



# IX Międzynarodowa Konferencja Technologie Bezwykopowe NO-DIG POLAND 2022

część 2



tekst: **ANNA BIEDRZYCKA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, zdjęcia i filmy: **nbi med!a**

W Krakowie od 27 do 29 września 2022 r. odbywała się IX Międzynarodowa Konferencja Technologie Bezwykopowe NO-DIG POLAND. Głównym organizatorem był Wydział Inżynierii Środowiska, Geodezji i Energetyki Odnawialnej Politechniki Świętokrzyskiej, pozostałymi organizatorami byli Wydawnictwo nbi med!a, wydawca czasopisma „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” i właściciel portalu BudownictwoInzynieryjne.pl, Polska Fundacja Technik Bezwykopowych (PFTT) oraz Wydział Budownictwa i Architektury Politechniki Świętokrzyskiej. W przedstawionych prezentacjach nacisk położono przede wszystkim na dostosowanie infrastruktury podziemnej do zmian klimatu oraz zmieniających się uwarunkowań gospodarczych i ekonomicznych w kraju. Obecnie publikujemy relację z drugiego dnia konferencji. Opis pierwszego dnia obrad oraz warsztatów zamieściliśmy w poprzednim numerze (2022, nr 6, s. 8-20).



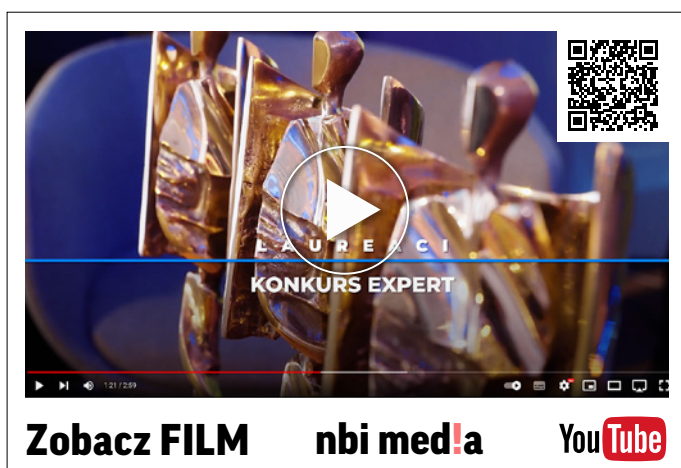
NO-DIG POLAND jest jedną z najważniejszych konferencji promujących technologie bezwykopowe do budowy i odnowy sieci infrastruktury podziemnej oraz innowacyjne rozwiązania na rynku infrastruktury podziemnej. Podejmuje zagadnienia dotyczące projektowania, budowy i odnowy przewodów infrastruktury podziemnej w branżach wodociągowo-kanalizacyjnej, gazowej, drogowej, kolejowej i tunelowej.

Uczestnikami NO-DIG POLAND są przedstawiciele środowiska naukowego, przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych, firm projektowych i wykonawczych oraz producentów materiałów i urządzeń stosowanych w technologiach bezwykopowych z kraju i zagranicy.

## Drugi dzień konferencji

### Sesja 6. Bezwykopowa rehabilitacja

Pierwsza prezentacja w drugim dniu konferencji, poświęcona analizie pracy przewodu kanalizacyjnego w kierunku podłużnym, została przygotowana przez **mgr inż. Zuzannę Fyall, dr. inż. Jacka Grosela, prof. PWr oraz dr. inż. Leszka Wysockiego z Politechniki Wrocławskiej, prof. PWr**. Do analizy konstrukcyjnej odcinków rur i paneli o niekołowym kształcie przekroju poprzecznego standardowo przyjmuje się modele płaskie, natomiast nie analizuje się pracy w kierunku podłużnym. Taki model postępowania przyjmuje się w zalecanych w normie PN-C-89224 metodach obliczeniowych (metoda skandynawska i metoda oparta na wytycznych ATV). W pewnych sytuacjach (posadowienie przewodu na bardzo niejednorodnym podłożu, długie odcinki rur lub paneli, łączenie przez laminowanie) wpływ pracy przewodu w kierunku podłużnym może mieć istotne znaczenie dla bezpieczeństwa przewodu. Dla zilustrowania pro-



blemu przeprowadzono analizę obliczeniową pracy przewodu kanalizacyjnego o przekroju dzwonowym, wykonanego z paneli GRP o grubości 75 mm z uwzględnieniem pracy w kierunku podłużnym.

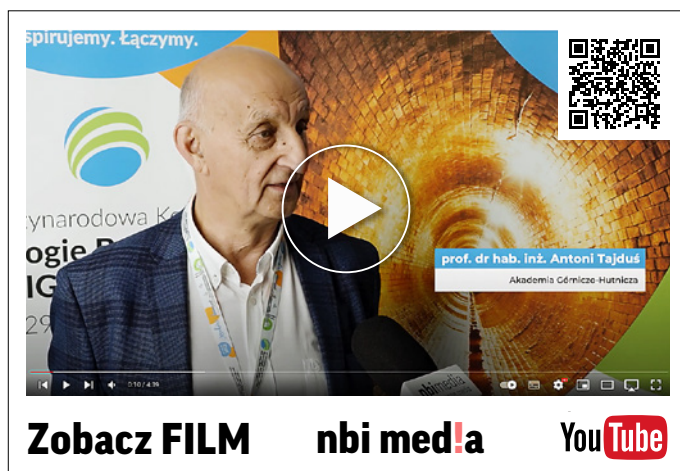
Celem drugiej w tej sesji prezentacji było omówienie wybranych zagadnień formalno-proceduralnych oraz zestawu badań stosowanych w ramach prac odbiorowych przy uwzględnieniu ich specyfiki wynikającej z zastosowania wykładziny CIPP. Autor **dr inż. Bogdan Przybyła z Politechniki Wrocławskiej** scharakteryzował obecny sposób prowadzenia badań odbiorowych. Są one niezależne od procesu projektowania wykładziny – zakłada się a priori przeprowadzenie prawidłowego doboru konstrukcyjno-materiałowego rozwiązania lub nawet pomija się to założenie jako bez związku z prowadzonymi badaniami. W obszarze zagadnień technicznych szczególnie badania laboratoryjne mają w większości pełną reprezentację normową, natomiast badania terenowe w ujęciu normowym nie są precyzyjnie prezentowane w normach. Zagadnienia techniczne są precyzowane w wytycznych organizacji branżowych. Zagadnienia formalne ustala się w sposób indywidualny (zleceniodawca – zleceniobiorca) lub wynikają z ujęcia prezentowanego przez wytyczne.

Trzecią prezentacją – *Powłoki ciśnieniowe stosowane w niezwyklej odnowie przewodów infrastruktury podziemnej* – przedstawiła **dr inż. Anna Parka z Politechniki Świętokrzyskiej**. Według normy PN-EN 11295 powłoki do zastosowań ciśnieniowych dzielą się na powłoki niekonstrukcyjne klasy D, powłoki częściowo konstrukcyjne klasy B i C, powłoki konstrukcyjne klasy A. Prelegentka omówiła właściwości i wymagania stawiane poszczególnym rodzajom powłok, a także podała przykłady takich powłok. Zaproponowała też modyfikację istniejącego systemu klasyfikacji powłok przez dodanie, że powłoki klasy A przenoszą w całości naprężenia od ciśnienia wewnętrznego i obciążenia zewnętrzne w sytuacji, gdy przewód macierzysty zostanie opróżniony z medium, mają one sztywność obwodową, oraz wprowadzenie powłok klasy E, które są przystosowane do przenoszenia w całości jedynie naprężeń od ciśnienia wewnętrznego, nie mają w ogóle sztywności obwodowej lub też ich sztywność jest bliska zeru (np. powłoka Primus Line). Autorka przeanalizowała wpływ minimalnej grubości powłok ciśnieniowych na zapewnienie ich wymaganej sztywności w rekonstruowanym przewodzie.

W prezentacji **dr hab. inż. Emilii Kuliczekowskiej, prof. PŚk oraz mgr inż. Katarzyny Wijas z Politechniki Świętokrzyskiej** Wybrane metody wyznaczania ryzyka awarii przewodów kanalizacyjnych przedstawiono trzy metody wyznaczania ryzyka awarii przewodów kanalizacyjnych. Dwie z nich zostały opracowane w Stanach Zjednoczonych – Pipeline Assessment Certification Program (PACP, 2015) oraz metoda Erina Smitha i Andy'ego Baldwina (2015), natomiast trzecia w Iranie – autorstwa Mohammada Javada Anbariego, Massouda Tabesha, Abbasa Roozbahaniego (2017). Prawdopodobieństwo awarii może być wyznaczone na podstawie stanu technicznego przewodu i innych cech charakteryzujących kanał z wykorzystaniem średniej ważonej, a także na podstawie całej bazy zgromadzonych danych o stanie technicznym kanału, jego lokalizacji itp. z zastosowaniem modelu probabilistycznego – sieci bayesowskich. Konsekwencje awarii są najczęściej wyznaczane na bazie czynników środowiskowych, społecznych i ekonomicznych niezwiązanych ze stanem technicznym, którym przyporządkowywane są wagi (znaczenie, %). Ostatecznie poziom ryzyka może być określany z zastosowaniem wzoru na ryzyko, ale także wykorzystując matryce ryzyka czy



Na zdjęciach obrady, uczestnicy i wystawy



np. logikę rozmytą. Na podstawie wyznaczonego ryzyka awarii możliwe jest planowanie przez firmy zarządzające sieciami działań zaradczych. W pierwszej kolejności należy podejmować czynności wobec kanałów o najwyższym poziomie ryzyka (nieakceptowanym), następnie wobec przewodów o ryzyku tolerowanym, a w dalszym horyzoncie czasowym wobec odcinków o ryzyku najmniejszym (zaniedbywalnym).

Ostatnim tematem tej sesji była renowacja 93-letniego systemu kanalizacji ogólnospławnej w powiecie Cook w stanie Illinois w USA. Autorka **Joanna Jacobs, emerytowany pracownik Metropolitan Water Reclamation District of Greater Chicago**, nie mogła przyjechać do Krakowa, a ponieważ opublikowała obszerny, bogato ilustrowany tekst o tej renowacji w „Nowoczesnym Budownictwie Inżynieryjnym” w 2021 r. (nr 3, s. 106–111), zainteresowanych odesłano do tej publikacji.

### Sesja 7. Awarie w bezwykopowej rehabilitacji, awarie w syfonie Czajki

Pierwszą prezentację tej sesji przedstawił **prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczowski z Politechniki Świętokrzyskiej** w imieniu nieobecnego autora **mgr. inż. Stanisława Nogaja**. Powłoki rehabilitacyjne są projektowane na 50 lat, a biorąc pod uwagę, że pierwsze zastosowanie najpopularniejszej obecnie technologii rehabilitacji rur kanalizacyjnych – CIPP (*cured in place pipe*) miało miejsce 49 lat temu, to w niedalekiej przyszłości konieczna będzie ewaluacja przewodów już odnowionych. Tylko niektóre metody klasyfikacji przewodów kanalizacyjnych zawierają opisy uszkodzeń powłok rehabilitacyjnych. Wiąże się to z błędnym założeniem, że odnowione rury do końca swojego czasu eksploatacji nie będą wymagały oceny, a wszelkie nieprawidłowości mogą zostać wyeliminowane na etapie prac montażowych oraz krótko po ich zakończeniu, np. w trakcie odbioru technicznego. Autor dokonał analizy uszkodzeń powłok CIPP możliwych do oceny za pomocą czterech metod: brytyjskiej, amerykańskiej, nowozelandzkiej i europejskiej.

Umieszczanie rurociągów w tunelach wieloprzewodowych to temat prezentacji **prof. dr hab. inż. Andrzeja Kuliczowskiego**. W XIX w. w Europie wyłączane kolektory zamieniano na tunele wieloprzewodowe. W Polsce pierwszy tunel wieloprzewodowy powstał we Wrocławiu w 1973 r. Jednym z takich tuneli jest też tunel warszawskiej Czajki.

Hydrauliczne aspekty awarii syfonu kanalizacyjnego pod dnem Wisły w Warszawie przedstawił **prof. dr hab. inż. Ryszard Błażejewski z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu**, jeden z ekspertów NIK-u badających okoliczności wystąpienia

### ORGANIZATORZY:



### PATRONAT NAUKOWY:

### PARTNER MERYTORYCZNY:

### PARTNER:



Politechnika Świętokrzyska  
prof. dr hab. inż. Zbigniew Koruba  
Rektor Politechniki Świętokrzyskiej



prof. dr hab. inż. arch. Andrzej Białkiewicz  
Rektor Politechniki Krakowskiej



prof. dr hab. inż. Jerzy Lis  
Rektor Akademii Górniczo-Hutniczej



WODOCIĄGI  
Miasta Krakowa

Wodociągi Miasta Krakowa S.A.



Miasto Kraków

pierwszej awarii syfonu Czajki. Profesor omówił budowę i sposób działania syfonu oraz wskazał przyczyny obu awarii.

Na temat montażu rur GRP w syfonie Czajki wypowiedział się też kolejny prelegent – **prof. dr inż. Andrzej Kuliczkowski**. Profesor wraz ze swoim dziewięcioosobowym zespołem (w tym pięciu profesorów) opracował ekspertyzę przyczyn awarii syfonu Czajki dla Towarzystwa Ubezpieczeń i Reasekuracji Warta SA. Ponieważ zlecenie jest objęte klauzulą tajności, nie mógł ujawnić końcowych wniosków. W swojej prezentacji skoncentrował się na błędach dotyczących montażu rur i ich wpływu na bezpieczeństwo konstrukcyjne.

**Prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski** przedstawił też ostatnią prezentację poświęconą przyczynom awarii rur GRP w kraju i za granicą. Rury GPR posiadają wiele zalet, szczególnie podkreśla się ich wysokie parametry wytrzymałościowe w odniesieniu do rur termoplastycznych i związana z tym ich niewielką grubość, a tym samym lekkość ułatwiająca montaż. Ich zaletą jest również duża odporność na korozję, a także na prądy błądzące, stąd są często używane do budowy przepustów. Jednakże w wielu publikacjach zagranicznych zwraca się uwagę na fakt niedostatecznej wiedzy na temat mechanizmu awarii tych rur i brak satysfakcjonujących metod oceny pogarszania się ich stanu technicznego. Temat ten stanowił przedmiot wygłaszanego referatu.

Na zakończenie tej sesji odbyła się ożywiona dyskusja, podczas której m.in. krytykowano utajnienie wyników badań przyczyn katastrofy syfonu Czajki, co uniemożliwia wyciągnięcie wniosków i naukę na błędach. Na świecie awarie wod.-kan. są przedmiotem licznych debat i dyskusji, co staje się ważną lekcją dla budowniczych. W Polsce konferencja Awaryjne Budowlane stanowi forum wymiany poglądów i doświadczeń wykonawców w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych, a przez omawianie katastrof przyczynia się do ograniczenia liczby katastrof i awarii budowlanych.

### X Jubileuszowa Międzynarodowa Konferencja Technologie Bezwykopowe NO-DIG POLAND 2023

Następna, jubileuszowa, X konferencja NO-DIG POLAND odbędzie się 27 i 28 września 2023 r. w hotelu Novotel w Krakowie, serdecznie zapraszamy do uczestnictwa, współpracy i sponsoringu. Kulminacyjnym momentem wydarzenia będzie gala podczas, której nastąpi wręczenie nagród laureatom konkursu Expert.

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



SPONSORZY PLATYNOWI:



SPONSORZY SREBRNI:



SPONSORZY BRĄZOWI: