual design. Presented numerical analysis was related to Zator municipality water supply system. The planned modernization of the system is caused by establishing in Zator Economic Activity Zone for Western Malopolska (SAG). A significant increase of predicted water demand and resulting need for additional water intakes fundamentally affects water supply network and related facilities. Localization of new water intake will change current water direction and flow. It will also change the way of exploitation of water tanks and required flow rate for pumping stations. The aim of described numerical analysis is to check how the system will work under new conditions as well as to define required technical parameters of particular objects and devices to find optimal functioning of the system in new conditions. Conclusions from this type of analysis is a set of guidelines for the building-executive project.

Keywords: numerical analysis, modeling of water supply systems, water supply, water system designing

Przesłano do redakcji: 30.05.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.134

⁷¹Robert Wierzbicki, Instytut Inżynierii Środowiska, Państwowa Wyższa Szkoła Wschodnioeuropejska, ul. Żołnierzy I Armii Wojska Polskiego 1E, 37-700 Przemyśl, tel. 16-7355252, e-mail: r.wierzbicki.12@gmail.com

NEW METHOD FOR EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF WATER

Determination of the microbiological quality of water is one of the central tasks of environmental engineering. Reliability and accuracy of the results depends largely on the sampling system and the methodology carried signs. Typically, they are used traditional indirect methods, breeding: plate method or test tube fermentation. In the methods, seed stocks, it is assumed that each individual cell of bacteria transferred to a solid substrate colony grows. Thus, in fact, the result of the study determines the number of units capable of forming colonies, which is not equivalent to the amount of the living. Even larger errors are subject to the results of the analysis of test tube fermentation, which can only be the most probable number of bacteria in a given volume. It is therefore only estimating the number of microorganisms. Moreover, indirect methods are extremely time consuming (about 1 - 7 days of). Flow cytometry is an analytical technique that allows for the rapid measurement of scattered light and fluorescence signals emitted by cells exposed respectively. Allows for a qualitative and quantitative assessment of the physical and biological properties of the cells in a short time. The article presents the results of research on the amount of bacterial cells in different water: surface, groundwater, rainwater and tap water using flow cytometry and compare this results obtained with traditional methods of reference. The microbial results in all the tested waters by flow cytometry are much higher than the amount of the reported conventional methods.

Keywords: water bacteriology, bacterial plate count, drinking water, flow cytometry

NOWA METODA OCENY JAKOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ WODY

Streszczenie

Ocena jakości mikrobiologicznej wody jest jednym z nadrzędnych zadań inżynierii środowiska. Wiarygodność i dokładność wyników zależny w głównej mierze od systemu próbkowania, a także od metodyki prowadzonych oznaczeń. Zazwyczaj stosowane są tradycyjne metody hodowlane: posiewów płytkowych lub fermentacyjno – probówkowe. W metodach posiewowych zakłada się, że z każdej pojedynczej komórki bakterii przeniesionej na stałe podłoże wyrasta kolonia. Zatem w rzeczywistości wynik badania określa liczbę jednostek zdolnych do tworzenia kolonii, co nie jest równoznaczne z faktyczną ilością żywych komórek bakteryjnych w wodzie. Jeszcze większymi błędami obarczone są wyniki analiz metodami fermentacyjno – probówkowymi, którymi można określić jedynie najbardziej prawdopodobną liczbę bakterii w danej objętości. Dodatkowo metody hodowlane są bardzo czasochłonne. Jest to więc tylko szacowanie ilości mikroorganizmów. Ponadto metody pośrednie są wyjątkowo czasochłonne. Przygotowanie i wykonanie jednej analizy to czas około 3 godzin, a wynik otrzymuje się dopiero po około 1 – 7 dobach. Cytometria przepływowa jest techniką analityczną, pozwalająca na szybki pomiar rozproszonego światła lub sygnałów fluorescencji emitowanych przez odpowiednio naświetlone komórki. Pozwala na jakościową i ilościową ocenę właściwości fizycznych i biologicznych komórek w krótkim czasie. W artykule przedstawiono wyniki badań ilości komórek bakteryjnych w różnych wodach: powierzchniowych, podziemnych, deszczowych i wodociągowych z wykorzystaniem cytometrii przepływowej oraz porównanie tych wartości z wynikami otrzymywanych tradycyjnymi metodami referencyjnymi. Wyniki ilości mikroorganizmów we wszystkich badanych wodach z zastosowaniem cytometrii przepływowej są zdecydowanie wyższe od ilości wykazywanych metodami tradycyjnymi.

Słowa kluczowe: bakteriologia wody, posiewy płytkowe, woda do picia, cytometria przepływowa

Przesłano do redakcji: 12.10.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI:10.7862/rb.2015.135

⁷²Corresponding author/Autor do korespondencji: Justyna Zamorska, Department of Water Purification and Protection, Faculty of Civil and Environmental Engineering and Architecture, Rzeszów University of Technology, ul. Powstańców Warszawy 12, 17 865 1720, e-mail: jzamor@prz.edu.pl

⁷³Dorota Papciak, Rzeszów University of Technology

⁷⁴Monika Zdeb, Rzeszów University of Technology

Monika ZDEB⁷⁵
Dorota PAPCIAK⁷⁶
Justyna ZAMORSKA⁷⁷
Małgorzata MIĄSIK⁷⁸

QUALITY ASSESSMENT OF HEALING MINERAL WATER USING A VARIETY MEASUREMENT TECHNIQUES

Medicinal water can be, like all groundwater, appearing in the environment are constantly changing, which are both natural and caused broadly defined anthropopressure. In the case of medicinal waters, any changes to lower their health effects on the human organism are unfavorable. Consequently it is need for periodic testing of their terms of physicochemical parameters, including mineral composition. The aim of this study was to determine the physicochemical parameters and assess the quality of 16 selected medicinal mineral waters found health resorts Rymanów Zdrój and Iwonicz Zdrój, and the possibility apply new techniques for the determination of the elemental composition of the water. The results of the elemental composition was undertaken using ion chromatography and X-ray fluorescence. For the latter indications additionally introduced variant hydrochloric acid treatment of the sample due to the high concentrations of chlorides in the test waters. Research has shown the presence of inter alia bar or niobium, elements that were not declared composed of the pump-and bottlers, in higher concentrations could cause such. intestinal cramps, muscle relaxation, and in extreme cases, paralysis of the respiratory center. Their adverse effect may be compounded by the use of inhaled therapeutic. Over this demonstrated significant differences in the quantitative composition of key elements, depending upon the method of determination. The results obtained allowed the calculation of indicators of water hydrochemical and their classification according to the Sulina Scale. The correctness of the analyzes concentrations of elements was confirmed balance of cations and anions. Based on pooled data was evaluated therapeutic properties of mineral waters and the possibility of their use in therapy.

Keywords: medicinal mineral water, scale of Sulina, ion chromatography, X-ray fluorescence

OCENA JAKOŚCI LECZNICZYCH WÓD MINERALNYCH Z ZASTOSOWANIEM RÓŻNYCH TECHNIK POMIAROWYCH

Streszczenie

Wody uznane za lecznicze, podobnie jak wszystkie wody podziemne, występując w środowisku podlegają ciągłym zmianom, które mają charakter zarówno naturalny jak i wywołany szeroko pojętą antropopresją. W przypadku wód leczniczych, wszelkie zmiany obniżające ich zdrowotny wpływ na organizm człowieka są niekorzystne. Stąd też wynika potrzeba ich okresowego badania względem parametrów fizykochemicznych, w tym składu mineralnego.

Celem niniejszej pracy było oznaczenie parametrów fizykochemicznych i ocena jakości szesnastu wybranych wód mineralnych leczniczych, występujących w uzdrowiskach Rymanów Zdrój oraz Iwonicz Zdrój, a także możliwość zastosowania nowych technik do oznaczania składu pierwiastkowego wody. W artykule przedstawiono wyniki analizy składu pierwiastkowego, która wykonana została z zastosowaniem chromatografii jonowej oraz fluorescencji rentgenowskiej. Dla tych ostatnich oznaczeń wprowadzono dodatkowo wariant z kwasem solnym do obróbki próbek, ze względu na wysokie stężenia chlorków w badanych wodach. Badania wykazały obecność m.in. baru czy niobu, pierwiastków, które nie znajdowały się w składzie deklarowanym przez pijalnię czy rozlewnię, a w większych stężeniach mogących powodować np. skurcze jelit, zwiótnienie mięśniowe, a w skrajnych przypadkach porażenie ośrodkowego. Ich niekorzystne działanie może być potęgowane przez stosowanie inhalacji leczniczych. Ponadto wykazano znaczące różnice w składzie ilościowym kluczowych pierwiastków, w zależności od stosowanej metody oznaczania. Uzyskane wyniki pozwoliły na obliczenie wskaźników hydrochemicznych wód i ich klasyfikację według skali Sulina. Poprawność przeprowadzonych analiz ilości pierwiastków została potwierdzona bilansem kationów i anionów.

Słowa kluczowe: lecznicze wody mineralne, skala Sulina, chromatografia jonowa, fluorescencja rentgenowska

Przesłano do redakcji: 12.10.2015 r.

Przyjęto do druku: 30.10.2015 r.

DOI: 10.7862/rb.2015.136

⁷⁵ Corresponding author / Autor do korespondencji: Monika Zdeb, Rzeszów University of Technology, Department of Water Purification and Protection, al. Powstańców Warszawy 12, 35-086 Rzeszów, telephone: 017 865 1949, e-mail: mzdeb@prz.edu.pl

⁷⁶ Dorota Papciak, Rzeszów University of Technology

⁷⁷ Justyna Zamorska, Rzeszów University of Technology

⁷⁸ Małgorzata Miąsik, Rzeszów University of Technology