

ORGANIZERS:



Faculty of  
Environmental Engineering  
and Land Surveying  
University of Agriculture in Krakow



SUA  
Slovak University  
of Agriculture  
in Nitra



SUA·FHLE  
Faculty of Horticulture  
and Landscape  
Engineering

HONORARY PATRONAGE:



MINISTERSTWO  
INFRASTRUKTURY



MAŁOPOLSKA

Patronat Honorowy: Witold Kozłowski,  
Marszałek Województwa Małopolskiego



PATRONAT HONOROWY  
STAROSTA WIELICKI  
ADAM KOCIOLEK



POLSKA AKADEMIA NAUK



Państwowe  
Gospodarstwo Wodne  
Wody Polskie



MEDIA PATRONAGE:

DZIENNIK POLSKI



Wioletta Fudała  
Agnieszka Wnęk  
Agnieszka Policht-Latawiec



26<sup>th</sup> INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC CONFERENCE

ENVIRO 2023

PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION AND DEVELOPMENT

BOOK OF ABSTRACTS

21 – 23 June 2023  
KRAKÓW – WIELICZKA

GOLD  
SPONSORS:



Pietrucha  
Established 1980

SILVER  
SPONSORS:



SEEDiA



Editorial Office of the Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of  
Agriculture in Krakow / Redakcja Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu  
Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

*Wioletta Fudała*

*Agnieszka Wnęk*

*Agnieszka Policht-Latawiec*

Cover design / Projekt okładki

*Wioletta Fudała*

Reviewers / Recenzenci

*Tomasz Kowalik*

*Włodzimierz Kanownik*

KRAKÓW 2023

ISBN 978-83-968685-0-3

## ABSTRACTS / ABSTRAKTY

<b>Angrecka S., Herbut P., Solecka U., Paśmionka I., Vieira F.M.C.</b> Dairy farms in northern Poland - current state and prospects for development / <i>Fermy bydła mlecznego w północnej Polsce - stan istniejący i perspektywy rozwoju</i> .....	8
<b>Bárek V., Obročník O.</b> Dendrometric evaluation of <i>Helianthus annuus</i> under water deficit conditions...	9
<b>Borek Ł.</b> The impact of land use in the catchment area and the diversity of hydromorphological parameters of the Krośnica River / <i>Wpływ użytkowania zlewni a zróżnicowanie parametrów hydromorfologicznych rzeki Krośnicy</i> .....	9
<b>Budkowski S.</b> Multidimensional cadastre as an element of participation in space management / <i>Kataster wielowymiarowy jako element partycypacji w nowoczesnym zarządzaniu przestrzenią</i> .....	10
<b>Bus A., Budzanowska K., Karczmarczyk A.</b> Eggshells as phosphorus reactive materials in an approach of circular economy / <i>Skorupki jaj kurzyc jako materiał reaktywny względem fosforu w koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym</i> .....	11
<b>Česonienė L., Simanavičiūtė R., Šileikienė D.</b> Analysis of hazardous plastic waste generated during the COVID-19 pandemic in Lithuania – Vytautas Magnus University, Republic of Lithuania.....	12
<b>Cholewa M.</b> The use of Kemafil geogrids in environmental engineering / <i>Zastosowanie geosznurów Kemafil w inżynierii środowiska</i> .....	12
<b>Czyża S., Kowalczyk A.M.</b> GIS and geodata for cartographic modelling development potential of blue-green infrastructure in urbanised areas / <i>Wykorzystanie GIS w opracowaniu map potencjału rozwojowego wybranych elementów błękitno – zielonej infrastruktury na obszarach zurbanizowanych</i> .....	13
<b>Dacewicz E., Skowera B., Ziernicka-Wojtaszek A., Pokrývková J.</b> Influence of the synoptic situation, and the meteorological conditions on the level of atmospheric air pollution in Tarnów.....	14
<b>Dowbysz A., Samsonowicz M., Kukfisz B.</b> The (eco)toxicological effects of flame retardants emerging in water and sediment / <i>Ocena efektów ekotoksykologicznych środków zmniejszających palność obecnych w wodzie i osadach</i> .....	14
<b>Fudała W., Bogdał A., Kowalik T.</b> Impact of a small storage reservoir on the hydro-chemical regime of a flysch stream: a case study for the Korzeń stream (Poland) / <i>Wpływ budowy zbiornika małej retencji na reżim hydrochemiczny potoku fliszowego: Studium przypadku potoku Korzeń (Poland)</i>	15
<b>Gertner A., Giedych R.</b> Evaluation of the effectiveness of planning tools in the protection of landscape values, on the example of the Wysowa Zdrój village / <i>Ocena skuteczności narzędzi planistycznych w zakresie ochrony walorów krajobrazowych, na przykładzie wsi Wysowa Zdrój</i> .....	16
<b>Gruchot A., Zydroń T., Pařílková J., Zchoval Z.</b> Water permeability of silty soil with the addition of wool / <i>Wodoprzepuszczalność gruntu pylastego z dodatkiem wełny</i>	17
<b>Halecki W., Stachura T., Fudała W., Stec A., Kuboń S.</b> Assessment and planning of green spaces in urban parks: A review.....	18
<b>Hämmerling M., Zawadzki P., Kałuża T., Zaborowski T.</b> Water flow conditions and the formation of the bed and water surface below the damming structure / <i>Warunki przepływu wody oraz kształtowanie dna i zwierciadła wody poniżej budowli piętrzącej</i> .....	19
<b>Hoppa A.</b> Trees as a natural barrier to air pollution on children's routes to school / <i>Drzewa jako naturalna bariera dla zanieczyszczeń powietrza na trasach dzieci do szkoły</i> .....	19
<b>Horák J., Igaz D.</b> Longterm effect of biochar application and reapplication to soil on soil chemical properties in the Haplic Luvisol.....	20
<b>Janicka E., Kanclerz J., Agaj T.</b> Spatio-temporal variations of phosphorus of a river–lake system: a case study in Głuszynka, Poland / <i>Przestrzenne i czasowe zmiany fosforu w systemie rzeczno-jeziornym: studium przypadku w Głuszynce, Polska</i> .....	21
<b>Jaskuła J., Sojka M.</b> Analysis of heavy metals concentration in sediments of the Vistula and Oder, two the biggest rivers in Poland / <i>Analiza zawartości metali ciężkich w osadach dennych Wisły i Odry</i> .....	21

<b>Jurik L., Soltesz A., Igaz D., Muchová Z., Hanzlik R., Kaletova T., Gapparov A.</b> Restoring the water regime of the National Nature Reserve Klátovský rameno on the Danube River – Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak Republic.....	22
<b>Kanclerz J., Janicka E., Agaj T., Gizińska K.</b> Comparison of Two Hydrological Models, the HEC-HMS and Nash Models, in Runoff Estimation in Michałowka River / <i>Porównanie dwóch modeli hydrologicznych, HEC-HMS i Nash, w szacowaniu odpływu w rzece Michałowka</i> .....	23
<b>Kaszycki P., Śliwa-Cebula M., Głodniok M., Supel P., Starzec K., Baran A., Miszański Z.</b> Revitalization of clayey soils at post-mining areas: selection of plants for phytostabilization / <i>Rewitalizacja gleb ilastych na terenach pogórnicych: dobór roślin przydatnych do fitostabilizacji</i> .....	24
<b>Koronkiewicz K., Kalinowska M., Świdorski G., Yildiz G., Çalik F.D.</b> Emerging contaminants in water and wastewater: sources and methods of their removal / <i>Pojawiające się zanieczyszczenia w wodzie i ściekach: źródła i metody ich usuwania</i> .....	25
<b>Koroza A., Piwowarczyk J., Zieliński T.</b> Monitoring ecosystem services – challenges for defining and further implementation in the marine spatial planning - the Gulf of Gdansk case / <i>Morskie usługi ekosystemowe. Wyzwania związane z ich zdefiniowaniem i wdrażaniem w planowanie przestrzenne na obszarze Zatoki Gdańskiej</i> .....	26
<b>Kostetska I., Baran-Zgłobicka B.</b> Environmental policy in rural development management using territorial partnerships / <i>Polityka ekologiczna w zarządzaniu rozwojem obszarów wiejskich z wykorzystaniem partnerstw terytorialnych</i> .....	26
<b>Kowalczyk T.</b> Shaping blue-green infrastructure in urban areas on the example of the Olszówka Krzycka valley in Wrocław / <i>Kształtowanie błękitno-zielonej infrastruktury na terenach zurbanizowanych na przykładzie doliny Olszówki Krzyckiej we Wrocławiu</i> .....	27
<b>Kruk E., Ryczek M.</b> The significance of the forestation development index in soil water erosion threat estimation on the area of a basin.....	28
<b>Kudas D., Wnęk A.</b> Degree of soil sealing in Functional Urban Areas in Poland / <i>Stopień zasklepienia gleby w Funkcjonalnych Obszarach Miejskich w Polsce</i> .....	28
<b>Kuśmierk-Tomaszewska R., Bojar W., Żarski W., Żarski J.</b> Assessment of the development of selected ecosystem services in Poland depending on agricultural production factors / <i>Ocena rozwoju wybranych usług ekosystemów w Polsce w zależności od rolniczych czynników produkcyjnych</i> .....	29
<b>Lackóová L., Tárník A., Tárníková M.</b> Windbreak structures in Agricultural Land: Exploring their multifunctional ecological, environmental, and economic value in combating soil degradation.....	30
<b>Lizunova A., Petrakovska O., Mykhalova M.</b> Modern role of stakeholders in Ukrainian land and environmental management.....	31
<b>Maj-Zajezińska K.</b> Phytoremediation of heavy metals by <i>Sparganium erectum</i> / <i>Fitoremediacja metali ciężkich przez Sparganium erectum</i> .....	31
<b>Marszałek A., Puszczalo E.</b> Evaluation of the use of regenerated activated carbons for the adsorption of phenol from a River / <i>Ocena możliwości zastosowania regenerowanych węgli aktywnych do adsorpcji fenolu z rzeki</i> .....	31
<b>Melon M.</b> Nature-based recreation in urban green spaces / <i>Rekreacja oparta na naturze w miejskich terenach zieleni</i> .....	32
<b>Michałowska K., Głowienka E.</b> Illegal pit-mines Detection: A Multi-Spectral Satellite Image Analysis Approach with Machine Learning Methods / <i>Wykrywanie nielegalnych wyrobisk kopalnianych: Analiza wielospektralnych obrazów satelitarnych metodami uczenia maszynowego</i> .....	33
<b>Napierała M.</b> A prototype of a new type of control drainage structure / <i>Prototyp nowego typu regulatora do wstrzymywania odpływu</i> .....	34
<b>Nawalany G., Sokolowski P.</b> Influence of broiler house location on energy management and heat exchange with the Grodnu / <i>Wpływ lokalizacji brojlerni na gospodarkę energetyczną i wymianę ciepła z gruntem</i> .....	35
<b>Oleszczuk R., Jadczyzyn J., Urbański J., Zając E., Brandyk A., Niedźwiecki J.</b> Moisture content of the top layers of shallow and medium-deep peat-moorsh soil with special attention to periods of drought / <i>Wilgotność wierzchnich warstw płytkiej i średnio głębokiej gleby torfowo-murszowej ze szczególnym uwzględnieniem okresów suszy</i> .....	36
<b>Ołoś G.</b> Green facades support biodiversity in urban environment, a case study from Poland / <i>Zielone fasady wspierają bioróżnorodność w środowisku miejskim, studium przypadku z Polski</i> .....	37

<b>Pařílková J.</b> The EIS technique for tracing the changes of water content in selected practical use cases – Brno University of Technology, Czech Republic.....	37
<b>Petrakovska O., Mykhalova M., Lizunova A.</b> Interrelation of state information systems for land management.....	38
<b>Petryk A., Ryczek M., Guzdek P.</b> The influence of sewage sludge doses on some chemical properties of mineral soils.....	38
<b>Phan C.N., Strużyński A.</b> Interaction of surface water and groundwater in Nida valley, Poland.....	39
<b>Plesiński K., Filipczyk J.M., Bień M., Karadağ M., Radecki-Pawlik A.</b> Assessment of migration conditions for fish swimming through a semi-natural fish pass on the Niedzica river in Bronocice / <i>Ocena warunków migracyjnych dla ryb wędrujących przez przepławkę seminaturalną na rzece Niedzicy w Bronocicach</i> .....	39
<b>Policht-Latawiec A., Kanownik W.</b> The influence of a reservoir on the physicochemical status of a small upland river / <i>Wpływ zbiornika retencyjnego na stan fizykochemiczny małej rzeki wyżynnej</i> .....	40
<b>Radzka E., Rymuza K.</b> Seasonal precipitation variability in central-eastern Poland / <i>Zmienność opadów sezonowych w środkowo-wschodniej Polsce</i> .....	41
<b>Rakowski M., Mytlewski A., Krupska J., Piwowarczyk J.</b> Recognition of the <i>vibrio vulnificus</i> occurrence risk in Polish coastal waters of the Baltic Sea and public engagement in its mitigation / <i>Rozpoznawalność zagrożenia występowaniem vibrio vulnificus w polskich wodach przybrzeżnych Morza Bałtyckiego i zaangażowanie społeczne w jego przeciwdziałaniu</i> .....	41
<b>Rolbiecki S., Kasperska-Wołowicz W., Jagosz B., Szczepanek M., Biniak-Pieróg M., Kanecka-Geszke E., Rolbiecki R., Łangowski A., Kuśmierk-Tomaszewska R.</b> Water needs of Jerusalem artichoke ( <i>Helianthus tuberosus</i> L.) in central Poland in 1981-2020 / <i>Potrzeby wodne topinamburu (Helianthus tuberosus L.) w Polsce centralnej w latach 1981-2020</i> .....	42
<b>Rymuza K., Radzka E.</b> Analysis of the stability of soybean characteristics grown in various environmental conditions / <i>Analiza stabilności cech soi uprawianej w różnych warunkach środowiskowych</i> .....	43
<b>Skowera B., Kulig B., Ziernicka-Wojtaszek A., Grygierzec W., Elżbieta Ziółkowska E., Lepiarczyk A., Pokrývková J.</b> The effect of meteorological conditions on the development and yield of winter wheat ( <i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>Vulgare</i> ) in the upper Vistula River catchment area in southern Poland / <i>Wpływ warunków meteorologicznych na rozwój i plon pszenicy ozimej (Triticum aestivum ssp. Vulgare) na obszarze zlewni górnej Wisły w południowej Polsce</i> .....	44
<b>Sokołowski P., Nawalany G.</b> The impact of spatial and utility solutions on the formation of thermal conditions of the ground in the vicinity of foil tunnels / <i>Wpływ rozwiązań przestrzenno-użytkowych na kształtowanie się warunków termicznych gruntu w otoczeniu tuneli foliowych</i> .....	45
<b>Starzec K., Stańkowska E., Supel P., Surma P., Kaszycki P.</b> Microbial remediation of contaminated bottom sediments pretreated with thermal desorption / <i>Mikrobiologiczna remediacja zanieczyszczonych osadów dennych poddanych termodesorpcji</i> .....	46
<b>Szwalec A., Mundała P.</b> Content variability of cadmium, lead, zinc and copper in plants growing on an old industrial waste landfill / <i>Zróznicowanie zawartości Cd, Pb, Zn i Cu w roślinności występującej na składowisku odpadów przemysłowych</i> .....	47
<b>Ucak A.B., Atilgan A., Abdulrezak Oguz A., Korytowski M., Kocięcka J., Liberacki D., Stachowski P., Saltuk B., Rolbiecki R.</b> Irrigation Time Planning of Derinkuyu Dry Bean ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) in Semi-Arid Climate Conditions by Utilizing Plant Water Stress Index Values.....	48
<b>Voicu R., Plesiński K., Bănađuc D., Voicu L.</b> New biogeotechnical and hydrotechnical techniques for restoring watercourses / <i>Nowe biogeotechniczne i hydrotechniczne techniki odtwarzania cieków wodnych</i> .....	48
<b>Walczak N., Walczak Z., Laks I.</b> The use of a machine learning algorithm to monitor water quality in lakes located in landscape parks - case study of Sierakowski Landscape Park (western Poland) / <i>Wykorzystanie algorytmu uczenia maszynowego do monitorowania jakości wody w jeziorach położonych w parkach krajobrazowych - studium przypadku Sierakowskiego Parku Krajobrazowego (zachodnia Polska)</i> .....	49

<b>Warzecha B., Dudek-Klimiuk J.</b> Stormwater runoff management within protected areas in small and medium-sized European cities using SCALGO Live / Zarządzanie spływem wód opadowych na obszarach chronionych w małych i średnich miastach europejskich z wykorzystaniem SCALGO Live.....	49
<b>Wnęk A., Kudas D.</b> <i>Degree of variability in determining the boundaries of water areas - a case study / Stopień zmienności wyznaczania granic obszarów wodnych – studium przypadku</i> .....	50
<b>Zieliński T., Piwowarczyk J., Koroza A.</b> Coastal zone, a key area in the context of adaptation to the effects of climate change. The case of the Tri-city / <i>Strefa brzegowa, kluczowy obszar w kontekście adaptacji do skutków zmian klimatu na przykładzie Trójmiasta</i> .....	51
<b>Zydroń T., Gruchot A., Pařílková J., Juříčka D.</b> Influence of the root system of common hornbeam on soil reinforcement in selected habitats of the Polish Carpathians and Czech Moravia / <i>Wpływ system korzeniowego grabu pospolitego na wzmocnienie gruntu na przykładzie wybranych siedlisk w Karpatach Zewnętrznych (Polska) i Moraw (Republika Czeska)</i> .....	52
SCIENTIFIC COMMITTEE / <i>KOMITET NAUKOWY</i> .....	55
HONORARY COMMITTEE / <i>KOMITET HONOROWY</i> .....	56
ORGANIZING COMMITTEE / <i>KOMITET ORGANIZACYJNY</i> .....	57
CONFERENCE PROGRAMME / <i>PROGRAM KONFERENCJI</i> .....	58
SPONSORS / <i>SPONSORZY</i> .....	64



**DAIRY FARMS IN NORTHERN POLAND - CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT****FERMY BYDŁA MLECZNEGO W PÓŁNOCNEJ POLSCE - STAN ISTNIEJĄCY I PERSPEKTYWY ROZWOJU****Abstract**

Poland's accession to the European Union forced farmers of dairy cattle to introduce changes in cow maintenance systems, improve the welfare of animals and implement more restrictive regulations to hygienic requirements of milk production. Current buildings for cattle such as dairy barns, maintenance facilities for heifers, bullocks and calves differ in function, and use type and strictly adhere to the directions and technological requirements of production. In large dairy farms, optimisation of the milking zone is of crucial significance. Barns should be equipped with special milking centres because the milking system indirectly influences milk output and its chemical composition. The aim of this study was to analyze the existing barns in terms of cow maintenance systems, structure and technological solutions of buildings at large dairy farms in northern Poland and prospects for their development. The studies were conducted in West Pomeranian, Pomeranian, Kuyavian-Pomeranian, Warmian-Masurian and Podlaskie voivodships. The study included field inventory and questionnaire studies at some chosen farms of these voivodships. The farm size criterion was set at the herd size above 150 cattle. It was established that in northern Poland the highest number of large dairy farms (41%) was located in the Kuyavian-Pomeranian voivodship and the majority of dairy farms comprised 1-3 barns built of reinforced concrete and equipped with a gravity ventilation system. In all regions prevailed farms keeping 150-200 cattle and the largest average herd size of 460 cattle was in the West Pomeranian voivodship. The most often barns were equipped with herringbone milking parlours (45%) for 21-25 cows milked at once and the indoor feeding table (63%). Studies have shown that most dairy farms use modern technical infrastructure, but in order to protect cows from overheating, the share of using mechanical ventilation in barn should be increased and the designing of new dairy cattle farms must take into account the optimization of the barn location with respect to directions of the world.

**Streszczenie**

Wejście Polski do Unii Europejskiej zmusiło hodowców bydła mlecznego do wprowadzenia zmian w systemach utrzymania krów, poprawy dobrostanu zwierząt oraz zaostreżenia przepisów dotyczących wymagań higienicznych produkcji mleka. Obecne budynki dla bydła, takie jak obory mleczne, pomieszczenia do utrzymania jałówek, wołów i cieląt, różnią się między sobą funkcją i rodzajem użytkowania oraz ściśle odpowiadają kierunkom i wymogom technologicznym produkcji. W dużych gospodarstwach mleczarskich optymalizacja strefy udojowej ma kluczowe znaczenie. Obory powinny być wyposażone w specjalne stanowiska udojowe, ponieważ system doju wpływa pośrednio na wydajność mleka i jego skład chemiczny. Celem pracy była analiza istniejących obór pod kątem systemów utrzymania krów, konstrukcji i rozwiązań technologicznych budynków w dużych gospodarstwach mleczarskich północnej Polski oraz perspektyw ich rozwoju. Badania prowadzono w województwach zachodniopomorskim, pomorskim, kujawsko-pomorskim, warmińsko-mazurskim i podlaskim. Badania obejmowały inwentaryzację polową i badania ankietowe w wybranych gospodarstwach tych województw. Kryterium wielkości gospodarstwa przyjęto na wielkość stada powyżej 150 sztuk bydła. Stwierdzono, że w Polsce północnej najczęściej dużych gospodarstw mlecznych (41%) znajdowało się w województwie kujawsko-pomorskim, a większość gospodarstw mlecznych składała się z 1-3 obór żelbetowych i wyposażonych w wentylację grawitacyjną. We wszystkich regionach przeważały gospodarstwa utrzymujące 150-200 sztuk bydła, a największa średnia liczebność stada 460 sztuk bydła występowała w województwie zachodniopomorskim. Najczęściej obory wyposażone były w hale udojowe w jodełkę (45%) na 21-25 dojonych jednorazowo krów oraz kryty stół paszowy (63%). Badania wykazały, że większość gospodarstw mlecznych korzysta z nowoczesnej infrastruktury technicznej, jednak w celu ochrony krów przed przegrzaniem należy zwiększyć udział stosowania wentylacji mechanicznej w oborach, a projektowanie nowych ferm bydła mlecznego musi uwzględniać optymalizację lokalizacji obory względem kierunków świata.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Sabina Angrecka, prof. URK – Department of Rural Building, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Budownictwa Wiejskiego, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*, e-mail: sabina.angrecka@urk.edu.pl



**DENDROMETRIC EVALUATION OF HELIANTHUS ANNUUS UNDER WATER DEFICIT CONDITIONS****Abstract**

Drought is characterized as a recurring climatic phenomenon with prolonged duration, affecting land through below-average rainfall and often accompanied by high temperatures. When the available water falls below the optimum level, water deficit or water stress arises, disrupting normal plant processes. This condition poses challenges for plant growth and development as it hampers the internal water transport, induces stomatal closure, and limits access to photosynthetic resources.

The study employed annual sunflower as the experimental plant. The plants were cultivated in a controlled environment with a temperature ranging from 20 to 25°C and a humidity level of 55 to 60%, supplemented by MARS HYDRO artificial LED lighting set to a 12-hour photoperiod. Radial changes in the plant stems were monitored using a DD-S type dendrometric sensor to measure radial fluctuations. The collected data were recorded in a dendrometric data logger DL 18. Data collection occurred at hourly intervals from February 20 to March 9, 2023. The nine plants were divided into three groups, each comprising three plants. All plants received irrigation at one-day intervals, with group 1 receiving 80 ml per plant, group 2 receiving 40 ml per plant, and group 3 receiving no irrigation.

Based on these findings, visible water stress was evident in the plants under experimental conditions. Consequently, continuous monitoring throughout the growing season will be essential to adjust the irrigation rate to meet requirements of the plants.

<sup>1</sup> Prof. Ing.CSc. Viliam Bárek - Institute of Landscape Engineering, Faculty of Horticulture and Landscape Engineering, Slovak University of Agriculture in Nitra, e-mail: viliam.barek@gmail.com

BOREK Ł.<sup>1</sup>**THE IMPACT OF LAND USE IN THE CATCHMENT AREA AND THE DIVERSITY OF HYDROMORPHOLOGICAL PARAMETERS OF THE KROŚNICA RIVER****WPŁYW UŻYTKOWANIA ZLEWNI A ZRÓŻNICOWANIE PARAMETRÓW HYDROMORFOLOGICZNYCH RZEKI KROŚNICY****Abstract**

Hydromorphological assessment of watercourses provides valuable information about the river bed and its surroundings during the field inventory. Over the years, the river beds of upland streams have undergone significant transformations as a result of the regulation of their river channels and banks. One example of such a watercourse is the heavily modified Krośnica River - an upland stream with a carbonate substrate, which is a left-bank tributary of the Dunajec River. The catchment area of the Korośnica River is characterized by typical agricultural and forestry land use with elements of strong urbanization in close proximity to the river bed. The research was carried out using the Hydromorphological Index for River (HIR) method. Three representative 500-metre research sections (semi-natural, agricultural and urbanized) were marked out on the Krośnica River, on which field inventory was carried out. The conducted research showed a large hydromorphological diversity. All along the Krośnica River, the material diversity forming the river bed and slopes, as well as a large heterogeneity of the water flow, was observed. Transformations in control profiles and hydrotechnical structures have a negative impact on the hydromorphological assessment of the river. The research carried out allows to see the relationship between the form of land use in the close vicinity of the river and the diversity of hydromorphological parameters. Taking into account the 5 degree class of hydromorphological state, the semi-natural section was characterized by class I, the agricultural section by class III, and the urbanized section by class IV.

**Streszczenie**

Ocen hydromorfologiczna cieków wodnych dostarcza cennych informacji o korycie rzeczonym i jego otoczeniu w czasie prowadzonej inwentaryzacji terenowej. Na przestrzeni lat koryta potoków wyżynnych uległy znacznym przekształceniom w wyniku regulacji ich koryt i brzegów. Jednym z przykładów takiego cieków wodnego jest silnie

zmieniona rzeka Krośnica – potok wyżynny o podłożu węglanowym, który jest lewobrzeżnym dopływem Dunajca. Zlewnia rzeki Korośnicy charakteryzuje się typowo rolniczo-leśnym użytkowaniem z elementami silnej urbanizacji w bliskim sąsiedztwie koryta. Badania przeprowadzono metodą Hydromorfologicznego Indeksu Rzecznego (HIR). Na rzece Krośnica wyznaczono trzy reprezentatywne 500-metrowe odcinki badawcze (seminaturalny, rolniczy i zurbanizowany), na których wykonano inwentaryzacje terenowe. Przeprowadzone badania wykazały dużą różnorodność hydromorfologiczną. Na całej długości rzeki Krośnica obserwowano zróżnicowanie materiału tworzącego koryto i skarpy oraz dużą heterogeniczność nurtu. Przekształcenia w profilach kontrolnych oraz budowle hydrotechniczne wpływają negatywnie na ocenę hydromorfologiczną rzeki. Przeprowadzone badania pozwalają dostrzec zależność pomiędzy formą użytkowania terenu w bliskim sąsiedztwie rzeki a zróżnicowaniem parametrów hydromorfologicznych. Biorąc pod uwagę 5 stopniową klasę stanu hydromorfologicznego, odcinek seminaturalny charakteryzował się I klasą, odcinek rolniczy III klasą a odcinek zurbanizowany IV klasą.

<sup>1</sup> dr inż. Łukasz Borek – Department of Land Reclamation and Environmental Development, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*, e-mail: lukasz.borek@urk.edu.pl

BUDKOWSKI S.<sup>1</sup>

## MULTIDIMENSIONAL CADASTRE AS AN ELEMENT OF PARTICIPATION IN SPACE MANAGEMENT

### KATASTER WIELOWYMIAROWY JAKO ELEMENT PARTYCYPACJI W NOWOCZESNYM ZARZĄDZANIU PRZESTRZENIĄ

#### Abstract

Rapid economic and social development over the last decade has led to many changes in the way space is managed. Dynamically developing cities, complex infrastructure, vertical spatial division, as well as overlapping property rights (in 2D terms) have resulted in an increased demand for the creation of modern space management systems. The aim of the work is an attempt to answer the question about the possibility of using a modern real estate cadastre system. The research method used is a case study. The method was supported by an analysis of literature in the field of land and building records and the use of GIS tools in network analyses. The subject of the research is the use of data on the interior of the building. The task was carried out with the use of available GIS tools. The method of using graphic data presented in this article goes beyond the currently performed functions of the cadastre and can be used, for example, to find a way inside a building.

#### Streszczenie

Szybki rozwój gospodarczy i społeczny w ciągu ostatniej dekady doprowadził do wielu zmian w sposobie gospodarowania przestrzenią. Dynamicznie rozwijające się miasta, skomplikowana infrastruktura, wertykalny podział przestrzenny, a także nakładanie się praw własności (w ujęciu 2D) spowodowały wzrost zapotrzebowania na tworzenie nowoczesnych systemów zarządzania przestrzenią. Celem pracy jest próba odpowiedzi na pytanie o możliwość wykorzystania nowoczesnego systemu katastru nieruchomości. Zastosowana metoda badawcza to studium przypadku. Metoda została wsparta analizą literatury z zakresu ewidencji gruntów i budynków oraz wykorzystaniem narzędzi GIS w analizach sieciowych. Przedmiotem badań jest wykorzystanie danych o wnętrzu budynku. Zadanie zostało zrealizowane z wykorzystaniem dostępnych narzędzi GIS. Przedstawiony w artykule sposób wykorzystania danych graficznych wykracza poza obecnie realizowane funkcje katastru i może posłużyć np. do odnalezienia drogi do wnętrza budynku.

<sup>1</sup> dr inż. Szczepan Budkowski – Department of Geodesy, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Geodezji, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*, e-mail: Szczepan.Budkowski@urk.edu.pl

**EGGSHELLS AS PHOSPHORUS REACTIVE MATERIALS IN AN APPROACH OF CIRCULAR ECONOMY****SKORUPKI JAJ KURZYCH JAKO MATERIAŁ REAKTYWNY WZGLĘDEM FOSFORU W KONCEPCJI GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM****Abstract**

The circular economy is a concept aimed at the rational use of resources and reducing the negative environmental impact of manufactured products, which should remain in the economy as long as possible, and the generation of waste should be minimized as much as possible. An example of minimizing the production of waste, as well as its reuse, is the use of chicken egg shells, as a reactive material to remove phosphorus compounds from wastewater.

The work aims to evaluate the possibility of using chicken egg shells as a waste-reactive material for removing phosphates from wastewater and to compare the sorption capacity of raw and calcined material at 900°C.

During short-term batch tests (from 5 min. to 48 h) the sorption capacity of both materials, pH, electrolytic conductivity (EC), redox potential, and the total dissolved solids (TDS) were assessed. As a result of the tests, the observed phosphate removal was 55 and 100% for raw and calcined shells, respectively. That corresponds to sorption of 0.90 and 1.66 mg P-PO<sub>4</sub> · g<sup>-1</sup>. In the case of calcined material, 100% phosphate removal is achieved after 5 minutes., and is stable throughout the experiment.

Chicken egg shells, thanks to the rapid removal of phosphates from wastewater, good sorption capacity, easy availability, and the possibility of using waste material, are promising sorption material that fits into the concept of a circular economy.

**Streszczenie**

Gospodarka o obiegu zamkniętym jest koncepcją zmierzającą do racjonalnego wykorzystania zasobów i ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko wytwarzanych produktów, które powinny pozostawać w gospodarce tak długo, jak jest to możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być jak najbardziej zminimalizowane. Przykładem minimalizacji produkcji odpadów, a także ich powtórnego wykorzystania jest wykorzystanie odpadów jakim są skorupki jaj kurzych jako materiału reaktywnego do usuwania związków fosforu ze ścieków.

Celem pracy jest ocena możliwości wykorzystania skorupki jaj kurzych jako odpadowego materiału reaktywnego do usuwania fosforanów ze ścieków oraz porównanie zdolności sorpcyjnych surowego i wyprażonego w temperaturze 900°C materiału.

Podczas krótkoczasowych testów kontaktowych (od 5 min. do 48 h) oceniono zdolności sorpcyjne obu materiałów, odczyn (pH), przewodność elektrolityczną (EC), potencjał redox oraz sumę substancji rozpuszczonych (TDS). W wyniku przeprowadzonych testów zaobserwowano usunięcie fosforanów o 55 i 100% odpowiednio dla surowych i wyprażonych skorupki, co odpowiada sorpcji wynoszącej 0,90 i 1,66 mg P-PO<sub>4</sub> · g<sup>-1</sup>. W przypadku wyprażonego materiału, 100% skuteczność usuwania fosforanów zachodzi już po 5 min. i stabilnie utrzymuje się przez całe doświadczenie.

Skorupki jaj kurzych dzięki szybkiemu usuwaniu fosforanów ze ścieków, dobrym zdolnościom sorpcyjnym, łatwej dostępności i możliwości powtórnego wykorzystania odpadów są obiecującym materiałem sorpcyjnym wpisującym się w koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Agnieszka Bus - Department of Environmental Development, Institute of Environmental Engineering, Warsaw University of Life Sciences – SGGW / *Katedra Kształtowania Środowiska, Instytut Inżynierii Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*, e-mail: agnieszka\_bus@sggw.edu.pl

## ANALYSIS OF HAZARDOUS PLASTIC WASTE GENERATED DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN LITHUANIA

### ANALIZA NIEBEZPIECZNYCH ODPADÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WYTWORZONYCH PODCZAS PANDEMII COVID-19 NA LITWIE

#### Abstract

Since 11 March 2020, the world has been declared a COVID-19 pandemic. During it, the wearing of face masks in many countries of the world has become mandatory. Such a decision was also made by the Government of the Republic of Lithuania in order to control the pandemic. Part of the public viewed this decision negatively due to the inconvenience caused by masks and the intervention in private life, despite controversial evidence about the effectiveness of wearing masks. The article discusses the responses of respondents in assessing the habits of wearing face masks in Lithuania during the Covid-19 pandemic. When analyzing the survey data, it was found that individuals throw face masks along with household waste into a container of mixed municipal waste, not packed in a bag. Most often, masks are purchased at pharmacies or provided by employers. Disposable face masks are usually replaced after each working day. The results obtained speak of a lack of information on how masks should be disposed of, often they are thrown together with household waste into a container of mixed municipal waste, not packed in a bag. The results of the survey show that the mask worn by most of the few cats is kept in a pocket or purse. The results show that 2 million adult residents living in Lithuania during the pandemic period potentially generated about 15.24 tons of hazardous plastic waste. When assessing the intensity of degradation of disposable masks in solutions of different salinity, the pH, the permanganate index, the oxidation-reduction potential, the specific value of the electrical conductivity and the trend of increasing the concentration of dissolved substances over a period of 10 months were determined. During the survey it was identified that disposable masks degrade in solutions of different salinity.

<sup>1</sup> prof. dr. Laima Česonienė - Vytautas Magnus University, e-mail: laima.cesoniene1@vdu.lt

CHOLEWA M.<sup>1</sup>

## THE USE OF KEMAFIL GEOPES IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING

### ZASTOSOWANIE GEOSZNURÓW KEMAFIL W INŻYNIERII ŚRODOWISKA

#### Abstract

The use of waste and recycled materials in earth construction is very popular nowadays. Optimally, if these are natural and environmentally inert wastes. The article presents the use of geopes produced by kemafill technology. Geotextiles made from waste sheep's wool were used for production. Geopes of different diameters were installed in the soil on two test plots. Three drainage sections of 1, 2 and 5 meters in length were delineated at each polygon. After the installation, water permeability tests of the geopes were conducted for a period of 12 months. Based on electrical resistivity and filtration discharge measurements, changes in the moisture content of the suture were determined. The influence of the moisture content of the surrounding soil was determined. The flow of water through the geopes was slow. The amount of seeping water was also. The behavior of the material in the ground is very interesting. It regulates excessive soil moisture, it also prevents excessive drying, and it is biodegradable.

#### Streszczenie

Wykorzystanie w budownictwie ziemnym materiałów odpadowych i pochodzących z recyklingu jest obecnie bardzo popularne. Optymalnie jeśli są to odpady naturalne i obojętne dla środowiska. Artykuł prezentuje zastosowanie geosznurów wyprodukowanych w technologii kemafill. Do produkcji wykorzystano geowłókniny z odpadowej wełny owczej. Geosznury o różnych średnicach zainstalowano w gruncie na dwóch poligonach badawczych. Na każdym z poligonów wytyczono trzy odcinki drenażowe o długości 1, 2 i 5 m. Po wykonaniu instalacji przez okres 12 miesięcy prowadzono badania wodoprzepuszczalności geosznurów. Bazując na pomiarach elektrooporowych i wydatku filtracyjnego określono zmiany zawilgocenia sznura. Ustalono wpływ wilgotności otaczającego gruntu. Przepływ wody przez geosznury był powolny. Ilość przesiąkającej wody również. Zachowanie się materiału w gruncie jest bardzo

interesujące. Reguluje nadmierną wilgotność gruntu, zapobiega również nadmiernemu przesuszeniu, ulega biodegradacji.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Mariusz Cholewa – Department of Hydraulic Engineering and Geotechnics, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*, e-mail: m.cholewa@ur.krakow.pl

CZYŻA S., KOWALCZYK A.M.<sup>1</sup>

## **GIS AND GEODATA FOR CARTOGRAPHIC MODELLING DEVELOPMENT POTENTIAL OF BLUE-GREEN INFRASTRUCTURE IN URBANISED AREAS**

### **WYKORZYSTANIE GIS W OPRACOWANIU MAP POTENCJAŁU ROZWOJOWEGO WYBRANYCH ELEMENTÓW BŁĘKITNO–ZIELONEJ INFRASTRUKTURY NA OBSZARACH ZURBANIZOWANYCH**

#### **Abstract**

The development of cities and peri-urban areas is exerting an increasingly strong impact on the natural environment and, at the same time, on the living conditions and health of humans. Problems and challenges that need to be addressed include increasing air pollution in these areas, the formation of a surface urban heat island (SUHI), water management disruptions (water scarcity or excess), and the destruction of natural habitats. One of the solutions that lead to climate change mitigation is to introduce components of blue-green infrastructure into the city space and urbanised areas. The research objective was to determine and identify the spatial features (geodata) that generate the optimum location of selected BGI components, acquire them, and then use the GIS environment to determine the optimum locations of these components. As a first step, cartographic models were developed with the indication of areas that enable the development of selected blue-green infrastructure components in the Olsztyn city area under analysis, located in the Warmińsko-Mazurskie Voivodeship, Poland. The developed models were juxtaposed with another two models developed by the authors, i.e., a surface urban heat island model and a demographic model that presents the age structure of the city's population. Consequently, maps of the location potential of the blue-green infrastructure were developed, which took into account reference data from the National Land Surveying and Cartographic Resource as well as Landsat 8 images.

#### **Streszczenie**

Rozwój miast oraz terenów okołomiejskich wywiera coraz silniejszy wpływ na środowisko naturalne a jednocześnie na warunki życia i zdrowie ludzi. Rosnące zanieczyszczenie powietrza na tych terenach, tworzenie się miejskiej wyspy ciepła (MWC), zaburzenia w gospodarce wodnej (jej niedobór lub nadmiar), czy niszczenie naturalnych siedlisk to problemy i wyzwania, którym należy przeciwdziałać. Jednym z rozwiązań, prowadzących do łagodzenia zmian klimatu, jest wprowadzenie w przestrzeń miasta i na terenach zurbanizowanych elementów błękitno-zielonej infrastruktury. Celem badawczym było określenie i zidentyfikowanie cech przestrzeni (geodanych) generujących optymalną lokalizację wybranych elementów BGI, ich pozyskanie, a następnie wykorzystanie środowiska GIS do wyznaczenia optymalnych lokalizacji tych elementów. W pierwszej kolejności opracowane zostały modele kartograficzne ze wskazaniem terenów umożliwiających rozwój wybranych elementów błękitno-zielonej infrastruktury na analizowanym obszarze miasta Olsztyn, położnym w województwie warmińsko-mazurskim w Polsce. Opracowane modele zostały zestawiony z kolejnymi dwoma, opracowanymi przez autorów, modelami: modelem miejskiej wyspy ciepła oraz modelem demograficznym przedstawiającym strukturę wiekową mieszkańców miasta. W konsekwencji opracowano mapy potencjału lokalizacyjnego błękitno-zielonej infrastruktury, uwzględniające dane referencyjne Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego oraz zobrazowania Landsat 8.

<sup>1</sup> dr inż. Kowalczyk Anna Maria – Department of Geodesy, Institute of Geodesy and Civil Engineering, Faculty of Geoenvironment, University of Warmia and Mazury in Olsztyn / *Katedra Geodezji, Instytut Geodezji i Budownictwa, Wydział Geoinżynierii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*, e-mail: anna.kowalczyk@uwm.edu.pl

## **INFLUENCE OF THE SYNOPTIC SITUATION, AND THE METEOROLOGICAL CONDITIONS ON THE LEVEL OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION IN TARNÓW**

### **WPŁYW SYTUACJI SYNOPTYCZNEJ I WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH NA POZIOM ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO W TARNOWIE**

#### **Abstract**

This study aimed to assess the influence of synoptic situations, and selected meteorological elements and indicators, on the concentration of PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> air pollutants in Tarnów in 2010-2020. The average daily values of dust concentrations from the air monitoring reference station in Tarnów, belonging to the Provincial Inspectorate of Environmental Protection in Cracow, types of synoptic situations for the upper Vistula River Basin developed by T. Niedźwiedz, average daily values of air temperature, daily precipitation totals and average daily wind speeds obtained from the Institute of Meteorology and Water Management of the Polish Research Institute were used. Models were constructed for the dependence of PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> concentrations on the studied meteorological elements. In the cold six month period, a decrease in air temperature, low precipitation totals, and low wind speeds were the cause of an increase in PM<sub>2.5</sub>, and PM<sub>10</sub> concentrations, and, thus a deterioration in air quality. The significant influence of meteorological elements on the level of air pollution was demonstrated. There were very high dust concentrations in the anti-cyclonic non-advective situation (Ca + Ka) and during the advection of air masses from the eastern, and southeastern sectors (E + SEa). The results of the study can be used to predict high concentrations and exceedances of the permissible levels of PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> dust, based on the forecast of the synoptic situation.

#### **Streszczenie**

Celem pracy była ocena wpływu sytuacji synoptycznych oraz wybranych elementów i wskaźników meteorologicznych na stężenie zanieczyszczeń powietrza PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub> w Tarnowie w latach 2010-2020. Wykorzystano średnie dobowe wartości stężeń pyłu ze stacji referencyjnej monitoringu powietrza w Tarnowie, należącej do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie, typy sytuacji synoptycznych dla dorzecza górnej Wisły opracowane przez T. Niedźwiedzia, średnie dobowe wartości temperatury powietrza, dobowe sumy opadów atmosferycznych oraz średnie dobowe prędkości wiatru uzyskane z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego. Skonstruowano modele zależności stężeń PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub> od badanych elementów meteorologicznych. W półroczu chłodnym obniżenie temperatury powietrza, niskie sumy opadów i małe prędkości wiatru były przyczyną wzrostu stężeń PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>, a tym samym pogorszenia jakości powietrza. Wykazano istotny wpływ elementów meteorologicznych na poziom zanieczyszczenia powietrza. Bardzo wysokie stężenia pyłu występowały w sytuacji antycyklonalnej bez adwekcji (Ca + Ka) oraz podczas adwekcji mas powietrza z sektora wschodniego i południowo-wschodniego (E + SEa). Wyniki badań można wykorzystać do prognozowania wysokich stężeń i przekroczeń poziomów dopuszczalnych pyłu PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub> na podstawie prognozy sytuacji synoptycznej.

<sup>1</sup> dr inż. Ewa Dacewicz - Department of Sanitary Engineering and Water Management, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Inżynierii Sanitarnej i Gospodarki Wodnej, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*, e:mail: ewa.wasik@urk.edu.pl

## **THE (ECO)TOXICOLOGICAL EFFECTS OF FLAME RETARDANTS EMERGING IN WATER AND SEDIMENT**

### **OCENA EFEKTÓW EKOTOKSYKOLOGICZNYCH ŚRODKÓW ZMNIEJSZAJĄCYCH PALNOŚĆ OBECNYCH W WODZIE I OSADACH**

#### **Abstract**

For many years much attention had been paid to extending life and maintaining the integrity of materials present in people's lives. Since the 18th century flame retardants were used in order to reduce fire hazard, and later to achieve suitable levels of fire protection for several materials, including furnishings, electronics, building, and construction

materials. Flame retardants comprise plenty groups of chemicals that include halogenated, phosphorus, nitrogen, tin and zinc compounds, nanoclays, polyhedral oligomeric silsesquioxanes, and mixtures as intumescent coatings.

However, not all flame retardants are environmentally safe. Many of them have an adverse effect on human health and the environment. This applies mainly to the halogenated (chlorinated and brominated) and organophosphorus flame retardants which give serious cause for concern for scientists and the government.

Regulation of usage and production of halogenated flame retardants started in 1972 by banning polychlorinated biphenyls (PCBs) being persistent organic pollutants (POPs) that have an adverse effect on the ecosystem and human health. Seeking satisfactory alternatives led to growing interest in brominated flame retardants (BFR), which exhibit a similar mode of action. However, the toxicity and ecotoxicity of their representatives such as polybrominated diphenyl ethers (PBDEs), hexabromocyclododecane (HBCD), and tetrabromobisphenol A (TBBPA) turned out unacceptable and resulted in further restrictions of their usage in European Union and North America. At that time organophosphorus flame retardants (OFR) became the focus of attention. However, both BFRs and OFRs are nowadays found as "regrettable substitutions".

Although non-toxic alternatives are commercially available in the market, still, despite of high toxicity and ecotoxicity of HFRs, a new class of flame retardants known as new brominated flame retardants (NBFRs) has emerged. Recent studies on the occurrence of these toxic flame retardants revealed that organophosphate esters and NBFRs were found in water and sediment across the globe.

The objective of this review is to summarize the recent knowledge of the occurrence of flame retardants in water and sediment and evaluate the risk posed by these compounds in terms of their toxicity, bioaccumulation properties, and eco(toxicity). Sources and distribution of OFRs and NBRs are analyzed. Ecological risk assessment of selected OFRs and NBFRs is discussed and compared.

<sup>1</sup> Mgr inż. Adriana Dowbysz – Department of Chemistry, Biology and Biotechnology, Institute of Environmental Engineering and Energetics, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology / *Katedra Chemii, Biologii i Biotechnologii, Instytut Inżynierii Środowiska I Energetyki, Wydział Budownictwa I Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka*, e-mail: [adriana.dowbysz@pb.edu.pl](mailto:adriana.dowbysz@pb.edu.pl)

FUDAŁA W.<sup>1</sup>, BOGDAŁ A., KOWALIK T.

## **IMPACT OF A SMALL STORAGE RESERVOIR ON THE HYDRO-CHEMICAL REGIME OF A FLYSCH STREAM: A CASE STUDY FOR THE KORZEŃ STREAM (POLAND)**

### **WPŁYW BUDOWY ZBIORNIKA MAŁEJ RETENCJI NA REŻIM HYDROCHEMICZNY POTOKU FLISZOWEGO: STUDIUM PRZYPADKU POTOKU KORZEŃ (POLAND)**

#### **Abstract**

The paper presents in form of a case study the results of 10-year long hydro-chemical studies on the Korzeń stream on which the "Skrzyszów" small storage reservoir was built. Studies aimed at evaluating the impact of the reservoir on the surface water quality in a Flysch stream. The basis for the analysis was results of 21 hydro-chemical water quality parameters, from the following groups of indicators: physical and acidity, oxygen and organic pollution, biogenic, salinity, metals. Indicators were determined in one-month intervals in two periods: 2005–2009 (before the reservoir was built) and 2015–2019 (after the reservoir was built). Obtained results were subjected to a statistical analysis. The trend analysis of changes was performed using the Mann-Kendall test or the seasonal Kendall test; significance of differences between indicator values from two periods was evaluated using the nonparametric Mann-Whitney U test. Results of analysis showed significant change trends of water quality parameters, in case of total iron concentration the trend was downward in both periods. Statistically significant differences between the values of definite majority of indicators were found in two analysed periods, indicating both favourable and unfavourable impact of the reservoir on water quality in the stream. Construction of the storage reservoir resulted in a significant changes of physical and chemical indicators of water flowing in the stream. Random variation dynamics as well as tendencies and trends of changes over time have changed. In addition to modifying the stream hydro-chemical regime, the reservoir also affected the social and natural conditions.

## Streszczenie

W pracy przedstawiono w formie studium przypadku, analizę wyników 10-letnich badań hydrochemicznych prowadzonych na potoku Korzeń, na trasie którego wybudowano zbiornik małej retencji „Skrzyszów”. Zlewnia potoku położona jest w południowej części Polski w województwie małopolskim. Celem pracy była ocena wpływu zbiornika zaporowego na kształtowanie jakości wody powierzchniowej w potoku fliszowym. Podstawą analiz były wyniki badań 21 fizykochemicznych parametrów jakości wody, z grupy wskaźników: fizycznych i zakwaszenia, tlenowych i zanieczyszczenia organicznego, biogennych, zasolenia, metali. Wskaźniki oznaczano co miesiąc w dwóch okresach: w latach 2005–2009 (przed budową zbiornika) i 2015–2019 (w okresie funkcjonowania zbiornika). Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej – oddzielnie dla każdego okresu obliczono podstawowe statystyki opisowe oraz przeprowadzono analizę trendów zmian w czasie za pomocą testu Manna-Kendalla lub sezonowego testu Kendalla; istotności różnic pomiędzy wartościami wskaźników z dwóch okresów badań oceniono nieparametrycznym testem U Manna-Whitney’a. Analiza wyników wykazała, że w każdym okresie występowały istotne trendy zmian wartości innych wskaźników jakości wody, a tylko w przypadku stężenia żelaza ogólnego był to w obu okresach taki sam trend malejący. Stwierdzono również statystycznie istotne różnice pomiędzy wartościami zdecydowanej większości wskaźników z dwóch analizowanych okresów, które wskazują zarówno na korzystne i niekorzystne oddziaływanie zbiornika na jakość wody w potoku. Podsumowując, w wyniku budowy zbiornika „Skrzyszów”, nastąpiły istotne zmiany wartości wskaźników fizykochemicznych wody płynącej potokiem Korzeń. Ponadto w przypadku wartości niektórych wskaźników, zmieniła się ich dynamika zmienności losowej oraz uległy zmianie tendencje i trendy zmian w czasie. Należy podkreślić, że zbiornik poza zmianą reżimu hydrochemicznego potoku, wpłyną również na uwarunkowania społeczne i przyrodnicze.

<sup>1</sup> dr inż. Wioletta Fudała – Department of Land Reclamation and Environmental Development, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*, e-mail: wioletta.fudala@ur.krakow.pl

GERTNER M.<sup>1</sup>, GIEDYCH R.

### **EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PLANNING TOOLS IN THE PROTECTION OF LANDSCAPE VALUES, ON THE EXAMPLE OF THE WYSOWA ZDRÓJ VILLAGE**

#### **OCENA SKUTECZNOŚCI NARZĘDZI PLANISTYCZNYCH W ZAKRESIE OCHRONY WALORÓW KRAJOBRAZOWYCH, NA PRZYKŁADZIE WSI WYSOWA ZDRÓJ**

#### **Abstract**

Landscape values, according to the Polish nature protection law, are defined as the natural, cultural, historical, aesthetic and visual values of a given area formed by the forces of nature or human activity. Protection of landscape values is realized mainly by establishment of nature conservation categories with different conservation regimes as landscape parks, protected landscape areas and landscape-nature complexes. No less important instrument for the protection of landscape amenities is spatial planning. This is particularly important in areas exposed to urbanization pressures due to the attractiveness of the area for the development of residential and tourist functions. The aim of this study was to assess the effectiveness of different tools dedicated to protection of valuable elements that constitute landscape structure. The research was conducted in the village of Wysowa, a health and tourist resort, located in the Lesser-Poland Region, whose history dates back to the second half of the XV century. The conducted analysis revealed that the most stable elements of landscape structure are forests. The most vulnerable to irreversible changes are arable lands and pastures. Despite many provisions regarding the preservation of scenic exposure, landforms, historical layout of fields and buildings, one can get the impression that activities in the field of preserving landscape values are not scrupulously followed. This is due to the fact that some of the analyzed documents don't have the character of commonly binding laws. In turn, in the documents legally binding at the municipal level, the provisions relating to the need to preserve architectural integrity, the location of buildings or the protection of scenic values are of a very general nature and lack detailed guidelines regarding specific measures should be applied. As a result, it gives quite a lot of flexibility in land use changes, and thus lowers the protection of existing landscape values.



## Streszczenie

Walory krajobrazowe, zgodnie z polskim prawem ochrony przyrody, definiuje się jako walory przyrodnicze, kulturowe, historyczne, estetyczne i wizualne danego obszaru ukształtowane siłami natury lub działalnością człowieka. Ochrona walorów krajobrazowych realizowana jest głównie poprzez ustanawianie kategorii ochrony przyrody o różnych reżimach ochronnych m.in. parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu czy też zespoły krajobrazowo-przyrodnicze. Nie mniej ważnym instrumentem ochrony walorów krajobrazowych jest planowanie przestrzenne. Jest to szczególnie istotne na obszarach narażonych na presję urbanizacyjną, ze względu na atrakcyjność terenu dla rozwoju funkcji mieszkaniowych i turystycznych. Celem pracy była ocena skuteczności różnych narzędzi służących ochronie cennych elementów składających się na strukturę krajobrazu. Badania prowadzono we wsi Wysowa położonej w województwie małopolskim. Wieś jest miejscowością uzdrowiskową i turystyczną, a jej historia sięga drugiej połowy XV wieku. Przeprowadzona analiza wykazała, że najbardziej stabilnymi elementami struktury krajobrazu są lasy. Najbardziej narażone na nieodwracalne zmiany są natomiast grunty orne i pastwiska. Pomimo wielu zapisów dotyczących zachowania ekspozycji widokowej, ukształtowania terenu, historycznego układu pól i zabudowy, można odnieść wrażenie, że działania w zakresie zachowania walorów krajobrazowych nie są skrupulatnie przestrzegane. Wynika to z faktu, że niektóre z analizowanych dokumentów nie mają charakteru przepisów powszechnie obowiązujących. Z kolei w dokumentach prawnie obowiązujących na szczeblu gminnym zapisy dotyczące konieczności zachowania integralności architektonicznej, lokalizacji zabudowy czy ochrony walorów krajobrazowych mają charakter bardzo ogólny i brak szczegółowych wytycznych co do konkretnych działań. W rezultacie daje to dość dużą elastyczność w zmianach użytkowania gruntów, a tym samym obniża ochronę istniejących walorów krajobrazowych.

<sup>1</sup> mgr inż. arch. kraj. Agnieszka Gertner – DESIGN STUDIO Agnieszka Gertner / BIURO PROJEKTOWE Agnieszka Gertner, e-mail: kontakt@agnieszkagertner.pl

GRUCHOT A.<sup>1</sup>, ZYDRÓN T., PAŘÍLKOVÁ J., ZACHOVAL Z.

## WATER PERMEABILITY OF SILTY SOIL WITH THE ADDITION OF WOOL

### WODOPRZEPUSZCZALNOŚĆ GRUNTU PYLASTEGO Z DODATKIEM WEŁNY

#### Abstract

Filtration is the flow of water in porous media, and water permeability is the ability of the soil to allow water to pass through the pore system. This ability is expressed by the coefficient of permeability. The aim of the study was to evaluate the determination of the coefficient of permeability of coarse silt with clay (cICSi) without and with 0.25, 0.5 and 1.0% addition of wool to the mass of mineral soil skeleton at compaction index  $IS = 0.90, 0.95$  and  $1.00$ . The wool used in the research was a waste material from textile production. The research was carried out in the aspect of the use of composites of mineral soils and wool in earthworks for short-term stabilization of the surface of slopes, embankments and excavations. The scope of the research included the determination of the geotechnical properties of the tested composites and the coefficient of permeability using the constant-gradient and variable-gradient methods (in oedometer) and the Saturo Infiltrometer. The coefficient of permeability of mineral soil without the addition of wool from tests using the constant-gradient method at a compaction index of  $IS = 0.95$  was  $1.29 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , and from tests in the oedometer was  $9.62 \cdot 10^{-8}$  and  $1.98 \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  at a compaction index of  $IS = 0.90$  and  $1.00$ , respectively. On the other hand, for example, the addition of wool in the amount of 0.5% did not cause significant changes in the values of the coefficient of permeability. It was  $3.86 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  and from oedometer tests was  $3.48 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  and  $9.60 \cdot 10^{-10} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  at  $IS = 0.90$  and  $1.00$ . Similar test results were obtained from the Saturo Infiltrometer. In this case, the coefficient of permeability was  $2.06 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  and  $2.35 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  for the soil without and with the addition of wool, respectively. The research shows that wool and wool waste can be used as a supplement in the formation of soil composites or for the production of geotextiles for short-term protection of slopes predisposed to landslides or at risk of water erosion. This requires recognition of the geotechnical properties of soils with the addition of wool, in particular water permeability. Realized studies showed slight changes in the coefficient of permeability of silty soil composites with various additions of wool in relation to soil without it.

## Streszczenie

Filtracja to ruch wody w ośrodkach porowatych, a wodoprzepuszczalność to zdolność gruntu do przepuszczania wody przez system połączonych ze sobą porów. Zdolność tą wyraża się za pomocą współczynnika wodoprzepuszczalności (filtracji). Celem pracy była ocena oznaczenia współczynnika filtracji pyłu grubego ilastego (clCSI) bez i z 0,25, 0,5 i 1,0% dodatkiem wełny w stosunku do masy szkieletu gruntu mineralnego przy wskaźniku zagęszczenia  $IS = 0,90$ ,  $0,95$  i  $1,00$ . Wykorzystana w badaniach wełna stanowiła materiał odpadowy z produkcji włókienniczej. Badania przeprowadzono w aspekcie wykorzystania kompozytów gruntów mineralnych i wełny w budownictwie ziemnym do krótkoterminowej stabilizacji powierzchni skarp nasypów i wykopów. Zakres badań obejmował oznaczenie właściwości geotechnicznych badanych kompozytów oraz współczynnika filtracji metodą stałogradientową i zmiennogradientową oraz z wykorzystaniem Infiltrometru Saturo. Współczynnik filtracji gruntu bez dodatku wełny z badań metodą stałogradientową przy wskaźniku zagęszczenia  $IS = 0,95$  wynosił  $1,29 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , a z badań w edometrze  $9,62 \cdot 10^{-8}$  oraz  $1,98 \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  odpowiednio przy wskaźniku zagęszczenia  $IS = 0,90$  i  $1,00$ . Natomiast przykładowo dodatek wełny w ilości 0,5% nie spowodował istotnych zmian w wartościach współczynnika filtracji. W badaniach metodą stałogradientową wynosił  $3,86 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , a z badań w edometrze  $3,48 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  oraz  $9,60 \cdot 10^{-10} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podobne wyniki badań uzyskano z Infiltrometru Saturo. W tym przypadku współczynnik filtracji wynosił  $2,06 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  i  $2,35 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  odpowiednio dla gruntu bez i z dodatkiem wełny. Prowadzone badania wykazują, że wełna i odpady wełniane mogą być wykorzystywane jako suplement w tworzeniu kompozytów gruntowych lub do produkcji geowłóknin przeznaczonych do krótkoterminowej ochrony zbroczy predysponowanych osuwiskowo lub zagrożonych erozją wodną. Wymaga to rozpoznania właściwości geotechnicznych gruntów z dodatkiem wełny, a w szczególności wodoprzepuszczalności. Zrealizowane badania wykazały niewielkie zmiany współczynnika filtracji kompozytów gruntu pylastego z różnym dodatkiem wełny w stosunku do gruntu bez jej dodatku.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Andrzej Gruchot – Department of Hydraulic Engineering and Geotechnics, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*, e-mail: andrzej.gruchot@urk.edu.pl

HALECKI W.<sup>1</sup>, STACHURA T., FUDAŁA W., STEC A., KUBOŃ S.

## ASSESSMENT AND PLANNING OF GREEN SPACES IN URBAN PARKS: A REVIEW

---

### Abstract

Urban areas require more investment to maintain greenery. Greener areas are becoming increasingly attractive to stakeholders. As a result, urban parks are more valuable. Therefore, sustainable development policies and spatial planning are essential for all major cities in the world. Assessing the accessibility of green spaces requires appropriate countermeasures. This review article examines ways to improve the well-being of residents in public green spaces and in zones with potential social conflicts. Using GIS (Geographic Information System) techniques, spatial changes can be directed. A high green plot ratio was found to be associated with the establishment of green wedges. With our methodology, we can adapt the urban greenery to the estate layout, design an urban greening plan, and develop solutions to eliminate inaccurate management. To ensure that society preserves its valuable landscapes and cultural assets through lasting greenery, a green wedge must be carefully tended.

<sup>1</sup> dr inż. Wiktor Halecki – Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences / *Instytut Ochrony Przyrody PAN*, e-mail: wiktork@mialmix.pl

**WATER FLOW CONDITIONS AND THE FORMATION OF THE BED AND WATER SURFACE BELOW THE DAMMING STRUCTURE****WARUNKI PRZEPŁYWU WODY ORAZ KSZTAŁTOWANIE DNA I ZWIERCIADŁA WODY PONIŻEJ BUDOWLI PIĘTRZĄCEJ****Abstract**

The damming of water is very important in the context of catchment management, flood protection and increasing retention. However, it causes changes to the environment, the landscape, the flow regime and the transport of sediment. Below barrage, an erosion process is observed. There are two types of erosion processes: local and longitudinal. Both processes occur as a result of sediment underflow. Longitudinal erosion is characterised by a lowering of the water table and bed below the weir over a length that depends on the size of the damming facility and the river. Local erosion is the rapid lowering of the bed level over a relatively short distance. Local erosion is dangerous for the damming structure because it can cause the damming structure to wash away. It is therefore important to check the parameters of the local erosion. In the analyses, the lower position of a weir located on a lowland river was examined. The dimensions of the local scour were checked, i.e. its length, maximum depth. Water flow velocities and river sediments parameters were measured. The results obtained were then analysed, from which it was concluded that the local scour has the potential for further development.

**Streszczenie**

Piętrzenie wody jest bardzo ważne w kontekście prowadzenia gospodarki wodnej w zlewniach, ochrony przeciwpowodziowej, zwiększenia retencji. Powoduje ono jednak zmiany w środowisku, krajobrazie, w reżimie przepływu oraz transporcie rumowiska. Poniżej poprzecznego przegrodzenia rzeki obserwujemy proces erozji. Wyróżniamy dwa rodzaje procesów erozji: lokalną i podłużną. Oba procesy występują w wyniku niedosytu rumowiska. Erozja podłużna charakteryzuje się obniżeniem poziomu zwierciadła wody i dna poniżej jazu na długości zależnej od wielkości obiektu piętrzącego i rzeki. Erozja lokalna to gwałtowne obniżenie poziomu dna na stosunkowo niewielkiej odległości. Erozja lokalna jest niebezpieczna dla budowli piętrzącej ponieważ może powodować jej podmycie. Dlatego ważne jest sprawdzanie parametrów wyboju lokalnego. W analizach przebadano dolne stanowisko jazu zlokalizowanego na rzece nizinnej. Sprawdzone wymiary wyboju tzn. jego długość, maksymalną głębokość. Pomierzono prędkości przepływu wody oraz parametry rumowiska rzecznoego. Następnie przeanalizowano otrzymane wyniki, na podstawie których stwierdzono, że wybój ma potencjał do dalszego rozwoju.

<sup>1</sup> dr inż. Mateusz Hämmerring – Department of Hydraulic and Sanitary Engineering, Faculty of Environmental Engineering and Spatial Management, Poznan University of Life Sciences / *Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*, e-mail: mateusz.hammerling@up.poznan.pl

HOPPA A.<sup>1</sup>**TREES AS A NATURAL BARRIER TO AIR POLLUTION ON CHILDREN'S ROUTES TO SCHOOL****DRZEWA JAKO NATURALNA BARIERA DLA ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TRASACH DZIECI DO SZKOŁY****Abstract**

Air pollution is now considered one of the most significant global threats to both human health and the environment. Children are particularly vulnerable to its effects, making them a high-risk group. A key role in purifying air in urban areas is played by vegetation, which provides a protective barrier against particulate matter. We conducted a study to determine the role of trees in purifying the air of pollutants along the routes children take to school. Recent studies have shown that the type of vegetation present affects the concentration of particulate matter in the surrounding area. Trees, are able to capture particulate matter on their leaves and can modify their flow. The study was conducted at elementary schools in Lodz, a large metropolitan area in Poland that is also a post-industrial city. We measured particulate matter concentrations and leaf coverage index (LAI) on selected routes leading to the schools to determine the relationship between tree density and particulate matter concentrations.

The results showed that trees play an important role in reducing the level of particulate matter present in the air, but their effectiveness varies and is not entirely clear.

## Streszczenie

Zanieczyszczenie powietrza jest obecnie uznawane za jedno z najistotniejszych globalnych zagrożeń zarówno dla zdrowia człowieka, jak i środowiska naturalnego. Na jego skutki wrażliwe są szczególnie dzieci, co czyni je grupą wysokiego ryzyka. Kluczową rolę w oczyszczaniu powietrza na terenach miejskich odgrywa roślinność, która stanowi ochronną barierę przed pyłem zawieszonym. Przeprowadziliśmy badania, aby określić rolę drzew w oczyszczaniu powietrza z zanieczyszczeń wzdłuż tras, którymi dzieci wędrują do szkoły. Ostatnie badania wykazały, że rodzaj występującej roślinności wpływa na stężenie pyłu w otoczeniu. Drzewa, są w stanie przechwycić cząstki stałe na swoich liściach i mogą modyfikować ich przepływ. Badania zostały przeprowadzone przy szkołach podstawowych w Łodzi, dużej aglomeracji w Polsce, która jest również miastem postindustrialnym. Zmierzyliśmy stężenia pyłu zawieszonego i wskaźnik pokrycia liściowego (LAI) na wybranych trasach prowadzących do szkół, aby określić związek między gęstością drzew a stężeniem pyłu zawieszonego. Wyniki badań wykazały, że drzewa pełnią ważną rolę w zmniejszaniu poziomu pyłu zawieszonego obecnego w powietrzu, jednak ich efektywność jest zróżnicowana i nie do końca jednoznaczna.

<sup>1</sup> mgr inż. Adrian Hoppa – Department of Remote Sensing and Environmental Assessment, Institute of Environmental Engineering, Warsaw University of Life Sciences / *Katedra Teledetekcji i Badań Środowiska, Instytut Inżynierii Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*, e-mail: adrian\_hoppa@sggw.edu.pl

HORÁK J.<sup>1</sup>, IGAZ D.

## LONGTERM EFFECT OF BIOCHAR APPLICATION AND REAPPLICATION TO SOIL ON SOIL CHEMICAL PROPERTIES IN THE HAPLIC LUVISOL

### Abstract

In this study, we present and discuss the effect of biochar (initial application and reapplication in 2014 and 2018, respectively, at rates of 0, 10 and 20 t ha<sup>-1</sup>) combined with N-fertilizer (N0, N1 and N2 levels) during the growing season of maize in 2019 (warm temperature with normal precipitation) on the changes of soil chemical properties (pH, NH<sub>4+</sub>, NO<sub>3-</sub>, C<sub>org</sub>) in loamy Haplic Luvisol in the temperate climate of Slovakia. The initial application and reapplication of biochar, as well as biochar combination with the higher level of N-fertilizer, had positive effects on improving the soil chemical properties. Biochar applied to the soil with or without N-fertilizer significantly increased ( $p < 0.05$ ) the soil pH in all the treatments (except B10N0 and B20N1) compared to the control treatments without the biochar. The pH rise was in the range of 0.23–0.38; 0.32–0.63 and 0.50–0.72 pH units for N0, N1 and N2 fertilization levels, respectively. The concentration of NH<sub>4+</sub> in the soil significantly ( $p < 0.05$ ) decreased after biochar application and replication in both rates for the N0 and N2 fertilization levels compared to the controls (B0N0, B0N2, respectively) and the the average soil NO<sub>3-</sub> content significantly decreased from 18.78 mg kg<sup>-1</sup> in B0N0 to 14.49, 12.09, 12.25 and 11.46 mg kg<sup>-1</sup> in B10N0, B20N0, B10reapN0 and B20reapN0, respectively. In general, the soil organic carbon (C<sub>org</sub>) content both in the spring and autumn samples was higher for the treatments with application and reapplication of biochar, either separately or in combination with 1st and 2nd N levels of fertilizer, showing carbon sequestration in the soil.

Acknowledgment: This study was financially supported by the projects APVV-21-0089, VEGA 1/0116/21 and VEGA 1/0021/22

<sup>1</sup> Assoc. prof. Ján Horák, PhD – Institute of Landscape Engineering, Faculty of Horticulture and Landscape Engineering, Slovak University of Agriculture, e-mail: jan.horak@uniag.sk

**SPATIO-TEMPORAL VARIATIONS OF PHOSPHORUS OF A RIVER–LAKE SYSTEM: A CASE STUDY  
IN GŁUSZYNKA, POLAND**

PRZESTRZENNE I CZASOWE ZMIANY FOSFORU W SYSTEMIE RZECZNO-JEZIORNYM: STUDIUM PRZYPADKU  
W GŁUSZYNCE, POLSKA

**Abstract**

To fill the knowledge gap about the functioning of the lake–river system subjected to the modernization of hydrotechnical structures, the river-lake network of the Głuszynka river was analyzed, with the main focus on the section upstream and downstream of Jezioro Wielkie Lake. Physico-chemical parameters were analyzed monthly at 4 measurement sites (2 sites were located in the lake, 2 sites were located on the river, above and below the lake). Concentrations of analyzed biogens changed over time, the largest increase was observed in May 2022 after the repair of the discharge weir located below Jezioro Wielkie Lake. Concentrations of total phosphorus and orthophosphate (V) in the Głuszynka river before the repair work averaged  $0.29 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  and  $0.06 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  above the lake and  $0.24 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  and  $0.06 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  below the lake, respectively. On the other hand, after the renovation works, a significant increase in the indicators was observed in the following months, with average concentrations of  $1.50 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  and  $1.25 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ , respectively. The analysis showed that the treatments affected the quality of the Głuszynka river, as the water flowing out of the lake was characterized by a significant content of biogens. The sudden change in the physico-chemical parameters of the water contributed to the death of fish in the river, and the deterioration of water quality below the weir indicates that the upgrading should be carried out with caution, as it may affect the quality of the river-lake system.

**Streszczenie**

Aby wypełnić lukę w wiedzy na temat funkcjonowania systemu rzeczno-jeziornego poddanego zabiegom modernizacyjnym budowli hydrotechnicznych przeanalizowano sieć rzeczno-jeziorną rzeki Głuszynki z głównym uwzględnieniem odcinka powyżej i poniżej Jeziora Jezioro Wielkie. Parametry fizykochemiczne analizowano co miesiąc na 4 stanowiskach pomiarowych (2 stanowiska zlokalizowane były w jeziorze; 2 stanowiska znajdowały na rzece, powyżej i poniżej jeziora). Stężenia analizowanych biogenów zmieniały się na przestrzeni czasu, największy wzrost obserwowano w maju 2022 roku po wykonaniu remontu jazu spustowego znajdującego się poniżej jeziora Jezioro Wielkie. Stężenia fosforu ogólnego i ortofosforanów (V) w rzece Głuszynce przed zabiegami remontowymi wynosiły średnio odpowiednio  $0,29 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  i  $0,06 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  powyżej jeziora i  $0,24 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  i  $0,06 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  poniżej jeziora. Natomiast po zabiegach remontowych, w kolejnych miesiącach zaobserwowano znaczny wzrost wskaźników, których średnie stężenie wynosiło odpowiednio  $1,50 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  i  $1,25 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Wykonana analiza ujawniła, że przeprowadzone zabiegi wpłynęły na jakość rzeki Głuszynki, gdyż w ich efekcie woda odpływająca z jeziora charakteryzowała się znaczną zawartością substancji biogennych. Nagła zmiana parametrów fizykochemicznych wody przyczyniła się do śnięcia ryb w rzece, a pogorszenie się jakości wody poniżej jazu wskazuje, że wykonywanie modernizacji musi być przeprowadzane z rozwagą, gdyż może ono odcisnąć piętno na jakości sieci rzeczno-jeziorniej.

<sup>1</sup> dr inż. Ewelina Janicka – Department of Land Improvement, Environmental Development and Spatial Management, Faculty of Environmental Engineering and Mechanical Engineering, Poznań University of Life Sciences / *Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*, e-mail: ejanicka@up.poznan.pl

JASKUŁA J.<sup>1</sup>, SOJKA M.

**ANALYSIS OF HEAVY METALS CONCENTRATION IN SEDIMENTS OF THE VISTULA AND ODER**

ANALIZA ZAWARTOŚCI METALI CIĘŻKICH W OSADACH DENNYCH WISŁY I ODRY

**Abstract**

The contamination of six heavy metals (Cr, Ni, Cu, Zn, Cd and Pb) in 42 river sediment samples was investigated in the Oder and Vistula, the two biggest rivers in Poland. This is the first research which considers almost the whole area of Poland (96.3%) to obtain the overall characteristics of heavy metals (HMs), their spatial distribution, pollution levels and their possible sources. The degree of pollution in sediments was calculated by several geochemical indices

(geoaccumulation index, enrichment factor, pollution load index, and metal pollution index). Moreover, the potential toxic effects were assessed on the basis of sediment quality standards (threshold effect concentration, probable effect concentration, midpoint effect concentration) and the toxic risk index. Values of the pollution load index and metal pollution index showed that the ecological risk related to the presence of HMs in the river bottom sediments was high in both rivers. It was observed that in most of the samples the concentrations of HMs were under the probable effect concentration value, defined as the limit above which a toxic effect on aquatic organisms can be expected. However, Ni and Zn concentrations also exceeded the PEC level by 11.76 and 16% for the Oder and Vistula rivers, respectively. Assessment of the EF index values for the Oder and Vistula rivers demonstrated that Cr and Zn have generally greater enrichment compared to other heavy metals. Cluster analysis and principal component analysis showed that the spatial distribution of HMs in sediments is mainly related to point sources of pollution, and is modified by the river fluvial process. The direction of pollution distribution in sediments is opposite in the two analyzed rivers. The Oder River shows higher concentrations from downstream to upstream, caused by the presence of point and area sources of pollution. In the case of the Vistula River, pollution decreases from downstream to upstream, which may be an example of sediment deposition in reservoirs located along the river, working modern sewage treatment plants in big cities, and river self-purification processes.

## Streszczenie

Podstawowym celem pracy była ocena zanieczyszczenia metalami ciężkimi (Cr, Ni, Cu, Zn, Cd i Pb) w 42 próbkach osadów Odry i Wisły, dwóch największych rzek w Polsce. Analiza została przeprowadzona dla rzek, których zlewnie pokrywają prawie cały obszar Polski (96,3%) w celu uzyskania ogólnej charakterystyki metali ciężkich (HMs), ich rozmieszczenia przestrzennego, poziomów zanieczyszczenia i możliwych źródeł. Stopień zanieczyszczenia osadów dennych obliczono na podstawie kilku wskaźników geochemicznych (Geoaccumulation Index, Enrichment Factor, Pollution Load Index, Metal Pollution Index). Ponadto potencjalną toksyczność osadów oceniono na podstawie norm jakości osadów oraz wskaźnika Toxic Risk Index. Przeprowadzone analizy wykazały, że ryzyko ekologiczne związane z obecnością metali ciężkich w osadach dennych rzek było wysokie w obu rzekach. Zaobserwowano, że w większości próbek, stężenia metali ciężkich były poniżej wartości prawdopodobnego stężenia efektu, zdefiniowanego jako granica, powyżej której można spodziewać się toksycznego wpływu na organizmy wodne. Największy udział w zanieczyszczeniu osadów zostały zaobserwowane w przypadku Ni i Zn, których stężenia przekraczały poziom PEC odpowiednio o 11,76 i 16% dla Odry i Wisły. Analiza wartości wskaźnika Enrichment Factor dla Odry i Wisły wykazała, że Cr i Zn mają większy udział w zanieczyszczeniu osadów w porównaniu z innymi metalami ciężkimi. Analiza skupień i analiza składowych głównych wykazały, że rozkład przestrzenny metali ciężkich w osadach był związany przede wszystkim z punktowymi źródłami zanieczyszczeń i był modyfikowany przez proces fluwialny rzeki. Zaobserwowano także, że kierunek dystrybucji zanieczyszczeń w osadach był przeciwny w obu analizowanych rzekach. Odra wykazywała wyższe stężenia od dolnego do górnego biegu rzeki, co było spowodowane obecnością punktowych i obszarowych źródeł zanieczyszczeń. W przypadku Wisły poziom zanieczyszczeń malał z biegiem rzeki, co może być przykładem depozycji osadów w zbiornikach zlokalizowanych wzdłuż rzeki, działających nowoczesnych oczyszczalni ścieków w dużych miastach oraz procesów samooczyszczania rzeki.

<sup>1</sup> dr inż. Joanna Jaskuła – Department of Land Improvement, Environmental Development and Spatial Management, Faculty of Environmental Engineering and Mechanical Engineering, Poznań University of Life Sciences / *Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*, e-mail: joanna.jaskula@up.poznan.pl

JURIK L.<sup>1</sup>, SOLTESZ A., IGAZ D., MUCHOVÁ Z., HANZLIK R., KALETOVA T., GAPPAROV A.

## RESTORING THE WATER REGIME OF THE NATIONAL NATURE RESERVE KLÁTOVSKÝ RAMENO ON THE DANUBE RIVER

### Abstract

The aim of the paper is how to restore the water regime of the National Nature Reserve Klátovské rameno and declared area of European importance SKEUV0075, overall improvement of wetland aquatic habitats of eutrophic and mesotrophic stagnant waters (3150) and adjacent wetlands and wetland habitats of soft and hard floodplain forests 91 \* 91FO. Restoration and ensuring the sustainable management of degraded wetland

ecosystems and their adjacent wetland bitopes, including the improvement of the environment and the associated quality of life of the population as well as the improvement of the microclimate in the locality.

<sup>1</sup> prof. Ing. Ľuboš Jurík, PhD. – Institute of Landscape Engineering, Faculty of Horticulture and Landscape Engineering, Slovak University of Agriculture, e-mail: lubos.jurik.nr@gmail.com

KANCLERZ J.<sup>1</sup>, JANICKA E., AGAJ T., GIZIŃSKA K.

## COMPARISON OF TWO HYDROLOGICAL MODELS, THE HEC-HMS AND NASH MODELS, IN RUNOFF ESTIMATION IN MICHAŁÓWKA RIVER

### PORÓWNANIE DWÓCH MODELI HYDROLOGICZNYCH, HEC-HMS I NASH, W SZACOWANIU ODPŁYWU W RZECE MICHAŁÓWKA

#### Abstract

Floods are among the most devastating natural disasters in small suburban catchments. These phenomena, causing loss of life and massive property damage, pose a serious threat to the economy. Hydrological modeling is extremely important in terms of climate change, and the use of appropriate modeling can be a useful tool for flood risk prevention and mitigation. Rainfall-runoff modeling requires the selection of an appropriate hydrological model in order to obtain satisfactory results. Hydrological models are used in water resources planning and management to estimate catchment runoff. Small uncontrolled catchments play a particularly important role in hydrological phenomena, since changes in them affect flows in the recipient. Hydrologists are particularly interested in developing hydrological models that can be made with a minimum of data and parameters. Nash models and the Hydrologic Engineering Center-Hydrologic Modeling System (HEC-HMS) are examples of simple and most practical hydrologic models. These models were used in this paper to study geographic and qualitative changes in precipitation runoff due to land cover changes. The modeling was carried out for two spatial aspects relating to the years 1940 and 2018. The model allowed simulation of the river flow that can occur under different rainfall probabilities. The analysis of the results was used to evaluate the hydrological models used. The hundred-year flow modeled with the Nash model for 1940 was  $13.4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , the second model gave slightly lower flow values. In addition, modeling the flow for 2018 (after changing the land cover) highlighted the increase in the flow value for both models, where again the flow volume was slightly higher for the Nash model and amounted to about  $19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . The flow differences for individual models were not too large. This made it possible to conclude that the simulated outflow hydrographs are in good agreement and this means that the models accurately reproduce the flow of the Michałówka River. The study showed that rapid urbanization adversely affects hydrological processes. In addition, the study showed that a well-distributed model can outperform a global flood forecasting model, especially in terms of magnitude, as in the current study example.

#### Streszczenie

Powodzie należą do najbardziej niszczycielskich katastrof naturalnych w małych zlewniach podmiejskich. Zjawiska te, powodując utratę życia i ogromne straty materialne, stanowią poważne zagrożenie dla ekonomii. Modelowanie hydrologiczne jest niezwykle ważne w kontekście zmian klimatycznych, a zastosowanie odpowiedniego modelowania może być użytecznym narzędziem w zapobieganiu i ograniczaniu ryzyka powodziowego. Modelowanie typu opad-odpływ wymaga doboru odpowiedniego modelu hydrologicznego w celu uzyskania zadowalających wyników. Modele hydrologiczne są wykorzystywane w planowaniu i zarządzaniu zasobami wodnymi do szacowania odpływu ze zlewni. Małe zlewnie niekontrolowane odgrywają szczególnie ważną rolę w zjawiskach hydrologicznych, gdyż zmiany w nich wpływają na przepływy w odbiorniku. Hydrododzy są szczególnie zainteresowani opracowaniem modeli hydrologicznych, które można wykonać przy minimalnej ilości danych i parametrów. Przykładem prostych i najbardziej praktycznych modeli hydrologicznych są modele Nasha oraz Hydrologic Engineering Center-Hydrologic Modeling System (HEC-HMS). Modele te zostały wykorzystane w niniejszej pracy do badania geograficznych i jakościowych zmian sptywu opadów atmosferycznych w wyniku zmian pokrycia terenu. Modelowanie przeprowadzono dla dwóch aspektów przestrzennych odnoszących się do lat 1940 i 2018. Model umożliwił symulację przepływu rzecznoego, który może wystąpić przy różnych prawdopodobieństwach wystąpienia opadu. Analiza wyników posłużyła do oceny zastosowanych modeli hydrologicznych. Przepływ stuletni zamodelowany

modelem Nasha dla roku 1940 wyniósł  $13,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , drugi model dał nieco niższe wartości przepływu. Dodatkowo modelowanie przepływu dla roku 2018 (po zmianie pokrycia terenu) uwypukliło wzrost wartości przepływu dla obu modeli, gdzie ponownie wielkość przepływu była nieco wyższa dla modelu Nash i wyniosła około  $19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Różnice przepływów dla poszczególnych modeli nie były zbyt duże. Pozwoliło to stwierdzić, że symulowane hydrogramy odpływu są w dobrej zgodności, a to oznacza, że modele dokładnie odwzorowują przepływ rzeki Michałówki. Badania wykazały, że szybka urbanizacja wpływa niekorzystnie na procesy hydrologiczne. Ponadto badania wykazały, że dobrze wybrany model może przewyższać globalny model prognozowania powodzi, zwłaszcza pod względem wielkości, jak w obecnym przykładzie badawczym.

<sup>1</sup> prof. UPP dr hab. inż. Jolanta Kanclerz – Department of Land Improvement, Environmental Development and Spatial Management, Faculty of Environmental Engineering and Mechanical Engineering, Poznań University of Life Sciences / Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, e-mail: jolanta.kanclerz@up.poznan.pl

KASZYCKI P.<sup>1</sup>, ŚLIWA-CEBULA M., GŁODNIOK M., SUPEL P., STARZEC K., BARAN A., MISZALSKI Z.

## REVITALIZATION OF CLAYEY SOILS AT POST-MINING AREAS: SELECTION OF PLANTS FOR PHYTOSTABILIZATION

### REWITALIZACJA GLEB ILASTYCH NA TERENACH POGÓRNICZYCH: DOBÓR ROŚLIN PRZYDATNYCH DO FITOSTABILIZACJI

#### Abstract

The mining industry strongly affects the natural environment, causing negative changes in ecosystems. Near-surface rock resources are exploited with open-pit methods. After mining, the deteriorated area suffers from an impoverished soil environment: barren, lacking vegetation and prone to further erosion due to drying and weathering. The goal of reclamation activities is to halt the progressive environmental degradation and migration of contaminants, restore biodiversity and create an area safe for humans and animals, most often with a recreational function. The challenging task is to introduce properly selected vegetation, especially plant species resistant to drought, salinity and the presence of metals, tolerant to adverse and semi-arid conditions.

The study investigated the possibilities of revitalizing the degraded soil, located on the site of an open pit limestone mine. This soil, classified as a heavy one of the silty clay granulometric subgroup, served as a substrate for variant plant cultivation setups: a mixture of dryland grasses (reed fescue, English raygrass, and RAISA and BOREAL red fescue) and the desert semihalophyte *Mesembryanthemum crystallinum* L. (the common ice plant). The conducted experimental variants were as follows: (1) laboratory pot test (cultivation in 0.4 L pots, sunny or shaded stands) and (2) field test (2L pots, sunny or shaded stands, exposure to natural weather conditions).

In variant (1), the sun-exposed grasses, after the germination stage, died out due to drought, whereas at the shaded site their growth was weak, presumably due to substrate overwatering. *M. crystallinum* plants grew better under sunny conditions. Microbiological soil analyses showed an increase in bacterial abundance as well as an increased frequency of fungal microorganisms in sunlit sites. Presumably, the well-developed root systems promote the proliferation of rhizosphere microbiota. In variant (2), plants grew rapidly, efficiently developing expanded bundled root systems and exhibiting tolerance to changeable conditions. The growth of the common ice plant was varied: the shaded plants were taller and more spreading than the ones grown in the sunny location, where intense light stimulated the production of betalain pigments. To conclude, the tested plants reveal potential for practical use as pioneer species, allowing phytostabilization of degraded soils in post-mining areas.

#### Streszczenie

Przemysł wydobywczy silnie oddziałuje na środowisko przyrodnicze, skutkując negatywnymi zmianami w ekosystemach. Surowce skalne zalegające przypowierzchniowo są eksploatowane metodami odkrywkowymi. Po zakończeniu wydobywania, przekształcony obszar cechuje się zubożonym środowiskiem glebowym: jałowym, pozbawionym roślinności i podlegającym dalszej erozji wskutek wysychania i wietrzenia. Celem działań rekultywacyjnych jest zahamowanie postępującej degradacji środowiska i migracji zanieczyszczeń, przywrócenie bioróżnorodności oraz stworzenie obszaru bezpiecznego dla ludzi i zwierząt, najczęściej o funkcji rekreacyjnej.



Wyzwaniem jest wprowadzenie odpowiednio dobranej roślinności, zwłaszcza gatunków odpornych na suszę, zasolenie i obecność metali, tolerujących niekorzystne, półpustynne warunki.

W pracy badano możliwości rewitalizacji zdegradowanej gleby, zalegającej na terenie odkrywkowej kopalni wapienia. Gleba ta, zaklasyfikowana jako ciężka z podgrupy granulometrycznej – il pylasty, posłużyła jako podłoże do wariantowych upraw roślin: mieszanki traw na tereny suche (kostrzewa trzcinowa, rajgras angielski, kostrzewa czerwona RAISA i BOREAL) oraz pustynnego semihalofitu *Mesembryanthemum crystallinum* L. (przypołudnik kryształowy). Doświadczenie prowadzono w wariantach: (1) laboratoryjnym (uprawa w doniczkach 0.4 L, stanowiska nasłonecznione lub zacienione) oraz (2) polowym (doniczki 2L, stanowiska nasłonecznione lub zacienione, ekspozycja na naturalne czynniki atmosferyczne). W wariacie (1), trawy nasłonecznione, po etapie kiełkowania wymierały w wyniku przesuszenia. W miejscu zacienionym ich wzrost był słaby, przypuszczalnie wskutek zawadnienia podłoża. Rośliny *M. crystallinum* wzrastały lepiej w warunkach nasłonecznienia. W analizach mikrobiologicznych gleb wykazano wzrost liczebności bakterii, jak również zwiększoną liczebność mikroorganizmów grzybowych w obiektach nasłonecznionych. Przypuszczalnie, rozwinięte systemy korzeniowe sprzyjają proliferacji mikrobioty ryzosfery.

W wariacie (2), rośliny rosły szybko, rozwijając wiązkowy system korzeniowy i wykazując tolerancję na zmienne warunki. Wzrost przypołudnika był zróżnicowany: rośliny zacienione były wyższe i bardziej rozłożyste niż na stanowisku słonecznym, gdzie intensywne światło stymulowało wytwarzanie barwników – betalain. Podsumowując, testowane rośliny wykazują potencjał praktycznego wykorzystania jako gatunki pionierskie, pozwalające na fitostabilizację zdegradowanych gleb na terenach pogórnich.

<sup>1</sup> dr hab. Paweł Kaszycki, prof. URK – Department of Plant Biology and Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Horticulture, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa / Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*, e-mail: p.kaszycki@urk.edu.pl

KORONKIEWICZ K.<sup>1</sup>, KALINOWSKA M., ŚWIDERSKI G., YILDIZ G., ÇALIK F.D.

## EMERGING CONTAMINANTS IN WATER AND WASTEWATER: SOURCES AND METHODS OF THEIR REMOVAL

### Abstract

The development of technology and science is resulting in more and more new discoveries, concerning, among other things, the creation of innovative materials or methods. Their appearance also results in the presence of new post-production contaminants. There are chemical compounds that are beginning to appear in various environments, including water, although they were not previously detected there.

In the literature on this topic, the occurrence in the environment and fate of substances such as personal care products, pharmaceuticals, disinfectants, endocrine disrupting compounds, pesticides, nanomaterials, microplastics, flame retardants and their decomposition products, as well as heavy metal ions from mining, metallurgy and chemical industry, have been increasingly discussed over the past decade. Another source of these new, difficult to clearly name chemicals can be released into the environment through human activities such as water treatment, farming or fumigation.

Often there is a lack of regulations governing the permissible level of occurrence of a given new contaminant in aquatic and soil. It may pose a potential ecological or human health risk, especially when appropriate methods for preventing their emissions have not yet been developed. They come from new sources, often being a by-product of some alternative, newly implemented techniques. These kind of pollutants are named "Emerging Contaminants" (ECs).

The ECs occurrence in our ecosystem brings a challenge to conventionally working treatment techniques. Attempts are being made to predict the quantities of formation and the possibility of eliminating ECs from aqueous solutions and wastewater. A lot of current research is concerned with optimizing methods of treating various liquid wastes. These include different biological, physical or chemical methods. Such methods are required to be simple, economically viable, highly efficient and without negative environmental impact. For this purpose, techniques centered around adsorption processes and advanced oxidation techniques deserve attention. The present work provides an overview of the currently most relevant emerging contaminants and most popular approaches of

removing them from water and wastewater. Their presence in the environment is a global problem and needs to be addressed.

<sup>1</sup> mgr inż. Kamila Koronkiewicz – Department of Chemistry, Biology and Biotechnology, Institute of Environmental Engineering and Energetics, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology/*Katedra Chemii, Biologii i Biotechnologii, Instytut Inżynierii Środowiska i Energetyki, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka*, e-mail: kamila.koronkiewicz@pb.edu.pl

KOROZA A.<sup>1</sup>, PIWOWARCZYK J., ZIELIŃSKI T.

## **MONITORING ECOSYSTEM SERVICES – CHALLENGES FOR DEFINING AND FURTHER IMPLEMENTATION IN THE GULF OF GDANSK CASE**

MORSKIE USŁUGI EKOSYSTEMOWE. WYZWANIA ZWIĄZANE Z ICH ZDEFINIOWANIEM I WDRAŻANIEM NA OBSZARZE ZATOKI GDAŃSKIEJ

### Abstract

Management of natural resources is an important subject to maintain their high quality for future generations. Quantification and implementation of ecosystem services is possible though remains challenging due to a number of factors, including the ecosystem 3 dimensions and still highly sparse data resources.

### Streszczenie

Zarządzanie zasobami naturalnymi jest konieczne dla zachowania dóbr dla przyszłych pokoleń. Narzędziem mogącym ten proces ułatwić są usługi ekosystemowe, wiąże się to jednak z kilkoma wyzwaniami takimi jak trójwymiarowość morza, jak i brak odpowiednich danych.

<sup>1</sup> mgr Aleksandra Koroza – The Institute of Oceanology Polish Academy of Sciences, Sopot / *Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk*, e-mail: akoroza@iopan.pl

KOSTETSKA I.<sup>1</sup>, BARAN-ZGŁOBICKA B.

## **ENVIRONMENTAL POLICY IN RURAL DEVELOPMENT MANAGEMENT USING TERRITORIAL PARTNERSHIPS**

POLITYKA EKOLOGICZNA W ZARZĄDZANIU ROZWOJEM OBSZARÓW WIEJSKICH Z WYKORZYSTANIEM PARTNERSTW TERYTORIALNYCH

### Abstract

Local authorities are looking for new ways of development, preferring above all multifunctional development. Taking into account the state of the natural environment, they have to implement many activities that will effectively reduce anthropopressure. Poland's membership of the EU obliges it to implement the European Green Deal. The neighbouring Polish and Ukrainian provinces of Lublin and Lviv, which have similar environmental conditions and a common cultural heritage, were selected for the study. The Polish border regions may become an important example for Ukrainian border regions on their way to integration into the European Union. An overview of development and environmental support policies and in-depth case studies are presented to provide a basis for assessing the sustainable functioning of rural municipalities and territorial partnerships. The research reviewed supra-local strategic documents on environmental protection and development of municipalities/villages. The socio-economic situation of the analysed local government units was characterised. It was indicated which goals and activities are proposed for implementation in their environmental protection programmes and local development strategies. Based on the research, a proposal was prepared for joint systemic solutions in the development of strategic plans so that local strategies become a basic tool for the implementation of measures supporting environmental protection and sustainable development.

### Streszczenie

Samorządy poszukują nowych dróg rozwoju, preferując przede wszystkim rozwój wielofunkcyjny. Biorąc pod uwagę stan środowiska przyrodniczego muszą realizować wiele działań, które skutecznie ograniczą antropopresję.

Członkostwo Polski w UE zobowiązuje do realizacji Europejskiego Zielonego Ładu. Do badań wybrano sąsiadujące ze sobą województwa Polski i Ukrainy – lubelskie i lwowskie, które charakteryzują się zbliżonymi warunkami środowiska przyrodniczego i wspólnym dziedzictwem kulturowym. Przygraniczne regiony Polski mogą stać się ważnym przykładem dla przygranicznych obwodów ukraińskich w drodze do integracji z Unią Europejską. Przedstawiono przegląd polityk wsparcia rozwoju i ochrony środowiska oraz pogłębione studia przypadku, które mają dać podstawy do oceny zrównoważonego funkcjonowania gmin wiejskich i partnerstw terytorialnych. W ramach badań dokonano przeglądu ponadlokalnych dokumentów strategicznych w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego i rozwoju gmin/gromad. Scharakteryzowano sytuację społeczno-gospodarczą analizowanych jednostek samorządu terytorialnego. Wskazano, jakie cele i działania są proponowane do realizacji w ich programach ochrony środowiska i lokalnych strategiach rozwoju. Na podstawie przeprowadzonych badań przygotowano propozycję wspólnych systemowych rozwiązań w opracowywaniu planów strategicznych, by lokalne strategie stały się podstawowym narzędziem realizacji działań wspomagających ochronę środowiska przyrodniczego i zrównoważony rozwój.

<sup>1</sup> dr Iryna Kostetska – Faculty of Economics, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, e-mail: irynakostetska@ukr.net

KOWALCZYK T.<sup>1</sup>

## **SHAPING BLUE-GREEN INFRASTRUCTURE IN URBAN AREAS ON THE EXAMPLE OF THE OLSZÓWKA KRZYCKA VALLEY IN WROCLAW**

### **KSZTAŁTOWANIE BŁĘKITNO-ZIEŁONEJ INFRASTRUKTURY NA TERENACH ZURBANIZOWANYCH NA PRZYKŁADZIE DOLINY OLSZÓWKI KRZYCKIEJ WE WROCŁAWIU**

#### **Abstract**

The dynamic development of urbanised areas is inextricably linked to the increasing anthropopressure often exerted on valuable natural and landscape ecosystems. Modern urban management and planning should take into account the role and importance of ecosystem services of blue-green infrastructure with a particular focus on existing components. Comprehensive planning and the creation of sustainable rainwater management systems based on nature should be the foundation of sustainable strategies for climate-resilient cities of the future. Meanwhile, investments are still being made based on spatial development plans drawn up a few decades ago, which are completely unsuited to modern needs and realities. In the case of the development of the Olszówka Krzycka valley, thanks to the active attitude of the local community supported by activists and the scientific community, it was possible to stop the realisation of a project for the development of this area, based on the anachronistic assumptions of the existing Local Development Plan. The project was to involve plugging up the watercourse, which would have involved cutting down valuable old-growth trees. It failed, however, to stop the progressive development of the floodplain of the Ślęza river valley in this area, including the bridging up of a section of the Olszówka Krzycka riverbed under one of the residential buildings. By starting the design procedure from scratch, it was possible to preserve the existing stand of trees almost without loss and to realise an environmentally friendly 'Krzycki Park' project, which included the construction of naturalistic water reservoirs, mainly based on the terrain depressions of the former oxbow lakes of the Ślawa River. This allows rainwater from the built-up urban catchment area of almost 50 ha to be collected freely. This investment is a good example of the possibility of establishing a dialogue between municipal authorities, residents, activists and the world of science, the common aim of which is to improve environmental conditions while respecting the existing natural and retention potential of green river valleys. This should form the nucleus of new standards for modern planning and implementation of Wrocław's blue-green infrastructure for the 21st century.

#### **Streszczenie**

Dynamiczny rozwój terenów zurbanizowanych wiąże się nierozzerwalnie z wzrastającą antropopresją wywieraną często na cenne przyrodniczo i krajobrazowo ekosystemy. Nowoczesne zarządzanie i planowanie przestrzenne w miastach powinno uwzględniać rolę i znaczenie usług ekosystemowych błękitno-zielonej infrastruktury ze szczególnym uwzględnieniem istniejących komponentów. Kompleksowe planowanie i tworzenie zrównoważonych systemów zagospodarowania wód opadowych opartych na naturze powinno być fundamentem strategii

zrównoważonego rozwoju odpornych na zmiany klimatu miast przyszłości. Tymczasem nadal realizowane są inwestycje bazujące na planach zagospodarowania przestrzennego opracowanych kilka dekad temu, zupełnie nieprzystające do współczesnych potrzeb i realiów. W przypadku zagospodarowania doliny Olszówki Krzyckiej dzięki aktywnej postawie lokalnego społeczeństwa wspartej działaniem aktywistów oraz środowiska naukowego, udało się powstrzymać realizację projektu zagospodarowania tego terenu, bazującego na anachronicznych założeniach obowiązującego MPZP. Miał on bowiem polegać na zarurowaniu koryta cieką wiążącego się z wycinką cennego starodrzewu. Nie udało się jednak powstrzymać postępującej zabudowy terenów zalewowych doliny rzeki Ślęzy w tym rejonie, włącznie z zarurowaniem fragmentu koryta Olszówki Krzyckiej pod jednym z budynków mieszkalnych. Dzięki rozpoczęciu procedury projektowej od nowa, udało się zachować istniejący drzewostan niemal bez strat i zrealizować projekt "Parku Krzyckiego" przyjazny środowisku, w ramach którego wykonano naturalistyczne zbiorniki wodne, głównie na bazie zagłębień terenowych dawnych starorzeczy Ślęzy. Pozwala to na swobodne gromadzenie wód opadowych z zabudowanej zlewni miejskiej o powierzchni blisko 50 ha. Inwestycja ta stanowi dobry przykład możliwości nawiązania dialogu między władzami miejskimi, mieszkańcami, aktywistami oraz światem nauki, którego wspólnym celem jest poprawa warunków środowiskowych przy poszanowaniu istniejącego potencjału przyrodniczego i retencyjnego zieleni dolin rzecznych. Powinno to stanowić załączek nowych standardów nowoczesnego planowania i realizacji błękitno-zielonej infrastruktury Wrocławia na miarę XXI w.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Tomasz Kowalczyk, prof. uczelni – Department of Environmental Protection and Development, Faculty of Environmental Engineering and Geodesy, Wrocław University of Environmental and Life Sciences / *Katedra Kształtowania i Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*, e-mail: tomasz.kowalczyk@upwr.edu.pl

KRUK E.<sup>1</sup>, RYCZEK M.

## THE SIGNIFICANCE OF THE FORESTATION DEVELOPMENT INDEX IN SOIL WATER EROSION THREAT ESTIMATION ON THE AREA OF A BASIN

### Abstract

The forestation development index is a physiographical parameter of a basin, that determines proper structure of forests location on the area of a basin. It is the parameter very seldom use in the soil erosion threat. In the work there were carried out statistical analysis of differences in suspended sediment concentration in main streams of seventeen small mountainous basins located in the West Carpathians (Southern Poland), in the context of various values of the forestation development index. The investigated basins have the areas between 0,56 and 53,90 km<sup>2</sup> and the forestation development between 0,11 and 0,96. The determinations of suspended sediment were carried out by the bathymetric method, The analysis showed clear relationship and significance of the index in assessment of soil erosion threat in the investigated basins.

<sup>1</sup> dr inż. Edyta Kruk, prof. URK – Department of Land Reclamation and Environmental Development, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*, e-mail: edyta.kruk@urk.edu.pl

KUDAS D.<sup>1</sup>, WNĘK A.

## DEGREE OF SOIL SEALING IN FUNCTIONAL URBAN AREAS IN POLAND

### STOPIEŃ ZASKLEPIENIA GLEBY W FUNKCJONALNYCH OBSZARACH MIEJSKICH W POLSCE

### Abstract

Soil sealing is currently one of the threats to soil and its ecosystem services. One of the main factors of soil sealing is the degradation of land resulting from the expansion of urban areas, where this phenomenon leads to e.g. increasing risk of flooding, urban heat islands or water scarcity. The article analyzes and determines the degree of soil sealing in 58 Functional Urban Areas (FUAs) in Poland, taking into account their division into the urban core (UC) and the

communication zone (CZ). In order to comprehensively estimate the phenomenon, data on land cover and land use (LCLU) with different spatial and temporal resolution were used in the study. Data from the Urban Atlas (UA), Corine Land Cover (CLC) and Imperviousness Degree (IMD) projects carried out as part of the European Union's Earth observation program Copernicus Land Monitoring Service (CLMC) and the Polish official Database of Topographic Objectsat (BDOT) were used. Analyses and data processing were performed in free software QGIS v3.22.16. The share of areas characterized by soil sealing in FUA was estimated. As a result of the research, the spatial differentiation of the UC and CZ areas was determined in terms of the degree of soil sealing. Also, the degree of soil sealing in CZ areas was examined depending on the distance from the road network. The results were compared with the indicators of biologically active and invested areas for built-up areas, postulated in local spatial development plans. The conducted quantitative, qualitative and spatial analyzes allowed to determine the spatial patterns of soil sealing occurrence in FUA in Poland. The formulated conclusions should be considered valuable for the conduct of spatial policy in the field of sustainable land use and soil protection in suburban areas.

## Streszczenie

Zasklepienie gleb jest aktualnie jednym z zagrożeń gleb oraz jej usług ekosystemowych. Wśród jednych z głównych czynników zasklepienia gleb wskazuje się degradację gruntów wynikającą z rozrastania się terenów miejskich, gdzie zjawisko to prowadzi do m.in. zwiększania się ryzyka powodzi, powstawania miejskich wysp ciepła czy też niedoboru wody. W artykule przeanalizowano i określono stopień zasklepienia gleby w 58 Funkcjonalnych Obszarach Miejskich (FUAs) w Polsce, z uwzględnieniem ich podziału na rdzeń miejski (UC) i strefę dojazdową (CZ). W badaniach w celu kompleksowego oszacowania zjawiska wykorzystano dane dotyczące pokrycia i użytkowania terenu o różnej rozdzielczości przestrzennej i czasowej. Wykorzystano dane z projektu Urban Atlas (UA), Corine Land Cover (CLC) oraz Imperviousness Degree (IMD) prowadzonego w ramach the European Union's Earth observation programme Copernicus Land Monitoring Service (CLMC) oraz polskiej urzędowej bazy danych obiektów topograficznych w skali 1:10000 (BDOT10k). Analizy i opracowanie danych wykonano w wolnym oprogramowaniu QGIS v3.22.16. Oszacowano stopień udziału terenów charakteryzujących się zasklepieniem gleby w powierzchni FUA. W wyniku badań określono zróżnicowanie przestrzenne obszarów UC i CZ pod względem stopnia zasklepienia gleby. Jak również zbadano stopień zasklepienia gleby w obszarach CZ w zależności od odległości od sieci drogowej. Wyniki porównano z postulowanymi w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego wskaźnikami terenów biologicznie czynnych i zainwestowanych dla stref zabudowanych. Przeprowadzone analizy ilościowe oraz jakościowe, pozwoliły określić wzorce przestrzenne występowania zasklepienia gleby w FUA w Polsce. Sformułowane wnioski należy uznać za cenne dla kształtowania polityki przestrzennej w zakresie zrównoważonego użytkowania gruntów i ochrony gleb w obszarach podmiejskich.

<sup>1</sup> dr inż. Dawid Kudas – Department of Geodesy, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Geodezji, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*, e-mail: dawid.kudas@urk.edu.pl

KUŚMIEREK-TOMASZEWSKA R.<sup>1</sup>, BOJAR W., ŻARSKI W., ŻARSKI J.

## **ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF SELECTED ECOSYSTEM SERVICES IN POLAND DEPENDING ON AGRICULTURAL PRODUCTION FACTORS**

### **OCENA ROZWOJU WYBRANYCH USŁUG EKOSYSTEMÓW W POLSCE W ZALEŻNOŚCI OD ROLNICZYCH CZYNNIKÓW PRODUKCYJNYCH**

#### Abstract

The challenges in disseminating the concept of ecosystem services (ES) under EU regulations have led to the creation of numerous measures and indicators for assessing their level as well as tools for mapping and modeling. However, the interdisciplinary nature of the ES concept including both environmental production and the state of the environment as well as its landscape and aesthetic values, means that the ES measures and indicators represent different ways of describing the matter to be analyzed. Problems with an objective assessment of ecosystem services resulting from limited availability of the data, models, and tools and a context of their usage were the reason to make an attempt to define solutions that can, in a limited way, support an assessment of ES development in Poland. Our research aimed to demonstrate the possibility of shaping the level of individual types of ecosystem services in particular categories by regulating indicators that can be established under the common agricultural

policy. The analysis includes both qualitative and quantitative assessments. It was assumed that the research will lead to the identification and delivery of key performance indicators (KPIs), the most universal ones that can be included in the module for modeling ecosystem services.

## Streszczenie

Wyzwania związane z upowszechnianiem koncepcji usług ekosystemowych (ES) w regulacjach unijnych doprowadziły do powstania wielu miar i wskaźników oceny ich poziomu oraz narzędzi do mapowania i modelowania. Jednak interdyscyplinarny charakter koncepcji ES obejmujący zarówno produkcję środowiskową, jak i stan środowiska oraz jego walory krajobrazowe i estetyczne powoduje, że miary i wskaźniki ES reprezentują różne sposoby opisu analizowanej materii. Problemy z obiektywną oceną usług ekosystemów wynikające z ograniczonej dostępności danych, modeli i narzędzi oraz kontekstu ich wykorzystania były powodem podjęcia próby zdefiniowania rozwiązań, które w ograniczonym stopniu mogą wspierać ocenę rozwoju ES w Polsce. Nasze badania miały na celu wykazanie możliwości kształtowania poziomu poszczególnych typów usług ekosystemowych w poszczególnych kategoriach poprzez regulację wskaźników, które mogą być ustalane w ramach wspólnej polityki rolnej. Analiza obejmuje zarówno oceny jakościowe, jak i ilościowe. Założono, że badania doprowadzą do zidentyfikowania i dostarczenia kluczowych wskaźników wydajności (KPI), najbardziej uniwersalnych, jakie można uwzględnić w module modelowania usług ekosystemowych..

<sup>1</sup> dr inż. Renata Kuśmierk-Tomaszewska – Faculty of Agriculture and Biotechnology, Bydgoszcz University of Science and Technology / *Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich*, e-mail: rkusmier@pbs.edu.pl

LACKÓOVÁ L.<sup>1</sup>, TÁRNÍK A., TÁRNÍKOVÁ M.

## **WINDBREAK STRUCTURES IN AGRICULTURAL LAND: EXPLORING THEIR MULTIFUNCTIONAL ECOLOGICAL, ENVIRONMENTAL, AND ECONOMIC VALUE IN COMBATING SOIL DEGRADATION**

### Abstract

Windbreaks are the crucial factors in reducing the intensity of soil erosion, increasing biodiversity, and the production potential in agricultural landscape. Although windbreaks cover only a small part of agricultural land, they offer significant ecological and economic benefits. However, their existence is threatened, and their acreage continue to decline due to the increased efficiency of agricultural practices. The economic approach that prioritizes larger crop cultivation areas and lower land management costs comes at the expense of the agricultural multifunctionality of the landscape ecosystem. Based on climate forecasts, it's crucial to consider the changes in seasonal precipitation distribution, higher temperatures, and increased evapotranspiration rates, which can result in reduced soil water availability. Therefore, increased attention and care for existing and new linear landscape features as hedgerows, wind shelters, wood strips, shelterbelts, tree belts or windbreaks, may be necessary to mitigate the potential impacts of climate change. Windbreaks offer several advantages, including increasing economic yield and soil degradation protection. They also help capture water, enrich the soil, protect biodiversity, and improve air quality not only for landowners and farmers but also for a society. By reducing wind speed, windbreaks can improve microclimatic characteristics such as soil and air temperature, relative air humidity, evaporation, soil moisture, and snow distribution. Windbreaks are particularly effective in flat and open areas, especially in intensively cultivated agricultural land with high risk of soil erosion where can reduce wind speeds by 30-50% and decrease a soil loss by up to 80%. The optimal spatial and functional organization of the proposed linear elements requires the evaluation of existing linear vegetation, its functional parameters, and involvement in the ecological network of the landscape. Linking such an analysis with indicators of ecosystem services and the economic and ownership interface provides a unique insight into the functionality and irreplaceability of these structures, particularly in the context of climate change.

Acknowledgment: This research was funded by: KEGA 031SPU-4/2021: Raising of digital and presentation skills of students of subject Virtual Landscape

<sup>1</sup> doc. Ing. Lenka Lackóová, PhD – Institute of Landscape Engineering, Faculty of Horticulture and Landscape Engineering, Slovak University of Agriculture in Nitra, e-mail: lenka.lackoova@uniag.sk

**MODERN ROLE OF STAKEHOLDERS IN UKRAINIAN LAND AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT****Abstract**

State information systems (SIS) play significant role in information support of land management. The purpose of the study is to investigate of interrelation of different kind of SIS for land management. The following tasks are aimed to achieve the goal: to perform the analysis of types and forms of SIS; to structure the information contained in the SIS; to identify duplication of content of SIS; to research the interoperability of data of SIS. The results of the study illustrate the need for further strengthening the data interoperability in different SIS.

<sup>1</sup> PhD Associate professor Alina Lizunova – Land Management and Cadastre Department, Kyiv National University of Construction and Architecture, e-mail: lizunova.ap@knuba.edu.ua

MAJ-ZAJEZIERSKA K.<sup>1</sup>**PHYTOREMEDIATION OF HEAVY METALS BY *SPARGANIUM ERECTUM*****FITOREMEDIACJA METALI CIĘŻKICH PRZEZ *SPARGANIUM ERECTUM*****Abstract**

Aquatic plants have the ability to capture contaminations from water and soil. The aim of the work was to assess the possibility of using a common macrophyte - *S. erectum* in phytoremediation technologies. The results of research showed the potential of *S. erectum* for use in phytoremediation.

**Streszczenie**

Rośliny wodne mają zdolności do wychwytywania zanieczyszczeń i są stosowane w fitoremediacji in situ. Celem pracy było oszacowanie możliwości wykorzystania powszechnie występującego makrofitu - *S. erectum* w fitoremediacji. Badana roślina wykazuje potencjał do zastosowania w fitoremediacji.

<sup>1</sup> dr inż. Katarzyna Maj-Zajezierska – University of Applied Sciences in Tarnow / *Akademia Nauk Stosowanych w Tarnowie* e-mail: k.majzajezierska@gmail.com

MARSZAŁEK A.<sup>1</sup>, PUSZCZAŁO E.**EVALUATION OF THE USE OF REGENERATED ACTIVATED CARBONS FOR THE ADSORPTION OF PHENOL FROM A RIVER****OCENA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA REGENEROWANYCH WĘGLI AKTYWNYCH DO ADSORPCJI FENOLU Z RZEKI****Abstract**

The aim of the study was to use regenerated activated carbon to adsorb phenol from a river. Coconut shell activated carbon was derived from used tap water filter cartridges. The activated carbon was carbonized and then activated with KOH at 200°C, under a nitrogen atmosphere. The resulting adsorbent was characterized on the basis of nitrogen adsorption by BET, SEM analysis and PZC pH. The study of periodic adsorption included kinetic and equilibrium modeling, determined the effect of solution pH on efficiency and the possibility of regeneration and reuse of the adsorbent. The efficiency of phenol removal from model water was evaluated, followed by the possibility of their adsorption from a polluted river from Silesia Province. Phenol adsorption followed pseudo-second-order kinetics. The adsorbents showed high adsorption abilities, as determined by the Langmuir isotherm model. The model fit the experimental data well. The concentration of phenol in the river was in the range of 0.45 - 0.77 mg·L<sup>-1</sup>, which means that its value was at least five times higher than the standard values. The use of regenerated activated carbon from waste filter cartridges removed phenol from the river by 78% using optimal test parameters.

## Streszczenie

Celem pracy było zastosowanie zregenerowanego węgla aktywnego do adsorpcji fenolu z rzeki. Węgiel aktywny z łupin orzecha kokosowego pochodził ze zużytych wkładów filtrujących wodę z kranu. Węgiel aktywny został poddany karbonizacji, a następnie aktywacji za pomocą KOH w temperaturze 200°C, w atmosferze azotu. Otrzymany adsorbent scharakteryzowano na podstawie adsorpcji azotu metodą BET, analizy SEM oraz pH PZC. W badaniach adsorpcji okresowej uwzględniono modelowanie kinetyczne i równowagowe, określono wpływ pH roztworu na efektywność oraz możliwość regeneracji i ponownego wykorzystania adsorbentu. Oceniono skuteczność usuwania fenolu z wody modelowej, a następnie możliwość ich adsorpcji z zanieczyszczonej rzeki znajdującej się w województwie Śląskim. Adsorpcja fenolu była zgodna z kinetyką pseudo-drugiego rzędu. Adsorbenty wykazywały wysokie zdolności adsorpcyjne, co określono na podstawie modelu izotermy Langmuira. Model ten dobrze pasuje do danych eksperymentalnych. Stężenie związków fenolowych w rzece kształtowało się w granicach 0,45 - 0,77 mg·L<sup>-1</sup>, co oznacza że jego wartość była minimum pięciokrotnie przekroczona w stosunku do wartości normowanych. Zastosowanie zregenerowanego węgla aktywnego z odpadowych wkładów filtrujących pozwoliło na usunięcie fenolu z rzeki o 78% stosując optymalne warunki badań.

<sup>1</sup> dr inż. Anna Marszałek – Silesian University of Technology, Department of Energy and Environmental Engineering / Politechnika Śląska w Gliwicach, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, e-mail: anna.marszalek@polsl.pl

MELON M.<sup>1</sup>

## NATURE-BASED RECREATION IN URBAN GREEN SPACES

### REKREACJA OPARTA NA NATURZE W MIEJSKICH TERENACH ZIELENI

#### Abstract

Nature-based recreation refers to all forms of leisure activities associated with the natural environment (Jenkins and Pigram 2003). The scope of what constitutes the natural environment is broad and includes everything from urban green spaces (Lackey et al. 2021) to highly natural ecosystems (Pergams and Zaradic 2008). The essence of nature-based recreation lies in the contact with nature and the attainment of a better sense of well-being, which urban residents seek worldwide (Barton and Grant 2013, Fischer et al. 2018, Dobson et al. 2021, Noe and Stolte 2023). In my research, I demonstrate which areas are most commonly chosen for nature-based recreation, what the demand is for these areas in the city, and what factors contribute to their attractiveness, using Warsaw as an example.

#### Streszczenie

Rekreacja oparta na naturze (ang. nature-based recreation) to wszystkie formy wypoczynku, które są związane ze środowiskiem naturalnym (Jenkins i Pigram 2003). Ramy tego co jest rozumiane przez środowisko naturalne są bardzo szerokie i są to wszystkie tereny zieleni w mieście (Lackey et al. 2021) po wyłączenie ekosystemy o wysokiej naturalności (Pergams, Zaradic 2008). Istotą rekreacji opartej na naturze jest kontakt z przyrodą i uzyskanie efektu lepszego samopoczucia, czego mieszkańcy miast poszukują na całym świecie (Barton, Grant 2013, Fischer et al. 2018, Dobson et al. 2021, Noe, Stolte 2023). W moich badaniach pokazuję jakie obszary są najczęściej wybierane i co decyduje o postrzeganej atrakcyjności terenów zieleni do rekreacji w naturze na przykładzie m.st. Warszawy.

<sup>1</sup> mgr inż. Marta Melon – Department of Remote Sensing and Environmental Assessment Institute of Environmental Engineering, Warsaw University of Life Sciences / Katedra Teledetekcji i Badań Środowiska, Instytut Inżynierii Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, e-mail: d003191@sggw.edu.pl



**ILLEGAL PIT-MINES DETECTION: A MULTI-SPECTRAL SATELLITE IMAGE ANALYSIS APPROACH WITH MACHINE LEARNING METHODS****WYKRYWANIE NIELEGALNYCH WYROBISK KOPALNIANYCH: ANALIZY WIELOSPEKTRALNYCH OBRAZÓW SATELITARNYCH METODAMI UCZENIA MASZYNOWEGO****Abstract**

The research presents studies on the comparison of various processing procedures and analysis of multi-spectral satellite data for the effective detection and identification of areas related to illegal mineral extraction. The focus is on utilizing machine learning methods that provide efficient classification of multi-spectral images.

The processing of multi-spectral satellite data was divided into two phases. In the first phase, image quality control and atmospheric correction were performed to minimize the influence of atmospheric factors on classification results. In the second phase, the objective was to obtain an optimal product in the form of an image identifying potential locations of illegal excavation sites. To achieve this, training and validation datasets were prepared based on image analysis, which were used to train and test classification algorithms. Subsequently, analysis and tests of various classification algorithms such as Random Forest and Support Vector Machine were conducted to compare their effectiveness in identifying mining excavation areas. Testing and parameter tuning of these algorithms, such as the number of decision trees for Random Forest or kernel parameters for Support Vector Machine, were carried out to obtain optimal classification results.

The research results enable the identification of areas where illegal or legal mineral extraction activities have taken place or are currently occurring, as well as distinguishing these areas from agricultural fields, such as cultivated lands. The effective utilization of multispectral satellite data and machine learning methods offers promising possibilities for detecting and monitoring illegal mining sites.

The conclusions of the research focus on the potential application of the developed methods and algorithms in monitoring systems, which can be widely implemented to combat illegal mineral extraction.

**Streszczenie**

Badania przedstawiają porównanie różnych procedur przetwarzania i analizy wielospektralnych danych satelitarnych w celu skutecznego wykrywania i identyfikacji obszarów związanych z nielegalnym wydobyciem minerałów. Nacisk położono na wykorzystanie metod uczenia maszynowego, które zapewniają skuteczną klasyfikację obrazów wielospektralnych.

Przetwarzanie wielospektralnych danych satelitarnych zostało podzielone na dwie fazy. W pierwszej fazie przeprowadzono kontrolę jakości obrazu i korektę atmosferyczną, aby zminimalizować wpływ czynników atmosferycznych na wyniki klasyfikacji. W drugiej fazie celem było uzyskanie optymalnego produktu w postaci obrazu identyfikującego potencjalne lokalizacje nielegalnych wykopaliisk. Aby to osiągnąć, przygotowano treningowe i walidacyjne zbiory danych oparte na analizie obrazu, które posłużyły do trenowania i testowania algorytmów klasyfikacji. Następnie przeprowadzono analizę i testy różnych algorytmów klasyfikacji, takich jak Random Forest i Support Vector Machine, w celu porównania ich skuteczności w identyfikacji obszarów wyrobisk górniczych. Przeprowadzono testy i dobór parametrów tych algorytmów, takich jak liczba drzew decyzyjnych dla Random Forest lub parametry jądra dla Support Vector Machine, w celu uzyskania optymalnych wyników klasyfikacji.

Wyniki badań umożliwiają identyfikację obszarów, na których miały miejsce lub obecnie mają miejsce nielegalne, lub legalne działania związane z wydobyciem minerałów, a także odróżnienie tych obszarów od pól uprawnych, takich jak grunty uprawne. Efektywne wykorzystanie wielospektralnych danych satelitarnych i metod uczenia maszynowego oferuje obiecujące możliwości wykrywania i monitorowania nielegalnych miejsc wydobycia.

Wnioski z badań koncentrują się na potencjalnym zastosowaniu opracowanych metod i algorytmów w systemach monitorowania, które mogą być szeroko wdrażane w celu zwalczania nielegalnego wydobycia minerałów.

<sup>1</sup> dr inż. Krystyna Michałowska – Department of Geodesy, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Gdańsk University of Technology / *Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Geodezji*, e-mail: michalowska@interia.eu

**A PROTOTYPE OF A NEW TYPE OF CONTROL DRAINAGE STRUCTURE****PROTOTYP NOWEGO TYPU REGULATORA DO WSTRZYMYWANIA ODPŁYWU****Abstract**

The deepening water deficit in agriculture encourages the search for new solutions to mitigate this problem. The existing water management systems based on damming structures installed in ditches or drainage canals turn out to be impractical and ineffective today. Large-scale global research shows that a better solution is to control water using so-called controlled structures. These are based on stop-logs system, which operate within individual drainage departments, i.e. plots on which infrastructure has been laid in the form of a network of drainage pipes ending with a common outlet. The conducted research confirmed that the use of outflow regulators also allows to significantly reduce the outflow of nitrates from the fields. Therefore, the use of such solutions has not only a local dimension but also brings measurable benefits to the environment.

As part of the pre-implementation work carried out under the program of the Minister of Science and Higher Education entitled Innovation Incubator 2.0, a prototype of a new type of controlled structure was designed and made.

The solution is based on the use of a new type of runner in the existing solutions, ensuring an individual method of mounting each stop-log (plate). Thanks to this, it is possible to freely change the height of water damming in the drainage ditch or directly in the field, on the drainage network, without having to remove all elements. Thanks to the applied modification, water management within the drained area is faster and more efficient, contributing to more effective management of a larger facility, with less work. The result of the project was also the development of assembly technology and the examination of the properties of materials from which individual elements of controlled structure can be made. The solution developed by Michał Napierała, Mariusz Sojka, and Rafał Wróżyński was granted a patent by the Patent Office of the Republic of Poland in 2022, no. 242565, under the name: "Ukośny regulator szandorowy do piętrzenia wody, zwłaszcza w sieci drenarskiej".

**Streszczenie**

Pogłębiający się deficyt wody w rolnictwie, skłania do poszukiwania nowych rozwiązań pozwalających ten problem załagodzić. Dotychczasowe systemy gospodarowania wodą wykorzystujące budowle piętrzące montowane w rowach czy kanałach melioracyjnych okazują się dziś mało praktyczne i nieefektywne. Z prowadzonych na szeroką skalę badań światowych wynika, iż lepszym rozwiązaniem jest sterowanie wodą za pomocą tzw. regulatorów odpływu. Są to proste budowle oparte o system zastawek piętrzących, które działają one w obrębie poszczególnych działów drenarskich, czyli działek, na których poprowadzona została infrastruktura w postaci sieci rur drenarskich zakończonych wspólnym wylotem. Przeprowadzone badania potwierdziły, iż zastosowanie regulatorów odpływu pozwala również w znacznym stopniu zredukować odpływ azotanów z pól. Zastosowanie tego typu rozwiązań ma więc nie tylko wymiar lokalny ale również przynosi wymierne korzyści otoczeniu.

W ramach przeprowadzonych prac przedwdrożeniowych zrealizowanych w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pn. Inkubator Innowacyjności 2.0, zaprojektowano i wykonano prototyp nowego typu regulatora do sterowania odpływem. Rozwiązanie bazuje na zastosowaniu w dotychczasowych rozwiązaniach nowego rodzaju prowadnicy zapewniającej indywidualny sposób mocowania każdego z szandorów (płyt). Dzięki temu możliwa jest dowolna zmiana wysokości piętrzenia wody w rowie melioracyjnym lub bezpośrednio w polu, na sieci drenarskiej, bez konieczności wyjmowania wszystkich elementów. Dzięki zastosowanej modyfikacji zarządzanie wodą w obrębie zmeliorowanego pola przebiega szybciej i sprawniej, co przyczynia się do skuteczniejszego zarządzania większym obiektem, mniejszym nakładem pracy. Efektem projektu było również wypracowanie technologii montażu oraz zbadania właściwości materiałów z jakich mogą być wykonane poszczególne elementy regulatora. Rozwiązaniu autorstwa Michała Napierały, Mariusza Sojki i Rafała Wróżyńskiego, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej udzielił w 2022 roku patentu na wynalazek, nr 242565 pod nazwą: „Ukośny regulator szandorowy do piętrzenia wody, zwłaszcza w sieci drenarskiej”.

<sup>1</sup> dr inż. Michał Napierała – Department of Land Improvement, Environmental Development and Spatial Management, Faculty of Environmental Engineering and Mechanical Engineering, Poznań University of Life Sciences / *Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*, e-mail: [michal.napierała@up.poznan.pl](mailto:michal.napierała@up.poznan.pl)

**INFLUENCE OF BROILER HOUSE LOCATION ON ENERGY MANAGEMENT AND HEAT EXCHANGE WITH THE GROUND****WPŁYW LOKALIZACJI BROJLERNI NA GOSPODARKE ENERGETYCZNĄ I WYMIANĘ CIEPŁA Z GRUNTEM****Abstract**

The aim of the study was to verify the impact of the location of a cyclically heated building on its energy needs and interaction with the environment. The model building was a large-scale broiler house located in southern Poland. In the examined facility, year-round measurements of selected parameters of the internal and external microclimate were carried out. The tests also covered the temperature of the soil in three measurement columns. The obtained measurement results were used for further computer analyses. A geometric model of the building was made and a calculation model specification was introduced, supported by specialized software for the physics of WUFI®plus structures. The numerical analysis included validation and calibration of calculation model. The validation results were assessed on the basis of the Coefficient of Determination method (R<sup>2</sup>) and the Goodness of Fit (GOF) method. Due to the lack of normality of the data distribution, a Rang-Spearman correlation analysis was carried out, which showed a very strong data correlation (0.94). The analysis of the R<sup>2</sup> coefficient of determination confirmed the high reliability of the model (83%). In the case of the GOF method, a compliance value of 87% was obtained. Differentiated locations were adopted for further analysis, while maintaining the structure of the examined building in reality. Several European locations were selected: Kraków (Poland), Málaga (Spain), Brest (France), Visby (Sweden), Umea (Sweden), and Kiruna (Sweden) varied by latitude. The analysis included three variants, in which the length of the technological break was adopted accordingly. A technological break between production cycles was assumed, the three variants 3, 7, and 14 days. The analysis of the obtained results showed that the external microclimate significantly determines the energy interaction between the building and the ground. The length of the technological break is very important in a climate dominated by low temperatures (Northern Scandinavia). The south-western part of Europe allows the technological break to be extended without significant differences for heating purposes. The length of the technological break in the range of 3 to 14 days does not significantly affect the intensity of heat exchange with the ground on a yearly basis, regardless of the location of the building. There were differences of no more than 2% between the technological break lasting 3 days and the 14-day break.

**Streszczenie**

Celem badań była weryfikacja wpływu lokalizacji budynku ogrzewanego cyklicznie na jego potrzeby energetyczne oraz interakcję z otoczeniem. Obiekt badań stanowiła wielkotowarowa brojlernia zlokalizowana w południowej Polsce. W badanym obiekcie prowadzono całoroczne pomiary wybranych parametrów mikroklimatu wewnętrznego i zewnętrznego. Badaniem objęto również temperaturę gruntu w trzech pionach pomiarowych. Uzyskane wyniki pomiarów posłużyły do dalszych analiz numerycznych. Wykonano model geometryczny budynku oraz wprowadzono specyfikację modelu obliczeniowego, wspartą specjalistycznym oprogramowaniem WUFI®plus, służącym między innymi do modelowania przepływów strumienia ciepła. Analiza numeryczna obejmowała walidację i kalibrację modelu obliczeniowego. Wyniki walidacji oceniono na podstawie metody współczynnika determinacji (R<sup>2</sup>) oraz metody dopasowania (GOF). Ze względu na brak normalności rozkładu danych przeprowadzono analizę korelacji Ranga-Spearmana, która wykazała bardzo silną korelację danych (0,94). Analiza współczynnika determinacji R<sup>2</sup> potwierdziła wysoką rzetelność modelu (83%). W przypadku metody GOF uzyskano wartość zgodności na poziomie 87%. Do dalszych analiz przyjęto zróżnicowane lokalizacje, zachowując przy tym strukturę badanego budynku w rzeczywistości. Wybrano kilka europejskich lokalizacji: Kraków (Polska), Málaga (Hiszpania), Brest (Francja), Visby (Szwecja), Umea (Szwecja) i Kiruna (Szwecja), zróżnicowanych pod kątem szerokości geograficznej. W analizie uwzględniono trzy warianty, w których odpowiednio przyjęto długość przerwy technologicznej. Założono przerwę technologiczną między cyklami produkcyjnymi 3, 7 i 14 dni. Analiza uzyskanych wyników wykazała, że mikroklimat zewnętrzny w istotny sposób determinuje interakcję energetyczną budynku z gruntem. Długość przerwy technologicznej jest bardzo ważna w klimacie zdominowanym przez niskie temperatury (północna Skandynawia). Południowo-zachodnia część Europy pozwala na wydłużenie przerwy technologicznej bez znaczących różnic dla celów grzewczych. Długość przerwy technologicznej w przedziale od 3 do 14 dni nie wpływa znacząco na intensywność

wymiany ciepła z gruntem w skali roku, niezależnie od lokalizacji budynku. Pomiędzy przerwą technologiczną trwającą 3 dni a przerwą 14-dniową różnice nie przekraczały 2%.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Grzegorz Nawalany, prof. URK – Department of Rural Building, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Budownictwa Wiejskiego, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*, e-mail: grzegorz.nawalany@urk.edu.pl

OLESZCZUK R.<sup>1</sup>, JADCZYSZYN J., URBAŃSKI J., ZAJĄC E., BRANDYK A., NIEDŹWIECKI J.

## MOISTURE CONTENT OF THE TOP LAYERS OF SHALLOW AND MEDIUM-DEEP PEAT-MOORSH SOIL WITH SPECIAL ATTENTION TO PERIODS OF DROUGHT

### WILGOTNOŚĆ WIERZCHNICH WARSTW PŁYTKIEJ I ŚREDNIO GŁĘBOKIEJ GLEBY TORFOWO-MURSZOWEJ ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM OKRESÓW SUSZY

#### Abstract

The paper presents the course of variability of the moisture content of the top layers in shallow (45 cm) and medium-deep (90 cm) peat-mursh soil profiles in the years 2015-2019 against the background of the same meteorological conditions and a similar level of the groundwater table. The Relative Precipitation Index (RPI) classifies the years 2015 and 2016 as dry, 2017 as wet, and 2018 and 2019 as average. For periods of atmospheric droughts, the average daily Climatic Water Balance (CWB) ranged from -1.35 to -5.30 mm/day. The water table did not fall below 90 cm ppt during the entire study period, and the range of its fluctuations was 8 cm greater in the shallow than in the medium-deep profile. The range of moisture at different depths was very varied and ranged from approx. 6 % in periods of drought to about 80% in wet periods. Soil moisture contents during dry periods were outside the plant-available water range ( $pF > 4.2$ ) on certain dates. The occurrence of soil drought in the shallow sapric peat soil profile had a range of up to 40 cm, and in the medium-deep profile of up to 30 cm. The sequence of no-precipitation days and the maximum amount of daily evapotranspiration during them determine the possible timing of drought; however, it is the precipitation distribution in individual months, taken into account in the current CWB values, that ultimately determines the formation of soil water resources at the research site.

#### Streszczenie

W pracy przedstawiono przebieg zmienności wilgotności wierzchnich warstw w płytkim (45 cm) i średnio-głębokim (90 cm) profilu gleby torfowo-murszowej w latach 2015-2019 na tle tych samych warunków meteorologicznych i zbliżonego położenia zwierciadła wody gruntowej. Na podstawie Relative Precipitation Index (RPI) zaklasyfikowano lata 2015 i 2016 jako suche, 2017 mokry, a 2018 i 2019 przeciętne. Dla okresów susz atmosferycznych średni dobowy Klimatyczny Bilans Wodny był w granicach od -1,35 do -5,30 mm/dobę. Zwierciadło wody w całym okresie badawczym nie spadało poniżej 90 cm ppt, a zakres jego wahań był o 8 cm większy w płytkim niż w średnio głębokim profilu. Zakres wilgotności na poszczególnych głębokościach był bardzo zróżnicowany i wahał się od ok. 6% w okresach susz atmosferycznych do około 80 % w okresach mokrych. Wilgotności gleby w okresach suszy znajdowały się w pewnych terminach poza zakresem wody dostępnej dla roślin ( $pF > 4.2$ ). Występowanie suszy glebowej w płytkim profilu gleby torfowo-murszowej miało zasięg do 40 cm, a w średnio głębokim do 30 cm. Ciągi dni bezopadowych oraz maksima sum ewapotranspiracji dobowej w ich trakcie określają możliwe terminy wystąpienia suszy, jednakże to dystrybucja opadu w poszczególnych miesiącach, uwzględniona w aktualnych wartościach KBW, stanowi docelowo o kształtowaniu się zasobów wodnych gleb na obiekcie badań.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Ryszard Oleszczuk, prof. SGGW – Department of Environmental Management, Institute of Environmental Engineering, Warsaw University of Life Sciences/ *Katedra Kształtowania Środowiska, Instytut Inżynierii Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*, e-mail: ryszard\_oleszczuk@sggw.edu.pl

## GREEN FACADES SUPORT BIODIVERSITY IN URBAN ENVIRONMENT, A CASE STUDY FROM POLAND

### ZIELONE FASADY WSPIERAJĄ BIORÓŻNORODNOŚĆ W ŚRODOWISKU MIEJSKIM, STUDIUM PRZYPADKU Z POLSKI

#### Abstract

Green walls, along with green roofs, parks, and vertical gardens, belong to the green infrastructure of cities, which will encompass the majority of humanity in the coming decades. Green infrastructure benefits both urban residents and nature in the urban landscape, although there is no scientific consensus on the extent to which green walls, especially green facades, impact biodiversity in cities. This study examined the influence of green facades on the richness of mammals, birds, and invertebrates, considering the species and age of the plants comprising the green facade in a medium-sized city located in southwestern Poland. It was found that the implementation of green facades significantly enhances species biodiversity compared to non-vegetated walls. Four synantrophic bird species were nesting on green facades: Eurasian collared dove, blackbird, common sparrow and woodpigeon. For the beech marten, the green facades are a hunting ground for birds and their eggs. This simple and effective method of creating green walls provides benefits to local wildlife by creating habitats, shelter, and foraging opportunities for selected species. However, it is difficult to determine whether green facades contribute to the formation of ecological corridors in urban environments or whether they have a significant impact on the abundance of invertebrates. The study also examined the social aspect related to the establishment and maintenance of green facades on the surveyed buildings.

#### Streszczenie

Zielone ściany wraz z zielonymi dachami, parkami i ogrodami wertykalnymi należą do zielonej infrastruktury miast, która obejmie większość ludzkości w nadchodzących dziesięcioleciach. Zielona infrastruktura przynosi korzyści zarówno mieszkańcom miast, jak i przyrodzie w krajobrazie miejskim, chociaż nie ma naukowego konsensusu co do stopnia, w jakim zielone ściany, a zwłaszcza zielone fasady, wpływają na różnorodność biologiczną w miastach. W pracy zbadano wpływ zielonych fasad na bogactwo ssaków, ptaków i bezkręgowców z uwzględnieniem gatunku i wieku roślin składających się na zieloną elewację w średniej wielkości mieście położonym w południowo-zachodniej Polsce. Stwierdzono, że realizacja zielonych elewacji znacząco zwiększa bioróżnorodność gatunkową w porównaniu do ścian bez roślinności. Na zielonych elewacjach gniazdowały cztery synantropijne gatunki ptaków: sierpówka, kos, wróbel i grzywacz. Dla kuny domowej zielone elewacje są terenem łowieckim ptaków i ich jaj. Ta prosta i skuteczna metoda tworzenia zielonych ścian zapewnia korzyści lokalnej faunie i florze, tworząc siedliska, schronienie i możliwości żerowania dla wybranych gatunków. Trudno jednak określić, czy zielone elewacje przyczyniają się do powstawania korytarzy ekologicznych w środowiskach miejskich, czy też mają znaczący wpływ na liczebność bezkręgowców. W badaniu zbadano również aspekt społeczny związany z zakładaniem i utrzymaniem zielonych elewacji na badanych budynkach.

<sup>1</sup> dr Grzegorz Oloś – Institute of Environmental Engineering and Biotechnology, Faculty of Natural Sciences and Technology, University of Opole / *Instytut Inżynierii Środowiska i Biotechnologii, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski*, e-mail: golos@uni.opole.pl

## THE EIS TECHNIQUE FOR TRACING THE CHANGES OF WATER CONTENT IN SELECTED PRACTICAL USE CASES

#### Abstract

The paper briefly comments on the EUREKA international program of applied research, some selected processes, such as biosealing, composting of biowaste, irrigation of grass on playgrounds, burning of wood thermal treatment of wooden structures or long-term monitoring of changes in water content in various materials, e.g. including the

influence of the type of grass using the electrical impedance spectrometry technique. Systems with Z-meter devices, which were implemented by international projects in the EUREKA program, are used. The development of the measuring system, its possibilities, the connection of measuring probes and their various realizations are documented. Although the projects were solved by a wide range of foreign partners and are reflected in various areas of engineering solutions for water management within the framework of environmental sustainability, only the results obtained by the Czech researcher are presented.

<sup>1</sup> Assoc. prof. Ing. CSc. Jana Pařílková – Laboratory of Water Management Research, Faculty of Civil Engineering, Department of Water Structure, Brno University of Technology, e-mail: parilkova.j@seznam.cz

PETRAKOVSKA O.<sup>1</sup>, MYKHALOVA M., LIZUNOVA A.

## INTERRELATION OF STATE INFORMATION SYSTEMS FOR LAND MANAGEMENT

---

### Abstract

State information systems (SIS) play significant role in information support of land management. The purpose of the study is to investigate of interrelation of different kind of SIS for land management. The following tasks are aimed to achieve the goal: to perform the analysis of types and forms of SIS; to structure the information contained in the SIS; to identify duplication of content of SIS; to research the interoperability of data of SIS. The results of the study illustrate the need for further strengthening the data interoperability in different SIS.

<sup>1</sup> Prof. Olga Petrakovska – Land Management and Cadastre Department, Kyiv National University of Construction and Architecture, Povitroflotskyi av. 31, 03037, Kyiv, Ukraine, e-mail: petrakovskaolga@gmail.com

PETRYK A.<sup>1</sup>, RYCZEK M., GUZDEK P.

## THE INFLUENCE OF SEWAGE SLUDGE DOSES ON SOME CHEMICAL PROPERTIES OF MINERAL SOILS

---

### Abstract

The performed analyzes were aimed at evaluating the effect of sewage sludge addition on selected soil chemical properties. Three types of mineral soils were mixed in the tested pots: loose sand, sandy loam and clay dust with sewage sludge, in amounts corresponding to sludge doses of 50, 100 and 200 Mg per 1 ha. The application of sewage sludge to the soil caused a slight increase in soil pH after mixing, both in the case of pH in H<sub>2</sub>O and pH in KCl tests. The highest increase in pH was noted for medium sand. The content of total nitrogen Nog, total carbon Cog, the content of assimilable phosphorus P and the content of nitrate nitrogen NNO<sub>3</sub> increased after the application of successive sludge doses. The content of the total exchangeable alkaline cations S after the application of sludge doses with an alkaline reaction (pH=8.1) increased. The largest increase was noted for the maximum dose for sand dust, while the smallest increase was noted for light clay. The value of hydrolytic acidity (Hh) after the application of sludge doses decreased. The largest decrease was noted for the maximum dose for sand dust, while the smallest decrease was recorded for light clay. It was found that in the case of cadmium, lead and zinc, it exceeds the standard requirements many times. In addition, the application of sewage sludge caused a significant increase in the concentration of the above-mentioned heavy metals in the soil, in particular at the dosage of 100 Mg·ha<sup>-1</sup>.

<sup>1</sup> dr inż. Agnieszka Petryk – Krakow University of Economics, Department of Space Management and Social-Economic Geography Rakowicka 27 St., 31-510 Kraków, Poland; +48 12 293 74 20, e-mail: agnieszka.petryk@uek.krakow.pl

**INTERACTION OF SURFACE WATER AND GROUNDWATER IN NIDA VALLEY, POLAND****Abstract**

The study area of the Nida valley was examined to investigate variations in groundwater and surface water levels, as well as the interaction between them. Over a 12-month period from June 2021 to June 2022, 7 monitoring points were established, comprising 5 groundwater points and 2 surface water points, and equipped with piezometers. The monitoring frequency was set to every 30 minutes. The results of the research indicate that there are significant differences in the water level at the same observed point at different times. This study demonstrates seasonal changes in both surface water and groundwater levels with higher levels in autumn and winter and lower levels in spring and summer. The study results also indicate that during summer and winter at the Nida river and its riparian area, recharge is the primary process occurring in the studied reach. Conversely, during autumn and spring, the main process is discharge. At the Smuga branch and its riparian area, recharge is the main process during summer and autumn, and discharge is the main process in spring. During winter, recharge and discharge processes can occur simultaneously, and neither process takes place mainly.

<sup>1</sup> Cong Ngoc Phan, PhD student – Department of Hydraulic Engineering and Geotechnics, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*, e-mail: phan.cong.ngoc@student.urk.edu.pl

PLESIŃSKI K.<sup>1</sup>, FILIPCZYK J. M., BIEŃ M., KARADAĞ M., RADECKI-PAWLIK A.

**ASSESSMENT OF MIGRATION CONDITIONS FOR FISH SWIMMING THROUGH A SEMI-NATURAL FISH PASS ON THE NIDZICA RIVER IN BRONOCICE****OCENA WARUNKÓW MIGRACYJNYCH DLA RYB WĘDRUJĄCYCH PRZEZ PRZEPLAWKĘ SEMINATURALNĄ NA RZECE NIDZICY W BRONOCICACH****Abstract**

The paper analyzes the operation of a semi-natural fish pass (in the form of a bypass channel) in the context of fish migration using a 3D hydraulic numerical model. The research object is located at the weir with MEW in the Nidzica River in Bronocice village. In order to verify the correct operation of the fish pass, the technical documentation was verified by geodetic measurements, and hydrodynamic measurements were used to calibrate and validate the model. Then, an analysis of the fish pass passability for the fish migrating in the riverbed was performed based on numerical modelling with the Flow3D program. The purpose of the numerical model was to determine the basic physical parameters, such as the velocity of water flowing through slots and basins, the water depth at the entire length of the tested by-pass channel and the difference in water levels between individual basins. The next step was to perform a hydraulic analysis, assessing the possibility of fish migration between the lower and upper weir stations based on data obtained from numerical modelling. The paper aims to show the problem of fish migration through hydrotechnical barriers and the possibility of using 3D hydraulic models to verify the operation of hydrotechnical structures in the example of a fish pass.

**Streszczenie**

W pracy wykonano analizę pracy przepławki seminaturalnej (w postaci kanału obiegowego) w kontekście migracji ryb przy użyciu hydraulicznego modelu numerycznego 3D. Obiekt znajduje się przy jazie z MEW mieszczącym się w korycie rzeki Nidzica w miejscowości Bronocice. W celu weryfikacji poprawności pracy przepławki zweryfikowano dokumentację techniczną wykonując pomiary geodezyjne, zaś hydrodynamiczne posłużyły do kalibrowania i walidacji modelu. Następnie wykonano analizę drożności przepławki dla ryb występujących w korycie rzeki w oparciu o modelowanie numeryczne programem Flow3D. Wykonany model numeryczny miał na celu określenie podstawowych wielkości fizycznych, tak jak: prędkość przepływającej wody przez szczeliny i baseny, napełnienie na całej długości badanego kanału obiegowego oraz różnicę poziomów wody pomiędzy poszczególnymi basenami.

Kolejnym krokiem było wykonanie hydraulicznej analizy, oceniając możliwość migracji ryb pomiędzy stanowiskiem dolnym jazu, a górnym w oparciu o dane uzyskane z modelowania numerycznego. Referat ma na celu pokazanie problemu migracji ryb przez bariery hydrotechniczne, ale i możliwość użycia modeli hydraulicznych 3D do weryfikacji pracy urządzeń wodnych na przykładzie przepławki.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Karol Plesiński, prof. URK – Department of Hydraulic Engineering and Geotechnics, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*, e-mail: k.plesinski@ur.krakow.pl

POLICHT-LATAWIEC A.<sup>1</sup>, KANOWNIK W.

## **WPLYW ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NA STAN FIZYKOCHEMICZNY MAŁEJ RZEKI WYŻYNNEJ**

### **THE INFLUENCE OF A RESERVOIR ON THE PHYSICOCHEMICAL STATUS OF A SMALL UPLAND RIVER**

#### **Abstract**

This paper presents the impact of a reservoir on water quality. The influence of a reservoir on the physicochemical status of a small upland riverity in a watercourse. The study was conducted in two neighboring catchments, located in the Kielce Highlands. The Brody Iłżeckie reservoir, with an area of 260 hectares, was built in 1841 and reconstructed in 1964. The Wióry reservoir, on the other hand, with a flooded area at the maximum damming level of 408 hectares, was put into operation in 2005. They were built to provide flood protection for the river valley, to ensure ungauged flow, and serve an energy and recreational function. Water quality was compared at two points, above and below the reservoir based on 21 physical and chemical indicators.

The study shows that long-term operation of the reservoir reduces the self-purification capacity of the reservoir water. In the water below the Brody reservoir, an increase in the amount of oxygen needed to oxidize the organic compounds and some inorganic compounds contained in the water was observed. Also, higher values of salinity indices were found. On the other hand, the Wióry reservoir, which has been in operation for 12 years, had a positive effect on the river's water quality.

#### **Streszczenie**

W pracy przedstawiono wpływ zbiornika retencyjnego na jakość wody w cieku. Badania przeprowadzono w dwóch sąsiednich zlewniach, położonych na Wyżynie Kieleckiej. Zbiornik Brody Iłżeckie o powierzchni 260 ha powstał w 1841 roku, a odbudowany został w 1964 roku. Natomiast Zbiornik Wióry o powierzchni zalewu przy maksymalnym poziomie piętrzenia 408 ha oddano do użytkowania w 2005 roku. Powstały one w celu ochrony przeciwpowodziowej doliny rzeki, zapewnienia przepływu nienaruszalnego oraz pełnią funkcję energetyczną i rekreacyjną. Porównano jakość wody w dwóch punktach, powyżej i poniżej zbiornika na podstawie 21 wskaźników fizykochemicznych.

Z badań wynika, że długoletnia eksploatacja zbiornika retencyjnego powoduje ograniczenie zdolności samooczyszczenia się wód zbiornika. W wodzie poniżej zbiornika Brody zaobserwowano wzrost ilości potrzebnego tlenu do utlenienia zawartych w wodzie związków organicznych i niektórych związków nieorganicznych. Również stwierdzono wyższe wartości wskaźników zasolenia. Natomiast zbiornik Wióry, eksploatowany 12 lat wpływał pozytywnie na jakość wody rzeki.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Agnieszka Policht-Latawiec, prof. URK – Department of Land Reclamation and Environmental Development, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*, e-mail: agnieszka.policht@urk.edu.pl



**SEASONAL PRECIPITATION VARIABILITY IN CENTRAL-EASTERN POLAND****ZMIENNOŚĆ OPADÓW SEZONOWYCH W ŚRODKOWO-WSCHODNIEJ POLSCE****Abstract**

The purpose of this study is to characterize pluvial conditions in central-eastern Poland in the years 2001-2020. The analysis covered seven meteorological stations of the Institute of Meteorology and Water Management in Warsaw of the National Research Institute. The work includes an analysis of the annual and seasonal (summer, winter, spring, autumn, warm half-year and cold half-year) of the sum of precipitation and its temporal and spatial variability. The percentage share of precipitation of each season in the annual total and their change tendency were also determined. The average annual multi-year sum of atmospheric precipitation ranged from 567 mm in Warsaw to 653 mm in Białowieża. Summer (218 mm) was characterized by the highest seasonal rainfall in the studied region. In spring and autumn precipitation was at a similar level and amounted to 130 mm and 131 mm, respectively. The lowest precipitation occurred in winter (109 mm). Summer precipitation (from 35 to 38%) had the largest percentage share in the annual total of atmospheric precipitation, and winter precipitation (from 18 to 20%) had the smallest share. However, there is a tendency for the share of summer precipitation to decrease in favor of winter precipitation.

**Streszczenie**

Celem niniejszego opracowania jest charakterystyka warunków pluwialnych w środkowo - wschodniej Polsce w latach 2001-2020. Analizą objęto siedem stacji meteorologicznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie Państwowego Instytutu Badawczego. Praca obejmuje analizę przebiegu rocznej i sezonowej (lato, zima, wiosna, jesień, półrocze ciepłe i półrocze zimne) sumy opadów atmosferycznych oraz ich zmienności czasowej i przestrzennej. Określono również procentowy udział opadów każdego z sezonów w sumie rocznej oraz ich tendencję zmian. Średnia roczna suma wieloletnia opadów atmosferycznych wahała się od 567 mm w Warszawie do 653 mm w Białowieży. Najwyższą sezonową sumą opadów w badanym regionie charakteryzowało się lato (218 mm). Wiosną i jesienią opady kształtowały się na podobnym poziomie i wynosiły odpowiednio 130 mm i 131 mm. Najniższe opady występowały zimą (109 mm). Największy procentowy udział w sumie rocznej opadów atmosferycznych miały opady letnie (od 35 do 38%), a najmniejszy zimowe (od 18 do 20%). Jednak zaznacza się tendencja do zmniejszania się udziału opadów letnich na korzyść opadów zimowych.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Elżbieta Radzka, prof. uczelni – University of Natural Sciences and Humanities in Siedlce / *Uniwersytet Przyrodniczo Humanistyczny w Siedlcach*, e-mail: elzbieta.radzka@uph.edu.pl

RAKOWSKI M.<sup>1</sup>, MYTLEWSKI A., KRUPSKA J., PIWOWARCZYK J.

**RECOGNITION OF THE *VIBRIO VULNIFICUS* OCCURRENCE RISK IN POLISH COASTAL WATERS OF THE BALTIC SEA AND PUBLIC ENGAGEMENT IN ITS MITIGATION****ROZPOZNAWALNOŚĆ ZAGROŻENIA WYSTĘPOWANIEM *VIBRIO VULNIFICUS* W POLSKICH WODACH PRZYBRZEŻNYCH MORZA BAŁTYCKIEGO I ZAANGAŻOWANIE SPOŁECZNE W JEGO PRZECIWDZIAŁANIU****Abstract**

Temperature increases in the Baltic Sea's surface waters, resulting from broader changes in the Earth's climate, are contributing to the proliferation of natural bacterioplankton, as well as the appearance of unusual types of bacteria that are new to the region. Among such species is *vibrio vulnificus*, a pathogenic bacterium that finds optimal conditions for growth primarily in warm brackish waters. Places particularly vulnerable to these bacteria in the Baltic are shallow coastal waters, where the proliferation of *vibrio* strains between July and September is increasing. Further warming of coastal waters is expected to enhance this phenomenon, posing a serious threat to human health and the coastal Baltic economy especially for tourism.

As part of the BaltVib project, marine microbiologists are investigating the impact of so-called "system engineers" such as mussels, macroalgae and seagrasses on the diversity and abundance of *vibrio vulnificus*. The research is intended to help develop strategies to mitigate the problem of excessive populations of pathogenic *vibrio* bacteria through nature-based solutions (NbS).

In addition to environmental and health issues, public awareness of the happening phenomena and future threats is an equally important issue. The publication presents the results of a survey conducted in the region of the Pomeranian Bay and the Gulf of Gdansk on a sample of 140 respondents and a workshop group on the awareness of the problem of increasing populations of pathogenic *vibrio vulnificus* bacteria in the Polish part of the coastal waters of the Baltic Sea. The survey provided a preliminary diagnosis of the local public's awareness of the current state of knowledge of the threat to human health posed by *vibrio vulnificus* bacteria now and in the future, positioning of this threat, its possible impact on the economic use of coastal waters, and acceptance of proposed methods for mitigating negative environmental changes.

## Streszczenie

Podwyższenie temperatury wód powierzchniowych Morza Bałtyckiego, wynikające z szerszych zmian klimatu na Ziemi przyczyniają się do rozkwitu naturalnego bakterioplanktonu, a także pojawienia się nowych dla danego regionu jego rodzajów. Jednym z takich gatunków jest *vibrio vulnificus*, patogenna bakteria znajdująca optymalne warunki do rozwoju przede wszystkim w ciepłych wodach słonawych. Miejscami szczególnie podatnymi na występowanie tych bakterii w Bałtyku są płytkie wody przybrzeżne, w których namnożenie szczepów bakterii z rodziny *vibrio* w okresie od lipca do września jest coraz większe. Przewiduje się, że dalsze ocieplanie się wód przybrzeżnych nasili to zjawisko, stanowiąc poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi i przybrzeżnej bałtyckiej gospodarki zwłaszcza dla turystyki.

W ramach projektu BaltVib mikrobiolodzy morscy badają wpływ tzw. „inżynierów systemu”, takich jak małże, makroglony i trawy morskie na różnorodność i liczebność *vibrio vulnificus*. Badania mają wspomóc opracowanie strategii łagodzenia problemu nadmiernej populacji patogennych bakterii *vibrio* poprzez metody oparte na naturze (NbS).

Oprócz kwestii środowiskowych i zdrowotnych równie istotnym zagadnieniem jest świadomość społeczna dziejących się zjawisk i przyszłych zagrożeń. Publikacja prezentuje wyniki badań ankietowych prowadzonych w regionie Zatoki Pomorskiej oraz Zatoki Gdańskiej na próbie 140 respondentów oraz grupy warsztatowej, dotyczących znajomości problemu zwiększania się liczebności patogennych bakterii *vibrio vulnificus* w Polskiej części wód przybrzeżnych Morza Bałtyckiego. Przeprowadzone badanie pozwoliło na wstępną diagnozę wiedzy na temat obecnego stanu wiedzy lokalnego społeczeństwa o zagrożeniu dla zdrowia ludzi przez bakterie *vibrio vulnificus* obecnie i w przyszłości, pozycjonowaniu tego zagrożenia, jego ewentualnym wpływie na sposób wykorzystania gospodarczego wód przybrzeżnych oraz akceptacji dla proponowanych metod łagodzenia niekorzystnych zmian środowiskowych.

<sup>1</sup> dr Marcin Rakowski – National Marine Fisheries Research Institute / Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy, e-mail: mrakowski@mir.gdynia.pl

ROLBIECKI S.<sup>1</sup>, KASPERSKA-WOŁOWICZ W., JAGOSZ B., SZCZEPANEK M., BINIAK-PIERÓG M., KANECKA-GESZKE E., ROLBIECKI R., ŁANGOWSKI A., KUŚMIEREK R.

## WATER NEEDS OF JERUSALEM ARTICHOKE (*HELIANTHUS TUBEROSUS* L.) IN CENTRAL POLAND IN 1981-2020

POTRZEBY WODNE TOPINAMBURU (*HELIANTHUS TUBEROSUS* L.) W POLSCE CENTRALNEJ W LATACH 1981-2020

### Abstract

In Central Poland, there is a real possibility of setting up plantations of energy crops, e.g. species such as Jerusalem artichoke (Tuber sunflower) - on less fertile soils (excluding areas of natural value). Such actions could effectively prevent possible fallowing and degradation of some of these arable lands. On the other hand, it can also further stimulate the economy and improve the balance of renewable energy production. Water demand for Jerusalem artichoke in central Poland, on average in 1981-2020 during the growing season (May 21-October 31), was the highest in Mazowieckie (317 mm) and the lowest in Łódzkie (304 mm). In the studied forty years (1981-2020), there was a statistically significant upward trend in the water needs of Jerusalem artichoke in all four analyzed voivodeships of central Poland. Seasonal water needs of Jerusalem artichoke (May 21-October 31) increased in each

decade (ten years) in the range from 8.7 mm (Wielkopolskie Voivodship) to 4.6 mm (Kuyavian-Pomeranian Voivodship). The largest precipitation deficits in the analyzed growing season of Jerusalem artichoke (May 21 - October 31) - in the medium, medium dry and very dry years - occurred in the Kuyavian-Pomeranian Voivodship and (respectively for these years categories) amounted to 55 mm, 125 mm and 180 mm. The greatest precipitation deficits in the cultivation of Jerusalem artichoke occurred in June-August. The sum of rainfall deficits for these 3 months - in the medium, medium dry and very dry years - in the Kuyavian-Pomeranian Voivodeship was 55 mm, 118 mm and 162 mm, respectively.

## Streszczenie

W Polsce Centralnej istnieje realna możliwość zakładania plantacji roślin energetycznych – m.in. takich gatunków jak topinambur (słonecznik bulwiasty) – na mniej urodzajnych glebach (z wykluczeniem obszarów cennych przyrodniczo). Działania takie mogłyby skutecznie zapobiec ewentualnemu odłogowaniu i degradacji części tych gruntów ornych. Z drugiej strony, może to także dodatkowo spowodować uaktywnienie gospodarcze oraz poprawić bilans wytwarzanej energii odnawialnej. Zapotrzebowanie na wodę u topinamburu w Polsce centralnej, średnio w latach 1981-2020 w okresie wegetacji (21 maj- 31 październik) było największe w mazowieckim (317 mm), a najmniejsze w województwie łódzkim (304 mm). W badanym czterdziestoleciu (1981-2020) wystąpił statystycznie istotny trend wzrostowy potrzeb wodnych topinamburu we wszystkich czterech analizowanych województwach Polski centralnej. Sezonowe potrzeby wodne topinamburu (21 maj- 31październik) zwiększały się w każdej dekadzie (dziesięciu latach) w zakresie od 8.7 mm (województwo wielkopolskie) do 4.6 mm (województwo kujawsko-pomorskie). Największe niedobory opadu w analizowanym okresie wegetacyjnym topinamburu (21 maj – 31 październik) – w roku średnim, średnio suchym i bardzo suchym – wystąpiły w województwie kujawsko-pomorskim i (odpowiednio dla tych kategorii lat ) wyniosły 55 mm, 125 mm i 180 mm. Największe niedobory opadu w uprawie topinamburu wystąpiły w okresie czerwiec-sierpień. Suma niedoborów opadu dla tych 3 miesięcy – w latach średnich, średnio suchych i bardzo suchych – w województwie kujawsko-pomorskim wynosiła odpowiednio 55 mm, 118 mm 162 mm.

<sup>1</sup> prof. dr hab. inż. Stanisław Rolbiecki – Faculty of Agriculture and Biotechnology, Bydgoszcz University of Science and Technology / *Pracownia Melioracji i Agrometeorologii, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich*, e-mail: Stanislaw.Rolbiecki@pbs.edu.pl

RYMUZA K.<sup>1</sup>, RADZKA E.

## **ANALYSIS OF THE STABILITY OF SOYBEAN CHARACTERISTICS GROWN IN VARIOUS ENVIRONMENTAL CONDITIONS**

### **ANALIZA STABILNOŚCI CECH SOI UPRAWIANEJ W RÓŻNYCH WARUNKACH ŚRODOWISKOWYCH**

## Abstract

Global warming and breeding progress have made soybean cultivation possible in Central Europe. The yield potential of this plant depends on the environmental conditions (precipitation, temperature, soil). The aim of the study was to assess the yield stability (and other characteristics) of three soybean varieties (Abelina, SG Anser, Merlin) grown in the climatic conditions of central-eastern Poland. The research material came from a field experiment carried out in the village of Łączka (52°15' N, 21°95' E) in the 2017-2019 growing seasons. The stability of traits was determined on the basis of the variance of genotype stability and the coefficient of ecovalence, describing the interaction of the genotype with the environment. Significant differences between successive growing seasons, cultivars and cultivars in years were found for all analyzed parameters. The greatest influence of environmental conditions was recorded on the height of plants (64%) and the height of the first pod (54.2%). Stability parameters indicate that the cultivar Abelina was the most stable in terms of yield, 1000 seed weight, number of seeds per pod and average number of seeds per pod. The least stable in this respect was the SG Anser variety.

## Streszczenie

Ocieplenie klimatu i postęp hodowlany umożliwiły uprawę soi w Europie Środkowej. Potencjał plonowania tej rośliny zależy od warunków środowiskowych (opady, temperatura, gleba). Celem pracy była ocena stabilności plonowania (i innych cech) trzech odmian soi (Abelina, SG Anser, Merlin) uprawianej w warunkach klimatycznych środkowo-

wschodniej Polski. Materiał do badań pochodził z doświadczenia polowego przeprowadzonego w miejscowości Łączka (52°15' N, 21°95' E) w sezonach wegetacyjnych 2017-2019. Stabilność cech określono na podstawie wariancji stabilności genotypu, oraz współczynnika ekowalencji, opisującego interakcję genotypu ze środowiskiem. Dla wszystkich analizowanych parametrów stwierdzono istotne różnice między kolejnymi sezonami wegetacyjnymi, odmianami oraz odmianami w latach. Największy wpływ warunków środowiskowych odnotowano na wysokość roślin (64%) i wysokości pierwszego strąka (54,2%). Parametry stabilności wskazują, że najbardziej stabilną pod względem plonowania, masy 1000 nasion, liczby nasion w strąku oraz średniej liczby nasion w strąku była odmiana Abelina. Najmniej stabilna pod tym względem była odmiana SG Anser.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Katarzyna Rymuza – University of Natural Sciences and Humanities in Siedlce / *Uniwersytet Przyrodniczo Humanistyczny w Siedlcach*, e-mail: katarzyna.rymuza@uph.edu.pl

SKOWERA B.<sup>1</sup>, KULIG B., ZIERNICKA-WOJTASZEK A., GRYGIERZEC W., ZIÓŁKOWSKA E., LEPIARCZYK A., POKRÝVKOVÁ J.

## THE EFFECT OF METEOROLOGICAL CONDITIONS ON THE DEVELOPMENT AND YIELD OF WINTER WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* SSP. *VULGARE*) IN THE UPPER VISTULA RIVER CATCHMENT AREA IN SOUTHERN POLAND

### WPŁYW WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH NA ROZWÓJ I PLON PSZENICY OZIMEJ (*TRITICUM AESTIVUM* SSP. *VULGARE*) NA OBSZARZE ZLEWNI GÓRNEJ WISŁY W POŁUDNIOWEJ POLSCE

#### Abstract

The yield and course of vegetation of crops is the result of the interaction of the level of cultivation technology and the course of meteorological conditions, which are variable factors of production. The aim of this study was to quantify the impact of meteorological conditions on the course of development periods and yield of winter wheat grown in two technological variants (A1 and A2) at COBORU stations in southern Poland.

To determine the dependence of the length of development periods of winter wheat (*Triticum aestivum* ssp. *Vulgare*) grown in two technological variants A1 and A2 on the values of selected meteorological elements, the linear regression method of two variables of the type  $y=ax+b$ , Pearson's correlation coefficient  $r$  - Pearson, F-Fischer statistics were used. The paper presents results only for significant correlations ( $p<0.05$ ). It was found that the lengths of the selected developmental periods (sowing - full maturity, shooting - fecundation, earing - wax and full maturity) are positively correlated with air temperature and negatively correlated with the sum and number of days with precipitation in these periods. Based on the non-parametric Kruskal-Wallis (K-W) significance test, no statistically significant differences were found for the length of development periods and the values of meteorological parameters in these periods at the 4 stations included in the study. Also in the case of the yield of winter wheat grown in two technological variants (A1, A2) no statistically significant differences were found, but in the A2 variant the yield was higher than in A1 by about 1t/ha. The final stage of the study presented the results of Wright's path coefficient analysis, which is part of the so-called SEM Structural Modelling Analysis. This analysis detailed the evaluation of the influence of meteorological parameters, i.e. average temperature (T), total precipitation (P) and number of days with precipitation (NDP), on the length of the period in the selected period of stem-shooting.

#### Streszczenie

Plonowanie i przebieg wegetacji roślin uprawnych jest efektem współdziałania poziomu technologii uprawy i przebiegu warunków meteorologicznych, które są zmiennym czynnikiem produkcji. Celem badań było określenie ilościowego wpływu warunków meteorologicznych na przebieg okresów rozwojowych i plon pszenicy ozimej uprawianej w dwóch wariantach technologicznych (A1 i A2) w stacjach COBORU południowej Polski.

Do określenia zależności długości okresów rozwojowych pszenicy ozimej (*Triticum aestivum* ssp. *Vulgare*.) uprawianej w dwóch wariantach technologicznych A1 i A2 od wartości wybranych elementów meteorologicznych wykorzystano metodę regresji liniowej dwu zmiennych typu  $y=ax+b$ , współczynnik korelacji  $r$  - Pearson'a, statystykę F-Fischera. W pracy przedstawiono wyniki tylko dla istotnych zależności ( $p<0,05$ ). Stwierdzono, że długości wybranych okresów rozwojowych (siew – dojrzałość pełna, strzelanie w źdźbło-kłoszenie, kłoszenie – dojrzałość woskowa i pełna) są dodatnio skorelowane z temperaturą powietrza a ujemnie z sumą i liczbą dni z opadem w tych okresach.

Na podstawie nieparametrycznego testu istotności Kruskala-Wallisa (K-W) w uwzględnionych w opracowaniu 4 stacjach nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w przypadku długości okresów rozwojowych oraz wartości parametrów meteorologicznych w tych okresach. Również w przypadku plonu pszenicy ozimej uprawianej w dwóch wariantach technologicznych (A1, A2) nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic, ale w wariacie A2 plon był wyższy niż w A1 o ok. 1 t/ha. W ostatnim etapie pracy przedstawiono wyniki analizy współczynników ścieżek Wrighta, która jest częścią tzw. modelowania strukturalnego (SEM Structural Modelling Analysis). Analiza ta uszczegółowiła ocenę wpływu parametrów meteorologicznych, tj. średniej temperatury (T), sumy opadów (P) i liczby dni z opadem (NDP) na długość okresu w wybranym okresie strzelanie w źdźbło-kłoszenie.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Barbara Skowera, prof. URK – Department of Ecology, Climatology and Air Protection, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Ekologii, Klimatologii i Ochrony Powietrza, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*, e-mail: rmskower@cyf-kr.edu.pl

SOKOŁOWSKI P.<sup>1</sup>, NAWALANY G.

## THE IMPACT OF SPATIAL AND UTILITY SOLUTIONS ON THE FORMATION OF THERMAL CONDITIONS OF THE GROUND IN THE VICINITY OF FOIL TUNNELS

### WPŁYW ROZWIĄZAŃ PRZESTRZENNO-UŻYTKOWYCH NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ WARUNKÓW TERMICZNYCH GRUNTU W OTOCZENIU TUNELI FOLIOWYCH

#### Abstract

The paper attempts to determine the influence of the height of foil tunnels on the formation of thermal conditions in the plant growing zone. A diagnosis of the temperature distribution and the direction of heat flow in the ground under tunnels was made. Continuous recording of the temperature and relative humidity of the internal and external air, the intensity of solar radiation and the direction and speed of the wind was also carried out. There are periods and places where there are losses and heat gains from the ground. Studies on the formation of thermal conditions in the ground and selected parameters of the internal and external microclimate were carried out in two free-standing tunnels of different construction, in an agricultural holding located in the Świętokrzyskie Province. In the tunnels, seasonal cultivation of cucumbers was carried out from April to October. In the hot bottom, the internal temperature in the higher tunnel was 6.8 °C lower than in the lower tunnel. On the other hand, on cloudy days, the temperature in both tunnels was similar, and its differences were within the scope of measurement error of the sensors. The studies did not show the influence of height on the temperature distribution in the root zone of plants. Differences in the top soil layer (-0.1 m) reached 0.8°C. At lower levels (-0.5 m and -1.0 m), ground temperature differences under the tunnels were around 0.2°C. The results of the detailed analysis indicate that, when taking the varied surface of the tunnels into account, the energy gains from the soil in the low tunnel reached 44.3 kWh·m<sup>-2</sup>, whereas in the high one their value was higher and reached 46.4 kWh·m<sup>-2</sup>.

#### Streszczenie

W pracy podjęto próbę określenia wpływu wysokości tuneli foliowych na kształtowanie się warunków termicznych w strefie uprawy roślin. Dokonano diagnozy rozkładu temperatury i kierunku przepływu ciepła w gruncie pod tunelami. Prowadzono również ciągłą rejestrację temperatury i wilgotności względnej powietrza wewnętrznego i zewnętrznego, natężenia promieniowania słonecznego oraz kierunku i prędkości wiatru. Wskazano okresy i miejsca, w których występują straty i zyski ciepła od gruntu. Badania kształtowania się warunków termicznych w gruncie oraz wybranych parametrów mikroklimatu wewnętrznego i zewnętrznego prowadzono w dwóch tunelach wolnostojących o różnej konstrukcji i orientacji względem kierunków świata, w gospodarstwie rolnym położonym w województwie świętokrzyskim. W tunelach od kwietnia do października prowadzono sezonową uprawę ogórków. W gorącym dniu temperatura wewnętrzna w górnym tunelu była o 6,8°C niższa niż w dolnym tunelu. Z kolei w dni pochmurne temperatura w obu tunelach była zbliżona, a jej różnice mieściły się w granicach błędów pomiaru czujników. W badaniach nie wykazano wpływu wysokości na rozkład temperatur w strefie uprawowej roślin. Różnice w wierzchniej warstwie gleby (-0,1 m) dochodziły do 0,8°C. Na niższych poziomach (-0,5 m i -1,0 m) różnice

temperatur gruntu pod tunelami wynosiły około 0,2°C. Wyniki szczegółowej analizy wskazują, że przy uwzględnieniu zróżnicowanej powierzchni tuneli zyski energii z gruntu w tunelu niskim osiągnęły wartość 44,3 kWh·m<sup>-2</sup>, natomiast w tunelu wysokim ich wartość była wyższa i wyniosła 46,4 kWh·m<sup>-2</sup>.

<sup>1</sup> dr inż. Paweł Sokołowski – Department of Rural Building, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Budownictwa Wiejskiego, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*, e-mail: pawel.sokolowski@urk.edu.pl

STARZEC K.<sup>1</sup>, STAŃKOWSKA E., SUPEL P., SURMA P., KASZYCKI P.

## MICROBIAL REMEDIATION OF CONTAMINATED BOTTOM SEDIMENTS PRETREATED WITH THERMAL DESORPTION

### MIKROBIOLOGICZNA REMEDIACJA ZANIECZYSZCZONYCH OSADÓW DENNYCH PODDANYCH TERMODESORPCJI

#### Abstract

Environmental anthropogenic pollution has become a global problem posing a challenge to current scientific efforts. Growing risks affect lithosphere atmosphere, and, in particular, hydrosphere. In Poland, Kalina pond in Świętochłowice may serve as a good example of a water reservoir extremely contaminated with organic chemicals. As a result of long-standing activity of chemical plants, 20-40 cm layers of thick bottom sediments have formed at the bottom of this post-industrial basin, where large amounts of toxic xenobiotics accumulated. In the sediment, volatile phenolic compounds were found to reach 2000 mg·l<sup>-1</sup> concentration, whereas volatile aromatic hydrocarbons (BTEX) and polyaromatic hydrocarbons (PAH) were also detected at high levels. The pond remediation actions were focused on efficient removal of abovementioned pollutants. In the first phase, the sediments were physically removed by the use of suction dredging pumps and then subjected to thermal desorption, i.e. conversion of organic substances to simpler compounds like carbon dioxide and water vapor. After completing the process, the material still contained excess amounts of hydrocarbons, especially PAHs at levels ranging from 60 to 500 mg·kg<sup>-1</sup> (exceeding permissible standards by more than 10 times). Therefore, during the second phase, biological treatment was applied based on bioremediation with the use of selected microbes capable of transformation of complex organic compounds into the less toxic forms. The sludges after thermal desorption were inoculated with a microbial consortium of specialized bacteria possessing atypical trophic trails, earlier isolated from environmental samples collected from the pond area. In laboratory tests, these microorganisms proved to reveal high biodegradation potential towards phenolics and other aromatic compounds. After 40-day experiment, the removal of 72% naphthalene, over 40% of acenaphthene and phenanthrene as well as 53% of fluorene were documented. Bacterial abundance in biologically treated samples was shown to be 10-fold higher compared to non-inoculated sludge. During the final stage of the remediation test the treated sediment residue was subjected to immobilization with a concrete binder. Taken together, the experimental results show the appropriateness of using combined remediation methods – both physical and biological, particularly suitable for extremely contaminated, toxic and degraded environmental sites, as exemplified by the Kalina pond.

#### Streszczenie

Antropogeniczne zanieczyszczenia środowiska stały się problemem globalnym, z którym musi mierzyć się współczesna nauka. Wzrastające zagrożenia obejmują litosferę i atmosferę oraz – w szczególności – hydrosferę. W Polsce, jednym z przykładów zbiorników wodnych silnie skażonych związkami organicznymi jest staw Kalina w Świętochłowicach. Na dnie tego przemysłowego zbiornika, wskutek wieloletniej działalności zakładów chemicznych, uformowało się od 20 do 40 cm gęstego osadu dennego, w którym nagromadziły się ogromne ilości toksycznych ksenobiotyków. W osadzie stwierdzono występowanie lotnych fenoli w stężeniach sięgających 2000 mg·l<sup>-1</sup>, jak również lotnych węglowodorów aromatycznych (BTEX) oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Remediacja stawu musiała więc skupić się na usunięciu zanieczyszczeń obecnych w osadzie. W pierwszym etapie prac, osady zostały odciągnięte za pomocą refulera i poddane neutralizacji metodą termodesorpcji, czyli fizycznej konwersji zanieczyszczeń organicznych do związków prostych, tj. dwutlenku węgla i pary wodnej. Po procesie, w materiale stwierdzono wciąż ponadnormatywne zawartości węglowodorów, zwłaszcza WWA, których poziom wynosił od 60 do ponad 500 mg·kg<sup>-1</sup> (ponad 10-krotne przekroczenie normy). W etapie

drugim zastosowano więc metodę biologicznego oczyszczania – bioremediację, w której wykorzystano zdolności wyselekcjonowanych drobnoustrojów do transformacji złożonych związków organicznych do form mniej toksycznych. Osady po termodesorpcji zaszczerpiono konsorcjum specjalistycznych mikroorganizmów, posiadających nietypowe szlaki troficzne, wyizolowanych z próbek środowiskowych pobranych z terenu stawu. Drobnoustroje te w badaniach laboratoryjnych wykazały wysoki potencjał biodegradacyjny wobec fenoli i ich pochodnych oraz innych związków aromatycznych. Po 40 dniach trwania doświadczenia odnotowano średnio 72% ubytek naftalenu, ponad 40% acenaftalenu i fenantrenu oraz 53% fluorenu. Wykazano jednocześnie 10-krotnie wyższą liczebność bakterii w próbkach poddanych bioremediacji w porównaniu do osadów niezaszczepionych. Końcowym etapem doświadczenia była immobilizacja pozostałości oczyszczanego materiału z wykorzystaniem spoiwa betonowego. Wyniki doświadczenia wskazują zasadność stosowania kombinowanych metod remediacji – fizycznych i biologicznych, w przypadku ekstremalnie skażonych, niezwykle toksycznych i zdegradowanych środowisk, jakich przykładem jest staw Kalina.

<sup>1</sup> mgr inż. Katarzyna Starzec – University of Agriculture in Krakow, Faculty of Biotechnology and Horticulture / *Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa*, e-mail: k.starzec@urk.edu.pl

SZWALEC A.<sup>1</sup>, MUNDAŁA P.

## CONTENT VARIABILITY OF CADMIUM, LEAD, ZINC AND COPPER IN PLANTS GROWING ON AN OLD INDUSTRIAL WASTE LANDFILL

### ZRÓŻNICOWANIE ZAWARTOŚCI CD, PB, ZN I CU W ROŚLINNOŚCI WYSTĘPUJĄCEJ NA SKŁADOWISKU ODPADÓW PRZEMYSŁOWYCH

#### Abstract

The economic and technological growth of the civilisation has been following by anthropological stress with different intensity and strength onto the environment. It is mainly connected with historical and present mining and processing of coal and metal ores as well as the industrial waste landfills. The negative environmental impact appears particularly in close vicinity of old abandoned industrial landfills. The waste were deposited without any environment protection measures and no reclamation activities have been undertaken. One of the important reclamation measure minimising the negative impact of such objectives is revegetation and plants themselves. Phytocenosis stabilize the embankments and surface of the landfills, minimise water and wind erosion, improve the landscape look and by bioaccumulation process decrease toxins migration to other environment components. It is very important to identify the plant species having ability to survive, grow and bio-cumulate have metals. The aim of the research was to assay the phytoremediation potential for cadmium, lead, zinc and copper of plants growing on over two hundred years old abandoned landfill. The following plant were sampled: moss, herbaceous plants as well trees. The highest bioaccumulation factor (BCF) i.e. medium BCF had moss for all metals. Lower phytoaccumulation potential (medium to low) revealed herbaceous plants. From the tree plant group, the highest bioaccumulation potential had birch – medium to low.

#### Streszczenie

Technologicznemu i gospodarczemu rozwojowi naszej cywilizacji towarzyszy zwykle antropopresja wywierana z różnym natężeniem na środowisko naturalne. Dotyczy to szczególnie obszarów związanych z historycznym jak i obecnym wydobywaniem i przetwarzaniem węgla, rud metali czy też składowaniem odpadów przemysłowych. Negatywne skutki środowiskowe odczuwane są szczególnie w rejonie starych składowisk na których deponowano odpady najczęściej bez jakichkolwiek zabezpieczeń czy też zabiegów rekultywacyjnych. Jednym z istotnych elementów ograniczających negatywny wpływ na środowisko tych obiektów jest roślinność. Stabilizuje powierzchnię składowisk, zmniejsza erozję zarówno wietrzną jak i wodną, niweluje negatywny efekt krajobrazowy a poprzez akumulowanie toksyn w organach roślinnych ogranicza ich migrację do środowiska. Dlatego tak ważne jest zidentyfikowanie gatunków roślin charakteryzujących się dużymi zdolnościami przystosowawczymi do warunków siedliskowych występujących na składowiskach, posiadających przy tym zdolności kumulowania metali ciężkich. Celem badań była ocena zróżnicowania zdolności fitostabilizacyjnej roślinności występującej na ponad stuletnim składowisku odpadów przemysłowych, w stosunku do akumulacji Cd, Pb, Zn i Cu. Próby podłoża oraz próby roślinne (mchy, rośliny zielne, brzoza brodawkowata, jarzab pospolity, lipa drobnolistna, klon zwyczajny, dąb szypułkowy),

pobierane były i analizowane zgodnie z metodyką przedstawioną w pracy Suitability of Selected Plant Species for Phytoremediation: A Case Study of a Coal Combustion Ash Landfill [Szwalec i wsp.2022]. Mchy cechowały się najwyższymi zdolnościami fitokumulacyjnymi (umiarkowany BCF), w odniesieniu do wszystkich badanych metali. Mniejsze zdolności fitokumulacyjne (BCF niski do umiarkowanego), wykazywały rośliny zielne. Z drzew najwyższymi zdolnościami fitokumulacyjnymi cechowała się brzoza brodawkowata (BCF niski do umiarkowanego).

<sup>1</sup> dr inż. Artur Szwalec – Department of Ecology, Climatology and Air Protection, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Ekologii, Klimatologii i Ochrony Powietrza, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*, e-mail: artur.szwalec@urk.edu.pl

UCAK A. B.<sup>1</sup>, ATILGAN A., OGUZ A., KORYTOWSKI M., KOCIĘCKA J., LIBERACKI D.,  
STACHOWSKI P., SALTUK B., ROLBIECKI R.

## **IRRIGATION TIME PLANNING OF DERINKUYU DRY BEAN (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) IN SEMI-ARID CLIMATE CONDITIONS BY UTILIZING PLANT WATER STRESS INDEX VALUES**

### **Abstract**

This research was carried out to determine the plant water stress index (CWSI) values and irrigation time of Derinkuyu Dry Bean (*Phaseolus vulgaris L.*). Dry bean was grown as the main product in semi-arid climate conditions in 2017 according to the experimental design of divided plots in random blocks. Moreover, this experiment also aimed to determine the relationship between the plant water stress index, grain yield, and some morphological parameters. Irrigation treatments comprised full irrigation (I100) and irrigation issues with three different levels of water stress (I70, I35, I0). This research applied 658 mm of irrigation water to I100 (control) irrigation, and the plant water consumption (ET, mm) was determined as 702 mm, respectively. As a result, the yield of Derinkuyu dry beans was obtained as 493 kg · da<sup>-1</sup> in full irrigation (I100). In this study, the lower limit (LL) value, which is not required to determine the plant water stress index (CWSI), was obtained as  $T_c - T_a = 0.756 - 2.454 \text{ VPD}_x$ , while the upper limit (UL) value, where the plant was completely exposed to water stress, was obtained in 2.187°C. From the infrared thermometer measurements during irrigation, the plant water stress index threshold (CWSI) value, in which the grain yield of dry beans began to decrease, was calculated as 0.29. Moreover, it was determined that there was a significant ( $p \leq 0.01$ ) correlation between the plant water stress index (CWSI) values and the other parameters examined.

<sup>1</sup> Assoc.Prof. Dr. Ali Beyhan Ucak – Department of Biosystems Engineering, Faculty of Agriculture, Siirt University, Türkiye  
e-mail: abucak@siirt.edu.tr

VOICU R.<sup>1</sup>, PLESIŃSKI K., BĂNĂDUC D., VOICU L.

## **NEW BIOGEOTECHNICAL AND HYDROTECHNICAL TECHNIQUES FOR RESTORING WATERCOURSES**

### **NOWE BIOGEOTECHNICZNE I HYDROTECHNICZNE TECHNIKI ODTWARZANIA CIEKÓW WODNYCH**

### **Abstract**

Green and gray or blue and green techniques began to develop rapidly in the world due to the continuous degradation of water courses (habitat, water quality, bank erosion, etc.). The subject of article represent an European theme of great topicality and interest regarding the restoration of the water courses affected by the hydromorphological pressures created by the presence of transversal and longitudinal works which lead to the interruption of longitudinal connectivity of rivers. Climate change amplifies the deterioration of canalized (anthropogenic) watercourses. Thus, it is necessary to find eco-friendly solutions that help to restore them ecologically. The presented solutions help to restore the ecology of watercourses.

### **Streszczenie**

Zielone, szare lub niebiesko-zielone techniki zaczęły się szybko rozwijać na świecie ze względu na ciągłą degradację cieków wodnych (siedliska, jakość wody, erozja brzegów itp.). Temat artykułu reprezentuje bardzo aktualny



i interesujący europejski temat dotyczący renaturyzacji cieków wodnych dotkniętych presjami hydromorfologicznymi wywołanymi obecnością robót poprzecznych i podłużnych, które prowadzą do przerwania podłużnej łączności rzek. Zmiana klimatu nasila degradację skanalizowanych (antropogenicznych) cieków wodnych. Dlatego konieczne jest znalezienie ekologicznych rozwiązań, które pomogą przywrócić je w sposób ekologiczny. Przedstawione rozwiązania pomagają przywrócić ekologię cieków wodnych.

<sup>1</sup> Ph.D. Voicu Razvan – National Institute of Hydrology and Water Management, Bucharest, Romania, e-mail: getiiliberi@gmail.com

WALCZAK N.<sup>1</sup>, WALCZAK Z., LAKS I.

## **THE USE OF A MACHINE LEARNING ALGORITHM TO MONITOR WATER QUALITY IN LAKES LOCATED IN LANDSCAPE PARKS - CASE STUDY OF SIERAKOWSKI LANDSCAPE PARK (WESTERN POLAND)**

WYKORZYSTANIE ALGORYTMU UCZENIA MASZYNOWEGO DO MONITOROWANIA JAKOŚCI WODY W JEZIORACH POŁOŻONYCH W PARKACH KRAJOBRAZOWYCH - STUDIUM PRZYPADKU SIERAKOWSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO (ZACHODNIA POLSKA)

### **Abstract**

The functioning of water reservoirs and the quality of their waters are affected by many processes, both those taking place directly in the lake and its immediate surroundings, as well as those taking place in the total catchment area. One of the most serious threats is their accelerated eutrophication, resulting from anthropopression, agricultural intensification and climate change. A very important element in the protection of surface water in protected areas is the proper monitoring of water quality and the early detection of possible threats through the study of physical and chemical characteristics of water and the performance of statistical analyses that allow the possible detection of adverse trends. The article analyzes the results of an experiment carried out in the Sierakowski Landscape Park, where three lakes are located, for which the results of tests of selected water quality indicators were made and analyzed using the k-means method belonging to the group of machine learning algorithms.

### **Streszczenie**

Na funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz jakość ich wód wpływa wiele procesów, zarówno tych zachodzących bezpośrednio w jeziorze i w najbliższym otoczeniu, jak i tych odbywających się na terenie zlewni całkowitej. Jednym z najpoważniejszych zagrożeń jest ich przyspieszona eutrofizacja, wynikająca z antropopresji, intensyfikacji rolnictwa oraz zmiany klimatu. Bardzo ważnym elementem ochrony wód powierzchniowych na terenach chronionych jest właściwy monitoring jakości wody oraz wczesne wykrywanie ewentualnych zagrożeń poprzez badania cech fizyko-chemicznych wody oraz wykonanie analiz statystycznych umożliwiających ewentualne wykrycie niekorzystnych tendencji. W artykule przeanalizowano wyniki eksperymentu przeprowadzonego w Sierakowskim Parku Krajobrazowym, gdzie zlokalizowane są trzy jeziora, dla których wykonano i przeanalizowano wyniki badań wybranych wskaźników jakości wody wykorzystując metodę k-means należącą do grupy algorytmów machine learning.

<sup>1</sup> dr hab. inż. Natalia Walczak – Department of Hydraulic and Sanitary Engineering, Faculty of Environmental Engineering and Mechanical Engineering, Poznań University of Life Sciences / *Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*, e-mail: natalia.walczak@up.poznan.pl

WARZECHA B.<sup>1</sup>, DUDEK-KLIMIUK J.

## **STORMWATER RUNOFF MANAGEMENT WITHIN PROTECTED AREAS IN SMALL AND MEDIUM-SIZED EUROPEAN CITIES USING SCALGO LIVE**

ZARZĄDZANIE SPŁYWEM WÓD OPADOWYCH NA OBSZARACH CHRONIONYCH W MAŁYCH I ŚREDNICH MIASTACH EUROPEJSKICH Z WYKORZYSTANIEM SCALGO LIVE

### **Abstract**

Small and medium-sized cities face urban, demographic and climate challenges. It is inevitable that both in the short and long term, there will be an increase in average annual precipitation (up to 25% till 2099 according to Rajczak

2017). In this field, comprehensive solutions (including those based on nature) are urgently required to strengthen cities' resilience in order to minimize the effects of extreme weather events, such as droughts, floods or heat islands. The research was carried out for Sandomierz in Poland. The aim was to develop a methodology for activating selected elements of blue-green infrastructure within areas of natural and cultural protection as an adaptive tool of urban planning. Analyses, programmed with SCALGO Live Poland software, are based on modelling of selected coefficient parameters with a common degree of detail (stormwater surface runoff, chosen catchments, land cover) as a multiple case study. These are strongly correlated with urban indicators relating to the degree of scope's vegetation coverage (biologically active area BAA).

Results of analyses showed quarters (several building plots forming a functional whole), whose BAA is lower than 25% (e.g. Old Town Square, courtyards of tenement houses). For those units, modeling of an unbuilt area was carried out, for which the share of BAA was increased – improvement assumed values from +41 to +45%. In analysed cases, an improvement (decrease) in runoff volume was obtained, even by +8.69% and infiltration increased by 19.61%. Implementation of solutions based on these results can improve the quality of environment and life.

Literature:

Rajczak J., Schär C. 2017. Projections of future precipitation extremes over Europe: A multimodel assessment of climate simulations. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. 122, 10, 773–10,800. <https://doi.org/10.1002/2017JD027176>.

### Streszczenie

Małe i średnie miasta stoją przed wyzwaniami urbanistycznymi, demograficznymi i klimatycznymi. Nieuniknione jest, że zarówno w krótkim, jak i długim okresie nastąpi wzrost średniorocznych opadów (do 25% do 2099 r. wg Rajczak 2017). W tej dziedzinie pilnie potrzebne są kompleksowe rozwiązania (w tym oparte na naturze) wzmacniające odporność miast w celu minimalizowania skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak susze, powódzie czy wyspy ciepła.

Badania przeprowadzono dla Sandomierza w Polsce. Celem było opracowanie metodologii aktywacji wybranych elementów błękitno-zielonej infrastruktury na obszarach ochrony przyrodniczej i kulturowej jako adaptacyjnego narzędzia planowania urbanistycznego. Analizy programowane za pomocą SCALGO Live Poland opierają się na modelowaniu wybranych parametrów współczynników o wspólnym stopniu szczegółowości (spływ powierzchniowy wód opadowych, wybrane zlewnie, pokrycie terenu) jako wielokrotne studium przypadku. Są one silnie skorelowane ze wskaźnikami miejskimi dotyczącymi stopnia pokrycia roślinnością (powierzchnia biologicznie czynna PBC).

Wyniki analiz wykazały kwartały (kilka działek budowlanych tworzących funkcjonalną całość), których PBC jest mniejsze niż 25% (np. rynek staromiejski, podwórka kamienic). Dla tych jednostek wykonano modelowanie powierzchni niezabudowanej, dla której zwiększono udział PBC – przyjęto poprawę wartości od +41 do +45%. W analizowanych przypadkach uzyskano poprawę (zmniejszenie) objętości odpływu nawet o +8.69% oraz wzrost infiltracji o 19.61%. Wdrożenie rozwiązań opartych na tych wynikach może poprawić jakość środowiska i życia.

Literatura:

Rajczak J., Schär C. 2017. Projections of future precipitation extremes over Europe: A multimodel assessment of climate simulations. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. 122, 10, 773–10,800. <https://doi.org/10.1002/2017JD027176>.

<sup>1</sup> mgr inż. Barbara Warzecha – Warsaw University of Life Sciences Doctoral School / *Szkoła Doktorska Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*, e-mail: barbara\_warzecha@sggw.edu.pl

WNĘK A.<sup>1</sup>, KUDAS D.

## DEGREE OF VARIABILITY IN DETERMINING THE BOUNDARIES OF WATER AREAS - A CASE STUDY

### STOPIEŃ ZMIENNOŚCI WYZNACZANIA GRANIC OBSZARÓW WODNYCH – STUDIUM PRZYPADKU

#### Abstract

Land cover changes (LCC) provide valuable information about the changing environment. Currently, one of the main sources providing information on the quantitative description of LCC for areas of Europe is the Corine Land Cover (CLC) program. At the first level of detail, the CLC distinguishes 5 classes of land cover, among which there is class 4 - wetlands and class 5 - water bodies. In this study, an LCC analysis was conducted for class 4 and 5 in the years 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012 and 2012-2018 at the first level of detail of data made available under the CLC

program. The variability of the size of water areas over the years 1990-2018 was analyzed in the area of selected 25 Functional Urban Areas (FUAs) in Poland. However, the range of changes occurring within classes 4 and 5 is not characterized by high variability. Therefore, it was analyzed whether the detected changes are significant in relation to the minimum mapping unit (MMU) characterizing the CLC data. Thus, the usefulness of using CLC data for LCC analyzes for wetlands and water bodies in the FUAs area, where anthropogenic human activity is concentrated, was verified. Therefore, the conducted research contributes to the legitimacy of studying changes in the macrostructure and microstructure of land cover and land use with a summary or separate analysis of class 4 and 5 CLC data.

#### Streszczenie

Zmiany pokrycia terenu (LCC) dostarczają cennych informacji na temat zmieniającego się środowiska. Aktualnie jednym z głównych źródeł dostarczających informacji na temat ilościowego opisu LCC dla obszarów Europy jest program Corine Land Cover (CLC). Na pierwszym stopniu szczegółowości CLC wyróżnia 5 klas pokrycia terenu, wśród których znajduje się klasa 4 – tereny podmokłe oraz klasa 5- obszary wodne. W niniejszych badaniach przeprowadzono analizę LCC w odniesieniu do klasy 4 i 5 w latach 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012 oraz 2012-2018 na pierwszym stopniu szczegółowości danych udostępnionych w ramach programu CLC. Zmienność wielkości obszarów wód powierzchniowych na przestrzeni lat 1990-2018 przeanalizowano w obszarze wybranych 25 Funkcjonalnych Obszarów Miejskich (FUAs) w Polsce. Zakres zmian zachodzących w obrębie klas 4 i 5 nie charakteryzuje się jednak dużą zmiennością. W związku z tym przeanalizowano czy odnotowane wielkości zmian są istotne w odniesieniu do minimalnej jednostki mapującej (MMU) charakteryzującej dane CLC. Tym samym zweryfikowano przydatność wykorzystania danych CLC do analiz LCC dla terenów podmokłych i obszarów wodnych w obszarze FUAs, gdzie dochodzi do koncentracji antropogenicznej działalności człowieka. W związku z powyższym przeprowadzone badania stanowią wkład w zasadność badania zmian makrostruktury i mikrostruktury pokrycia i użytkowania terenu z sumarycznym lub też rozłącznym analizowaniem klasy 4 i 5 danych CLC.

<sup>1</sup> dr inż. Agnieszka Wnęk – Department of Geodesy, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Geodezji, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*, e-mail: agnieszka.wnek@urk.edu.pl

ZIELIŃSKI T.<sup>1</sup>, PIWOWARCZYK J., KOROZA A.

### **COASTAL ZONE, A KEY AREA IN THE CONTEXT OF ADAPTATION TO THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE. THE CASE OF THE TRI-CITY**

#### **STREFA BRZEGOWA, KLUCZOWY OBSZAR W KONTEKŚCIE ADAPTACJI DO SKUTKÓW ZMIAN KLIMATU NA PRZYKŁADZIE TRÓJMIASTA**

#### Abstract

We show climate change related consequences of sea level rise and more frequent storm surges for the Tri-city area. We discuss the projected hazards and point out the need for adaptation to the changes and provide a number of guidelines, which should be adapted by decision makers at all levels.

#### Streszczenie

W prezentacji, omówimy przewidywane zagrożenia i skutki związane z podnoszeniem się poziomu morza i coraz częstszymi wezbrzeniami sztormowymi na przykładzie rejonu Trójmiasta. Przedyskutujemy także, sugerowane, środowiskowe rozwiązania adaptacyjne w kontekście przewidywanych zagrożeń.

<sup>1</sup> Prof. dr hab. Tymon Zieliński – The Institute of Oceanology Polish Academy of Sciences, Sopot / *Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk*, e-mail: tymon@iopan.pl

## INFLUENCE OF THE ROOT SYSTEM OF COMMON HORNBEAM ON SOIL REINFORCEMENT IN SELECTED HABITATS OF THE POLISH CARPATHIANS AND CZECH MORAVIA

WPŁYW SYSTEM KORZENIOWEGO GRABU POSPOLITEGO NA WZMOCNIENIE GRUNTU NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH SIEDLISK W KARPATACH ZEWNĘTRZNYCH (POLSKA) I MORAW (REPUBLIKA CZESKA)

### Abstract

The stability of slopes and embankments is one of the basic geotechnical and geological-engineering problems commonly encountered in the world and causing significant economic losses and social impacts. The main factors determining slope stability include the layout and geotechnical properties of the soils within slope, their inclination and hydrological conditions. There is also a widespread view that the presence of vegetation on slopes improves their stability, as plant roots have the ability to maintain tensile stresses and thus increase the shear strength of the soil. The magnitude of the soil reinforcement depends on the number and size of roots and their depth in the ground, their orientation in relation to the shear zone, and the plant species. Knowledge of the magnitude of the impact of plant root systems on shear strength of the soil and slope stability is limited and still requires research work.

The study involved measurements of root systems of European hornbeam on landslide slopes located in Winiary near Gdów (Wiśnickie Foothills, Outer Carpathians, Poland) and slope near Kanice near Brno (Moravia, Czech Republic). The scope of field work included measurements of soil permeability, measurement of roots using trench profile wall method at a distance of approximately 1 m from the trees, and collection of root samples for laboratory tests. The width and depth of the test trenches depended on the geotechnical conditions. In the case of the measurements carried out in the Winiary, the depth and width of the trenches was 1 m, while in the case of Kanice the depth of the trenches was 0.4 m and the width was 0.5 m. As part of the laboratory tests, the root tensile strength and geotechnical properties of the soil were determined. Based on the results of the field measurements and laboratory tests, shear strength increment values were calculated using selected bundle models. The results showed that the root area ratio considering roots of diameters of 1-10 mm in Winiary was 0.081-0.121% and in Kanice 0.106-0.219%. Laboratory results showed that the tensile strength and elasticity of roots from both sites were very similar. The results of calculations using the bundle model (RBM) showed that the maximum soil reinforcement provided by the root system of the hornbeam with the largest root area ratio values in the Winiary was 15.6 kPa, while in the case of Kanice it was 23.9 kPa.

### Streszczenie

Stateczność skarp i zboczy należy do podstawowych problemów geotechnicznych i geologiczno-inżynierskich występujących powszechnie na świecie i powodujących znaczne straty gospodarcze i skutki społeczne. Do podstawowych czynników warunkujących stateczność zboczy zaliczyć można układ i właściwości geotechniczne gruntów zaległych na zboczach, ich nachylenie, warunki hydrologiczne. Istnieje również powszechny pogląd, że obecność roślinności na zboczach powoduje poprawę ich stateczności, gdyż korzenie roślin posiadają zdolność do przenoszenia naprężeń rozciągających i tym samym powodują wzrost wytrzymałości gruntu na ścinanie. Wielkość wzmocnienia gruntu zależna jest od ilości i wielkości korzeni oraz głębokości ich występowania w gruncie, orientacji względem powierzchni poślizgu, a także gatunku rośliny. Mnogość tych czynników powoduje, że wiedza o wielkości wpływu systemów korzeniowych roślin na wzmocnienie gruntu i stateczność zboczy jest ograniczona i wciąż wymaga prac badawczych.

W ramach badań wykonane zostały pomiary systemów korzeniowych grabu pospolitego na zboczach osuwiskowych położonych w miejscowości Winiary k. Gdowa (Pogórze Wiśnickie, Karpaty Zewnętrzne, Polska) oraz w okolicach miejscowości Kanice k. Brna (Morawy, Republika Czeska). Zakres prac terenowych obejmował pomiary wodoprzepuszczalności gruntów, pomiar korzeni we wkopach badawczych w odległości ok. 1 m od drzew oraz pobór próbek korzeni do badań laboratoryjnych. Szerokość i głębokość wkopów badawczych uzależniona była od warunków geotechnicznych. W przypadku pomiarów prowadzonych w Winiarach głębokość i szerokość wkopów wynosiła 1 m, natomiast w przypadku Kanic głębokość wkopów wyniosła 0,4 m, a szerokość 0,5 m. W ramach badań laboratoryjnych określono wytrzymałość na rozciąganie korzeni oraz właściwości geotechniczne gruntu. Na podstawie wyników pomiarów terenowych oraz badań laboratoryjnych obliczono wartości przyrostu wytrzymałości na ścinanie za pomocą wybranych modeli wiązkowych. Wyniki badań wykazały, że powierzchnia względna korzeni (dla średnic 1-10 mm) wyniosła w Winiarach 0,081-0,121%, a w Kanicach 0,106-0,219%.

Wyniki badań laboratoryjnych wykazały, że wytrzymałość na rozciąganie i elastyczność korzeni z obu siedlisk są bardzo zbliżone. Wyniki obliczeń za pomocą modelu wiązkowego RBM wykazały, że maksymalne wzmocnienie gruntu przez system korzeniowy grabu o największej powierzchni względnej w Winiarach wynosi 15.6 kPa, a w przypadku Kanic 23,9 kPa.

---

<sup>1</sup> dr hab. inż. Tymoteusz Zydrón – Department of Hydraulic Engineering and Geotechnics, Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying, University of Agriculture in Krakow / *Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie*, e-mail: [tymoteusz.zydron@ur.krakow.pl](mailto:tymoteusz.zydron@ur.krakow.pl)



26<sup>th</sup> INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC CONFERENCE

---

# ENVIRO 2023

PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION AND DEVELOPMENT

• **SCIENTIFIC COMMITTEE**

KOMITET NAUKOWY

• **HONORARY COMMITTEE**

KOMITET HONOROWY

• **ORGANIZING COMMITTEE**

KOMITET ORGANIZACYJNY

• **CONFERENCE PROGRAMME**

PROGRAM KONFERENCJI

• **SPONSORS**

SPONSORZY

**Chairmen of the Conference – University of Agriculture in Krakow**

Dr hab. Włodzimierz Kanownik, prof. URK

Dr hab. Tomasz Kowalik, prof. URK

**Authorities of the University of Agriculture in Krakow**

Dr hab. Sylwester Tabor, prof. URK – Rector

Dr hab. Andrzej Bogdał, prof. URK – Vice Rector for Education

Dr hab. Leszek Książek, prof. URK – Dean of the Faculty

**Authorities of the Slovak University of Agriculture in Nitra**

Doc. Ing. Klaudia Halászová, PhD. – Rector

Prof. Ing. Dušan Igaz, PhD. – Dean of the Faculty

**Coordinators for Discipline of Environmental Engineering, Mining and Energy**

Prof. dr hab. Piotr Herbut – University of Agriculture in Krakow

Prof. dr hab. Krzysztof Józwiakowski – University of Life Sciences in Lublin

Prof. dr hab. Janusz Kubrak – Warsaw University of Life Sciences

Dr hab. Justyna Hachoł, profesor uczelni – Wrocław University of Environmental and Life Sciences

Prof. dr hab. Mariusz Sojka – Poznań University of Life Sciences

**Committee of Environmental Engineering of Polish Academy of Sciences**

Prof. dr hab. Kazimierz Banasik

**Journals Editors**Prof. dr hab. Hazem M. Kalaji – *Journal of Water and Land Development*Dr A. Brysiewicz – *Journal of Water and Land Development*Prof. dr hab. Urszula Litwin – *Geomatics, Landmanagement and Landscape*Dr hab. Jacek Pijanowski, prof. URK – *Geomatics, Landmanagement and Landscape*Dr hab. Andrzej Wałęga, prof. URK – *Acta Scientiarum Polonorum - seria Formatio Circumiectus*Dr hab. Tymoteusz Zydróż – *Acta Scientiarum Polonorum - seria Formatio Circumiectus***Beijing University of Agriculture, China**

Assoc. Prof. Chen Gaiying

**Federal University of Technology - Paraná, Brazil**

Assoc. Prof. Frederico M. C. Vieira

**Konya Technical University, Turkey**

Assoc. Prof. Ela Ertunç, Ph.D.

**Lviv Polytechnic National University, Ukraine**

DScTech, Prof. Kornylii Tretyak

**National Institute of Hydrology and Water****Management - Bukareszt, Romania**

Ph.D. Voicu Răzvan

**Cracow University of Technology, Poland**

Prof. dr hab. Artur Radecki-Pawlik

**Polytechnic Institute of Beja, Portugal**

Prof. Maria Adelaide Araújo Almeida

Prof. Jorge Manuel Rodrigues Tavares

**„Ștefan cel Mare” University of Suceava, Romania**

Assoc. Prof. Ph. D. Habil. Marcel Mîndrescu

**Brno University of Technology, Czechia**

Doc. Ing. Jana Pařílková, CSc., VST – Assoc. professor

**Juarez Autonomous University of Tabasco, Mexico**

Prof. Fabián Rivera-Trejo

**Kyiv National University Construction and Architecture, Ukraine**

Prof. Olga Petrakovska

**Mendel University in Brno, Czechia**

Ing. Věra Hubáčiková, Ph.D.

**Bydgoszcz University of Science and Technology, Poland**

Dr hab. Roman Rolbiecki, prof. PBŚ

**Gdańsk University of Technology, Poland**

dr inż. Krystyna Michałowska

**Lublin University of Technology, Poland**

Prof. dr hab. Gabriel Borowski

**Szent István University - Budapest, Hungary**

Prof. Albert Fekete

Assoc. Prof. Kollányi László

***Warsaw University of Life Sciences, Poland***

Prof. dr hab. Eugeniusz Koda  
Dr hab. Agnieszka Karczmarczyk, profesor Uczelni  
Dr hab. Agnieszka Bus  
Dr hab. Ryszard Oleszczuk

***University of Life Sciences in Lublin, Poland***

Dr hab. inż. Antoni Grzywna  
Dr hab. inż. Michał Marzec  
Dr hab. inż. Andrzej Mazur

***Poznań University of Life Sciences, Poland***

Prof. dr hab. Klaudia Borowiak  
Prof. UPP dr hab. Jerzy Bykowski  
Prof. UPP dr hab. Jolanta Kanclerz  
Prof. UPP dr hab. Daniel Liberacki  
Prof. UPP dr hab. Piotr Stachowski  
Prof. UPP dr hab. Rafał Stasik

***Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Poland***

Prof. dr hab. Bernard Kontny  
Prof. dr hab. Beata Raszka  
Prof. dr hab. Szymon Szewrański  
Dr hab. Małgorzata Biniak-Pieróg, profesor uczelni  
Dr hab. Jolanta Dąbrowska, profesor uczelni  
Dr hab. Tomasz Kowalczyk, profesor uczelni  
Dr hab. Krzysztof Lejcuś, profesor uczelni  
Dr hab. Beata Olszewska, profesor uczelni

***University of Zagreb, Croatia***

Assoc. Prof. Hrvoje Tomić, PhD

***Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia***

Prof. Ing. Viliam Bárek, CSc.  
Prof. Ing. Ľuboš Jurík, PhD.  
Prof. Ing. Zlatica Muchová, PhD.  
Doc. Ing. Lenka Lackóová, PhD.  
Doc. Ing. Lucia Tátošová, PhD.  
Ing. Tatiana Kaletová, PhD.  
Ing. Jozefína Pokrývková, PhD.

***University of Tuscia, Italy***

Assoc. Prof. Andrea Petroselli

***University of Warmia i Mazury in Olsztyn, Poland***

Prof. dr hab. Katarzyna Glińska-Lewczuk

***University of Agriculture in Krakow, Poland***

Prof. dr hab. Józef Hernik  
Prof. dr hab. Marek Ptak  
Dr hab. Tomasz Bergel, prof. URK  
Dr hab. Piotr Bugajski, prof. URK  
Dr hab. Andrzej Gruchot  
Dr hab. Jarosław Janus, prof. URK  
Dr hab. Andrzej Kwinta, prof. URK  
Dr hab. Monika Mika, prof. URK  
Dr hab. Grzegorz Nawalany, prof. URK  
Dr hab. Karol Plesiński, prof. URK  
Dr hab. Marek Ryczek, prof. URK  
Dr hab. Tomasz Salata, prof. URK  
Dr hab. Monika Siejka, prof. URK  
Dr hab. Zbigniew Siejka, prof. URK  
Dr hab. Barbara Skowera, prof. URK  
Dr hab. Marek Ślusarski  
Dr hab. Marek Tarnawski, prof. URK  
Dr hab. Agnieszka Ziernicka-Wojtaszek, prof. URK

**HONORARY COMMITTEE****KOMITET HONOROWY**

Prof. Ing. dr h.c. Dušan Húska, PhD. – *Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia*  
Prof. dr hab. Jerzy Jeznach – *Warsaw University of Life Sciences, Poland*  
Prof. dr hab. dr h.c. Stanisław Kostrzewa – *Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Poland*  
Prof. dr hab. Józef Mosiej – *Warsaw University of Life Sciences, Poland*  
Prof. dr hab. Krzysztof Ostrowski – *University of Agriculture in Krakow, Poland*  
Prof. dr hab. Jan Pawełek – *University of Agriculture in Krakow, Poland*  
Prof. dr hab. Edward Pierzgalski – *Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*  
Prof. dr hab. Włodzimierz Rajda – *University of Agriculture in Krakow, Poland*  
Prof. dr hab. Andrzej Żyromski – *Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Poland*



**Chairwomen:**

dr hab inż. Agnieszka Policht-Latawiec, prof. URK – *University of Agriculture in Krakow, Poland*

dr hab inż. Ewelina Zając, prof. URK – *University of Agriculture in Krakow, Poland*

**Secretary:**

dr inż. Wioletta Fudała – *University of Agriculture in Krakow, Poland*

**Secretaries of sessions:**

dr inż. Dawid Bedla – *University of Agriculture in Krakow, Poland*

dr inż. Łukasz Borek – *University of Agriculture in Krakow, Poland*

dr hab. inż. Mariusz Cholewa – *University of Agriculture in Krakow, Poland*

dr inż. Edyta Kruk, prof. URK – *University of Agriculture in Krakow, Poland*

dr inż. Agnieszka Wnęk – *University of Agriculture in Krakow, Poland*

**Conference Office:**

inż. Alicja Duda – *University of Agriculture in Krakow, Poland*

**WEDNESDAY – June 21<sup>st</sup>, 2023 / ŚRODA – 21 czerwca 2023 r.**

13<sup>00</sup> – 14<sup>30</sup> – accommodation in GALICJA hotel in Wieliczka, 20 Dembowskiego Street; registration of Participants and delivering the posters to the Organizing Committee of the Conference / *zakwaterowanie w hotelu GALICJA w Wieliczce, przy ul. Dembowskiego 20; rejestracja Uczestników i przekazanie posterów Komitetowi Organizacyjnemu Konferencji*

13<sup>30</sup> – 15<sup>30</sup> – lunch / *obiad*

15<sup>30</sup> – 15<sup>45</sup> – Conference Opening Ceremony / *otwarcie Konferencji i powitanie Gości*

**PLENARY SESSION / SESJA PLENARNA: 15<sup>45</sup> – 17<sup>00</sup>**

15<sup>45</sup> – 16<sup>00</sup> – **Książek L.** Restoration of the ecological corridor of the Wisłoka River in the section from the weir in Mokrzec to Pustków / *Przywrócenie korytarza ekologicznego rzeki Wisłoki na odcinku od jazu w Mokrzczu do m. Pustków* – University of Agriculture in Krakow, Poland, Dean of the Faculty of Environmental Engineering and Land Surveying

16<sup>00</sup> – 16<sup>15</sup> – **Jurik L., Soltesz A., Igaz D., Muchová Z., Hanzlik R., Kaletova T., Gapparov A.** Restoring the water regime of the National Nature Reserve Klátovský rameno on the Danube River – Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak Republic

16<sup>15</sup> – 16<sup>30</sup> – **Česonienė L., Simanavičiūtė R., Šileikienė D.** Analysis of hazardous plastic waste generated during the COVID-19 pandemic in Lithuania – Vytautas Magnus University, Republic of Lithuania

16<sup>30</sup> – 16<sup>45</sup> – **Pařílková J.** The EIS technique for tracing the changes of water content in selected practical use cases – Brno University of Technology, Czech Republic

16<sup>45</sup> – 17<sup>00</sup> – **Dobrowolska A.** Flood protection in the water region of the Upper West Vistula. Crucial investments of Regional Water Management Board in Krakow / *Ochrona przed powodzią w regionie wodnym Górnej Zachodniej Wisły. Kluczowe inwestycje Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie* – The State Water Holding Polish Waters

17<sup>00</sup> – 17<sup>15</sup> – coffee break / *przerwa kawowa*

**SPONSOR PRESENTATIONS / PREZENTACJE SPONSORÓW: 17<sup>15</sup> – 18<sup>00</sup>**

17<sup>15</sup> – 17<sup>30</sup> – **Gralewski J.** An innovative approach based on polymeric materials used to shape retention, environmental protection and flood protection infrastructure / *Innowacyjne podejście oparte o materiały polimerowe służące do kształtowania infrastruktury retencyjnej, ochrony środowiska i przeciwpowodziowej* – Pietrucha International Sp. z o.o.

17<sup>30</sup> – 17<sup>45</sup> – **Racicki A.** SOLARSTOP – Intelligent, Ecological, and Energy Self-Sufficient Public Transportation Stop – Presentation of Research and Development Results / *SOLARSTOP – Inteligentny, ekologiczny i samowystarczalny energetycznie przystanek komunikacji miejskiej* – *prezentacja wyników prac badawczo-rozwojowych* – SEEDiA Sp. z o.o.

17<sup>45</sup> – 18<sup>00</sup> – **Próchnicki J.** Carbon is a life!/ *Wegiel (C) to życie!. Rekultywacja terenów zdegradowanych przy użyciu technologii węglowej* – CarboHort Sp. z o.o.

**POSTER SESSION / SESJA POSTEROWA : 18<sup>00</sup> – 19<sup>00</sup>**

19<sup>30</sup> – gala dinner / *uroczysta kolacja*

**THURSDAY – June 22<sup>nd</sup>, 2023 / CZWARTEK – 22 czerwca 2023 r.**

7<sup>30</sup> – 9<sup>30</sup> – breakfast / *śniadanie*

**1<sup>st</sup> ORAL SESSION / I SESJA REFERATOWA: 9<sup>30</sup> – 11<sup>45</sup>**

Chairmen / *Prof. dr hab. inż. Jerzy Jeznach,* *Doc. Ing. Lenka Lackóová, PhD.*  
Przewodniczący: *Dr hab. inż. Kamil Kowalczyk, prof. Uczelni* *Prof. Olga Petrakovska*

- 9<sup>30</sup> – 9<sup>50</sup> – **Kostetska I., Baran-Zgłobicka B.** Environmental policy in rural development management using territorial partnerships / *Polityka ekologiczna w zarządzaniu rozwojem obszarów wiejskich z wykorzystaniem partnerstw terytorialnych*
- 9<sup>50</sup> – 10<sup>10</sup> – **Gertner A., Giedych R.** Evaluation of the effectiveness of planning tools in the protection of landscape values, on the example of the Wysowa Zdrój village / *Ocena skuteczności narzędzi planistycznych w zakresie ochrony walorów krajobrazowych, na przykładzie wsi Wysowa Zdrój*
- 10<sup>10</sup> – 10<sup>30</sup> – **Koroza A., Piwowarczyk J., Zieliński T.** Monitoring ecosystem services – challenges for defining and further implementation in the marine spatial planning - the Gulf of Gdansk case / *Morskie usługi ekosystemowe. Wyzwania związane z ich zdefiniowaniem i wdrażaniem w planowanie przestrzenne na obszarze Zatoki Gdańskiej*
- 10<sup>30</sup> – 10<sup>50</sup> – **Melon M.** Nature-based recreation in urban green spaces / *Rekreacja oparta na naturze w miejskich terenach zieleni*
- 10<sup>50</sup> – 11<sup>10</sup> – **Warzecha B., Dudek-Klimiuk J.** Stormwater runoff management within protected areas in small and medium-sized European cities using SCALGO Live / *Zarządzanie spływem wód opadowych na obszarach chronionych w małych i średnich miastach europejskich z wykorzystaniem SCALGO Live*
- 11<sup>10</sup> – 11<sup>30</sup> – **Kudas D., Wnęk A.** Degree of soil sealing in Functional Urban Areas in Poland / *Stopień zasklepienia gleby w Funkcjonalnych Obszarach Miejskich w Polsce*
- 11<sup>30</sup> – 11<sup>45</sup> – discussion / *dyskusja*
- 11<sup>45</sup> – 12<sup>10</sup> – coffee break / *przerwa kawowa*

**2<sup>nd</sup> ORAL SESSION / II SESJA REFERATOWA: 12<sup>10</sup> – 14<sup>00</sup>**

Chairmen / *Prof. Ing. Ľuboš Jurík, PhD.* *Assoc. prof. Ing. Jana Pařílková, CSc.*  
Przewodniczący: *Dr hab. inż. Tomasz Kowalczyk, profesor uczelni* *Dr hab. inż. Roman Rolbiecki, prof. PBŚ*

- 12<sup>10</sup> – 12<sup>30</sup> – **Koronkiewicz K., Kalinowska M., Świdorski G., Yildiz G., Çalik F.D.** Emerging contaminants in water and wastewater: sources and methods of their removal / *Pojawiające się zanieczyszczenia w wodzie i ściekach: źródła i metody ich usuwania*
- 12<sup>30</sup> – 12<sup>50</sup> – **Zieliński T., Piwowarczyk J., Koroza A.** Coastal zone, a key area in the context of adaptation to the effects of climate change. The case of the Tri-city / *Strefa brzegowa, kluczowy obszar w kontekście adaptacji do skutków zmian klimatu na przykładzie Trójmiasta*
- 12<sup>50</sup> – 13<sup>10</sup> – **Rakowski M., Mytlewski A., Krupska J., Piwowarczyk J.** Recognition of the *vibrio vulnificus* occurrence risk in Polish coastal waters of the Baltic Sea and public engagement in its mitigation / *Rozpoznawalność zagrożenia występowaniem *vibrio vulnificus* w polskich wodach przybrzeżnych Morza Bałtyckiego i zaangażowanie społeczne w jego przeciwdziałaniu*
- 13<sup>10</sup> – 13<sup>30</sup> – **Phan C.N., Strużyński A.** Interaction of surface water and groundwater in Nida valley, Poland
- 13<sup>30</sup> – 13<sup>50</sup> – **Plesiński K., Filipczyk J.M., Bień M., Karadağ M., Radecki-Pawlik A.** Assessment of migration conditions for fish swimming through a semi-natural fish pass on the Niedzica river in Bronocice / *Ocena warunków migracyjnych dla ryb wędrujących przez przepławkę seminaturalną na rzece Niedzicy w Bronocicach*

13<sup>50</sup> – 14<sup>00</sup> – discussion / dyskusja

14<sup>00</sup> – 15<sup>30</sup> – lunch / obiad

FIELD SESSION / SESJA TERENOWA: 15<sup>45</sup> – 18<sup>30</sup>

19<sup>00</sup> – dinner / kolacja

FRIDAY – June 23<sup>rd</sup>, 2023 / PIĄTEK – 23 czerwca 2023 r.

7<sup>30</sup> – 9<sup>00</sup> – breakfast / śniadanie

3<sup>rd</sup> ORAL SESSION / III SESJA REFERATOWA: 9<sup>00</sup> – 11<sup>00</sup>

Chairmen / *Prof. Ing. Dušan Igaz, PhD.* *Dr hab. Paweł Kaszycki, prof. URK*  
Przewodniczący: *Prof. UPP dr hab. inż. Jolanta Kanclerz* *Prof. dr Laima Česonienė*

9<sup>00</sup> – 9<sup>20</sup> – **Oleszczuk R., Jadczyzyn J., Urbański J., Zając E., Brandyk A., Niedźwiecki J.** Moisture content of the top layers of shallow and medium-deep peat-moorsh soil with special attention to periods of drought / *Wilgotność wierzchnich warstw płytkiej i średnio głębokiej gleby torfowo-murszowej ze szczególnym uwzględnieniem okresów suszy*

9<sup>20</sup> – 9<sup>40</sup> – **Cholewa M.** The use of Kemafil geogrids in environmental engineering / *Zastosowanie geosznurów Kemafil w inżynierii środowiska*

9<sup>40</sup> – 10<sup>00</sup> – **Dowbysz A., Samsonowicz M., Kukfisz B.** The (eco)toxicological effects of flame retardants emerging in water and sediment / *Ocena efektów ekotoksykologicznych środków zmniejszających palność obecnych w wodzie i osadach*

10<sup>00</sup> – 10<sup>20</sup> – **Hoppa A.** Trees as a natural barrier to air pollution on children's routes to school / *Drzewa jako naturalna bariera dla zanieczyszczeń powietrza na trasach dzieci do szkoły*

10<sup>20</sup> – 10<sup>40</sup> – **Ołoś G.** Green facades support biodiversity in urban environment, a case study from Poland / *Zielone fasady wspierają bioróżnorodność w środowisku miejskim, studium przypadku z Polski*

10<sup>40</sup> – 11<sup>00</sup> – discussion; Conference summary and closing / *dyskusja, podsumowanie i zakończenie Konferencji*

11<sup>00</sup> – 12<sup>00</sup> – hotel check-out / *wykwaterowanie z hotelu*

12<sup>00</sup> – lunch / obiad

- Agaj T.** Geomorphic parameters of river basins in function of external processes and the effect of urbanization on Morava e Binçes River over the years
- Angrecka S., Herbut P., Solecka U., Paśmionka I., Vieira F.M.C.** Dairy farms in northern Poland - current state and prospects for development / *Fermy bydła mlecznego w północnej Polsce - stan istniejący i perspektywy rozwoju*
- Bárek V., Obročník O.** Dendrometric evaluation of Helianthus annuus under water deficit conditions
- Bergel T.** Nowe podejście do obliczania pojemności użytkowej sieciowych zbiorników wyrównawczych
- Borek Ł.** The impact of land use in the catchment area and the diversity of hydromorphological parameters of the Krośnica River / *Wpływ użytkowania zlewni a różnicowanie parametrów hydromorfologicznych rzeki Krośnicy*
- Budkowski S.** Multidimensional cadastre as an element of participation in space management / *Kataster wielowymiarowy jako element partycypacji w nowoczesnym zarządzaniu przestrzenią*
- Bus A., Budzanowska K., Karczmarczyk A.** Eggshells as phosphorus reactive materials in an approach of circular economy / *Skorupki jaj kurzych jako materiał reaktywny względem fosforu w koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym*
- Czyża S., Kowalczyk A.M.** GIS and geodata for cartographic modelling development potential of blue-green infrastructure in urbanised areas / *Wykorzystanie GIS w opracowaniu map potencjału rozwojowego wybranych elementów błękitno – zielonej infrastruktury na obszarach zurbanizowanych*
- Dacewicz E., Skowera B., Ziernicka-Wojtaszek A., Pokrývková J.** Influence of the synoptic situation, and the meteorological conditions on the level of atmospheric air pollution in Tarnów
- Fudała W., Bogdał A., Kowalik T.** Impact of a small storage reservoir on the hydro-chemical regime of a flysch stream: a case study for the Korzeń stream (Poland) / *Wpływ budowy zbiornika małej retencji na reżim hydrochemiczny potoku fliszowego: Studium przypadku potoku Korzeń (Poland)*
- Gruchot A., Zydroń T., Pařílková J., Zchoval Z.** Water permeability of silty soil with the addition of wool / *Wodoprzepuszczalność gruntu pylastego z dodatkiem wełny*
- Grzywna A.** Changes in water quality parameters in small rivers influence functions natural barriers to protect the area / *Zmiany parametrów jakości wody w małych rzekach pod wpływem naturalnych barier na obszarach chronionych*
- Halecki W., Stachura T., Fudała W., Stec A., Kuboń S.** Assessment and planning of green spaces in urban parks: A review
- Hämmerling M., Zawadzki P., Kałuża T., Zaborowski T.** Water flow conditions and the formation of the bed and water surface below the damming structure / *Warunki przepływu wody oraz kształtowanie dna i zwierciadła wody poniżej budowli piętrzącej*
- Horák J. Igaz D.** Longterm effect of biochar application and reapplication to soil on soil chemical properties in the Haplic Luvisol
- Janicka E., Kanclerz J., Agaj T.** Spatio-temporal variations of phosphorus of a river–lake system: a case study in Głuszynka, Poland / *Przestrzenne i czasowe zmiany fosforu w systemie rzeczno-jeziornym: studium przypadku w Głuszynce, Polska*
- Jaskała J., Sojka M.** Analysis of heavy metals concentration in sediments of the Vistula and Oder, two the biggest rivers in Poland / *Analiza zawartości metali ciężkich w osadach dennych Wisły i Odry*
- Jurik L. Soltesz A., Igaz D., Muchová Z., Hanzlik R., Kaletova T., Gapparov A.** Hydroecological study for Status improvement of wetland of Klátovské rameno NNR
- Kanclerz J., Janicka E., Agaj T., Gizińska K.** Comparison of Two Hydrological Models, the HEC-HMS and Nash Models, in Runoff Estimation in Michałowka River / *Porównanie dwóch modeli hydrologicznych, HEC-HMS i Nash, w szacowaniu odpływu w rzece Michałowka*
- Kanownik W., Możdżeń M., Policht-Latawiec A.** Changes in physico-chemical characteristics of the water from the Serafa River using multivariate analysis / *Zmiany właściwości fizykochemicznych wody rzeki Serafa z wykorzystaniem analizy wielowymiarowej*
- Kaszycki P., Śliwa-Cebula M., Głodniok M., Supel P., Starzec K., Baran A., Miszański Z.** Revitalization of clayey soils at post-mining areas: selection of plants for phytostabilization / *Rewitalizacja gleb ilastych na terenach pogórnich: dobór roślin przydatnych do fitostabilizacji*

- Klatka S., Kruk E., Ryczek M.** The influence of organic matter addition on water and physical soil properties
- Kowalczyk K.** Sea level changes in the southern Baltic Sea over the last 200 years / *Zmiany poziomu morza południowego Bałtyku na przestrzeni ostatnich 200 lat*
- Kowalczyk T.** Shaping blue-green infrastructure in urban areas on the example of the Olszówka Krzycka valley in Wrocław / *Kształtowanie błękitno-zielonej infrastruktury na terenach zurbanizowanych na przykładzie doliny Olszówki Krzyckiej we Wrocławiu*
- Kruk E., Ryczek M.** The significance of the forestation development index in soil water erosion threat estimation on the area of a basin
- Kuśmierk-Tomaszewska R., Bojar W., Źarski W., Źarski J.** Assessment of the development of selected ecosystem services in Poland depending on agricultural production factors / *Ocena rozwoju wybranych usług ekosystemów w Polsce w zależności od rolniczych czynników produkcyjnych*
- Lackóová L., Tárnik A., Tárniková M.** Windbreak structures in Agricultural Land: Exploring their multifunctional ecological, environmental, and economic value in combating soil degradation
- Lizunova A., Petrakovska O., Mykhalova M.** Modern role of stakeholders in Ukrainian land and environmental management
- Maj-Zajezińska K.** Phytoremediation of heavy metals by *Sparganium erectum* / *Fitoremediacja metali ciężkich przez Sparganium erectum*
- Marszałek A., Puszczalo E.** Evaluation of the use of regenerated activated carbons for the adsorption of phenol from a River / *Ocena możliwości zastosowania regenerowanych węgla aktywnych do adsorpcji fenolu z rzeki*
- Michałowska K., Głowienka E.** Illegal pit-mines Detection: A Multi-Spectral Satellite Image Analysis Approach with Machine Learning Methods / *Wykrywanie nielegalnych wyrobisk kopalnianych: Analiza wielospektralnych obrazów satelitarnych metodami uczenia maszynowego*
- Napierała M.** A prototype of a new type of control drainage structure / *Prototyp nowego typu regulatora do wstrzymywania odpływu*
- Nawalany G., Sokołowski P.** Influence of broiler house location on energy management and heat exchange with the Grodnu / *Wpływ lokalizacji brojlerni na gospodarkę energetyczną i wymianę ciepła z gruntem*
- Petrakovska O., Mykhalova M., Lizunova A.** Interrelation of state information systems for land management
- Petryk A., Ryczek M., Guzdek P.** The influence of sewage sludge doses on some chemical properties of mineral soils.
- Piech I.** Compliance analysis of altitude data between BDOT500 databases and ALS data in selected selected Krakow / *Analiza zgodności danych wysokościowych między bazą danych BDOT500 a danymi ALS w wybranych obszarach Krakowa*
- Policht-Latawiec A., Kanownik W.** The influence of a reservoir on the physicochemical status of a small upland river / *Wpływ zbiornika retencyjnego na stan fizykochemiczny małej rzeki wyżynnej*
- Radzka E., Rymuza K.** Seasonal precipitation variability in central-eastern Poland / *Zmienność opadów sezonowych w środkowo-wschodniej Polsce*
- Rolbiecki S., Kasperska-Wołowicz W., Jagosz B., Szczepanek M., Biniak-Pieróg M., Kanecka-Geszke E., Rolbiecki R., Łangowski A., Kuśmierk-Tomaszewska R.** Water needs of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) in central Poland in 1981-2020 / *Potrzeby wodne topinamburu (Helianthus tuberosus L.) w Polsce centralnej w latach 1981-2020*
- Rymuza K., Radzka E.** Analysis of the stability of soybean characteristics grown in various environmental conditions / *Analiza stabilności cech soi uprawianej w różnych warunkach środowiskowych*
- Skowera B., Kulig B., Ziernicka-Wojtaszek A., Grygierzec W., Elżbieta Ziółkowska E., Lepiarczyk A., Pokrývková J.** The effect of meteorological conditions on the development and yield of winter wheat (*Triticum aestivum* ssp. *Vulgare*) in the upper Vistula River catchment area in southern Poland / *Wpływ warunków meteorologicznych na rozwój i plon pszenicy ozimej (Triticum aestivum ssp. Vulgare) na obszarze zlewni górnej Wisły w południowej Polsce*
- Sokołowski P., Nawalany G.** The impact of spatial and utility solutions on the formation of thermal conditions of the ground in the vicinity of foil tunnels / *Wpływ rozwiązań przestrzenno-użytkowych na kształtowanie się warunków termicznych gruntu w otoczeniu tuneli foliowych*

**Starzec K., Stańkowska E., Supel P., Surma P., Kaszycki P.** Microbial remediation of contaminated bottom sediments pretreated with thermal desorption / *Mikrobiologiczna remediacja zanieczyszczonych osadów dennych poddanych termodesorpcji*

**Szwalec A., Mundała P.** Content variability of cadmium, lead, zinc and copper in plants growing on an old industrial waste landfill / *Zróźnicowanie zawartości Cd, Pb, Zn i Cu w roślinności występującej na składowisku odpadów przemysłowych*

**Ucak A.B., Atilgan A., Abdulrezak Oguz A., Korytowski M., Kocięcka J., Liberacki D., Stachowski P., Saltuk B., Rolbiecki R.** Irrigation Time Planning of Derinkuyu Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Semi-Arid Climate Conditions by Utilizing Plant Water Stress Index Values

**Voicu R., Plesiński K., Bănăduc D., Voicu L.** New biogeotechnical and hydrotechnical techniques for restoring watercourses / *Nowe biogeotechniczne i hydrotechniczne techniki odtwarzania cieków wodnych*

**Walczak N., Walczak Z., Laks I.** The use of a machine learning algorithm to monitor water quality in lakes located in landscape parks - case study of Sierakowski Landscape Park (western Poland) / *Wykorzystanie algorytmu uczenia maszynowego do monitorowania jakości wody w jeziorach położonych w parkach krajobrazowych - studium przypadku Sierakowskiego Parku Krajobrazowego (zachodnia Polska)*

**Wnęk A., Kudas D.** Degree of variability in determining the boundaries of water areas - a case study / *Stopień zmienności wyznaczania granic obszarów wodnych – studium przypadku*

**Zydroń T., Gruchot A., Pařílková J., Juřička D.** Influence of the root system of common hornbeam on soil reinforcement in selected habitats of the Polish Carpathians and Czech Moravia / *Wpływ system korzeniowego grabu pospolitego na wzmocnienie gruntu na przykładzie wybranych siedlisk w Karpatach Zewnętrznych (Polska) i Moraw (Republika Czeska)*



## ZŁOTY SPONSOR

**CarboHort Sp. z o.o.**

Company address / Siedziba firmy:

Jordanowo 11 F  
66-200 Jordanowo

Tel.: + 48 506 383 715  
+ 48 506 066 663  
+ 48 502 356 984

E-mail: [biuro@carbohort.com](mailto:biuro@carbohort.com)

Strona www: <https://carbohort.com>

---

**CarboHort** to rodzinna firma wykorzystująca naturalne złoża miękkiego węgla brunatnego – lignitu, znajdującego się na terenie Polski. Zastosowanie węgla brunatnego – „czarnego złota” w uprawie roślin nie jest tematem nowym, lecz niestety mocno zapomnianym. Żartujemy, że to tak naprawdę najstarsza nowość, którą chcemy na nowo przedstawić polskim rolnikom i ogrodnikom. Naszą działalność rozpoczęliśmy z myślą o współtworzeniu nowej jakości upraw w pełnej zgodzie z naturą, a także w trosce o pogarszający się stan gleb w Polsce. Tworząc innowacyjne produkty – **CARBOMAT** i **CARBOHUMIC** – chcemy przyczynić się do poprawy jakości produkowanej żywności oraz pozytywnie oddziaływać na otaczające nas środowisko naturalne.

---

**CARBOHORT** is a family company that uses natural deposits of soft brown coal – lignite, located in Poland. The use of brown coal or “black gold”, as we call it, in the cultivation of plants is not something completely new, but unfortunately much forgotten. We often joke that this is really the „oldest novelty” that we want to re-introduce to farmers and gardeners. We started our business with an idea of co-creating a new quality of crops in full harmony with Nature, and also for the sake of the deteriorating soil condition in Poland. By creating innovative products – **CARBOMAT** and **CARBOHUMIC** we want to contribute to the improvement of the quality of produced food and have a positive impact on the surrounding natural environment.

---



**Pietrucha Group**Company address / Siedziba firmy:ul. Przemysłowa 10  
98-235 Błaszki, PolskaTel.: +48 513 094 015E-mail: oferta@pietrucha.plStrona www: www.pietrucha.pl

---

Facebook: <https://www.facebook.com/PietruchaGroup>LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/pietrucha-group>YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UCYN10iYUwDffTz7AC39zDvQ>Instagram: [https://www.instagram.com/pietrucha\\_group/](https://www.instagram.com/pietrucha_group/)

---

**Grupa Pietrucha** to nowoczesne polskie przedsiębiorstwo rodzinne z ponad 60-letnią historią, specjalizujące się w wytwarzaniu i dystrybucji najwyższej klasy zaawansowanych i innowacyjnych produktów z tworzyw sztucznych o bardzo szerokim zastosowaniu w sektorze inżynierii lądowej i wodnej. Ofertę grodziec winylowych i kompozytowych oraz specjalistycznych georusztów o sztywnych węzłach, uzupełniają mobilne systemy zabezpieczeń przeciwpowodziowych.

Rozwiązanie i produkty oferowane przez Grupę Pietrucha znajdują szerokie zastosowanie w 40 krajach na 5 kontynentach, szczególnie w regionach wrażliwych na wpływ globalnych zmian klimatycznych.

W skład Grupy wchodzi trzy zakłady produkcyjne w Polsce i na Filipinach, spółki handlowe i usługowe.

---

**The Pietrucha Group** is an advanced Polish family enterprise founded in 1960, specializing in the manufacturing and distribution of geosynthetic products broadly used in civil engineering to construct flood-protection infrastructure, regulate embankments of rivers and water reservoirs, as well as in infrastructure projects related to road, airport and railway construction. The company's offer includes a wide range of vinyl and hybrid sheet piling, specialized geogrids and geocomposites, as well as mobile flood-protection systems.

We deliver our solutions and services to customers in over 40 countries on 5 continents, especially in regions sensitive to the impact of climate change. The Group currently managed by the Jerzy Pietrucha, representative of the third generation of family entrepreneurs, operates three production plants located in Poland and the Philippines.

---

**AGROMAX<sup>®</sup>****Przedsiębiorstwo Rolno – Przemysłowe  
„Agromax” spółka z o.o.**Company address / Siedziba firmy:ul. Gdańska 75  
47 – 400 RacibórzTel.: 32 415 45 41Tel/ fax: 32 415 28 06E-mail: sekretariat@agromaxraciborz.plProducent:

- ❖ zbóż – pszenicy, kukurydzy na ziarno
- ❖ rzepaku
- ❖ buraków cukrowych
- ❖ mleka
- ❖ żywca wołowego

Spółka rozpoczęła działalność 15 czerwca 1993 r. Gospodaruje na powierzchni 2 614 ha użytków rolnych, położonych w powiecie raciborskim na terenie gmin Racibórz, Krzanowice, Rudnik i Krzyżanowice.

Wiedza i doświadczenie pracowników spółki pozwoliły osiągnąć bardzo dobre wyniki w produkcji roślinnej i zwierzęcej. Dotyczy to zarówno wysokich plonów roślin, jak też wysokiej wydajności i jakości produkowanego mleka.

Główne cele Agromaxu to wysoka wydajność i jakość produkowanych surowców w powiązaniu z nowoczesnością. Osiąga to przy współpracy z instytucjami i firmami pracującymi na rzecz rolnictwa, wprowadzając do produkcji nowe technologie. Dzięki ścisłej współpracy z wyższymi uczelniami, w tym z Uniwersytetem Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, organizuje konferencje naukowo-techniczne wspomagające rolnictwo w rozwiązywaniu problemów związanych głównie z gospodarką wodną.



## INORA sp. z o.o.

Company address / Siedziba firmy:

ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11  
44-100 Gliwice

Tel.: +48 32 230 49 96

E-mail: inora@inora.pl

Strona www: <https://inora.tech/>

ROK POWSTANIA: 1991

ZATRUDNIENIE: 40

CERTYFIKATY:

Systemy ISO 9001 oraz ISO 14001, licencje projektowe w zakresie geotechniki, Certyfikat Solidna Firma, członek ISSMGE

PRODUKTY / USLUGI:

branżowe projekty geotechniczne, prace hydrotechniczne, monitoring i pomiary konstrukcji, weryfikacje i optymalizacje projektów w celu redukcji kosztów i przyspieszenia budowy

KRAJE EKSPORTU:

Unia Europejska, Ukraina, Mołdawia, Serbia, Bośnia i Hercegowina

OPIS DZIAŁALNOŚCI:

INORA sp. z o.o. jest niezależną polską firmą ekspercko–inżynierską wyspecjalizowaną w geotechnice i hydrotechnice. Wykonujemy:

- projekty branżowe m.in. zapewnienia stateczności nasypów drogowych i kolejowych czy budowy murów oporowych i przyczółków mostowych z gruntu zbrojonego (tańszej i szybszej w budowie technologii w porównaniu z tradycyjnymi żelbetami)
- weryfikacje i optymalizacje istniejących projektów infrastrukturalnych
- pogłębianie i oczyszczanie rzek, jezior, basenów portowych, odwadnianie osadów, batymetrię
- inwentaryzacje konstrukcji i budynków laserem 3D (tworząc chmurę punktów do modelu BIM), elektroniczny monitoring - pomiary drgań, odkształceń, poziomu wody, itp.

YEAR OF ESTABLISHMENT: 1991

NUMBER OF EMPLOYEES: 40

CERTIFICATES:

ISO 9001 and ISO 14001 systems, design licenses in the field of geotechnics, „Solid Company“ Certificate, member of International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE).

PRODUCTS & SERVICES:

industry geotechnical projects, hydrotechnical works, monitoring and measurements of structures, verification and optimization of projects in order to reduce costs and speed up construction process

EXPORT COUNTRIES:

European Union, Ukraine, Moldova, Serbia, Bosnia and Herzegovina

BUSINESS PROFILE:

INORA sp. z o. o. is an independent Polish expert and engineering company, specializing in geotechnics and hydrotechnics.

We perform:

- industry projects, e.g. ensuring the stability of road and railway embankments or constructing retaining walls and bridge abutments made of reinforced soil (cost effective and faster construction technology compared to traditional reinforced concrete)
- verification and optimization of existing infrastructure projects
- dredging and cleaning of rivers, lakes, port basins, sludge dewatering, bathymetry,
- inventories of structures and buildings with a 3D laser (creating a cloud of points for the BIM model), electronic monitoring - measurements of vibrations, deformations, water level, etc.



SREBRNY SPONSOR



**SEEDiA™**

### **SEEDiA Sp. z o.o.**

Company address / Siedziba firmy:

ul. Bociana 22  
31-231 Kraków

Tel.: +48 531 607 770

Strona www: <https://seedia.city/pl/>

Firma SEEDiA zajmuje się dostarczaniem rozwiązań smart city, które rozwiązują problemy takie, jak:

- zarządzanie służbami miejskimi odbierającymi odpady;
- optymalizacja transportu publicznego;
- zarządzanie miejskimi hulajnogami;
- zarządzanie informacją miejską.

Rozwiązania bazują na autorskich rozwiązaniach hardwareowych i softwarowych stworzonych przez inżynierów seedia. W swojej ofercie posiadamy m.in. ławki solarne, infokioski, solarne wiaty przystankowe.

Ławki solarne wyposażone są w panel słoneczny, hotspot Wi-Fi. Dodatkowym wyposażeniem instalacji mogą być: sensor smogu, moduł audio, podświetlenie LED. Nasze urządzenia mogą być zarządzane zdalnie dzięki usłudze chmurowej. Dostarczana infrastruktura jest w pełni autonomiczna energetycznie oraz ekologiczna - zasilana z paneli fotowoltaicznych. Informacja i rozkłady wyświetlane są na wyświetlaczach w technologii elektronicznego papieru, który jest najbardziej czytelną i energooszczędną formą wyświetlacza dostępną na rynku. Całość zdalnie zarządzana z narzędziami do tworzenia harmonogramów pozwala na automatyzację i oszczędności w miejscach procesach. Infokioski wyposażone są w nowoczesne e-ekrany e-papierowe. Właściciel ma możliwość wglądu do statystyk urządzenia.



SREBRNY SPONSOR



### **PlantiCo – Hodowla i Nasiennictwo Ogrodnicze Zielonki Sp. z o.o.**

Company address / Siedziba firmy:

Zielonki Parcela, ul. Parkowa 1A  
05-082 Stare Babice

Tel.: (22) 722 90 66

Strona www: <https://plantico.pl/>

PlantiCo Zielonki Sp. z o.o. to polska firma hodowlano-nasienna z ponad 100 letnią tradycją.

Oferuje wysokiej jakości nasiona warzyw, kwiatów i ziół w trzech uznanych markach: PlantiCo, Polan i Spójnia.

Długoletnia współpraca pomiędzy Wydziałem Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie oraz Wydziałem Ogrodnictwa i Inżynierii Krajobrazu Uniwersytetu Rolniczego w Nitrze, zaowocowała organizacją corocznych konferencji ENVIRO, naprzemiennie w Polsce i na Słowacji.

Pomysł pierwszej konferencji, dwadzieścia sześć lat temu, zrodził się z potrzeby zwrócenia uwagi na problemy dotyczące ochrony i kształtowania środowiska. Wówczas stworzono interdyscyplinarne forum naukowców do wymiany myśli, poglądów, metod badawczych i rozwiązań stosowanych, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.

W tym roku, w dniach od 21 do 23 czerwca, zorganizowano konferencję w Polsce, w hotelu Galicja w Wieliczce. W ramach sesji plenarnej i referatowych naukowcy oraz praktycy z Polski i ze Słowacji, z Czech, Ukrainy, Litwy, Wietnamu, Rumuni, Turcji, a także oraz Ghany zaprezentowali referaty i postery, których tematyka dotyczyła: zanieczyszczenia powietrza wód i gleb, ochrony przeciwpowodziowej, problemów z niedoborem wody w obliczu globalnych zmian klimatu oraz analizy ich skutków w rolnictwie i środowisku pod względem ekonomicznym, gospodarczym, przyrodniczym oraz prawnym. Poruszona została również kwestia odpadów z tworzyw sztucznych powstałych podczas pandemii COVID-19, nowych technologii stosowanych w rekultywacji terenów zdegradowanych oraz kształtowania błękitno-zielonej infrastruktury na terenach zurbanizowanych. Zagadnienia te, wciąż aktualne i ważne, skłaniają wiele instytucji, organizacji, a także przedsiębiorców do współpracy z naukowcami w poszukiwaniu nowych rozwiązań.

ISBN 978-83-968685-0-3



9 788396 868503