



# 5WPGI 2014 15-17.10 LUBLIN

5. OGÓLNOPOLSKIE SYMPOZJUM  
WSPÓŁCZESNE PROBLEMY GEOLOGII  
INŻYNIERSKIEJ W POLSCE

MATERIAŁY  
KONFERENCYJNE



ORGANIZATOR: .....



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

INSTYTUCJA WSPIERAJĄCA:



POLSKI KOMITET  
GEOLOGII  
INŻYNIERSKIEJ  
I ŚRODOWISKA

PATRONAT: .....



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA



UMCS  
UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ

SPONSOR GENERALNY: .....



Przedsiębiorstwo Geologiczno Wiertnicze  
**PAWLAK**

[www.pgwpawlak.pl](http://www.pgwpawlak.pl)

SPONSOR OFICJALNY: .....



soft-projekt



menARD



PARTNER: .....

**BIOTECHNIKA - PRIM Sp. z o.o.**



PATRONAT MEDIALNY: .....





# BEZPIECZNA INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO

## WYKONUJEMY:

- kompleksowe badania laboratoryjne
- wiercenia, sondowania i badania geofizyczne
- badania podłoża budowlanego i badania środowiskowe
- oceny przydatności gruntów i podłoża dla budownictwa
- oceny i mapy warunków geologiczno-inżynierskich
- oceny geozagrożeń i analizy ryzyka geologicznego
- geoanalizy i modelowanie (2D, 3D)

## OPRACOWUJEMY:

- geologiczno-inżynierskie opracowania studialne
- projekty i dokumentacje geologiczno-inżynierskie
- geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych
- dokumentacje badań podłoża
- ekspertyzy, opinie i raporty
- raporty początkowe i oceny stanu środowiska
- raporty oddziaływania na środowisko

## PROPONUJEMY:

- wsparcie merytoryczne w zakresie geologii inżynierskiej i środowiskowej oraz geofizyki
- konsultacje w sprawie zakresu badań podłoża gruntowego, badań środowiskowych, doboru metod badań oraz ustalania parametrów geotechnicznych
- współpracę przy ocenie geozagrożeń w tym: szkód górniczych, stopnia zanieczyszczeń gleb oraz wód podziemnych i powierzchniowych
- działania interwencyjne w przypadku wystąpienia klęsk żywiołowych, awarii lub katastrof budowlanych
- szkolenia/konferencje/seminaria/warsztaty/staże

## POSIADAMY:

- laboratorium wyposażone w nowoczesną aparaturę badawczą, które jest w trakcie wdrażania systemu zarządzania jakością zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025
- nowoczesny sprzęt geofizyczny do bezinwazyjnych badań geologicznych i środowiskowych
- doświadczony personel laboratoryjny
- wyspecjalizowaną kadrę geologów inżynierskich, środowiskowych, geochemików, hydrogeologów, geofizyków i inżynierów posiadających wymagane prawnie kwalifikacje w zakresie geologii

OFERTA WSPÓŁPRACY  
W ZAKRESIE  
GEOLOGII INŻYNIERSKIEJ  
GEOLOGII  
ŚRODOWISKOWEJ  
ORAZ GEOFIZYKI



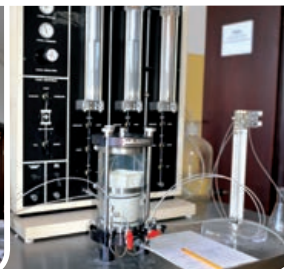
ZESTAW DO BADAŃ  
DYNAMICZNYCH  
TRÓJOSIOWYCH TXT



ZESTAW AUTOMATYCZNYCH  
EDOMETRÓW



KOLUMNĄ  
REZONANSOWA



SYSTEM POMIAROWY  
„TRAUTWEIN” DO BADAŃ  
PRZEPUSZCZALNOŚCI



Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa  
tel. 22 45 92 000, fax (+48) 22 45 92 001  
biuro@pgi.gov.pl



Program  
Bezpieczna Infrastruktura i Środowisko  
tel. 22 45 03 609  
edyta.majer@pgi.gov.pl  
geologia.inzynierska@pgi.gov.pl





# KOMITET NAUKOWY

Przewodniczący: prof. dr hab. inż. Stanisław Rybicki (Akademia Górniczo-Hutnicza)

Wiceprzewodnicząca: prof. dr hab. inż. Joanna Pinińska (Uniwersytet Warszawski)

Wiceprzewodniczący: dr hab. Paweł Łukaszewski (Uniwersytet Warszawski)

## Członkowie:

dr hab. inż. Adam Bolt, prof. nadzw. PG (Politechnika Gdańska)

dr hab. Paweł Dobak, prof. UW (Uniwersytet Warszawski)

prof. dr hab. Andrzej Drągowski (Uniwersytet Warszawski)

prof. dr hab. Marek Graniczny (Państwowy Instytut Geologiczny – PIB)

prof. dr hab. Ryszard Kaczyński (Uniwersytet Warszawski)

dr hab. Urszula Kołodziejczyk, prof. UZ (Uniwersytet Zielonogórski)

dr hab. inż. Maciej Kumor, prof. nadzw. UTP (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)

prof. dr hab. Stanisław Matysiak (Uniwersytet Warszawski)

prof. dr hab. inż. Zbigniew Młynarek (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu)

dr hab. inż. Paweł Popielski (Politechnika Warszawska)

prof. dr hab. Andrzej Sadurski (Państwowy Instytut Geologiczny – PIB)

prof. Piotr Tuchołka (University of Paris SUD)

prof. dr hab. inż. Maciej Werno (Politechnika Koszalińska)

dr hab. Jędrzej Wierzbicki, prof. nadzw. UAM (Uniwersytet Adama Mickiewicza)

prof. Peter Voloshyn (Lwowski Uniwersytet Narodowy im. Ivana Franki)

dr hab. inż. Henryk Woźniak, prof. AGH (Akademia Górniczo-Hutnicza)

# KOMITET ORGANIZACYJNY

Przewodniczący: dr Zbigniew Frankowski

Z-ca przewodniczącego: dr Edyta Majer

Sekretarz: mgr Monika Madej

## Członkowie:

mgr Anna Bagińska

dr Marek Barański

mgr Tomasz Bąk

mgr Marta Chada

mgr Paweł Czarniak

mgr Michał Jaros

mgr Malwina Judkowiak

mgr Joanna Kaczmarzyk

mgr Iwona Kowalska

mgr Marcin Lasocki

mgr Alicja Lewandowska

mgr Krzysztof Majer

dr Szymon Ostrowski

mgr inż. Grzegorz Pacanowski

dr Paweł Pietrzykowski

mgr Adam Roguski

mgr inż. Grzegorz Ryżyński

mgr Izabela Samel

mgr inż. Ewelina Sarzalska

mgr Monika Skrzeczkowska

dr Marta Sokółowska

mgr Marta Szłasa

st. techn. Włodzimierz Wolski



14.10.2014 (WTOREK)	
16:00 – 20:00	Rejestracja uczestników
20:00	Kolacja
15.10.2014 (ŚRODA)	
8:00 – 9:00	Rejestracja uczestników
9:00 – 9:40	Otwarcie Sympozjum
9:40 – 10:10	<b>Referat wprowadzający</b> prof. dr hab. inż. JOANNA PINIŃSKA, dr EDYTA MAJER Geologia inżynierska: WYZWANIA I PROBLEMY
10:10 – 10:40	<b>Referat zamawiany</b> dr hab. RADOSŁAW DOBROWOLSKI, prof. nadzw. UMCS Środowisko przyrodnicze Lublina
10:40 – 11:00	Przerwa
11:00 – 13:00	<b>Sesja I (cz. 1) – Geologia inżynierska w procesie inwestycyjnym</b>
	ŁUKASZ A. KUMOR, MACIEJ K. KUMOR, ZBIGNIEW MŁYNAREK – Problemy rozpoznania geologiczno-inżynierskiego na przykładzie uszkodzeń drogi ekspresowej
	TOMASZ BIAŁOBRZESKI – Konsolidacja gruntów organicznych przy wykorzystaniu drenażu pionowego w kontekście umownego czasu konsolidacji na przykładzie inwestycji drogowej
	JACEK KOCYŁA – Przykład projektowania scenariuszowego inwestycji liniowych w zintegrowanym systemie informacji przestrzennej ARCGIS – COMMUNITYVIZ
	URSZULA MARKOWICZ, ARTUR BIENIEK – Projekt, wykonanie i obsługa wielkoskalowego systemu odwodnienia wgłębnego dla budowy podziemnej stacji kolejowej i tunelu Łódź Fabryczna
	DANIEL SŁOWIKOWSKI, TOMASZ WRONA – Znaczenie rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla ograniczenia dopływu wody do wielkopowierzchniowych wykopów budowlanych
JAKUB NOCOŃ, MACIEJ WERNO – Metody i sprzęt do badań geotechnicznych i geofizycznych na Morzu Bałtyckim	
JOANNA PINIŃSKA, ANDRZEJ DOMONIK, ARTUR DZIEDZIC, DOMINIK ŁUKASIAK – Geologiczno-inżynierska waloryzacja obszaru projektowanego Geoparku „Małopolski Przełom Wisły”	
MICHAŁ GRELA, KRZYSZTOF TRACZYŃSKI – Problemy projektowania i wykonywania badań geologiczno-inżynierskich w Polsce	
13.00 – 14:00	Przerwa obiadowa
14:00 – 15:40	<b>Sesja I (cz. 2) – Geologia inżynierska w procesie inwestycyjnym</b>
	GRZEGORZ RYŻYŃSKI, KRZYSZTOF MAJER – Dane geologiczno-inżynierskie w zarządzaniu przestrzenią podziemną miast. Projekt BDGI i projekt COST – Sub-Urban
	PRZEMYSŁAW MROCZEK – Wpływ budowy geologicznej i ukształtowania terenu na historyczne i współczesne inwestycje inżynierskie i budowlane w Lublinie
14:00 – 15:40	<b>Sesja II (cz. 1) – Gezagrożenia</b>
	ANDRIY BOGUCKI, PETRO VOLOSHYN, OLENA TOMENIUK – Zapadowość plejstoceńskich poziomów lessowo-glebowych i kriogenicznych Wołynia i Podola
	HENRYK WOŹNIAK – Osiadanie zapadowe gruntów zwałowanych w świetle badań próbek o modelowanym składzie litologicznym i bryłowym
	JERZY FLISIAK, STANISŁAW RYBICKI, MAREK TYLIKOWSKI – Ocena zagrożenia osuwiskowego w kopalniach odkrywkowych na przykładzie KWB Bełchatów i KWB Turów
	MIROSŁAW KAMIŃSKI – Szacowanie podatności osuwiskowej zboczy z wykorzystaniem lotniczego skaningu laserowego ALS - przykład z Pogórza Dynowskiego
	JAKUB SIERANT – Zarys projektowania zabezpieczeń skarp i wykopów. Geologia inżynierska a wymagania projektanta zabezpieczeń
15:40 – 16:00	Przerwa

16:00 – 17:00	<b>Sesja II (cz. 2) – Geozagrożenia</b>	
	<p>MAREK GRANICZNY, ZBIGNIEW KOWALSKI, MARIA PRZYŁUCKA, ALBIN ZDANOWSKI, ANNA KLIMKOWSKA – Obserwacja przemieszczeń pionowych powierzchni terenu wywołanych eksploatacją węgla kamiennego przy pomocy zobrażeń interferometrii satelitarnej (pasma C i L) na przykładzie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego</p> <p>LESZEK KASZUBOWSKI – Wpływ współczesnych ruchów pionowych podłoża na niestabilność infrastruktury budowlano-drogowej</p> <p>WALDEMAR SZAJNA, AGNIESZKA GONTASZEWSKA – Badania <i>in-situ</i> gruntów piaszczystych we wnętrzu zapadliska i w jego sąsiedztwie, na obszarze dawnej eksploatacji węgla brunatnego</p> <p>JACEK STANISZ, ALEKSANDRA BORECKA, ANDRZEJ LEŚNIAK, KRZYSZTOF ZIELIŃSKI – Wybrane systemy monitorujące obwałowania przeciwpowodziowe</p>	
	17:00 – 17:30	Przerwa
	17:30 – 19:00	<p>Panel dyskusyjny PKGIiŚ – Miejsce geologii inżynierskiej w procesie budowlanym          Moderator: dr hab. MAREK TARNAWSKI (prezes PKGIiŚ)</p>
20:00	Wieczór integracyjny	
<b>16.10.2014 (CZWARTEK)</b>		
9:00 – 10:40	<b>Sesja III – Zastosowanie badań geofizycznych w budownictwie</b>	
	<p>SZYMON OSTROWSKI, MARCIN LASOCKI – Możliwości oceny stanu technicznego wałów przeciwpowodziowych na podstawie badań geofizyki inżynierskiej</p> <p>GRZEGORZ PACANOWSKI – Uszczegółowienie budowy geologicznej przy zastosowaniu badań geoelektrycznych</p> <p>BERNADETA RAJCHEL – Analiza przydatności metody georadarowej do badania stropów</p> <p>SEBASTIAN KOWALCZYK, PIOTR ZAWRZYKRAJ, RADOSŁAW MIESZKOWSKI – Wykorzystanie badań elektrooporowych w ocenie złożonych warunków gruntowych</p>	
	<b>Sesja IV (cz. 1) – Ocena właściwości podłoża gruntowego</b>	
10:40 – 11:20	<p>TOMASZ GODLEWSKI, TOMASZ SZCZEPAŃSKI – Metody określania sztywności gruntów w badaniach polowych i laboratoryjnych</p> <p>WOJCIECH TSCHUSCHKE, MACIEJ K. KUMOR, MAGDALENA WALCZAK, MARCIN TSCHUSCHKE – Wykorzystanie metody sondowania statycznego do oceny sztywności gruntu</p> <p>JAN SZYMAŃSKI, MICHAŁ SZEPIETOWSKI – Oprogramowanie firmy Soft-Projekt jako spójny pakiet aplikacji dla geologii inżynierskiej</p>	
	Przerwa   Sesja posterowa	
	<b>Sesja IV (cz. 2) – Ocena właściwości podłoża gruntowego</b>	
11:20– 13:00	<p>KRYSTYNA JAŚKIEWICZ, MAŁGORZATA WSZĘDYRÓWNY – NAST – Ocena możliwości oznaczenia granicy plastyczności metodą penetrometru stożkowego</p> <p>ANDRZEJ OLCZAWA, ALEKSANDRA GORĄCZKO, DOROTA ZIÓŁKOWSKA – Badania fazy ciekłej dwufazowych modelowych ilów na granicy plastyczności</p> <p>SYLWIA SZERAKOWSKA – Parametry kształtu ziaren oraz analityczne sposoby ich wyznaczenia</p> <p>IRENEUSZ GAWRIUCZENKOW – Wpływ chlorków sodu i wapnia na pęcznienie ilów mio-plioceńskich z Warszawy</p> <p>PAWEŁ DOBAK, JAN GASZYŃSKI – Określanie przepuszczalności gruntów na podstawie analiz przebiegu konsolidacji w świetle teorii Terzaghi'ego i Biota</p> <p>PAWEŁ DOBAK, TOMASZ SZCZEPAŃSKI, SEBASTIAN KOWALCZYK – Wpływ prędkości obciążenia w badaniach typu CL na zmienność parametrów konsolidacyjno – filtracyjnych</p> <p>TOMASZ BIAŁOBRZESKI – Wgłębne wzmocnienie podłoża gruntowego – Menard Polska</p>	
	13:00 – 14:00	Przerwa obiadowa

14:00 – 16:15	<p><b>Sesja IV (cz. 3) – Ocena właściwości podłoża gruntowego</b></p> <p><b>BARTŁOMIEJ OLEK, HENRYK WOŹNIAK, JACEK STANISZ</b> – Metody statystyczne stosowane do wyznaczania parametrów geotechnicznych</p> <p><b>JĘDRZEJ WIERZBICKI, AGNIESZKA SMAGA</b> – Analiza powtarzalności wydzialeń geologiczno-inżynierskich w dolinie rzecznej</p> <p><b>MONIKA URA, MAREK TARNAWSKI</b> – Interpretowanie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych na podstawie wyników sondowań statycznych i dynamicznych</p> <p><b>MARIA J. SULEWSKA, KATARZYNA ZABIELSKA-ADAMSKA</b> – Kompresja danych metodą analizy składowych głównych PCA w neuronowym modelowaniu parametrów zagęszczenia gruntów na podstawie uziarnienia</p> <p><b>STANISŁAW APOSTOŁ</b> – Zastosowanie korelacji lokalnych do wyznaczania parametrów geotechnicznych gruntów kamienistych w obrębie zlewni Jeziora Czorszyńskiego</p> <p><b>ZBIGNIEW BESTYŃSKI</b> – Polowe pomiary odkształcalności fliszowych masywów skalnych</p> <p><b>ŁUKASZ PIECZARA</b> – Wpływ cech strukturalnych piaskowców fliszowych z Mucharza na procesy pęknięcia w warunkach jednoosiowego ściskania</p> <p><b>PAWEŁ ŁUKASZEWSKI</b> – Zintegrowany system gromadzenia, przetwarzania i wizualizacji danych geomechanicznych</p> <p><b>BEATA ŁUCZAK-WILAMOWSKA</b> – Zastosowanie metody mikroobrazowania w ocenie przydatności gruntów jako barier izolacyjnych</p>
16:15 – 16:45	Przerwa
16:45 – 18:00	<p>Panel dyskusyjny – Badania geologiczno-inżynierskie w planowaniu, projektowaniu i wykonawstwie obiektów budowlanych          Moderator: prof. dr hab. inż. JOANNA PINIŃSKA</p>
18:00 – 18:30	<p>Sesja plenarna – podsumowanie i zakończenie Sympozjum          prof. dr hab. inż. STANISŁAW RYBICKI; prof. dr hab. inż. JOANNA PINIŃSKA</p>
19:00	Kolacja
<b>17.10.2014 (PIĄTEK)</b>	
8.00 – 14.00	<p><b>Sesja terenowa</b></p> <p><b>Budowa geologiczna rejonu Lublina – Nie taki less straszny!</b>          – Wąwóz Korzeniowy Dół i zabezpieczenie skarpy przy ul. Szkolnej w Kazimierzu Dolnym</p> <p>Prezentacja problematyki posadawiania obiektów budowlanych na lessach na przykładzie jednej z realizowanych inwestycji w okolicy Lublina</p>



## SPIS TREŚCI

### REFERATY

- STANISŁAW **APOSTOŁ** Str. 3  
*Zastosowanie korelacji lokalnych do wyznaczenia parametrów geotechnicznych gruntów kamienistych w obrębie zlewni Jeziora Czorszyńskiego*
- ZBIGNIEW **BESTYŃSKI** Str. 3  
*Polowe pomiary odkształcalności fliszowych masywów skalnych*
- TOMASZ **BIAŁOBRZESKI** Str. 4  
*Konsolidacja gruntów organicznych przy wykorzystaniu drenażu pionowego w kontekście umownego czasu konsolidacji na przykładzie inwestycji drogowej*
- ANDRIY **BOGUCKI**, PETRO **VOLOSHYN**, OLENA **TOMENIUK** Str. 4  
*Zapadowość plejstocenijskich poziomów lessowo-glebowych i kriogenicznych Wołynia i Podola*
- PAWEŁ **DOBAK**, JAN **GASZYŃSKI** Str. 5  
*Evaluation of soil permeability from consolidation analysis based on Terzaghi's and biot's theory*  
*Określanie przepuszczalności gruntów na podstawie analiz przebiegu konsolidacji w świetle teorii Terzaghi'ego i Biota*
- PAWEŁ **DOBAK**, TOMASZ **SZCZEPAŃSKI**, SEBASTIAN **KOWALCZYK** Str. 6  
*Load velocity influence on changes of soil consolidation and permeability parameters in CL-type tests*  
*Wpływ prędkości obciążenia w badaniach typu CL na zmienność parametrów konsolidacyjno-filtracyjnych*
- JERZY **FLISIAK**, STANISŁAW **RYBICKI**, MAREK **TYLIKOWSKI** Str. 6  
*Ocena zagrożenia osuwiskowego w kopalniach odkrywkowych na przykładzie KWB Bełchatów i KWB Turów*
- IRENEUSZ **GAWRIUCZENKOW** Str. 7  
*Wpływ chlorków sodu i wapnia na pęcznienie iłów mio-pliocenijskich z Warszawy*

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

- TOMASZ GODLEWSKI, TOMASZ SZCZEPAŃSKI** Str. 8  
*Measurement of soil shear wave velocity using  
in situ and laboratory seismic methods – some methodological aspects*  
*Metody określania sztywności gruntów w badaniach polowych  
i laboratoryjnych*
- MAREK GRANICZNY, ZBIGNIEW KOWALSKI, MARIA PRZYLUCKA,  
ALBIN ZDANOWSKI, ANNA KLIMKOWSKA** Str. 9  
*Obserwacja przemieszczeń pionowych powierzchni terenu  
wywołanych eksploatacją węgla kamiennego za pomocą zobrazowań  
interferometrii satelitarnej (pasma C i L)  
na przykładzie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*
- MICHAŁ GREŁA, KRZYSZTOF TRACZYŃSKI** Str. 10  
*Problemy projektowania i wykonywania badań  
geologiczno-inżynierskich w Polsce*
- KRYSTYNA JAŚKIEWICZ, MAŁGORZATA WSZĘDYRÓWNY – NAST** Str. 10  
*Ocena możliwości oznaczenia granicy plastyczności metodą penetrometru  
stożkowego*
- MIROSŁAW KAMIŃSKI** Str. 12  
*Szacowanie podatności osuwiskowej zboczy z wykorzystaniem lotniczego  
skaningu laserowego ALS - przykład z Pogórza Dynowskiego*
- LESZEK KASZUBOWSKI** Str. 12  
*Wpływ współczesnych ruchów pionowych podłoża na niestabilność  
infrastruktury budowlano-drogowej*
- JACEK KOCYŁA** Str. 13  
*Przykład projektowania scenariuszowego inwestycji liniowych  
w zintegrowanym systemie informacji przestrzennej  
ARCGIS – COMMUNITYVIZ*
- SEBASTIAN KOWALCZYK, PIOTR ZAWRZYKRAJ, RADOSŁAW MIESZKOWSKI** Str. 13  
*Application of electrical resistivity tomography in assessing complex soil  
conditions*  
*Wykorzystanie badań elektrooporowych w ocenie złożonych  
warunków gruntowych*

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

- ŁUKASZ A. **KUMOR**, MACIEJ K. **KUMOR**, ZBIGNIEW **MŁYNAREK** Str. 14  
*Problemy rozpoznania geologiczno-inżynierskiego  
na przykładzie uszkodzeń drogi ekspresowej*
- PAWEŁ **ŁUKASZEWSKI** Str. 15  
*Zintegrowany system gromadzenia, przetwarzania i wizualizacji danych  
geomechanicznych*
- URSZULA **MARKOWICZ**, ARTUR **BIENIEK** Str. 15  
*Projekt, wykonanie i obsługa wielkoskalowego systemu odwodnienia  
w głębnego dla budowy podziemnej stacji kolejowej  
i tunelu Łódź Fabryczna*
- PRZEMYSŁAW **MROCZEK** Str. 16  
*Wpływ budowy geologicznej i ukształtowania  
terenu na historyczne i współczesne inwestycje inżynierskie  
i budowlane w Lublinie*
- JAKUB **NOCOŃ**, MACIEJ **WERNO** Str. 16  
*Metody i sprzęt do badań geotechnicznych i geofizycznych  
na Morzu Bałtyckim*
- ANDRZEJ **OLCHAWA**, ALEKSANDRA **GORĄCZKO**,  
DOROTA **ZIÓŁKOWSKA** Str. 17  
*Badania fazy ciekłej dwufazowych modelowych itów  
na granicy plastyczności*
- BARTŁOMIEJ **OLEK**, HENRYK **WOŹNIAK**, JACEK **STANISZ** Str. 17  
*Metody statystyczne stosowane do wyznaczania  
parametrów geotechnicznych*
- SZYMON **OSTROWSKI**, MARCIN **LASOCKI** Str. 18  
*Możliwości oceny stanu technicznego wałów przeciwpowodziowych  
na podstawie badań geofizyki inżynierskiej*
- GRZEGORZ **PACANOWSKI** Str. 19  
*Uszczegółowienie budowy geologicznej przy zastosowaniu  
badań geoelektrycznych*

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

- ŁUKASZ PIECZARA** Str. 19  
*Wpływ cech strukturalnych piaskowców fliszowych z Mucharza na procesy pęknięcia w warunkach jednoosiowego ściskania*
- JOANNA PINIŃSKA, ANDRZEJ DOMONIK, ARTUR DZIEDZIC, DOMINIK ŁUKASIAK** Str. 20  
*The methodology of a complex engineering-geological approach into establishing a Geopark: the case of the river Vistula gorge, lesser Poland*  
*Geologiczno-inżynierska waloryzacja obszaru projektowanego Geoparku "Małopolski Przełom Wisły"*
- BERNADETA RAJCHEL** Str. 21  
*Analiza przydatności metody georadarowej do badania stropów*
- GRZEGORZ RYŻYŃSKI, KRZYSZTOF MAJER** Str. 21  
*Dane geologiczno-inżynierskie w zarządzaniu przestrzenią podziemną miast. Projekt BDGI i projekt COST – SUB-URBAN*
- JAKUB SIERANT** Str. 22  
*Zarys projektowania zabezpieczeń skarp i wykopów. Geologia inżynierska a wymagania projektanta zabezpieczeń*
- DANIEL SŁOWIKOWSKI, TOMASZ WRONA** Str. 23  
*Znaczenie rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla ograniczenia dopływu wody do wielkopowierzchniowych wykopów budowlanych*
- JACEK STANISZ, ALEKSANDRA BORECKA, ANDRZEJ LEŚNIAK, KRZYSZTOF ZIELIŃSKI** Str. 23  
*Wybrane systemy monitorujące obwałowania przeciwpowodziowe*
- MARIA J. SULEWSKA, KATARZYNA ZABIELSKA-ADAMSKA** Str. 24  
*Data compression by principal component analysis (PCA) in modelling of parameters of soil density based on its granulation*  
*Kompresja danych metodą analizy składowych głównych PCA w neuronowym modelowaniu parametrów zagęszczenia gruntów na podstawie uziarnienia*

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

WALDEMAR **SZAJNA**, AGNIESZKA **GONTASZEWSKA** Str. 25

*Shallow site investigation of quaternary sands inside and in the vicinity of a sinkhole in the area of former lignite mining in Zielona Góra (western Poland)*

*Badania in-situ gruntów piaszczystych we wnętrzu zapadliska i w jego sąsiedztwie, na obszarze dawnej eksploatacji węgla brunatnego*

SYLWIA **SZERAKOWSKA** Str. 25

*Parametry kształtu ziaren oraz analityczne sposoby ich wyznaczania*

WOJCIECH **TSCHUSCHKE**, MACIEJ KORDIAN **KUMOR**,  
MAGDALENA **WALCZAK**, MARCIN **TSCHUSCHKE** Str. 26

*Cone penetration test in assessment of soil stiffness*

*Wykorzystanie metody sondowania statycznego do oceny sztywności gruntu*

MONIKA **URA**, MAREK **TARNAWSKI** Str. 27

*Interpretowanie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych na podstawie wyników sondowań statycznych i dynamicznych*

JĘDRZEJ **WIERZBICKI**, AGNIESZKA **SMAGA** Str. 27

*Analiza powtarzalności wydziałów geologiczno – inżynierskich w dolinie rzecznej*

HENRYK **WOŹNIAK** Str. 28

*Collapse settlement of dump soils revealed by studies on soil samples of modelled lithology and lump-size distribution*

*Osiadanie zapadowe gruntów zwalowych w świetle badań próbek o modelowanym składzie litologicznym i bryłowym*

BEATA **ŁUCZAK-WILAMOWSKA**, ANNA **TRYKOZKO**,  
MAŁGORZATA **PESZYŃSKA**, MAREK **DOHNALIK** Str. 29

*Zastosowanie metody mikro obrazowania w ocenie przydatności gruntów jako barier izolacyjnych*

## ARTYKUŁY

- ZBIGNIEW **BESTYŃSKI** Str. 33  
*Polowe pomiary odkształcalności fliszowych masywów skalnych*
- TOMASZ **BIAŁOBRZESKI** Str. 33  
*Konsolidacja gruntów organicznych przy wykorzystaniu drenażu pionowego w kontekście bezwymiarowego czynnika czasu konsolidacji na przykładzie inwestycji drogowej*
- ANDRIY **BOGUCKI**, PETRO **VOLOSHYN**, OLENA **TOMENIUK** Str. 34  
*Zapadowość plejstoceńskich poziomów lessowo-glebowych i kriogenicznych Wołynia i Podola*
- MARTA **CHADA**, KRZYSZTOF **MAJER**, ADAM **ROGUSKI** Str. 34  
*Możliwości wykorzystania bazy danych PPW-WJ i PPW-WH w geologii inżynierskiej*
- PAWEŁ **DOBAK**, JAN **GASZYŃSKI** Str. 35  
*Evaluation of soil permeability from consolidation analysis based on Terzaghi's and biot's theory*
- PAWEŁ **DOBAK**, TOMASZ **SZCZEPAŃSKI**, SEBASTIAN **KOWALCZYK** Str. 34  
*Load velocity influence on changes of soil consolidation and permeability parameters in cl-type tests*
- JERZY **FLISIAK**, STANISŁAW **RYBICKI**, MAREK **TYLIKOWSKI** Str. 37  
*Ocena zagrożenia osuwiskowego w kopalniach odkrywkowych na przykładzie KWB Bełchatów i KWB Turów*
- IRENEUSZ **GAWRIUCZENKOW** Str. 38  
*Wpływ chlorków sodu i wapnia na pęcznienie itów mio-plioceńskich z Warszawy*
- TOMASZ **GODLEWSKI**, TOMASZ **SZCZEPAŃSKI** Str. 38  
*Measurement of soil shear wave velocity using in situ and laboratory seismic methods – some methodological aspects*

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

- MAREK **GRANICZNY**, ZBIGNIEW **KOWALSKI**, MARIA **PRZYŁUCKA**,  
ALBIN **ZDANOWSKI**, ANNA **KLIMKOWSKA** Str. 39  
*Obserwacja przemieszczeń pionowych powierzchni terenu  
wywołanych eksploatacją węgla kamiennego za pomocą zobrażeń  
interferometrii satelitarnej (pasma C i L) na przykładzie Górnosląskiego  
Zagłębia Węglowego*
- MICHAŁ **GRELA**, KRZYSZTOF **TRACZYŃSKI** Str. 40  
*Problemy projektowania i wykonywania badań  
geologiczno-inżynierskich w Polsce*
- MICHAŁ **JAROS**, MARTA **SZLASA** Str. 40  
*Zastosowanie geologiczno-inżynierskiego modelowania 3D do oceny  
geotechnicznych warunków posadowienia inwestycji  
realizowanej z zastosowaniem ścian szczelinowych*
- KRYSTYNA **JAŚKIEWICZ**, MAŁGORZATA **WSZĘDYRÓWNY – NAST** Str. 41  
*Ocena możliwości oznaczenia granicy plastyczności metodą penetrometru  
stożkowego*
- ROBERT **KACZMARCZYK**, BARTŁOMIEJ **OLEK**, JACEK **STANISZ**,  
HENRYK **WOŹNIAK**, ZENON **PILECKI** Str. 42  
*Wpływ gruntów nasypowych na powstanie i rozwój osuwiska*
- LESZEK JÓZEF **KASZUBOWSKI** Str. 43  
*Wpływ współczesnych ruchów pionowych podłoża na niestabilność  
infrastruktury budowlano-drogowej*
- LESZEK JÓZEF **KASZUBOWSKI**, RYSZARD **COUFAL** Str. 44  
*Wytrzymałość na ścinanie i ściskanie gruntów polskiego  
Bałtyku na głębokości 10 i 20 m poniżej dna morskiego*
- WOJCIECH **KLITYŃSKI**, KATARZYNA **STELMACH**, MICHAŁ **STEFANIUK**,  
JERZY **KARCZEWSKI** Str. 45  
*Rozpoznanie złoża piaskowców budowlanych z wykorzystaniem  
geofizycznych badań elektrooporowych i georadarowych*
- JACEK **KOCYŁA** Str. 46  
*Przykład projektowania scenariuszowego inwestycji liniowych  
w zintegrowanym systemie informacji przestrzennej  
ARCGIS – COMMUNITYVIZ*

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

- SEBASTIAN **KOWALCZYK**, RADOSŁAW **MIESZKOWSKI**,  
GRZEGORZ **PACANOWSKI** Str. 46  
*Ocena stateczności wybranych fragmentów skarpy warszawskiej  
w świetle badań geofizycznych metodą tomografii  
elektrooporowej (ERT)*
- SEBASTIAN **KOWALCZYK**, PIOTR **ZAWRZYKRAJ**,  
RADOSŁAW **MIESZKOWSKI** Str. 47  
*Application of electrical resistivity tomography in assessing complex  
soil conditions*
- ŁUKASZ A. **KUMOR**, MACIEJ K. **KUMOR**, ZBIGNIEW **MŁYNAREK** Str. 48  
*Wybrane problemy uszkodzeń konstrukcji drogowej jako wynik  
niewłaściwego rozpoznania geologiczno-inżynierskiego*
- PRZEMYSŁAW **MROCZEK** Str. 48  
*Wpływ budowy geologicznej i ukształtowania  
terenu na historyczne i współczesne inwestycje inżynierskie  
i budowlane w Lublinie*
- ANDRZEJ **OLCHAWA**, ALEKSANDRA **GORAĆZKO**,  
DOROTA **ZIÓLKOWSKA** Str. 49  
*Badania fazy ciekłej dwufazowych modelowych itów  
na granicy plastyczności*
- BARTŁOMIEJ **OLEK**, HENRYK **WOŹNIAK**, JACEK **STANISZ** Str. 50  
*Metody statystyczne stosowane do wyznaczania  
parametrów geotechnicznych*
- GRZEGORZ **OLESIUK**, AGNIESZKA **PIASECKA**, JÓZEF **MIKOŁAJKÓW** Str. 51  
*Zasady dokumentowania warunków hydrogeologicznych w rejonach  
projektowanych obiektów jądrowych*
- SZYMON **OSTROWSKI**, MARCIN **LASOCKI** Str. 52  
*Możliwości oceny stanu technicznego wałów przeciwpowodziowych  
na podstawie badań geofizyki inżynierskiej*
- ŁUKASZ **PIECZARA** Str. 53  
*Wpływ cech strukturalnych piaskowców fliszowych z Mucharza na procesy  
pęknięcia w warunkach jednoosiowego ściskania*

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

- JOANNA **PINIŃSKA**, ANDRZEJ **DOMONIK**, ARTUR **DZIEDZIC**,  
DOMINIK **ŁUKASIAK** Str. 54  
*The methodology of a complex engineering-geological approach into establishing a Geopark: the case of the river Vistula gorge, lesser Poland*
- MARIA J. **SULEWSKA**, KATARZYNA **ZABIELSKA-ADAMSKA** Str. 55  
*Data compression by principal component analysis (PCA) in modelling of parameters of soil density based on its granulation*
- WALDEMAR ST. **SZAJNA**, AGNIESZKA **GONTASZEWSKA** Str. 56  
*Shallow site investigation of quaternary sands inside and in the vicinity of a sinkhole in the area of former lignite mining in Zielona Góra (western Poland)*
- BERNADETA **RAJCHEL** Str. 57  
*Analiza przydatności metody georadarowej do badania stropów*
- ADAM **ROGUSKI** Str. 57  
*Geologiczno-inżynierska ocena zwietrzelin gliniastych z południowej Polski*
- PAWEŁ **RYDELEK**, ANNA **BAKOWSKA**, PIOTR **ZAWRZYKRAJ** Str. 58  
*Variability of horizontal hydraulic conductivity of fen peats from eastern Poland in relation to function of peatlands as a natural geological barriers*
- JACEK **STANISZ**, ALEKSANDRA **BORECKA**, ANDRZEJ **LEŚNIAK**,  
KRZYSZTOF **ZIELIŃSKI** Str. 59  
*Wybrane systemy monitorujące obwałowania przeciwpowodziowe*
- SYLWIA **SZERAKOWSKA** Str. 59  
*Parametry kształtu ziaren oraz analityczne sposoby ich wyznaczania*
- WOJCIECH **TSCHUSCHKE**, MACIEJ KORDIAN **KUMOR**,  
MAGDALENA **WALCZAK**, MARCIN **TSCHUSCHKE** Str. 60  
*Cone penetration test in assessment of soil stiffness*
- MONIKA **URA**, MAREK **TARNAWSKI** Str. 61  
*Interpretowanie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych na podstawie wyników sondowań statycznych i dynamicznych*

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

JĘDRZEJ **WIERZBICKI**, AGNIESZKA **SMAGA** Str. 62

*Analiza powtarzalności wydzielań geologiczno – inżynierskich  
w dolinie rzecznej*

HENRYK **WOŹNIAK** Str. 63

*Collapse settlement of dump soils revealed by studies on soil samples  
of modelled lithology and lump-size distribution*

## POSTERY

TOMASZ **BAK**, PAWEŁ **CZARNIAK**, EWELINA **SARZALSKA** Str. 67

*Zastosowanie bezinwazyjnych badań geofizycznych w rozpoznaniu  
budowy geologicznej i oceny stanu technicznego wałów  
przeciwpowodziowych*

ALICJA **BOBROWSKA** Str. 67

*Wskaźnik osłabienia wytrzymałościowego ( $i_{rc}$ )  
i akustycznego ( $i_{vp}$ ) w ocenie stanu zaawansowania procesu  
deterioracji trawertynów z Pamukkale*

MARTA **CHADA**, MICHAŁ **JAROS**, ELIZA **DZIEKAN-KAMIŃSKA**,  
MAREK **BARAŃSKI** Str. 69

*Centrum badań laboratoryjnych gruntów i skał - CBLGS*

PIOTR **DEM CZUK**, TYMOTEUSZ **ZYDRÓŃ**, RADOŚLAW **DOBROWOLSKI**,  
TOMASZ **DZIEŃKOWSKI** Str. 69

*Uwarunkowania stateczności nasypów ziemnych na przykładzie stanowiska  
archeologicznego „Wysoka Górka” w Chełmie (woj. Lubelskie)*

ŁUKASZ **KACZMAREK**, RADOŚLAW **MIESZKOWSKI**, MARCIN **KOŁPACZYŃSKI**,  
GRZEGORZ **PACANOWSKI** Str. 71

*Analiza stateczności wybranych fragmentów skarpy płockiej na podstawie  
geofizycznego modelu budowy geologicznej*

SEBASTIAN **KOWALCZYK**, KRZYSZTOF **CABALSKI**, MICHAŁ **RADZIKOWSKI** Str. 72

*Zastosowanie metod geofizycznych w ocenie przekształceń  
antropogenicznych podłoża obiektów liniowych na przykładzie odcinka  
trasy S8 w markach koło Warszawy*

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

SEBASTIAN <b>KOWALCZYK</b> , MACIEJ <b>MAŚLAKOWSKI</b> , PIOTR <b>TUCHOŁKA</b>	Str. 73
<i>Określenie zależności pomiędzy opornością gruntów niespoistych a wskaźnikiem zagęszczenia</i>	
EWA <b>LABAK-MECHOWSKA</b>	Str. 74
<i>Porównanie parametrów geologiczno-inżynierskich wybranych osadów zlodowacenia Wisły i Warty</i>	
ANNA <b>MAŁKA</b>	Str. 74
<i>Ocena podatności osuwiskowej dla obszaru zurbanizowanego na przykładzie Gdyni</i>	
TADEUSZ <b>MZYK</b> , MAREK <b>POZZI</b>	Str. 76
<i>Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich na terenach przemysłowych na Górnym Śląsku</i>	
GRZEGORZ <b>OLESIUK</b> , AGNIESZKA <b>PIASECKA</b> , JÓZEF <b>MIKOŁAJKÓW</b>	Str. 77
<i>Zasady dokumentowania warunków hydrogeologicznych w rejonach projektowanych obiektów jądrowych</i>	
MAREK <b>POZZI</b> , TADEUSZ <b>MZYK</b>	Str. 77
<i>Problematyka dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich na terenach osuwiskowych na przykładzie powiatu cieszyńskiego</i>	
PAWEŁ <b>RYDELEK</b> , ANNA <b>BAKOWSKA</b> , PIOTR <b>ZAWRZYKRAJ</b>	Str. 79
<i>Variability of horizontal hydraulic conductivity of fen peats from eastern Poland in relation to function of peatlands as a natural geological barriers</i>	
IZABELA <b>SAMEL</b> , KRZYSZTOF <b>MAJER</b> , GRZEGORZ <b>RYŻYŃSKI</b> , MONIKA <b>MADEJ</b> , MALWINA <b>JUDKOWIAK</b>	Str. 80
<i>Baza danych geologiczno-inżynierskich - BDGI</i>	
<b><u>UCZESTNICZY KONFERENCJI</u></b>	Str. 81

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

## **REFERATY**

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

**STANISŁAW APOSTOŁ**

*Firma Usługowa APOGEO Stanisław Apostoł, ul. Sikorskiego 11/32, 34-400 Nowy Targ  
apogeo@vp.pl*

**ZASTOSOWANIE KORELACJI LOKALNYCH DO  
WYZNACZANIA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH  
GRUNTÓW KAMIENISTYCH W OBRĘBIE ZLEWNI JEZIORA CZORSZTYŃSKIEGO**

**STRESZCZENIE:**

Doliny rzeczne na Podhalu wyścielone są gruntami kamienistymi. Są to najczęściej otoczaki granitu, dla których masę wypełniającą stanowią grunty niespoiste (żwiry i piaski) bądź spoiste (iły i pyły). Wyznaczenie dla takich gruntów podstawowych parametrów wytrzymałościowych (kąt tarcia wewnętrznego i kohezja) przy pomocy bezpośrednich badań terenowych jest praktycznie niemożliwe, z uwagi na rozmiary „ziaren” (do 30 cm).

Dotychczasowe badania gruntów kamienistych wykonywane były w zasadzie wyłącznie przy okazji budowy wielkich zapór, gdzie grunty te traktowane jednak były nie jako podłoże budowlane, ale jak materiał do formowania korpusu.

Z uwagi na fakt, że grunty kamieniste cechuje wysoka nośność, budownictwo lądowe w „dotychczasowej” formie, zadowalało się przybliżonymi wartościami parametrów wytrzymałościowych tychże gruntów stanie „in situ”, kładąc nacisk na końcowe ich zagęszczenie, które z kolei jest łatwo mierzalne np. płytą VSS.

Nowym wyzwaniem jest wykonywanie głębokich wykopów w gruntach kamienistych, gdzie dla wyznaczenia np. współczynnika parcia bocznego, znajomość kąta tarcia wewnętrznego oraz kohezji gruntu jest nieodzowna.

Referat zawiera nowatorskie rozwiązanie dedukcyjne, gdzie dla obszaru o jednolitej historii geologicznej, na podstawie wyznaczenia następujących parametrów gruntu kamienistego: stan uziarnienia, gęstość objętościowa oraz wilgotność, można (przy znajomości przybliżonego stopnia zagęszczenia gruntu) wyznaczyć jego kąt tarcia wewnętrznego i kohezję.

**ZBIGNIEW BESTYŃSKI**

*Geo-Refleks, ul. Zaciszańska 8/3, 03-284 Warszawa  
bestynski.z@gmail.com*

**POLOWE POMIARY ODKSZTAŁCALNOŚCI FLISZOWYCH  
MASYWÓW SKALNYCH**

**STRESZCZENIE:**

Polowe pomiary odkształcalności masywów fliszowych wykonane zostały dla potrzeb budownictwa hydrotechnicznego na terenie Karpat. Posadowienie obiektów hydrotechnicznych wymaga określenia odkształcalności ich podłoża w skali obiektu, tak ze względu na wielkość budowli jak i czas jej oddziaływania na podłoże. Pomiary wykonane były metodami dynamicznymi i statycznymi przy różnych powierzchniach i czasach obciążenia. Przedstawiono metody pomiarowe określające odkształcalność podłoża w skali obiektu. Rezultaty pomiarów statycznych wielkoskalowych zostały

pozytywnie zweryfikowane pomiarami odkształcalności podłoża pracujących już obiektów. Wskazano na możliwość wykorzystania w ocenie odkształcalności podłoża budowli geofizycznego wskaźnika klasyfikacyjnego KFG.

**TOMASZ BIAŁOBRZESKI**

*Menard Polska Sp. z o.o., ul. J. Kochanowskiego 49a, 01-864 Warszawa  
tbialobrzski@menard.pl*

**KONSOLIDACJA GRUNTÓW ORGANICZNYCH  
PRZY WYKORZYSTANIU DRENAŻU PIONOWEGO W KONTEKŚCIE  
UMOWNEGO CZASU KONSOLIDACJI NA PRZYKŁADZIE  
INWESTYCJI DROGOWEJ**

**STRESZCZENIE:**

Do jednych z najstarszych sposobów polepszania parametrów wytrzymałościowych gruntów należą metody konsolidacyjne. Przy analizowaniu przebiegu procesu osiadania w czasie istotnym właściwe jest przyjęcie nie tylko współczynnika konsolidacji pionowej, ale również poziomej, w szczególności w gruntach organicznych – anizotropowych. Znaczna zmienność właściwości filtracyjnych takich gruntów w zależności od rozpatrywanego kierunku, stwarza problem w oznaczeniu wartości charakterystycznych dla danego wydzielenia geologicznego. W artykule przedstawiono porównanie modelu obliczeniowego Barron'a i Hansbo do określania stopnia konsolidacji z rzeczywistymi pomiarami na przykładzie dwóch nasypów drogowych, w zależności od przyjętego stopnia konsolidacji radialnej.

**ANDRIY BOGUCKI,  
PETRO VOLOSHYN,  
OLENA TOMENIUK**

*Lwowski Uniwersytet Narodowy im. I. Franki, ul. Doroszenka 41, 79000 Lwów, Ukraina  
petro.woloshyn@gmail.com , prostolena.87@ukr.net*

**ZAPADOWOŚĆ PLEJSTOCENSKICH POZIOMÓW LESSOWO-GLEBOWYCH  
I KRIOGENICZNYCH WOŁYNIA I PODOLA**

**STRESZCZENIE:**

W artykule przedstawiono charakterystykę zapadowości poziomów stratygraficznych lessów Wołynia i Podola. Omówiono specyfikę właściwości fizyczno-mechanicznych lessów i gleb kopalnych górnego, środkowego i dolnego plejstocenu. Scharakteryzowano procesy kriogeniczne i ich wpływ na zapadowość lessów.

**PAWEŁ DOBAK**

*Faculty of Geology, University of Warsaw, Al. Żwirki I Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
p.dobak@uw.edu.pl*

**JAN GASZYŃSKI**

*Faculty of Environmental Engineering, Cracow University of Technology, Warszawska 24,  
30-155 Kraków, Poland*

**EVALUATION OF SOIL PERMEABILITY  
FROM CONSOLIDATION ANALYSIS BASED ON TERZAGHI'S  
AND BIOT'S THEORY**

OKREŚLANIE PRZEPUSZCZALNOŚCI GRUNTÓW NA PODSTAWIE ANALIZ PRZEBIEGU  
KONSOLIDACJI W ŚWIETLE TEORII TERZAGHI'EGO

**ABSTRACT:**

Proper evaluation of permeability parameters has a crucial signification in multi-scale predication of consolidation. Drainage path is connected with the time of one dimensional consolidation in Terzaghi's theory and numerous later solutions. That is why evaluation of permeability factor allows to model the settlement's time of geological layers based on results obtained in laboratory scale. The numerous tests show difference of consolidation degree obtained from one-dimensional strain course and pore pressure distribution. Evaluation of consolidation coefficient  $c_v$  based on new proposed method let to better understand basic reasons of unconventional behaviour of tested soils. Unparallel characteristics of strain and pore pressure distribution show important role of soil's skeleton creep and their relation to permeability aspects. Solutions proposed by Biot's theory let to analyze the differ velocity of strain and pore pressure distribution. The article presents a new approximated method based on Terzaghi's theory and evaluation of parameters which are necessary in application of Biot's one – dimensional solution. These parameters are connected with compressibility and coefficient of permeability. The goal of presented methodological studies is comparison between permeability obtained from application of Terzaghi's and Biot's theory. It let to try to explain physical reasons of differences between applied models and testing results and to improve methodology of one – dimensional consolidations tests.

**PAWEŁ DOBAK,  
TOMASZ SZCZEPAŃSKI,  
SEBASTIAN KOWALCZYK**

*University of Warsaw, Faculty of Geology, Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
p.dobak@uw.edu.pl, tom@uw.edu.pl, s.kowalczyk@uw.edu.pl*

**LOAD VELOCITY INFLUENCE ON CHANGES OF SOIL  
CONSOLIDATION AND PERMEABILITY PARAMETERS  
IN CL-TYPE TESTS**

**WPŁYW PRĘDKOŚCI OBCIĄŻENIA W BADANIACH TYPU CL NA ZMIENNOŚĆ PARAMETRÓW  
KONSOLIDACYJNO-FILTRACYJNYCH**

**ABSTRACT:**

Obtaining the reliable values of filtration – consolidation parameters depends on appropriate programming of load velocity. In the paper a critical assessment of the criteria for selecting the load velocity with regard to theoretical model of consolidation under constant rate of load (CRL) was presented. A key element of interpretation is to distinguish three stages of investigation: mobilization of pore pressure, steady phase and unsteady phase. Reliable values of filtration – consolidation parameters are obtained during steady phase, determined on the basis of dimensionless, standardized for CRL tests parameters: the pore pressure and relative time of consolidation CL (continuous loading). In order to assess trends in changes of filtration – consolidation properties of Krakowiec formation clays were chosen for investigations. The tests were performed on undisturbed samples and using soil pastes at different load velocities to propose method to choose appropriate test speed in CL tests.

**JERZY FLISIAK**

*AGH Kraków, Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki, Al. Mickiewicza 30,  
30-059 Kraków  
flisiak@agh.edu.pl*

**STANISŁAW RYBICKI**

*Katedra Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, AGH, Al. Mickiewicza 30,  
30-059 Kraków  
srybicki@agh.edu.pl*

**MAREK TYLIKOWSKI**

*Biuro Projektów Górniczych i Geologicznych ProGiG-projekt, ul. Stawowa 34,  
55-114 Ligota Piękna  
marek.tylikowski@progig-projekt.com.pl*

**OCENA ZAGROŻENIA OSUWISKOWEGO W KOPALNIACH  
ODKRYWKOWYCH NA PRZYKŁADZIE KWB BEŁCHATÓW I KWB TURÓW**

**STRESZCZENIE:**

W artykule omówiono przyczyny, skalę i rodzaje osuwisk oraz dotychczasowe sposoby określania zagrożenia osuwiskowego w kopalniach odkrywkowych na przykładzie

kopalń węgla brunatnego Bełchatów i Turów. Informacje te skonfrontowano z aktualnymi wytycznymi zawartymi w obowiązujących kopalnie Rozporządzeniach Ministra Środowiska w sprawie sposobów określania zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych a w tym zagrożeń osuwiskowych w kopalniach odkrywkowych. Stosowane dotychczas w kopalniach odkrywkowych i wypracowane przez praktykę metody określania tych zagrożeń tylko częściowo wpisują się w wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska. Nakazuje ono bowiem wydzielenie dwóch stopni zagrożenia osuwiskowego – pierwszy stopień zagrożenia w oparciu o występowanie w danym rejonie (na skarpach wyrobiska lub zwałowiska nadkładu) niekorzystnych warunków geologiczno-strukturalnych natomiast drugi stopień zagrożenia, jeśli w wyznaczonym rejonie pierwszego stopnia zagrożenia wystąpi osuwisko. Taka ocena zagrożenia osuwiskowego jest zbyt ogólna i nie odpowiada praktycznym potrzebom kopalń. W szczególności nie bierze ona pod uwagę wyników numerycznych analiz stateczności skarp i zboczy wyrobiska odkrywkowego oraz zwałowiska nadkładu, wykorzystywanych zarówno w fazie projektowania ich geometrii (wysokości skarp i ich nachylenia), jak też kontrolnych analiz stateczności w trakcie prowadzenia robót górniczych. Nie uwzględnia też ona faktu, że osuwiska są procesami przebiegającymi w czasie, czasami dość długim, co umożliwia podjęcie działań stabilizujących i niedopuszczenie do ich ostatecznego powstania. Do tego celu wykorzystywane są kontrolne pomiary powierzchniowych i wgłębnych deformacji skarp i zboczy.

Autorzy niniejszego artykułu, biorąc pod uwagę wytyczne Rozporządzenia Ministra Środowiska jak też stosowane dotychczas w praktyce metody określania zagrożeń osuwiskowych w odkrywkowych zakładach górniczych proponują w efekcie określać tzw. ryzyko osuwiskowe w miejsce stopnia zagrożenia osuwiskowego. Ryzyko rozumiane jest jako kombinacja prawdopodobieństwa powstania osuwiska w danych warunkach, wyrażonego wartością wskaźnika stateczności (bezpieczeństwa) i konsekwencji (skutków) materialnych i finansowych powstania osuwiska. Te ostatnie są bowiem w przypadku wyrobisk odkrywkowych bardzo istotne, albowiem skutki osuwisk powstających na skarpach i zboczach nieuzbrojonych są znacznie mniejsze niż na zboczach uzbrojonych (transportowych, roboczych), które są istotne dla funkcjonowania kopalni. W artykule zaproponowano sposób oceny tego ryzyka.

#### **IRENEUSZ GAWRIUCZENKOW**

*Institut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski,  
ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa  
i.gawriuczenkow@uw.edu.pl*

### **WPLYW CHLORKÓW SODU I WAPNIA NA PĘCZNIE IŁÓW MIO-PLIOCEŃSKICH Z WARSZAWY**

#### **STRESZCZENIE:**

W artykule przedstawiono ocenę oddziaływania soli stosowanych w drogownictwie na pęcznienie iłów mio-plioceńskich. Badania przeprowadzono na próbkach iłów pobranych z terenu Warszawy, stosując różne stężenia chlorku sodu oraz chlorku wapnia. Stwierdzono stosunkowo wysokie wartości pęcznienia, wyższe dla iłów nasycanych chlorkiem wapnia niż chlorkiem sodu oraz wyższe od próbek z wodą dejonizowaną. Wraz ze

wzrostem stężenia soli do 5% rośnie też pęcznienie. Przy wyższych stężeniach wartości pęcznienia maleją.

**TOMASZ GODLEWSKI**

*Department of Geotechnics and Foundation, Building Research Institute, Ksawerów 21,  
02-656 Warszawa, Poland*

*t.godlewski@itb.pl*

**TOMASZ SZCZEPAŃSKI**

*Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, University of Warsaw,  
Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland*

*tom@uw.edu.pl*

**MEASUREMENT OF SOIL SHEAR WAVE VELOCITY USING  
IN SITU AND LABORATORY SEISMIC METHODS – SOME METHODOLOGICAL  
ASPECTS**

**METODY OKREŚLANIA SZTYWNOŚCI GRUNTÓW W BADANIACH POLOWYCH  
I LABORATORYJNYCH**

**ABSTRACT:**

This article presents the results of seismic shear wave velocity (VS) measurements using the CSWS/SAWS (Continuous Surface Wave System/Spectral Analysis of Surface Waves) and SDMT (seismic flat dilatometer) methods, as well as BET (Bender Elements Test), on an experimental test site (and samples taken from it). The test site, a geologically relatively uniform alluvial sand formation area, was carefully chosen and checked for uniformity by means of drillings and soundings. The research aimed to determine how results from indirect, non-invasive surface geophysical tests (SASW and CSWS) correspond with those from SDMT penetration tests as well as the BET laboratory seismic method, and how some methodological aspects can influence them. Different wave sources and frequency were examined as the main factors for interpretation. The influence of other examined factors is also discussed.

**MAREK GRANICZNY,  
ZBIGNIEW KOWALSKI,  
MARIA PRZYŁUCKA,  
ALBIN ZDANOWSKI,  
ANNA KLIMKOWSKA**

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa*

*marek.graniczny@pgi.gov.pl , zbigniew.kowalski@pgi.gov.pl ,*

*maria.przylucka@pgi.gov.pl , albin.zdanowski@pgi.gov.pl , anna.klimkowska@pgi.gov.pl*

**OBSERWACJA PRZEMIESZCZEŃ PIONOWYCH POWIERZCHNI TERENU  
WYWOŁANYCH EKSPLOATACJĄ WĘGLA  
KAMIENNEGO ZA POMOCĄ ZOBRAZOWAŃ  
INTERFEROMETRII SATELITARNEJ (PASMA C I L)  
NA PRZYKŁADZIE GÓRNOŚLĄSKIEGO ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO**

**STRESZCZENIE:**

Rozpoczęta w XIX wieku działalność górnicza na Górnym Śląsku trwa do dnia dzisiejszego. Do monitoringu osiadania powierzchni terenu są stosowane różne metody, począwszy od analizy map topograficznych, jak również wysokorozdzielczych modeli terenu, po tradycyjne pomiary geodezyjne. Satelitarna interferometria radarowa, jako nowa, szybko rozwijająca się technika pomiaru przemieszczeń powierzchni terenu, może również być z powodzeniem wykorzystywana do tych celów. Zaprezentowane w badaniach dane z satelitów ERS i Envisat bardzo dokładnie ilustrują osiadanie w obrębie zamkniętych i czynnych kopalń, które nie przekracza wartości -40 milimetrów na rok. Dane te są zgodne z modelami przewidywanego osiadania, opracowywanymi przez kopalnie. Jednakże na obszarach podziemnego wydobycia węgla na terenie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego teren w wielu przypadkach osiada znacznie szybciej, ruchy mogą osiągać wartości przekraczające 600 milimetrów na rok. W związku z tym konieczne jest zastosowanie innych technologii pomiaru. Jednym z rozwiązań jest wykorzystanie interferogramów różnicowych pozyskanych ze scen radarowych pasma L. Połączenie informacji danych pasma C (satelitów ERS i Envisat) z pasmem L (satelita ALOS-PALSAR) daje doskonałe rezultaty. Dane pasma C okazują się być pomocne w detekcji niewielkich przemieszczeń, podczas gdy na danych pasma L zostają zobrazowane duże przemieszczenia, sięgające decymetrów na miesiąc, co umożliwia monitorowanie rozwoju niecek osiadań bezpośrednio związanych z prowadzeniem robót podziemnych.

**MICHAŁ GRELA**

Zakład Badań Geotechnicznych Geotest, Wita Stwosza 23, 02-661 Warszawa  
michal.grela@geotest.pl

**KRZYSZTOF TRACZYŃSKI**

Wydział Inżynierii Lądowej Politechnika Warszawska, Al. Armii Ludowej 16,  
00-637 Warszawa  
krzysztof.traczynski@gmail.com

**PROBLEMY PROJEKTOWANIA I WYKONYWANIA BADAŃ  
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH W POLSCE**

**STRESZCZENIE:**

W artykule scharakteryzowano poszczególne etapy rozpoznania podłoża gruntowego w Polsce. Omówiono jakość wykonywanych testów w dostosowaniu do przewidywanej budowy geologicznej regionu. Ponadto przedstawiono problematykę wyboru lokalizacji punktów badawczych dla realizacji obiektów liniowych oraz budowli o głębokim posadowieniu. Dodatkowo scharakteryzowano ryzyko geotechniczne wynikające z nieprecyzyjnie wykonanych badań geologiczno-inżynierskich.

**KRYSTYNA JAŚKIEWICZ,**

**MAŁGORZATA WSZĘDYRÓWNY – NAST**

Zakład Geotechniki i Fundamentowania, Instytut Techniki Budowlanej, ul. Ksawerów 21,  
02-256 Warszawa  
k.jaskiewicz@itb.pl , m.wszedyrownny@itb.pl

**OCENA MOŻLIWOŚCI OZNACZENIA GRANICY  
PLASTYCZNOŚCI METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO**

**STRESZCZENIE:**

Metoda oznaczania granicy plastyczności zapoczątkowana przez Atterberga (metoda waleczkowania) prawie w niezmienionej formie przetrwała do dzisiejszych czasów i jest najczęściej stosowaną normową metodą oznaczania granicy plastyczności na świecie. W ostatnich latach, metoda ta krytykowana jest ze względu na zależność od oceny własnej wykonującego badanie (zostało to podkreślone w Specyfikacji Technicznej PKN-CEN ISO/TS 17892-12), czasochłonność a także trudności w zastosowaniu jej do gruntów pylastych i gruntów o dużej zawartości frakcji piaskowej. Ma ona wiele wad głównie związanych z subiektywną oceną uzyskiwanych wyników.

Starając się poprawić dokładność oznaczania granicy plastyczności badacze proponują nowe, alternatywne metody. Głównym założeniem tych metod jest powtarzalność uzyskiwanych wyników. Nowe metody bazują na metodzie penetrometru stożkowego lub wykorzystują innowacyjne aparaty do waleczkowania gruntów. Wśród pierwszych metod wyróżnić można metody, w których granica plastyczności interpretowana jest z wykresu zależności zagłębienia stożka od wilgotności pasty gruntowej jak również metody oparte na zmodyfikowanej geometrii stożka, zmodyfikowanej wadze stożka lub wymiarze pierścienia, w którym przeprowadza się oznaczenie.

W artykule przedstawiona została weryfikacja dwóch metod prezentowanych w literaturze, które do oznaczenia granicy plastyczności wykorzystują metodę penetrometru stożkowego opisaną w ST12. Z punktu widzenia autorek są to metody najbardziej praktyczne, ponieważ umożliwiłyby jednocześnie oznaczenie granicy plastyczności oraz płynności tak jak proponuje to norma stosowana w Chinach.

Badania przeprowadzono na próbkach gruntów drobnoziarnistych pochodzących z obszaru Polski. Łącznie badaniom poddano 786 próbek gruntu zróżnicowanych pod względem parametrów fizycznych oraz środowiska depozycji o zawartości frakcji iltowej od 4 do 79 %. Dla każdej próbki wykonano oznaczenie uziarnienia zgodnie z procedurą PKN-CEN ISO/TS 17892-4 oraz oznaczenie granic konsystencji zgodnie z procedurą opisaną w ST12. Granicę plastyczności oznaczono metodą waleczkowania na szklanej płytce natomiast granicę płynności oznaczono metodą penetrometru stożkowego przy użyciu stożka 30°- 80g.

Pierwsza przeanalizowana metoda oznaczania granicy plastyczności, to metoda, która umożliwia odczytanie wartości granicy plastyczności bezpośrednio z wykresu zależności zagłębienia stożka od wilgotności pasty gruntowej. Druga metoda, która została poddana ocenie to metoda Al-Dahlaki and Al-Sharify (2008), która do oznaczenia granicy plastyczności również wykorzystuje wykres otrzymany w czasie oznaczania granicy płynności penetrometrem stożkowym a oparta jest na obliczeniu współczynnika plastyczności (plastic factor). Współczynnik plastyczności zdefiniowany jest, jako wartość bezwzględna różnicy wilgotności odpowiadającej zagłębieniu stożka na 20 mm (tzn. granicy płynności) i wilgotności odpowiadającej innemu dowolnemu zagłębieniu stożka, podzielona przez wskaźnik plastyczności  $I_p$ .

Uzyskane z badań własnych wartości współczynnika korelacji  $R^2$  na poziomie 0,80 dla zależności granicy plastyczności uzyskanej metodą waleczkowania ( $w_p$ ) i wartości granicy płynności zinterpretowanej na podstawie badań penetrometrem stożkowym ( $w_{pc}$ ), zarówno dla jednej jak i dla drugiej analizowanej metody świadczą o dobrym, ale niezadowalającym dopasowaniu. Autorki nie uważają, aby metody te mogły być stosowane jako metody alternatywne dla klasycznej normowej metody.

**MIROSLAW KAMIŃSKI**

*Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
miroslaw.kaminski@pgi.gov.pl*

**SZACOWANIE PODATNOŚCI OSUWISKOWEJ ZBOCZY  
Z WYKORZYSTANIEM LOTNICZEGO SKANINGU  
LASEROWEGO ALS - PRZYKŁAD Z POGÓRZA DYNOWSKIEGO**

**STRESZCZENIE:**

Na terenie Pogórza Dynowskiego ruchy masowe, a w szczególności osuwiska są zjawiskami występującymi powszechnie. Wpływają one na ewolucję stoków, zarówno w długich (tysiące lat) jak i w krótszych (do kilku lat) przedziałach czasowych. Dlatego skutki ruchów osuwiskowych powinny stanowić istotną przesłankę przy planowaniu i realizacji różnych form działalności człowieka, w tym lokalizacji zabudowy i obiektów infrastruktury oraz form użytkowania terenu. Celem badań było opracowanie numeryczne w systemie GIS mapy podatności osuwiskowej z wykorzystaniem danych z lotniczego skaningu laserowego ALS. Mapy te są istotne pod kątem planowania przestrzennego w gminach i powiatach oraz oceny ryzyka osuwiskowego. Do modelowania GIS użyto sześciu czynników biernych: litologii podłoża fliszowego, budowy tektonicznej, nachylenia, ekspozycji, wysokości terenu oraz odległości od linii potoków. Do obliczenia podatności osuwiskowej wykorzystano dwie metody geostatystyczne: metodę indeksową oraz metodę Weights of Evidence (Van Vesten i in., 2003, Armas 2011).

**LESZEK KASZUBOWSKI**

*Katedra Geotechniki, Zakład Geologii Inżynierskiej i Hydrogeologii, Zachodniopomorski  
Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie; Al. Piastów 50, 70-310 Szczecin  
kaszubowski@zut.edu.pl*

**WPŁYW WSPÓŁCZESNYCH RUCHÓW PIONOWYCH PODŁOŻA  
NA NIESTABILNOŚĆ INFRASTRUKTURY  
BUDOWLANO-DROGOWEJ**

**STRESZCZENIE:**

Autor przedstawia wyniki badań geologiczno-inżynierskich przeprowadzonych w rejonie ul. Potulickiej i w rejonie al. Bohaterów Warszawy 91 w Szczecinie oraz przykład zastosowania badań sejsmicznych o wysokiej rozdzielczości, które mogą posłużyć do rozpoznawania istnienia współczesnych ruchów pionowych podłoża mających wpływ na stabilność istniejącej infrastruktury budowlano-drogowej. Natura ruchów podłoża gruntowego nie jest jeszcze w pełni dobrze rozpoznana, ale należy przypuszczać, że ma to związek z przebiegiem współczesnych ruchów pionowych podłoża. Do tej pory przy powstawaniu wszelkiego rodzaju awarii, czy nawet katastrof w infrastrukturze budowlano-drogowej przyczyny tych wydarzeń wiązano przeważnie ze złym wykonawstwem prac, zastosowanymi niewłaściwymi technologiami, błędami konstrukcyjnymi, czy też źle dobranym materiałem. Mały procent przyczyn był wiązany ze sposobem funkcjonowania

środowiska naturalnego, przeważnie wiązany ze złym rozpoznaniem budowy geologicznej. W wielu przypadkach nie brano pod uwagę współczesnych pionowych ruchów podłoża, które w pierwszej kolejności powodują rozgęszczanie gruntów, a to może prowadzić do bardzo poważnych konsekwencji dla istniejącej lub projektowanej w określonym miejscu infrastruktury budowlano-drogowej. W ostateczności w wyniku dłuższego oddziaływania współczesnych ruchów pionowych w określonych miejscach podłoża mogą powstawać strefy bardzo rozgęszczonego gruntu, które mogą być przyczyną bardzo poważnych katastrof budowlanych i drogowych.

**JACEK KOCYŁA**

*Państwowy Instytut geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
jacek.kocyla@pgi.gov.pl*

**PRZYKŁAD PROJEKTOWANIA SCENARIUSZOWEGO  
INWESTYCJI LINIOWYCH W ZINTEGROWANYM SYSTEMIE  
INFORMACJI PRZESTRZENNEJ ARCGIS – COMMUNITYVIZ**

**STRESZCZENIE:**

Analizy scenariuszowe lokalizacji gazociągu na obszarach gmin są przykładami zastosowań systemu ArcGIS-CommunityViz w rozwiązywaniu problemów planistycznych z zastosowaniem danych geologicznych. Przy projektowaniu sieci gazowych powinny być brane pod uwagę informacje interdyscyplinarne. Powinny one dostarczać wiedzy na temat stanu obecnej infrastruktury, sytuacji społecznej, struktury własności gruntów, sprawności systemu administracyjno-decyzyjnego, czy wreszcie dokładnie opisać uwarunkowania przyrodnicze. Informacja geologiczna i hydrogeologiczna, ze względu na charakter inwestycji, jest szczególnie istotna przy budowie gazociągu i lokalizacji stacji gazowych. Zintegrowany system informacji przestrzennej ArcGis-CommunityViz umożliwia efektywną implementację tej wiedzy w celu ułatwienia podejmowania decyzji inwestycyjnych.

**SEBASTIAN KOWALCZYK,  
PIOTR ZAWRZYKRAJ,  
RADOSŁAW MIESZKOWSKI**

*Faculty of Geology, University of Warsaw, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
s.kowalczyk@uw.edu.pl , Piotr.Zawrzykraj@uw.edu.pl , r.mieszkowski@uw.edu.pl*

**APPLICATION OF ELECTRICAL RESISTIVITY TOMOGRAPHY IN ASSESSING  
COMPLEX SOIL CONDITIONS**

**WYKORZYSTANIE BADAŃ ELEKTROOPOROWYCH W OCENIE ZŁOŻONYCH  
WARUNKÓW GRUNTOWYCH**

**ABSTRACT:**

Appropriate assessment of spatial variation of soil and hydrogeological conditions is a crucial issue in recognizing foundation soil. The best methods to achieve this goal are

those that supply continuous rather than scattered data on soil medium variation. Electrical resistivity was measured with the Resistivity Cone Penetration Test (RCPT) and Electrical Resistance Tomography (ERT) with electrodes spaced at 1 and 3 m in order to discriminate peat layers beneath low-resistivity clays. Soil conditions determined by drillings and ERT were not concordant, therefore resistivity modelling of the medium was conducted based on geological units determined by drillings and values of apparent resistivity obtained from RCPT. The strata thickness and electrode spacing is shown to have influence on resistivity imaging in complex soil conditions.

**ŁUKASZ A. KUMOR,**

**MACIEJ K. KUMOR**

*Katedra Geotechniki, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska,  
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich, ul. Kaliskiego,  
85-791 Bydgoszcz  
mkkumor@utp.edu.pl*

**ZBIGNIEW MŁYNAREK**

*Institut Budownictwa i Geoinżynierii, Wydział Melioracji i Inżynierii Środowiska, Uniwersytet  
Przyrodniczy ul. Piątkowska 94, 60-648 Poznań  
zbigniew.mlynarek@hebo-poznan.pl*

## **PROBLEMY ROZPOZNANIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO NA PRZYKŁADZIE USZKODZEŃ DROGI EKSPRESOWEJ**

### **STRESZCZENIE:**

W referacie przedstawiono problemy związane z uszkodzeniami odcinka drogi węzła autostradowego, których przyczyny geotechniczne uwidoczniły się w początkowym okresie użytkowania. Przyczyną było przede wszystkim niewystarczające rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich w obszarze zalegania młodo holoceniowych gruntów organicznych, nieskonsolidowanych. Niewłaściwie zdefiniowano parametry i obliczeniowy model budowy podłoża gruntowego. Pominięto, np.: dane o zmianach miąższości i złożonej tektonice warstw organicznych oraz nie określono zasobów i kierunku przepływu wód podziemnych. Rozwiązania projektowe i zastosowane metody wykonawcze wywołały niekorzystne zmiany w środowisku gruntowo-wodnym. W sposób nieodwracalny nastąpiła zmiana stanu podłoża o zasięgu wykraczającym poza strefę wymiany gruntów organicznych.

**PAWEŁ ŁUKASZEWSKI**

Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa  
pawel.lukaszewski@uw.edu.pl

**ZINTEGROWANY SYSTEM GROMADZENIA, PRZETWARZANIA I WIZUALIZACJI  
DANYCH GEOMECHANICZNYCH**

**STRESZCZENIE:**

Gospodarowanie dużymi zbiorami danych geomechanicznych staje się coraz trudniejsze nie tylko z powodu powiększającego się zestawu ocenianych właściwości, lecz także ze względu na opisowy charakter wielu z nich, uwarunkowany przyrodniczymi czynnikami geologicznymi. W referacie przedstawiony zostanie zintegrowany system gromadzenia, przetwarzania i wizualizacji danych geomechanicznych (Baza Danych Geomechanicznych – BDG) uzyskanych z bardzo złożonych i długoletnich badań w Zakładzie Geomechaniki Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Struktura wewnętrzna BDG oparta jest na współpracujących ze sobą trzech modułach: Module Gromadzenia Danych, Module Wyszukiwania oraz Module Gotowych Raportów. Moduł Gromadzenia Danych składa się z 7 grup (poziomów) informacyjnych dotyczących: regionu występowania obiektu skalnego, informacji o obiekcie skalnym, typu litologicznego, grup próbek, pojedynczej próbki, grupy i typu badań oraz parametrów geomechanicznych.

**URSZULA MARKOWICZ,**

**ARTUR BIENIEK**

WJ Groundwater Ltd, Wlk. Brytania / Polska  
urszulamarkowicz@wjgl.com , arturbieniek@wjgl.com

**PROJEKT, WYKONANIE I OBSŁUGA WIELKOSKALOWEGO  
SYSTEMU ODWODNIENIA WGŁĘBNEGO DLA BUDOWY  
PODZIEMNEJ STACJI KOLEJOWEJ I TUNELU ŁÓDŹ FABRYCZNA**

**STRESZCZENIE:**

Jedną z kluczowych inwestycji ostatnich lat w sektorze kolejowym jest modernizacja linii na szlaku Warszawa – Wrocław. W ramach tego przedsięwzięcia konieczne jest wybudowanie dodatkowego układu sieci podziemnych tuneli łączących dworzec Łódź Fabryczna z Łodzią Kaliską. Jej częścią ma się stać podziemny, trzypoziomowy dworzec Łódź Fabryczna. Stacja kolejowa wyposażona w cztery perony i osiem torów znajdzie się na poziomie zlokalizowanym 16,5 m pod powierzchnią terenu.

W celu umożliwienia realizacji inwestycji, którą wykonuje konsorcjum firm Torpol – Astaldi – Intercor – PBDiM, konieczne było rozwiązanie problemu hydrogeologicznego, który stanowiły wody pierwszego poziomu czwartorzędowego, z naporowym zwierciadłem stabilizującym się około 12 m powyżej projektowanego poziomu dna wykopu. Wymagany dla celów zapewnienia stabilnych warunków wykonania wykopu wydatek odwodnienia w początkowej fazie określono jako równy ok. 2000 m<sup>3</sup>/h. W system odwadniania wchodzi układ 74 studni głębinowych z kabinami kontrolnymi i generatorami. Poziom wód gruntowych jest monitorowany w sposób ciągły przy pomocy piezometrów podłączonych do rejestratorów danych. Zadanie wykonuje firma WJ Groundwater Ltd.

**PRZEMYSŁAW MROCZEK**

*Zakład Geoekologii i Paleogeografii, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej,  
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2cd, 20-718 Lublin  
przemyslaw.mroczek@umcs.pl*

**WPŁYW BUDOWY GEOLOGICZNEJ I UKSZTAŁTOWANIA  
TERENU NA HISTORYCZNE I WSPÓŁCZESNE INWESTYCJE INŻYNIERSKIE  
I BUDOWLANE W LUBLINIE**

**STRESZCZENIE:**

Pierwsze inwestycje inżynierskie w Lublinie, związane z obronnością grodu można datować na okres sprzed 700, a nawet 1000 lat. Współcześnie, te najstarsze spośród nich są dokumentowane podczas badań archeologicznych na terenie cypli lessowych wschodniego skraju Płaskowyżu Nałęczowskiego, stromo opadającego ku dolinie Bystrzycy. Na przestrzeni wieków, sukcesywnie rozrastające się miasto wzbogacało się o nowe inwestycje budowlane i inżynierskie, których lokalizacja jest uwarunkowana wykształceniem utworów powierzchniowych (głównie lessy vistuliańskie i aluwia holoceni) i ukształtowaniem terenu. W kolejnych stuleciach miasto poszerzyło swoje granice, wkraczając na tereny o zróżnicowanym wykształceniu geologicznym (krasowięjące margle z nadbudową piaszczystą) i geomorfologicznym (równiny denudacyjne).

W wyniku działań budowlanych poczynionych na przestrzeni kilkuset lat, dzisiejszy Lublin jest miastem bogatym w różnowiekowe i funkcjonalnie zróżnicowane obiekty o charakterze obronnym, sakralnym, gospodarczym i komunikacyjnym. Współczesny Lublin może poszczycić się bogatym inwentarzem różnowiekowych obiektów, wymagających na etapie projektowania, a następnie realizacji inwestycji uwzględnienia specyficznych warunków geomorfologicznych i hydrogeologicznych.

**JAKUB NOCOŃ,**

Politechnika Koszalińska, ul. Śniadeckich 2, Koszalin

**MACIEJ WERNO**

Politechnika Koszalińska, ul. Śniadeckich 2, Koszalin; PB GEOSTAB Sp. z o.o., ul. Falista 9,  
81-331 Gdynia  
verno@geostab.pl

**METODY I SPRZĘT DO BADAŃ GEOTECHNICZNYCH I GEOFIZYCZNYCH  
NA MORZU BAŁTYCKIM**

**STRESZCZENIE:**

Prezentacja w pierwszej części zawiera krótką charakterystykę prac poszukiwawczych i eksploatacyjnych ropy naftowej i gazu ziemnego na Morzu Bałtyckim na obszarze Polskiej Wyłączonej Strefy Ekonomicznej. Natomiast w drugiej części przedstawione zostały rodzaje i stosowany sprzęt do badań geotechnicznych oraz pomiarów geofizycznych dna i podłoża morskiego, niezbędnych dla posadowienia konstrukcji pełnomorskich związanych z przemysłem wydobywczym węglowodorów realizowanym przez LOTOS Petrobaltic S.A. W części końcowej przedstawiono przykładowo, końcową interpretację wyników badań i pomiarów pod posadowienie samopodnoszącej pływalnej platformy

wiertniczej na określonej lokalizacji wraz z obliczeniową prognozą penetracji fundamentów poszczególnych nóg platformy w podłoże morskie.

**ANDRZEJ OLCHAWA**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu  
andyolchawa@wp.pl

**ALEKSANDRA GORĄCZKO**

Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich, ul. Kaliskiego, 85-791 Bydgoszcz  
aleksandra.goraczko@utp.edu.pl

**DOROTA ZIÓŁKOWSKA**

Wydział Technologii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich, ul. Kaliskiego, 85-791 Bydgoszcz  
dorota.ziolkowska@utp.edu.pl

## **BADANIA FAZY CIEKŁEJ DWUFAZOWYCH MODELOWYCH IŁÓW NA GRANICY PLASTYCZNOŚCI**

**STRESZCZENIE:**

W artykule przedstawiono badania wpływu powierzchni właściwej na wielkość granicy plastyczności w modelowych iłach monomineralnych. Badania wykonano na dwóch monomineralnych modelowych iłach - ile kaolinitowym (kaolin Sedlec, Czechy) i ile montmorillonitowym wykonanym poprzez sedymentację bentonitu z Wyoming (USA). Analiza wykonanych badań wykazała, że w dwufazowym układzie woda - montmorillonit o wilgotności równej granicy plastyczności, w przestrzeniach międzypakietowych znajduje się od 27 do 33 % masy wody. Pozostała ilość znajdująca się na zewnętrznej powierzchni cząstki wypełnia od 12 - 13 warstw molekuł wody. Na zewnętrznej powierzchni cząstki kaolinitu znajdują się 63 warstwy molekuł wody.

**BARTŁOMIEJ OLEK,**

**HENRYK WOŹNIAK,**

**JACEK STANISZ**

Akademia Górniczo-Hutnicza AGH, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków  
olek@geolog.geol.agh.edu.pl , hwozniak@geol.agh.edu.pl , jstanisz@agh.edu.pl

## **METODY STATYSTYCZNE STOSOWANE DO WYZNACZANIA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH**

**STRESZCZENIE:**

Projektowanie geotechniczne oparte jest w dużej mierze na podejmowaniu decyzji w warunkach niepewności. Niepewność ta pojawia się już na początku prac geologicznych przy interpretacji wyników badań i ustalaniu parametrów opisujących cechy ośrodka gruntowego. Dzisiejsze projektowanie geotechniczne opiera się o stany graniczne determinowane parametrami charakterystycznymi  $X_k$ . Obecnie największy pro-

blem stanowi samo sformułowanie EC7 dotyczące tych parametrów, które należy wybrać poprzez ostrożne szacowanie wartości wpływających na wystąpienie rozpatrywanego stanu granicznego. W wielu przypadkach EC7 nie określa ściśle formy obliczeń, lecz wskazuje, jakie kryteria należy sprawdzić obliczeniowo. Przy typowaniu wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych pomocne okazują się metody statystyczne. W obecnej praktyce inżynierskiej wartość charakterystyczna parametru wyznaczana jest przede wszystkim w oparciu o doświadczenie i osobistą ocenę. Według EC7 charakterystyczne wartości powinny być określone na podstawie oszacowania bezpiecznej wartości średniej. Prawidłowe podejście statystyczne przy wyprowadzaniu parametrów geotechnicznych, wykorzystuje informacje płynące zarówno z badania podmiotowego i przedmiotowego, jak i wyników badań dodatkowych. Takie ujęcie powyższego stwierdzenia zapewnia statystyka bayesowska (bayesian analysis) czyli prawdopodobieństwo subiektywne.

**SZYMON OSTROWSKI,  
MARCIN LASOCKI**

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
szymon.ostrowski@pgi.gov.pl , marcin.lasocki@pgi.gov.pl*

## **MOŻLIWOŚCI OCENY STANU TECHNICZNEGO WAŁÓW PRZECIWPOWODZIOWYCH NA PODSTAWIE BADAŃ GEOFIZYKI INŻYNIERSKIEJ**

### **STRESZCZENIE:**

Powtarzające się w ostatnich latach katastrofalne przerwania wałów przeciwpowodziowych zwróciły uwagę na pilną konieczność modernizacji urządzeń hydrotechnicznych w Polsce, co wymaga precyzyjnego i szybkiego rozpoznania obecnego stanu technicznego tych urządzeń. Obecnie ocena parametrów geotechnicznych korpusów wałów i rozpoznanie podłoża geologicznego wałów przeciwpowodziowych oparte jest na punktowym poborze prób i sondowaniach geotechnicznych wykonywanych ze zbyt małym zagęszczeniem, w stosunku do wielkości stref o osłabionej konstrukcji lub niesprzyjającej budowie podłoża wałów, które mogą być miejscami krytycznymi dla stabilności wałów w trakcie wezbrań powodziowych. Artykuł prezentuje wyniki i wnioski płynące z przeprowadzonych w roku 2014 badań porównawczych, w których do celów szybkiej diagnozy stanu wałów powodziowych zastosowano serię badań z zakresu geofizyki inżynierskiej. Autorzy uważają, że najbardziej jednoznaczne rezultaty przyniosło zastosowanie trzech standardowych metod geofizyki inżynierskiej – metody tomografii elektrooporowej, sejsmicznej tomografii refrakcyjnej i metody wielokanałowej analizy fal powierzchniowych, które można zoptymalizować pod kątem wykorzystania ich dla oceny stanu technicznego wałów przeciwpowodziowych. Autorzy koncentrują się na wynikach tych trzech metod, i jedynie pobieżnie odnoszą się do zastosowania innych metod geofizyki inżynierskiej dla celów rozpoznania stanu technicznego wałów.

**GRZEGORZ PACANOWSKI**

*Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
grzegorz.pacanowski@pgi.gov.pl*

**USZCZEGÓLOWIENIE BUDOWY GEOLOGICZNEJ PRZY ZASTOSOWANIU  
BADAŃ GEOELEKTRYCZNYCH**

**STRESZCZENIE:**

W referacie zaprezentowano przykład nowoczesnych narzędzi badawczych w postaci metod geoelektrycznych, służących do lepszego opracowania modelu geologicznego podłoża. Metody te wykorzystuje się w połączeniu z tradycyjnymi badaniami geologiczno-inżynierskimi.

Zaprezentowano metodykę badań, rozwój metody na przestrzeni ostatnich lat i jej innowacyjność w stosunku do badań sprzed kilku lat.

**ŁUKASZ PIECZARA**

*Zakład Geomechaniki, Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Wydział Geologii,  
Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa  
lukaszpieczara@student.uw.edu.pl*

**WPŁYW CECH STRUKTURALNYCH PIASKOWCÓW  
FLISZOWYCH Z MUCHARZA NA PROCESY PĘKANIA  
W WARUNKACH JEDNOOSIOWEGO ŚCISKANIA**

**STRESZCZENIE:**

Niszczenie ośrodków skalnych w wyniku pękania polega na gwałtownym rozprężeniu się szczelin. Aby nastąpił ten proces potrzebne są miejsca niejednorodności budowy wewnętrznej (defekty strukturalne), które wraz ze wzrostem obciążenia, powodują występowanie naprężeń przekraczających wytrzymałość wiązań strukturalnych. Przebieg szczeliny uzależniony jest nie tylko od kierunku działania sił zewnętrznych i genezy skały, ale także od charakteru osłabłości występujących w jej budowie wewnętrznej.

Najważniejszym celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu cech strukturalnych piaskowców krośnieńskich z Mucharza (wschodnia część Beskidu Małego) na procesy pękania w warunkach jednoosiowego ściskania. Został on zrealizowany poprzez wybór wzorcowego materiału skalnego i właściwy dobór metodyki badawczej. Wykorzystano procedury badawcze pozwalające opisać charakterystykę cech strukturalnych oraz właściwości badanego materiału skalnego, wpływające na charakter powstających mikropęknięć.

Zaproponowany harmonogram badań składał się z czterech zasadniczych etapów: **badania identyfikacyjne** (analiza makroskopowa, zorientowanie próbek skalnych w stosunku do charakterystycznych cech budowy wewnętrznej m.in. uwarstwień oraz laminacji), **nieniszczące badania ultradźwiękowe** (określenie wpływu cech strukturalnych na prędkość rozchodzenia się fali podłużnej), **badania wytrzymałościowe** (oznaczenie wytrzymałości skał na obciążenie punktowe) oraz **analiza mikroskopowa** (obserwacja

płytek cienkich mająca za zadanie określenie mechanizmu indukującego procesy pęknięcia, ich przebiegu oraz charakterystykę właściwości propagującej szczeliny).

Badania ultradźwiękowe oraz wytrzymałościowe, wsparte mikroskopową obserwacją płytek cienkich, pozwoliły uzyskać szereg cennych informacji dotyczących wpływu budowy wewnętrznej na mechanizmy oraz przebieg procesów pęknięcia piaskowców krośnieńskich z Mucharza. Przeprowadzone badania laboratoryjne wskazały na istnienie anizotropii budowy wewnętrznej analizowanego materiału skalnego, która w istotny sposób wpływa na przebieg, dynamikę procesów pęknięcia oraz na przestrzenne zróżnicowanie podatności materiału skalnego na procesy pęknięcia. Na skutek niejednorodności budowy wewnętrznej w ośrodku skalnym tworzą się uprzywilejowane kierunki oraz płaszczyzny zniszczenia, których widocznym rezultatem są powstające mikro- i makroszczeliny charakteryzujące się dużym zróżnicowaniem uwarunkowanym właściwościami ośrodka w którym propagują. Pozwala to na wyznaczenie w analizowanej skale preferowanych kierunków propagacji szczeliny (odznaczających się mniejszą odpornością na pęknięcia) oraz na określenie jej właściwości. Dzięki temu możliwa staje się interpretacja mechanizmów i przebiegu procesów pęknięcia w warunkach jednoosiowego ściskania, uwzględniająca budowę wewnętrzną analizowanego materiału skalnego.

**JOANNA PINIŃSKA,  
ANDRZEJ DOMONIK,  
ARTUR DZIEDZIC,  
DOMINIK ŁUKASIAK**

*Faculty of Geology, University of Warsaw, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
joanna.pininska@uw.edu.pl , artur.dziedzic@uw.edu.pl*

### **THE METHODOLOGY OF A COMPLEX ENGINEERING-GEOLOGICAL APPROACH INTO ESTABLISHING A GEOPARK: THE CASE OF THE RIVER VISTULA GORGE, LESSER POLAND**

**GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA WALORYZACJA OBSZARU PROJEKTOWANEGO GEOPARKU  
"MAŁOPOLSKI PRZEŁOM WISŁY"**

#### **ABSTRACT:**

The Lesser Poland's Vistula River Gorge, is an area located in the middle stretch of the Vistula valley between the Zawichost and Puławy. Great portion of it is supposed to be turned out to Geopark safely approachable by tourists along the walking trails leading to planned geosites. While general criteria of geosites selection are oriented on promoting expected interesting attributes of a planned geopark or at a special case on recognizing of possible strong geological hazards as volcanicity, earthquakes and tsunamis phenomena, the inner, problems of touristic safety there are not commonly recognized. The Vistula Gorge and its close vicinity Geopark is dedicated to cultural heritage, geological history, landscape, and local folklore. The inner hazards of disasters are created here by steep, slippery paths, collapsible loessial canyons, rock-falls from weathered rock-walls, and high waters of nearby river channel running alongside or flooding tourist footpaths. Recognition and preventing measures against such hazard require determi-

nation of the current engineering-geological conditions, by testing rock and soil properties along the gorge, and checking the likelihood of natural disturbance of the terrain safety. The vulnerability of exposed rocks to processes of natural erosion, steady weathering progress, turning steep clayey bluffs into slippery ground, and to an impact of long-term anthropogenic factors had to be recognized, checked, and tested for a final assessment of suitability of the selected place to serving as a Geopark. The special prognosing procedure of engineering-geological hazards was recommended, applicable prior to the Geopark planning stage. The procedure is encompassing thorough assessment of a possible, safe accessibility to particular geosites in the area designated to become a Geopark. The suitability of the selected area to serving as a geopark was, thus, analyzed methodically with regard to a detailed engineering-geological and geomechanical evaluation of possible hazard factors within the whole terrain. In the hazard assessment procedure, were employed proven engineering geological methodologies. Each of the factors was subjected individually to a close examination, with results recorded into a GIS integrated informative layer, and envisioned upon the digital thematic maps. These maps remain to be used for the preparation of regional suitability maps of specific engineering-geological conditions. Containing forecast data on technical availability and maintenance conditions for trails and geosites in places, the maps may serve future selections for establishing new Geoparks with implemented hints on a proper tourist security measures.

**BERNADETA RAJCHEL**

*Zakład Inżynierii Środowiska, Instytut Politechniczny, Państwowa Wyższa Szkoła  
Zawodowa im. Stanisława Pigońa, ul. Dmochowskiego 12, 38-400 Krosno  
brajchel@wp.pl*

**ANALIZA PRZYDATNOŚCI METODY GEORADAROWEJ  
DO BADANIA STROPÓW**

**STRESZCZENIE:**

Celem przeprowadzonych pomiarów była analiza użyteczności techniki georadarowej w problematyce inżynierskiej, a szczególnie w badaniach stanu stropów drewnianych oraz żelbetowych. Zaprezentowano wyniki pomiarów doświadczalnych, które wykonano na rzeczywistych obiektach inżynierskich, takich jak stropy budynków starych drewnianych i nowo wybudowanych murowanych. Ocena rozpoznania stanu technicznego stropu ma ogromne znaczenie dla trwałości budynku oraz bezpieczeństwa użytkowników. W przypadku stropów belkowych drewnianych (legary) istotna jest ich wytrzymałość oraz odporność na próchnienie i szkodniki w istniejących budynkach, natomiast przy stropach żelbetowych – wytrzymałość, odporność na korozję oraz lokalizacja głębokościowa zbrojenia, średnice i rozstaw prętów.

**GRZEGORZ RYŻYŃSKI,  
KRZYSZTOF MAJER**

*Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa*

*grzegorz.ryzynski@pgi.gov.pl , krzysztof.majer@pgi.gov.pl*

## **DANE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE W ZARZĄDZANIU PRZESTRZENIĄ PODZIEMNĄ MIAST. PROJEKT BDGI I PROJEKT COST – SUB-URBAN**

### **STRESZCZENIE:**

W referacie przedstawiono projekt – zadanie Państwowej Służby Geologicznej pn. „Baza Danych Geologiczno-Inżynierskich” (akronim BDGI). W prezentacji przedstawiono zakres projektu BDGI oraz metodykę przyjętą do realizacji zadania. Baza BDGI zawiera informacje o ponad 320 000 punktach dokumentacyjnych. Jest to zasób danych pozwalających na efektywne zarządzanie przestrzenią podziemną miast. Baza BDGI to jedno z podstawowych źródeł informacji geologicznej dla planistów, inwestorów i projektantów.

Zakres danych geologiczno-inżynierskich w bazie BDGI obejmuje 9 aglomeracji (dane zebrane w latach 1998-2012): Warszawa, Katowice, Trójmiasto, Kraków, Poznań, Wrocław, Rybnik, Łódź, Wałbrzych. W ramach omawianego projektu gromadzone są dane dla kolejnych obszarów (planowane zakończenie prac - koniec 2016 r.): Bydgoszcz, Koszalin, pow. Płocki, pow. Piaseczyński, strefy wybrzeża klifowego na odcinkach: Jastrzębia Góra, Orłowo i Oksywie-Babie Doły.

W prezentacji omówiono również projekt COST Sub-Urban (Cooperation In Science and Technology) i jego relację z projektem BDGI. Ten międzynarodowy projekt dotyczy współpracy władz miejskich i służb geologicznych. W projekcie tym biorą udział członkowie zespołu BDGI. Projekt COST Sub-Urban tworzy międzynarodową sieć badawczą (zrzeszającą ponad 25 krajów), platformę wymiany wiedzy o sposobach wykorzystania zasobu danych przestrzennych do zarządzania przestrzenią podziemną miast oraz metod scharakteryzowania i wizualizacji warunków geologicznych przestrzeni miejskiej.

**JAKUB SIERANT**

*TITAN POLSKA Sp. z o.o., ul. Miłkowskiego 3/801, 30-349 Kraków  
geotechnika@zamosc.home.pl*

## **ZARYS PROJEKTOWANIA ZABEZPIECZEŃ SKARP I WYKOPÓW. GEOLOGIA INŻYNIERSKA A WYMAGANIA PROJEKTANTA ZABEZPIECZEŃ**

### **STRESZCZENIE:**

Referat przybliży zagadnienia związane z problematyką zabezpieczania skarp i zboczy przy zastosowaniu metody gwoździowania. Przedstawiono w nim przegląd stosowanych obecnie w praktyce inżynierskiej metod oceny stateczności i znaczenie

właściwego rozpoznania i danych geologiczno-inżynierskich wykorzystywanych w procesie modelowania. Naświetlone zostały również najczęstsze problemy związane z pozyskiwaniem i jakością danych do obliczeń, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki gruntów skalistych. W sposób syntetyczny przedstawiono ponadto główne założenia metody gwoździowania i cechy charakterystyczne projektów z użyciem gwoździ gruntowych

**DANIEL SŁOWIKOWSKI,  
TOMASZ WRONA**

*Przedsiębiorstwo Robót Geologiczno - Wiertniczych G. Janik, R. Kuś spółka Jawna,  
ul. 23 Stycznia 15, 41-260 Sławków*

*daniel\_s@prgw.com.pl , tomasz\_w@prgw.com.pl*

### **ZNACZENIE ROZPOZNANIA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH DLA OGRANICZENIA DOPŁYWU WODY DO WIELKOPOWIERZCHNIOWYCH WYKOPÓW BUDOWLANYCH**

#### **STRESZCZENIE:**

Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych ma kluczowe znaczenie dla posadowienia ale też odwadniania i ograniczenia dopływu wody do wykopów budowlanych. W przypadku posadowienia obiektów w złożonych i skomplikowanych warunkach gruntowych, poprawne rozpoznanie ma kluczowe znaczenie dla przewidywania niekorzystnych zjawisk jak sufozja, kurzawki, przebicia hydrauliczne itp.

Autorzy przedstawiają praktyczne aspekty możliwości wykorzystania różnych rodzajów badań w celu opracowania skutecznych metod ograniczenia dopływu wody do wykopów oraz zapewnienia stateczności, jak również likwidacji niekorzystnych zjawisk gruntowych. Referat przedstawia także problemy związane z jakością danych geologicznych i geotechnicznych w praktyce inżynierskiej

**JACEK STANISZ,  
ALEKSANDRA BORECKA,  
ANDRZEJ LEŚNIAK,  
KRZYSZTOF ZIELIŃSKI**

*Akademia Górniczo-Hutnicza AGH, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków*

*jstanisz@agh.edu.pl , aborecka@agh.edu.pl , lesniak@agh.edu.pl , kz@ics.agh.edu.pl*

### **WYBRANE SYSTEMY MONITORUJĄCE OBWAŁOWANIA PRZECIWPOWODZIOWE**

#### **STRESZCZENIE:**

Elementami wsparcia procesu zarządzania ryzykiem powodziowym, mogą być informatyczne systemy pomiarowe oparte o sieć czujników, rejestrujących wybrane parametry fizyczne. Prace nad tworzeniem takich rozwiązań prowadzone są w Danii (IJKDijk/Macrostability) oraz w Holandii (IJKDijk Piping). W Polsce tworzony jest Informa-

tyczny System Monitoringu Obwałowań Przeciwpowodziowych (ISMOP). W ramach projektu wybudowany zostanie zbiornik złożony z dwóch, połączonych ze sobą, 208 metro-  
wych odcinków wału przeciwpowodziowego (szerokość 58 m, wysokość 4,5 m). W jego  
obrębie zostanie zainstalowanych 35 czujników, służących do pomiaru zmian ciśnienia  
porowego, temperatury, odkształceń pionowych, poziomów zwierciadła wody  
oraz przemieszczeń w obrębie korpusu wału. Ponadto monitorowane będą odkształce-  
nia wału za pomocą klasycznych metod geodezyjnych oraz naziemnego radaru interfe-  
rometrycznego dalekiego zasięgu (IBIS-L). Wał będzie monitorowany również przy użyciu  
metody elektrooporowej i kamery termograficznej. Analiza zbioru informacji uzyskanych  
z czujników może pozwolić na określenie optymalnej metodyki pozwalającej na tanie  
i skuteczne określenie stanu wałów przeciwpowodziowych zarówno w czasie powodzi,  
jak również po jej ustąpieniu.

**MARIA J. SULEWSKA,  
KATARZYNA ZABIELSKA-ADAMSKA**

*Faculty of Civil and Environmental Engineering, Białystok University of Technology,  
Wiejska 45 A, 15-351 Białystok, Poland  
m.sulewska@pb.edu.pl*

### **DATA COMPRESSION BY PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA) IN MODELLING OF PARAMETERS OF SOIL DENSITY BASED ON ITS GRANULATION**

KOMPRESJA DANYCH METODĄ ANALIZY SKŁADOWYCH GŁÓWNYCH PCA  
W NEURONOWYM MODELOWANIU PARAMETRÓW ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW  
NA PODSTAWIE UZIARNIENIA

#### **ABSTRACT:**

The parameter for the density specification of naturally compacted non-cohesive soils and soils in embankments of hydraulic structures is the density index (ID). The parameter used to control the quality of compaction of cohesive and non-cohesive soils artificially thickened, embedded in variety of embankments is the degree of compaction (IS). In order to determine the parameters of density (ID or IS) compaction parameters: (or should be examined in a laboratory, which often is a long and difficult procedure to carry out. Therefore there is a need for methods of improving and shortening the test of compaction parameters based on the development and application of useful correlations. Since compaction parameters are dependent on the granulation of the soil a method based on regression and artificial neural networks was applied to develop required correlations. Due to the large number of input variables of neural networks in relation to the number of case studies a PCA method was used to reduce the number of input variables which resulted in reduction in the size of neural networks.

**WALDEMAR SZAJNA,  
AGNIESZKA GONTASZEWSKA**

*Institute of Building Engineering, University of Zielona Góra, Prof. Z. Szafrana 1,  
65-516 Zielona Góra, Poland*

*W.Szajna@ib.uz.zgora , a.gontaszewska@ib.uz.zgora.pl*

**SHALLOW SITE INVESTIGATION OF QUATERNARY SANDS INSIDE AND IN THE  
VICINITY OF A SINKHOLE IN THE AREA OF FORMER LIGNITE MINING  
IN ZIELONA GÓRA (WESTERN POLAND)**

**BADANIA IN-SITU GRUNTÓW PIASZCZYSTYCH WE WNĘTRZU ZAPADLIŚKA I W JEGO  
SĄSIEDZTWIE, NA OBSZARZE DAWNEJ EKSPLOATACJI WĘGLA BRUNATNEGO**

**ABSTRACT:**

The paper presents a brownfield site investigation of the area where lignite was formerly exploited with an underground mining method. The Miocene lignite seams were folded by glaciers and covered with a layer of highly compacted sediments with sands on top. Yet eighty years after the extraction ceased, new sinkholes still develop. The aim of this work is to determine mechanical parameters of the soil, in the area where sinkholes occurred and to determine the changes in the values of these parameters induced by the process of sinkhole formation. The applied methodology involves the use of in-situ investigations. Soil state and strength parameters were examined with the use of CPTU and DPL tests, while stiffness parameters were determined in SDMT test. The evaluated parameters of soil may provide data for the numerical modelling of the process of sinkhole formation and also may significantly simplify future in-situ investigations in the area where the soil profile presents high natural changeability of state. The knowledge of values of parameters in a sinkhole and outside it enables easier differentiation between the zones of undisturbed soil and zones where sinkholes formed in the past (and were then backfilled) or where the sinkhole formation process is currently in progress.

**SYLWIA SZERAKOWSKA**

*Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej, ul. Wiejska 45E,  
15-351 Białystok*

*sylwiaszerakowska@gmail.com*

**PARAMETRY KSZTAŁTU ZIAREN ORAZ ANALITYCZNE SPOSOBY  
ICH WYZNACZANIA**

**STRESZCZENIE:**

Kształt ziarna jest głównym czynnikiem warunkującym zachowanie ośrodka gruntowego, który w warunkach naturalnych jest bardzo zróżnicowany i złożony. Za powszechnie przyjęte cechy opisujące kształt ziarna uznano kulistość, kanciastość i mikroteksturę powierzchni. Z uwagi na brak normowych definicji kształtu i jego cech oraz metod ich określania, na przestrzeni lat powstały różne definicje i sposoby wyznaczania, opracowane przez wielu autorów.

Największym zainteresowaniem cieszyły się parametry kulistości i kanciastości, co przekłada się na liczbę możliwych definicji tych parametrów. Ze względu na skomplikowany charakter mikrostruktury powierzchni ziarna, parametr ten nie został tak licznie zdefiniowany i zostaje często pomijany podczas wyznaczania kształtu ziaren.

Na podstawie danych literaturowych podjęto próbę zestawienia definicji i analitycznych sposobów wyznaczenia cech kształtu ziaren. W dalszej części pracy zwrócono uwagę na tematykę kształtu ziaren i sposoby jego opisu w normach: EN ISO 14688-1:2006 obowiązującej w większości krajów Unii Europejskiej oraz normie ASTM D 2488-00 wykorzystywanej w Stanach Zjednoczonych.

**WOJCIECH TSCHUSCHKE**

*Department of Geotechnics, University of Life Sciences, Wojska Polskiego 28,  
60-637 Poznań, Poland*

*wtsch@up.poznan.pl*

**MACIEJ KORDIAN KUMOR**

*Department of Geotechnics, University of Technology and Life Sciences, Kordeckiego 20,  
85-225 Bydgoszcz, Poland*

*mkkumor@utp.edu.pl*

**MAGDALENA WALCZAK**

*Department of Geotechnics, University of Life Sciences, Wojska Polskiego 28,  
60-637 Poznań, Poland*

*mwalczak@up.poznan.pl*

**MARCIN TSCHUSCHKE**

*Consoil Project Ltd., Kunickiego 19, 61-418 Poznań, Poland*

**CONE PENETRATION TEST IN ASSESSMENT OF SOIL STIFFNESS**

WYKORZYSTANIE METODY SONDOWANIA STATYCZNEGO DO OCENY  
SZTYWNOŚCI GRUNTU

**ABSTRACT:**

The paper presents proposals for the assessment of subsoil stiffness based on results of the seismic cone penetration test. Correlations between penetration parameters and constrained modulus were determined for three genetically different groups of cohesive soils. For the analyzed soil material quantitative estimation was also conducted for the parameter, which determines the relationship between the constrained modulus and initial shear modulus. A marked trend was shown for this parameter with the soil behavior type index used in the classification of soils in the cone penetration test.

**MONIKA URA**

Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin”, ul. Tartaczna 9, 70-893 Szczecin  
m.ura@geoprojekt.szczecin.pl

**MAREK TARNAWSKI**

Wydział Budownictwa i Architektury, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny,  
Al. Piastów 50, 70-311 Szczecin; Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin”,  
ul. Tartaczna 9, 70-893 Szczecin  
m.tarnawski@geoprojekt.szczecin.pl

**INTERPRETOWANIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW NIESPOISTYCH  
NA PODSTAWIE WYNIKÓW SONDOWAŃ  
STATYCZNYCH I DYNAMICZNYCH**

**STRESZCZENIE:**

Geologowie inżynierscy mają do dyspozycji różne rodzaje sondowań pozwalających badać stopień zagęszczenia gruntów niespoistych. Czasami jednak dają one nieporównywalne wyniki dla podobnych lub takich samych gruntów. Niektórzy badacze uważają, że wytrzymałość i ścisłość tych gruntów to zjawiska zbyt złożone by móc opisywać je tylko jednym parametrem, jakim jest stopień zagęszczenia i opierają swoje ustalenia na zaawansowanych badaniach w komorach kalibracyjnych. Jeśli jest to nawet najlepsze podejście, to i tak rozpocząć należy od sprawdzenia korelacji pomiędzy wynikami liczbowymi różnych typów sondowań w terenie. Wcześniejsze badania autorów doprowadziły do uzyskania lokalnych korelacji pomiędzy wynikami sond CPT (opór pod stożkiem) i DPSH (liczba uderów) oraz pomiędzy CPT i MPT (presjometryczne naprężenie graniczne). Nowe doświadczenia z wszystkimi czterema rodzajami sond dynamicznych: DPSH, DPH, DPM i DPL dały zachęcające wyniki wskazując możliwe kierunki zmian interpretacji normowych oraz przyszłych badań.

**JĘDRZEJ WIERZBICKI**

Institut Geologii Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Maków Polnych 16,  
61-606 Poznań  
jwi@amu.edu.pl

**AGNIESZKA SMAGA**

Institut Geologii Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Maków Polnych 16,  
61-606 Poznań  
asmaga@amu.edu.pl

**ANALIZA POWTARZALNOŚCI WYDZIELEŃ GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH  
W DOLINIE RZECZNEJ**

**STRESZCZENIE:**

W pracy przedstawiono wyniki badań geologicznych oraz geotechnicznych przeprowadzonych na terasie zalewowej rzeki Warty poniżej zbiornika retencyjnego Jeziorsko. Wybrany odcinek doliny rzecznej charakteryzuje się występowaniem procesu wzmożonej erozji dna koryta. Obecnie, zabezpieczenie przed nadmiernym natężeniem tego procesu stanowią, wzniesione w minionych latach kolejne progi stabilizujące.

Lokalizacja takich konstrukcji hydrotechnicznych nie może być jednak przypadkowa i powinna uwzględniać specyfikę lokalnej budowy geologicznej. Wykorzystanie wyników badań geologiczno-inżynierskich w analizach złożonych modeli hydrotechnicznych wiąże się jednak z trudnością w ilościowym określeniu poziomu wiarygodności uzyskanego modelu geologiczno-inżynierskiego.

Rozwiązanie tego problemu może stanowić odpowiednia interpretacja wykonanych sondowań statycznych CPTU. Do tego celu w artykule wykorzystano techniki statystyczne. Wartości parametrów uzyskanych z sondowań statycznych poddano grupowaniu przy pomocy metody k - średnich. Metoda ta pozwoliła na wydzielenie względnie homogenicznych warstw podłoża gruntowego w różnych częściach doliny rzecznej. Po dobraniu najlepszego dopasowania Autorzy uznali za konieczny do zaakceptowania 20% poziom wewnętrznej zmienności wartości parametrów geotechnicznych w obrębie przyjętych wydzieleni. Następnie porównano wyniki analizy skupień obszaru bazowego z testowym. Do oceny podobieństwa wydzieleni wykorzystano analizę wariancji. Uzyskane rezultaty wskazują, że jedynie w przypadku 10% gruntów występujących na badanych obszarach można mówić o statystycznym podobieństwie wydzieleni. Na taki stan rzeczy wpływ może mieć wielokrotna akumulacja i erozja materiału ziarnowego w dolinie rzecznej oraz oddziaływanie procesów postdepozycyjnych, związanych ze zmianami filtracyjnymi.

#### **HENRYK WOŹNIAK**

*Department of Hydrogeology and Engineering Geology, AGH-University of Science and Technology, Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Poland  
hwozniak@geol.agh.edu.pl*

### **COLLAPSE SETTLEMENT OF DUMP SOILS REVEALED BY STUDIES ON SOIL SAMPLES OF MODELLED LITHOLOGY AND LUMP-SIZE DISTRIBUTION**

**OSIADANIE ZAPADOWE GRUNTÓW ZWAŁOWYCH W ŚWIETLE BADAŃ PRÓBEK  
O MODELOWANYM SKŁADZIE LITOLOGICZNYM I BRYŁOWYM**

#### **ABSTRACT:**

The paper deals with the collapse settlement of dump soils i.e., made grounds composed of the overburden soils of mineral deposits, which were worked out with the open-pit method, transported and deposited as a dumped fill. The principal aim of the studies was the analysis of factors controlling the collapse settlement process, mostly the structural model of dump soil and external determinants: initial compaction, initial water content and history of its changes in time as well as the history of loading of studied soil before saturation. In order to reflect the natural structure of dump soils experiments were carried on with samples of especially modelled lithology and structure. Hence, the samples represented three basic structural models of such soils: non-cohesive, cohesive and transitional, partly cohesive/partly non-cohesive. Attention was paid to diversified dynamics of collapse settlement, which results from two clearly different processes: rebuilding of soil structure and additional consolidation settlement. It was found that from the physical point of view the collapse settlement results from the release of elastic energy

delivered to the sample by loading before inundation and accumulated at the contact surfaces of soil lumps.

**BEATA LUCZAK-WILAMOWSKA**

*Katedra Ochrony Środowiska, Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski  
beluczak@uw.edu.pl*

**ANNA TRYKOZKO**

*ICM Uniwersytet Warszawski, ul. Pawińskiego 5a, 02-106 Warszawa  
a.trykozko@icm.edu.pl*

**MAŁGORZATA PESZYŃSKA**

*Dept. of Mathematics, Oregon State University, Corvallis, OR, 97330, USA  
mpesz@math.oregonstate.edu*

**MAREK DOHNALIK**

*Institut Nafty i Gazu, ul. Bagrowa 1, 30-733 Kraków  
dohnalik@inig.pl*

## **ZASTOSOWANIE METODY MIKROOBRAZOWANIA W OCENIE PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW JAKO BARIER IZOLACYJNYCH**

### **STRESZCZENIE:**

Mikrotomografia rentgenowska umożliwia badanie wewnętrznej struktury obiektów na podstawie różnic gęstości. W wyniku pomiarów otrzymuje się ciąg dwuwymiarowych przekrojów badanej próbki, co pozwala zrekonstruować pełną trójwymiarową informację o jej budowie.

Na podstawie pomiarów mikrotomograficznych można uzyskać także wartości szeregu parametrów charakteryzujących próbkę, takich jak: gęstość właściwa, gęstość objętościowa, porowatość, powierzchnia właściwa, krętość pustek pomiędzy cząstkami mineralnymi oraz skład granulometryczny -wyznaczając rozkład wielkości przestrzeni porowych. A zastosowanie technik wizualizacyjnych umożliwia analizowanie wewnętrznej struktury próbki. Połączenie informacji o geometrii struktury porowej, odpowiednich równań opisujących przepływ płynów i inne procesy, oraz wykorzystania oprogramowania umożliwiającego wykonywanie symulacji, stworzyło nowe narzędzie do prowadzenia wirtualnych eksperymentów. Co więcej, na podstawie danych mikrotomograficznych można tworzyć komputerowe modele ośrodka porowatego w mikroskali. Stało się to wykonalne dzięki znaczącemu rozwojowi, jaki nastąpił w ostatnich latach w zakresie dostępnych mocy komputerowych, oraz równoczesnemu rozwojowi technik trójwymiarowego mikroobrazowania [Wildenchild, Sheppard, 2013].

Takim ośrodkiem porowatym jest grunt budowlany. Możliwość wniknięcia do wnętrza struktury badanego materiału oraz ocena jego parametrów sama w sobie jest bardzo cenna i pozwala znacząco uzupełnić informacje uzyskane za pomocą badań laboratoryjnych. Metodyka ta nabiera szczególnego znaczenia w przypadku materiałów mineralnych wykorzystywanych jako naturalne bariery izolacyjne lub gruntów stosowanych jako warstwy mineralnego uszczelnienia składowisk odpadów.

Wymienione powyżej parametry są jednymi z podstawowych, które decydują o przydatności gruntów jako mineralnych izolacji składowisk odpadów (Majer i in. 2007, Łuczak-Wilamowska 2013).

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

Podziękowania

Projekt LIDeCoMP jest finansowany ze środków funduszy norweskich w ramach programu Polsko-Norweska Współpraca Badawcza realizowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Umowa nr Pol-Nor/209820/14/2013.

Literatura:

Łuczak-Wilamowska B., 2013 – Uwarunkowania geologiczne składowania odpadów komunalnych. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego nr 455 2013 1-142

Majer E., Łuczak-Wilamowska B., Wysokiński L. (red.), Drągowski A., 2007 – Zasady oceny przydatności gruntów spoistych Polski do budowy mineralnych barier izolacyjnych. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa

Wildenschild D., Sheppard A.P., 2013 - X-ray imaging and analysis techniques for quantifying pore-scale structure and processes in subsurface porous medium systems. Advances in Water Resources, Vol. 51, 217-246.

## **ARTYKUŁY**



**ZBIGNIEW BESTYŃSKI**

*Geo-Refleks, ul. Zaciszańska 8/3, 03-284 Warszawa  
bestynski.z@gmail.com*

## **POLOWE POMIARY ODKSZTAŁCALNOŚCI FLISZOWYCH MASYWÓW SKALNYCH**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

Polowe pomiary odkształcalności masywów fliszowych wykonane zostały dla potrzeb budownictwa hydrotechnicznego na terenie Karpat. Posadowienie obiektów hydrotechnicznych wymaga określenia odkształcalności ich podłoża w skali obiektu, tak ze względu na wielkość budowli jak i czas jej oddziaływania na podłoże. Pomiary wykonane były metodami dynamicznymi i statycznymi przy różnych powierzchniach i czasach obciążenia. Przedstawiono metody pomiarowe określające odkształcalność podłoża w skali obiektu. Rezultaty pomiarów statycznych wielkoskalowych zostały pozytywnie zweryfikowane pomiarami odkształcalności podłoża pracujących już obiektów. Wskazano na możliwość wykorzystania w ocenie odkształcalności podłoża budowli geofizycznego wskaźnika klasyfikacyjnego KFG.

**TOMASZ BIAŁOBRZESKI**

*Menard Polska Sp. z o.o., ul. J. Kochanowskiego 49a, 01-864 Warszawa  
tbialobrzkeski@menard.pl*

## **KONSOLIDACJA GRUNTÓW ORGANICZNYCH PRZY WYKORZYSTANIU DRENAŻU PIONOWEGO W KONTEKŚCIE BEZWYMIAROWEGO CZYNNIKA CZASU KONSOLIDACJI NA PRZYKŁADZIE INWESTYCJI DROGOWEJ**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

Do jednych z najstarszych sposobów polepszania parametrów wytrzymałościowych gruntów należą metody konsolidacyjne. Przy analizowaniu przebiegu procesu osiadania w czasie istotnym właściwe jest przyjęcie nie tylko współczynnika konsolidacji pionowej, ale również poziomej, w szczególności w gruntach organicznych – anizotropowych. Znaczna zmienność właściwości filtracyjnych takich gruntów w zależności od rozpatrywanego kierunku, stwarza problem w oznaczeniu wartości charakterystycznych dla danego wydzielenia geologicznego. W artykule przedstawiono porównanie modelu obliczeniowego Barron'a i Hansbo do określania stopnia konsolidacji z rzeczywistymi pomiarami na przykładzie dwóch nasypów drogowych, w zależności od przyjętego stopnia konsolidacji radialnej.

**ANDRIY BOGUCKI,  
PETRO VOLOSHYN,  
OLENA TOMENIUK**

*Lwowski Uniwersytet Narodowy im. I. Franki, ul. Doroszenka 41, 79000 Lwów, Ukraina  
petro.woloshyn@gmail.com , prostolena.87@ukr.net*

### **ZAPADOWOŚĆ PLEJSTOCENSKICH POZIOMÓW LESSOWO-GLEBOWYCH I KRIOGENICZNYCH WOŁYNIA I PODOLA**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

#### **STRESZCZENIE:**

W artykule przedstawiono charakterystykę zapadowości poziomów stratygraficznych lessów Wołynia i Podola. Omówiono specyfikę właściwości fizyczno-mechanicznych lessów i gleb kopalnych górnego, środkowego i dolnego plejstocenu. Scharakteryzowano procesy kriogeniczne i ich wpływ na zapadowość lessów.

**MARTA CHADA,  
KRZYSZTOF MAJER,  
ADAM ROGUSKI**

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
marta.chada@pgi.gov.pl , krzysztof.majer@pgi.gov.pl , adam.roguski@pgi.gov.pl*

### **MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA BAZY DANYCH PPW-WJ I PPW-WH W GEOLOGII INŻYNIERSKIEJ**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

#### **STRESZCZENIE:**

Warstwy informacyjne bazy danych GIS MhP 1:50 000 „pierwszy poziom wodonośny – wrażliwość na zanieczyszczenia i jakość wód (PPW-WJ) i „pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika” (PPW-WH) obejmują wybrane elementy charakterystyki hydrogeologicznej pierwszej od powierzchni terenu warstwy wodonośnej, czyli tzw. pierwszego poziomu wodonośnego. Informacja zawarta w tych bazach danych może być wykorzystywana w badaniach środowiska geologicznego, w tym w geologii inżynierskiej, której celem jest określenie warunków gruntowo-wodnych między innymi dla potrzeb posadowienia obiektów budowlanych, planowania przestrzennego czy rekultywacji terenów zdegradowanych.

**PAWEŁ DOBAK**

*Faculty of Geology, University of Warsaw, Al. Żwirki I Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
p.dobak@uw.edu.pl*

**JAN GASZYŃSKI**

*Faculty of Environmental Engineering, Cracow University of Technology, Warszawska 24,  
30-155 Kraków, Poland*

**EVALUATION OF SOIL PERMEABILITY  
FROM CONSOLIDATION ANALYSIS BASED ON TERZAGHI'S  
AND BIOT'S THEORY**

Pełny tekst artykułu: Geological Quartely, vol. 59, zeszyt 2, 2015

**ABSTRACT:**

Proper evaluation of permeability parameters has a crucial signification in multi-scale predication of consolidation. Drainage path is connected with the time of one dimensional consolidation in Terzaghi's theory and numerous later solutions. That is why evaluation of permeability factor allows to model the settlement's time of geological layers based on results obtained in laboratory scale. The numerous tests show difference of consolidation degree obtained from one-dimensional strain course and pore pressure distribution. Evaluation of consolidation coefficient  $c_v$  based on new proposed method let to better understand basic reasons of unconventional behaviour of tested soils. Unparallel characteristics of strain and pore pressure distribution show important role of soil's skeleton creep and their relation to permeability aspects. Solutions proposed by Biot's theory let to analyze the differ velocity of strain and pore pressure distribution. The article presents a new approximated method based on Terzaghi's theory and evaluation of parameters which are necessary in application of Biot's one – dimensional solution. These parameters are connected with compressibility and coefficient of permeability. The goal of presented methodological studies is comparison between permeability obtained from application of Terzaghi's and Biot's theory. It let to try to explain physical reasons of differences between applied models and testing results and to improve methodology of one – dimensional consolidations tests.

**PAWEŁ DOBAK,  
TOMASZ SZCZEPAŃSKI,  
SEBASTIAN KOWALCZYK**

*University of Warsaw, Faculty of Geology, Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
p.dobak@uw.edu.pl , tom@uw.edu.pl , s.kowalczyk@uw.edu.pl*

### **LOAD VELOCITY INFLUENCE ON CHANGES OF SOIL CONSOLIDATION AND PERMEABILITY PARAMETERS IN CL-TYPE TESTS**

Pełny tekst artykułu: Geological Quartely, vol. 59, zeszyt 2, 2015

**ABSTRACT:**

Obtaining the reliable values of filtration – consolidation parameters depends on appropriate programming of load velocity. In the paper a critical assessment of the criteria for selecting the load velocity with regard to theoretical model of consolidation under constant rate of load (CRL) was presented. A key element of interpretation is to distinguish three stages of investigation: mobilization of pore pressure, steady phase and unsteady phase. Reliable values of filtration – consolidation parameters are obtained during steady phase, determined on the basis of dimensionless, standardized for CRL tests parameters: the pore pressure and relative time of consolidation CL (continuous loading). In order to assess trends in changes of filtration – consolidation properties of Krakowiec formation clays were chosen for investigations. The tests were performed on undisturbed samples and using soil pastes at different load velocities to propose method to choose appropriate test speed in CL tests.

**JERZY FLISIAK**

AGH Kraków, Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki, Al. Mickiewicza 30,  
30-059 Kraków

flisiak@agh.edu.pl

**STANISŁAW RYBICKI**

AGH Kraków, Katedra Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Al. Mickiewicza 30,  
30-059 Kraków

srybicki@agh.edu.pl

**MAREK TYLIKOWSKI**

Biuro Projektów Górniczych i Geologicznych ProGiG-projekt, ul. Stawowa 34,  
55-114 Ligota Piękna

marek.tylikowski@progig-projekt.com.pl

**OCENA ZAGROŻENIA OSUWISKOWEGO W KOPALNIACH ODKRYWKOWYCH NA PRZYKŁADZIE KWB BĘŁCHATÓW I KWB TURÓW**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

W artykule omówiono przyczyny, skalę i rodzaje osuwisk oraz dotychczasowe sposoby określania zagrożenia osuwiskowego w kopalniach odkrywkowych na przykładzie kopalń węgla brunatnego Bełchatów i Turów. Informacje te skonfrontowano z aktualnymi wytycznymi zawartymi w obowiązujących kopalnie Rozporządzeniach Ministra Środowiska w sprawie sposobów określania zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych a w tym zagrożeń osuwiskowych w kopalniach odkrywkowych. Stosowane dotychczas w kopalniach odkrywkowych i wypracowane przez praktykę metody określania tych zagrożeń tylko częściowo wpisują się w wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska. Nakazuje ono bowiem wydzielenie dwóch stopni zagrożenia osuwiskowego – pierwszy stopień zagrożenia w oparciu o występowanie w danym rejonie (na skarpach wyrobiska lub zwałowiska nadkładu) niekorzystnych warunków geologiczno-strukturalnych natomiast drugi stopień zagrożenia, jeśli w wyznaczonym rejonie pierwszego stopnia zagrożenia wystąpi osuwisko. Taka ocena zagrożenia osuwiskowego jest zbyt ogólna i nie odpowiada praktycznym potrzebom kopalń. W szczególności nie bierze ona pod uwagę wyników numerycznych analiz stateczności skarp i zboczy wyrobiska odkrywkowego oraz zwałowiska nadkładu, wykorzystywanych zarówno w fazie projektowania ich geometrii (wysokości skarp i ich nachylenia), jak też kontrolnych analiz stateczności w trakcie prowadzenia robót górniczych. Nie uwzględnia też ona faktu, że osuwiska są procesami przebiegającymi w czasie, czasami dość długim, co umożliwia podjęcie działań stabilizujących i niedopuszczenie do ich ostatecznego powstania. Do tego celu wykorzystywane są kontrolne pomiary powierzchniowych i wgłębnych deformacji skarp i zboczy.

Autorzy niniejszego artykułu, biorąc pod uwagę wytyczne Rozporządzenia Ministra Środowiska jak też stosowane dotychczas w praktyce metody określania zagrożeń osuwiskowych w odkrywkowych zakładach górniczych proponują w efekcie określać tzw. ryzyko osuwiskowe w miejsce stopnia zagrożenia osuwiskowego. Ryzyko rozumiane jest jako kombinacja prawdopodobieństwa powstania osuwiska w danych warunkach, wyrażonego wartością wskaźnika stateczności (bezpieczeństwa) i konsekwencji (skut-

ków) materialnych i finansowych powstania osuwiska. Te ostatnie są bowiem w przypadku wyrobisk odkrywkowych bardzo istotne, albowiem skutki osuwisk powstających na skarpach i zboczach nieuzbrojonych są znacznie mniejsze niż na zboczach uzbrojonych (transportowych, roboczych), które są istotne dla funkcjonowania kopalni. W artykule zaproponowano sposób oceny tego ryzyka.

**IRENEUSZ GAWRIUCZENKOW**

*Institut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski,  
ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa  
i.gawriuczenkow@uw.edu.pl*

**WPŁYW CHLORKÓW SODU I WAPNIA NA PĘCZNIENIE IŁÓW  
MIO-PLIOCEŃSKICH Z WARSZAWY**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

W artykule przedstawiono ocenę oddziaływania soli stosowanych w drogownictwie na pęcznienie iłów mio-plioceńskich. Badania przeprowadzono na próbkach iłów pobranych z terenu Warszawy, stosując różne stężenia chlorku sodu oraz chlorku wapnia. Stwierdzono stosunkowo wysokie wartości pęcznienia, wyższe dla iłów nasycanych chlorkiem wapnia niż chlorkiem sodu oraz wyższe od próbek z wodą dejonizowaną. Wraz ze wzrostem stężenia soli do 5% rośnie też pęcznienie. Przy wyższych stężeniach wartości pęcznienia maleją.

**TOMASZ GODLEWSKI**

*Department of Geotechnics and Foundation, Building Research Institute, Ksawerów 21,  
02-656 Warszawa, Poland  
t.godlewski@itb.pl*

**TOMASZ SZCZEPAŃSKI**

*Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, University of Warsaw,  
Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
tom@uw.edu.pl*

**MEASUREMENT OF SOIL SHEAR WAVE VELOCITY USING  
IN SITU AND LABORATORY SEISMIC METHODS – SOME METHODOLOGICAL  
ASPECTS**

Pełny tekst artykułu: Geological Quartely, vol. 59, zeszyt 2, 2015

**ABSTRACT:**

This article presents the results of seismic shear wave velocity (VS) measurements using the CSWS/SAWS (Continuous Surface Wave System/Spectral Analysis of Surface Waves) and SDMT (seismic flat dilatometer) methods, as well as BET (Bender Elements Test), on an

experimental test site (and samples taken from it). The test site, a geologically relatively uniform alluvial sand formation area, was carefully chosen and checked for uniformity by means of drillings and soundings. The research aimed to determine how results from indirect, non-invasive surface geophysical tests (SASW and CSWS) correspond with those from SDMT penetration tests as well as the BET laboratory seismic method, and how some methodological aspects can influence them. Different wave sources and frequency were examined as the main factors for interpretation. The influence of other examined factors is also discussed.

**MAREK GRANICZNY,  
ZBIGNIEW KOWALSKI,  
MARIA PRZYŁUCKA,  
ALBIN ZDANOWSKI,  
ANNA KLIMKOWSKA**

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa*

*marek.graniczny@pgi.gov.pl , zbigniew.kowalski@pgi.gov.pl , maria.przy-  
lucka@pgi.gov.pl , albin.zdanowski@pgi.gov.pl , anna.klimkowska@pgi.gov.pl*

**OBSERWACJA PRZEMIESZCZEŃ PIONOWYCH POWIERZCHNI TERENU  
WYWOŁANYCH EKSPLOATACJĄ WĘGLA  
KAMIENNEGO ZA POMOCĄ ZOBRAZOWAŃ  
INTERFEROMETRII SATELITARNEJ (PASMA C I L)  
NA PRZYKŁADZIE GÓRNOŚLĄSKIEGO  
ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

Rozpoczęta w XIX wieku działalność górnicza na Górnym Śląsku trwa do dnia dzisiejszego. Do monitoringu osiadania powierzchni terenu są stosowane różne metody, począwszy od analizy map topograficznych, jak również wysokorozdzielczych modeli terenu, po tradycyjne pomiary geodezyjne. Satelitarna interferometria radarowa, jako nowa, szybko rozwijająca się technika pomiaru przemieszczeń powierzchni terenu, może również być z powodzeniem wykorzystywana do tych celów. Zaprezentowane w badaniach dane z satelitów ERS i Envisat bardzo dokładnie ilustrują osiadanie w obrębie zamkniętych i czynnych kopalń, które nie przekracza wartości -40 milimetrów na rok. Dane te są zgodne z modelami przewidywanego osiadania, opracowywanymi przez kopalnie. Jednakże na obszarach podziemnego wydobycia węgla na terenie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego teren w wielu przypadkach osiada znacznie szybciej, ruchy mogą osiągać wartości przekraczające 600 milimetrów na rok. W związku z tym konieczne jest zastosowanie innych technologii pomiaru. Jednym z rozwiązań jest wykorzystanie interferogramów różnicowych pozyskanych ze scen radarowych pasma L. Połączenie informacji danych pasma C (satelitów ERS i Envisat) z pasmem L (satelita ALOS-PALSAR) daje doskonałe rezultaty. Dane pasma C okazują się być

pomocne w detekcji niewielkich przemieszczeń, podczas gdy na danych pasma L zostają zobrazowane duże przemieszczenia, sięgające decymetrów na miesiąc, co umożliwia monitorowanie rozwoju niecek osiadań bezpośrednio związanych z prowadzeniem robót podziemnych.

**MICHAŁ GREŁA**

*Zakład Badań Geotechnicznych Geotest, Wita Stwosza 23, 02-661 Warszawa  
michal.grela@geotest.pl*

**KRZYSZTOF TRACZYŃSKI**

*Wydział Inżynierii Lądowej Politechnika Warszawska, Al. Armii Ludowej 16,  
00-637 Warszawa  
krzysztof.traczynski@gmail.com*

**PROBLEMY PROJEKTOWANIA I WYKONYWANIA BADAŃ  
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH W POLSCE**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

W artykule scharakteryzowano poszczególne etapy rozpoznania podłoża gruntowego w Polsce. Omówiono jakość wykonywanych testów w dostosowaniu do przewidywanej budowy geologicznej regionu. Ponadto przedstawiono problematykę wyboru lokalizacji punktów badawczych dla realizacji obiektów liniowych oraz budowli o głębokim posadowieniu. Dodatkowo scharakteryzowano ryzyko geotechniczne wynikające z nieprecyzyjnie wykonanych badań geologiczno-inżynierskich.

**MICHAŁ JAROS,**

**MARTA SZŁASA**

*Państwowy Instytut geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
michal.jaros@pgi.gov.pl , marta.szlasa@pgi.gov.pl*

**ZASTOSOWANIE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO MODELOWANIA 3D DO  
OCENY GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA INWESTYCJI  
REALIZOWANEJ Z ZASTOSOWANIEM ŚCIAN SZCELINOWYCH**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

W artykule przedstawiono wykorzystanie odwzorowania 3D przy ocenie geotechnicznych warunków posadowienia jednej ze stołecznych inwestycji, po wystąpieniu awarii w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Inwestycja ta była realizowana w skomplikowanych warunkach gruntowych, przy gęstej i wysokiej zabudowie. Przedstawiono etapy oraz założenia tworzenia modelu przy użyciu narzędzia 3D Analyst

firmy ESRI metodą „krigingu”. Podczas analizy stwierdzono nie odwzorowane w układzie 2D niedogłębienia w posadowieniu ścian szczelinowych i wskazano je jako możliwą przyczynę awarii.

**KRYSTYNA JAŚKIEWICZ,**

**MAŁGORZATA WSZĘDYRÓWNY – NAST**

*Zakład Geotechniki i Fundamentowania, Instytut Techniki Budowlanej, ul. Ksawerów 21,  
02-256 Warszawa*

*k.jaskiewicz@itb.pl , m.wszedyrowny@itb.pl*

## **OCENA MOŻLIWOŚCI OZNACZENIA GRANICY PLASTYCZNOŚCI METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

Metoda oznaczania granicy plastyczności zapoczątkowana przez Atterberga (metoda waleczkowania) prawie w niezmienionej formie przetrwała do dzisiejszych czasów i jest najczęściej stosowaną normową metodą oznaczania granicy plastyczności na świecie. W ostatnich latach, metoda ta krytykowana jest ze względu na zależność od oceny własnej wykonującego badanie (zostało to podkreślone w Specyfikacji Technicznej PKN-CEN ISO/TS 17892-12), czasochłonność a także trudności w zastosowaniu jej do gruntów pylastych i gruntów o dużej zawartości frakcji piaskowej. Ma ona wiele wad głównie związanych z subiektywną oceną uzyskiwanych wyników.

Starając się poprawić dokładność oznaczania granicy plastyczności badacze proponują nowe, alternatywne metody. Głównym założeniem tych metod jest powtarzalność uzyskiwanych wyników. Nowe metody bazują na metodzie penetrometru stożkowego lub wykorzystują innowacyjne aparaty do waleczkowania gruntów. Wśród pierwszych metod wyróżnić można metody, w których granica plastyczności interpretowana jest z wykresu zależności zagłębienia stożka od wilgotności pasty gruntowej jak również metody oparte na zmodyfikowanej geometrii stożka, zmodyfikowanej wadze stożka lub wymiarze pierścienia, w którym przeprowadza się oznaczenie.

W artykule przedstawiona została weryfikacja dwóch metod prezentowanych w literaturze, które do oznaczenia granicy plastyczności wykorzystują metodę penetrometru stożkowego opisaną w ST12. Z punktu widzenia auterek są to metody najbardziej praktyczne, ponieważ umożliwiłyby jednoczesne oznaczenie granicy plastyczności oraz płynności tak jak proponuje to norma stosowana w Chinach.

Badania przeprowadzono na próbkach gruntów drobnoziarnistych pochodzących z obszaru Polski. Łącznie badaniom poddano 786 próbek gruntu zróżnicowanych pod względem parametrów fizycznych oraz środowiska depozycji o zawartości frakcji iltowej od 4 do 79 %. Dla każdej próbki wykonano oznaczenie uziarnienia zgodnie z procedurą PKN-CEN ISO/TS 17892-4 oraz oznaczenie granic konsystencji zgodnie z procedurą opisaną w ST12. Granicę plastyczności oznaczono metodą waleczkowania na szklanej płytce natomiast granicę płynności oznaczono metodą penetrometru stożkowego przy użyciu stożka 30°- 80g.

Pierwsza przeanalizowana metoda oznaczania granicy plastyczności, to metoda, która umożliwia odczytanie wartości granicy plastyczności bezpośrednio z wykresu zależności zagłębienia stożka od wilgotności pasty gruntowej. Druga metoda, która została poddana ocenie to metoda Al-Dahlaki and Al-Sharify (2008), która do oznaczenia granicy plastyczności również wykorzystuje wykres otrzymany w czasie oznaczania granicy płynności penetrometrem stożkowym a oparta jest na obliczeniu współczynnika plastyczności (plastic factor). Współczynnik plastyczności zdefiniowany jest, jako wartość bezwzględna różnicy wilgotności odpowiadającej zagłębieniu stożka na 20 mm (tzn. granicy płynności) i wilgotności odpowiadającej innemu dowolnemu zagłębieniu stożka, podzielona przez wskaźnik plastyczności  $I_p$ .

Uzyskane z badań własnych wartości współczynnika korelacji  $R^2$  na poziomie 0,80 dla zależności granicy plastyczności uzyskanej metodą waleczkowania ( $w_p$ ) i wartości granicy płynności zinterpretowanej na podstawie badań penetrometrem stożkowym ( $w_{pc}$ ), zarówno dla jednej jak i dla drugiej analizowanej metody świadczą o dobrym ale niezadowolającym dopasowaniu. Autorki nie uważają aby metody te mogły być stosowane jako metody alternatywne dla klasycznej normowej metody.

**ROBERT KACZMARCZYK,**  
**BARTŁOMIEJ OLEK,**  
**JACEK STANISZ,**  
**HENRYK WOŹNIAK**

*Akademia Górniczo-Hutnicza AGH, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków  
rkaczmar@op.pl , olek@geolog.geol.agh.edu.pl , jstanisz@agh.edu.pl,  
hwozniak@geol.agh.edu.pl*

**ZENON PILECKI**

*Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, Polska Akademia Nauk PAN,  
ul. Wybickiego 7, 30-950 Kraków,  
pilecki@min-pan.krakow.pl*

## **WPŁYW GRUNTÓW NASYPOWYCH NA POWSTANIE I ROZWÓJ OSUWISKA**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

Na podstawie przeprowadzonych badań i wykonanych numerycznych analiz stateczności dwóch osuwisk z rejonu Krakowa i Wieliczki, przedstawiono problematykę powierzchniowych ruchów masowych obejmujących grunty nasypowe. Omawiane zagadnienie dotyczy osuwisk powstałych w związku z wykonywaniem niebudowlanych nasypów oraz uaktywnienia względnie ustabilizowanych osuwisk wskutek ich nieprawidłowej likwidacji gruntami nasypowymi. Wśród istotnych przyczyn zwrócono szczególną uwagę na niestabilność struktury i właściwości gruntów nasypowych oraz ich wysoką wrażliwość na oddziaływania zewnętrzne, szczególnie na zmiany wilgotności.

**LESZEK JÓZEF KASZUBOWSKI**

*Katedra Geotechniki, Zakład Geologii Inżynierskiej i Hydrogeologii, Zachodniopomorski  
Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie; Al. Piastów 50, 70-310 Szczecin  
kaszubowski@zut.edu.pl*

## **WPŁYW WSPÓŁCZESNYCH RUCHÓW PIONOWYCH PODŁOŻA NA NIESTABILNOŚĆ INFRASTRUKTURY BUDOWLANO-DROGOWEJ**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

Autor przedstawia wyniki badań geologiczno-inżynierskich przeprowadzonych w rejonie ul. Potulickiej i w rejonie al. Bohaterów Warszawy 91 w Szczecinie oraz przykład zastosowania badań sejsmicznych o wysokiej rozdzielczości, które mogą posłużyć do rozpoznawania istnienia współczesnych ruchów pionowych podłoża mających wpływ na stabilność istniejącej infrastruktury budowlano-drogowej. Natura ruchów podłoża gruntowego nie jest jeszcze w pełni dobrze rozpoznana, ale należy przypuszczać, że ma to związek z przebiegiem współczesnych ruchów pionowych podłoża. Do tej pory przy powstawaniu wszelkiego rodzaju awarii, czy nawet katastrof w infrastrukturze budowlano-drogowej przyczyny tych wydarzeń wiązano przeważnie ze złym wykonawstwem prac, zastosowanymi niewłaściwymi technologiami, błędami konstrukcyjnymi, czy też źle dobranym materiałem. Mały procent przyczyn był wiązany ze sposobem funkcjonowania środowiska naturalnego, przeważnie wiązany ze złym rozpoznaniem budowy geologicznej. W wielu przypadkach nie brano pod uwagę współczesnych pionowych ruchów podłoża, które w pierwszej kolejności powodują rozgęszczanie gruntów, a to może prowadzić do bardzo poważnych konsekwencji dla istniejącej lub projektowanej w określonym miejscu infrastruktury budowlano-drogowej. W ostateczności w wyniku dłuższego oddziaływania współczesnych ruchów pionowych w określonych miejscach podłoża mogą powstawać strefy bardzo rozgęszczonego gruntu, które mogą być przyczyną bardzo poważnych katastrof budowlanych i drogowych.

**LESZEK JÓZEF KASZUBOWSKI,  
RYSZARD COUFAL**

*Katedra Geotechniki; Zakład Geologii Inżynierskiej i Hydrogeologii, Zachodniopomorski  
Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie; Al. Piastów 50, 70-310 Szczecin,  
kaszubowski@zut.edu.pl*

**WYTRZYMAŁOŚĆ NA ŚCINANIE I ŚCISKANIE GRUNTÓW POLSKIEGO  
BAŁTYKU NA GŁĘBOKOŚCI 10 I 20 M  
PONIŻEJ DNA MORSKIEGO**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

Autorzy przedstawiają analizę wytrzymałości na ścinanie i ściskanie gruntów polskiego Bałtyku na głębokości 10 i 20 m poniżej dna morskiego. Postępują się tutaj wartościami przybliżonymi wynikającymi ze szczegółowych analiz map geologicznych dna Bałtyku w skali 1 : 200 000 oraz na geologicznej interpretacji badań sejsmoakustycznych wybranych fragmentów dna Bałtyku jak również na podstawie wyników szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich wybranych fragmentów dna morskiego i badań geologiczno-inżynierskich strefy brzegowej Pomorza Zachodniego. Na tej podstawie scharakteryzowano jednostki geologiczno-inżynierskie występujące na analizowanych głębokościach poniżej dna morskiego. W analizie zostały wzięte również pod uwagę inne parametry geotechniczne takie jak: stopień zagęszczenia ( $I_D$ ), stopień plastyczności ( $I_L$ ), kąt tarcia wewnętrznego ( $\Phi$ ), i kohezja ( $c$ ). Charakterystyka została również oparta na kryteriach geologicznych takich jak rodzaj osadów, geneza i wiek.

**WOJCIECH KLITYŃSKI**

*Akademia Górniczo-Hutnicza Wydział Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska,  
Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków  
gpklityn@geol.agh.edu.pl*

**KATARZYNA STELMACH**

*Przedsiębiorstwo Podstawowych Badań i Robót Geotechnicznych GEOSTANDARD  
k.stelmach@geostandard.pl*

**MICHAŁ STEFANIUK,**

**JERZY KARCZEWSKI**

*Akademia Górniczo-Hutnicza Wydział Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska,  
Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków*

**ROZPOZNANIE ZŁOŻA PIASKOWCÓW BUDOWLANYCH  
Z WYKORZYSTANIEM GEOFIZYCZNYCH BADAŃ  
ELEKTROOPOROWYCH I GEORADAROWYCH**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

Prezentowana praca przedstawia zastosowanie metody pionowych sondowań elektrooporowych (vertical electrical sounding VES) i metody georadarowej (Ground Penetrating Radar GPR) w rozpoznawaniu geometrii i różnicowania wewnętrznego złoża kolorowych piaskowców wykorzystywanych do celów budowlanych jako kamień elewacyjny.

Przedmiotem badań były piaskowce kredy dolnej piętra albu, leżące u podnóża Góry Chełmno w pobliżu Kolonii Grabowie w powiecie radomszczańskim w województwie łódzkim. Dawna kopalnia Grabowie znajduje się w obszarze leśnym w obrębie parku przyrodniczego co uniemożliwiło dalszą eksploatację udokumentowanej części złoża. Piaskowce są wydobywane w ograniczonym zakresie na południowym krańcu starej kopalni. Słabe rozpoznanie złoża uniemożliwia jednak efektywną jego eksploatację. Celem prac geofizycznych było rozpoznanie nowego fragmentu złoża, w tym określenie położenia stropu i spągu kompleksu piaskowcowego, miąższości nadkładu, zlokalizowanie uskoków oraz miejsc zwietrzałych a także ocena zmienności litologicznej do głębokości około 8 m p.p.t. Badania metodą VES wykonano w celu odzwierciedlenia rozkładu oporności skał. Wykorzystano przy tym fakt znacznie podwyższonej oporności piaskowców w stosunku do skał otaczających. Dzięki wysokiej rozdzielczości metody GPR możliwe było określenie granic złoża a także odwzorowanie powierzchni utawicenia wewnątrz kompleksu piaskowców. Powyższe badania pozwoliły na określenie pseudo - 2D modeli (złoża i skał otaczających) wzdłuż dwóch profili badań a także na uzyskanie informacji o zmienności litologicznej.

**JACEK KOCYŁA**

*Państwowy Instytut geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
jacek.kocyla@pgi.gov.pl*

**PRZYKŁAD PROJEKTOWANIA SCENARIUSZOWEGO  
INWESTYCJI LINIOWYCH W ZINTEGROWANYM SYSTEMIE  
INFORMACJI PRZESTRZENNEJ ARCGIS – COMMUNITYVIZ**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

Analizy scenariuszowe lokalizacji gazociągu na obszarach gmin są przykładami zastosowań systemu ArcGIS-CommunityViz w rozwiązywaniu problemów planistycznych z zastosowaniem danych geologicznych. Przy projektowaniu sieci gazowych powinny być brane pod uwagę informacje interdyscyplinarne. Powinny one dostarczać wiedzy na temat stanu obecnej infrastruktury, sytuacji społecznej, struktury własności gruntów, sprawności systemu administracyjno-decyzyjnego, czy wreszcie dokładnie opisać uwarunkowania przyrodnicze. Informacja geologiczna i hydrogeologiczna, ze względu na charakter inwestycji, jest szczególnie istotna przy budowie gazociągu i lokalizacji stacji gazowych. Zintegrowany system informacji przestrzennej ArcGis-CommunityViz umożliwia efektywną implementację tej wiedzy w celu ułatwienia podejmowania decyzji inwestycyjnych.

**SEBASTIAN KOWALCZYK,  
RADOSŁAW MIESZKOWSKI**

*Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa  
s.kowalczyk@uw.edu.pl , r.mieszkowski@uw.edu.pl*

**GRZEGORZ PACANOWSKI**

*Państwowy Instytut geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
grzegorz.pacanowski@pgi.gov.pl*

**OCENA STATECZNOŚCI WYBRANYCH FRAGMENTÓW  
SKARPY WARSZAWSKIEJ W ŚWIELE BADAŃ  
GEOFIZYCZNYCH METODĄ TOMOGRAFII  
ELEKTROOPOROWEJ (ERT)**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

W pracy przedstawiono zastosowanie metody tomografii elektrooporowej (ERT) do oceny stateczności skarp i zboczy na przykładzie czterech fragmentów skarpy warszawskiej. Skarpa warszawska jest potoczną nazwą skarpy wiślanej położonej na lewym brzegu rzeki na terenie Warszawy. Pod względem geomorfologicznym dzieli obszar miasta na dwie jednostki: wysoczyznę polodowcową oraz dolinę rzeki Wisły. Skarpa stanowi

zachodnią krawędź doliny na odcinku około 30 km i ma przebieg z południowego wschodu na północny zachód, zgodny z biegiem rzeki. Wysokość jej jest zróżnicowana i waha się od około 6 m w rejonie dzielnicy Marymont do około 25 m w rejonie Kościoła Akademickiego św. Anny. Stateczność skarpy warszawskiej zmienia się w zależności od litologii gruntów budujących jej skłon, lokalnych warunków hydrogeologicznych, jej geometrii oraz zagospodarowania terenu przylegającego do skarpy.

Badania przeprowadzono na Bielanych przy ul. Farysa, na Śródmieściu na wysokości Kościoła Akademickiego św. Anny, na Ursynowie przy ul. Kiedacza oraz ul. Kokosowej. Wybrane odcinki skarpy warszawskiej różnią się między sobą warunkami gruntowo-wodnymi, geometrią (kątem nachylenia i wysokością), zurbanizowaniem oraz zagrożeniem osuwiskowym. Zasadniczym celem pracy było sprawdzenie możliwości wykorzystania metody ERT do uszczegółowienia rozpoznania budowy geologicznej i oceny stateczności skarp i zboczy osuwiskowych. W pracy zamieszczono przekroje geologiczne dla wybranych fragmentów skarpy, dokonano obliczeń wskaźnika stateczności skarpy (F) oraz rezultaty przeprowadzonych pomiarów metodą ERT. Efektem przeprowadzonych badań i analiz jest propozycja przetwarzania i interpretacji danych uzyskanych w badaniach tomografią elektrooporową do pełniejszego opisu stateczności zboczy i skarp.

**SEBASTIAN KOWALCZYK,  
PIOTR ZAWRZYKRAJ,  
RADOSŁAW MIESZKOWSKI**

*Faculty of Geology, University of Warsaw, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
s.kowalczyk@uw.edu.pl , Piotr.Zawrzykraj@uw.edu.pl , r.mieszkowski@uw.edu.pl*

## **APPLICATION OF ELECTRICAL RESISTIVITY TOMOGRAPHY IN ASSESSING COMPLEX SOIL CONDITIONS**

Pełny tekst artykułu: *Geological Quartely*, vol. 59, zeszyt 2, 2015

### **ABSTRACT:**

Appropriate assessment of spatial variation of soil and hydrogeological conditions is a crucial issue in recognizing foundation soil. The best methods to achieve this goal are those that supply continuous rather than scattered data on soil medium variation. Electrical resistivity was measured with the Resistivity Cone Penetration Test (RCPT) and Electrical Resistance Tomography (ERT) with electrodes spaced at 1 and 3 m in order to discriminate peat layers beneath low-resistivity clays. Soil conditions determined by drillings and ERT were not concordant, therefore resistivity modelling of the medium was conducted based on geological units determined by drillings and values of apparent resistivity obtained from RCPT. The strata thickness and electrode spacing is shown to have influence on resistivity imaging in complex soil conditions.

**ŁUKASZ A. KUMOR,**

**MACIEJ K. KUMOR**

*Katedra Geotechniki, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska,  
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, ul. Kaliskiego, 85-791 Bydgoszcz  
mkkumor@utp.edu.pl*

**ZBIGNIEW MŁYNAREK**

*Institut Budownictwa i Geoinżynierii, Wydział Melioracji i Inżynierii Środowiska,  
Uniwersytet Przyrodniczy ul. Piątkowska 94, 60-648 Poznań  
zbigniew.mlynarek@hebo-poznan.pl*

## **WYBRANE PROBLEMY USZKODZEŃ KONSTRUKCJI DROGOWEJ JAKO WYNIK NIEWŁAŚCIWEGO ROZPOZNANIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEGO**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

W artykule przedstawiono problemy związane z uszkodzeniami odcinka drogi węzła autostradowego, których przyczyny geotechniczne uwidoczniły się w początkowym okresie użytkowania. Przyczyną było przede wszystkim niewystarczające rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich w obszarze zalegania młodo holoceńskich gruntów organicznych, nieskonsolidowanych. Niewłaściwie zdefiniowano parametry i obliczeniowy model budowy podłoża gruntowego. Pominięto, np.: dane o zmianach miąższości i złożonej tektonice warstw organicznych oraz nie określono zasobów i kierunku przepływu wód podziemnych. Rozwiązania projektowe i zastosowane metody wykonawcze wywołały niekorzystne zmiany w środowisku gruntowo-wodnym. W sposób nieodwracalny nastąpiła zmiana stanu podłoża o zasięgu wykraczającym poza strefę wymiany gruntów organicznych.

**PRZEMYSŁAW MROCZEK**

*Zakład Geoekologii i Paleogeografii, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej,  
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2cd, 20-718 Lublin  
przemyslaw.mroczek@umcs.pl*

## **WPŁYW BUDOWY GEOLOGICZNEJ I UKSZTAŁTOWANIA TERENU NA HISTORYCZNE I WSPÓŁCZESNE INWESTYCJE INŻYNIERSKIE I BUDOWLANE W LUBLINIE**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

Pierwsze inwestycje inżynierskie w Lublinie, związane z obronnością grodu można datować na okres sprzed 700, a nawet 1000 lat. Współcześnie, te najstarsze spośród nich są dokumentowane podczas badań archeologicznych na terenie cypli lessowych wschodniego skraju Płaskowyżu Nałęczowskiego, stromo opadającego ku dolinie Bystrzycy. Na przestrzeni wieków, sukcesywnie rozrastające się miasto wzbogacało się

o nowe inwestycje budowlane i inżynierskie, których lokalizacja jest uwarunkowana wykształceniem utworów powierzchniowych (głównie lessy vistuliańskie i aluwia holoceni) i ukształtowaniem terenu. W kolejnych stuleciach miasto poszerzyło swoje granice, wkraczając na tereny o zróżnicowanym wykształceniu geologicznym (krasowiejące margle z nadbudową piaszczystą) i geomorfologicznym (równiny denudacyjne).

W wyniku działań budowlanych poczynionych na przestrzeni kilkuset lat, dzisiejszy Lublin jest miastem bogatym w różnowiekowe i funkcjonalnie zróżnicowane obiekty o charakterze obronnym, sakralnym, gospodarczym i komunikacyjnym. Współczesny Lublin może poszczycić się bogatym inwentarzem różnowiekowych obiektów, wymagających na etapie projektowania, a następnie realizacji inwestycji uwzględnienia specyficznych warunków geomorfologicznych i hydrogeologicznych.

**ANDRZEJ OLCHAWA**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu  
andyolchawa@wp.pl

**ALEKSANDRA GORĄCZKO**

Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy  
aleksandra.goraczko@utp.edu.pl

**DOROTA ZIÓŁKOWSKA**

Wydział Technologii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy  
dorota.ziolkowska@utp.edu.pl

**BADANIA FAZY CIEKŁEJ DWUFAZOWYCH MODELOWYCH IŁÓW  
NA GRANICY PLASTYCZNOŚCI**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

W artykule przedstawiono badania wpływu powierzchni właściwej na wielkość granicy plastyczności w modelowych iłach monomineralnych. Badania wykonano na dwóch monomineralnych modelowych iłach - ile kaolinowym (kaolin Sedlec, Czechy) i ile montmorilonitowym wykonanym poprzez sedimentację bentonitu z Wyoming (USA). Analiza wykonanych badań wykazała, że w dwufazowym układzie woda - montmorillonit o wilgotności równej granicy plastyczności, w przestrzeniach międzypakietowych znajduje się od 27 do 33 % masy wody. Pozostała ilość znajdująca się na zewnętrznej powierzchni cząstki wypełnia od 12 - 13 warstw molekuł wody. Na zewnętrznej powierzchni cząstki kaolinu znajdują się 63 warstwy molekuł wody.

**BARTŁOMIEJ OLEK,  
HENRYK WOŹNIAK,  
JACEK STANISZ**

Akademia Górniczo-Hutnicza AGH, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków  
olek@geolog.geol.agh.edu.pl , hwozniak@geol.agh.edu.pl , jstanisz@agh.edu.pl

## **METODY STATYSTYCZNE STOSOWANE DO WYZNACZANIA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

Projektowanie geotechniczne oparte jest w dużej mierze na podejmowaniu decyzji w warunkach niepewności. Niepewność ta pojawia się już na początku prac geologicznych przy interpretacji wyników badań i ustalaniu parametrów opisujących cechy ośrodka gruntowego. Dzisiejsze projektowanie geotechniczne opiera się o stany graniczne determinowane parametrami charakterystycznymi  $X_k$ . Obecnie największy problem stanowi samo sformułowanie EC7 dotyczące tych parametrów, które należy wybrać poprzez ostrożne szacowanie wartości wpływających na wystąpienie rozpatrywanego stanu granicznego. W wielu przypadkach EC7 nie określa ściśle formy obliczeń, lecz wskazuje, jakie kryteria należy sprawdzić obliczeniowo. Przy typowaniu wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych pomocne okazują się metody statystyczne. W obecnej praktyce inżynierskiej wartość charakterystyczna parametru wyznaczana jest przede wszystkim w oparciu o doświadczenie i osobistą ocenę. Według EC7 charakterystyczne wartości powinny być określone na podstawie oszacowania bezpiecznej wartości średniej. Prawidłowe podejście statystyczne przy wyprowadzaniu parametrów geotechnicznych, wykorzystuje informacje płynące zarówno z badania podmiotowego i przedmiotowego, jak i wyników badań dodatkowych. Takie ujęcie powyższego stwierdzenia zapewnia statystyka bayesowska (bayesian analysis) czyli prawdopodobieństwo subiektywne.

**GRZEGORZ OLESIUK,  
AGNIESZKA PIASECKA,  
JÓZEF MIKOŁAJKÓW**

*Państwowy Instytut geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa*

*grzegorz.olesiuk@pgi.gov.pl, agnieszka.piasecka@pgi.gov.pl,*

*jozef.mikolajkow@pgi.gov.pl*

## **ZASADY DOKUMENTOWANIA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH W REJONACH PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW JĄDROWYCH**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

W związku z planowaną budową obiektów jądrowych w Polsce konieczne jest określenie zaleceń technicznych i wytycznych w zakresie oceny warunków hydrogeologicznych. Jest to niezbędne do prawidłowej oceny potencjalnych lokalizacji obiektów jądrowych pod kątem ich bezpieczeństwa oraz wpływu na środowisko. Aktualne wymagania i wytyczne bezpieczeństwa zwane standardami bezpieczeństwa (Safety Standards) są wydawane przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (MAEA) w trzech kategoriach: Safety Fundamentals (podstawy bezpieczeństwa), Safety Requirements (wymagania bezpieczeństwa), Safety Guides (wytyczne bezpieczeństwa).

Niniejszy artykuł przedstawia najistotniejsze aspekty dotyczące oceny lokalizacji obiektu jądrowego w aspekcie oceny warunków hydrogeologicznych.

**SZYMON OSTROWSKI,  
MARCIN LASOCKI**

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa*

*szymon.ostrowski@pgi.gov.pl , marcin.lasocki@pgi.gov.pl*

## **MOŻLIWOŚCI OCENY STANU TECHNICZNEGO WAŁÓW PRZECIWPOWODZIOWYCH NA PODSTAWIE BADAŃ GEOFIZYKI INŻYNIERSKIEJ**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

Powtarzające się w ostatnich latach katastrofalne przerwania wałów przeciwpowodziowych zwróciły uwagę na pilną konieczność modernizacji urządzeń hydrotechnicznych w Polsce, co wymaga precyzyjnego i szybkiego rozpoznania obecnego stanu technicznego tych urządzeń. Obecnie ocena parametrów geotechnicznych korpusów wałów i rozpoznanie podłoża geologicznego wałów przeciwpowodziowych oparte jest na punktowym poborze prób i sondowaniach geotechnicznych wykonywanych ze zbyt małym zagęszczeniem, w stosunku do wielkości stref o osłabionej konstrukcji lub niesprzyjającej budowie podłoża wałów, które mogą być miejscami krytycznymi dla stabilności wałów w trakcie wezbrań powodziowych. Artykuł prezentuje wyniki i wnioski płynące z przeprowadzonych w roku 2014 badań porównawczych, w których do celów szybkiej diagnozy stanu wałów powodziowych zastosowano serię badań z zakresu geofizyki inżynierskiej. Autorzy uważają, że najbardziej jednoznaczne rezultaty przyniosło zastosowanie trzech standardowych metod geofizyki inżynierskiej – metody tomografii elektrooporowej, sejsmicznej tomografii refrakcyjnej i metody wielokanałowej analizy fal powierzchniowych, które można zoptymalizować pod kątem wykorzystania ich dla oceny stanu technicznego wałów przeciwpowodziowych. Autorzy koncentrują się na wynikach tych trzech metod, i jedynie pobieżnie odnoszą się do zastosowania innych metod geofizyki inżynierskiej dla celów rozpoznania stanu technicznego wałów.

**ŁUKASZ PIECZARA**

*Zakład Geomechaniki, Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Wydział Geologii,  
Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa  
lukaszpieczara@student.uw.edu.pl*

**WPLYW CECH STRUKTURALNYCH PIASKOWCÓW  
FLISZOWYCH Z MUCHARZA NA PROCESY PĘKANIA  
W WARUNKACH JEDNOOSIOWEGO ŚCISKANIA**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

Niszczenie ośrodków skalnych w wyniku pękania polega na gwałtownym rozprężeniu się szczelin. Aby nastąpił ten proces potrzebne są miejsca niejednorodności budowy wewnętrznej (defekty strukturalne), które wraz ze wzrostem obciążenia, powodują występowanie naprężeń przekraczających wytrzymałość wiązań strukturalnych. Przebieg szczeliny uzależniony jest nie tylko od kierunku działania sił zewnętrznych i genezy skały, ale także od charakteru osobliwości występujących w jej budowie wewnętrznej.

Najważniejszym celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu cech strukturalnych piaskowców krośnieńskich z Mucharza (wschodnia część Beskidu Małego) na procesy pękania w warunkach jednoosiowego ściskania. Został on zrealizowany poprzez wybór wzorcowego materiału skalnego i właściwy dobór metodyki badawczej. Wykorzystano procedury badawcze pozwalające opisać charakterystykę cech strukturalnych oraz właściwości badanego materiału skalnego, wpływające na charakter powstających mikropęknięć.

Zaproponowany harmonogram badań składał się z czterech zasadniczych etapów: **badania identyfikacyjne** (analiza makroskopowa, zorientowanie próbek skalnych w stosunku do charakterystycznych cech budowy wewnętrznej m.in. uwarstwień oraz laminacji), **nieniszczące badania ultradźwiękowe** (określenie wpływu cech strukturalnych na prędkość rozchodzenia się fali podłużnej), **badania wytrzymałościowe** (oznaczenie wytrzymałości skał na obciążenie punktowe) oraz **analiza mikroskopowa** (obserwacja płytek cienkich mająca za zadanie określenie mechanizmu indukującego procesy pęknięcia, ich przebiegu oraz charakterystykę właściwości propagującej szczeliny).

Badania ultradźwiękowe oraz wytrzymałościowe, wsparte mikroskopową obserwacją płytek cienkich, pozwoliły uzyskać szereg cennych informacji dotyczących wpływu budowy wewnętrznej na mechanizmy oraz przebieg procesów pęknięcia piaskowców krośnieńskich z Mucharza. Przeprowadzone badania laboratoryjne wskazały na istnienie anizotropii budowy wewnętrznej analizowanego materiału skalnego, która w istotny sposób wpływa na przebieg, dynamikę procesów pęknięcia oraz na przestrzenne zróżnicowanie podatności materiału skalnego na procesy pęknięcia. Na skutek niejednorodności budowy wewnętrznej w ośrodku skalnym tworzą się uprzywilejowane kierunki oraz płaszczyzny zniszczenia, których widocznym rezultatem są powstające mikro- i makroszczeliny charakteryzujące się dużym zróżnicowaniem uwarunkowanym właściwościami ośrodka w którym propagują. Pozwala to na wyznaczenie w analizowanej skale preferowanych kierunków propagacji szczeliny (odznaczających się mniejszą odporno-

ścią na pękania) oraz na określenie jej właściwości. Dzięki temu możliwa staje się interpretacja mechanizmów i przebiegu procesów pękania w warunkach jednoosiowego ściskania, uwzględniająca budowę wewnętrzną analizowanego materiału skalnego.

**JOANNA PINIŃSKA,  
ANDRZEJ DOMONIK,  
ARTUR DZIEDZIC,  
DOMINIK ŁUKASIAK**

*Faculty of Geology, University of Warsaw, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
joanna.pininska@uw.edu.pl , artur.dziedzic@uw.edu.pl*

### **THE METHODOLOGY OF A COMPLEX ENGINEERING-GEOLOGICAL APPROACH INTO ESTABLISHING A GEOPARK: THE CASE OF THE RIVER VISTULA GORGE, LESSER POLAND**

Pełny tekst artykułu: Geological Quartely, vol. 59, zeszyt 2, 2015

#### **ABSTRACT:**

The Lesser Poland's Vistula River Gorge, is an area located in the middle stretch of the Vistula valley between the Zawichost and Puławy. Great portion of it is supposed to be turned out to Geopark safely approachable by tourists along the walking trails leading to planned geosites. While general criteria of geosites selection are oriented on promoting expected interesting attributes of a planned geopark or at a special case on recognizing of possible strong geological hazards as volcanicity, earthquakes and tsunamis phenomena, the inner, problems of touristic safety there are not commonly recognized. The Vistula Gorge and its close vicinity Geopark is dedicated to cultural heritage, geological history, landscape, and local folklore. The inner hazards of disasters are created here by steep, slippery paths, collapsible loessial canyons, rock-falls from weathered rock-walls, and high waters of nearby river channel running alongside or flooding tourist footpaths. Recognition and preventing measures against such hazard require determination of the current engineering-geological conditions, by testing rock and soil properties along the gorge, and checking the likelihood of natural disturbance of the terrain safety. The vulnerability of exposed rocks to processes of natural erosion, steady weathering progress, turning steep clayey bluffs into slippery ground, and to an impact of long-term anthropogenic factors had to be recognized, checked, and tested for a final assessment of suitability of the selected place to serving as a Geopark. The special prognosing procedure of engineering-geological hazards was recommended, applicable prior to the Geopark planning stage. The procedure is encompassing thorough assessment of a possible, safe accessibility to particular geosites in the area designated to become a Geopark. The suitability of the selected area to serving as a geopark was, thus, analyzed methodically with regard to a detailed engineering-geological and geomechanical evaluation of possible hazard factors within the whole terrain. In the hazard assessment procedure, were employed proven engineering geological methodologies. Each of the factors was subjected individually to a close examination, with results recorded into a GIS integrated informative layer, and envisioned upon the digital thematic maps. These

maps remain to be used for the preparation of regional suitability maps of specific engineering-geological conditions. Containing forecast data on technical availability and maintenance conditions for trails and geosites in places, the maps may serve future selections for establishing new Geoparks with implemented hints on a proper tourist security measures.

**MARIA J. SULEWSKA,  
KATARZYNA ZABIELSKA-ADAMSKA**

*Faculty of Civil and Environmental Engineering, Białystok University of Technology, Wiejska  
45 A, 15-351 Białystok, Poland  
m.sulewska@pb.edu.pl*

### **DATA COMPRESSION BY PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA) IN MODELLING OF PARAMETERS OF SOIL DENSITY BASED ON ITS GRANULATION**

Pełny tekst artykułu: Geological Quartely, vol. 59, zeszyt 2, 2015

#### **ABSTRACT:**

The parameter for the density specification of naturally compacted non-cohesive soils and soils in embankments of hydraulic structures is the density index (ID). The parameter used to control the quality of compaction of cohesive and non-cohesive soils artificially thickened, embedded in variety of embankments is the degree of compaction (IS). In order to determine the parameters of density (ID or IS) compaction parameters: ( or should be examined in a laboratory, which often is a long and difficult procedure to carry out. Therefore there is a need for methods of improving and shortening the test of compaction parameters based on the development and application of useful correlations. Since compaction parameters are dependent on the granulation of the soil a method based on regression and artificial neural networks was applied to develop required correlations. Due to the large number of input variables of neural networks in relation to the number of case studies a PCA method was used to reduce the number of input variables which resulted in reduction in the size of neural networks.

**WALDEMAR ST. SZAJNA,  
AGNIESZKA GONTASZEWSKA**

*Institute of Building Engineering, University of Zielona Góra, Prof. Z. Szafrana 1,  
65-516 Zielona Góra, Poland*

*W.Szajna@ib.uz.zgora , a.gontaszewska@ib.uz.zgora.pl*

**SHALLOW SITE INVESTIGATION OF QUATERNARY SANDS INSIDE AND IN THE  
VICINITY OF A SINKHOLE IN THE AREA OF FORMER LIGNITE MINING  
IN ZIELONA GÓRA (WESTERN POLAND)**

Pełny tekst artykułu: Geological Quartely, vol. 59, zeszyt 2, 2015

**ABSTRACT:**

The paper presents a brownfield site investigation of the area where lignite was formerly exploited with an underground mining method. The Miocene lignite seams were folded by glaciers and covered with a layer of highly compacted sediments with sands on top. Yet eighty years after the extraction ceased, new sinkholes still develop. The aim of this work is to determine mechanical parameters of the soil, in the area where sinkholes occurred and to determine the changes in the values of these parameters induced by the process of sinkhole formation. The applied methodology involves the use of in-situ investigations. Soil state and strength parameters were examined with the use of CPTU and DPL tests, while stiffness parameters were determined in SDMT test. The evaluated parameters of soil may provide data for the numerical modelling of the process of sinkhole formation and also may significantly simplify future in-situ investigations in the area where the soil profile presents high natural changeability of state. The knowledge of values of parameters in a sinkhole and outside it enables easier differentiation between the zones of undisturbed soil and zones where sinkholes formed in the past (and were then backfilled) or where the sinkhole formation process is currently in progress.

**BERNADETA RAJCHEL**

*Zakład Inżynierii Środowiska, Instytut Politechniczny, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigoń, ul. Dmochowskiego 12, 38-400 Krosno  
brajchel@wp.pl*

**ANALIZA PRZYDATNOŚCI METODY GEORADAROWEJ  
DO BADANIA STROPÓW**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

Celem przeprowadzonych pomiarów była analiza użyteczności techniki georadarowej w problematyce inżynierskiej, a szczególnie w badaniach stanu stropów drewnianych oraz żelbetowych. Zaprezentowano wyniki pomiarów doświadczalnych, które wykonano na rzeczywistych obiektach inżynierskich, takich jak stropy budynków starych drewnianych i nowo wybudowanych murowanych. Ocena rozpoznania stanu technicznego stropu ma ogromne znaczenie dla trwałości budynku oraz bezpieczeństwa użytkowników. W przypadku stropów belkowych drewnianych (legary) istotną jest ich wytrzymałość oraz odporność na próchnienie i szkodniki w istniejących budynkach, natomiast przy stropach żelbetowych – wytrzymałość, odporność na korozję oraz lokalizacja głębokościowa zbrojenia, średnice i rozstaw prętów.

**ADAM ROGUSKI**

*Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
adam.roguski@pgi.gov.pl*

**GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA OCENA ZWIETRZELIN  
GLINIANYCH Z POŁUDNIOWEJ POLSKI**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

Zwietrzliny występują w Polsce m. in. w rejonie Lubelszczyzny, Gór Świętokrzyskich, na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej, wychodnich granitoidów w Sudetach i we fliszu Karpat Wschodnich. Grunty te stanowią często podłoże budowlane i są przedmiotem wnikliwych i szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich. Polowe badania sondą CPTU i FVT oraz fizyczne badania laboratoryjne zostały wykonane na zwietrzelinach gliniastych wapieni z rejonu Zawiercia i piaskowców z okolicy Zebrzydowic. Grunty zwietrzelinowe na podstawie obserwacji autor zaliczył do V i VI strefy profilu wietrzeniowego (wg. Instrukcji GDDP 1998). Uzyskane wyniki charakteryzuje duży rozrzut co jest wynikiem znacznego zróżnicowania struktury i litologii gruntów w obrębie poszczególnych stref wietrzeniowych. Konsekwencją tego jest trudność w uzyskaniu reprezentatywnych parametrów fizycznych i mechanicznych dla warstw geologiczno-inżynierskich.

**PAWEŁ RYDELEK**

*Department of Environmental Protection and Natural Resources, Faculty of Geology, University of Warsaw, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
Pawel.Rydelek@uw.edu.pl*

**ANNA BĄKOWSKA,**

**PIOTR ZAWRZYKRAJ**

*Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Faculty of Geology, University of Warsaw, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
anna.bakowska@uw.edu.pl , Piotr.Zawrzykraj@uw.edu.pl*

**VARIABILITY OF HORIZONTAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY OF FEN PEATS  
FROM EASTERN POLAND IN RELATION  
TO FUNCTION OF PEATLANDS AS A NATURAL GEOLOGICAL BARRIERS**

Pełny tekst artykułu: Geological Quartely, vol. 59, zeszyt 2, 2015

**ABSTRACT:**

This paper presents the test results of horizontal hydraulic conductivity ( $k$ ) of fen peats from eastern Poland. Three fen peatlands in the Lubartów Plateau (3 objects marked as LP1, LP2 and LP3) and two in the Siedlce Plateau (2 objects marked as SP1 and SP2) have been selected. Studied objects represent valley bogs type and are similar in peat thickness, but different in the occupied area. They also vary in terms of botanic compositions and basic physical and chemical parameters of peats. The BAT permeameter was used to in-situ measurements of horizontal hydraulic conductivity. Horizontal hydraulic conductivity of studied peats varies from  $1.3 \times 10^{-8}$  m/s to  $1.1 \times 10^{-6}$  m/s. The lowest values of horizontal hydraulic conductivity were observed for silted (high-ash) carbonate peats and amorphous or pseudo-fibrous peats, while the highest values were observed for unsilted (low-ash) non-carbonate peats of fibrous structure. The analysis of variability of horizontal hydraulic conductivity showed that in each case the lowest values were observed for the bottom of the studied profile. The study allowed to indicate the specific areas within the peatlands differing in permeability and to identify the role of individual objects as natural geological barriers.

**JACEK STANISZ,  
ALEKSANDRA BORECKA,  
ANDRZEJ LEŚNIAK,  
KRZYSZTOF ZIELIŃSKI**

*Akademia Górniczo-Hutnicza AGH, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków  
jstanisz@agh.edu.pl , aborecka@agh.edu.pl , lesniak@agh.edu.pl , kz@ics.agh.edu.pl*

## **WYBRANE SYSTEMY MONITORUJĄCE OBWAŁOWANIA PRZECIWPOWODZIOWE**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

Elementami wsparcia procesu zarządzania ryzykiem powodziowym, mogą być informatyczne systemy pomiarowe oparte o sieć czujników, rejestrujących wybrane parametry fizyczne. Prace nad tworzeniem takich rozwiązań prowadzone są w Danii (IJKDijk/Macrostability) oraz w Holandii (IJKDijk Piping). W Polsce tworzony jest Informatyczny System Monitoringu Obwałowań Przeciwpowodziowych (ISMOP). W ramach projektu wybudowany zostanie zbiornik złożony z dwóch, połączonych ze sobą, 208 metro- wych odcinków wału przeciwpowodziowego (szerokość 58 m, wysokość 4,5 m). W jego obrębie zostanie zainstalowanych 35 czujników, służących do pomiaru zmian ciśnienia porowego, temperatury, odkształceń pionowych, poziomów zwierciadła wody oraz przemieszczeń w obrębie korpusu wału. Ponadto monitorowane będą odkształcenia wału za pomocą klasycznych metod geodezyjnych oraz naziemnego radaru interferometrycznego dalekiego zasięgu (IBIS-L). Wał będzie monitorowany również przy użyciu metody elektrooporowej i kamery termograficznej. Analiza zbioru informacji uzyskanych z czujników może pozwolić na określenie optymalnej metodyki pozwalającej na tanie i skuteczne określenie stanu wałów przeciwpowodziowych zarówno w czasie powodzi, jak również po jej ustąpieniu.

### **SYLWIA SZERAKOWSKA**

*Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej, ul. Wiejska 45E,  
15-351 Białystok  
sylwiaszerakowska@gmail.com*

## **PARAMETRY KSZTAŁTU ZIAREN ORAZ ANALITYCZNE SPOSOBY ICH WYZNACZANIA**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

### **STRESZCZENIE:**

Kształt ziarna jest głównym czynnikiem warunkującym zachowanie ośrodka gruntowego, który w warunkach naturalnych jest bardzo zróżnicowany i złożony. Za powszechnie przyjęte cechy opisujące kształt ziarna uznano kulistość, kanciastość i mikroteksturę powierzchni. Z uwagi na brak normowych definicji kształtu i jego cech oraz

metod ich określania, na przestrzeni lat powstały różne definicje i sposoby wyznaczania, opracowane przez wielu autorów.

Największym zainteresowaniem cieszyły się parametry kulistości i kanciastości, co przekłada się na liczbę możliwych definicji tych parametrów. Ze względu na skomplikowany charakter mikrotekstury powierzchni ziarna, parametr ten nie został tak licznie zdefiniowany i zostaje często pomijany podczas wyznaczania kształtu ziaren.

Na podstawie danych literaturowych podjęto próbę zestawienia definicji i analitycznych sposobów wyznaczenia cech kształtu ziaren. W dalszej części pracy zwrócono uwagę na tematykę kształtu ziaren i sposoby jego opisu w normach: EN ISO 14688-1:2006 obowiązującej w większości krajów Unii Europejskiej oraz normie ASTM D 2488-00 wykorzystywanej w Stanach Zjednoczonych.

**WOJCIECH TSCHUSCHKE**

*Department of Geotechnics, University of Life Sciences, Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań, Poland*

*wtsch@up.poznan.pl*

**MACIEJ KORDIAN KUMOR**

*Department of Geotechnics, University of Technology and Life Sciences, Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz, Poland*

*mkkumor@utp.edu.pl*

**MAGDALENA WALCZAK**

*Department of Geotechnics, University of Life Sciences, Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań, Poland*

*mwalczak@up.poznan.pl*

**MARCIN TSCHUSCHKE**

*Consoil Project Ltd., Kunickiego 19, 61-418 Poznań, Poland*

**CONE PENETRATION TEST IN ASSESSMENT  
OF SOIL STIFFNESS**

Pełny tekst artykułu: Geological Quartely, vol. 59, zeszyt 2, 2015

**ABSTRACT:**

The paper presents proposals for the assessment of subsoil stiffness based on results of the seismic cone penetration test. Correlations between penetration parameters and constrained modulus were determined for three genetically different groups of cohesive soils. For the analyzed soil material quantitative estimation was also conducted for the parameter, which determines the relationship between the constrained modulus and initial shear modulus. A marked trend was shown for this parameter with the soil behavior type index used in the classification of soils in the cone penetration test.

**MONIKA URA**

Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin”, ul. Tartaczna 9, 70-893 Szczecin  
m.ura@geoprojekt.szczecin.pl

**MAREK TARNAWSKI**

Wydział Budownictwa i Architektury, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny,  
Al. Piastów 50, 70-311 Szczecin; Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin”,  
ul. Tartaczna 9, 70-893 Szczecin  
m.tarnawski@geoprojekt.szczecin.pl

**INTERPRETOWANIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW NIESPOISTYCH  
NA PODSTAWIE WYNIKÓW SONDOWAŃ  
STATYCZNYCH I DYNAMICZNYCH**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

Geologowie inżynierscy mają do dyspozycji różne rodzaje sondowań pozwalających badać stopień zagęszczenia gruntów niespoistych. Czasami jednak dają one nieporównywalne wyniki dla podobnych lub takich samych gruntów. Niektórzy badacze uważają, że wytrzymałość i ściśliwość tych gruntów to zjawiska zbyt złożone by móc opisywać je tylko jednym parametrem, jakim jest stopień zagęszczenia i opierają swoje ustalenia na zaawansowanych badaniach w komorach kalibracyjnych. Jeśli jest to nawet najlepsze podejście, to i tak rozpocząć należy od sprawdzenia korelacji pomiędzy wynikami liczbowymi różnych typów sondowań w terenie. Wcześniejsze badania autorów doprowadziły do uzyskania lokalnych korelacji pomiędzy wynikami sond CPT (opór pod stożkiem) i DPSH (liczba uderzeń) oraz pomiędzy CPT i MPT (presjometryczne naprężenie graniczne). Nowe doświadczenia z wszystkimi czterema rodzajami sond dynamicznych: DPSH, DPH, DPM i DPL dały zachęcające wyniki wskazując możliwe kierunki zmian interpretacji normowych oraz przyszłych badań.

**JĘDRZEJ WIERZBICKI**

*Instytut Geologii Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Maków Polnych 16,  
61-606 Poznań  
jwi@amu.edu.pl*

**AGNIESZKA SMAGA**

*Instytut Geologii Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Maków Polnych 16,  
61-606 Poznań  
asmaga@amu.edu.pl*

**ANALIZA POWTARZALNOŚCI WYDZIELEŃ GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH  
W DOLINIE RZECZNEJ**

Pełny tekst artykułu: Przegląd Geologiczny, vol. 62, nr 10/2, 2014

**STRESZCZENIE:**

W pracy przedstawiono wyniki badań geologicznych oraz geotechnicznych przeprowadzonych na terasie zalewowej rzeki Warty poniżej zbiornika retencyjnego Jeziorsko. Wybrany odcinek doliny rzecznej charakteryzuje się występowaniem procesu wzmożonej erozji dna koryta. Obecnie, zabezpieczenie przed nadmiernym natężeniem tego procesu stanowią, wzniesione w minionych latach kolejne progi stabilizujące. Lokalizacja takich konstrukcji hydrotechnicznych nie może być jednak przypadkowa i powinna uwzględniać specyfikę lokalnej budowy geologicznej. Wykorzystanie wyników badań geologiczno-inżynierskich w analizach złożonych modeli hydrotechnicznych wiąże się jednak z trudnością w ilościowym określeniu poziomu wiarygodności uzyskanego modelu geologiczno-inżynierskiego.

Rozwiązanie tego problemu może stanowić odpowiednia interpretacja wykonanych sondowań statycznych CPTU. Do tego celu w artykule wykorzystano techniki statystyczne. Wartości parametrów uzyskanych z sondowań statycznych poddano grupowaniu przy pomocy metody k - średnich. Metoda ta pozwoliła na wydzielenie względnie homogenicznych warstw podłoża gruntowego w różnych częściach doliny rzecznej. Po dobraniu najlepszego dopasowania Autorzy uznali za konieczny do zaakceptowania 20% poziom wewnętrznej zmienności wartości parametrów geotechnicznych w obrębie przyjętych wydzieleni. Następnie porównano wyniki analizy skupień obszaru bazowego z testowym. Do oceny podobieństwa wydzieleni wykorzystano analizę wariancji. Uzyskane rezultaty wskazują, że jedynie w przypadku 10% gruntów występujących na badanych obszarach można mówić o statystycznym podobieństwie wydzieleni. Na taki stan rzeczy wpływ może mieć wielokrotna akumulacja i erozja materiału ziarnowego w dolinie rzecznej oraz oddziaływanie procesów postdepozycyjnych, związanych ze zmianami filtrycyjnymi.

**HENRYK WOŹNIAK**

*Department of Hydrogeology and Engineering Geology, AGH-University of Science and Technology, Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Poland  
hwozniak@geol.agh.edu.pl*

**COLLAPSE SETTLEMENT OF DUMP SOILS REVEALED  
BY STUDIES ON SOIL SAMPLES OF MODELLED LITHOLOGY  
AND LUMP-SIZE DISTRIBUTION**

Pełny tekst artykułu: Geological Quartely, vol. 59, zeszyt 2, 2015

**ABSTRACT:**

The paper deals with the collapse settlement of dump soils i.e., made grounds composed of the overburden soils of mineral deposits, which were worked out with the open-pit method, transported and deposited as a dumped fill. The principal aim of the studies was the analysis of factors controlling the collapse settlement process, mostly the structural model of dump soil and external determinants: initial compaction, initial water content and history of its changes in time as well as the history of loading of studied soil before saturation. In order to reflect the natural structure of dump soils experiments were carried on with samples of especially modelled lithology and structure. Hence, the samples represented three basic structural models of such soils: non-cohesive, cohesive and transitional, partly cohesive/partly non-cohesive. Attention was paid to diversified dynamics of collapse settlement, which results from two clearly different processes: rebuilding of soil structure and additional consolidation settlement. It was found that from the physical point of view the collapse settlement results from the release of elastic energy delivered to the sample by loading before inundation and accumulated at the contact surfaces of soil lumps.



## **POSTERY**



**TOMASZ BĄK,  
PAWEŁ CZARNIAK,  
EWELINA SARZALSKA**

*Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa*

*tomasz.bak@pgigov.pl , pawel.czarniak@pgi.gov.pl , ewelina.sarzalska@pgi.gov.pl*

## **ZASTOSOWANIE BEZINWAZYJNYCH BADAŃ GEOFIZYCZNYCH W ROZPOZNANIU BUDOWY GEOLOGICZNEJ I OCENY STANU TECHNICZNEGO WAŁÓW PRZECIWPOWODZIOWYCH**

### **STRESZCZENIE:**

Metody geofizyki inżynierskiej są coraz częściej stosowane do wykrywania i monitoringu rozkładu stref niebezpiecznych rozluźnień w wałach przeciwpowodziowych. Atutem badań geofizycznych jest ich nieinwazyjność, możliwość ciągłego obrazowania zmian parametrów fizycznych oraz krótki czas uzyskania informacji przestrzennej o stanie technicznym badanych wałów.

Na plakacie przedstawiono metodykę i wyniki wykonanych badań geofizycznych różnymi metodami, wzdłuż wybranych odcinków wałów przeciwpowodziowych na terenie Polski.

Prezentowane metody badawcze pozwoliły na miarodajne porównanie wyników oraz na wskazanie przydatności każdej z metod do diagnozowania technicznego przeciwpowodziowych obwałowań rzecznych. Pomogły w określeniu stref rozluźnień i niejednorodności w korpusie wałów, jak również w szczegółowym rozpoznaniu geologii utworów.

**ALICJA BOBROWSKA**

*Wydział Geologii; Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa  
a.bobrowska@uw.edu.pl*

## **WSKAŹNIK OSŁABIENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWEGO ( $I_{Rc}$ ) I AKUSTYCZNEGO ( $I_{Vp}$ ) W OCENIE STANU ZAAWANSOWANIA PROCESU DETERIORACJI TRAWERTYNÓW Z PAMUKKALE**

### **STRESZCZENIE:**

Trawertyny jak każdy kamienny materiał konstrukcyjny i dekoracyjny narażony na działanie czynników zewnętrznych ulega procesom deterioracji (starzenia).

Przebieg tych procesów oraz ich mechanizm można analizować i prognozować na podstawie badań geomechanicznych nieniszczących (ultradźwiękowych) i niszczących (wytrzymałościowych) prowadzonych w warunkach laboratoryjnego sezonowania materiału.

W budownictwie współczesnym diagnostyka techniczna przydatności kamienia jako surowca, wymaga również przewidywania skutków długotrwałego oddziaływania środowiska na jego walory oraz właściwości geomechaniczne.

Na podstawie badań geomechanicznych możliwa jest diagnoza wielu przyczyn deterioracji kamiennych obiektów budowlanych, także wyjaśnienie mechanizmów jej inicjacji wynikającej z cech skały, niezbędnych przy wyznaczaniu optymalnych kierunków profilaktyki konserwatorskiej. Kompleksowe badania geomechaniczne przyczyniają się do ustalenia czynników decydujących o utracie wytrzymałości konstrukcji kamiennej oraz do prognozowania tempa rozwoju zjawisk niszczących strukturę kamienia w długiej skali czasowej.

Jako materiał badawczy wybrano plejstoceńskie trawertyny z Zagłębia Denizli - Kaklik (Zachodnia Anatolia), współcześnie eksploatowane w kamieniołomie Pamukkale.

Materiał skalny poddany został modelowym badaniom wpływu różnych czynników środowiskowych, zalecanych standardami europejskimi oraz według autorskiego programu badawczego. Określono ich odporność na działanie niskich temperatur, działanie wysokich temperatur, wpływ wody i agresywnych roztworów z zawartością soli oraz dwutlenku siarki.

Badania te pozwoliły na ustalenie ilościowych wskaźników osłabienia struktury skalnej wyznaczonych zmianami: prędkości propagacji ultradźwiękowej fali podłużnej - wskaźnik osłabienia akustycznego (IVp) oraz wytrzymałości - wskaźnik osłabienia wytrzymałościowego (IRc).

Porównanie wskaźników IRc oraz IVp przy założeniu, że materiał nie poddany deterioracji cechuje wartość  $I = 1$  wyraźnie wskazuje, że ilościowo największe zmiany wytrzymałościowe zachodzą pod wpływem zamrozu, gdzie wskaźnik wytrzymałościowy (IRc) jest niski i wynosi 0,68. Towarzyszy temu również najniższy wskaźnik IVp równy 0,84.

Wpływ insolacji na deteriorację trawertynów wskaźnikowo wyraża się wartością IRc równą 0,86. W pomiarach ultradźwiękowych wyraża się to wskaźnikowo wartościami IVp równymi 0,96.

Wskaźniki IRc oraz IVp - w warunkach oddziaływania  $SO_2$  w obecności wilgoci, wskazują na mniejszą odporność trawertynu i w przypadku tego ośrodka skalnego wartości parametru IRc równej 0,71, odpowiada wartość wskaźnika IVp równy 0,88.

Mylące mogą być natomiast rezultaty ocen wskaźnika IVp ustalone na podstawie badań ultradźwiękowych pod wpływem działania roztworów solnych, gdzie osiąga wartość 1,02. Pomiar prędkości fali rejestrują bowiem w początkowym okresie starzenia, efekty zasklepienia porów wskutek krystalizacji soli w pustkach i prędkość fali wzrasta tym bardziej im bardziej porowaty jest materiał. Nie odpowiada to zatem rzeczywistemu osłabieniu wytrzymałości, które wykazano na podstawie badań wytrzymałościowych. Wskaźnik IRc pod działaniem soli wynosi 0,79.

Z całości rozważań nad wskaźnikową oceną skutków deterioracji wynika, że najbardziej aktywnymi czynnikami obniżającymi wytrzymałość trawertynów w procesie starzenia jest zamróz oraz oddziaływanie  $SO_2$ .

Wskaźniki deterioracji oparte na nieniszczących metodach badawczych wykazują wyższe wartości, co może sugerować mniejsze, finalne uszkodzenie struktury skały. Jest to znana trudność w bezpośrednim porównywaniu statycznych i dynamicznych wyników badań. Metody ultradźwiękowe charakteryzują natomiast lepiej złożony proces niszczenia struktury skalnej, nie przebiegający liniowo w relacji do czasu sezonowania.

**MARTA CHADA,  
MICHAŁ JAROS,  
ELIZA DZIEKAN-KAMIŃSKA,  
MAREK BARAŃSKI**

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa*

*marta.chada@pgi.gov.pl , michal.jaros@pgi.gov.pl , eliza.dziekan-Kaminska@pgi.gov.pl  
marek.baranski@pgi.gov.pl*

## **CENTRUM BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW I SKAŁ - CBLGS**

### **STRESZCZENIE:**

Centrum Badań Laboratoryjnych Gruntów i Skał (CBLGS) wchodzi w skład Programu Bezpieczna Infrastruktura i Środowisko (PIG-PIB). CBLGS posiada wykwalifikowaną kadrę i nowoczesną aparaturę pomiarową do wykonywania badań na poziomie światowym.

Zgodnie z normami PN, PN-EN ISO, ASTM, BS i innymi procedurami badawczymi CBLGS wykonuje badania **właściwości fizycznych, mechanicznych i filtracyjnych** gruntów i skał do dokumentacji, ekspertyz, ocen i analiz.

Centrum podnosi jakość prowadzonych badań wdrażając system zarządzania jakością zgodnie z normą PN ISO/IEC 17025:2005.

### **PIOTR DEMCZUK**

*Zakład Geomorfologii, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie*

*demczuk@poczta.umcs.lublin.pl*

### **TYMOTEUSZ ZYDRÓŃ**

*Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

### **RADOSŁAW DOBROWOLSKI**

*Zakład Geoekologii i Paleogeografii, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie*

### **TOMASZ DZIĘNKOWSKI**

*Zakład Archeologii Wczesnośredniowiecznej, Instytut Archeologii, Wydział Humanistyczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie*

## **UWARUNKOWANIA STATECZNOŚCI NASYPÓW ZIEMNYCH NA PRZYKŁADZIE STANOWISKA ARCHEOLOGICZNEGO „WYSOKA GÓRKA” W CHEŁMIE (WOJ. LUBELSKIE)**

### **STRESZCZENIE:**

Pokrywa roślinna stanowi ważny element zagospodarowania budowli ziemnych i zboczy poprawiający estetykę budowli ziemnych i ograniczający ich podatność na procesy denudacyjne. Z kolei z punktu widzenia geologii inżynierskiej ważnym aspektem obecności roślin jest wpływ ich systemów korzeniowych na wytrzymałość gruntu na ścianie i w dalszej konsekwencji na stateczność zboczy. Celem pracy było określenie

wpływu zadrzewienia stanowiska archeologicznego „Wysoka Górka” na stateczność nasypu ziemnego w obrębie Wzgórza Katedralne w Chełmie (woj. lubelskie).

Stanowisko archeologiczne „Wysoka Górka” jest sztucznym nasypem kamiennoziemnym, w formie cylindrycznego kopca (wysokość względna ok. 10 m, nachylenie stoków ok. 30°, pow. kulminacji ok 25 arów), nadbudowującym kulminację Wzgórza Katedralnego. Powierzchnia nasypu skrywa pozostałości grodu z okresu wczesnopaństwowego, z elementami zabudowy palatjalnej i sakralnej, ruiny kamiennej wieży oraz kamienny mur (Buko, 2010). Wspomniane elementy architektury dotyczą czasów świetności Chełma w I poł. XIII wieku, kiedy stał się on stolicą Księstwa Halicko-Włodzimierskiego oraz rezydencją księcia Daniela Romanowicza (Isaiević, 1999).

Wczesną wiosną 2012 roku, na granicy odstąpiętego wykopem muru a pokrywą stokową, pojawiło się 24 metrowej długości pęknięcie gruntu. Szerokość obecnej szczeliny wynosi od 5-10 cm (w części wschodniej stoku) do 13-17 cm (w części południowej). Największe rozmiary pęknięcia zaobserwowano w środkowej części, gdzie szerokość szczeliny dochodzi do 35 cm. Średnia zmierzona głębokość pęknięcia wynosi ok. 9 cm, zaś maksymalna 77 cm.

W ramach pracy badawczej przeprowadzone zostało rozpoznanie budowy geologicznej nasypu (sondowania, pomiary współczynnika filtracji) oraz określono parametry geotechniczne gruntów w laboratorium (skład granulometryczny oraz wytrzymałość gruntów na ścinanie w aparacie trójosiowego ściskania). W dalszej części pracy wykonano obliczenia stateczności metodami równowagi granicznej z wykorzystaniem programu GeoStudio. Obliczenia te przeprowadzono w trzech etapach. Przeprowadzono standardowe obliczenia stateczności nasypu porównując współczynnik stateczności dla zbocza pozbawionego roślinności i zbocza zadrzewionego przy założeniu zerowych wartości ciśnienia ssania. Parametry wytrzymałościowe gruntu zbrojonego korzeniami przyjęto opierając się o zalecenia podane w pracy Hubble i in. (2013). Autorzy przeprowadzili analizę probabilistyczną w celu określenia prawdopodobieństwa uzyskania krytycznych wartości współczynnika stateczności ( $<1,0$ ) oraz obliczenia porównawcze stateczności uwzględniające efekty hydrologiczne dla zbocza (nasypu) zadrzewionego oraz pozbawionego drzew (po ich wycięciu) (Sonnerber i in., 2010; Simon i Collison 2002).

Wyniki obliczeń stateczności wykazały, że obecność aktywnych życiowo korzeni roślinnych w gruncie powoduje zwiększenie stateczności zbocza, przy czym bardziej korzystne jest sytuowanie zadrzewień w dolnej części nasypu. Modelowanie stateczności zbocza z uwzględnieniem wpływu czynników atmosferycznych wykazało, że obecność roślinności drzewiastej wpływa na zwiększenie infiltracji wody w nasyp, powodując redukcję ciśnienia ssania. Z kolei wycinka drzew skutkuje zmniejszeniem ciśnienia ssania w wyniku zahamowania procesu ewapotranspiracji.

#### Literatura:

Buko A., 2010: Chełm (Góra Katedralna), woj. lubelskie. Badania w roku 2010 (Pl.89-90), Światowit, VIII (XLIX)/B, 2009-2010.

Hubble T.C.T., Airey D.W., Sealey H.K., De Carli E.V., Clarke S.L., 2013: A little cohesion goes a long way: Estimating appropriate values of additional root cohesion for evaluating slope stability in the Eastern Australian highlands. Ecological Engineering, 61P, 621-632.

Isaiević J., 1999: Galicko-Valin'ska derzava, L'viv.

Simon A., Collison A.J.C., 2002: Quantifying the mechanical and hydrologic effects of riparian vegetation on streambank stability. Earth Surface Processes and Landforms, 27: 527-546.

Sonnenberg R., Bransby M.F., Hallett P.D., Bengough A.G., Mickovski S.B., Davies M.C.R., 2010: Centrifuge modeling of soil slopes reinforced with vegetation. *Canadian Geotechnical Journal* 47: 1415-1430.

**ŁUKASZ KACZMAREK,  
RADOSŁAW MIESZKOWSKI**

*Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej,  
ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa  
lukasz.kaczmarek@uw.edu.pl, r.mieszkowski@uw.edu.pl*

**MARCIN KOŁPACZYŃSKI**

*Geotechnika Mazowsze s.c. ul. Żwirki i Wigury 93 p. 3030 (budynek Wydziału Geologii UW),  
02-089 Warszawa  
biuro@geotechnika-mazowsze.pl*

**GRZEGORZ PACANOWSKI**

*Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
grzegorz.pacanowski@pgi.gov.pl*

**ANALIZA STATECZNOŚCI WYBRANYCH FRAGMENTÓW SKARPY PŁOCKIEJ  
NA PODSTAWIE GEOFIZYCZNEGO MODELU BUDOWY GEOLOGICZNEJ**

**STRESZCZENIE:**

Na posterze przedstawiono wyniki przeprowadzonych badań geofizycznych metodą tomografii elektrooporowej (ERT) na wybranych fragmentach skarpy płockiej tj. na wzgórzu Tumskim w pobliżu Bazyliki katedralnej Wniebowzięcia NMP w Płocku oraz w Maszewie nad Wisłą, kilka kilometrów na północ od Płocka. Wyżej wymienione odcinki skarp wybrano z uwagi na obserwowane tam zjawiska osuwiskowe. Wykonane badania geofizyczne miały na celu sprawdzenie, jak wygląda rozkład oporności elektrycznej gruntów w miejscach stwierdzonych ruchów masowych. Na stateczność wybranych odcinków skarpy płockiej wpływają różne siły destabilizujące, wynikające ze zmiennych warunków gruntowo-wodnych, geometrii oraz stopnia urbanizacji.

W celu opisania danego zagadnienia przedstawiono przekroje geologiczne dla analizowanych fragmentów skarpy, wartości współczynnika bezpieczeństwa F i wyniki połowych pomiarów geofizycznych metodą ERT.

**SEBASTIAN KOWALCZYK,  
KRZYSZTOF CABALSKI,  
MICHAŁ RADZIKOWSKI**

Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93 02-089 Warszawa  
s.kowalczyk@uw.edu.pl , krzysztof.cabalski@uw.edu.pl , michal.radzikowski@uw.edu.pl

## **ZASTOSOWANIE METOD GEOFIZYCZNYCH W OCENIE PRZEKSZTAŁCEŃ AN- TROPOGENICZNYCH PODŁOŻA OBIEKTÓW LINIOWYCH NA PRZYKŁADZIE ODCINKA TRASY S8 W MARKACH KOŁO WARSZAWY\***

### **STRESZCZENIE:**

W pracy podjęto tematykę oceny przekształceń antropogenicznych, w rejonie miejscowości Marki k. Warszawy, za pomocą metod geofizycznych takich jak tomografia elektrooporowa (ERT) oraz metoda georadarowa (GPR). Przekształcenia antropogeniczne terenu związane są ze stopniowym wypełnianiem różnego rodzaju odpadami (komunalnymi oraz przemysłowymi) wyrobisk poeksploatacyjnych łoż w warwowych. Pierwotna miąższość warstwy łoż, napinających zwierciadło wód gruntowych, nie przekraczała 10 m. Stan wód podziemnych stabilizuje się na około 5 m p.p.t. Lokalnie występuje również przypowierzchniowy poziom wód gruntowych, o charakterze zawieszonym, na łożach warwowych, którego zwierciadło swobodne jest nawiercane na głębokości do 3 m p.p.t. Przez taki obszar zaprojektowana została trasa ekspresowa S8 – obwodnica Mark. Dokładne rozpoznanie zasięgu przestrzennego i głębokości zalegania gruntów antropogenicznych ma kluczowe znaczenie dla bezpiecznego dla człowieka i środowiska zaprojektowania przedmiotowej trasy. Badania geologiczno-inżynierskie, będące podstawą do tworzenia modelu przestrzennego budowy geologicznej i ściśle powiązanych z nim geotechnicznych warunków podłoża budowlanego, mają zawsze charakter punktowy. Prawdopodobieństwo zgodności modelu przestrzennego z rzeczywistymi warunkami geologiczno-inżynierskim oraz geotechnicznymi podłoża jest zależne od złożoności warunków gruntowych oraz od zakresu zaprojektowanych badań, który wpływa na szczegółowość i dokładność rozpoznania budowy geologicznej.

Odtworzenie reliefu spągu wyrobisk po eksploatacji łoż warwowych, a tym samym wiarygodne oszacowanie przekształceń antropogenicznych, byłoby niezwykle trudne przy zastosowaniu tradycyjnych, standardowych badań geologiczno-inżynierskich. Oporność elektryczna jest parametrem dobrze odzwierciedlającym zróżnicowanie ośrodka geologicznego pod względem litologicznym, a dowiązana do danych z wierceń pozwoliła na dokładne określenie spągu zalegania gruntów antropogenicznych. Metoda georadarowa okazała się przydatna tylko w ograniczonym zakresie, ze względu na wysokie tłumienie fali elektromagnetycznej przez większość zdeponowanych gruntów antropogenicznych.

Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz uzyskano 2-wymiarowy obraz przypowierzchniowej budowy podłoża ukształtowanego w wyniku antropopresji. Obraz ten był podstawą opracowania schematycznego modelu budowy geologicznej po ingerencji człowieka.

\*Badania były współfinansowane ze środków dotacji celowej DSM 105528 przyznanej na badania naukowe lub prace rozwojowe oraz zadania z nimi związane, służące rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich pt. „Georadarowe rozpoznanie gruntów o różnych właściwościach elektrycznych – kontynuacja”.

\*Aparatura Terrameter LS, produkcji szwedzkiej firmy ABEM, została zakupiona w ramach projektu RPO pt.: Modernizacja i wyposażenie laboratoriów Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego do prowadzenia istotnych dla Mazowsza prac badawczo - rozwojowych w zakresie geoinżynierii środowiska - ETAP I, nr RPMA.01.01.00-14-011/10.

**SEBASTIAN KOWALCZYK**

Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa  
s.kowalczyk@uw.edu.pl

**MACIEJ MAŚLAKOWSKI**

Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Warszawska, ul. Armii Ludowej 16,  
00-637 Warszawa  
m.maslakowski@il.pw.edu.pl

**PIOTR TUCHOŁKA**

UMR CNRS 8148 GEOPS, Département des Sciences de la Terre, Université de Paris-Sud,  
91405 Orsay, Francja  
piotr.tucholka@u-psud.fr

## **OKREŚLENIE ZALEŻNOŚCI POMIĘDZY OPORNOŚCIĄ GRUNTÓW NIESPOI- STYCH A WSKAŹNIKIEM ZAGĘSZCZENIA\***

### **STRESZCZENIE:**

Pomiary oporności elektrycznej są potencjalnie bardzo silnym narzędziem pozwalającym na oszacowanie parametrów fizycznych gruntów i materiałów przy robotach ziemnych i konstrukcjach takich jak nasypy czy zapory. W pracy podjęto zagadnienie korelacji pomiędzy opornością gruntów niespoistych a wskaźnikiem zagęszczenia oraz analizę poszczególnych czynników mających istotny wpływ na te parametry. Zagęszczenie gruntów określane standardowymi metodami jest dość czasochłonne i przy wyznaczaniu jego wartości wykorzystuje się takie właściwości fizyczne jak wilgotność, porowatość, gęstość objętościowa. Ponieważ oporność gruntów niespoistych jest również zależna od wilgotności i porowatości gruntu oraz przewodności elektrolitycznej wody to wydaje się, że dla gruntów, których pory wypełnione są wodą niskozmineralizowaną, pomiary elektrooporowe mogą być alternatywą dla konwencjonalnych badań wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Na posterze przedstawiono wyniki pomiarów elektrooporowych przeprowadzonych w laboratorium gdzie próbowano zamodelować warunki jak dla nasypów drogowych. Badania przeprowadzono na próbkach gruntów reprezentujących piaski drobne, średnie i grube. Analizie poddano uzyskiwane wartości oporności w zależności od rozstawu elektrod prądowych, wilgotności gruntu oraz sukcesywnego zagęszczania badanego gruntu co wpływało na zmianę jego parametrów fizycznych.

\* Prezentowane dane zostały opublikowane w: Journal of Applied Geophysics, Volume 110 (2014), Pages 43–50 w artykule Determination of the correlation between the electrical resistivity of non-cohesive soils and the degree of compaction, DOI: 10.1016/j.jappgeo.2014.08.016

**EWA LABAK-MECHOWSKA**

*Katedra Geologii i Hydrogeologii, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Mikołaja Kopernika  
w Toruniu  
ewa\_labak@umk.pl*

**PORÓWNANIE PARAMETRÓW  
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH WYBRANYCH OSADÓW ZŁODOWACENIA  
WISŁY I WARTY**

**STRESZCZENIE:**

Osady znajdujące się na terenie Polski powstały w różnym czasie plejstocenu (900 – 12 tys. lat temu) i mają różną genezę, a co z tym jest związane, różne parametry geotechniczne. Osady lodowcowe tworzyły się w Polsce w różnych warunkach klimatycznych i mają różny skład mineralogiczno-petrograficzny z uwagi na egzarację podłoża. Podlegały one procesom erozji i wietrzenia w długim czasie interglacjałów.

Na podstawie wyników badań laboratoryjnych i terenowych zostały porównane gliny zwałowe oraz piaski wodnolodowcowe znajdujące się w centralnej i północno-wschodniej Polsce. Badanie te obejmowały m.in. wilgotność, granice konsystencji, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej i moduł odkształcenia pierwotnego.

Pomimo istniejących poglądów na temat dużego zróżnicowania parametrów geotechnicznych (wytrzymałościowych) różnowiekowych osadów w Polsce, nie stwierdzono dużego zakresu zmian ich własności.

**ANNA MAŁKA**

*Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa  
anna.malka@pgi.gov.pl*

**OCENA PODATNOŚCI OSUWISKOWEJ DLA OBSZARU  
ZURBANIZOWANEGO NA PRZYKŁADZIE GDYNI**

**STRESZCZENIE:**

W świetle współczesnego globalnego ocieplenia i scenariuszy wzrostu częstotliwości ekstremalnych zjawisk meteorologiczno-hydrologicznych wzrasta zainteresowanie geozagrożeniami, do których w Polsce należą przede wszystkim powodzie oraz powierzchniowe ruchy masowe, a zwłaszcza osuwiska. Degradacyjny wymiar ruchów masowych nabiera szczególnego znaczenia w przypadku obszarów zurbanizowanych.

W 2011 r. opracowana została według jednolitej, wprowadzonej przez Państwową Służbę Geologiczną metodyki mapa cyfrowa osuwisk dla miasta Gdańska. W opracowaniu „Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi” (MOTZ) wykorzystano warstwy referencyjne cyfrowej mapy zasadniczej w skali 1:1000. Połączenie informacji zawartych na MOTZ z innymi, komplementarnymi danymi cyfrowymi z rejestrów państwowych, a przede wszystkim z modelem rzeźby terenu pozyskanym z projektu ISOK umożliwiło wykonanie precyzyjnej analizy wielokryterialnej GIS przy pomocy indeksowej metody statystycznej – „landslide index method”, dzięki której opracowano mapę podatności osuwiskowej dla tego obszaru.

Analizę przestrzenną przeprowadzono za pomocą oprogramowania ArcGIS v.10.2, pomocniczo do konwersji danych oraz do zmiany rozdzielczości danych wysokościowych wykorzystano oprogramowanie Global Mapper v 14.2.

Głównym założeniem metody indeksowej jest „krzyżowanie” mapy osuwisk z poszczególnymi mapami tematycznymi, dzięki temu możliwe jest obliczenie gęstości osuwiskowej map tematycznych i odniesienie jej do gęstości osuwiskowej w obrębie całej mapy. W analizie przestrzennej wykorzystano pochodne cyfrowego modelu wysokościowego (spadek, ekspozycje, krzywizna, deniwelacje), warstwę rzek i jezior z bazy danych obiektów topograficznych (BDOT), a także dane cyfrowe dotyczące pokrycia terenu opracowane w ramach europejskiego projektu Urban Atlas oraz dane geologiczne i hydrogeologiczne z „Atlasu geologiczno-inżynierskiego Trójmiasta” tj. mapę gruntów podłoża budowlanego na głębokości 1 m i 4 m oraz mapę położenia zwierciadła wód podziemnych. Dokładność wszystkich wykorzystanych do analizy map odpowiada dokładności kartometrycznej mapy w skali 1:10 000.

Obliczone przy pomocy metody indeksowej wagi poszczególnych czynników zostały wykorzystane do opracowania mapy podatności osuwiskowej dla sąsiedniego powiatu Gdyni, który charakteryzuje się podobną budową geologiczną oraz analogicznymi uwarunkowaniami geomorfologicznymi.

Zarówno w przypadku Gdańska, jak i Gdyni relacje pomiędzy występowaniem osuwisk, a warunkami środowiskowymi (za wyjątkiem wybrzeża klifowego) nie mają charakteru jednoznacznych zależności, tak więc zastosowanie indeksowej metody statystycznej umożliwiło obiektywne określenie znaczenia poszczególnych czynników środowiskowych.

Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej uzyskano przestrzenny rozkład obszarów predysponowanych do występowania osuwisk na obszarze miasta Gdyni.

Mapa podatności osuwiskowej została zweryfikowana przy pomocy osuwisk, które zostały udokumentowane w trakcie terenowych prac kartograficznych w 2012 r. Wykonano wówczas niekompletną mapę osuwisk, bo jedynie dla obszaru stanowiącego około 12% powierzchni gminy. Pozyskane w trakcie zdjęcia geologicznego dane mogły zostać użyte w weryfikacji, ale za względu na ich niekompletność i dlatego, że nie spełniają one zasady reprezentatywności statystycznej nie mogły być bezpośrednio wykorzystane w analizie.

W kolejnym etapie planuje się weryfikację modelu predykcyjnego przy pomocy modelu wykonanego przy pomocy innej metody statystycznej np. logiki rozmytej, technik opartych na prawdopodobieństwie Bayesa lub sieci neronowych. Analiza taka zostanie przeprowadzona po zakończeniu terenowych prac kartograficznych w Gdyni.

**TADEUSZ MZYK,  
MAREK POZZI**

*Instytut Geologii Stosowanej, Wydział Górnictwa i Geologii, Politechnika Śląska  
Tadeusz.Mzyk@polsl.pl , Marek.Pozzi@polsl.pl*

## **CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH NA TERENACH POPZEMYSŁOWYCH NA GÓRNYM ŚLĄSKU**

### **STRESZCZENIE:**

Szczególnym przykładem nakładania się wielowiekowej działalności człowieka jest rejon Górnego Śląska, gdzie zwłaszcza w obrębie większych ośrodków miejskich skumulowały się efekty antropopresji. Podano przykłady oceny warunków geologiczno-inżynierskich w wybranych lokalizacjach aglomeracji. Scharakteryzowano czynniki wpływające na ocenę warunków geologiczno-inżynierskich w Katowicach i Piekarach Śląskich, gdzie zaznaczyły się specyficzne a jednocześnie charakterystyczne dla regionu czynniki.

W rejonie Katowic głównym problemem jest występowanie płytkiej eksploatacji węgla kamiennego w rejonie wychodni pokładów. Kolejnym elementem jest prowadzenie niwelacji terenu z użyciem odpadów powęglowych (zawierających znaczne ilości węgla) stwarzających zagrożenie wystąpienia pożarów endogenicznych. Rejony nasypów, które uległy przepaleniu charakteryzują się występowaniem pustek o znacznych objętościach.

W Piekarach Śląskich charakterystycznym elementem budującym profil gruntowy są nasypy zbudowane głównie z odpadów po eksploatacji i przeróbce rud Zn-Pb (odpady z procesów wzbogacania, poflotacyjne, z robót przygotowawczych). Drugim istotnym elementem wpływającym na warunki geologiczno-górniczne jest wpływ eksploatacji rud Zn-Pb (płytkie wyrobiska występujące na głębokościach do 100 m p.p.t., oraz szyby i szybiki z okresu od XIV do XX w.) oraz nakładanie się wpływu eksploatacji złóż węgla kamiennego (eksploatacja od XIX w.).

Warunki takie wymagają rozpoznania głównie ciągłości struktur podłoża gruntowego oraz identyfikacji możliwych do wystąpienia odkształceń geomechanicznych. Często wymagają podejmowania niezwłocznych działań w celu zabezpieczenia zaistniałego zagrożenia zidentyfikowanego dopiero na etapie prowadzenia robót budowlanych.

**GRZEGORZ OLESIUK,  
AGNIESZKA PIASECKA,  
JÓZEF MIKOŁAJKÓW**

*Państwowy Instytut geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa*

*grzegorz.olesiuk@pgi.gov.pl, agnieszka.piasecka@pgi.gov.pl,  
jozef.mikolajkow@pgi.gov.pl*

## **ZASADY DOKUMENTOWANIA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH W REJONACH PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW JĄDROWYCH**

### **STRESZCZENIE:**

W związku z planowaną budową obiektów jądrowych w Polsce konieczne jest określenie zaleceń technicznych i wytycznych w zakresie oceny warunków hydrogeologicznych. Jest to niezbędne do prawidłowej oceny potencjalnych lokalizacji obiektów jądrowych pod kątem ich bezpieczeństwa oraz wpływu na środowisko. Aktualne wymagania i wytyczne bezpieczeństwa zwane standardami bezpieczeństwa (Safety Standards) są wydawane przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (MAEA) w trzech kategoriach: Safety Fundamentals (podstawy bezpieczeństwa), Safety Requirements (wymagania bezpieczeństwa), Safety Guides (wytyczne bezpieczeństwa). Poster przedstawia najistotniejsze aspekty dotyczące oceny lokalizacji obiektu jądrowego w aspekcie oceny warunków hydrogeologicznych

**MAREK POZZI,  
TADEUSZ MZYK**

*Instytut Geologii Stosowanej, Wydział Górnictwa i Geologii, Politechnika Śląska  
Marek.Pozzi@polsl.p, ITadeusz.Mzyk@polsl.pl*

## **PROBLEMATYKA DOKUMENTOWANIA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH NA TERENACH OSUWISKOWYCH NA PRZYKŁADZIE POWIATU CIESZYŃSKIEGO**

### **STRESZCZENIE:**

Rejon Beskidów charakteryzuje się olbrzymim zagrożeniem osuwiskowym. W powiecie cieszyńskim o powierzchni 720 km<sup>2</sup> zinwentaryzowano dotychczas 511 osuwisk (o powierzchniach do 5 ha, baza SOPO). Przy takim zagęszczeniu osuwisk nieuniknione jest zagospodarowanie terenów objętych ruchami masowymi lub znajdujących się w pobliżu osuwisk.

Większość ze zinwentaryzowanych osuwisk posiada przynajmniej krótką charakterystykę, natomiast z reguły nie jest zinwentaryzowane z punktu widzenia geologiczno-inżynierskiego. Wymogi Prawa Budowlanego nie nakazują opracowania dokumentacji jednoznacznie charakteryzującej cały zasięg wpływu osuwiska, ograniczając się do udo-

kumentowania części gruntu objętej wpływami obiektu budowlanego zgodnie z normami (zwykle do głębokości 1,5-krotnej głębokości posadowienia, na podstawie określonych stanów granicznych).

Przedstawiono dwa przykłady posadawiania obiektów budowlanych na terenie osuwiskowym oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie w powiecie cieszyńskim w Wiślicy k. Skoczowa oraz w Ustroniu.

W Wiślicy na części osuwiska przylegającej do rzeki Wisły posadowiona została dwupasmowa (czterojezdniowa) droga krajowa DK 81. W 1996 roku Skarpa Wiślicka została objęta ochroną jako rezerwat przyrody. Eksploatacja przyległej drogi oraz użytkowanie części skarpy nad rezerwatem (tereny zabudowy kubaturowej) bez wątplenia wpływa na warunki stateczności skarpy poprzez niekontrolowane nawadnianie i drgania z ruchu samochodowego. W 2010 roku w wyniku intensywnych opadów atmosferycznych część skarpy uległa osunięciu uszkadzając drogę. Ze względu na ochronę środowiskową nie było możliwości zidentyfikować płaszczyznę poślizgu na całej skarpie robotami geologicznymi. Stąd zabezpieczenie zrealizowano jedynie w sposób doraźny zabezpieczając fragment zajęty drogą.

W miejscowości Ustroń zaprojektowano budowę apartamentowców w naziomie, w odległości ok. 20 m od krawędzi skarpy osuwiska (nieaktywnego od ponad 20 lat). Prace dokumentacyjne polegały na opracowaniu dokumentacji geologiczno-inżynierskiej oraz dokumentacjach geotechnicznych obejmujących strefę ok 5 m p.p.t. przy wysokości skarpy osuwiska ok. 30 m. Prowadzone na tej podstawie analizy stateczności wykazały że skarpa jest stateczna. Trudne do jednoznacznej oceny jest określenie zasięgu płaszczyzny poślizgu oraz możliwości reaktywacji osuwiska bez analizy warunków w głębszej części skarpy.

**PAWEŁ RYDELEK**

*Department of Environmental Protection and Natural Resources, Faculty of Geology,  
University of Warsaw, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
Pawel.Rydelek@uw.edu.pl*

**ANNA BĄKOWSKA,**

**PIOTR ZAWRZYKRAJ**

*Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Faculty of Geology, University of  
Warsaw, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, Poland  
anna.bakowska@uw.edu.pl , Piotr.Zawrzykraj@uw.edu.pl*

**VARIABILITY OF HORIZONTAL HYDRAULIC CONDUCTIVITY OF FEN PEATS  
FROM EASTERN POLAND IN RELATION  
TO FUNCTION OF PEATLANDS AS A NATURAL GEOLOGICAL BARRIERS**

**ABSTRACT:**

This paper presents the test results of horizontal hydraulic conductivity ( $k$ ) of fen peats from eastern Poland. Three fen peatlands in the Lubartów Plateau (3 objects marked as LP1, LP2 and LP3) and two in the Siedlce Plateau (2 objects marked as SP1 and SP2) have been selected. Studied objects represent valley bogs type and are similar in peat thickness, but different in the occupied area. They also vary in terms of botanic compositions and basic physical and chemical parameters of peats. The BAT permeameter was used to in-situ measurements of horizontal hydraulic conductivity. Horizontal hydraulic conductivity of studied peats varies from  $1.3 \times 10^{-8}$  m/s to  $1.1 \times 10^{-6}$  m/s. The lowest values of horizontal hydraulic conductivity were observed for silted (high-ash) carbonate peats and amorphous or pseudo-fibrous peats, while the highest values were observed for unsilted (low-ash) non-carbonate peats of fibrous structure. The analysis of variability of horizontal hydraulic conductivity showed that in each case the lowest values were observed for the bottom of the studied profile. The study allowed to indicate the specific areas within the peatlands differing in permeability and to identify the role of individual objects as natural geological barriers.

**IZABELA SAMEL,  
KRZYSZTOF MAJER,  
GRZEGORZ RYŻYŃSKI,  
MONIKA MADEJ,  
MALWINA JUDKOWIAK**

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa

*izabela.samel@pgi.gov.pl , grzegorz.ryzynski@pgi.gov.pl , krzysztof.majer@pgi.gov.pl ,  
monika.madej@pgi.gov.pl , malwina.judkowiak@pgi.gov.pl*

## **BAZA DANYCH GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH - BDGI**

### **STRESZCZENIE:**

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy pełniący rolę Państwowej Służby Geologicznej (Art. 163. 1. Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze) realizuje temat p.n.: „Prowadzenie i aktualizacja Bazy Danych Geologiczno-Inżynierskich (BDGI) wraz ze sporządzeniem Atlasu Geologiczno-Inżynierskiego wybranych obszarów kraju w skali 1:10 000”. Realizacja Przedsięwzięcia jest finansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Celem przedsięwzięcia jest utworzenie jednej Bazy Danych Geologiczno-Inżynierskich. Baza ta powstanie na podstawie ujednoczenia i scalenia 9 baz danych geologiczno-inżynierskich Atlasów. Do bazy zostaną także wprowadzone archiwalne otwory z dokumentacji geologiczno-inżynierskich wykonanych po 2013 roku i przekazywanych do Centralnego Archiwum Geologicznego (CAG) w latach 2013-2016 oraz otwory archiwalne z dokumentacji i wykonane na potrzeby opracowania nowych Atlasów geologiczno-inżynierskich.

W ramach przedsięwzięcia zostanie sporządzonych 6 nowych Atlasów geologiczno-inżynierskich wybranych obszarów kraju (Koszalin, Bydgoszcz, powiat piaseczyński, powiat płocki, rejon klifów kaszubskich, rejon klifów gdyńskich). Dodatkowo zostaną zaktualizowane dotychczas powstałe Atlasy geologiczno-inżynierskie, stanowiące 9 odrębnych, lokalnych baz danych. Aktualizacja obejmować będzie m. in. ujednoczenie warstw tematycznych oraz dostosowanie ich do wymagań Dyrektywy INSPIRE.

W ramach Projektu BDGI powstanie również strona internetowa o geologii inżynierskiej oraz zostanie zaktualizowana i wydrukowana publikacja pn.: „Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego”.

Przygotowany poster ma charakter informacyjny. Przedstawia strukturę bazy danych BDGI oraz schemat jej tworzenia. Poster prezentuje także metodykę opracowywania warstw przestrzennych i map tematycznych wchodzących w zakres Projektu BDGI.

**UCZESTNICY KONFERENCJI**

<b>Abramowicz</b>	<b>Katarzyna</b>	<b>Esri Polska Sp. z o.o.</b>
<b>Apostoł</b>	<b>Stanisław</b>	<b>Firma Usługowa APOGEO Stanisław Apostoł</b>
<b>Bardel</b>	<b>Tomasz</b>	<b>Geogrunt PPUP Sp. z o.o.</b>
<b>Bąk</b>	<b>Tomasz</b>	<b>PIG-PIB</b>
<b>Bąkowska</b>	<b>Anna</b>	<b>Uniwersytet Warszawski</b>
<b>Berej</b>	<b>Monika</b>	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie</b>
<b>Bestyński</b>	<b>Zbigniew</b>	<b>Geo-Refleks</b>
<b>Białobrzeski</b>	<b>Tomasz</b>	<b>Menard Polska Sp. z o.o.</b>
<b>Bieniek</b>	<b>Artur</b>	<b>WJ Groundwater Ltd</b>
<b>Bobrowska</b>	<b>Alicja</b>	<b>Uniwersytet Warszawski</b>
<b>Borecka</b>	<b>Aleksandra</b>	<b>Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie</b>
<b>Cabalski</b>	<b>Krzysztof</b>	<b>Uniwersytet Warszawski</b>
<b>Chada</b>	<b>Marta</b>	<b>PIG-PIB</b>
<b>Ciesielska</b>	<b>Natalia</b>	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie</b>
<b>Cieślak</b>	<b>Wojciech</b>	<b>INGEO Sp. z o.o.</b>
<b>Czeszek</b>	<b>Danuta</b>	<b>BIOTECHNIKA-PRIM Sp. z o.o.</b>
<b>Czudec</b>	<b>Grzegorz</b>	<b>Geotech Sp. z o.o.</b>
<b>Demczuk</b>	<b>Piotr</b>	<b>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie</b>
<b>Dębicki</b>	<b>Ryszard</b>	<b>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie</b>
<b>Dobak</b>	<b>Paweł</b>	<b>Uniwersytet Warszawski</b>
<b>Dobrowolski</b>	<b>Radosław</b>	<b>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie</b>
<b>Dziedzic</b>	<b>Artur</b>	<b>Uniwersytet Warszawski</b>
<b>Dzikan-Kamińska</b>	<b>Eliza</b>	<b>PIG-PIB</b>
<b>Frankowski</b>	<b>Zbigniew</b>	<b>PIG-PIB</b>
<b>Gawriuczenkow</b>	<b>Ireneusz</b>	<b>Uniwersytet Warszawski</b>
<b>Głaz</b>	<b>Ewelina</b>	<b>Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A. Zakład w Lublinie</b>
<b>Głuch</b>	<b>Paweł</b>	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Bydgoszczy</b>
<b>Godlewski</b>	<b>Tomasz</b>	<b>Instytut Techniki Budowlanej</b>
<b>Gontaszewska</b>	<b>Agnieszka</b>	<b>Uniwersytet Zielonogórski</b>
<b>Gorączko</b>	<b>Aleksandra</b>	<b>Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy</b>
<b>Grela</b>	<b>Michał</b>	<b>ZBG Geotest</b>
<b>Grzegorzewski</b>	<b>Grzegorz</b>	<b>Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o.</b>
<b>Hawrysz</b>	<b>Maciej</b>	<b>Geotech Ewa Twardysko</b>
<b>Izdebska-Mucha</b>	<b>Doroła</b>	<b>Uniwersytet Warszawski</b>
<b>Jakoniak</b>	<b>Mariola</b>	<b>Ministerstwo Środowiska</b>

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

Janik	Grażyna	Przedsiębiorstwo Robót Geologiczno-Wiertniczych G. Janik, R. Kuś Sp. j.
Jańczuk	Dorota	Urząd Miasta Szczecin
Jaros	Michał	PIG-PIB
Jarosz	Jerzy	Firma usługowa - Elektromechanika, Informatyka, Geologia Jerzy Jarosz
Jaśkiewicz	Krystyna	Instytut Techniki Budowlanej
Jaśkiewicz	Paweł	Przedsiębiorstwo Geologiczno Wiertnicze PAWLAK
Judkowiak	Malwina	PIG-PIB
Kaczmarczyk	Robert	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Kaczmarek	Łukasz	Uniwersytet Warszawski
Kaczmarzyk	Joanna	PIG-PIB
Kaczyński	Ryszard	Uniwersytet Warszawski
Kałamorz-Puchała	Anna	SKANSKA S.A.
Kamiński	Mirosław	PIG-PIB
Kaszubowski	Leszek	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Kielbasiński	Kamil	Uniwersytet Warszawski
Klimkowska	Anna	PIG-PIB
Koch	Dawid	SKANSKA S.A.
Kocyła	Jacek	PIG-PIB
Kos	Jarosław	Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A.
Kowalczyk	Sebastian	Uniwersytet Warszawski
Kowalska	Iwona	PIG-PIB
Krokosz	Anna	PIG-PIB
Krokoszyński	Piotr	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Kulczyński	Marek	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział we Wrocławiu
Kumor	Maciej	Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy
Kurek	Norbert	Menard Polska Sp. z o.o.
Kustroń-Mleczak	Paulina	Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigonia w Krośnie
Labak-Mechowska	Ewa	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Lasocki	Marcin	PIG-PIB
Lejzerowicz	Anna	Politechnika Warszawska
Łanczont	Maria	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Łuczak-Wilamowska	Beata	Uniwersytet Warszawski
Łukasik	Stanisław	Instytut Techniki Budowlanej
Łukaszewski	Paweł	Uniwersytet Warszawski
Madej	Monika	PIG-PIB

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

Majer	Krzysztof	PIG-PIB
Majer	Edyta	PIG-PIB
Małka	Anna	PIG-PIB
Markowicz	Urszula	WJ Groundwater Ltd
Matyjasik	Piotr	PIG-PIB
Mazur	Paweł	SKANSKA S.A.
Mieszkowski	Radosław	Uniwersytet Warszawski
Mroczek	Przemysław	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Mzyk	Tadeusz	Politechnika Śląska
Olek	Bartłomiej	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Olesiuk	Grzegorz	PIG-PIB
Ostrowski	Szymon	PIG-PIB
Pacanowski	Grzegorz	PIG-PIB
Pawlak	Maciej	Przedsiębiorstwo Geologiczno Wiertnicze PAWLAK
Piasecka	Agnieszka	PIG-PIB
Pieczara	Łukasz	Uniwersytet Warszawski
Pietrzykowski	Paweł	PIG-PIB
Pinińska	Joanna	Uniwersytet Warszawski
Polecki	Arkadiusz	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział we Wrocławiu
Policha	Joanna	Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego w Lublinie
Pozzi	Marek	Politechnika Śląska
Przybycin	Andrzej	PIG-PIB
Puchała	Damian	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Rzeszowie
Radaszewski	Robert	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Radzikowski	Michał	Uniwersytet Warszawski
Rajchel	Bernadeta	Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigionia w Krośnie
Roguski	Adam	PIG-PIB
Różański	Piotr	Pracownia Geologiczno-Inżynierska Piotr Janiszewski Sp. j.
Rybicki	Stanisław	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Rybicki	Janusz	Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego w Lublinie
Rydelek	Paweł	Uniwersytet Warszawski
Ryżyński	Grzegorz	PIG-PIB
Samel	Izabela	PIG-PIB
Sarlej	Krzyszyna	PHU SATURN Sarlej Krzyszyna
Sarzalska	Ewelina	PIG-PIB

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

Sawicka	Joanna	ZBG Geotest
Sawicki	Sławomir	FUNDAMENT-SPECJAL Sp. z o.o.
Sierant	Maria	Pracownia Geologiczna "Geotechnika" Maria Sierant
Sierant	Jakub	TITAN POLSKA Sp. z o.o.
Skibińska	Anna	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Skowera	Tomasz	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Warszawie
Słowikowski	Daniel	Przedsiębiorstwo Robót Geologiczno- Wiertniczych G. Janik, R. Kuś Sp. j.
Smaga	Agnieszka	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Smuszkiewicz	Kazimierz	EKO-GEO Pracownia Geologii i Ochrony Środowiska Anna Majka-Smuszkiewicz
Sokołowska	Marta	PIG-PIB
Stanisz	Jacek	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Szaszica w Krakowie
Stelmach	Katarzyna	Przedsiębiorstwo Podstawowych Badań i Robót Geotechnicznych GEOSTANDARD Sp. z o.o.
Sulewska	Maria Jolanta	Politechnika Białostocka
Szajna	Waldemar	Uniwersytet Zielonogórski
Szczepański	Tomasz	Uniwersytet Warszawski
Szczeńiak-Szlagow- ska	Aleksandra	Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o.
Szepietowski	Michał	Soft-Projekt Jan Szymański
Szerakowska	Sylwia	Politechnika Białostocka
Szlasa	Marta	PIG-PIB
Szymańska	Anna	Ministerstwo Środowiska
Szymański	Jan	Soft-Projekt Jan Szymański
Tarnawski	Marek	Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin” Sp. z o.o.
Tołkacz	Radosław	SKANSKA S.A.
Tschuschke	Wojciech	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Twardy	Wojciech	Urząd Miasta Rzeszowa
Twardysko	Ewa	"GEOTECH" Ewa Twardysko
Ura	Monika	Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin” Sp. z o.o.
Urbanowicz	Łukasz	TITAN POLSKA Sp. z o.o.
Voloshyn	Petro	Lwowski Uniwersytet Narodowy im. I. Franki
Walczak	Agnieszka	Pracownia Geologiczno-Inżynierska Piotr Janiszewski Sp. j.
Walczak	Magdalena	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Warchał	Tomasz	Menard Polska Sp. z o.o.
Werno	Maciej	Politechnika Koszalińska

5. Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce  
15-17.10.2014 Lublin  
Materiały konferencyjne

<b>Wierzbicki</b>	<b>Jędrzej</b>	<b>Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu</b>
<b>Wilk</b>	<b>Łukasz</b>	<b>SKANSKA S.A.</b>
<b>Woliński</b>	<b>Witold</b>	<b>PUP "Fundament" Sp. z o.o.</b>
<b>Wolski</b>	<b>Włodzimierz</b>	<b>PIG-PIB</b>
<b>Woźniak</b>	<b>Henryk</b>	<b>Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie</b>
<b>Wójcik</b>	<b>Emilia</b>	<b>Uniwersytet Warszawski</b>
<b>Wrona</b>	<b>Tomasz</b>	<b>Przedsiębiorstwo Robót Geologiczno-Wiertniczych G. Janik, R. Kuś Sp. j.</b>
<b>Wszędyrówny-Nast</b>	<b>Małgorzata</b>	<b>Instytut Techniki Budowlanej</b>
<b>Zawrzykraj</b>	<b>Piotr</b>	<b>Uniwersytet Warszawski</b>
<b>Zysk</b>	<b>Paweł</b>	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad</b>
<b>Żurek-Pysz</b>	<b>Urszula</b>	<b>Politechnika Koszalińska</b>

# 5WPGI

## 2014 15-17.10

### LUBLIN

5. OGÓLNOPOLSKIE SYMPOZJUM  
WSPÓŁCZESNE PROBLEMY GEOLOGII  
INŻYNIERSKIEJ W POLSCE

