

Inżynieria Bezwykopowa

TRENCHLESS ENGINEERING

Cena 59,00 zł (w tym 8% VAT)
ISSN 1730-1432



W NUMERZE M.IN.:

NOMINACJE DO NAGRODY TYTAN 2026

O INWESTYCJACH, WYZWANIACH I PRZYSZŁOŚCI

- ROZMOWA Z ANDRZEJEM WIŚNIEWSKIM,
PREZESEM WODOCIĄGÓW PŁOCKICH SP. Z O.O.

STYREN W CIPP

RURY PEHD W PROJEKTACH HDD

Cobra-35

NOWATORSKA MASZYNA PRZECISKOWA

TECHNOLOGIA BEZPŁUCZKOWA

AUTORSKI PROJEKT NODIGMARKET24 - ZABRZE



Dane:

Zakres średnic rur	-
- przecisk	PE32-225
- kraking	DN50-200
Długość maks.	70 m
Siła uciągu	35t
Nawigacja	Sonda promienna
Gabaryty	734x500x312 mm
Masa	112 kg
Producent	NODIGMARKET24, Zabrze

GLÓWNE ZASTOSOWANIE MASZYN COBRA:

- Teletechnika światłowodowa
- Energetyka
- Sieci wodociągowe
- Sieci gazowe
- Kanalizacja grawitacyjna



WYRÓŻNIENIE TYTAN 2024
W KATEGORII PRODUKT ROKU

ZAPRASZAMY DO KONTAKTU

NODIGMARKET24 Damian Sobczak
ul. Handlowa 6, 41-807 Zabrze
tel.: 514-611-415 | biuro@nodigmarket24.com.pl



MIKROTUNELING » PRZEWIERTY



BUDOWNICTWO INŻYNIERYJNE » WYNAJEM MASZYN BUDOWLANYCH

INKOP.PL

#IB2026

16-18
CZERWCA
2026

XXIV MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA,
WYSTAWA I POKAZY TECHNOLOGII

IB INŻYNIERIA BEZWYKOPOWA

TOMASZOWICE K. KRAKOWA

ORGANIZATOR

wydawnictwo
INŻYNIERIA

NAJWIĘKSZE BEZWYKOPOWE WYDARZENIE W POLSCE MUSISZ TU BYĆ !

SKALA WYDARZENIA. Realne liczby z pojedynczej edycji wydarzenia:



400+
UCZESTNIKÓW

24

LATA
NA RYNKU



40+
PARTNERÓW



konferencje.inzynieria.com
DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ
I DOŁĄCZ DO NAS

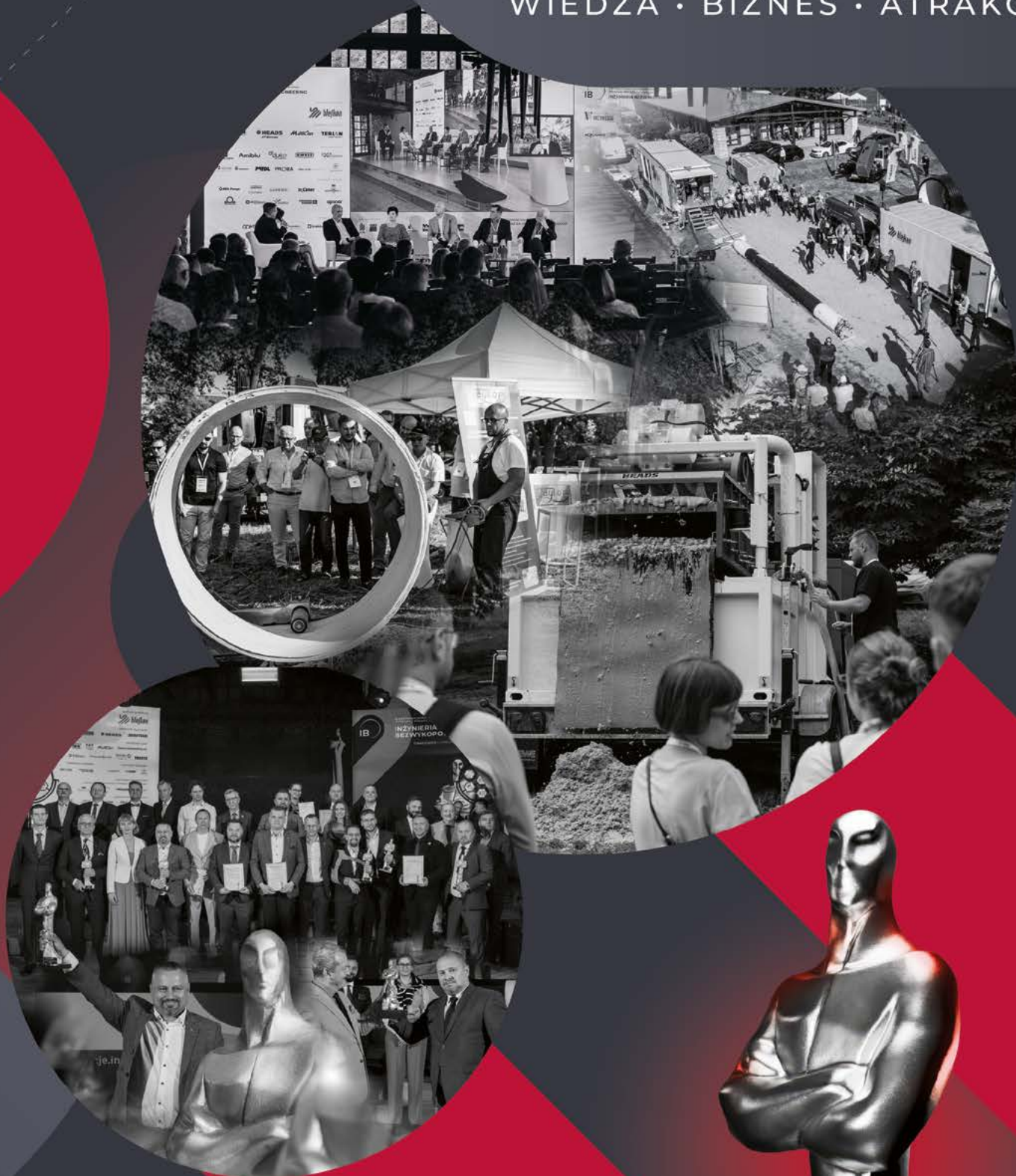
PARTNERZY I PATRONI



PARTNER GENERALNY

blejkan

WIEDZA · BIZNES · ATRAKCJE



POZNAJ LAUREATÓW
PODCZAS TEGOROCZNEJ GALI

NAGRODY **TYTAN** AWARDS

tytan.inzynieria.com

PARTNERZY PLATYNOWI

HABA-BETON

HEADS



Chem
KFR



MARPLAST



JLM

INKOP

KamRo Ltd

RAFNAR

POLIMEROBETON.PL

POLINER

MTB
INŻYNIERIA

STEINZEUG
KERAMO

#GWIOP26

WIEDZA · BIZNES · ATRAKCJE

GWiOP

V KONGRES
**GOSPODAROWANIA
WODAMI I OCHRONY
PRZECIWPOWODZIOWEJ**

2-4 WRZEŚNIA 2026

ZAKŁAD UZDATNIANIA WODY BIELANY
I KOPIEC KOŚCIUSZKI

ZAREJESTRUJ SIĘ

SPOTKAJ EKSPERTÓW NA ŻYWO

ORGANIZATOR

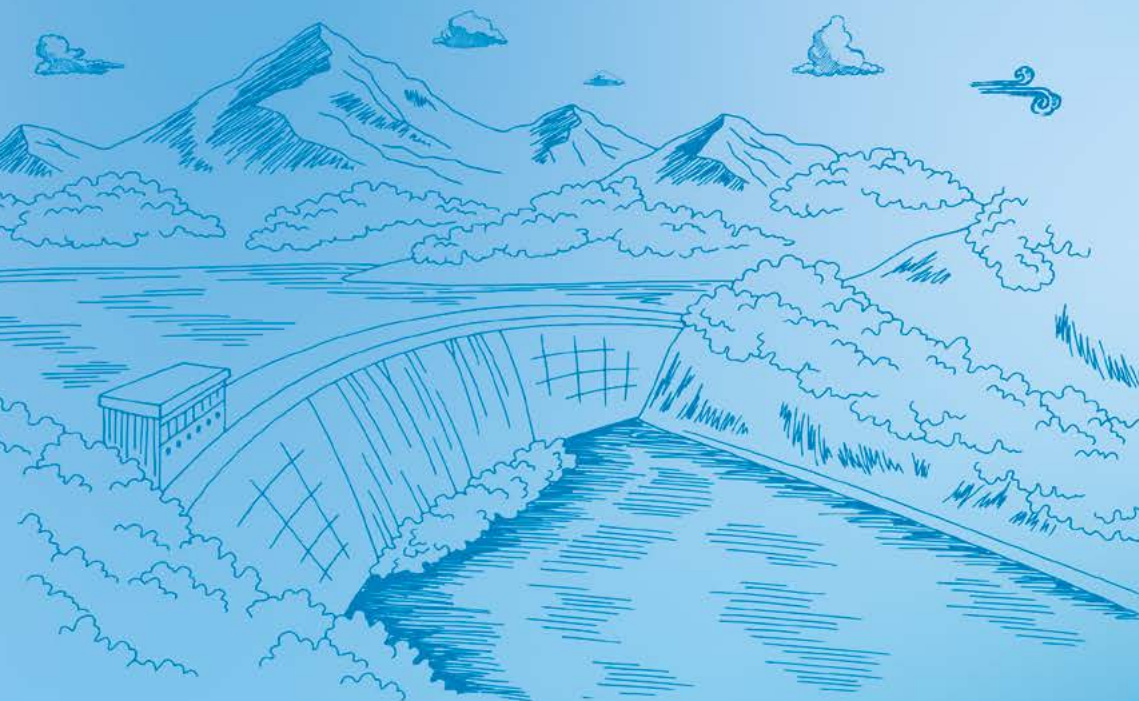
W wydawnictwo
INŻYNIERIA



KRAKÓW

konferencje.inzynieria.com

**WEJDŹ
I DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ!**



ZGŁOŚ I PROMUJ TEMAT PRELEKCJI!

TERMIN NADSYŁANIA TEMATÓW DO 30 CZERWCA 2026



NAGRODY
TYTAN
AWARDS

tytan.inzynieria.com

ZGŁOŚ
PROJEKT
LUB PRODUKT
DO NOMINACJI!



**KONSTRUKCJA SCENICZNA
O DOWOLNYCH KONFIGURACJACH**

**INDYWIDUALNY
PROJEKT NADRUKU**

**DOBÓR
NAJLEPSZYCH MEBLI**

**INTERAKTYWNY INFOKIOSK
DLA TWOJEJ APLIKACJI, STRONY, KATALOGU**

Wydawnictwo INŻYNIERIA oferuje kompleksowe rozwiązania wystawiennicze – od projektu i realizacji stoisk targowych po transport, montaż i demontaż. Zapewniamy wynajem oraz sprzedaż nowoczesnych systemów wystawienniczych, tworząc funkcjonalne przestrzenie dla targów, konferencji i eventów branżowych.

BUDUJEMY PRZESTRZEŃ KTÓRA PRZYCIĄGA UWAGĘ

WYNAJEM | SPRZEDAŻ | REALIZACJA | KOMPLEKSOWA OBSŁUGA

OŚWIETLENIE
I ARANŻACJA PRZESTRZENI



Biliano

TELEWIZORY 100"
LUB EKRANY LED

ŚCIANKI REKLAMOWE LED
O RÓŻNYCH WYMIARACH

DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ
inzynieria-wydarzen.com



SPIS TREŚCI

KWIECIEŃ - CZERWIEC
[102] 2/2026



48

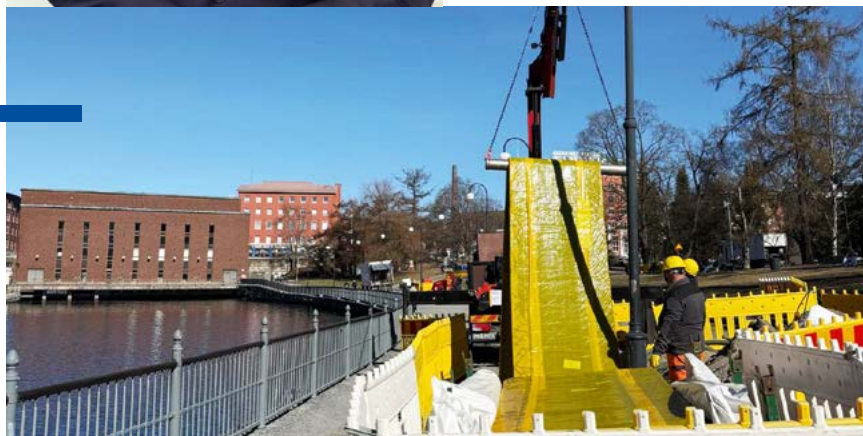
Stajemy się partnerem dla gospodarki, nie tylko operatorem infrastruktury

Rozmowa z Andrzejem Wiśniewskim

54

Polskie kompetencje na fińskim rynku. BLEJKAN z realizacją w Tampere

Kryspin Kobyliński,
Andrzej Świątek



58

Styren w wykładzinach CIPP – przegląd

Mark Kopietz



- 10 Od redaktora
- 11 Zdjęcie numeru
- 14 Nominacje do Nagrody TYTAN 2026
- 18 Wydarzenia
- 40 Przegląd projektów tunelowych i mikrotunelowych
- 42 Statystyka
Robert Osikowicz
- 43 Zmiany
Michał Andrzejewski
- 44 Kilka słów o... / Czy wiesz, że...?
- 46 Co sływać u inwestorów?
- 48 Stajemy się partnerem dla gospodarki, nie tylko operatorem infrastruktury
Rozmowa z Andrzejem Wiśniewskim

BEZWYKOPOWA RENOWACJA

- 54 Polskie kompetencje na fińskim rynku. BLEJKAN z realizacją w Tampere
Kryspin Kobyliński, Andrzej Świątek

- 58 Styren w wykładzinach CIPP – przegląd
Mark Kopietz

- 64 Styren w wodociągu. Technologia pod presją
Łukasz Madej

BEZWYKOPOWA BUDOWA

- 70 Technologia i dane napędzają rozwój. Nowe podejście do przewiertów HDD
Rozmowa z Tuckerem Dotsonem

- 74 Rosnące wymagania rynku HDD wymuszają nowe inwestycje
Rozmowa z Przemysławem Baumgart oraz Tomaszem Gądkiem

70

Technologia i dane napędzają
rozwój. Nowe podejście
do przewiertów HDD
Rozmowa z Tuckerem Dotsonem



wydanie znajdziesz też na:
www.inzynieria.com

86

Rury PEHD w projektach
wiertniczych HDD
Robert Osikowicz, Paweł Pill,
Jacek Tomczyk



106

LUDZIE Z PASJĄ
W starych samochodach
nadaj jest dusza
Rozmowa
z Tomaszem Goździorem



76 **Bierne zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych**

Adam Bok

80 **Łączymy tradycję z innowacjami. Polska jest dla nas bardzo atrakcyjnym rynkiem**

Rozmowa z Benjaminem Jenne

84 **Ciągły rozwój jest wpisany w naszą działalność i będzie kontynuowany**

Rozmowa z Tomaszem Bańczykiem

86 **Rury PEHD w projektach wiertniczych HDD**

Robert Osikowicz, Paweł Pill, Jacek Tomczyk

PRAWO

94 **Spory budowlane do mediacji**

Anna Zawistowska

98 **Nieistotne wady lub braki przedmiotu zamówienia**

Dariusz Ziemiński

102 **Czy spółka komunalna prowadzi działalność gospodarczą?**

Jędrzej Bujny

LUDZIE Z PASJĄ

106 **W starych samochodach nadal jest dusza**

Rozmowa z Tomaszem Goździorem

STAŁE DZIAŁY

- 10 editorial
- 11 zdjęcie numeru
- 18 wydarzenia
- 40 kolumna tunelowa
- 42 felieton
- 44 ludzie
- 46 dzieje się w Polsce
- 48 wywiad
- 70 wywiad
- 80 wywiad
- 106 ludzie z pasją

 InzynieriaBezwykopowa
ŚLEDŹ NAS NA FACEBOOKU



TECHNOLOGIE, LUDZIE, ROZMOWY

Szanowni Państwo,

na początku chciałbym złożyć serdeczne gratulacje Wodociągom Miasta Krakowa z okazji 125-lecia działalności. Miałem przyjemność uczestniczyć w uroczystej gali jubileuszowej i w imieniu naszego środowiska przekazać wyrazy uznania dla jednej z najbardziej aktywnych i konsekwentnie rozwijających się spółek wodociągowych w Polsce. Wodociągi Miasta Krakowa od lat pokazują, jak łączyć nowoczesne podejście do inwestycji z odpowiedzialnością za infrastrukturę i mieszkańców.

Kwestia styrenu w renowacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych jest szeroko dyskutowana w branży od kilku lat – między innymi podczas konferencji organizowanych przez nasze wydawnictwo. Szczególnie emocje budzi stosowanie styrenu w odnowie przewodów wodociągowych, a wydarzenia, do których doszło kilka lat temu w Bielsku-Białej, dodatkowo rozgrzały tę debatę i sprawiły, że temat wykroczył poza środowisko techniczne.

Dlatego postanowiliśmy przedstawić niezależny artykuł techniczny poświęcony styrenowi, którego autorem jest uznany ekspert – dr inż. Marek Kopietz, kierownik laboratorium SBKS GmbH. Autor wyjaśnia m.in., jaką rolę pełni styren w żywicach stosowanych w technologii CIPP, w jaki sposób zawartość resztkowego styrenu wpływa na ocenę jakości wykładzin oraz jakie znaczenie mają parametry utwardzania dla końcowych właściwości materiału.

Wracamy również do wydarzeń w Bielsku-Białej. Przedstawiamy ich przebieg oraz oddajemy głos obu stronom sporu, który powstał po tych zdarzeniach – inwestorowi, spółce AQUA S.A., oraz wykonawcy, firmie BLEJKAN S.A.

Ostatnie miesiące były dla naszej branży wyjątkowo intensywne i pełne okazji do rozmów. W marcu zorganizowaliśmy III Konferencję Bezwykopowa Budowa, podczas której nie zabrakło interesujących wystąpień, praktycznych przykładów realizacji oraz wielu cennych dyskusji – za-

praszamy do lektury relacji z wydarzenia. Z kolei w kwietniu odwiedziliśmy Barcelonę, gdzie firma Ditch Witch tradycyjnie spotkała się z przedstawicielami branży. Dla naszej redakcji była to również okazja do licznych rozmów z partnerami firmy oraz przedstawicielami rynku. W dalszej części kwartalnika publikujemy wywiady z przedstawicielami firm Ziembud oraz JL Maskiner w Polsce, a także rozmowę z Tuckerem Dotsonem, starszym dyrektorem ds. globalnej sprzedaży sprzętu i części w firmie Ditch Witch.

Już teraz wiemy, że duże zainteresowanie wzbudzi nowy cykl, który rozpoczynamy w tym wydaniu: „Rury PEHD w projektach wiertniczych HDD”. To temat niezwykle istotny dla rynku przewiertów i wierzymy, że seria stanie się praktycznym kompendium wiedzy dla projektantów, wykonawców i inwestorów.

Publikujemy także rozmowę z Andrzejem Wiśniewskim, prezesem Wodociągów Płockich sp. z o.o. Zarządcy sieci wod-kan coraz odważniej sięgają po innowacyjne rozwiązania – od technologii bezwykopowych po projekty wpisujące się w gospodarkę obiegu zamkniętego. Jednym z nich jest Blue Bridge – koncepcja odzysku wody ze ścieków i jej wykorzystania w przemyśle. Na jakim etapie znajduje się dziś projekt w Płocku i jakie ma szanse na wdrożenie w polskich realiach? Zapraszam do lektury wywiadu.

W tym numerze zamieściliśmy również listę firm nominowanych do Nagród TYTAN, które wręczymy już w czerwcu podczas XXIV Międzynarodowej Konferencji, Wystawy i Pokazów Technologii „INŻYNIERIA Bezwykopowa”. Zachęcamy do udziału w głosowaniu, a przede wszystkim – do kolejnych spotkań i rozmów, tym razem już bezpośrednio w Tomaszowicach, gdzie ponownie spotka się cała branża bezwykopowa.

Paweł Kośmider
redaktor naczelny

ZDJĘCIE / GRAFIKA NUMERU 



Fot. z wywiadu „W starych samochodach nadal jest dusza” (str. 104). Fot. z archiwum Tomasa Goździora. Zdjęcia numerów można również zobaczyć na naszym profilu facebookowym

 [InzynieriaBezwykopowa](https://www.facebook.com/InzynieriaBezwykopowa)

Chcesz, aby Twoje zdjęcie ukazało się na łamach naszego magazynu? Prześlij je na adres redakcja@inzynieria.com z dopiskiem „Zdjęcie numeru Inżynieria Bezwykopowa”.

Redakcja zastrzega sobie prawo do wyboru zdjęcia, które ukaże się w czasopiśmie. Zasady publikacji znajdują się na naszym profilu na Facebooku w opisie albumu „Zdjęcie numeru”.

www.w-i.com.pl / www.inzynieria.com / [facebook.com/InzynieriaBezwykopowa](https://www.facebook.com/InzynieriaBezwykopowa)



Wydawca
Wydawnictwo INŻYNIERIA sp. z o.o.
30-148 Kraków, ul. Samuela Lindego 14
tel. +48 12 352 33 23
e-mail: redakcja@inzynieria.com



Redakcja
Inżynieria Bezwykopowa
Nakład 7000 egzemplarzy
ISSN 1730-1432



Redaktor naczelny
Paweł Kośmider
+48 606 214 393
pawel.kosmider@inzynieria.com



Zastępca redaktora naczelnego
Monika Socha-Kośmider
+48 698 623 633
monika.kosmider@inzynieria.com



Brand manager
Maciej Górniewicz
+48 660 288 299
maciej.gorniewicz@inzynieria.com



Project Manager
Mateusz Kapron
+48 664 175 174
mateusz.kapron@inzynieria.com



Redakcja
Łukasz Madej
+48 690 044 442
lukasz.madej@inzynieria.com



DTP
Teresa Borzęcka-Wronka
+48 691 649 992
teresa.borzeczka@inzynieria.com



DTP / Projekt okładki
Tomasz Dytko
+48 698 682 262
tomasz.dytko@inzynieria.com

RADA PROGRAMOWA

- Erez N. Allouche Ph.D. P.E.
- Michał Andrzejewski
- Professor Samuel Ariaratnam Ph.D., P.E.
- dr inż. Andrzej Kolonko
- Prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski
- Prof. dr hab. inż. Karol Kuś
- Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas
- dr inż. Beata Nienartowicz
- Robert Osikowicz
- dr inż. Florian G. Piechurski

- dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. PW
- dr inż. Bogdan Przybyła
- Professor C.D.F. Rogers Ph.D.
- Janaka Ruwanpura Ph.D.
- Professor Raymond L. Sterling Ph.D.
- Tomasz Szczepański
- dr inż. Leszek Wysocki
- Prof. dr hab. inż. Adam Wysokowski
- dr hab. inż. Jan Ziąja, prof. AGH
- dr inż. Dariusz Zwierzchowski

Redakcja zastrzega sobie prawo do skrótów nadesłanych artykułów. Przedruk materiałów lub ich części możliwy jest tylko za pisemną zgodą redakcji. Materiałów redakcyjnych wydawnictwo nie przesyła do autoryzacji. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian tytułowych (w uzgodnieniu z autorem) oraz redagowania artykułów. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam, ogłoszeń i komercyjnych prezentacji.



POŻEGNANIE

Z głębokim żalem i smutkiem przyjęliśmy informację o śmierci dr. inż. Floriana G. Piechurskiego. Odszedł wybitny specjalista w dziedzinie inżynierii środowiska, ceniony nauczyciel akademicki, projektant i ekspert, a przede wszystkim człowiek niezwykle życzliwy, oddany swojej pracy i środowisku zawodowemu.

Dr inż. Florian Grzegorz Piechurski przez 41 lat związany był z Politechniką Śląską w Gliwicach, gdzie jako wykładowca Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki kształcił kolejne pokolenia inżynierów. Jego dorobek naukowy i dydaktyczny imponuje skalą oraz konsekwencją – był autorem i współautorem blisko 400 publikacji naukowych i technicznych, promotorem 120 prac magisterskich oraz 160 prac inżynierskich.

Posiadał uprawnienia do projektowania i kierowania robotami w zakresie sieci i instalacji sanitarnych. Był autorem licznych projektów, ekspertyz i opinii technicznych, które przez lata stanowiły istotne wsparcie dla praktyki inżynierskiej.

Dla środowiska skupionego wokół Wydawnictwa INŻYNIERIA Jego odejście jest szczególnie bolesne. Przez wiele lat był stałym ekspertem podczas organizowanych przez nas konferencji, dzieląc się wiedzą i doświadczeniem z uczestnikami debat oraz spotkań branżowych. Zawsze merytoryczny, rzeczowy i otwarty na dyskusję, wnosił do wydarzeń nie tylko ekspercką wiedzę, ale i autorytet budowany przez dekady pracy naukowej i zawodowej.

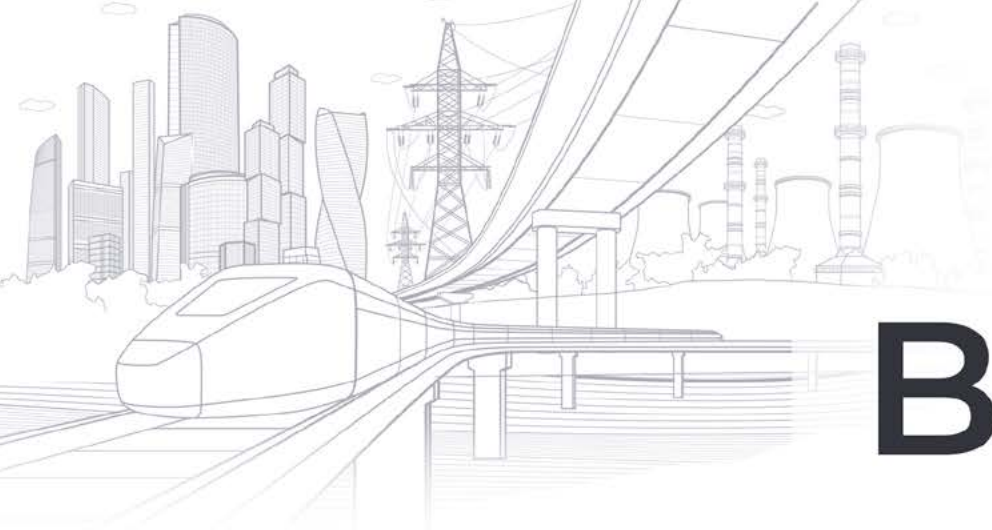
Dr inż. Florian G. Piechurski był członkiem Rady Programowej kwartalnika „Inżynieria Bezwykopowa”, na łamach którego regularnie publikował artykuły eksperckie. Był również członkiem Rady Naukowej Polskiego Stowarzyszenia Technologii Bezwykopowych. W ramach działalności w Stowarzyszeniu współtworzył wytyczne dotyczące badań odbiorowych wykładzin instalowanych metodą CIPP. W ostatnim czasie angażował się także w prace nad wytycznymi dotyczącymi doboru technologii bezwykopowej rehabilitacji sieci.

Zapamiętamy Go jako człowieka dialogu, mentora wielu inżynierów, autorytet naukowy, a jednocześnie osobę skromną i oddaną swojej pasji.

Rodzinie i Najbliższym składamy wyrazy głębokiego współczucia.

Pozostanie w naszej pamięci jako wybitny inżynier, nauczyciel, przyjaciel środowiska branżowego oraz naszej redakcji.

Panie Doktorze, Florianie – dziękujemy za wszystkie rozmowy, życzliwość i Twoją obecność. Do zobaczenia po drugiej stronie.

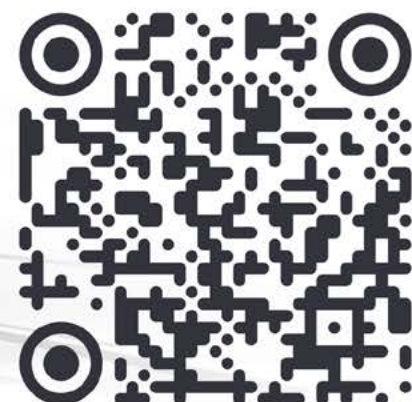
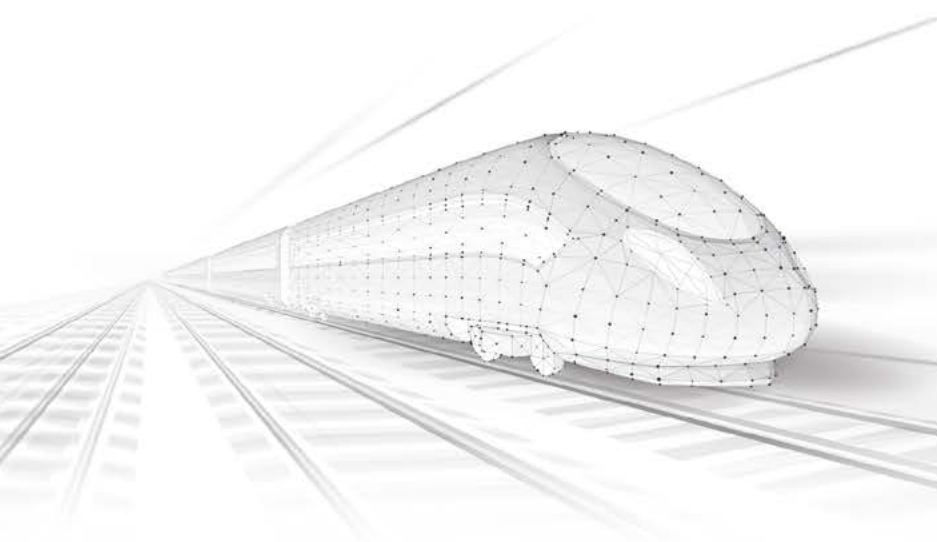


BiBKI

KONFERENCJA BUDOWA I BEZPIECZEŃSTWO KONSTRUKCJI INŻYNIERSKICH

20–21.10. 2026 | KATOWICE

od **WYZWAŃ** do **ROZWIĄZAŃ**



WWW.KONFERENCJE.INZYNIERIA.COM/BIBKI2026

ORGANIZATOR

wydawnictwo
INZYNIERIA

NAGRODY

Nagrody TYTAN od lat cieszą się uznaniem i wysoką renomą w środowisku technologii bezwykopowych. Wydawnictwo INŻYNIERIA przyznaje je nieprzerwanie od 2003 r., wyróżniając firmy realizujące wybitne projekty w zakresie bezwykopowej budowy i renowacji oraz wprowadzające na rynek innowacyjne rozwiązania i produkty. Co istotne, na europejskim rynku nie funkcjonuje inne wyróżnienie o podobnym charakterze, dedykowane wyłącznie sektorowi bezwykopowemu.

W tym roku laureaci zostaną wyłonieni przez trzy niezależne gremia. Pierwsze z nich stanowi jury ekspertów, złożone z przedstawicieli świata nauki. Drugim jest Akademia Nagród TYTAN, do udziału w której zaproszeni zostaną reprezentanci wszystkich firm nominowanych do nagrody na przestrzeni jej historii. Trzecią grupę tworzy społeczność związana z branżą bezwykopową lub zainteresowana jej osiągnięciami – m.in. użytkownicy portalu inzynieria.com oraz czytelnicy kwartalnika „Inżynieria Bezwykopowa”.

Głosowanie wszystkich grup odbywać się będzie za pośrednictwem dedykowanego serwisu internetowego. Każde z gremiów będzie miało równy wpływ na końcowy wynik – udział poszczególnych grup w ostatecznym werdykcie wyniesie po 1/3. Laureaci poszczególnych kategorii zostaną wyłonieni na podstawie uśrednionego wyniku procentowego uzyskanego w głosowaniach wszystkich trzech grup.

Także w tym roku przyznane zostaną nagrody specjalne – Tytanowy Laur Inwestora. Wyróżnienie to trafi do inwestorów projektów nagrodzonych w kategoriach: Projekt roku – nowa instalacja, Projekt roku – renowacja oraz Mały projekt bezwykopowy.

Tradycyjnie wręczymy również specjalne TYTANY w kategorii Firma roku – jubileusz. Szansę na otrzymanie wyróżnienia mają firmy, które na przestrzeni minimum ostatnich 20 lat wywarły istotny wpływ na rozwój branży technologii bezwykopowych. O tym, która z nominowanych firm otrzyma statuetkę, zdecyduje niezależne jury ekspertów.

Uroczysta gala wręczenia nagród odbędzie się 17 czerwca podczas XXIV Międzynarodowej Konferencji, Wystawy i Pokazów Technologii „INŻYNIERIA Bezwykopowa”.

Wspólnie zdecydujmy, do kogo w tym roku trafią TYTANY!

ZWYCIĘZCY ZOSTANĄ WYŁONieni
PRZEZ TRZY ODRĘBNE GREMIA:



TYTAN 2026

NOMINACJE



DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ
I ZAGŁOSUJ!



<https://tytan.inzynieria.com/lista-nominacji-ib2026/>

NOMINOWANI DO NAGRÓD TYTAN 2026:

Poniżej zamieszczamy listę nominowanych do Nagród TYTAN 2026 w obszarze inżynierii bezwykopowej. Zapraszamy do głosowania w poszczególnych kategoriach w serwisie inzynieria.com. Zdecyduj, komu w tym roku przypadnie prestiżowe wyróżnienie!

PROJEKT ROKU – NOWA INSTALACJA

GGT SOLUTIONS S.A.

Investor: Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

Strategiczne przekroczenie Wisły dla budowy gazociągu wysokiego ciśnienia DN1000 zrealizowano z wykorzystaniem techniki Direct Steerable Pipe Thrusting (DSPT). Długość instalacji wyniosła 1015 m. Projekt prowadzony w złożonych warunkach geologicznych przeprowadzono w ciągu 18 dni, instalując dwa odcinki rurociągu w jednym cyklu technologicznym.

ZRB Janicki, ROMGOS

Investor: MFW Baltica 2 – Ørsted (50%), PGE Polska Grupa Energetyczna (50 %)

W ramach projektu budowy Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica 2 wykonano cztery przekroczenia linii brzegowej za pomocą metody HDD. Celem każdej z instalacji była zabudowa rurociągu osłonowego z PEHD o średnicy DN800 przeznaczonego do instalacji kabli energetycznych. Długość każdego z wierconych otworów wyniosła ok. 1235 m. Realizacja obejmowała kompleksowe operacje offshore z wykorzystaniem platformy Jack-Up, jednostek Multicat i CTV oraz zespołów nurkowych, przy zachowaniu najwyższych standardów bezpieczeństwa i jakości.

NAWITEL WROCŁAW sp. z o.o.

Investor: Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

W ramach budowy gazociągu DN700 Wężeń-Przewóz wykonano trzy przewiertki HDD pod Wisłą w Krakowie, w tym dwa o długości 1090 m i jeden 675 m. Prace prowadzono w trudnych warunkach geologicznych obejmujących warstwy iłów krakowieckich, osiągając przy tym wysoki postęp robót wiertniczych oraz pełną skuteczność technologiczną. Nie zarejestrowano istotnych problemów wykonawczych.

PROJEKT ROKU – RENOWACJA

Konsorcjum: INSTBUD sp. z o.o. (lider), Aarsleff sp. z o.o. (partner)

Inwestor: Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.

W Białymstoku zmodernizowano 739,6 m kolektora sanitarnego DN400–DN1800 metodą CIPP. Inwestycja współfinansowana z programu Interreg Next Poland–Ukraine objęła renowację kanałów żelbetowych o dużych średnicach, poprawiając niezawodność i trwałość miejskiej infrastruktury kanalizacyjnej.

GSG Industria sp. z o.o.

Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A.

Przedmiotem projektu była renowacja 1376 m sieci kanalizacyjnej DN200–DN400 w Warszawie i okolicach zrealizowana metodą CIPP. Zastosowano rękawy bez styrenu i kobaltu, ograniczające uciążliwości dla mieszkańców. Kluczowe prace zrealizowano w zaledwie trzy tygodnie mimo trudnych warunków miejskich i wysokiego poziomu wód gruntowych.

BLEJKAN S.A.

Inwestor: Gmina Miejska Lubin

W Lubinie zmodernizowano ponad 3,2 km kolektora sanitarnego DN1200 metodami bezwykopowymi z wykorzystaniem modułów GRP i rur spiralnie zwiżanych PVC. Projekt obejmował także renowację 46 komór kanalizacyjnych i został ukończony sześć miesięcy przed terminem, przy minimalnych utrudnieniach dla mieszkańców i środowiska.

Przedsiębiorstwo Budowlano–Melioracyjne TOLOS Piotr Walczak i Wspólnicy sp.k. Żory

Inwestor: Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów w Katowicach S.A.

W ramach zadania „Przebudowa wodociągu DN1480 Goczałkowice–Studziennice” zmodernizowano 7,6 km magistrali wodociągowej metodą reliningu, instalując nowy rurociąg PE Dz1300 w istniejącej konstrukcji. Inwestycja znacząco ograniczyła zakres wykopów i uciążliwości dla mieszkańców, poprawiając jakość dostaw wody, parametry hydrauliczne oraz szczelność sieci.

MAŁY PROJEKT W TECHNOLOGIACH BEZWYKOPOWYCH

TRANS-SKŁAD

Inwestor: PGE Dystrybucja S.A.

W ramach budowy linii SN 15 kV wykonano 140-metrowy przewiert HDD w litej skale dla instalacji trzech rur DN200. Realizację przeprowadzono z użyciem narzędzi PDC i Tricone oraz etapowego rozwiercania do 500 mm, wykonując bardzo sprawnie instalację pakietu rur w czasie 75 minut.

GSG Industria sp. z o.o.

Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A.

W Zakładzie Centralnym MPWiK w Warszawie, na terenie Stacji Ozonowania Pośredniego i Filtrów Węglowych, wykonano bezwykopową rekonstrukcję rurociągów DN1000 i DN1400 z wykorzystaniem laminatu epoksydowego zbrojonego włóknem szklanym i węglowym. Technologia umożliwiła odtworzenie strategicznych instalacji bez prac wykopowych.

Aarsleff sp. z o.o.

Inwestor: MPWiK sp. z o.o. w Lubinie

Na terenie oczyszczalni ścieków w Lubinie wykonano bezwykopową renowację kanału DN1000 z zastosowaniem rękawa termoutwardzalnego. Odcinek o długości ponad 80 m przebiegał pod zbiornikami i obejmował aż cztery zakręty 90°, co stanowi unikatową realizację technologii CIPP w tak wymagających warunkach.

EUROPEJSKI PROJEKT W TECHNOLOGIACH BEZWYKOPOWYCH

Aarsleff sp. z o.o.

Inwestor: Komunalne Przedsiębiorstwo „Czerniowiecki Wodociąg” (Ukraina)

W Czerniowcach na Ukrainie wykonano bezwykopową renowację 1410 m magistrali wodociągowej DN900–1000 z zastosowaniem termoutwardzalnego rękawa ciśnieniowego do wody pitnej. Prace zrealizowano w 15 instalacjach w ramach modernizacji strategicznej sieci wodociągowej miasta.

Elektropaks sp. z o.o.

Inwestor: Amprion

W Niemczech, w ramach projektu A-Nord (HVDC), wykonano 12 przewiertów HDD o długości ponad 1000 m każdy pod instalację kabli wysokiego napięcia w rurach PEHD DN400–450. Prace realizowano z użyciem dwóch zestawów MAXI 250 t w trudnych warunkach środowiskowych i zimowych, przy zachowaniu bardzo małych odstępów między otworami.

Horizontal Drilling International SAS

Inwestor: TRANSGAZ SA

W Rumunii, w ramach projektu Țărmul Mării Negre – Podișor, wykonano przekroczenia HDD dla gazociągu DN40” (1000 mm) i rurociągu DN8” pod Dunajem oraz rzeką Borcea. Kluczowe przekroczenie pod Dunajem osiągnęło długość 1810 m i należy do największych oraz najbardziej wymagających realizacji HDD w Europie.

McAllister (Wielka Brytania; główny wykonawca), BLEJKAN S.A. (podwykonawca)

Inwestor: Thames Water Utilities Ltd (Londyn, Wielka Brytania)

W Londynie zrealizowano bezwykopową renowację historycznego kanału odpływowego NOS14 pod Stratford High Street. Zastosowanie segmentowych wykładzin GRP pozwoliło odtworzyć nośność 160-letniej konstrukcji kanalizacyjnej bez wykopów, przy zachowaniu ruchu na jednej z najważniejszych tras miejskich stolicy.

PRODUKT ROKU

DTA PLUS sp. z o.o. / TERRA AG Szwajcaria

TERRA-JET DJ66e to jedna z najbardziej zaawansowanych technologicznie w pełni elektrycznych wiertnic HDD na rynku. Maszyna o sile ciągu 30 t wyróżnia się niską emisją hałasu i CO₂, opatentowanym systemem regulacji kąta wejścia oraz możliwością zasilania z sieci, generatora lub mobilnych magazynów energii.

Duko Inżynieria sp. z o.o.

Rury GRP TWS System ID1600 SN5 ze zlicowanym łącznikiem zastosowano podczas modernizacji kolektorów zrzutowych w Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Koziegłowach. W ramach inwestycji wykorzystano 443 m rur, które dzięki wysokiej szczelności, odporności na korozję oraz dużej trwałości mają zapewnić niezawodną pracę infrastruktury przez wiele lat.

TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG

GRUNDOTIP to hydrauliczny system do bezwykopowej renowacji kanalizacji metodą Tight-In-Pipe dla średnic DN200–500. Technologia umożliwia instalację nowych rur PP bez wykopów, bezpośrednio ze studzienki, zapewniając szybkie odtworzenie w pełni samonośnego rurociągu tam, gdzie metody CIPP nie mogą być zastosowane.

Firma Sezam Instal P. Cecuga i R.Cecuga Spółka jawna

Elios 3 firmy Flaiability to dron do inspekcji sieci wod-kan, umożliwiający szybkie oraz bezpieczne kontrole bez wchodzenia ludzi do przestrzeni zamkniętych. Dzięki kamerze 4K i technologii LiDAR pozwala tworzyć mapy 3D, lokalizować uszkodzenia i kontrolować nawet 1200 m sieci dziennie.

III KONFERENCJA BEZWYKOPOWA BUDOWA



ŁÓDŹ, 5-6 MARCA 2026 R.

W dniach 5-6 marca 2026 r. odbyła się w Łodzi III Konferencja Bezwykopowa Budowa. To wydarzenie skierowane do specjalistów z zakresu takich metod, jak przeciski, przewiertki sterowane, HDD, mikrotunelowanie czy direct pipe. Gromadzi przedstawicieli firm wykonawczych i projektowych, uczelni technicznych, a także największych zamawiających tego typu usługi.

Konferencję otworzył jej przewodniczący Paweł Kośmider z Wydawnictwa Inżynieria.

SESJA I 35 LAT HDD I 10 LAT DIRECT PIPE

Pierwszy referat *35 lat techniki HDD w Polsce – czas na refleksję* wygłosił Robert Osikowicz (ROE). Prelegent na podstawie analizy statystycznej podsumował rozwój technologii HDD w Polsce, wskazując najważniejsze zmiany, jakie zaszły na rynku w tym czasie. Przedstawił także perspektywy dalszego rozwoju branży. Jak zaznaczył, światowy rynek HDD ma wzrosnąć z 11 do 16 mld USD rocznie, a europejski – z 2 do 3,2 mld USD. W Polsce prognozowany jest wzrost przekraczający 30%, związany m.in. z realizacją dużych projektów infrastrukturalnych, transformacją energetyczną i rozwojem OZE,

budową i modernizacją magistral gazowych oraz instalacji wodorowych, a także rozbudową sieci światłowodowych. Wśród najważniejszych kierunków rozwoju technologii HDD wymienił wykonywanie instalacji o długości powyżej 2 km, upowszechnienie metody Intersect, rozwój pomiarów wgłębnych parametrów procesu wiercenia, realizację przekroczeń typu landfall, automatyzację i optymalizację procesów wiertniczych, zamykanie obiegu płuczkowego oraz wykorzystanie AI do tworzenia i analizy baz danych.

Wojciech Zatyka z Herrenknecht AG przedstawił krótki rys historyczny rozwoju technologii Direct Pipe – zarówno w ujęciu globalnym, jak i na rynku krajowym. Pokazał rekordowe realizacje oraz aktualne trendy technologiczne, w tym zastosowanie pompy strumieniowej w projektach DP o małych średnicach, a także zapoznał uczestników

z obecnym etapem rozwoju tej technologii oraz kierunkami jej dalszej ewolucji.

W referacie *10 lat technologii Direct Pipe – doświadczenia, realizacje i kierunki rozwoju* skupił się też na dwóch pierwszych takich projektach w Polsce – w Czeszowie i Wierchowicach. Przedstawił dwa przekroczenia rzeki Aliakmonas w Grecji jako przykłady wymagających realizacji międzynarodowych i zaprezentował E Power Pipe, opracowaną na potrzeby budowy podziemnych sieci przesyłowych wysokiego napięcia.

Po zakończeniu wystąpień odbyła się dyskusja z uczestnikami I sesji, którą poprowadził dr hab. inż. Jan Ziąja, profesor Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Duża liczba pytań kierowanych do prelegentów pokazała, że poruszane zagadnienia wzbudziły duże zainteresowanie uczestników i potwierdziły rosnące znaczenie technologii



HDD oraz Direct Pipe w kontekście planowanych inwestycji infrastrukturalnych oraz transformacji energetycznej.

SESJA II

Jako pierwszy głos zabrał Roland Kośka (Gaz-System S.A.) w wystąpieniu o temacie *Propozycja poradnika jako rekomendacji w zakresie projektowania i wykonania przekroczeń bezwykopowych w technologii mikrotunelowania i Direct Steerable Pipe Jacking*.

W pierwszej części referatu omówił zakres informacji i danych zawartych w poradniku. Prelegent stwierdził, że żelbet i rury polimerobetonowe zwykle nie są przeznaczone do budowy gazociągów, ale w przypadku mikrotunelowania, jako rury osłonowe są niezbędne. Dla bezpiecznego przekroczenia należy realizować mikrotunel o średnicy DN1200. Przy dłuższych przekroczeniach stosuje się stacje pośrednie.

Omówił też wytyczne dla technologii Direct Pipe, m.in.: promień ugięcia, systemy separacji, analizę ciśnień, planowanie i realizację.

W części drugiej prelegent przedstawił założenia projektowe oraz obecny stan realizacji gazociągu metodą mikrotunelowania realizowanego na przecięciu linii brzegowej w ramach budowy terminala FSRU w Zatoce Gdańskiej. Będzie miał średnicę 2000 mm dla rur osłonowych z zainstalowanym gazociągiem DN100 i długość 1100 m.

Omówił też stan prac związanych z Nordecko-Bałtyckim Korytarzem Wodorowym.

Krystian Frank (MIDO sp. z o.o.) podjął temat *Technologia przewiertów grawitacyjnych Mido w praktyce na przykładzie trzech*



PARTNERZY SREBRNI

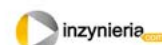
PARTNERZY BRĄZOWI



PARTNERZY HONOROWI



PATRONAT MEDIALNY



projektów – studium przypadków. Przedstawił trzy wybrane projekty zaadaptowane do realizacji w oparciu o technologię Mido. Pokazał szczegółowo, dlaczego pierwotnie zaprojektowane rozwiązania okazały się niemożliwe do wykonania w praktyce oraz jakie ograniczenia techniczne i środowiskowe pojawiły się na etapie przygotowania lub realizacji prac.

Zajął się też analizą kluczowych przeszkód, które ostatecznie zdecydowały o konieczności zastosowania technologii przewiertów grawitacyjnych i dlaczego wybrano technologię Mido. Prelegent podkreślił, że można ją wykorzystywać w ograniczonych przestrzeniach, jest też efektywna kosztowo. Służy do bezwykopowych renowacji studni.

O technologii bezwykopowej z zastosowaniem rur kamionkowych przeciskowych mówił Piotr Kosz (Steinzeug Keramo). Stosuje się je do budowy kanalizacji, a także jej renowacji. Kamionka jest produktem naturalnym o długiej żywotności, firma pracuje nad podniesieniem jej nośności.

Zagadnienie nietypowego zastosowania małych wiertnic i maszyn przeciskowych w warunkach gęstej zabudowy przedstawił Aleksander Kazański z Nodigmarket24. Niewielkie maszyny służą np. do instalacji światłowodów. Podczas wiercenia można kontrolować trajektorię trasy otworu. Natomiast maszyny przeciskowe stały się bardzo popularne, sprawdzają się dla średnic od 30 mm do 200 mm. Wszystkie radzą sobie w bardzo ciasnych przestrzeniach.





W ostatnim wystąpieniu Alan Dabbous (Elektropaks sp. z o.o.) i Tomasz Popiel (Trans-Skład) zajęli się tematem *Szanse i wyzwania w technologii mini-HDD w wersji skalnej oraz konwencjonalnej*. Ważnym wyzwaniem jest zróżnicowanie podłoża, w różnych rejonach pojawiają się niespodzianki, szczególnie w przypadku przekroczeń dróg i torów. Infrastruktura podziemna utrudnia wiercenie. Konieczne będzie zwiększenie głębokości.

W przypadku gruntów skalnych konieczne jest dobre planowane trasy i dobór maszyny. Problemem jest np. konieczność wydłużenia długości przewiertów, co generuje dodatkowe koszty.

Dyskusję z uczestnikami sesji moderował Paweł Kośmider.

Ostatnim wydarzeniem pierwszego dnia Konferencji był panel dyskusyjny *Budżet, jakość, ryzyko – kluczowe atrybuty w realizacji projektów bezwykopowej budowy*.

Prowadził go Robert Osikowicz z ROE, a w debacie uczestniczyli Tomasz Bańczyk (GGT Solutions S.A.), Jacek Janicki (ZRB Janicki), Roland Kośka (Gaz-System S.A.) i Michał Miziewicz (ROMGOS Grupa).

Wieczorem odbyła się kolacja z atrakcjami, czyli kręglami i bilardem.

DRUGI DZIEŃ, SESJA III

Drugiego i ostatniego dnia wydarzenia o doświadczeniach z realizacji bezwykopowych przekroczeń linii brzegowej Morza Bałtyckiego mówił Jacek Janicki (ZRB Janicki). Prelekcję poświęcił zrealizowanym bezwykopowym przekroczeniom linii brzegowej Morza Bałtyckiego, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowania wiertnic elektrycznych. Przedstawił wyzwania projektowe i wykonawcze.

Firma wykonała ponad 3000 km wierceń, posiada trzy wiertnice elektryczne. Są ciche, dobrze sterowalne z możliwościami rozbudowy o systemy nawigacji.

W przypadku farmy Baltic Power wykonano cztery przewiert, dwa o długościach 1400 m i dwa po 850 m. Sprzęt na morze, w tym dźwig, dostarczono statkami jack-up. Po stronie morskiej pracowała wiertnica elektryczna. W części lądowej rury umieszczano na przeprawach nad drogami. Na budowie farmy Baltica 2, zestaw na placu budowy był

taki, jak w poprzednim przypadku. Zrealizowano cztery wiercenia z otworami o długości 1200 m każdy. Prace prowadzono w trudnych warunkach geologicznych. Przeszkodą były zakłócenia sygnału GPS przez Rosję.

Andrzej Roszkowski z KMR s.c. wystąpił z referatem *Doświadczenia z badania szczelności rurociągu PE o dużej średnicy*. Omówił inwestycję związaną z eksploatacją magazynów ropy naftowej i paliw płynnych w wyrobiskach solnych. Przedstawił realizację rurociągu z rur PE100 do przesyłu solanki pod ciśnieniem do 16 bar, o łącznej długości 43,44 km. Zaprezentował doświadczenia związane z badaniem szczelności wybudowanego rurociągu i kilka problemów, na które natrafiono.

W magazynach solanka w rurach wypiera ropę naftową lub paliwa do magazynu. Podczas budowy rurociągu zastosowano rury polietylenowe odporne na korozję. Podczas odbiorów pojawiły się problemy ze szczelnością i odpowietrzeniem. Odpowiednie procedury pozwoliły na przeprowadzenie testów i doprowadzenia do odbiorów.

Dr hab. inż. Jan Ziaja, profesor Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie zajął się te-



NAWIGACJE HDD

SNS-2tNV+ / SNS-7tNV+ / SNS-8tNV+

HDD LOCATING SYSTEMS
Sense
IT MAKES SENSE

**OFERUJEMY WYNAJEM ZESTAWÓW
NAWIGACJI I BEZPŁATNE POKAZY**

NOWA CZĘSTOTLIWOŚĆ - ULTRA
DLA TERENÓW O EKSTREMALNYCH ZAKŁÓCENIACH
IDEALNY DO PRACY POD PŁYTAMI ZBROJONYMI

niezastąpione w przypadku silnych zakłóceń w terenie

SYSTEM ANDROID

- Interfejs w j. polskim
- Siedem częstotliwości (2, 8, 12, 18, 24, 30, 41 kHz)
- Ultraczęstotliwość do pracy pod płytami betonowymi oraz przy wysokich zakłóceń

- Pomiar zakłóceń i automatyczny wybór najlepszej częstotliwości
- Ultradźwiękowy czujnik do korekcy położenia wysokości
- Wiercenie do celu
- Błyskawiczne tworzenie profili powykonawczych, łącznie z danymi GPS w standardzie

TOWAR DOPUSZCZONY DO STOSOWANIA W UE

GWARANCJA DOSTĘPNOŚCI CZĘŚCI ZAMIENNYCH
ORAZ ZESTAWÓW ZASTĘPCZYCH

GWARANCJA 2 LATA

SZYBKI SERWIS W ZABRZU

SZKOLENIA



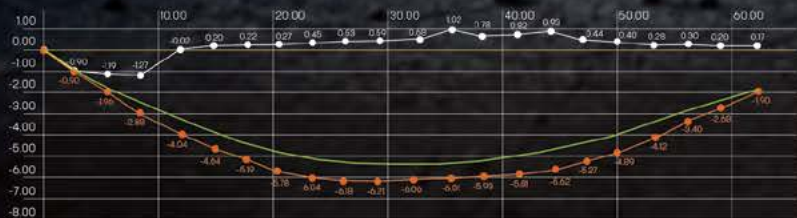
- Interwał spadku sondy: 0,1% (promi)
- Pamięć kalibracji po zmianie baterii

- Zestaw z sondą promienną o zasięgu do 45 m głębokości
- Opcjonalnie sonda st/A do 56 m głębokości

Klienci, którzy
zakupią model 2tNV+ mogą
w przyszłości w razie potrzeby
wykonać aktualizację
do wersji 7tNV+
ZAPYTAJ!

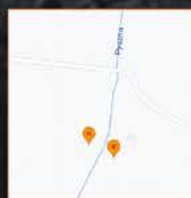
Ciągłe wskazanie zagłębienia sondy
wraz z głębokością przewidywaną

Elektroniczna libela poziomująca



WYKRES PRZEWIERTU

— Profil terenu — Profil rzeczywisty przewiertu — Profil projektowany



WSPÓLRZĘDNE
PRZEWIERTU



**ZAPRASZAMY
DO KONTAKTU**

NODIGMARKET24 Damian Sobczak
ul. Handlowa 6, 41-807 Zabrze

tel.: 514 611 415
biuro@nodigmarket24.com.pl

www.nodigmarket24.com



matem o tytule *Wskaźniki techniczno-ekonomiczne do oceny poziomu technicznego projektowania i wykonywania przewiertów HDD*. Przedstawił cykl realizacji przewiertu i operacje pomocnicze, które bywają nieproduktywne. Stwierdził, że ocena i wycena prac w postaci przewiertu HDD nastęrcza od szeregu lat wielu problemów, niekiedy budzi też kontrowersje w branży. Koszty projektów bywają zarówno przeszacowane, jaki i niedoszacowane. Na podstawie własnych doświadczeń profesor zaprezentował kilka rodzajów wskaźników techniczno-ekonomicznych wiercenia otworów, które mogą zostać zaadoptowane do prac przewiertowych.

Prelegent przedstawił parametry i sposoby obliczania wskaźników dla wierceń HDD. Wskaźniki umożliwiają skuteczne zaprojektowanie prac wiertniczych z uwzględnieniem m.in. zapotrzebowania na energię czy zużycia paliwa i czasy wykonywanych robót, a także eliminacji awarii czy przestojów i wymiany narzędzi.

Mariusz Banasiak (GSG Serwis sp. z o.o) podjął problematykę nabywania przez firmę nowych kompetencji w zakresie technik bezwykopowych. Spółka rozwija swoje kompetencje, by sprostać współczesnym wymaganiom, kolizjom w podziemnych instalacjach miejskich i ochroną społeczności oraz środowiska. W wielu sytuacjach trzeba szybko reagować na przeszkody i wykonać prace bezwykopowe. Istotne problemy wiążą się z uzyskaniem niezbędnych uzgodnień i zgód.

Prelegent podkreślił, że warto wykorzystywać narzędzia pozwalające na poznanie warunków w otoczeniu placu budowy, by

ograniczyć problemy z przewiertami. Typowe narzędzia projektantów nie są w stanie sprostać wszystkim sytuacjom spotykanym w terenie. W wykrywaniu nieudokumentowanej infrastruktury mogą pomóc zdjęcia satelitarne. Przedstawił też szereg problemów i ryzyk dla wykonawców oraz podwykonawców. Trudności wiążą się także z pozyskaniem sprzętu i doświadczonych operatorów. Pokazał, jak budować kompetencje rozpoczynając od najprostszych po dalszy rozwój i wejście na wyższy poziom dzięki szkoleniom.

W referacie *Wyzwania i dobre praktyki w trakcie realizacji projektów HDD*, Szymon Paszkiewicz z firmy Krafteam zaprezentował kluczowe wyzwania, w tym problemy techniczne i organizacyjne wpływające na przebieg prac na dwóch przekroczeniach HDD w Niemczech. Przedstawił też rozwiązania zastosowane w celu minimalizacji ryzyka, optymalizacji procesu wykonawczego i zapewnienia terminowej realizacji projektów.

Prelegent opisał kłopoty na projektach bezwykopowych związanych z np. wyciekami płuczki czy utratą trajektorii. Często odpowiedzią jest zmiana technologii z HDD na Direct Pipe. Jednak są metody, które eliminują problemy i pozwalają skutecznie zrealizować prace. Podczas prac w Niemczech w trakcie wierceń trzech otworów dochodziło do silnej utraty płuczki, ale jednak prace zakończono z sukcesem.

W drugim projekcie zrealizowano przewiert pod rzeką metodą Intersect. Po wykonaniu otworu doszło do uszkodzenia jednej

z wiertnic, co uniemożliwiło wyciągnięcie przewodu. Z problemem poradzono sobie bez tego sprzętu. Doszło też do osiągnięcia zbyt wysokiej mocy obrotowej. Ostatecznie wycofano wszystko z otworu. Po przedłużeniu terminu zaprojektowano i zrealizowano nowe rozwiązanie już skutecznie.

Rozwiązania inżynierskie zwiększające efektywność technologii Direct Pipe – doświadczenia z realizacji były tematem wystąpienia Tomasza Bańczyka z GGT SOLUTIONS S.A. Prelegent przeanalizował zagadnienia związane z efektywnością techniczną, ekonomiczną oraz operacyjną realizacji przekroczeń bezwykopowych z zastosowaniem technologii Direct Pipe na podstawie z ostatnich dziesięciu lat. Skupił się na rozwiązaniach inżynierskich wpływających na przebieg procesu instalacyjnego, parametry pracy urządzeń oraz poziom ryzyka technologicznego. Omówił wnioski dotyczące czynników determinujących efektywność realizacji, a także kierunków dalszego rozwoju technologii w warunkach krajowych.

Ekspert podkreślił, że każdy zrealizowany projekt jest analizowany w wielu aspektach. Ocenia się też zadania planowane określając ich parametry i możliwe rozwiązania.

Zwieńczeniem ostatniej sesji wydarzenia była dyskusja z uczestnikami sesji, którą prowadził Paweł Kośmider. |



WIĘCEJ NA 



FOTO



WIDEO

<https://tinyurl.com/BB26-relacja>

SPRZEDAŻ SPRZĘTU WIERTNICZEGO

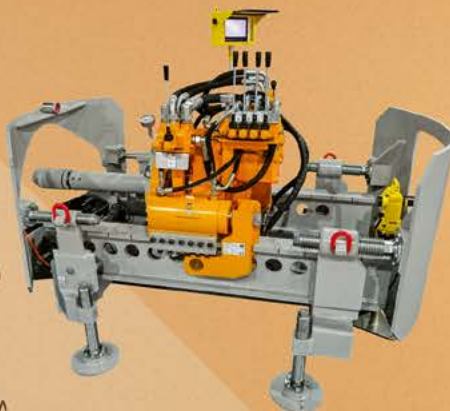
MASZYNY NOWE I UŻYWANE

» nodigmarket24.com «

WIERTNICA UŻYWANA » WPS-50SW

2014 r.

Dane:
Siła pchająca 760 kN
Praca ze studni DN2000
Instalacja rur DN150-DN400 (560 mm)
Długość maks. 50 m



WIERTNICA » PBA PERFORATOR 95

2009 r.

Dane:
Siła pchająca 950 kN
Moment obrotowy 18 kNm
Instalacja rur DN150-610 mm
Długość maks. do 100 m



WIERTNICA UŻYWANA » WPS-60

2013 r.

Dane:
Siła pchająca 860 kN
Instalacja rur DN150-DN500 (620 mm)
Długość maks. 50 m



WIERTNICE ŚLIMAKOWE MASZYNY DO KRAKINGU SZKOLENIA OPERATORÓW

WIERTNICA UŻYWANA » WPS-80

2005 r.

Dane:
Siła pchająca 1000 kN
Instalacja rur DN150-DN700 (820 mm)
Długość maks. 50 m



WIERTNICA UŻYWANA » HWP-140

2019 r.

Dane:
Siła pchająca 3500 kN
Zakres średnic DN406-1420 mm
Masa maszyny 10500 kg



NIESKOŃCZONE

PRODUCENT WYKŁADZIN RĘKAWOWYCH CIPP



MOŻLIWOŚĆ



VIRTUAL STAND POLINER

HDD W CENTRUM UWAGI

PODCZAS WYDARZENIA W BARCELONIE

BARCELONA, 10 KWIETNIA 2026 R.

Za nami kolejne „Ditch Witch Annual Customer Event in Barcelona” – spotkanie organizowane przez spółkę Ditch Witch dla dilerów i klientów z Europy. Wydarzenie otworzyli Kevin Smith, prezes i dyrektor generalny Ditch Witch, oraz Brian Jorgensen, odpowiedzialny za sprzedaż w Europie. W trakcie inauguracji podkreślono, że barceloński oddział firmy obchodzi w tym roku jubileusz 25-lecia działalności.



Centralnym punktem programu były pokazy maszyn i urządzeń Ditch Witch w warunkach roboczych. Po części pokazowej zorganizowano zawody Rodeo HDD. W rywalizacji udział wzięły drużyny z Polski, Szkocji oraz krajów Beneluksu. Najlepszy wynik osiągnął zespół z Polski. Operatorem podczas konkursu była firma DEWA, natomiast za nawigację odpowiadała firma P.A.N. WIERT.

Wieczorna część wydarzenia miała bardziej uroczysty charakter. Uczestnicy udali się do historycznej winnicy Codorniu, której początki sięgają 1500 r. Program obejmował zwiedzanie piwnic winnych, kolację oraz

spotkanie integracyjne przy muzyce zespołu The Wild Tremolos.

Wydarzenie w Barcelonie było miejscem prezentacji najnowszych rozwiązań technologicznych Ditch Witch oraz wymiany doświadczeń pomiędzy przedstawicielami branży z różnych krajów Europy. Dla naszej redakcji pobyt w Barcelonie był także okazją do rozmów z przedstawicielami branży i partnerami firmy Ditch Witch.

W tym numerze naszego kwartalnika publikujemy wywiad z Przemysławem Baumgartem z firmy Ziembud oraz Tomaszem Gądkiem z JL Maskiner, poświęcony inwestycji

w nową wiertnicę HDD Ditch Witch JT120, sytuacji na rynku przewiertów oraz znaczeniu niezawodnego zaplecza serwisowego.

Prezentujemy także rozmowę z Tuckerem Dotsonem, starszym dyrektorem ds. globalnej sprzedaży sprzętu i części w firmie Ditch Witch, dotyczącą najważniejszych trendów kształtujących europejski rynek HDD. |



WIĘCEJ NA 



<https://tinyurl.com/Barcelona26-DitchWitch>



JLM

**TWOJA
PRZEWAGA
ZACZYNA SIĘ
POD ZIEMIĄ**

**ZACZNIJ
OD
NARZĘDZI!**



JL Maskiner w Polsce Sp. z o.o.
Ul. Słoneczna 118 A, 05-500, Stara Iwiczna
tel.: +48 22 770 80 14 | www.jlm.pl | jlm@jlm

Kierownik dz. Części:
Robert Kowalewski tel. 887 250 650



IFAT 2026

OD RECYKLINGU PO MONITORING SIECI WOD-KAN

MONACHIUM, 4-7 MAJA 2026 R.

Targi IFAT Munich 2026 zgromadziły około 142 tys. odwiedzających z blisko 160 krajów oraz rekordową liczbę 3400 wystawców z około 60 państw i regionów. Ekspozycja zajęła 300 tys. m² powierzchni, obejmując hale oraz tereny zewnętrzne.

Tegoroczna edycja odbywała się w czasie rosnącego znaczenia tematów związanych z gospodarką cykularną, bezpieczeństwem surowcowym oraz modernizacją infrastruktury wodno-kanalizacyjnej i odpadowej. IFAT tradycyjnie był miejscem prezentacji nowych technologii, maszyn i rozwiązań dla branży komunalnej, wod-kan i recyklingowej, a także przestrzenią do wymiany doświadczeń i rozmów o kierunkach rozwoju rynku.

Na targach prezentowano m.in. systemy do uzdatniania oraz oczyszczania wody i ścieków, urządzenia do recyklingu, maszyny do przetwarzania odpadów, technologie odzysku surowców, rozwiązania cyfrowe oraz systemy monitoringu infrastruktury. W halach i na placach zewnętrznych można było zobaczyć zarówno duże maszyny i pojazdy specjalistyczne, jak i nowoczesne rozwiązania automatyki, monitoringu oraz zarządzania sieciami.

Silnie reprezentowany był sektor związany z odpornością infrastruktury wodnej na susze, powódzie i ekstremalne zjawiska pogodowe. Wiele firm prezentowało rozwiązania dotyczące retencji wód opadowych, ograniczania strat wody, monitoringu sieci oraz zabezpieczania infrastruktury krytycznej.

Podczas targów zaprezentowano również dane dotyczące potencjału gospodarki cykularnej w Niemczech. Według przedstawionych analiz wartość dodana generowana przez gospodarkę cykularną w Niemczech może wzrosnąć z około 60



mld euro do ponad 125 mld euro w 2045 r. Wskazywano także, że recykling i ponowne wykorzystanie materiałów mogłyby częściowo ograniczyć import strategicznych surowców.

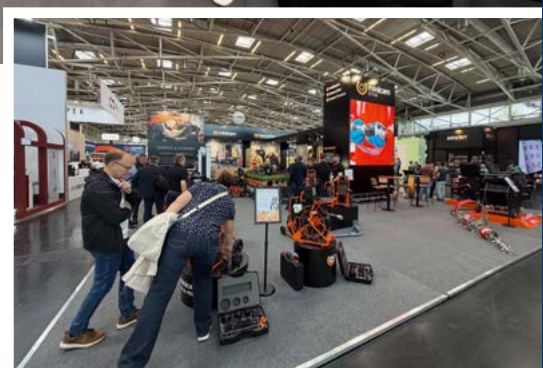
Ponad połowę uczestników stanowili goście i wystawcy zagraniczni, wśród których nie zabrakło także firm z Polski. Najliczniej, poza Niemcami, reprezentowane były przedsiębiorstwa z Włoch, Chin i Holandii. |



WIĘCEJ NA inzyrnia.com



<https://tinyurl.com/IFAT-2026>



TECHNOLOGIE DO EKSPLOATACJI SIECI
WODNO-KANALIZACYJNYCH

RAF[®]NAR

Wyłączny dystrybutor w Polsce

 sewertronics



rafnar.pl

SPOTKAJ SIĘ Z NAMI!

PODZAS KONFERENCJI INŻYNIERIA BEZWYKOPOWA 2026
16-18 CZERWCA, TOMASZOWICE K. KRAKOWA

Innowacyjne TECHNOLOGIE **UV LED** DO NAPRAW BEZWYKOPOWYCH



 minicam
group



Rafnar sp. z o.o.

ul. Wapienicka 36, 43-382 Bielsko-Biała

+48 33 815 50 19 | biuro@rafnar.pl

W SŁUŻBIE MIASTA OD 125 LAT

JUBILEUSZ WODOCIĄGÓW MIASTA KRAKOWA

KRAKÓW, 23 KWIETNIA 2026 R.

Wodociągi Miasta Krakowa (WMK) świętowały 125-lecie działalności podczas uroczystej gali w Centrum Kongresowym ICE. W wydarzeniu uczestniczyli przedstawiciele władz państwowych i samorządowych, branży wodociągowej z kraju i zagranicy oraz pracownicy spółki, którzy – jak wielokrotnie podkreślano – stanowią fundament jej funkcjonowania.



Jubileusz był okazją do przypomnienia historii krakowskiego systemu wodociągowego, którego początki sięgają 14 lutego 1901 r. Jak zaznaczył prezes WMK Piotr Ziętara, uruchomienie wodociągu było momentem przełomowym – woda przestała być dobrem luksusowym, stając się powszechnie dostępnym zasobem, co znacząco poprawiło bezpieczeństwo sanitarne miasta. Podkreślił również znaczenie ciągłości działania systemu oraz rolę pracowników: *Chciałbym złożyć pokłony i podziękować 930 pracownikom, którzy są dziś z nami na sali. To także bra-
wa dla tych, którzy w tym czasie pracują, aby w kranach nieprzerwanie płynęła woda, a ścieki były oczyszczane. Miasto żyje i będzie żyło dalej, a ciągłość działania to nasz podstawowy priorytet* – powiedział Piotr Ziętara.

ADMINISTRACJA O WODOCIĄGACH: WYZWANIA, INWESTYCJE, BEZPIECZEŃSTWO

W wystąpieniach gości zwracano uwagę na strategiczne znaczenie sektora wodociągowego. Wojewoda małopolski Krzysztof Jan Klęczar zwrócił uwagę na często niedoceniany charakter pracy



branży wodociągowej: *Chciałbym bardzo serdecznie pogratulować tego, co robicie. Nie tylko jako syn wodociągowca – mój świętej pamięci tato całe życie przepracował w wodociągach – ale także jako wieloletni burmistrz, dziś wojewoda. Z jednej strony doceniam i mam świadomość wagi tego, co robicie, i jak to jest istotne. Z drugiej mam świadomość tego, że wasza praca nie zawsze jest należycie doceniana. A dlaczego? – powiedział wojewoda, dodając:*

Jak wybudujesz piękną drogę, ludzie, jeżdżąc nią codziennie, doceniają jej walory. Podobnie, gdy wybudujesz piękny dom kultury czy centrum kongresowe. O istnieniu sieci wodociągowej i sieci kanalizacyjnej, co do zasady, większość mieszkańców przypomina sobie dwa razy. Pierwszy raz, kiedy wystąpi jakaś awaria i trzeba ją usunąć, i drugi raz, kiedy trzeba zapłacić rachunek. W związku z tym nie wszyscy są w stanie docenić to, jak wielkim dobrem cywilizacyjnym, jak wielkim dobrem dla nas wszystkich jest wasza codzienna, ciężka i żmudna praca.

Wiceminister infrastruktury Stanisław Bukowiec odniósł się do roli wody w kontekście bezpieczeństwa państwa. *Żyjemy w trudnych czasach, w czasach trudnych geopolitycznie, i o tym też warto powiedzieć, że przy tych różnych zagrożeniach z zewnątrz bardzo ważną, istotną rolę jest zabezpieczenie tzw. obiektów krytycznych. Sieć wodociągowa i sieć kanalizacyjna na pewno do takich należą. Wszystkiego dobrego na kolejne 125 lat – stwierdził.*

Prezydent Krakowa Aleksander Miszalski wskazał natomiast na skalę inwestycji infrastrukturalnych i znaczenie kompetencji zespołu spółki dla ich realizacji. *Wodociągi obecnie to rekordowy, największy w historii program inwestycyjny. To miliard sto milionów złotych na przestrzeni najbliższych pięciu lat, 2026–2030. Dwukrotnie większy program inwestycyjny, modernizacyjny niż poprzednia pięciolatka. To tylko w tym roku ponad 400 milionów złotych środków na rozwój. To rozwój, który w tym pięknym roku można też powiedzieć jednym zdaniem: 125 zadań na 125-lecie. (...) To naprawdę gi-*

gantyczne inwestycje, które pokazują, jak Wodociągi są nowoczesną, profesjonalnie zarządzaną spółką o standardach europejskich, która po prostu wie, jak dobrze inwestować w jakość życia Krakowa – wyjaśnił.

NAGRODY DLA TYCH, KTÓRZY TWORZĄ JAKOŚĆ USŁUG

Istotnym punktem wydarzenia było wręczenie ośmiu odznak „Honoris Gratia” pracownikom szczególnie zasłużonym dla miasta. W ramach jubileuszu podkreślono także działalność społeczną spółki. Program „Czułe H2O” wsparł dziesięć organizacji kwotą łącznie 125 tys. zł, obejmując m.in. hospicja, placówki edukacyjne i organizacje pomocowe.

Wsparcie otrzymały: Małopolskie Hospicjum dla Dzieci; Hospicjum im. św. Łazarza; Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy dla Nieśłyszących im. J. Korczaka; Stowarzyszenie Rodziców i Przyjaciół Osób z Zespołem Downa „Tęcza”; Chrześcijańskie Stowarzyszenie Osób Niepełnosprawnych „Ognisko”; Krakowska Fundacja Pomocy Zwierzętom „Stawiamy na Łapy”; Warsztat Terapii Zajęciowej „Emaus”; Stowarzyszenie Wolontariat św. Eliasza; Fundacja Sportowy Kraków; KTOZ – Krakowskie Towarzystwo Opieki Nad Zwierzętami.

Oprawa wydarzenia łączyła elementy historyczne z artystycznymi – multimedialne prezentacje przybliżyły początki wodociągów, a koncert inspirowany krakowską tradycją muzyczną podkreślił tożsamość miejsca. Symbolicznym finałem był wspólny występ pracowników spółki i artystów, zamykający jubileusz akcentem skierowanym ku przyszłości i wyzwaniom stojącym przed systemami wodno-kanalizacyjnymi.

Do licznych gratulacji i życzeń składanych z okazji 125-lecia działalności Wodociągów Miasta Krakowa przyłączyła się także Wydawnictwo INŻYNIERIA, dla którego zaszczytem było objęcie jubileuszu patronatem medialnym. |

Źródło zdjęć: Wodociągi Miasta Krakowa





INŻYNIERIA WYDARZEŃ

KREACJA WYDARZEŃ PROJEKTUJEMY I REALIZUJEMY WYDARZENIA OD PODSTAW

Przejmujemy odpowiedzialność za każdy detal techniczny i organizacyjny. Realizujemy projekty kompleksowo – od A do Z – lub wspieramy Twoje działania punktowo na wybranym etapie, dopasowując się do skali Twoich potrzeb.



WYDARZENIA STACJONARNE, ONLINE I HYBRYDOWE

dostarczamy wszystko, co uczestnicy widzą i słyszą
- w oparciu o nowoczesne technologie i własne zaplecze sprzętowe



DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ
inzyniera-wydarzen.com

DOŚWIADCZENIE KTÓRE BUDUJE RELACJE

24 lata praktyki w organizacji wydarzeń technicznych i biznesowych

CO OFERUJEMY

DOKUMENTACJA WYDARZENIA
TECHNOLOGIA I REALIZACJA
OPRAWA MULTIMEDIALNA
PLANOWANIE I LOGISTYKA
REALIZACJA WIZYJNA I STREAMING
OPRAWA WIZUALNA I SCENICZNA
SYSTEM DO ZARZĄDZANIA WYDARZENIAMI



Jako Wydawnictwo INŻYNIERIA wiemy, jak zamienić ideę w sukces. Bazując na ponad dwóch dekadach organizacji własnych przedsięwzięć, oferujemy Ci wiedzę, która eliminuje ryzyko. Zapewniamy pełne wsparcie – od kreatywnego scenariusza, przez aplikację do kompleksowej obsługi wydarzeń, aż po rzetelną analizę efektów. Wykorzystaj nasze zaplecze, by Twoje wydarzenie stało się nowym standardem w branży.

MRĄGOWO GOSPODARZEM DEBATY

O PRZYSZŁOŚCI BRANŻY WOD-KAN, NOWYCH REGULACJACH I BEZPIECZEŃSTWIE INFRASTRUKTURY

ZAPOWIEDŹ

W dniach 11-13 czerwca 2026 r. w Mrągowie odbędzie się Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna pt. „Prawo, ekonomia i technika w zarządzaniu zasobami wodnymi – wyzwania regulacyjne i infrastrukturalne sektora wodociągowego”.



Fot. ZWiK w Mrągowie

Wydarzenie, organizowane z okazji jubileuszu 30-lecia Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Mrągowie, zgromadzi przedstawicieli branży wodociągowo-kanalizacyjnej, środowiska naukowego, administracji publicznej oraz firm technologicznych.

Program konferencji skoncentruje się na najważniejszych wyzwaniach regulacyjnych i infrastrukturalnych stojących przed

sektorem wod-kan. Uczestnicy podejmą dyskusję m.in. na temat wdrażania nowych dyrektyw unijnych dotyczących jakości wody i oczyszczania ścieków, niezbędnych inwestycji infrastrukturalnych, a także wymagań związanych z osiągnięciem neutralności energetycznej i ograniczeniem emisji.

Istotnym zagadnieniem będą również taryfy za wodę i ścieki w kontekście rosną-

cych kosztów energii, utrzymania infrastruktury oraz obowiązujących regulacji prawnych. Eksperti omówią także kwestie odpowiedzialności przedsiębiorstw za jakość dostarczanej wody, ciągłość świadczenia usług oraz skutki awarii infrastruktury.

W programie przewidziano również blok poświęcony cyberbezpieczeństwu i ochronie infrastruktury krytycznej. Poruszone zostaną zagadnienia związane z wdrażaniem dyrektywy NIS2, zabezpieczaniem systemów sterowania oraz reagowaniem na incydenty w przedsiębiorstwach wod-kan.

Część techniczna konferencji obejmie prezentacje dotyczące nowoczesnych systemów monitoringu sieci, technologii uzdatniania wody, gospodarki osadowej, ograniczania strat wody, a także wykorzystania systemów GIS i rozwiązań cyfrowych w zarządzaniu infrastrukturą.

Wydarzeniu towarzyszyć będą również elementy integracyjne, w tym regaty żeglarskie na jeziorze Czos oraz jubileuszowa gala podsumowująca 30 lat działalności mrągowskiej spółki wodociągowej. Wydawnictwo INŻYNIERIA objęło konferencję patronatem medialnym. |



**MIĘDZYNARODOWE
TARGI MASZYN I URZĄDZEŃ**

dla Wodociągów i Kanalizacji

WOD-KAN

**Bydgoszcz 26–28 maja
2026 rok**

Siła naszej branży tkwi w jedności



V KONGRES GEOINŻYNIERIA I BUDOWNICTWO PODZIEMNE



WARSZAWA, 14–16 KWIETNIA 2026 R

V Kongres Geoinżynieria i Budownictwo Podziemne potwierdził, że rozwój inwestycji tunelowych w Polsce wchodzi w nową fazę – zarówno pod względem technologicznym, jak i formalno-prawnym. W centrum dyskusji znalazły się technologie TBM oraz konsekwencje uznania inwestycji tunelowych za zakłady górnicze.

Wydarzenie otworzyła Monika Socha-Kośmider, przewodnicząca Kongresu z Wydawnictwa INŻYNIERIA, witając uczestników oraz gości, wśród których znalazł się m.in. Johan Mignon, członek Executive Council International Tunneling and Underground Space Association (ITA), który również zabrał głos, odnosząc się do aktualnych wyzwań i kierunków rozwoju branży tunelowej w Europie. Już na początku podpisano porozumienie o współpracy pomiędzy Polskim Związkiem Inżynierów i Techników Budownictwa a Podkomitetem Budownictwa Podziemnego Polskiego Komitetu Geotechniki. Dokument sygnowały przewodniczące obu jednostek, odpowiednio prof. dr hab. inż. Maria Kaszyńska (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie) oraz prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska (Politechnika Warszawska).

METRO I INFRASTRUKTURA PODZIEMNA

Sesję plenarną rozpoczął prof. dr hab. inż. Andrzej Szarata, rektor Politechniki Krakowskiej, który omówił systemowe podejście do budowy metra w warunkach gęstej zabudowy miejskiej. Następnie dr inż. Jerzy Lejk, prezes Metro Warszawskie, przedstawił stan przygotowań do realizacji IV linii metra. Tematykę rozszerzył prof. dr hab. inż. Marek Borowski z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, analizując możliwość adaptacji obiektów podziemnych na potrzeby ochrony ludności. Z kolei dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni z Politechniki Warszawskiej zajął się oddziaływaniem nowych inwestycji na istniejącą infrastrukturę podziemną oraz rolą monitoringu.

Istotny wątek infrastrukturalny wprowadził także Paweł Szymt z ArcelorMittal Commercial Long Polska, który omówił znaczenie infrastruktury towarzyszącej inwestycjom strategicznym – w tym metra – podkreślając rolę odpowiednio dobranych materiałów i rozwiązań stalowych w zapewnieniu trwałości i bezpieczeństwa obiektów podziemnych. W kontekście realizacyjnym ważne były wystąpienia dotyczące kontroli przemieszczeń i technologii wzmacniania podłoża. Marcin Itczak z Keller Polska przedstawił zastosowanie iniekcji kompensacyjnej Soilfrac przy budowie tunelu średnicowego w Łodzi. Zagadnienia monitoringu uzupełnili dr hab. inż. Tomasz Lipiecki, prof. AGH oraz dr inż. Natalia Wielgocka z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

INWESTYCJE TUNELOWE JAKO ZAKŁADY GÓRNICZE

Kluczowa dyskusja Kongresu dotyczyła skutków uznania inwestycji tunelowych za zakłady górnicze. Jak wskazał prof. dr hab. inż. Marek Cała z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, decyzja ta doprowadziła do sporów kompetencyjnych pomiędzy branżą budowlaną a górniczą.

W Wyższym Urzędzie Górniczym powołano zespół opracowujący dobre praktyki. Jak podkreślił jego prezes, Piotr Litwa, zgłoszono





już ponad 140 uwag do projektowanych zmian. Celem nie jest ingerencja w proces budowlany, lecz zapewnienie bezpieczeństwa w sytuacjach zagrożeń charakterystycznych dla robót podziemnych.

Szczególnie wyraźnie wybrzmiał problem różnic pomiędzy metodami górnictwami a drążeniem tuneli maszynami TBM. Dymitr Petrow-Ganew z Herrenknecht AG wskazał na konieczność określenia granicy pomiędzy ruchem zakładu górniczego a procesem budowlanym, proponując powiązanie jej z wykonaniem obudowy tunelu. Podobne stanowisko zaprezentował Tomasz Badowski z Gülermak, podkreślając, że niezależnie od modelu realizacyjnego zagrożenia pozostają takie same. Ryszard Trykosko z NDI zwrócił uwagę, że kluczowe jest precyzyjne określenie odpowiedzialności na każdym etapie – od rozpoznania podłoża, przez dobór maszyny TBM, po prowadzenie robót.

W praktyce oznacza to konieczność ścisłej współpracy kierownika budowy i kierownika ruchu zakładu górniczego, szczególnie w sytu-

acjach występowania zagrożeń takich jak metan czy kurzawki. Podkreślano, że choć praca maszyn TBM jest procesem w dużym stopniu powtarzalnym, to jej integracja z procesem budowlanym – w tym wykonywaniem obudowy segmentowej – wymaga odrębnego podejścia niż w klasycznym górnictwie.

Prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska zwróciła uwagę na rosnącą skalę inwestycji tunelowych, stawiając pytanie o przyszły podział kompetencji i odpowiedzialności w kontekście obowiązujących regulacji, zgodnie z którymi inwestycje tunelowe traktowane są jako zakłady górnicze.

TBM W PRAKTYCE – TECHNOLOGIE I MATERIAŁY

Drugiego dnia Kongresu dominowały zagadnienia praktyczne. Prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska omówiła podłożną nieckę osiadania nad tunelami drążonymi

tarczą TBM, wskazując na jej zależność od parametrów technologicznych i warunków gruntowych. Doświadczenia z budowy tunelu T-1 na trasie S19 przedstawił prof. dr hab. inż. Marek Cała, a Johan Mignon zaprezentował realizację Oosterweel Connection w Antwerpii.

Ważny aspekt materiałowy przedstawił Bruno Rossi z ArcelorMittal Fibres, omawiając zastosowanie włókien stalowych w segmentach obudowy tuneli na przykładzie rozbudowy metra w Paryżu. Wskazał, że wykorzystanie nowoczesnych włókien pozwala na optymalizację konstrukcji prefabrykowanych elementów obudowy, poprawę ich trwałości oraz zwiększenie efektywności realizacji w warunkach pracy TBM.

WNIOSKI DLA BRANŻY TUNELOWEJ

Kongres pokazał, że rozwój technologii TBM w Polsce wymaga równoległego uporządkowania kwestii formalno-prawnych. Kluczowe jest określenie zakresu odpowiedzialności oraz wypracowanie modelu współpracy pomiędzy branżą budowlaną i górniczą. Istotną pozostaje także rola materiałów i technologii wspierających realizację tuneli oraz znaczenie monitoringu jako podstawowego narzędzia zarządzania ryzykiem.

Wydarzenie zakończyła wizytacja budowy II linii metra. Organizatorzy zapowiedzieli kolejną edycję Kongresu, który stał się jednym z najważniejszych forów wymiany wiedzy dla branży. |

TYTANY ROZDANE

14 kwietnia podczas V Kongresu Geoinżynieria i Budownictwo Podziemne wręczono statuetki TYTAN – prestiżowe nagrody wyróżniające osiągnięcia w branży. O laureatach decydowały trzy równoważne gremia: jury ekspertów, Akademia Nagród TYTAN oraz społeczność branżowa. W kategorii PROJEKT/REALIZACJA w obszarze geoinżynierii zwyciężyła firma INTERCOR za fundamentowanie estakady ES-26 na trasie S19, natomiast Złoty Laur Inwestora trafił do GDDKiA Oddział w Rzeszowie. W budownictwie podziemnym nagrodę zdobyło konsorcjum MIRBUD, KOBYLARNIA i Interbudmontaż za realizację tuneli na S1, a inwestorem wyróżnionym Złotym Laurem została GDDKiA Oddział Katowice. Wszystkie nominowane firmy otrzymały wyróżnienia, potwierdzające wysoki poziom realizacji i innowacyjność projektów.



WIĘCEJ NA inżynieria.com



FOTO



VIDEO

<https://tinyurl.com/gjbp26-relacja>

PODATEK OD NIERUCHOMOŚCI W PRZEDSIĘBIORSTWIE WODOCIĄGOWO-KANALIZACYJNYM

AKADEMIA.INZYNIERIA.COM, 3 MARCA 2026 R.

Webinar poświęcony był skutkom wyroku Naczelnego Sądu Administracyjnego z 5 czerwca 2025 r. (sygn. akt III FSK 379/24), który może znacząco wpłynąć na sytuację podatkową przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych

Spotkanie poprowadzili dr Jędrzej Bujny, radca prawny i właściciel kancelarii specjalizującej się w obsłudze sektora infrastrukturalnego, oraz Grzegorz Gałabuda, ekonomista i doradca przedsiębiorstw wod-kan, posiadający doświadczenie m.in. we współpracy z Najwyższą Izbą Kontroli.

Kluczową tezą wspomnianego orzeczenia jest uznanie, że działalność polegająca na dostarczaniu wody i odprowadzaniu ścieków nie ma charakteru typowo zarobkowego ani stricte biznesowego, co podważa jej kwalifikację jako klasycznej działalności gospodarczej.

Jak wskazano podczas spotkania, interpretacja ta otwiera nowe możliwości w zakresie opodatkowania infrastruktury wod-kan. W szczególności chodzi o potencjalne wyłączenie budowli z podatku od nieruchomości. Jednocześnie budynki oraz grunty wykorzystywane na potrzeby tej działalności mogą zostać objęte niższymi stawkami, właściwymi dla nieruchomości niezwiązanych z działalnością gospodarczą. To z kolei może przełożyć się na realne ograniczenie obciążeń finansowych po stronie przedsiębiorstw komunalnych.

Prowadzący szczegółowo omówili uzasadnienie wyroku oraz jego praktyczne konsekwencje, wskazując możliwe kierunki działań dla spółek wodociągowo-kanalizacyjnych. Zwrócono uwagę zarówno na potencjalne korzyści, jak i na konieczność ostrożnego podejścia do wdrażania nowych interpretacji w praktyce. |



ZOBACZ NAGRANIE NA:

AKADEMIA.
INZYNIERIA.com

<https://akademia.inzynieria.com>

RENOWACJE RUROCIĄGÓW W TECHNOLOGII PEHD

AKADEMIA.INZYNIERIA.COM, 9 KWIEŚNIA 2026 R.

Podczas webinarium eksperci przedstawili najważniejsze aspekty projektowania i realizacji rehabilitacji technicznej przewodów, ze szczególnym uwzględnieniem trwałości, bezpieczeństwa konstrukcji oraz efektywności eksploatacyjnej.

Uczestnicy zapoznali się zarówno z podstawami teoretycznymi, jak i praktycznymi przykładami inwestycji z wykorzystaniem rur ciśnieniowych PE oraz systemów grawitacyjnych Weholite. Do wybranych problemów projektowania i realizacji rehabilitacji przewodów kanalizacyjnych w technologii reliningu odniósł się dr inż. Leszek Wysocki, emerytowany profesor Politechniki Wrocławskiej. Skoncentrował się na kluczowych zagadnieniach związanych z przygotowaniem i prowadzeniem tego typu przedsięwzięć, omawiając m.in. kryteria doboru technologii, wytyczne obliczeniowe oraz praktyczne wyzwania wykonawcze, takie jak

iniekcja czy kontrola jakości. Przywołał również przykłady zrealizowanych inwestycji.

Zastosowanie PEHD w różnych metodach renowacji przedstawił mgr inż. Paweł Birecki z firmy Uponor Infra. Omówił właściwości materiałowe PEHD oraz ich znaczenie dla trwałości i bezpieczeństwa eksploatacji systemów. Zaprezentował szerokie spektrum zastosowań – od reliningu po renowację obiektów towarzyszących – wskazując, jak dobierać odpowiednie rozwiązania w zależności od uwarunkowań projektowych.

Z kolei mgr inż. Joanna Szafron (Uponor Infra) zaprezentowała realizację z Polski z wykorzystaniem rur PE oraz systemu Weholite,

obejmujące m.in. renowacje magistrali wodociągowych i kolektorów kanalizacyjnych. Przedstawiła zastosowane technologie, a także towarzyszące im wyzwania projektowe i wykonawcze. Uczestnicy mieli również okazję obejrzeć materiał filmowy z realizacji w Katowicach oraz zapoznać się ze szczegółami wybranych studiów przypadku. Na zakończenie przewidziano sesję pytań i odpowiedzi (Q&A). |



ZOBACZ NAGRANIE NA:

AKADEMIA.
INZYNIERIA.com

<https://akademia.inzynieria.com>

ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT W OBRĘBIE INŻYNIERII BEZWYKOPOWEJ:

Direct Pipe

HDD

Mikrotunelowanie

Poziome przewiertki sterowane

Przeciski



ZAPRASZAMY
DO WSPÓŁPRACY

Siedziba firmy **GGT Solutions S.A.** ul. Jaskótek 10, 43-215 Studzienice tel.: +48 32 218 98 88 | e-mail: biuro@ggts.pl | www.ggts.pl

UCZ SIĘ OD NAJLEPSZYCH

Najlepsza platforma szkoleniowa
w branży inżynierskiej

Ponad
12 000
użytkowników

Ponad
100
ekspertów

Ponad
500
nagrań
prelekcji

**AKADEMIA.
INŻYNIERIA.com**

DLACZEGO NASZA AKADEMIA?

- Największa platforma inżynierska w Polsce «
- Różnorodność szkoleń i webinarów «
- Certyfikowane szkolenia «
- Oszczędność czasu, nie tracisz «
- cennych godzin na dojazdy
- Uczysz się z dowolnego miejsca «
- Skuteczna forma edukacji «
- Cenne znajomości «



akademia.inzynieria.com

KONTAKT:

maciej.gornisiewicz@inzynieria.com
+48 660 288 299

PRZEGLĄD PROJEKTÓW TUNELOWYCH I MIKROTUNELOWYCH

KANADA



Fot. Jacobs Engineering

REKORDOWY MIKROTUNEL NA BUDOWIE KANALIZACJI

Projekt NCSST zakłada podwojenie przepustowości istniejącego kolektora sanitarnego biegnącego wzdłuż Nose Creek. Bez modernizacji system osiągnąłby maksymalną przepustowość już około 2030 r. Inwestycję podzielono na trzy główne etapy. Dwa zostały już zakończone, a trzeci – w trakcie budowy – jest rozpisany na pięć kontraktów.

Kontrakt 4 obejmował budowę około 2,3 km równoległego kolektora z rur żelbetonowych z wykładziną HDPE. Kluczową rolę odegrały technologie bezwykopowe: 1500 m rurociągu DN1650 wykonano metodą mikrotunelowania, kolejne 255 m DN1500 w taki sam sposób, a pozostałe 500 m w otwartym wykopie.

Najbardziej spektakularnym osiągnięciem był odcinek mikrotunelu o długości 1500 m – najdłuższy w historii na kontynencie północnoamerykańskim wykonany tą metodą. Tunel wywiercono w trudnych, zmiennych warunkach geologicznych, na które składały się formacje zwarte go łłu, spękane mułowce oraz piaskowce o wytrzymałości na ściskanie do 20 MPa, Trasa wiercenia w całości przebiegała poniżej poziomu wód gruntowych. Trajektoria otworu obejmowała przy tym cztery łuki poziome o promieniach w zakresie od 700 do 1750 m.

Co istotne, mimo zastosowania trzech pośrednich stacji przeciskowych, żadna z nich nie musiała zostać efektywnie użyta. Cały odcinek wykonano z jednego stanowiska startowego, przy stosunkowo niskiej sile przeciskowej wynoszącej około 400 T. Do realizacji wykorzystano maszynę mikrotunelową Herrenknecht AVN 1500. Czas trwania robót wiertniczych wyniósł cztery miesiące. |

Źródło: trenchlesstechnology.com

WIELKA BRYTANIA



Fot. EDF

POWSTANIE TUNEL DLA RYB

W budowanej elektrowni jądrowej Hinkley Point C wkrótce rozpocznie się drążenie tunelu umożliwiającego stworzenie systemu powrotu ryb do morza z wody pobieranej do chłodzenia reaktorów.

Tunel zostanie wydrążony metodą mikrotunelowania. Będzie miał 620 m długości i 1800 mm średnicy. Maszyna MTBM została nazwana przez uczniów miejscowej szkoły „Sarah Guppy” na cześć pionierki inżynierii z XIX wieku. Dzięki zastosowanym systemom elektrownia Hinkley Point C będzie miała lepszą ochronę ryb niż jakkolwiek inna elektrownia tego typu na świecie. Dodatkowe zabezpieczenia to: specjalnie zaprojektowane głowice wlotowe, które spowalniają prędkość wody wpływającej do tuneli chłodzących, a także nowy rodzaj akustycznego odstraszenia ryb, który ma na celu utrzymanie ich z dala od obiektu.

Elektrownia jądrowa Hinkley Point C będzie wyposażona w dwa reaktory EPR o zainstalowanej mocy 1650 MW każdy. Plac budowy zajmuje powierzchnię 176 ha. Jak wynika z danych przekazanych przez inwestora, na etapie konstrukcyjnym zostanie użytych 3 mln ton betonu i 50 tysięcy ton stali, powstanie 400 km rurociągów i ponad 9000 km kabli. Uruchomienie elektrowni nastąpi w 2030 r. Koszt budowy aktualnie szacowany jest na 35 mld funtów. |

Źródło: EDF

AUSTRALIA



Fot. Yarra Valley Water

PRACE MIKROTUNELOWE W AUSTRALIJSKIEJ METROPOLII

Modernizacja sieci kanalizacyjnej w dzielnicy Painted Hills, miejscowości Doreen na przedmieściach Melbourne obejmuje budowę kanalizacji sanitarnej o długości około 1 km.

W ramach inwestycji prowadzonej przez spółkę Yarra Valley Water zaplanowano instalację rurociągową z HDPE o średnicy 500 mm, która będzie biegła od nowej stacji pomp do istniejącej sieci kanalizacyjnej w Bradford Drive. W ramach prac konstrukcyjnych należy przekroczyć potok Laurimar Creek.

Około 250 m rurociągu powstało dzięki metodzie mikrotunelowania, które wykorzystano do wiercenia pod ul. Overland Drive. Ze względu na zmienne warunki gruntowe zespół projektowy zastosował zaawansowane techniki (m.in. georadar) do mapowania warunków podziemnych, co umożliwiło bezpieczne i precyzyjne prowadzenie prac.

Modernizacja jest częścią szerszego planu zapoczątkowanego w styczniu 2025 r., obejmującego budowę rurociągu kanalizacyjnego od pompowni położonej w pobliżu Kyarra Drive do rezerwatu rekreacyjnego Mernda i Doreen. W ramach projektu zainstalowane zostaną również nowe studzienki konserwacyjne i zbudowana zostanie nowa stacja pomp na skrzyżowaniu Painted Hills Road i Kyarra Drive, a istniejąca zostanie wycofana z eksploatacji.

Po zakończeniu prac infrastruktura będzie obsługiwać ponad 3300 domów w szybko rozwijającej się okolicy. Zakończenie prac mikrotunelowych było jednym z kamieni milowych inwestycji. Generalnym wykonawcą spółka Jaydo Constructions. Projekt powinien zostać ukończony w II kwartale 2026 r. |

Źródło: trenchless-australia.com,

Yarra Valley Water, Bridgecon



ZOBACZ WIĘCEJ


inzynieria.com/b/tunele

BAHRAJN



Fot. JGL

MIKROTUNELOWANIE NA BUDOWIE KOLEKTORA ŚCIEKOWEGO

Projekt Sheikh Isa Bin Salman (SIBS) w Bahrajnie to duża inwestycja w rozbudowę sieci kanalizacyjnej. W ramach całego zadania zaplanowano realizację ponad 8 km instalacji mikrotunelowych.

Prace wiertnicze realizuje firma Joseph Gallagher Ltd (JGL), która w lutym zakończyła II etap robót bezwykopowych – odcinek o długości 121 m, w którym zainstalowano przewód o średnicy DN1600. Prace prowadzono z użyciem MTBM Herrenknecht AVN 1600. Ta sama maszyna z tej samej komory startowej zrealizowała kolejny fragment głównego kanału ściekowego SIBS liczący 240 m. Prace zakończono przed zaplanowanym terminem.

Jednocześnie zmobilizowana maszyna MTBM Iseki TCS 1800 wydrążyła 778-metrową sekcję kolektora o średnicy DN1800. Ze względu na znaczny dystans zastosowano system nawigacji żyroskopowej, zapewniający wysoką precyzję prowadzenia tarczy. W ramach projektu zaangażowana jest także mniejsza maszyna Iseki TCS 1200.

Całe przedsięwzięcie obejmuje wykonanie łącznie 8,6 km mikrotuneli w zakresie średnic od DN1200 do DN1800. Na placu budowy działa równocześnie pięć maszyn drążących. JGL bazuje na wcześniejszych doświadczeniach spółki zdobytych w Bahrajnie przy realizacji projektu Zinj Trunk Sewer (ZTS) dla tego samego inwestora.

Projekt ten przewidywał kompleksową modernizację infrastruktury kanalizacyjnej, w tym instalację rurociągów metodą mikrotunelowania w szerokim zakresie średnic (DN1350–DN2000) oraz budowę specjalnych szybów sięgających głębokości od 17 do 20 m. |

Źródło: Joseph Gallagher, smartwatermagazine.com, tunnelingworld.com, hajihassan.com

AUSTRALIA



Fot. Prime Creative Media

MELBOURNE. BEZWYKOPOWA TECHNOLOGIA NA BUDOWIE OBWODNICZY MIASTA

Na północnym wschodzie Melbourne trwają intensywne prace budowlane w ramach programu North East Link – największego projektu drogowego w historii stanu Wiktorii. Zastosowanie techniki bezwykopowej umożliwiło realizację inwestycji bez zakłóceń w funkcjonowaniu najważniejszych sieci przesyłowych.

Specjalistyczna firma S&Z Australia została zaangażowana do wykonania mikrotunelowania na strategicznym fragmencie inwestycji przebiegającym pomiędzy Greensborough Highway a korytarzem kolejowym VicTrack. Celem działań było ułożenie podziemnej infrastruktury rurowej pod funkcjonującą drogą szybkiego ruchu i magistralą kolejową, bez istotnej ingerencji w powierzchnię terenu.

Firma zrealizowała dwa odrębne przewierthy o długości 123 m każdy, wykorzystując rury przeciskowe z żelbetu – o średnicach DN600 oraz DN400. Wewnątrz nich umieszczono instalacje wodociągowe o średnicy DN450 MSCL (stalowe, cementowane) oraz DN300 MSCL. Takie rozwiązanie gwarantuje trwałość i niezawodność pracy sieci w trakcie dalszych prac przy rozbudowie węzła.

Do realizacji zadania firma zastosowała bezpłuczkową metodę wiercenia, bazującą na technologii Bohrtec Micro-Tunnelling Machine. Maszyna usuwa urobek przy pomocy ślimaków, co eliminuje konieczność wykorzystania dużych ilości wody i tworzenia zawiesiny bentonitowej.

Podziemne instalacje stanowiły niezbędny etap przygotowawczy przed planowaną modernizacją skrzyżowania Grimshaw Street – jednego z najbardziej skomplikowanych punktów komunikacyjnych w regionie. Wczesne wykonanie tych prac pozwoliło uniknąć przyszłych opóźnień oraz dodatkowych kosztów. |

Źródło: trenchless-australiasia.com

ANGOLA



Fot. Bessac

MIKROTUNELOWY LANDFALL

W marcu 2026 r. zakończono bezwykopową budowę odcinka gazociągu w rejonie Soyo. Zadanie zrealizowano w ramach projektu Quiluma i Maboqueiro. Inwestorem przedsięwzięcia jest konsorcjum Azule Energy, w skład którego wchodzi spółki bp i Eni. Generalny wykonawca to firma Vantris Energy, a za roboty bezwykopowe odpowiedzialna była firma Bessac.

Inwestycja przewidywała zaprojektowanie i budowę tunelu przekraczającego linię brzegową o długości 1167 m, średnicy wewnętrznej 1800 mm i średnicy zewnętrznej 2400 mm. Przeznaczeniem tunelu jest instalacja gazowa funkcjonująca w ramach projektu NGC Angola. Wykonany odcinek umożliwił transport surowca podmorskimi rurociągami w kierunku wybrzeża i dostarczenie go do zakładu oczyszczania gazu w Soyo. Prace mikrotunelowe zrealizowała maszyna mTBM o nazwie Kiame. Po zakończeniu drążenia tunelu i wykonaniu prac stowarzyszonych, zainstalowano w nim przewody z HDPE i wciągnięto rurociągi z morza na ląd.

Projekt rozwijany przez Azula Energy jest pierwszą dużą inwestycją w zakresie wydobycia i transportu gazu w Angoli, prowadzoną u północno-zachodniego wybrzeża kraju. Wartość całego zadania, uwzględniającego budowę infrastruktury rurociągowej, wyniosła 4 mld dolarów. Projekt obejmuje zaangażowanie dwóch morskich platform wiertniczych oraz lądowej instalacji przetwórczej, a jego głównym celem jest zwiększenie produkcji i eksportu gazu.

Projekt ma szansę istotnie przyczynić się do rozwoju sektora gazowego w Angoli i wzmocnienia pozycji kraju na afrykańskim rynku energetycznym. |

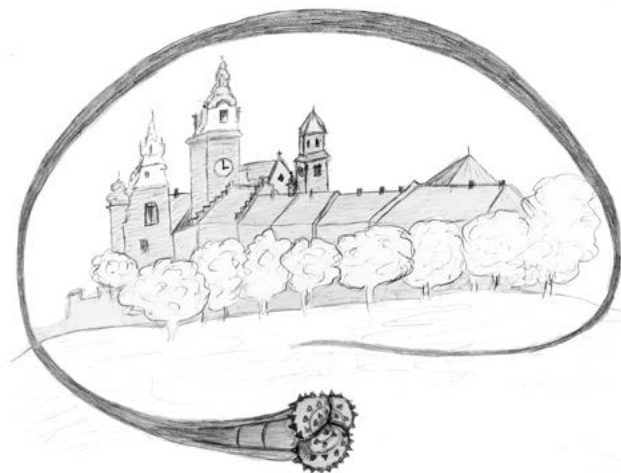
Źródło: globaltrenchlessnews.com

WIDZIANE Z KRAKOWA



ROBERT OSIKOWICZ

STATYSTYKA



Wiercenia HDD przez lata uchodziły za dziedzinę sztuki inżynierskiej, w której praktyka firmy, kierownika robót, wiertacza decyduje o sukcesie. Dzisiaj, przy otworach o długości przekraczającej 2000 m i średnicach rurociągów powyżej 1000 mm, intuicja i doświadczenie własne przestają wystarczać. Niezbędnym staje się wsparcie zarządzania metodami statystycznymi, które okazują się kluczowe dla optymalizacji kosztów, czasu oraz zapewnienia wymaganej jakości. Pozwalają one na analizę danych historycznych, ocenę ryzyka oraz kontrolę procesu w czasie rzeczywistym.

Wiercenie otworu charakteryzowane jest przez sekwencję decyzji podejmowanych w warunkach niepełnej informacji. Postęp, siła, moment obrotowy, strumień przepływu, ciśnienie to parametry zbierane w regularnych interwałach. Pojedynczy odczyt może znaczyć niewiele. Dopiero szereg uporządkowanych danych daje obraz. Statystyka nie kreuje przyszłości. Szacuje prawdopodobieństwo zdarzeń i daje podstawę do działania, zanim komplikacja, poważny problem technologiczny lub awaria staną się faktem.

Jedną z największych niewiadomych w projektach wiertniczych są warunki geologiczne. Kilka otworów badawczych czy kilka sondowań może nie wystarczyć, aby opisać zmienność podłoża. Jeśli jednak potraktujemy dane geologiczne jako populację statystyczną, sprawa może się nieco rozjaśnić. Skały, formacje, warstwy to przecież ogromne zbiory danych, a poszczególne parametry czy wskaźniki to zmienne losowe. Geolodzy nie mają możliwości zbadania całego masywu. Poddają analizie jedynie jego fragmenty i wnioskuje o potencjalnej zmienności obszaru na podstawie statystyki. Skoro ponad trzydzieści procent awarii wynika z przyczyn

geologicznych, to dodatkowe, rozszerzone badania nie są jedynie kosztem, ale swoistą polisą ubezpieczeniową. Statystyka pozwala skierować środki tam, gdzie mogą posłużyć realnie do redukcji ryzyka.

Współczesne systemy wiertnicze rejestrują kilkadziesiąt parametrów z wysoką częstotliwością próbkowania. Długi przewiert generuje tysiące rekordów. Przewagę konkurencyjną budują dziś firmy, które potrafią te dane wykorzystać. Modele predykcyjne są w stanie z dużą skutecznością prognozować ryzyko szczelinowania nadkładu, zakleszczenia przewodu czy niedotrzymania założonego harmonogramu. Jeśli jednak po zakończeniu projektu logi z danymi trafiają do szuflady i nie są prawidłowo archiwizowane, wówczas tracimy szansę na aktualizację baz danych i poprawne wnioskowanie.

Porównując rzeczywiste parametry zarejestrowane w trakcie procesu z założeniami projektowymi, pracujemy w swoistej pętli sprzężenia zwrotnego, znacząco przyspieszając proces uczenia się. Kto mierzy, analizuje i wyciąga wnioski, ten skuteczniej wierce dłuższe otwory. Kto liczy na „jakoś to będzie”, często notuje straty. Panuje przekonanie, że współczesne wiertnictwo to umiejętne zarządzanie niepewnością. Statystyka pozwala oszacować ponoszone ryzyko poprzez ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia określonych zdarzeń, ocenić ich wpływ na projekt i dać narzędzia do podjęcia właściwej reakcji. Dzięki temu decyzje projektowe nie opierają się tylko na intuicji, lecz na twardych danych liczbowych.

Istnieje szereg możliwych do wdrożenia analiz technicznych, wykorzystujących metody statystyczne. Zastosowanie każdej z osobna lub wszystkich jednocześnie przełoży się na wyższą

skuteczność działania. Zaczynamy od analizy danych historycznych. Dzięki metodom regresji tworzymy modele, które analizują dostępne informacje w celu przewidywania rezultatów lub trendów. Modele tego typu, bazując na zareportowanym doświadczeniu pochodzącym z wierceń w podobnych warunkach, typują potencjalne problemy geologiczne lub techniczne. Później możemy sięgnąć do analizy probabilistycznej, która posłuży do oszacowania harmonogramu i kosztu projektu. Analiza tego typu pozwala określić prawdopodobieństwo zakończenia prac wiertniczych w założonym terminie i budżecie.

Na etapie planowania robót można wykorzystać analizę wrażliwości, dzięki której zidentyfikujemy te parametry, które będą miały największy wpływ na końcowy wynik projektu. Analiza wariancji okaże się przydatna przy ocenie efektywności dostępnych narzędzi wiertniczych i przypisaniu ich optymalnych konfiguracji do zastanych warunków. Kolejnym krokiem jest analiza korelacji ustalająca zależność pomiędzy zadawanymi parametrami wiercenia a uzyskiwanym postępem prac.

Proces wiertniczy powinien być aktywnie monitorowany. Użyjemy w tym celu strumienia danych płynących z czujników ulokowanych w systemie wiertniczym. Dzięki raportom i kartom kontrolnym możemy szybko wykryć odchylenia od zadeklarowanej normy lub programu. Co prawda nawet najlepszy model nie zastąpi człowieka w podejmowaniu decyzji, ale bez rzetelnej analizy danych współczesne wiertnictwo byłoby działaniem bardziej opartym na przypadku niż na wiedzy. Być może właśnie w tym tkwi największy paradoks tej dziedziny: im głębiej schodzimy pod powierzchnię ziemi, aby wierceć coraz to dłuższe otwory, tym lepiej musimy rozumieć świat liczb. |

ZIELONYM DO GÓRY

ZMIANY

Podobno Benjamin Franklin powiedział: „*Na tym świecie pewne są tylko śmierć i podatki*”. Jednak coraz częściej przekonuję się, że także pewne i nieuchronne są zmiany. Szczególnie w dzisiejszym świecie następują one coraz szybciej i częściej. Dla mnie największą zmianą było przejście na emeryturę. Jakoś wcześniej w ogóle nie brałem tego pod uwagę, a jednak ta zmiana nastąpiła. Okazało się, że da się z tym żyć. O zmianach, jakie zaszły ostatnio w polityce i gospodarce, aż strach wspominać. Jak przystało na prawdziwego emeryta, jestem wprawdzie w firmie codziennie, ale nie w pełnym wymiarze godzin (takie moje zbójce prawo). Dzisiaj jednak trafiłem na ciekawy przejaw życia.

Zadzwoił klient z branży wod-kan i dłuższą chwilę konferował z jednym z handlowców. Pod słuchując, doszedłem do wniosku, że chyba się nie dogadali. Po zakończeniu rozmowy zapytałem, o co klientowi chodziło? Pytał o „*balon do pakera*”. Koleżanka stwierdziła, że chyba czegoś takiego nie mamy. Przeprowadziłem szybką analizę semantyczną. Paker dla nas, handlarzy sprzętem do renowacji, to gumowy przyrząd do osadzania w kanale krótkiego rękawa z maty szklanej przesączonej żywicą. W slangu branżowym zwany po prostu pakerem. Czyli nasz paker służy do osadzania branżowego pakera. Proste. A gumowy przyrząd działa, gdy jest nadmuchiwany powietrzem. Jak balon! Czyli balon do pakera, to po prostu nasz paker. Co było do udowodnienia.

Przy okazji czytania tego, co powyżej napisałem, zacząłem się zastanawiać, jak brzmi feminatyw słowa handlowiec. Sztuczna inteligencja odpowiedziała, że „*handlowczyni*”. A więc telefon odebrała handlowczyni. Pani z naszego biura poprosiła, abym nie używał w stosunku do

niej tego słowa. W naszej wodno-kanalizacyjnej rodzinie wiele osób z niepokojem i ciekawością przygląda się świeżo uchwalonej i podpisanej (uff!) przez prezydenta ustawie nowelizującej przepisy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i odprowadzaniu ścieków (znowu zmiany). Wyraźnie zwiększony zostanie nacisk na kontrolę i zapewnienie bezpieczeństwa. Pytanie, jak wpłynie to na pracę przedsiębiorstw wod-kan. Jak do tej pory wszelkie zmiany prowadziły raczej do zwiększenia obciążenia pracą i sprawozdawczością. Może tym razem będzie inaczej?

Swoją drogą zastanawiam się, jak będzie realizowany wymóg „*oceny ryzyka w instalacjach wewnętrznych obiektów priorytetowych*”? W nowym prawie dużo mówi się także o konieczności retencji wody. Bardzo słusznie. Ja, patrząc teraz z okna mojego nowego biura (ach te zmiany!), widzę po drugiej stronie drogi wybudowany w ciągu ostatnich dwóch lat dość duży zbiornik retencyjny. Powoli jego odsłonięte dno zaczyna porastać trawą i chwastami. Nie widać w nim niestety wody. Retencja to piękna rzecz, ale trzeba mieć co retencionować, a w naszej okolicy od ponad dwóch miesięcy nie spadła kropla deszczu.

W naszym bezwykopowym życiu też sporo rzeczy się zmienia. Po raz pierwszy od czasu, gdy targi IFAT przeniosły się z Kolonii do Monachium, nie pojechałem wziąć udziału w tym wydarzeniu. Jednakże pilnie śledzę informacje, które z Monachium docierają. Na liście wystawców z Polski mamy pięćdziesiąt pięć firm. I dużo to i mało. Warto pamiętać jednak, że są tam także firmy z Polski, które zostały kupione przez zagraniczny kapitał. Zjawisko wykupywania dołbrych firm przez najczęściej międzynarodowe grupy kapitałowe czy fundusze inwestycyjne to



MICHAŁ ANDRZEJEWSKI

coraz powszechniejsze zjawisko, nie tylko w naszej branży. Dlatego zwiedzając targi bardzo często na wielu stoiskach słyszymy język polski. To się chyba nazywa globalizacja. Język polski na pewno usłyszymy także na stoiskach na targach Wod-Kan w Bydgoszczy. W tym roku na liście wystawców znalazłem sto dziesięć firm. Nie brzmi to zbyt imponująco. W zasadzie nie ma firm tylko wykonawczych. Myślę, że świadczy to wymownie o kondycji branży.

Dawno nie poruszałem tematu dotacji. Tu zmieniło się prawie wszystko, ale z drugiej strony można powiedzieć, że wszystko działa (albo nie działa) po staremu. Niby są jakieś fundusze, w tym europejskie, ale dla takich firm jak nasza ciężko coś znaleźć. W zasadzie interesuje nas głównie wsparcie ekspansji zagranicznej, a tu jest coraz gorzej. Regulaminy są coraz bardziej niezrozumiałe, a kryteria bardzo wygórowane. Magiczne pojęcie innowacyjności doczekało się doprecyzowania, które eliminuje większość małych firm. Duże pieniądze na wspólne narodowe stoiska, na przykład na targach w Hanowerze, uważam za wyrzucone w błoto. W sprawozdaniach czytamy o „*owocnych rozmowach*”, ale w praktyce te rozmowy toczą się między wystawcami, ewentualnie ich znajomymi, którzy wpadną obejrzeć stoisko. Ale oczywiście są to moje subiektywne i stronnicze wrażenia.

A tu wiosna już pełną gębą, więc w ramach opieki nad wnuczkami poszedłem z najmłodszym do parku na spacer. „*Patrz dziadek, żaba!*”. Zawołał wnuczek na widok sympatycznego płaża wędrującego po ścieżce rowerowej. Wtem przyjechała grupka kolarzy. No to po żabie, pomyślałem. A żaba, pomimo że poturbowana przez rowerzystę, dalej skakała, oczywiście zielonym do góry. |

KILKA SŁÓW O...

dr. hab. inż. Janie Dariuszu Ziai, prof. Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie



W PRACY:

prodziekan ds. Nauki i Współpracy na Wydziale Wiertnictwa, Nafty i Gazu AGH; kierownik studiów podyplomowych „Nowoczesne technologie bezwykopowej budowy rurociągów”; współautor standardu technicznego „ST-IGG-3301:2021 Technologie bezwykopowe – horyzontalne przewiertki sterowane”

PIERWSZA PRACA:

na Wydziale Wiertnictwa, Nafty i Gazu AGH – od września 1990 roku pracuje tam do dziś, przechodząc kolejne szczeble kariery: od asystenta do profesora uczelni

NAJWIĘKSZE MARZENIE:

wyjechać na połów łososi do Kanady

W WOLNYM CZASIE ZAJMUJE SIĘ:

wędkowaniem, pielęgnacją ogródka i „kuchcikowaniem”. Jak mówi, do mistrzów kuchni jeszcze mu daleko, ale karp smażony w panierce w jego wykonaniu jest tak dobry, że „palce liżać”

NA BEZLUDNĄ WYSPĘ ZABRAŁBY:

sprzęt wędkarski i książkę „Robinson Crusoe”

ZA 5 LAT WIDZI SIĘ:

na emeryturze, w bujanym fotelu nad własnym jeziorkiem, z „ożywczym” płynem w kubeczku

NAJWIĘKSZY SUKCES ZAWODOWY:

oprócz zdobycia stopni naukowych – promocja technologii bezwykopowych w Polsce i poza jej granicami, a także wypromowanie ponad 50 prac inżynierskich i magisterskich z tego zakresu. Jak podkreśla, najbardziej cieszy go jednak to, że absolwenci wciąż o nim pamiętają. „Oby dobrze” – dodaje z uśmiechem

NAJWIĘKSZE OSIĄGNIĘCIE ŻYCIOWE:

żona, zbudowany dom, zasadzony dąb i dwóch synów

CZY KORZYSTA Z SOCIAL MEDIÓW?

tak, choć z coraz mniejszym entuzjazmem, ponieważ coraz trudniej oddzielić w nich prawdę od fałszu. „Al rządzi!”

NAJBARDZIEJ BOI SIĘ:

wojny i odpowiedzialności za los drugiego człowieka (przez osiem lat był prodziekanem ds. studenckich)

ULUBIONA KSIĄŻKA / FILM / MUZYKA:

nie ma jednej ulubionej książki, ale jeśli miałby coś wskazać, byłyby to powieści Kena Folletta, np. „Igła”. Wśród filmów szczególne miejsce zajmuje „Rzeka wspomnień” z Robertem Redfordem z 1992 roku. Muzycznie wychowywał się na AC/DC, The Rolling Stones, ABBIE i – oczywiście – Samancie Fox, a z polskich zespołów szczególnie ceni PERFECT. Dziś bliżej mu jednak do Mieczysława Fogga i Ewy Demarczyk

BARDZO LUBI:

siedzieć samotnie nad rzeką lub jeziorem i wsłuchiwać się w otaczającą przyrodę

NAJBARDZIEJ NIE LUBI:

dwulicowości i kłamstwa

NIE MOŻE OBYĆ SIĘ BEZ:

rodziny – chyba, że jest na rybach

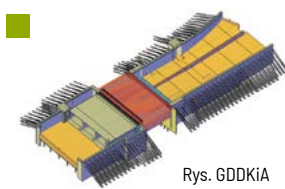
CZY WIESZ, ŻE:



Fot. Grupa ORLEN

Grupa ORLEN rozpoczyna badania sejsmiczne 2D dla planowanej morskiej farmy wiatrowej Baltic West na ławicy Odrzanej. Inwestycja o mocy ok. 4,1 GW ma docelowo zasilac ponad 5 mln gospodarstw domowych. Zakres prac obejmuje ok. 3000 km linii sejsmicznych i rozpoznanie dna do głębokości

100 m. Wyniki posłużą do projektowania i przygotowania badań geotechnicznych.



Rys. GDDKIA

Największym wyzwaniem budowy obwodnicy Oświęcimia jest hydrauliczne wsuwanie konstrukcji pod czynną linią kolejową. Obiekt o masie 5,5 tys. ton przeciskany jest etapowo pod torami przy użyciu siłowników hydraulicznych, bez wstrzymywania ruchu pociągów. Technologia wymaga precyzyjnej

kontroli przemieszczeń i pracy w trudnych warunkach gruntowo-wodnych.



TWÓJ ZAUFANY PARTNER W FOTOGRAFII BIZNESOWEJ

+48 660 288 299
marketing@quality-studio.com

[QUALITY-STUDIO.COM](https://www.quality-studio.com)



CO SŁYCHAĆ U INWESTORÓW?

1

GAZ-SYSTEM

Na połowę maja zaplanowano rozpoczęcie drążenia ponadkilometrowego mikrotunelu pod plażą, wydłama i dnem Zatoki Gdańskiej, realizowanego na potrzeby terminala FSRU. Obiekt będzie miał ok. 1100 m długości oraz 2,5 m średnicy zewnętrznej.

2

Wodociągi Białostockie

Spółka ogłosiła przetarg na renowację kolektora sanitarnego Z6. Zakres zadania obejmuje modernizację metodą CIPP ok. 800 m żelbetowego kanału o średnicach od DN300 do DN1200, przy czym dominują odcinki DN1200.

3

PWiK w Głogowie

Spółka pozyskała 3,5 mln zł z programu FEnIKS na odbudowę infrastruktury uszkodzonej podczas powodzi w 2024 r. oraz przywrócenie jej pełnej funkcjonalności. W ramach inwestycji odnowionych ma zostać 2,2 km kanalizacji i studni, m.in. z wykorzystaniem technologii CIPP.

4

PGE Polska Grupa Energetyczna

Zakończono realizację przewiertów HDD na odcinku morze-ląd dla projektu Baltica 2. W ramach prac wykonano cztery przewiertory o średnicy 800 mm i łącznej długości blisko 5 km.

5

ZWiK w Szczecinie

Spółka pozyskała niemal 1,2 mln zł dofinansowania w ramach programu „Cyberbezpieczne Wodociągi”. Zaplanowano m.in. rozwój zabezpieczeń systemów IT i OT oraz narzędzi monitorowania i wykrywania zagrożeń.

6

Wodociągi Płockie

Podpisano umowę na realizację największego pod względem wartości zadania związanego z rozdziałem kanalizacji ogólnospławnej w Płocku. Część robót zostanie wykonana z wykorzystaniem technologii bezwykopowych.

7

Aquanet

Poznańska spółka pozyskała 34,5 mln zł z programu FENKS na realizację projektu „Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej dla ochrony zasobów wodnych w Poznaniu i okolicach – etap VIII”.

8

PERN

Trwa przetarg na realizację przewiertów HDD pod Wisłą na Odcinku Centralnym. Projekt obejmuje budowę rurociągów DN800 i DN500 o długości ok. 1,8 km każdy, w tym przejść pod Wisłą liczących po ok. 700 m.

9

MPWiK w Lublinie

Inwestor analizuje dwie oferty złożone w przetargu na renowację magistrali wodociągowej DN600 w ul. Sowińskiego. Zadanie obejmuje odcinek o długości 675 m i zostanie zrealizowane z zastosowaniem technologii CIPP.

10

Wodociągi Miasta Krakowa

Spółka poszukuje wykonawcy modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków Kujawy. Postępowanie prowadzone jest w trybie przetargu ograniczonego, a szacunkowa wartość zamówienia wynosi 38,5 mln zł netto.

11

MPWiK we Wrocławiu

Spółka poinformowała, że w 2025 r. udało się ograniczyć straty wody do poziomu 4,04%. Dla porównania, w 2014 r. wskaźnik ten wynosił 16%.





STAJEMY SIĘ PARTNEREM

DLA GOSPODARKI,

NIE TYLKO OPERATOREM INFRASTRUKTURY

Rosnące koszty, ograniczenia taryfowe i nowe obowiązki regulacyjne stawiają sektor wodociągowy przed poważnymi wyzwaniami. Jednocześnie spółki coraz śміiej sięgają po innowacyjne rozwiązania – od technologii bezwykopowych po projekty wpisujące się w gospodarkę obiegu zamkniętego. Jednym z nich jest Blue Bridge – koncepcja odzysku wody ze ścieków i jej wykorzystania w przemyśle, która może wyznaczać nowe kierunki dla całej branży. O inwestycjach, wyzwaniach i przyszłości rozmawiamy z Andrzejem Wiśniewskim, prezesem Wodociągów Płockich sp. z o.o.



FOT.1. | Iłoczyszczalnia ścieków w Maszewie.
Fot. Wodociągi Płockie

Łukasz Madej: Jak ocenia Pan obecny stan infrastruktury wodno-kanalizacyjnej w Płocku pod względem potrzeb modernizacji i renowacji?

Andrzej Wiśniewski: W ostatnich latach spółka intensywnie inwestowała w rozwój i modernizację infrastruktury, wykorzystując środki unijne oraz instrumenty finansowe. W latach 2007-2023 zrealizowała strategiczne inwestycje z zakresu gospodarki wodno-ściekowej, dzięki którym skanalizowano rozwijające się nowe obszary na obrzeżach miasta, a stopień skanalizowania płockiej aglomeracji wynosi już 99,71%. Przeprowadziliśmy kompleksową modernizację oczyszczalni ścieków w Maszewie wraz z budową suszarni osadu ściekowego, co umożliwiło spełnienie restrykcyjnych wymogów unijnych w zakresie ochrony środowiska – poprzez eliminację zrzutów do rzeki Wisły, zawierających ponadnormatywny ładunek azotu i fosforu.

W kolejnych latach modernizacji poddaliśmy główne kolektory ściekowe i magistrale wodociągowe znajdujące się na terenie miasta, roz-

poczęliśmy wieloetapowy system modernizacji zaopatrzenia ludzi w wodę, wraz z władzami Płocka rozpoczęliśmy i kontynuujemy wieloetapowy proces rozdziału kanalizacji ogólnospławnej na sanitarną i deszczową w centrum miasta.

Obecny stan infrastruktury wodno-kanalizacyjnej w Płocku można określić jako sprawny i umożliwiający świadczenie wysokiej jakości usług w zakresie zaopatrzenia mieszkańców miasta w wodę i stały odbiór ścieków, ale wciąż wymagający znaczących nakładów. Z jednej strony ze względu na postępujący rozwój miasta, rozwój technologiczny i starzejące się elementy systemu, a z drugiej z uwagi na ogromne wyzwania, jakie stoją przed całą branżą. Są one związane z transformacją w kierunku samowystarczalności energetycznej, niskoemisyjnej gospodarki obiegów zamkniętych czy budowania odporności na skutki zmian klimatu. Istotne jest także zwiększenie nakładów na bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej, zarówno w aspekcie zapewnienia ciągłości dostaw wody, jak i ochrony przed zagrożeniami cybernetycznymi. Wyzwania te mają realne przełożenie na podejmowane przez nas aktualnie działania oraz plany inwestycyjno-modernizacyjne na najbliższe lata.

Ł.M.: Jaką rolę w strategii spółki odgrywają technologie bezwykopowe? Czy stały się już standardem w realizacji inwestycji?

A.W.: Tak, aktualnie metody bezwykopowe stosujemy standardowo przy realizacji nowoczesnej infrastruktury. Szczególnie istotne są w centrum miasta, gdzie występuje gęsta zabudowa i duże zagęszczenie sieci. Sprawdzają się również w trudnych warunkach gruntowych oraz tam, gdzie konieczne jest łączenie infrastruktury po obu stronach Wisły – jak miało to miejsce np. przy budowie kolektora ściekowego pod dnem rzeki. Zalety tych metod – oprócz większych możliwości budowy i modernizacji infrastruktury w trudnych warunkach terenowych – to bez wątpienia minimalizacja uciążliwości dla mieszkańców i przyrody (prowadzenie prac bez konieczności rozkopywania ulic, niszczenia zieleni, paraliżowania ruchu). Jest to technologia o znikomym wpływie na środowisko, wpisująca się w założenia zrównoważonego rozwoju – m.in. dzięki ograniczeniu hałasu, emisji spalin i ilości odpadów, a także skróceniu



ANDRZEJ WIŚNIEWSKI

Prezes zarządu Wodociągów Płockich, związany ze spółką od 2011 r. Ma doświadczenie w zarządzaniu projektami infrastrukturalnymi, w tym z wykorzystaniem nowoczesnych technologii i automatyki. Zajmuje się współpracą między sektorem publicznym a biznesem, szczególnie w obszarze gospodarki wodno-kanalizacyjnej. Jest zaangażowany w program „Blue Bridge”, dotyczący m.in. gospodarki obiegu zamkniętego i efektywności energetycznej. Interesuje się rozwojem nowoczesnych rozwiązań w uzdatnianiu wody, w tym technologii ograniczających zużycie zasobów i emisje.

Stosujemy większość dostępnych, nowoczesnych metod bezwykopowych, a ich dobór uzależniony jest od charakteru inwestycji





FOT.2. | Oczyszczalnia wód opadowych
Fot. Wodociągi Płockie



FOT.3. | Renowacja kanału metodą CIPP
Fot. Wodociągi Płockie

czasu realizacji robót i eliminacji kosztów odtworzenia nawierzchni.

Ł.M.: *Które technologie bezwykopowe znajdują u Państwa największe zastosowanie i jakie czynniki decydują o ich wyborze?*

A.W.: Stosujemy większość dostępnych, nowoczesnych metod bezwykopowych, a ich dobór uzależniony jest od charakteru inwestycji – czy dotyczy renowacji, wymiany czy budowy nowej infrastruktury. Kluczowe znaczenie mają także uwarunkowania terenowe, spadki grawitacyjne, długość odcinków oraz średnice rurociągów. W obszarach zurbanizowanych najczęściej wykorzystujemy przeciski, przewiertory oraz mikrotunelowanie, natomiast w przypadku renowacji dominują technologie rękawów i reliningu.

Przykładem może być projekt o wartości 27 mln zł, dla którego umowę podpisaliśmy w kwietniu. Obejmuje on renowację strategicznego kolektora ściekowego D, odprowadzającego ścieki z całej aglomeracji do oczyszczalni w Maszewie. Prace będą prowadzone w całości

metodami bezwykopowymi – z wykorzystaniem technologii rur spiralnie zwijanych (PVC-U lub PVC wzmocniony stalą) oraz wykładzin utwardzanych na miejscu (CIPP).

Wybór tych rozwiązań wynika z analizy stanu technicznego kanału i warunków terenowych. Kluczowe było zapewnienie ciągłości pracy systemu kanalizacyjnego oraz ograniczenie ingerencji w teren zurbanizowany, w tym działki prywatne i drogi. Istotne były również względy czasowe i kosztowe. Zastosowanie rur spiralnie zwijanych pozwoli odtworzyć przekrój hydrauliczny kanału oraz uzyskać trwałą i szczelną konstrukcję o wysokiej odporności chemicznej i mechanicznej.

Ł.M.: *Jakie są największe wyzwania przy prowadzeniu prac w zurbanizowanej przestrzeni miejskiej, gdzie infrastruktura jest silnie zagęszczona?*

A.W.: Prace ziemne w zurbanizowanej przestrzeni miejskiej wiążą się z dużym zagęszczeniem istniejącej infrastruktury podziemnej, dlatego kluczowe jest maksymalne ogranicze-

nie ryzyka jej uszkodzenia. Niezwykle istotnym wyzwaniem jest ochrona zieleni, szczególnie tej w sąsiedztwie modernizowanych sieci. Ponadto prace często toczą się na wąskich ulicach, w historycznych centrach, w strefie konserwatorskiej, co znacznie ogranicza możliwość manewrowania ciężkim sprzętem, składowania materiałów i uniemożliwia zastosowanie standardowych metod wykopowych. Ponadto podczas robót występujące utrudnienia w ruchu drogowym i pieszym oraz ograniczenia przestrzeni powodują, że organizacja ruchu w gęstej zabudowie jest prawdziwym wyzwaniem logistycznym oraz społecznym.

Ł.M.: *Projekt Blue Bridge jest często wskazywany jako przykład wdrażania zasad gospodarki obiegu zamkniętego w Polsce. Na jakim etapie realizacji znajduje się obecnie?*

A.W.: Zgadzam się z panem, że projekt Blue Bridge jest bardzo ciekawym przykładem obiegu zamkniętego. Jego idea opiera się na odzysku wody ze ścieków komunalnych pochodzących z oczyszczalni eksploatowanej przez Wodociągi Płockie. To układ składający się z instalacji odzysku wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rurociągu przesyłowego transportującego wodę do ujęcia ORLEN S.A. Można powiedzieć, że wyprzedziliśmy czas i standardy, które mają obowiązywać w zakresie ponownego wykorzystania wody po wejściu w życie nowej dyrektywy ściekowej.



Dla projektu Blue Bridge zostały opracowane i pozyskane wszystkie dokumenty niezbędne do jego realizacji

Dla projektu Blue Bridge zostały opracowane i pozyskane wszystkie dokumenty niezbędne do jego realizacji. Posiadamy ważną decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, decyzję o lokalizacji celu publicznego dla przebiegu rurociągu łączącego oczyszczalnię z ujęciem wody ORLEN, Program Funkcjonalno-Użytkowy oraz decyzję dyrektora RZGW w Warszawie w sprawie pozwolenia wodnoprawnego na prowadzenie rurociągu wzdłuż koryta Wisły. W oparciu o posiadaną dokumentację, w zależności od pozyskania środków zewnętrznych, realizacja projektu może rozpocząć się w każdej chwili.

Niestety, jak do tej pory nie udało nam się pozyskać środków zewnętrznych. Projekt prezentowaliśmy w wielu instytucjach, m.in. w Ministerstwie Infrastruktury, Ministerstwie Środowiska i Klimatu, w Narodowym Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Państwowym Gospodarstwie Wodnym Wody Polskie KZGW, RZGW w Warszawie, Banku Gospodarstwa Krajowego, Państwowej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, itd. oraz na wielu konferencjach tematycznych. Wszędzie usłyszeliśmy słowa uznania i wręcz zachwytu nad samym pomysłem oraz zaawansowaniem prac przygotowawczych do realizacji projektu. Przedstawiciele wymienionych instytucji są pod wrażeniem idei projektu, która wpisuje się w zapisy tak wielu istotnych ramowych dokumentów dotyczących zmian klimatu, w tym ochrony zasobów wodnych oraz problemu suszy.

Ł.M.: *Jakie są największe wyzwania technologiczne przy założeniu, że ścieki komunalne mają stać się wodą dla przemysłu?*

A.W.: Koncepcja projektu zakłada odzysk wody ze ścieków komunalnych poprzez ich dodatkową obróbkę w oczyszczalni obsługującej miasto Płock. Następnie odzyskana woda ma być transportowana rurociągiem o długości ok. 4 km, poprowadzonym wzdłuż Wisły, do odbiorcy końcowego. Cały proces zaprojektowano z uwzględnieniem bezpieczeństwa ludzi i środowiska, a docelowo woda będzie wykorzystywana jako woda procesowa w zakładzie produkcyjnym ORLEN S.A. w Płocku. Realizacja projektu wymaga rozbudowy infrastruktury na terenie oczyszczalni. Planowane jest

m.in. wykonanie zbiornika retencyjnego ścieków dopływających, który pozwoli wyrównać przepływy dobowe, oraz zbiornika buforowego stabilizującego przepływy godzinowe odzyskanej wody. Kluczowym elementem będzie także budowa instalacji odzysku wody, obejmującej układ filtracji i dezynfekcji, wraz z nową pompownią wody technologicznej. Założono ponadto, że cały projekt Blue Bridge będzie zasilany energią ze źródeł odnawialnych, co pozwoli ograniczyć jego emisyjność.

Ł.M.: *Jakie wymagania jakościowe musi spełniać doczyszczona woda, aby mogła być wykorzystywana w procesach przemysłowych?*

A.W.: Niestety, w powszechnym przekonaniu ścieki są źródłem zanieczyszczeń, które należy oczyścić i unieszkodliwić, ścieki postrzega się raczej jako rosnący problem niż cenne i zrównoważone źródło wody, energii i składników odżywczych. Dysponujemy badaniami, które wprost wskazują, że ścieki oczyszczone w Maszewie, zrzucające w tej chwili do Wisły, mają lepsze parametry jakościowe niż woda z niej ujmowana w Płocku.

Zaproponowana w projekcie Blue Bridge metoda doczyszczania ścieków, tj. filtracja tkaninowa w połączeniu z dezynfekcją UV, wraz z infrastrukturą towarzyszącą – pozwala na odzyskanie wody o parametrach jakościowych i ilościowych zgodnych z wymaganiami odbiorcy końcowego dla pokrycia potrzeb procesowych, spełniających jednocześnie standardy wymagane w normach środowiskowych.

Uznanie ścieków za zasób, a nie za odpad, będzie kluczem do udoskonalenia oczyszczania w przyszłości. Aby jednak proces sformalizowania odzysku wody ze ścieków mógł przebiegać sprawnie, konieczne są zmiany w przepisach prawnych i wprowadzenie nowej nomenklatury dotyczącej odzysku wody ze ścieków komunalnych, w tym m.in. definicji „odzyskanej wody” czy „instalacji odzysku wody ze ścieków komunalnych”.

Ł.M.: *Jakie rozwiązania bezwykopowe planują Państwo zastosować przy budowie rurociągu przesyłowego?*

A.W.: Budowę rurociągu przesyłowego odzyskanej wody, łączącego oczyszczalnię ścieków w Maszewie z ujęciem wody ORLEN, o długości ok. 4 km i średnicy DN600, zaplanowano wzdłuż Wisły z wykorzystaniem technologii HDD.

Dysponujemy badaniami, które wprost wskazują, że ścieki oczyszczone w Maszewie, zrzucające w tej chwili do Wisły, mają lepsze parametry jakościowe niż woda z niej ujmowana w Płocku



Budowę rurociągu przesyłowego odzyskanej wody (...) zaplanowano wzdłuż Wisły z wykorzystaniem technologii HDD



Ł.M.: Czy projekt Blue Bridge zmienia rolę przedsiębiorstwa wodociągowego – z operatora infrastruktury w partnera dla przemysłu?

A.W.: Tak, projekt redefiniuje rolę przedsiębiorstwa wodociągowego, przekształcając je z operatora infrastruktury w aktywnego partnera dla innych podmiotów, jak np. dla przemysłu. Stajemy się dostawcą odzyskanej wody jako surowca, wspierając gospodarkę obiegu zamkniętego.

Ł.M.: W wielu miastach coraz częściej mówi się o problemie podtopień wynikającym z przeciążenia systemów kanalizacyjnych – na ile jest to realne wyzwanie w Płocku?

A.W.: W obliczu coraz bardziej gwałtownych zjawisk atmosferycznych prawidłowe gospodarowanie wodami opadowymi i roztopowymi odgrywa większą niż dotychczas rolę i powinno być ze szczególną troską podejmowane przez odpowiednie służby. Dlatego razem z Gminą Miasto Płock rozpoczęliśmy działania związane z uprządkowaniem gospodarki wodami opadowymi w mieście. Celem jest ograniczenie ryzyka występowania powodzi i podtopień, ochrona zasobów wodnych i poprawa jakości życia mieszkańców.

Zresztą, w związku z koniecznością przegotowania miasta na skutki zmian klimatycznych, od lat wspólnie prowadzimy działania polegające na rozdziale kanalizacji ogólnospławnej na systemy deszczowy i sanitarny, szczególnie w centrum. Kierunek ten będzie kontynuowany w ramach wspólnego projektu budowy kanalizacji deszczowej, uzupełnionego o rozwiązania oparte na niebiesko-zielonej infrastrukturze. To jedno z kluczowych działań z punktu widzenia jakości życia mieszkańców. Obecnie podczas długotrwałych lub intensywnych opadów, zwłaszcza w śródmieściu, dochodzi do lokalnych podtopień i zalewania piwnic. W świetle

prognoz klimatycznych sytuacja ta wymaga kompleksowych działań inwestycyjnych.

Ł.M.: Niedawno podpisali Państwo kontrakt na rozdział kanalizacji ogólnospławnej w centrum miasta o wartości ok. 58 mln zł. Jakie znaczenie ma ta inwestycja dla funkcjonowania systemu?

A.W.: W marcu, wspólnie z Gminą Miasto Płock oraz Miejskim Zarządem Dróg, podpisaliśmy umowę na realizację kolejnego etapu działań związanych z rozdziałem kanalizacji ogólnospławnej. Projekt obejmuje m.in. Al. F. Kobylńskiego, Al. S. Jachowicza oraz ulice: Bielską, Piasta Kołodzieja, Obróńców Westerplatte, Kochanowskiego i Salezjańską, a także zagospodarowanie terenów zielonych przy ul. Kochanowskiego. Zakres inwestycji przewiduje budowę nowej kanalizacji deszczowej w centralnej części miasta, rozdział istniejącej sieci na systemy sanitarne i deszczowe, a także przebudowę nawierzchni oraz modernizację sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Prace będą prowadzone zarówno metodami wykopowymi, jak i bezwykopowymi – w zależności od lokalnych uwarunkowań.

Zadanie realizowane jest jako część projektu „Zielono-niebieski Płock. Adaptacja do zmian klimatu”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej i planowanego na lata 2026–2029. Szacunkowa wartość przedsięwzięcia wynosi ok. 166 mln zł, z czego ponad 106 mln zł stanowi dofinansowanie. Celem projektu jest zwiększenie odporności miasta na skutki zmian klimatu poprzez kompleksowe zagospodarowanie wód opadowych w centralnej części Płocka – w tym budowę brakującej kanalizacji deszczowej oraz rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury.

Ł.M.: W jakim zakresie przy realizacji tego zadania wykorzystywane będą technologie bezwykopowe?

A.W.: Prace związane z budową i modernizacją sieci zostaną przeprowadzone w ścisłym centrum Płocka. Budowa brakującej kanalizacji deszczowej będzie realizowana głównie przy użyciu mikrotunelowania, czyli metody eliminującej presję na środowisko i pozwalającej na ochronę przyrody. To technika, która dobrze sprawdza się także w trudnych warunkach gruntowych. Przy okazji rozdziału sieci,

modernizacji zostanie poddana kanalizacja ogólnospławna, która stanie się kanalizacją sanitarną. Odnowiona będzie także sieć wodociągowa. W ramach tych działań zastosowane zostaną najpopularniejsze metody, jak rękawy CIPP i relining.

Ł.M.: Czy rozdział kanalizacji i rozwój infrastruktury deszczowej realnie ograniczą ryzyko podtopień podczas intensywnych opadów?

A.W.: Rozdział kanalizacji ogólnospławnej na system sanitarny i deszczowy oraz rozwój nowoczesnej infrastruktury deszczowej to podstawowe warunki skutecznego gospodarowania wodami opadowymi w miastach w kontekście zmian klimatu. Działania te przyczyniają się do ograniczenia ryzyka podtopień, zalewania ulic i piwnic, zwłaszcza w centralnych częściach miasta podczas intensywnych opadów. Zwiększają także przepustowość systemów, zapobiegają cofaniu się ścieków i ograniczają presję na środowisko. Jednocześnie nie są to rozwiązania wystarczające w miastach, które w wyniku intensywnej zabudowy i uszczelnienia powierzchni utraciły naturalne zdolności retencyjne. Dlatego konieczne jest podejście kompleksowe. W ramach unijnego projektu, realizowanego we współpracy z Miastem Płock, podejmowane są działania adaptacyjne oparte na rozwiązaniach bliskich naturze, zgodnie z ideą „miasta gąbki”. Obejmują one m.in. rozwój terenów zielonych i ogrodów deszczowych, budowę zbiorników retencyjnych oraz zwiększanie powierzchni przepuszczalnych w przestrzeni miejskiej.

Ł.M.: Jak obecnie ocenia Pan sytuację finansową spółki w kontekście rosnących kosztów energii, materiałów i usług oraz ograniczeń taryfowych?

A.W.: Sytuacja finansowa spółki jest aktualnie stabilna. Po trudniejszym okresie odzyskujemy dawną kondycję, nadrabiając zaległości taryfowe z poprzednich lat, kiedy to regulator (Wody Polskie) blokował podwyżki cen w obliczu wysokiej inflacji. Tym niemniej kumulacja rosnących kosztów operacyjnych (energia, wynagrodzenia, podatki) oraz ograniczone możliwości ich przeniesienia na odbiorców końcowych sprawiają, że Wodociągi Płockie – podobnie jak cała branża – mają ograniczone zdolności finansowe do realizacji



Wdrożyliśmy szereg programów oszczędnościowych i modernizacyjnych, wspierających optymalizację kosztów w wielu obszarach

niezbędnych inwestycji. W efekcie konieczna jest optymalizacja kosztów i priorytetyzacja działań. Wdrożyliśmy szereg programów oszczędnościowych i modernizacyjnych, wspierających optymalizację kosztów w wielu obszarach. Obecnie jesteśmy na etapie tworzenia klastra energii dla kilkunastu spółek miejskich, w którym pełnimy rolę lidera. Jego celem jest budowa lokalnej samowystarczalności energetycznej, zbilansowanie produkcji i zużycia energii oraz obniżenie kosztów.

Ł.M.: Czy obecny system taryfowy pozwala na stabilne funkcjonowanie i realizację inwestycji, czy raczej ogranicza rozwój spółki?

A.W.: System oparty na zatwierdzaniu cen przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie to bez wątpienia długi proces regulacyjny, uniemożliwiający szybkie reagowanie na zmiany ekonomiczne. Trzyletni okres taryfowy nie pozwala na elastyczne dostosowanie cen do nagłych zmian warunków rynkowych, co wymusza drastyczne korekty po czasie. Konieczność nadrobienia zaległości taryfowych powoduje ograniczenia w rozwoju, nie sprzyjając nowym inwestycjom. Sektor, który przez kilka ostatnich lat znajdował się w kryzysie taryfowym, stoi w tej chwili przed koniecznością wdrożenia wielu nowych regulacji prawnych, a także wobec wyzwań technologicznych i zwiększonych potrzeb inwestycyjnych – nie mając zapewnionego finansowania tych działań.

Ł.M.: Jak z perspektywy zarządczej zmieniła się rola przedsiębiorstwa wodociągowego w ostatnich latach – czy to nadal operator infrastruktury, czy już uczestnik szerszej transformacji środowiskowej i gospodarczej?

A.W.: Rola przedsiębiorstw wod-kan uległa fundamentalnej zmianie. Rola kadry zarządzającej wymaga łączenia misji publicznej z nowoczesnym zarządzaniem korporacyjnym, w tym cyberbezpieczeństwem oraz umiejętnością wykorzystania potencjału danych. Od tradycyjnego operatora infrastruktury przekształcamy się w aktywnych uczestników i liderów współczesnej transformacji środowiskowej, prawnej i gospodarczej. Nowoczesne spółki wodociągowe to dziś zaawansowane technologicznie i cyfrowo organizacje, wyznaczające kierunki prorozwojowych inwestycji oraz zmian sprzyjających gospodarce obiegu zamkniętego. Coraz częściej zabierają także głos w dyskusji o wyzwaniach środowiskowych

oraz kwestiach związanych z ochroną infrastruktury krytycznej.

Ł.M.: Co dziś jest dla prezesa spółki wodociągowej większym wyzwaniem – technologia czy ekonomia?

A.W.: W 2026 roku nadal największym wyzwaniem jest ekonomia, która bezpośrednio wpływa na możliwości technologiczne i bezpieczeństwo dostaw usług. Sektor, który powoli podnosi się z kryzysu taryfowego, boryka się aktualnie z wysokimi kosztami operacyjnymi (energia, osady, płace) przy jednoczesnym deficycie fachowców w branżach technicznych. Mierzy się z kumulacją nowych obowiązków regulacyjnych, co drastycznie ogranicza zdolności inwestycyjne i rozwojowe większości przedsiębiorstw. Rosnące zagrożenie atakami na infrastrukturę krytyczną wymusza inwestycje w ochronę danych i systemów operacyjnych. Dyrektywa ściekowa i nowe wymogi higieniczne generują ogromne koszty, których spółki nie są w stanie sfinansować z taryf, podlegających ograniczeniom w zatwierdzaniu przez regulatora. Brak oferty finansowania dla wychwalanej przez autorytety i instytucje idei Blue Bridge jest tego świetnym przykładem. Konieczność poszukiwania nowych modeli finansowania dla rozwoju i inwestycji to jest według mnie obecnie największe wyzwanie branży.

Od tradycyjnego operatora infrastruktury przekształcamy się w aktywnych uczestników i liderów współczesnej transformacji środowiskowej, prawnej i gospodarczej

Ł.M.: Dziękuję za rozmowę.



BEZWYKOPOWA RENOWACJA

POLSKIE KOMPETENCJE NA FIŃSKIM RYNKU

BLEJKAN Z REALIZACJĄ
W TAMPERE

■ KRYSPIŃ KOBYLIŃSKI
BLEJKAN S.A.



■ ANDRZEJ ŚWIĄTEK
BLEJKAN S.A.



Z TEKSTU DOWIESZ SIĘ:

- ✓ jak wyglądała organizacja i logistyka realizacji renowacyjnej prowadzonej przez BLEJKAN w Finlandii,
- ✓ z jakimi problemami technicznymi musiał zmierzyć się wykonawca podczas prac w Tampere,
- ✓ co realizacja w Finlandii mówi o rosnącej pozycji firmy na europejskim rynku technologii bezwykopowych.



BLEJKAN od kilku lat konsekwentnie rozwija swoją obecność poza Polską. Firma posiada już spółki w Niemczech i Rumunii, jednak – jak pokazuje praktyka – nie ogranicza się wyłącznie do tych rynków. Coraz częściej angażuje się również w projekty w innych krajach Europy, traktując je jako naturalny kierunek dalszego rozwoju. Jednym z przykładów takiej ekspansji jest realizacja kontraktu renowacyjnego w fińskim Tampere, który – oprócz wymiaru technicznego – dobrze pokazuje rosnącą pozycję polskiego wykonawcy na wymagających rynkach zagranicznych.

OD ZAPYTANIA DO KONTRAKTU

Fińska realizacja jest efektem rozwijanej od dłuższego czasu współpracy z lokalnym partnerem. Obie strony regularnie wspólnie startują w przetargach. Raz kończy się to wygraną, innym razem nie, jednak każdy taki proces pozwala lepiej rozumieć specyfikę lokalnego rynku oraz budować doświadczenie w realizacji projektów międzynarodowych. W przypadku projektu w Tampere BLEJKAN otrzymał zapytanie, przygotował ofertę, a partner wykorzystał ją w postępowaniu przetargowym, które ostatecznie zakończyło się sukcesem.

TAMPERE – NOWOCZESNA INFRASTRUKTURA I WYSOKIE STANDARDY

Realizację prowadzono w Tampere – jednym z największych ośrodków miejskich Finlandii,

którego systemem wodociągowo-kanalizacyjnym zarządza miejska spółka Tampereen Vesi. Przedsiębiorstwo odpowiada za kompleksową obsługę infrastruktury – od produkcji i dystrybucji wody, przez utrzymanie sieci, aż po odbiór i oczyszczanie ścieków dla około 250 tys. mieszkańców. System obejmuje również sąsiednie gminy, a jego funkcjonowanie wspierane jest przez nowoczesne rozwiązania monitoringu oraz zarządzania siecią. Tampere uchodzi za miasto o wysokim poziomie rozwoju infrastruktury komunalnej, w którym dużą wagę przykładana się do trwałości rozwiązań oraz ograniczania ingerencji w przestrzeń miejską, co sprzyja stosowaniu technologii bezwykopowych.

Jednocześnie praktyka pokazuje, że nawet w dobrze rozwiniętych systemach infrastrukturalnych zdarzają się odcinki wymagające pilnej interwencji. W takim właśnie, rozwiniętym środowisku prowadzono projekt renowacyjny z udziałem firmy BLEJKAN, co pokazuje, że polskie firmy mogą skutecznie konkurować na wymagających rynkach zagranicznych, także w krajach o wysoko rozwiniętej infrastrukturze komunalnej.

LOGISTYKA PODPORZĄDKOWANA PROMOM I SAMOLOTOM

Realizacja w Finlandii wymagała bardzo precyzyjnego przygotowania logistycznego. Całość robót znajdowała się po stronie spółki BLEJKAN, co oznaczało konieczność pełnej

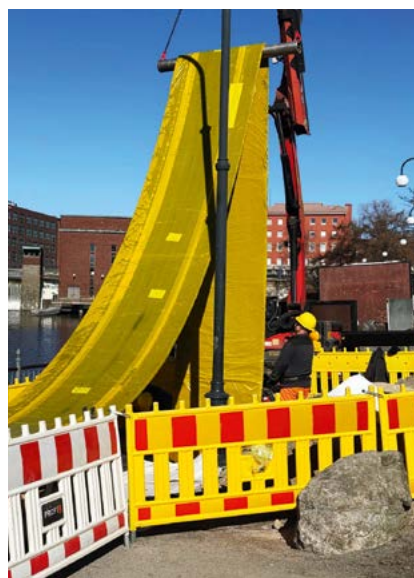
samowystarczalności – zarówno w zakresie sprzętu, jak i materiałów oraz zespołu wykonawczego.

W pierwszej kolejności cały sprzęt został przetransportowany do portu w Gdyni, skąd drogą morską wyruszył do Finlandii. Harmonogram prac był ściśle uzależniony od kursowania promów na trasie Polska-Finlandia-Polska oraz połączeń lotniczych między Warszawą a Helsinkami. Konieczne było dostosowanie harmonogramu prac do terminów przyplłynięcia promów ze sprzętem oraz kursowania połączeń lotniczych. Po przylocie do Helsinek zespół przemieszczał się do portu w Hanko po sprzęt, a następnie wyruszał w drogę do Tampere, aby już kolejnego dnia rozpocząć roboty.

Do Finlandii przetransportowano kompletny zestaw technologiczny obejmujący m.in. sprzęt do utwardzania promieniami UV, samochód czyszczący WUKO, samochód techniczny z wciągarką, samochód HDS z przyczepą, samochód dostawczy oraz pojazd dla kierownika budowy. Zabranie całego wyposażenia było konieczne, aby zachować niezależność od lokalnych wykonawców i dostawców.

MATERIAŁY W CAŁOŚCI Z POLSKI

Istotnym elementem realizacji było również wykorzystanie materiałów pochodzących w całości z Polski. Dotyczy to m.in. rękawów produkowanych w zakładzie POLiner. Transport materiałów – w tym specjalistyczny transport chłodniczy rękawów – realizowany był przez



LOKALIZACJA

Tampere,
ulice: Koskipuisto,
Veturikatu
(Finlandia)



DŁUGOŚĆ KANAŁU

238 m
(ul. Koskipuisto – 169 m,
ul. Veturikatu – 59 m)



ŚREDNICA KANAŁU

D1000



TECHNOLOGIA

CIPP UV



INNE PRACE RENOWACYJNE

odnowa dwóch studni
w technologii
rękawa UV



DOSTAWCA WYKŁADZINY

POLiner sp. z o.o.



WYKONAWCA

BLEJKAN S.A.



LOKALNY PARTNER

Sujutek



ZAMAWIAJĄCY

Tampereen Vesi



TERMIN

**07.04.2026 –
22.04.2026**



zewewnętrzne firmy logistyczne. Dzięki temu wykonawca miał pełną kontrolę nad jakością i parametrami stosowanych rozwiązań, co ma szczególne znaczenie przy realizacji projektów prowadzonych setki kilometrów od kraju.

KANAŁ W ZNACZNIE GORSZYM STANIE NIŻ ZAKŁADANO

Największym wyzwaniem okazał się stan techniczny istniejącej infrastruktury. Kanał sanitarny z rur PE znajdował się w bardzo złym stanie – był podłużnie popękany, a przez liczne uszkodzenia dochodziło do intensywnej infiltracji wód gruntowych. Co istotne, przed rozpoczęciem prac zamawiający nie wykonał inspekcji telewizyjnej kanału, co w Finlandii zdarza się stosunkowo rzadko. Dopiero na miejscu okazało się, że kanał znajduje się w III stanie technicznym według klasyfikacji ATV, czyli w stanie grożącym zawaleniem.

Stan kanału okazał się dużym zaskoczeniem. Nawet w Polsce tak zdegradowane technicznie przewody spotykane są stosunkowo rzadko.

WIĘCEJ CZASU NA PRZYGOTOWANIE NIŻ NA SAMĄ RENOWACJĘ

Zakres prac przygotowawczych znacząco przekroczył pierwotne założenia. Już sama lokalizacja inwestycji – teren rekreacyjny oraz bulwary w rejonie dawnej elektrowni w Tampere – wymagała dodatkowych działań organizacyjnych, takich jak wykonanie bypassu, budowa tymczasowych dróg dojazdowych czy zabezpieczeń w postaci najazdów. Jeszcze większym wyzwaniem było przygotowanie kanału do instalacji rękawa. Przed rozpoczęciem właści-

wych prac konieczne było wycinanie popękanych oraz ostrych fragmentów rur PEHD, które mogły uszkodzić rękaw podczas montażu.

Dodatkowym wyzwaniem była konieczność uszczelnienia licznych miejsc infiltracji wód gruntowych do wnętrza kanału. W tym celu wykorzystano specjalistyczne materiały umożliwiające skuteczne uszczelnienie przecieków. Problem był tym większy, że kanał przebiegał wzdłuż rzeki, miejscami poniżej poziomu lustra wody. Prace przygotowawcze pochłonęły zdecydowanie więcej czasu niż sama instalacja rękawa. Ostatecznie przygotowanie kanału trwało trzy dni zamiast planowanego jednego.

FINLANDIA: WIĘKSZA ELASTYCZNOŚĆ I RYGORYSTYCZNE BHP

Realizacja pozwoliła dostrzec różnice w podejściu do organizacji inwestycji infrastrukturalnych pomiędzy Polską a Finlandią. Widoczne jest to m.in. w większej elastyczności w zakresie zajęcia pasa drogowego oraz terenów zielonych. Jednocześnie zdecydowanie większy nacisk kładzie się tam na kwestie bezpieczeństwa pracy. Obowiązują rygorystyczne wymagania dotyczące środków ochrony indywidualnej, konieczne są dodatkowe szkolenia zależne od miejsca prowadzenia robót, a bez spełnienia wszystkich wymagań rozpoczęcie prac nie jest możliwe.

POLSKI ZESPÓŁ I CENNE DOŚWIADCZENIE

Realizację w Tampere prowadził ośmioosobowy zespół składający się z siedmiu

pracowników fizycznych oraz kierownika budowy. Wszyscy członkowie ekipy pochodzili z Polski. Fińska realizacja dostarczyła cennych doświadczeń związanych m.in. z instalacją rękawa w zdegradowanej rurze PEHD oraz prowadzeniem prac przygotowawczych w trudnych warunkach technicznych. Tego typu kontrakty pokazują, jak ważne jest odpowiednie przygotowanie logistyczne i techniczne oraz dysponowanie pełnym własnym wyposażeniem. Dzięki temu możliwe jest sprawne reagowanie nawet na nieprzewidziane sytuacje bez konieczności organizowania dodatkowego sprzętu czy materiałów w trybie awaryjnym.

CORAZ MOCNIEJSZA POZYCJA ZA GRANICĄ

Przykład realizacji w Finlandii pokazuje, że polskie firmy z sektora technologii bezwykopowych coraz śміiej zaznaczają swoją obecność na rynkach zagranicznych. BLEJKAN, rozwijając struktury w Niemczech i Rumunii oraz angażując się w projekty w kolejnych krajach Europy, buduje pozycję spółki zdolnej do prowadzenia wymagających realizacji także poza rynkiem krajowym. Tego typu kontrakty są nie tylko okazją do realizacji kolejnych inwestycji, ale również do zdobywania doświadczenia, które procentuje przy następnych projektach. W dłuższej perspektywie może to przełożyć się na dalsze umacnianie pozycji polskich wykonawców na europejskim rynku technologii bezwykopowych – również jako partnerów zdolnych do kompleksowej realizacji specjalistycznych prac renowacyjnych na wymagających rynkach europejskich. |

MARPLAST

DOŚWIADCZENIE
TECHNOLOGIA
PRAKTYKA

**ROZWIŃ
SKRZYDŁA
z MARPLASTEM**



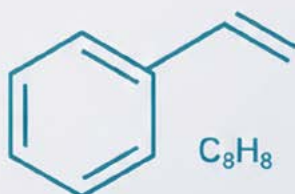
VIRTUAL STAND MARPLAST

marplast-grp.pl



STYREN W WYKŁADZINACH CIPP

– PRZEGLĄD



■ DR INŻ. MARK KOPIETZ
SBKS GmbH

Absolwent studiów chemicznych na Uniwersytecie Technicznym w Kaiserslautern. Był pracownikiem naukowym w Instytucie Materiałów Kompozytowych w Kaiserslautern, gdzie w 2019 roku uzyskał doktorat. Obecnie pełni funkcję menadżera laboratorium w SBKS GmbH.



Z TEKSTU DOWIESZ SIĘ:

- ✓ jaką rolę pełni styren w żywicach stosowanych w technologii CIPP,
- ✓ w jaki sposób zawartość resztkowego styrenu wpływa na ocenę jakości wykładzin,
- ✓ jakie znaczenie mają parametry utwardzania dla właściwości końcowych materiału.

Stosowanie żywic reaktywnych zawierających styren od lat pozostaje standardem w technologii wykładzin CIPP. Systemy renowacyjne bazujące na tych materiałach są cenione za korzystną relację kosztów do uzyskiwanych efektów oraz liczne zalety technologiczne. Jednocześnie wykorzystanie styrenu jako rozcieńczalnika reaktywnego stanowi przedmiot dyskusji. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie ogólnego przeglądu zastosowania styrenu w żywicach stosowanych do wykładzin CIPP.

WPROWADZENIE

Struktura chemiczna styrenu (winylobenzenu) umożliwia prowadzenie efektywnych reakcji oraz precyzyjne kształtowanie właściwości materiałowych, dlatego związek ten odgrywa istotną rolę w chemii polimerów i produkcji tworzyw sztucznych. Oprócz szerokiego zastosowania w wytwarzaniu termoplastycznego polistyrenu (PS), styren pełni również funkcję reaktywnego rozcieńczalnika w termoutwardzalnych nienasyconych żywicach poliestrowych (UP) oraz żywicach winyloestrowych (VE).

Prepolimery UP i VE dobrze rozpuszczają się w styrenie, co prowadzi do obniżenia lepkości mieszaniny. Dzięki temu możliwa jest skuteczniejsza impregnacja włókien, a w konsekwencji optymalizacja procesu produkcji kompozytów. W trakcie utwardzania styren kopolimeryzuje zarówno z prepolimerami, jak i z własnymi cząsteczkami, tworząc gęsto usieciowany materiał o wysokiej odporności mechanicznej i chemicznej.

Znaczna część światowej produkcji styrenu, szacowanej obecnie na około 30 mln ton rocznie [1], trafia do produkcji żywic UP i VE stosowanych w kompozytach, przede wszystkim w tworzywach sztucznych wzmacnianych włóknem szklanym (GRP). Materiał ten znajduje zastosowanie w wielu sektorach gospodarki, m.in. w budownictwie, transporcie, przemyśle morskim, energetyce wiatrowej oraz produkcji dóbr konsumpcyjnych.

STYREN W ŻYVICACH WYKŁADZINOWYCH CIPP

W obszarze wykładzin rurowych utwardzanych na miejscu żywice UP zawierające

styren w ostatnich latach zyskały przewagę nad „klasycznymi” żywicami epoksydowymi. Decydują o tym przede wszystkim takie czynniki, jak korzystniejsza ekonomika stosowania, krótszy czas utwardzania oraz łatwiejsza obróbka. W zastosowaniach wymagających podwyższonej odporności termicznej lub chemicznej żywice VE są wykorzystywane jako alternatywa.

ZAWARTOŚĆ STYRENU W ŻYWICY REAKTYWNEJ

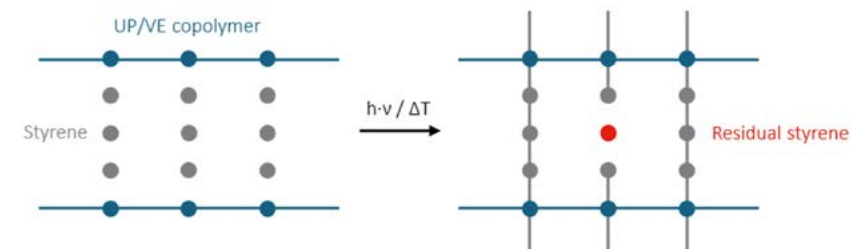
Typowa zawartość styrenu w nienasyconych żywicach poliestrowych (UP) oraz winyloestrowych (VE) w stanie nieusieciowanym wynosi zazwyczaj od ok. 30 do 45% masowych. W praktyce za optymalny zakres z punktu widzenia impregnacji i procesu sieciowania uznaje się również wartości rzędu 40–55% [2]. Wymagania dotyczące zawartości styrenu nie są jednak definiowane w normach jako sztywne wartości graniczne, lecz wynikają pośrednio z parametrów stawianych systemom żywicznym, m.in. w normach DIN 18820-1 oraz EN 13121-1.

	UP	VE
DIN 18820-1, Table 1	≤50% (Group 3)	≤50% (Group 5)
DIN EN 13121-1, Table 2	≤55% (Group 4)	≤55% (Group 7A)

TAB. 1. | Normatywna zawartość styrenu w żywicach UP i VE

POLIMERYZACJA

Aby przekształcić żywice reakcyjne zawierające styren ze stanu ciekłego w stały, materiał poddawany jest procesowi polimeryzacji. Pod wpływem inicjatorów



RYS. 1. | Schematyczne przedstawienie chemicznego sieciowania kopolimerów UP/VE ze styrenem

aktywowanych temperaturą lub promieniowaniem UV powstają rodniki, które otwierają wiązania podwójne w składnikach bazowych, umożliwiając łączenie się cząsteczek. W efekcie tworzy się trójwymiarowa, termoutwardzalna sieć polimerowa (por. rys. 1).

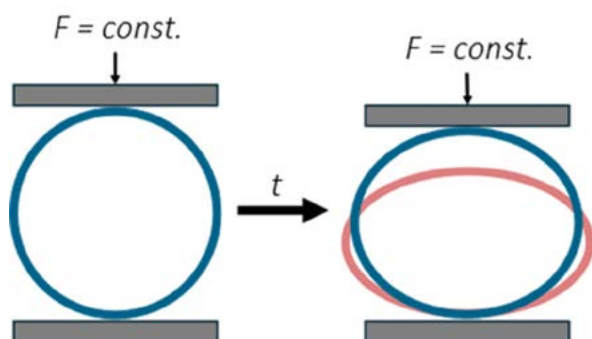
Ponieważ polimeryzacja rodnikowa nie zachodzi w optymalnych warunkach laboratoryjnych podczas utwardzania linerów CIPP, należy spodziewać się różnych czynników zakłócających. Mogą one prowadzić do niepełnego procesu reakcji, a tym samym negatywnie wpływać na końcowe właściwości materiału.

- Wybór możliwych przyczyn:
- niewłaściwa ilość inicjatora w żywicy wyjściowej,
 - niska temperatura żywicy zmniejsza ruchliwość cząsteczek, a tym samym prawidłową reakcję,
 - niewłaściwie dobrana długość fali, zbyt mała intensywność lub nieodpowiednia prędkość przesuwu lamp UV, a także zbyt niska temperatura bądź zbyt krótki czas utwardzania w systemach termicznych
 - prowadzące do niewystarczającego dostarczenia energii, co z kolei opóźnia inicjację oraz przebieg reakcji.
 - kontakt z wilgocią i tlenem, które mogą hamować przebieg reakcji.

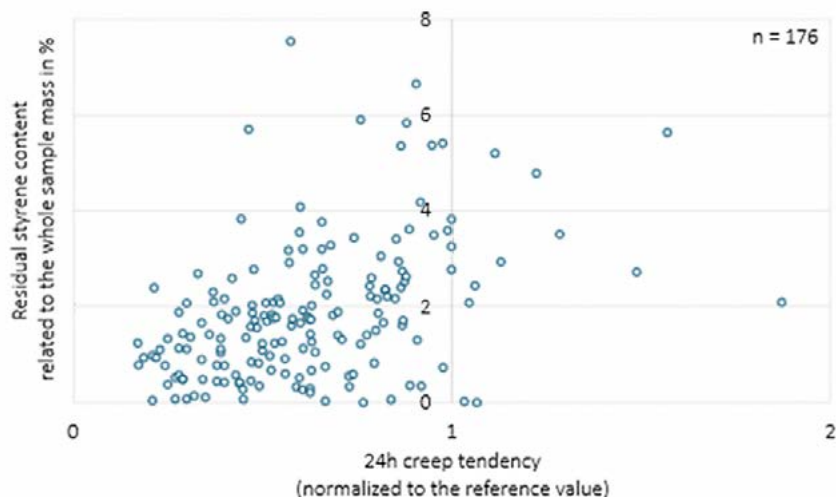
KORELACJA Z ISTOTNYMI CECHAMI MATERIAŁU

Wyższa zawartość resztkowego styrenu oznacza, że polimeryzacja nie jest zakończona, a stopień usieciowania jest niższy niż pożądany. Im niższy stopień usieciowania, tym teoretycznie bardziej miękki i mniej stabilny jest materiał. Może to mieć bezpośredni wpływ na różne parametry:

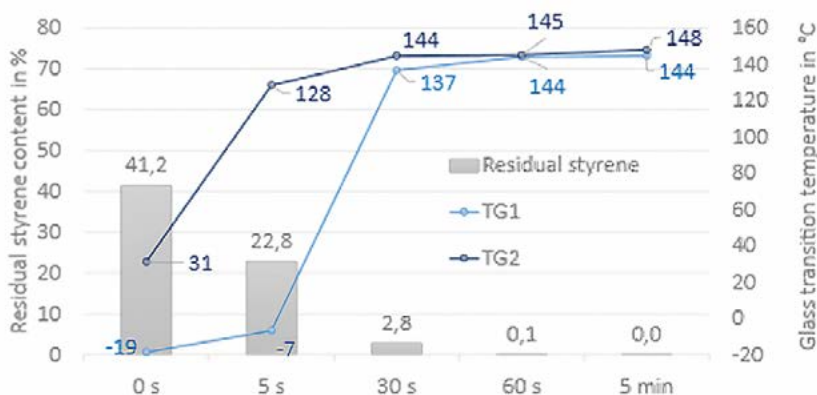
- niewystarczającą przyczepność włókna



RYS. 2. | Schematyczne przedstawienie odkształcenia kołowego pod obciążeniem i w czasie - w stanie utwardzonym (niebieski) i słabo utwardzonym (czerwony)



RYS. 3. | Korelacja między tendencją do pełzania po 24 godzinach (znormalizowaną) a zawartością resztkowego styrenu



RYS. 4. | Wpływ czasu ekspozycji na światło UV na wskaźniki sieciowania: temperaturę zeszklenia i zawartość resztkowego styrenu

- do matrycy, co skutkuje spadkiem wytrzymałości mechanicznej,
- zmniejszoną odporność na media lub substancje chemiczne,
- tendencję do zwiększonych odkształceń oraz zmian kształtu pod wpływem długotrwałych obciążeń statycznych pocho-

dzących od gruntu, wód gruntowych lub ruchu drogowego (por. rys. 2).

Porównanie przedstawione na rys. 3 ilustruje zależność pomiędzy 24-godzinną tendencją do pełzania - traktowaną jako krótkoterminowy wariant obciążenia dłu-

gotrwałego - a zawartością resztkowego styrenu. Wyznaczone wartości 24-godzinnej tendencji do pełzania znormalizowano względem wartości referencyjnych określonych w krajowych aprobatkach technicznych.

Należy przy tym zaznaczyć, że w przedstawionym zestawieniu nie uwzględniono innych parametrów specyficznych dla danego zastosowania, takich jak rodzaj wykładziny, metoda utwardzania, grubość ścianki czy podobne czynniki. Ponadto obie porównywane metody badawcze nie należą do standardowego zakresu analiz i są stosowane głównie w przypadkach, gdy właściwości krótkoterminowe wykazują wyraźne odchylenia.

Ocena porównania graficznego:

- zdecydowana większość badanych próbek (93%) mieści się poniżej określonej wartości maksymalnej dla 24-godzinnej tendencji do pełzania (znormalizowanej ≤ 1); w takich przypadkach przyjmuje się, że współczynnik redukcji obciążeń trwałych A1 jest ważny,
- zdecydowana większość badanych próbek (91%) mieści się poniżej 4% resztkowej zawartości styrenu w stosunku do całkowitej masy próbki; większość (60%) mieści się nawet poniżej progu 2%.

Oprócz resztkowej zawartości styrenu istotnym wskaźnikiem stopnia usieciowania tworzyw termoutwardzalnych jest temperatura zeszklenia. W warunkach laboratoryjnych, wyeliminowano wpływ czynników występujących na placu budowy, co pozwoliło określić zależność pomiędzy czasem ekspozycji na promieniowanie UV a parametrami sieciowania, temperaturą zeszklenia oraz resztkową zawartością styrenu dla typowej dostępnej na rynku żywicy UP utwardzanej promieniowaniem UV (por. rys. 4 oraz [3]).

OZNACZANIE ZAWARTOŚCI RESZTKOWEGO STYRENU

W ramach oceny zgodności prowadzonej na placu budowy dla systemów CIPP wykorzystujących żywice zawierające styren analiza zawartości resztkowego styrenu dostarcza informacji o stopniu usieciowania chemicznego. Na podstawie próbek o wielkości karty kredytowej określa się udział

niezwiązanego styrenu w całkowitej objętości materiału z wykorzystaniem znormalizowanych metod chromatografii gazowej (DIN 53394-2, ISO 4901).

Niezależnie od stosowanej normy badawczej analizie poddawany jest cały przekrój poprzeczny laminatu. W celu zwiększenia powierzchni próbkę dzieli się na niewielkie fragmenty przy zastosowaniu chłodzenia wodnego. Następnie odważoną ilość materiału poddaje się 24-godzinnej elucji w rozpuszczalniku, w którym rozpuszcza się niezwiązany, monomeryczny styren. Uzyskany eluat analizowany jest metodą chromatografii gazowej, umożliwiającą ilościowe oznaczenie poszczególnych składników. Na podstawie uzyskanych wyników oraz masy próbki określa się zawartość resztkowego styrenu w odniesieniu do masy całkowitej, wyrażaną w mg/kg lub procentach.

Należy przy tym pamiętać, że masa całkowita próbki obejmuje również zawartość włókien, które pozostają obojętne z punktu widzenia analizy monomerów resztkowych. Ze względu na zróżnicowanie produktów, zmienność procesów produkcyjnych oraz warunki pobierania próbek na miejscu udział włókien, a tym samym samej żywicy, może się różnić, co w konsekwencji może prowadzić do błędnej interpretacji wyników.

Rozwiązaniem tego problemu jest równoległe oznaczenie rzeczywistej zawartości żywicy – w przypadku tworzyw sztucznych wzmacnianych włóknem szklanym metodą kalcynacji zgodnie z ISO 1172 – oraz odnośzenie zawartości resztkowego styrenu bezpośrednio do udziału żywicy. Rys. 5 przedstawia zakres rozrzutu wyników wynikający z uwzględnienia zawartości żywicy przy analizie resztkowego styrenu.

WARTOŚCI GRANICZNE – AKTUALNY STAN W BRANŻY

W przeciwieństwie do wielu właściwości materiałowych, ocena zawartości resztkowego styrenu opiera się na określonych wartościach granicznych.

– Niemiecka norma DWA-M 144-3 określa obecnie maksymalną zawartość resztkowego styrenu na poziomie 4% w stosunku do całkowitej masy próbki (wliczając

włókna nośne lub wzmacniające) [4].

- Niemieckie ogólne aprobaty techniczne DIBt (Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej) lub wytyczne QUIK VSA (Stowarzyszenia Szwajcarskich Ekspertów ds. Ochrony Ścieków i Wód) określają maksymalną zawartość resztkowego styrenu na poziomie 2% w stosunku do całkowitej masy próbki.
- Obecna norma, np. ISO 11296-4 lub ISO/TS 23818-2, nie przewiduje oceny zawartości resztkowego styrenu. Ze względu na niespójne proporcje objętościowe włókien w laminacie, porównanie z wartościami referencyjnymi może być mylące (patrz poprzedni rozdział).
- Niedawno opublikowane „dodatkowe wymagania techniczne” różnych niemieckich operatorów sieci podejmują ten temat; wymóg ustalono na maksymalną zawartość styrenu resztkowego wynoszącą 4%,

obecnie w oparciu o zawartość żywicy [5].

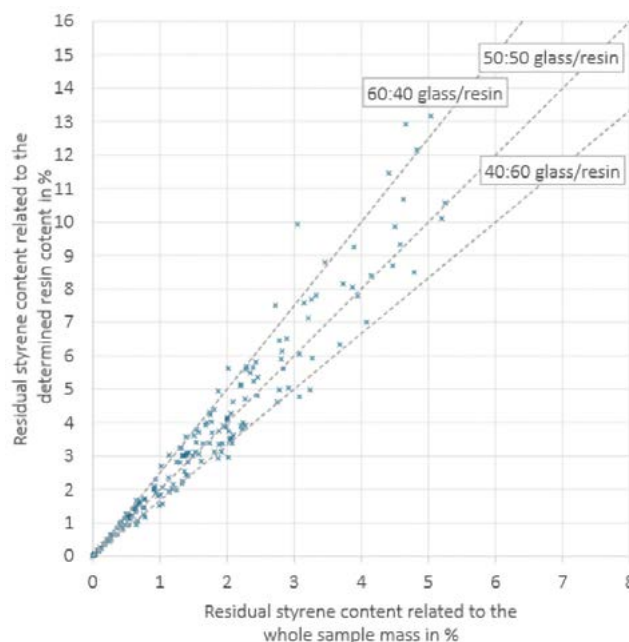
- W swoim podręczniku dotyczącym kompozytów włóknistych, AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V. (Stowarzyszenie Przemysłowe Tworzyw Wzmocnionych) zaleca maksymalny ułamek masowy wynoszący 2% w odniesieniu do zawartości czystej żywicy reaktywnej w materiale formierskim [2].

ASPEKTY ZDROWOTNE I ŚRODOWISKOWE

Poza różnymi skutkami dla materiału, które mogą wystąpić w wyniku obecności resztkowego monomerowego styrenu, należy również uwzględnić możliwe skutki dla ludzi i środowiska. Oto kilka czynników, które z pewnością można rozszerzyć:

- zanieczyszczenie zapachowe – lotny styren ma wyjątkowo niski próg wyczuwalno-

Poza różnymi skutkami dla materiału, które mogą wystąpić w wyniku obecności resztkowego monomerowego styrenu, należy również uwzględnić możliwe skutki dla ludzi i środowiska



RYŚ. 5. Wykres zawartości styrenu resztkowego w odniesieniu do masy całej próbki oraz zawartości styrenu resztkowego w odniesieniu do oznaczonej zawartości żywicy (n = 178)

Stosowanie żywic reaktywnych zawierających styren jest niezbędne w wykładzinach CIPP, a także w innych gałęziach przemysłu



- ści zapachu, wynoszący od 0,05 do 0,08 ml/m³, a dopuszczalna wartość narażenia zawodowego wynosi 20 ml/m³ [6]; toksykologia styrenu wynika przede wszystkim z wdychania oparów;
- zagrożenie dla wody – styren jest sklasyfikowany w klasie zagrożenia dla wody 2 („wyraźnie niebezpieczny dla wody”) [6]; należy unikać narażenia na kontakt z wodami gruntowymi i/lub ściekami;
 - procesy dyfuzji – styren może z czasem dyfundować z niecałkowicie usieciowanych laminatów; szczelne dla styrenu powłoki termoplastyczne mogą służyć jako bariery dyfuzyjne;
 - biodegradowalność – w warunkach tlenowych styren ulega stosunkowo szybkiemu rozkładowi mikrobiologicznemu, natomiast w środowisku beztlenowym biodegradacja przebiega bardzo powoli.
- „Zbadano zastosowanie styrenu w remediacji przy użyciu wykładzin na bazie żywicy UP i VE i sklasyfikowano je jako niekrytyczne, jeśli wykładziny były prawidłowo utwardzane.” [7]

WNIOSKI

Stosowanie żywic reaktywnych zawierających styren jest niezbędne w wykładzinach CIPP, a także w innych gałęziach przemysłu. Wiąże się to jednak z różnymi czynnikami materiałowymi i środowiskowymi. Styren jako reaktywny rozcieńczalnik, używany w procesie przetwarzania i tworzenia trójwymiarowej sieci polimerowej, może w pewnych okolicznościach stać się problematyczny w przypadku niepełnego utwardzenia. Skutkami mogą być m.in. zwiększone pełzanie pod obciążeniem statycznym, obniżona odporność chemiczna materiału oraz potencjalny wpływ na ludzi i środowisko.

Ze względu na specyfikę utwardzania prowadzonego bezpośrednio na miejscu insta-

lacji, które często odbywa się w warunkach trudnych do kontrolowania i podatnych na niekorzystne czynniki, analiza zawartości resztkowego styrenu monomerycznego po utwardzeniu stanowi – obok standardowych badań – istotny element zapewnienia jakości.

Należy jednak podkreślić, że wpływ wielu czynników nadal nie został dostatecznie potwierdzony badaniami empirycznymi ani opisany w literaturze, dlatego zagadnienie to powinno być analizowane z odpowiednią ostrożnością. |

LITERATURA

- [1] „Analiza globalnego rynku styrenu: wydajność zakładów, produkcja, proces, technologia, efektywność operacyjna, popyt i podaż, przeznaczenie końcowe, handel zagraniczny, kanał sprzedaży, popyt regionalny, udział firmy, 2015–2030”. [W Internecie]. Sprawdź pod adresem: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5743474/global-styrene-market-analytic-plant-capacity>
- [2] AVK, Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe, red., Podręcznik Kompozyty włókniste: podstawy, przetwarzanie, zastosowania; z 46 stołami, 3., Vollst. überarb. Aufl. w Praxis. Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2010.
- [3] M. Kopietz, „Zawartość styrenu reszt-

kowego w próbkach wykładzin rurowych – metodyka pomiaru i efekty”, Vulkan-Verlag GmbH, nr 04-05 | 2023, maj 2023, [Online]. Dostępne na stronie: <https://3r-rohre.de/produkt/reststyrolgehalt-in-schlauchlinerprobenmessmethodik-und-auswirkungen/>

- [4] Ulotka DWA-M 144-3 – Dodatkowe techniczne warunki umowy (ZTV) dotyczące renowacji systemów odwodnieniowych na zewnątrz budynków, część 3: Renowacja metodą wykładziny węzowej (wykładzina rurowa utwardzana na miejscu) dla sieci kanalizacyjnych, listopad 2012; Wersja zmieniona: grudzień 2018 (E1 do E5). Hef: Niemieckie Stowarzyszenie Gospodarki Wodnej, Ściekowej i Odpadami, 2018.
- [5] D. Ewert, W. Buchner, K. Himmelreich i T. Kraus, „Bezpieczeństwo umowne dla trwale dobrych wyników”, styczeń 2026. Dostępne na stronie: <https://bau.bi/umweltbau/kanalsanierung/schlauchlining-vertragliche-sicherheit-fuer-nachhaltig-gute-ergebnisse-u21052>
- [6] BG RCI i BGHM, „Karta charakterystyki styrenu”. [Online]. Dostępne pod adresem: https://www.gischem.de/download/01_0-000100-42-5-000000_1_1_293.PDF
- [7] Arkusz ćwiczeń DWA-A 143-3 – Renowacja systemów odwadniających na zewnątrz budynków, Część 3: Utwardzanie wykładzin rurowych na miejscu, maj 2014. w DWA-Regelwerk Arbeitsblatt, nr. 143.3. Hef: DWA, Dt. Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V, 2014.

Powyższy tekst stanowi tłumaczenie artykułu przygotowanego w języku angielskim.

Należy jednak podkreślić, że wpływ wielu czynników nadal nie został dostatecznie potwierdzony badaniami empirycznymi ani opisany w literaturze, dlatego zagadnienie to powinno być analizowane z odpowiednią ostrożnością





TWÓJ ZAUFANY PARTNER

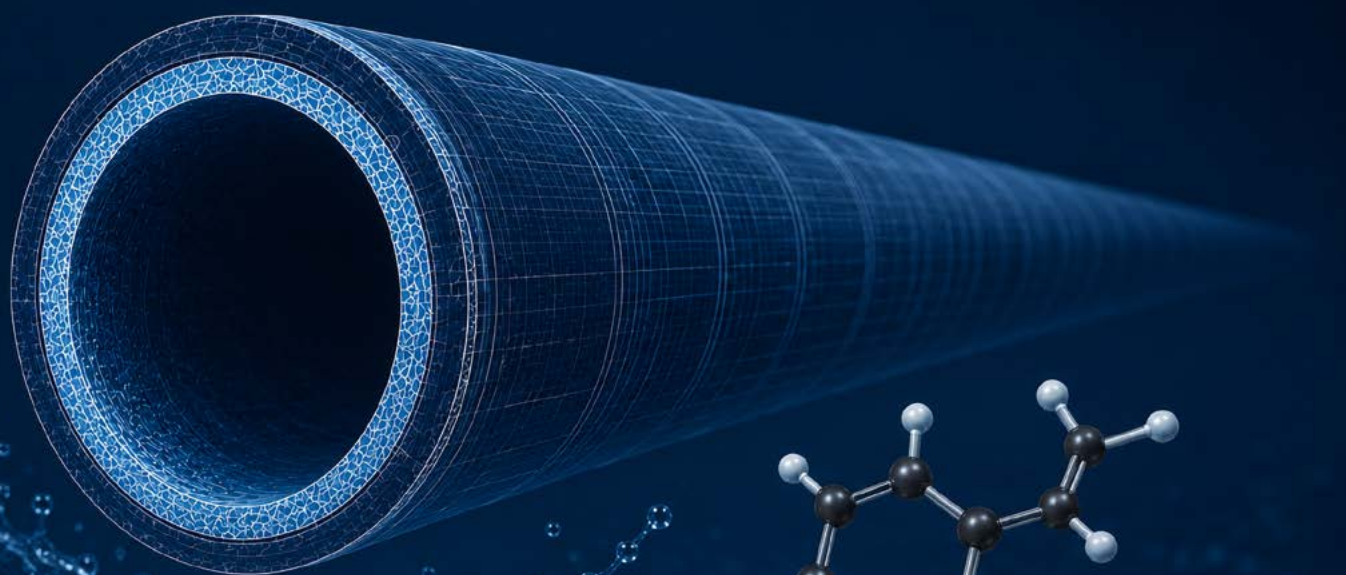
OD FILMÓW
I ANIMACJI

+48 660 288 299

marketing@quality-studio.com

QUALITY-STUDIO.COM





BEZWYKOPOWA RENOWACJA

STYREN W WODOCIĄGU

TECHNOLOGIA POD PRESJĄ

Sprawa z Bielska-Białej jako punkt wyjścia do branżowej dyskusji

■ ŁUKASZ MADEJ
Wydawnictwo INŻYNIERIA



W marcu 2023 r. Bielsko-Biała niespodziewanie stała się miejscem jednej z najgłośniejszych w ostatnich latach dyskusji dotyczących bezpieczeństwa infrastruktury wodociągowej i technologii bezwykopowej renowacji rurociągów. Po uruchomieniu zmodernizowanego odcinka magistrali DN400 w części sieci pojawiła się woda o nietypowym zapachu oraz zabarwieniu. Badania wykazały obecność styrenu – związku chemicznego wykorzystywanego m.in. w produkcji żywic stosowanych w technologiach renowacji rurociągów. Sprawa szybko stała się tematem medialnym, a następnie sporu pomiędzy operatorem sieci a wykonawcą prac. Jednocześnie wydarzenia te uruchomiły w środowisku branżowym

szerszą debatę dotyczącą materiałów stosowanych w technologiach rękawowych, procedur odbioru instalacji oraz sposobu komunikacji z mieszkańcami w trakcie realizacji inwestycji wodociągowych.

Renowacja infrastruktury wodociągowej metodami bezwykopowymi od lat stanowi jeden z podstawowych kierunków modernizacji sieci w Polsce. Technologie rękawowe pozwalają odnawiać przewody bez konieczności prowadzenia rozległych wykopów, ograniczając koszty inwestycji i uciążliwość dla mieszkańców. W ostatnich latach rozwiązania te coraz częściej stosowane są także w przypadku przewodów ciśnieniowych wody pitnej.

Jednocześnie wraz z upowszechnieniem

technologii pojawiają się nowe wyzwania – zarówno techniczne, jak i komunikacyjne. Przypadek modernizacji magistrali wodociągowej w Bielsku-Białej pokazuje, jak szybko kwestie technologiczne mogą przenieść się na poziom debaty publicznej i jak istotne znaczenie mają procedury odbioru instalacji, monitoring jakości wody oraz informowanie mieszkańców o prowadzonych pracach.

MODERNIZACJA MAGISTRALI Z LAT 60.

Spółka AQUA S.A. dostarcza rocznie ok. 14 mln m³ wody mieszkańcom Bielska-Białej oraz kilku okolicznych gmin. System wodociągowy obejmuje blisko 2100 km sieci zasi-

lanej m.in. z ujęć w Kobiernicach, Wapienicy oraz Szczyrku. Utrzymanie odpowiedniej jakości wody wymaga nie tylko bieżącego monitoringu infrastruktury, lecz także systematycznej modernizacji najstarszych odcinków sieci.

Jednym z nich była magistrala wodociągowa DN400 doprowadzająca wodę z ujęć w dolinie Wapienicy. Rurociąg wybudowany w 1963 r. z rur z żeliwa szarego, łączonych na kielich z uszczelnieniem ze sznura smółowanego, po kilkudziesięciu latach eksploatacji wymagał odnowy. Celem inwestycji było przywrócenie jego pełnej wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne oraz poprawa parametrów hydraulicznych przepływu.

W przetargu na realizację inwestycji wybrano ofertę firmy BLEJKAN S.A., specjalizującej się w technologiach renowacji rurociągów. Zamawiający już na etapie postępowania wskazał metodę CIPP jako preferowaną technologię modernizacji magistrali.

TECHNOLOGIA CIPP W PRAKTYCE

Metoda CIPP (ang. *Cured In Place Pipe*) polega na instalacji wewnątrz istniejącego rurociągu specjalnego rękawa kompozytowego nasączonego żywicą. Po wprowadzeniu do przewodu rękaw jest utwardzany – w przypadku bielskiej inwestycji przy użyciu gorącej wody – tworząc nową konstrukcję rury wewnątrz starego przewodu.

Technologia ta zapewnia jednocześnie wzmocnienie konstrukcyjne przewodu, jego szczelność oraz poprawę warunków hydraulicznych przepływu dzięki zmniejszeniu chropowatości ścian.

Renowacja w Bielsku-Białej objęła odcinek o długości 2,27 km. Prace podzielono na 13 fragmentów technologicznych o długości od 92 do 242 m. Jednym z wyzwań inwestycji był przebieg magistrali przez teren pagórkowaty – różnica wysokości pomiędzy początkiem i końcem zakresu renowacji wynosiła aż 34,5 m.

Do renowacji zastosowano wykładzinę z grupy rękawów POliner Hydro Glass przeznaczony do modernizacji ciśnieniowych sieci wodociągowych. Materiał składa się z włókniny filcowej wzmocnionej włóknem

STYREN W TECHNOLOGII CIPP – FAKTY

Styren jest organicznym związkem chemicznym wykorzystywanym w produkcji żywic syntetycznych, w tym żywic poliestrowych i winyloestrowych stosowanych w technologiach kompozytowych.

W systemach renowacji rurociągów metodą CIPP pełni rolę rozpuszczalnika i składnika umożliwiającego proces sieciowania żywicy podczas utwardzania rękawa. Dzięki temu materiał uzyskuje odpowiednie właściwości mechaniczne, takie jak wytrzymałość na ciśnienie, odporność na zginanie czy trwałość strukturalną.

Materiały stosowane w renowacji przewodów przeznaczonych do transportu wody pitnej muszą posiadać odpowiednie dopuszczenia higieniczne. Procedura ich uzyskania obejmuje m.in. badania migracji składników materiału do wody prowadzone w certyfikowanych laboratoriach.

Po utwardzeniu rękawa może występować niewielka ilość tzw. styrenu resztkowego, dlatego przed oddaniem rurociągu do eksploatacji stosuje się procedury płukania instalacji oraz kontrolne badania jakości wody.

szklanym nasączonej żywicą winyloestrową oraz zabezpieczonej powłoką PE-HD.

System został zatwierdzony przez zamawiającego w ramach akceptacji wniosków materiałowych. Posiadał atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny wydany w kwietniu 2022 roku – dopuszczający materiał do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Certyfikat ten obowiązywał w okresie realizacji inwestycji, a po wydarzeniach w Bielsku-Białej został ponownie wydany na ten sam system – po przeprowadzeniu dodatkowych badań materiałowych w 2023 r.

Ze względu na wysoką reaktywność żywic rękawy transportowano na budowę w specjalistycznych chłodniach utrzymujących odpowiednią temperaturę materiału.

CO WYDARZYŁO SIĘ W MARCU 2023 ROKU?

29 marca o godzinie 9:00 uruchomiono zmodernizowany odcinek magistrali. Po jego uruchomieniu około godziny 11:00 zaczęły pojawiać się zgłoszenia mieszkańców dotyczące specyficznego zapachu

wody w sieci. W wyniku badań laboratoryjnych wykryto obecność styrenu – związku chemicznego stosowanego do sieciowania żywic wykorzystywanych w technologiach kompozytowych, w tym w systemach renowacji rurociągów.

Informacja ta szybko trafiła do mediów i wywołała duże zainteresowanie opinii publicznej. Operator sieci rozpoczął działania związane z płukaniem instalacji oraz przywracaniem właściwych parametrów wody.

W kolejnych miesiącach sprawa przeniosła się również na grunt sporu pomiędzy operatorem wodociągów a wykonawcą renowacji.

Renowacja infrastruktury wodociągowej metodami bezwykopowymi od lat stanowi jeden z podstawowych kierunków modernizacji sieci w Polsce



CZYM JEST METODA CIPP?

CIPP (ang. *Cured In Place Pipe*) to jedna z najczęściej stosowanych technologii bezwykopowej renowacji rurociągów. Polega na wprowadzeniu do istniejącego przewodu elastycznego rękawa nasączonego żywicą, który następnie zostaje utwardzony w miejscu instalacji – najczęściej przy użyciu gorącej wody, pary wodnej lub promieniowania UV.

Po zakończeniu procesu utwardzania powstaje nowa, samonośna konstrukcja rury wewnątrz starego przewodu. W efekcie rurociąg odzyskuje szczelność i odpowiednie parametry wytrzymałościowe, a jednocześnie poprawiają się warunki hydrauliczne przepływu dzięki gładkiej powierzchni wewnętrznej.

Jedną z największych zalet tej technologii jest możliwość przeprowadzenia modernizacji bez konieczności wykonywania rozległych wykopów. Dzięki temu prace mogą być prowadzone szybciej i z mniejszą ingerencją w otoczenie, co ma szczególne znaczenie w terenach miejskich lub w miejscach o utrudnionym dostępie.

nie stosowany w wielu technologiach kompozytowych wykorzystywanych w różnych gałęziach przemysłu. Z perspektywy branży bezwykopowej obraz ten jest jednak znacznie bardziej złożony.

Styren jest dobrze znanym składnikiem żywic stosowanych w technologii CIPP i w wielu systemach kompozytowych wykorzystywanych przy renowacji przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych. Jego obecność w materiale nie jest więc zjawiskiem wyjątkowym ani przypadkowym.

W branżowych dyskusjach podkreśla się, że sam fakt zastosowania żywicy zawierającej styren nie przesądza o wadliwości technologii. Związek ten ma charakterystyczny zapach i jest wyczuwalny nawet w bardzo niskich stężeniach, dlatego silnie oddziałuje na społeczny odbiór inwestycji. Z tego powodu przy realizacjach z użyciem technologii rękawowych kluczowe znaczenie ma nie tylko sam proces instalacji, lecz także procedury towarzyszące: odpowiednie płukanie przewodu, monitoring parametrów wody, zachowanie rygorów odbiorowych oraz właściwa komunikacja z mieszkańcami.

W ostatnich latach w części postępowań przetargowych ogłaszanych przez przedsiębiorstwa wodociągowe pojawiają się rów-

POSTĘPOWANIE PROKURATORY I BADANIA MATERIAŁOWE

Sprawa związana z pojawieniem się zapachu wody w sieci wodociągowej w Bielsku-Białej stała się również przedmiotem postępowania prowadzonego przez organy ścigania, które objęło m.in. analizę, czy w wyniku zdarzenia mogło dojść do zagrożenia dla zdrowia mieszkańców. W jego trakcie m.in. zabezpieczono wyniki próbek wody oraz pobrano próbki materiałów zastosowanych podczas renowacji magistrali.

Analizy obejmowały zarówno próbki wody, jak i materiały zastosowane podczas renowacji magistrali. W odniesieniu do próbek materiałowych badano m.in. zawartość tzw. styrenu resztkowego, czyli niezwiązanego styrenu pozostającego w strukturze kompozytu po procesie utwardzania żywicy. W toku śledztwa nie potwierdzono jednak jednoznacznego związku między obecnością styrenu a zgłaszanymi dolegliwościami. Postępowanie dotyczące ewentualnego zagrożenia dla zdrowia mieszkańców zostało prawomocnie umorzono. Niezależnie od tego, według stanowisk stron, pozostają inne wątki prawne związane z odpowiedzialnością za skutki zdarzenia, w szczególności spór cywilny pomiędzy operatorem sieci a wykonawcą prac.

STYREN: TEMAT ZNANY BRANŻY, ALE ŹŁE ODBIERANY POZA NIĄ

W publicznej debacie słowo „styren” szybko zaczęło funkcjonować jako synonim zagrożenia, choć związek ten jest powszech-

DLACZEGO ZAPACH STYRENU JEST TAK ŁATWO WYCZUWALNY?

Styren jest związkami organicznym o charakterystycznym, intensywnym zapachu, który przypomina niekiedy zapach rozpuszczalników lub tworzyw sztucznych. Jedną z jego właściwości jest bardzo niski próg wyczuwalności zapachowej – oznacza to, że człowiek jest w stanie wyczuć jego obecność już przy bardzo niewielkich stężeniach.

Z tego powodu nawet śladowe ilości styrenu mogą być odbierane jako intensywny zapach, co często prowadzi do niepokoju wśród mieszkańców. W praktyce jednak sama wyczuwalność zapachu nie oznacza automatycznie występowania stężeń zagrażających zdrowiu.

W technologiach renowacyjnych kluczowe znaczenie ma odpowiednie przygotowanie instalacji do eksploatacji po zakończeniu prac, w tym płukanie przewodu oraz kontrolne badania jakości wody.

niez zapisy dopuszczające lub preferujące zastosowanie systemów rękawowych opartych na żywicach niezawierających styrenu. Rozwiązania te rozwijane są m.in. w odpowiedzi na rosnącą wrażliwość społeczną dotyczącą zapachów towarzyszących procesowi instalacji rękawów oraz dążenie części zamawiających do ograniczenia potencjalnych oddziaływań zapachowych w trakcie realizacji prac.

Brak informacji o prowadzonych pracach i możliwych efektach zapachowych może prowadzić do niepokoju społecznego – nawet wtedy, gdy sytuacja wymaga przede wszystkim oceny technologicznej i laboratoryjnej.

SPÓR O PRZYCZYNY ZDARZENIA

Po incydencie w Bielsku-Białej pojawiły się różne interpretacje przyczyn zdarzenia. W 2024 r. sprawa weszła w etap postępowania sądowego. Operator sieci wskazał na możliwość wystąpienia nieprawidłowości związanych z instalacją rękawa i wystąpił z roszczeniami finansowymi wobec wykonawcy. Z kolei przedstawiciele firmy realizującej renowację wskazują na kwestie proceduralne związane z przygotowaniem magistrali do eksploatacji, w tym sposób przeprowadzenia płukania instalacji oraz brak dokonania odbioru prac z wykonawcą przed uruchomieniem magistrali.

W STRONĘ STANDARDÓW I LEPSZEJ KOMUNIKACJI

Przypadek z Bielska-Białej pokazuje, jak wrażliwą sferą są inwestycje związane z infrastrukturą wodociągową. W przeciwieństwie do wielu innych realizacji infrastrukturalnych ich efekty trafiają bezpośrednio do mieszkańców – w postaci wody płynącej z kranu. Każda nietypowa zmiana zapachu czy smaku wody natychmiast staje się więc przedmiotem zainteresowania opinii publicznej.

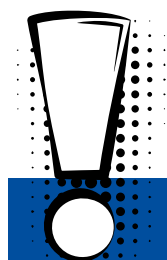
Z perspektywy branży bezwykopowej wydarzenia te mogą stać się impulsem do uporządkowania kilku obszarów praktyki inwestycyjnej. Dotyczy to przede wszystkim procedur odbioru instalacji po renowacji

przewodów wodociągowych, zakresu badań jakości wody przed dopuszczeniem magistrali do eksploatacji oraz standardów płukania i przygotowania przewodów po zakończeniu prac.

Równie ważnym elementem jest komunikacja z mieszkańcami. Doświadczenia wielu realizacji pokazują, że odpowiednie informowanie o prowadzonych pracach, ich charakterze oraz możliwych krótkotrwałych efektach zapachowych pozwala uniknąć

cjonowanie przestrzeni miejskiej. Jednocześnie wydarzenia te uruchomiły w środowisku branżowym szerszą debatę dotyczącą materiałów stosowanych w technologiach rękawowych, procedur odbioru instalacji oraz komunikacji z mieszkańcami podczas realizacji inwestycji wodociągowych.

Niezależnie od rozstrzygnięć sądowych sprawa z Bielska-Białej już dziś stała się ważnym punktem odniesienia dla branży technologii bezwykopowych. Pokazała bo-



RENOWACJA WODOCIĄGÓW

– ROSNĄCY SEGMENT TECHNOLOGII BEZWYKOPOWYCH

Przez wiele lat technologie bezwykopowe w Polsce stosowane były przede wszystkim przy renowacji kanalizacji. W ostatniej dekadzie coraz większe znaczenie zyskują jednak także modernizacje przewodów wodociągowych, w tym magistrali ciśnieniowych.

Zmiana ta wynika przede wszystkim ze starzenia się infrastruktury budowanej w latach 60., 70. i 80. XX w., a także z rosnącej presji na ograniczanie kosztów oraz uciążliwości inwestycji prowadzonych w przestrzeni miejskiej.

Techniki bezwykopowe umożliwiają odnowę rurociągów bez konieczności wykonywania długich wykopów, co skraca czas realizacji inwestycji i ogranicza wpływ prac na ruch drogowy oraz funkcjonowanie mieszkańców.

Wraz z rozwojem rynku rośnie również znaczenie standardów technologicznych, procedur odbiorowych oraz badań materiałowych stosowanych przy renowacji przewodów przeznaczonych do transportu wody pitnej.

niepotrzebnych obaw i spekulacji. W środowisku branżowym coraz częściej podkreśla się, że w przypadku technologii rękawowych element ten powinien być traktowany jako integralna część procesu inwestycyjnego.

Technologie bezwykopowe pozostają jednym z najważniejszych narzędzi modernizacji starzejącej się infrastruktury podziemnej. W wielu miastach pozwalają odnawiać sieci wodociągowe i kanalizacyjne bez rozległych prac wykopowych, skracając czas realizacji inwestycji i ograniczając ich wpływ na funk-

wiem, że wraz z rozwojem rynku renowacji przewodów wodociągowych rośnie znaczenie nie tylko samych rozwiązań technologicznych, lecz także procedur odbiorowych, badań materiałowych oraz przejrzystej komunikacji pomiędzy inwestorem, wykonawcą i użytkownikami infrastruktury. Dla branży może to być ważny moment refleksji nad praktykami stosowanymi przy renowacji przewodów wodociągowych – od etapu projektowania i wykonania, aż po bezpieczne wprowadzenie instalacji do eksploatacji.

SPRAWA MAGISTRALI DN400 W BIELSKU-BIAŁEJ – STANOWISKA STRON

Do obu stron sporu – AQUA S.A. oraz Blejkan S.A. – zwróciliśmy się z prośbą o przedstawienie stanowiska. Do zapytania dołączyliśmy cztery pytania dotyczące przebiegu

inwestycji oraz okoliczności zaistniałej sytuacji. BLEJKAN S.A. przekazał odpowiedzi w formie wypowiedzi odnoszących się bezpośrednio do zadanych pytań, natomiast AQUA S.A. nadesłała stanowisko w formie ogólnego komentarza.

Zgodnie z informacją przekazaną w korespondencji do obu stron, materiały te nie

zostały wplecione w treść artykułu, lecz publikujemy je jako odrębne stanowiska stron. Publikowane stanowiska mają charakter wypowiedzi stron sporu. Redakcja zamieszcza je w celu przedstawienia obu perspektyw i nie rozstrzyga zasadności formułowanych w nich roszczeń, zarzutów, ocen faktycznych ani kwalifikacji prawnych. |

STANOWISKO STRONY

HENRYK WYSOGLĄD

wiceprezes zarządu AQUA S.A.

We wrześniu 2022 r. AQUA S.A., po przeprowadzeniu postępowania przetargowego, zleciła spółce Blejkan S.A. wykonanie robót budowlanych polegających na renowacji magistrali wodociągowej DN400 w Bielsku-Białej metodą CIPP, czyli metodą bezwykopową polegającą na umieszczeniu nowego rękawa wewnątrz istniejącego rurociągu. Nadrzędnym i oczywistym celem inwestycji było zapewnienie mieszkańcom Bielska-Białej dostępu do czystej i bezpiecznej dla zdrowia wody pitnej.

Po zakończeniu renowacji w próbkach wody transportowanej omawianą magistralą wykryto obecność związku chemicznego – styrenu. Substancja ta stanowiła składnik rękawa zastosowanego przez Blejkan S.A., a wyprodukowanego przez spółkę Poliner Sp. z o.o. – podmiot z grupy kapitałowej Blejkan.

W następstwie powyższych wydarzeń:

a) przed Sądem Okręgowym w Bielsku-Białej toczy się postępowanie cywilne przeciwko Blejkan S.A. o zapłatę na rzecz AQUA S.A. kwoty 5.863.990,92 zł w związku z nienależytym wykonaniem umowy o renowację magistrali wodociągowej;

b) Prokuratura Okręgowa w Bielsku-Białej prowadzi śledztwo dotyczące uzasadnionego podejrzenia popełnienia czynów zabronionych na szkodę AQUA S.A., tj.:

(i) przestępstwa oszustwa o obostrzonej odpowiedzialności polegającego na doprowadzeniu AQUA S.A. do niekorzystnego rozporządzenia mieniem znacznej wartości, tj. przestępstwa z art. 286 § 1 KK w zw. z art. 294 § 1 KK oraz

(ii) przestępstwa uczynienia magistrali niezdatnej do użytku i zakłócenia funkcjonowania sieci wodociągowej jako całości wskutek zanieczyszczenia styrenem, tj. przestępstwa z art. 254 a KK.

Jednocześnie ani wobec AQUA S.A., ani wobec jej pracowników nie toczy się żadne postępowanie karne (ani też śledztwo czy dochodzenie). Nie toczy się również żadne postępowanie cywilne, za wyjątkiem powództwa wniesionego przez Podwykonawcę łącznie przeciwko Blejkan S.A. oraz AQUA S.A. o zapłatę części wynagrodzenia, które nie zostało dotąd Podwykonawcy uiszczone przez Blejkan S.A. Jakkolwiek sugestie zmierzające do upatrywania uchybień po stronie AQUA S.A. są zatem całkowicie nieuprawnione.

AQUA S.A. wskazuje ponadto, że z uwagi na ograniczenia wynikające z tajemnicy śledztwa i konieczności zabezpieczenia prawidłowego toku postępowań, opinia publiczna nie dysponuje pełną wiedzą o szczegółach sprawy ani o istotnych informacjach ujawnianych jedynie w ramach prowadzonych postępowań. W związku z powyższym,

AQUA S.A. doradza ostrożność i krytyczne podejście do informacji pojawiających się w mediach i przestrzeni publicznej. Rzetelna ocena trwającego sporu będzie bowiem możliwa dopiero po wydaniu prawomocnych rozstrzygnięć sądów powszechnych i po zakończeniu działań prowadzonych przez organy ścigania.

RADOSŁAW CZARNY-KROPIWNICKI

wiceprezes zarządu BLEJKAN S.A.

Jak z perspektywy Państwa firmy wygląda przebieg modernizacji magistrali oraz uruchomienia zmodernizowanego odcinka sieci w marcu 2023 r.?

Przebieg modernizacji magistrali DN400 w Bielsku Białej przebiegał bez żadnych problemów: zgodnie z wymaganiami SIWZ zamawiający zatwierdził do montażu materiały, w tym rękaw Poliner Hydro Glas W, który posiada atest PZH zatwierdzający ten wyrób do stosowania w styku z wodą pitną.

Odcinki po renowacji zostały poddane próbom ciśnienia, zweryfikowano temperatury wygrzewania, próbki zamontowanych rękawów zostały z wynikiem pozytywnym zbadane pod kątem zgodności z SIWZ. Po zakończeniu testów prace zgłoszono do odbioru w dniu 22.03.2023 r. i po uzupełnieniu 23.03.2023 r. wyników badań wody zamawiający wyznaczył odbiór końcowy na 31.03.2023 r. Niestety, zamawiający bez powiadomienia wykonawcy i bez odbioru końcowego samodzielnie uruchomił magistralę w dniu 29.03.2023 r.

Jak z perspektywy Państwa firmy można wyjaśnić pojawienie się nienaturalnego zabarwienia, zapachu wody oraz obecność styrenu resztkowego w sieci po uruchomieniu zmodernizowanej magistrali?

Nienaturalne zabarwienie oraz zapach styrenu zostały zgłoszone służbom zamawiającego przez mieszkańców około godziny 11:00 (1–2 godziny po uruchomieniu). W związku z tym, iż testy na zamontowanych rękawach potwierdziły poprawność montażu i utwardzenia wykładzin, trudno uznać, że styren uwalniał się z rękawów. Przyczyną występowania styrenu w wodzie mogło być jej przetrzymanie w magistrali po procesie płukania. Jeżeli po zakończonych pracach wykonawcy nie było stałego przepływu wody przez magistralę, po otwarciu wodociągu, do mieszkańców mogła trafić woda zastana (pozostawiona w magistrali przez prawie 2 tygodnie). W szczególności może o tym świadczyć nie tylko zapach, ale również nienaturalne zabarwienie niemające związku ze styrenem. Nie doszło do odbioru końcowego, więc wykonawca nie miał możliwości zweryfikowania tego. Styren resztkowy w wodzie technologicznej jest naturalnym efektem po płukaniu nowo zamontowanego rękawa. Taka woda nie powinna trafić do mieszkańców. Wyjaśnienie tej sytuacji jest przedmiotem sporu z zamawiającym.

Sprawa stała się również przedmiotem sporu sądowego pomiędzy operatorem sieci a wykonawcą prac. Jakie – z Państwa perspektywy – są główne przyczyny tego konfliktu oraz jakie kwestie pozostają w nim kluczowe?

Po zdarzeniu wykonawca był gotowy do podjęcia działań w celu poprawnego uruchomienia magistrali, jednak zamawiający nie wyraził na to zgody. W konsekwencji powstał między stronami spór. Do sporu przystąpił również ubezpieczyciel wykonawcy, który wcześniej odmówił zamawiającemu likwidacji szkody, gdyż nie znalazł podstaw do przypisania odpowiedzialności wykonawcy za to zdarzenie. Trwa również, na wniosek Aqua S.A., karne postępowanie przygotowawcze, w toku którego wszystkie osoby są przesłuchiwane wyłącznie w charakterze świadków.

Jakie wnioski – Państwa zdaniem – dla przyszłych inwestycji wodociągowych oraz stosowania technologii rękawowych w przewodach wody pitnej płyną z tej sytuacji (np. w zakresie odpowiednich wymagań opisanych w SIWZ, procedur odbiorowych, płukania instalacji, współpracy pomiędzy wykonawcami a zamawiającymi czy komunikacji z mieszkańcami)?

Konieczne jest przestrzeganie procedur odbiorowych, które określa sam zamawiający. Podczas czynności odbiorowych komisja odbiorowa dokonuje próbnego uruchomienia poszczególnych elementów magistrali: hydrantów, zasuw, odpowietrzeń. Podczas poprawnie przeprowadzanego odbioru dokonuje się identyfikacji większości nieprawidłowości, które mogą wystąpić w procesie budowlanym. Na pewno przy takim próbnym uruchomieniu elementów sieci wodociągowej, bez szczególnych środków czy badań, da się wyczuć i zaobserwować nieprawidłowy zapach lub kolor wody.



TECHNOLOGIA I DANE NAPĘDZAJĄ ROZWÓJ. NOWE PODEJŚCIE DO

PRZEWIERTÓW HDD

Transformacja energetyczna, rozwój centrów danych i rosnąca skala inwestycji infrastrukturalnych wyraźnie napędzają rynek przewiertów HDD w Europie. Jednocześnie branża mierzy się z niedoborem wykwalifikowanych kadr i rosnącą złożonością projektów. O aktualnych trendach, wyzwaniach oraz roli nowych technologii, przy okazji wydarzenia Ditch Witch w Barcelonie, rozmawialiśmy z Tuckerem Dotsonem, Senior Director of Sales w Ditch Witch.

Paweł Kośmider: *Spotykamy się podczas wydarzenia, na którym zgromadzili się dystrybutorzy i klienci z całej Europy. Jak, Pana zdaniem, wygląda obecnie sytuacja na europejskim rynku przewiertów HDD?*

Tucker Dotson: Rynek HDD w Europie rozwija się równoległe z transformacją energetyczną regionu oraz rozwojem infrastruktury cyfrowej. Obserwujemy silny popyt związany z modernizacją sieci elektroenergetycznych oraz rozbudową infrastruktury centrów danych – a wszystkie te inwestycje wymagają niezawodnych metod instalacji podziemnych. Jednocześnie projekty stają się coraz bardziej złożone – często wymagają dłuższych przewiertów, większej precyzji oraz bardziej zaawansowanego planowania. To skłania wykonawców do sięgania po bardziej zaawansowany sprzęt i zintegrowane technologie, aby utrzymać wydajność i kontrolować ryzyko.

P.K.: *Jakie są obecnie największe wyzwania dla wykonawców działających w tej części świata?*

T.D.: Jednym z najpoważniejszych wyzwań jest niedobór wykwalifikowanych operatorów i techników. Wraz ze wzrostem zaawansowania sprzętu i wymagań na placach budów rośnie potrzeba szkoleń i edukacji. W Ditch Witch aktywnie inwestujemy w rozwój kadr poprzez inicjatywy takie jak symulatory szkoleniowe oraz programy branżowe, mające na celu przyciągnięcie nowych talentów i przyspieszenie procesu nauki. Niedawno nawiązaliśmy współpracę z DCA-Europe przy realizacji filmu „Drilling for Europe”, którego celem jest inspirowanie młodszego pokolenia do pracy w branży. Nadal będziemy rozwijać działania szkoleniowe, a nasze maszyny projektujemy tak, aby były bardziej intuicyjne i spójne między modelami, co pozwala ekipom szybciej osiągać produktywność.

P.K.: *Jakie są plany Państwa firmy wobec rynku europejskiego w najbliższych latach i jaką rolę odgrywa w ich realizacji centrum w Barcelonie, które obchodzi 25-lecie działalności? Czy Europa pozostaje dla Was rynkiem strategicznym?*

T.D.: Europa pozostaje rynkiem o kluczowym znaczeniu i jest naszym największym regionem poza Stanami Zjednoczonymi. Centrum w Barcelonie odgrywa w tej strategii centralną rolę – stanowi hub dystrybucji części, wsparcia klienta oraz współpracy z dealerami w całym regionie. Dalsze inwestycje w ten obiekt pozwa-

lają nam szybciej reagować na potrzeby klientów i wzmacniać naszą lokalną obecność. W przyszłości będziemy rozwijać nasze możliwości wsparcia i jeszcze lepiej dopasowywać się do specyfiki rynku europejskiego.

P.K.: *Jak wygląda globalna struktura biznesowa Państwa firmy? Jak rozkładają się proporcje między rynkiem amerykańskim, europejskim i azjatyckim i gdzie koncentruje się sprzedaż?*

T.D.: Na poziomie globalnym obserwujemy stabilny popyt napędzany inwestycjami infrastrukturalnymi, szczególnie w sektorze energetycznym oraz infrastruktury sieciowej. Ameryka Północna pozostaje najważniejszym rynkiem, natomiast Europa zyskuje na znaczeniu dzięki projektom transformacji energetycznej. Wspólnym mianownikiem we wszystkich regionach jest rosnące zapotrzebowanie na wydajne technologie budownictwa podziemnego.

P.K.: *Czy obserwują Państwo zmianę charakteru projektów – w kierunku większych instalacji czy raczej bardziej precyzyjnych realizacji miejskich?*

T.D.: Tak – szczególnie w Europie widoczny jest wyraźny zwrot w stronę dużych projektów energetycznych i infrastrukturalnych. Wymagają one dłuższych przewiertów, większych średnic oraz bardziej wydajnych maszyn, co zwiększa zapotrzebowanie na wiertnice o wysokiej mocy, takie jak JT/AT120, DD240 czy DD600. Jednocześnie wykonawcy nadal pracują w zatłoczonych środowiskach miejskich, gdzie kluczowe są precyzja i dokładne planowanie. To połączenie wymaga sprzętu i technologii, które zapewniają zarówno skalę, jak i dokładność.

P.K.: *Jakie innowacje w sprzęcie HDD realnie wpływają dziś na efektywność wykonawców?*

T.D.: Jedną z najbardziej znaczących innowacji są technologie telematyczne. Platformy takie jak Orange Intel zapewniają wykonawcom dostęp w czasie rzeczywistym do danych o pracy maszyn, ich wykorzystaniu i diagnostyce w całej flocie HDD, co umożliwi szybsze i lepsze decyzje. Jednocześnie rozwój systemów nawigacji i lokalizacji Subsite poprawia dokładność przewiertów i ogranicza ryzyko w skomplikowanych warunkach podziemnych. Dzięki tym rozwiązaniom branża coraz bardziej opiera się na danych. Skupiamy się także na operatorach – nasze kabiny należą do najlepszych na rynku, a każdy



TUCKER DOTSON

Pełni funkcję Senior Director of Sales w firmie Ditch Witch, gdzie odpowiada za rozwój sprzedaży oraz współpracę z rynkami międzynarodowymi. Jest absolwentem Oklahoma State University i od wielu lat związany jest z branżą technologii bezwykopowych, koncentrując się na rozwoju rozwiązań w obszarze HDD.

**Wraz ze wzrostem
zaawansowania sprzętu
i wymagań na placach budów
rośnie potrzeba szkoleń
i edukacji**



Wykonawcy oczekują coraz większej przejrzystości operacji – nie tylko na poziomie pojedynczej maszyny, ale całej floty i placu budowy

model ma taki sam układ stanowiska operatora. Oznacza to, że niezależnie od tego, czy ktoś pracuje na JT21 czy JT120, może od razu rozpocząć pracę bez konieczności ponownego wdrażania się.

P.K.: Czy klienci coraz większą wagę przywiązują do analizy danych, monitorowania maszyn i rozwiązań telemetrycznych?

T.D.: Zdecydowanie. Wykonawcy oczekują coraz większej przejrzystości operacji – nie tylko na poziomie pojedynczej maszyny, ale całej floty i placu budowy. Orange Intel powstał przy bezpośrednim udziale klientów, w tym z Europy (zgodnie z wytycznymi DCA-Europe), aby dostarczać konkretne dane poprawiające dostępność sprzętu, efektywność i zarządzanie flotą. Wraz ze wzrostem złożoności projektów dane stają się kluczowym narzędziem kontroli i utrzymania jakości.

P.K.: Jak branża HDD reaguje na rosnące wymagania środowiskowe i regulacyjne w Europie?

T.D.: Wymagania środowiskowe i regulacyjne – szczególnie w Europie – stają się coraz bardziej restrykcyjne, a branża HDD dostosowuje się do nich. Wykonawcy kładą większy nacisk na ograniczanie ingerencji w powierzchnię, lepsze zarządzanie płuczką oraz dokładną dokumentację prac. Technologie wspierające precyzję, efektywność i raportowanie cyfrowe pomagają spełniać te wymagania. Jako producent projektujemy sprzęt zgodny z rosnącymi standardami i wspierający bardziej zrównoważone realizacje.

P.K.: Co obecnie ma największy wpływ na powodzenie projektu – sprzęt, doświadczenie zespołu czy planowanie?

T.D.: To zawsze kombinacja sprzętu, doświadczenia zespołu i właściwego planowania. Coraz większą rolę odgrywa technologia, która pozwala te elementy lepiej integrować – od systemów lokalizacyjnych po narzędzia wspierające przygotowanie i realizację prac. Systemy nawiga-

cyjne i lokalizacyjne firmy Subsite zwiększają dokładność przed rozpoczęciem wiercenia i w jego trakcie, a narzędzia cyfrowe ułatwiają planowanie i realizację prac. Wykonawcy, którzy włączają te technologie do swoich procesów roboczych, mają większe szanse na osiągnięcie spójnych i przewidywalnych wyników.

P.K.: Gdyby miał Pan wskazać jeden kluczowy trend, który będzie kształtował branżę, co by to było?

T.D.: Dostępność wykwalifikowanych pracowników. To czynnik, który będzie kształtował rynek w najbliższych latach. Odpowiedzią są lepsze szkolenia, bardziej intuicyjny sprzęt i technologie upraszczające pracę. Narzędzia cyfrowe, takie jak telematyka i symulatory szkoleniowe, pomagają wypełnić lukę poprzez poprawę wydajności i przyspieszenie rozwoju umiejętności. Firmy, które inwestują zarówno w ludzi, jak i w technologie, będą miały najlepszą pozycję do osiągnięcia długoterminowego sukcesu.

P.K.: Podczas wydarzenia w Barcelonie prezentowana jest maszyna JT120, która – jak rozumiemy – jest jedną z pierwszych jednostek tego typu dostarczonych do Polski i regionu. Jakie znaczenie ma wprowadzenie jej na rynek i na jakie potrzeby wykonawców odpowiada?

T.D.: Wprowadzenie JT120 odzwierciedla rosnące zapotrzebowanie na mocniejszy i bardziej wszechstronny sprzęt, zdolny do realizacji większych i bardziej złożonych projektów. Na rynkach takich jak Polska, gdzie rozwija się



infrastruktura energetyczna i sieciowa, wykonawcy potrzebują maszyn umożliwiających dłuższe przewiertki i większe instalacje. JT120 została zaprojektowana właśnie z myślą o tych wymaganiach, przy zachowaniu wydajności i niezawodności. W połączeniu z urządzeniami towarzyszącymi, takimi jak systemy oczyszczania płuczki, stanowi kompleksowe rozwiązanie dla wysokowydajnych operacji HDD.

P.K.: Dziękuję za rozmowę.

Na rynkach takich jak Polska, gdzie rozwija się infrastruktura energetyczna i sieciowa, wykonawcy potrzebują maszyn umożliwiających dłuższe przewiertki i większe instalacje

ziembud.com.pl

 **ZIEMBUD**

ZIEMBUD sp. z o.o.

ul. Dworcowa 10, 86-120 Pruszcz

biuro@ziembud.com.pl

+48 663 700 521 +48 728 838 293

**PRECYZJA
POD ZIEMIĄ**

EFEKTY WIDOCZNE NA POWIERZCHNI



**PONAD 50 TON
ARGUMENTÓW**



ROSNĄCE WYMAGANIA RYNKU HDD WYMUSZAJĄ NOWE INWESTYCJE

Firma Ziembud zdecydowała się na inwestycję w nową wiertnicę HDD Ditch Witch JT120. O powodach zakupu maszyny, rosnących wymaganiach rynku przewiertów, kryteriach wyboru sprzętu oraz znaczeniu zaplecza serwisowego rozmawiamy z Przemysławem Baumgart z firmy Ziembud oraz Tomaszem Gądkiem z JL Maskiner.

Łukasz Madej: Skąd pojawiła się decyzja o inwestycji w nową maszynę właśnie na tym etapie rozwoju firmy?

Przemysław Baumgart, Ziembud: Przewierciliśmy zajmujemy się od ponad 20 lat, jednak przez większość tego czasu były one częścią szerszych robót infrastrukturalnych realizowanych kompleksowo. Dziś około 90% naszych przychodów generują właśnie przewierci, dlatego można powiedzieć, że staliśmy się firmą stricte wiertniczą. Sama decyzja o inwestycji nie była impulsem – planowaliśmy ją od około dwóch lat.

Ł.M.: Na ile była to potrzeba wynikająca z rozwoju firmy, a na ile odpowiedź na wymagania rynku?

P.B.: To naturalny krok w rozwoju. Dotychczas najmocniejszą maszyną, jaką dysponowaliśmy, była jednostka o sile 270 kN. Już przy jej wykorzystaniu realizowaliśmy projekty wykraczające poza nominalne możliwości sprzętu. W pewnym momencie zaczęło nam po prostu brakować mocy, a zlecenia stawały się coraz bardziej wymagające.

Ł.M.: Jak wyglądał proces analizy potrzeb i wyboru odpowiedniego rozwiązania?

P.B.: Zależało nam na maszynie możliwie kompaktowej, ale jednocześnie dysponującej siłą około 500 kN i wydajnym systemem płuczkowym. Często pracujemy w gruntach nawodnionych, dlatego mocna pompa bentonitowa była jednym z kluczowych wymagań. Duże znaczenie miały także mobilność oraz szybki czas przygotowania maszyny do pracy.

Tomasz Gądek, JL Maskiner: Proces doboru maszyny był oparty przede wszystkim na analizie rzeczywistych projektów realizowanych przez Ziembud – długości przewiertów, średnic instalacji czy warunków gruntowych. Kluczowe było zapewnienie nie tylko odpowiednich parametrów, ale także rezerwy technologicznej na przyszłość.

Ł.M.: Co zdecydowało o wyborze modelu Ditch Witch JT120?

T.G.: To maszyna bardzo dobrze wpisująca się w realia europejskiego rynku HDD. Łączy wysokie parametry pracy z kompaktową konstrukcją, co ma ogromne znaczenie na placach budowy.

P.B.: Najważniejsze były dla nas parametry robocze oraz sama konstrukcja maszyny. Zwracaliśmy uwagę także na ergonomię i łatwość serwisowania. Dużym atutem jest również kultura pracy – jak na maszynę spalinową pracuje bardzo cicho.

Ł.M.: Jak przebiegała współpraca pomiędzy wykonawcą a dostawcą podczas podejmowania decyzji?

T.G.: Do każdego klienta podchodzimy indywidualnie. Zależy nam na długofalowej współpracy obejmującej nie tylko dostawę sprzętu, ale również wsparcie techniczne, szkolenia i szybki serwis.

P.B.: To był dłuższy proces. Nie należymy do najłatwiejszych klientów i dokładnie weryfikujemy partnerów, z którymi chcemy współpracować. Finalizacja tej inwestycji oznacza, że zbudowaliśmy relację opartą na zaufaniu.

Ł.M.: Co dziś realnie robi różnicę w tej klasie sprzętu?

T.G.: Wykonawcy oczekują dziś nie tylko samej maszyny, ale przede wszystkim sprawnego zaplecza serwisowego. Kluczowe znaczenie mają dostępność części, mobilny serwis terenowy i szybka diagnostyka.

P.B.: Same parametry to nie wszystko. Nawet najmocniejsza maszyna musi przede wszystkim pracować bez przestojów. Najważniejsze są szybki dostęp do serwisu, wsparcie techniczne i sprawna dostępność części.

Ł.M.: Jakie przewagi tej maszyny będą szczególnie istotne przy wymagających realizacjach?

T.G.: Największym atutem jest zapas mocy, wydajność pompy płuczkowej oraz stabilność

parametrów pracy. Bardzo ważna jest także szybkość zmiany żerdzi, szczególnie przy długich przewiertach.

P.B.: Zakres inwestycji, przy których pracujemy, stale rośnie, natomiast czas przeznaczony na realizację kontraktów wcale się nie wydłuża. JT120 ma przede wszystkim poprawić wydajność obecnych realizacji oraz poszerzyć nasze możliwości wykonawcze.

Ł.M.: Na jakie aspekty zwracali Państwo największą uwagę podczas porównywania dostępnych rozwiązań?

P.B.: Patrzyliśmy na maszyny całościowo – nie tylko przez pryzmat parametrów technicznych, ale również jakości serwisu i opinii użytkowników. Finalnie zdecydował kolor... oczywiście żartuję (uśmiech).

T.G.: Analizowaliśmy przede wszystkim relację mocy do mobilności, wydajność systemu płuczkowego oraz niezawodność konstrukcji. JT120 oferuje bardzo wysokie parametry przy zachowaniu stosunkowo prostej i sprawdzonej konstrukcji.

Ł.M.: Jak dziś wygląda relacja pomiędzy wykonawcą a dostawcą technologii? Czy to już partnerstwo?

T.G.: Zdecydowanie tak. Dostawca nie jest dziś wyłącznie sprzedawcą sprzętu, ale również doradcą technologicznym. Współpraca obejmuje dobór rozwiązań, szkolenia operatorów i bieżące wsparcie techniczne.

P.B.: W obecnym tempie rynku nie ma miejsca na złe decyzje. Zależy nam na współpracy z silnymi i sprawdzonymi partnerami. Nic nie broni produktu lepiej niż opinia zadowolonego użytkownika.

Ł.M.: Kiedy maszyna pojawi się na pierwszej realizacji?

P.B.: Na razie pozwolimy sobie zachować tę informację dla siebie. Mogę jedynie powiedzieć, że harmonogram jest już bardzo napięty, a wiertnica wkrótce pojawi się na budowie jednego z naszych kluczowych kontrahentów. JT120 będzie fundamentem naszych obecnych i nadchodzących inwestycji. Lubimy ambitne wyzwania, a kilka ciekawych projektów już na nią czeka.

Ł.M.: Dziękuję za rozmowę.

**Współpraca obejmuje
dobór rozwiązań, szkolenia
operatorów i bieżące wsparcie
techniczne**



BIERNE ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE RUR STALOWYCH

TRANSPARENTNOŚĆ PROCESU INSTALACJI BEZWYKOPOWEJ RUR, JAKO PODSTAWA CIĄGŁEGO DOSKONALENIA PROCESU ORAZ BUDOWANIA ZAUFANIA WŚRÓD INTERESARIUSZY

■ ADAM BOK
Proma sp. z o.o.



Absolwent Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (Instrumenty i Techniki Zarządzania Środowiskiem oraz Wodór i biometan - pozyskanie, transport i wykorzystanie. Transformacja energetyczna), studiów inżynierskich na Politechnice Opolskiej (Zarządzanie Przemysłem) oraz studiów MBA na Uniwersytecie Gdańskim. W Izostal S.A przez wiele lat był kierownikiem biura zapewnienia jakości. Od 2017 roku pełni funkcję dyrektora centrum badań i rozwoju. Od stycznia 2026 roku pełni funkcję Prezesa Zarządu Proma sp. z o.o.

Z TEKSTU DOWIESZ SIĘ:

- ✓ jakie uszkodzenia powłok antykorozyjnych mogą występować podczas bezwykopowych instalacji rur,
- ✓ jak analizowano nietypowe przypadki uszkodzeń izolacji na budowie gazociągu DN300,
- ✓ jakie znaczenie dla jakości inwestycji ma transparentność procesu i kontrola wykonania.

Instalacja bezwykopowa rur to przedsięwzięcie inżynieryjne wymagające nie tylko specjalistycznego sprzętu, lecz przede wszystkim szerokiej wiedzy i doświadczenia. Tego typu inwestycje wiążą się z wysokimi nakładami finansowymi, dlatego ich realizacja musi przebiegać z zachowaniem najwyższej staranności oraz przy utrzymaniu najwyższych standardów jakościowych. Bierna ochrona antykorozyjna wraz z jej zabezpieczeniem w postaci warstw laminatu szklano-żywicznego stanowi zazwyczaj niewielki procent wartości całej inwestycji, natomiast

jej jakość jest niezmiernie istotna i może mieć wpływ na powodzenie i ostateczne koszty całej operacji.

Laminat szklano-żywiczny nałożony we właściwy sposób na izolacji antykorozyjnej zapewnia jej trwałą ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi podczas instalacji. Jej przyczepność do warstwy polietylenowej oraz wysoka wytrzymałość nawet w ujemnych temperaturach jest gwarancją, że nawet w trudnych warunkach zabezpieczenie antykorozyjne rur będzie na najwyższym poziomie.

Oczywiście można sobie wyobrazić tak ekstremalne warunki instalacyjne, że spowodują one uszkodzenie każdego, nawet najlepszego zabezpieczenia. Najważniejsze jest jednak to, że tego rodzaju uszkodzenia mają charakter lokalny i nie wpływają na jakość całego systemu biernej ochrony antykorozyjnej rur ani nie powodują spadku rezystancji poniżej wymaganego poziomu. Ważne także jest to, aby w sposób rzetelny i transparentny takie przypadki zostały zidentyfikowane i przeanalizowane pod kątem przyczyn ich wystąpienia. Umożliwi to wyeliminowanie potencjalnych

przyczyn problemów w przyszłości i zapewni bezawaryjny proces instalacyjny, ostatecznie zapewniając sukces całej inwestycji.

TYPOWE USZKODZENIA POWŁOK OCHRONNYCH

Uszkodzenia powłoki antykorozyjnej rur można analizować pod kątem przyczyn ich wystąpienia oraz istotności dla jej jakości. Najczęściej występującym uszkodzeniem powłoki jest powierzchniowe uszkodzenie warstwy laminatowej (fot. 1).

Jest to uszkodzenie, które nie wpływa na jakość całego systemu biernej ochrony antykorozyjnej, ze względu na dużą wytrzymałość laminatu szklano-żywicznego. Zadarcie wierzchnich warstw powłoki nie powoduje uszkodzenia warstw antykorozyjnych, więc można paradoksalnie stwierdzić, że taki rodzaj uszkodzeń jest potwierdzeniem skuteczności zastosowanej powłoki.

PĘKNIĘCIA POWŁOKI 3LPP I ICH KONSEKWENCJE

Kolejnym przykładem uszkodzeń są mikropęknięcia oraz pęknięcia powłoki polipropylenowej, w przypadku braku zastosowania zabezpieczenia z laminatu szklano-żywicznego i jednoczesnej instalacji rur w niekorzystnych warunkach, np. w niskich temperaturach. Uszkodzenia te (fot. 2) są znacznie groźniejsze niż powierzchniowe zarysowania powłoki laminatowej, ponieważ powodują utratę własności antykorozyjnych całości systemu powłokowego i co za tym idzie spadek rezystancji powłoki. Wymagają więc naprawy, co w przypadku instalacji bezwykopowej nie jest proste, a czasami jest wręcz niemożliwe.

Zastosowanie nieodpowiednich materiałów w stosunku do istniejących warunków można zrzucić na karb niewiedzy osób projektujących gazociąg lub osób decyzyjnych, co niestety jeszcze ciągle się zdarza. Takie sytuacje nie powinny absolutnie mieć miejsca, ponieważ generują olbrzymie koszty, które w ostatecznym rozrachunku obniżają rentowność inwestycji. Jednak są to przypadki możliwe do właściwego przeanalizowania i tym samym uniknięcia w przyszłości.

NIETYPOWY PRZYPADEK Z BUDOWY GAZOCIĄGU DN300

Natomiast wady powłoki, które wydają się być wykonane intencjonalnie jako próba zamaskowania innych problemów technicznych podczas budowy gazociągu, są chyba największym niebezpieczeństwem dla jakości oraz bezpieczeństwa instalacji bezwykopowej. Przykładem do analizy na potrzeby niniejszego artykułu może być sytuacja z budowy gazociągu wysokiego ciśnienia DN300 MOP 5,5 MPa, relacji Siołkowa–Nowy Sącz, na odcinku Cieniawa–Nowy Sącz, gdzie inwestorem była Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.

Sytuacja była tak nietypowa, że z punktu widzenia dostawcy i producenta zabezpieczeń antykorozyjnych warta jest naświetlenia i przeanalizowania, aby zwrócić uwagę wszystkich interesariuszy procesu budowy gazociągu na istotne aspekty z nią związane.

REKLAMACJA DOTYCZĄCA IZOLACJI ANTYKOROZYJNEJ

Podczas instalacji rur metodą bezwykopową wykonawca gazociągu zgłosił do Izostal S.A. – jako dostawcy rur – oraz pośrednio do firmy Proma Sp. z o.o., odpowiedzialnej za wykonanie zabezpieczenia laminatowego, reklamację dotyczącą problemów jakościowych związanych z izolacją antykorozyjną rur. Z otrzymanych informacji wynikało, że na odcinku ok. 15 m zidentyfikowano trzy uszkodzenia izolacji powodujące jej nieciągłość. Wymieniony powyżej odcinek rurociągu został odkryty dwukrotnie. Pierwszy raz z przyczyn wiadomych jedynie wykonawcy, natomiast drugi raz na skutek ww. wad zidentyfikowanych za pomocą metod niszczących. Z informacji wykonawcy gazociągu wynikało, że wady umiejscowione są w powłoce 3LPP pod laminatem, który jest nieuszkodzony.

Pierwsza z wad izolacji na odkrytym ponownie odcinku (fot. 3) została zidentyfikowana i naprawiona przez wykonawcę gazociągu, bez udziału przedstawicieli dostawcy rur i producenta laminatu.

Na wyraźne żądanie dostawcy rur kolejne dwa uszkodzenia zostały zidentyfikowane już przy udziale obu zainteresowanych stron.



FOT. 1. | Uszkodzenie powierzchniowe warstwy laminatowej

FOT. 2. | Pęknięcie powłoki polipropylenowej

FOT. 3. | Odkryty odcinek gazociągu z wadami izolacji w miejscowości Paszryn

FOT. 4. | Pierwsze uszkodzenie powłoki 3LPP

ANALIZA PIERWSZEGO USZKODZENIA POWŁOKI 3LPP

W pierwszym kroku, aby ustalić dokładne umiejscowienie wady, która nie była widoczna na powierzchni zewnętrznej powłoki laminatowej, dokonano usunięcia fragmentu powłoki laminatowej z rury na całym odkrytym odcinku. Po kilku metrach natrafiono na pierwszą wadę w powłoce polipropylenowej 3LPP (fot. 4).



FOT. 5. | Powierzchnia zewnętrzna laminatu zdjętego z pierwszego uszkodzenia powłoki 3LPP

FOT. 6. | Powierzchnia wewnętrzna laminatu zdjętego z pierwszego uszkodzenia powłoki 3LPP

FOT. 7. | Powierzchnia zewnętrzna laminatu zdjętego z drugiego uszkodzenia powłoki 3LPP

FOT. 8. | Wycięty fragment powłoki laminatowej z pierwszego uszkodzenia powłoki 3LPP

FOT. 9. | Drugie uszkodzenie powłoki 3LPP

FOT. 9. | Drugie uszkodzenie powłoki 3LPP

Uszkodzenie powłoki 3LPP zostało naprawione przy użyciu bliżej niezidentyfikowanej masy, która nie była w pełni utwardzona, przez co wykonana w ten sposób naprawa nie eliminowała problemu. Ciekawą rzeczą w tej sytuacji był fakt, że zdjęty z tego miejsca laminat na pierwszy rzut oka był nieuszkodzony (fot. 5).

Sugerować to mogło, że izolacja 3LPP została uszkodzona przed nałożeniem warstwy laminatowej, a więc przed instalacją w odwiercie. Jednak po dokładnych oględzinach wyciętego fragmentu powłoki laminatowej zauważono na powierzchni wewnętrznej prostokątne wycięcie, które następnie zostało naprawione w taki sposób, aby je zamaskować na powierzchni zewnętrznej (fot. 6).

Tak więc w fabrycznym laminacie zostało wycięte prostokątne okno, umożliwiające dostęp do powłoki 3LPP, a następnie zostało one naprawione. Pytanie, w jakim celu i przez kogo zostało to wykonane, pozostało bez odpowiedzi.

DRUGIE USZKODZENIE I JEGO CHARAKTERYSTYKA

Jeszcze ciekawsza sytuacja miała miejsce po odkryciu drugiej wady izolacji 3LPP (fot. 7).

W tym przypadku powłoka laminatowa również została nacięta w celu uzyskania dostępu do powłoki 3LPP, jednak nie została następnie naprawiona, co najprawdopodobniej stanowiło przyczynę wskazań nieciągłości w powłoce antykorozyjnej. Wycięty fragment był po prostu włożony w powłokę laminatową na rurze (fot. 8)

Wada w powłoce 3LPP również nie została naprawiona, co umożliwiło przeprowadzenie jej szczegółowych oględzin. W ich wyniku stwierdzono, że uszkodzenie powłoki polipropylenowej było intencjonalnie i nieprzypadkowe (fot. 9).

Wada została wykonana przy użyciu ręcznego narzędzia, np. szlifierki, w taki sposób, aby nacięcia przechodziły przez całą grubość powłoki 3LPP i powodowały wskazania podczas badań metodą nieniszczącą. Po raz kolejny nasuwa się więc pytanie, kto i w jakim celu doprowadził do uszkodzenia powłoki.

OCENA PRZYCZYN POWSTANIA USZKODZEŃ

Z obrazu wyłaniającego się z faktów zgromadzonych podczas oględzin można

wnioskować, że uszkodzenia nie powstały przypadkowo, a osoba, która je wykonała, miała w tym jakiś cel. Świadczy o tym sposób zamaskowania wycięcia w laminacie na pierwszej wadzie oraz rodzaj wady (krzyżowe nacięcie powłoki 3LPP) w miejscu drugiego uszkodzenia. Dodatkowo uznać należy, że wad tych nie było przed instalacją rur w odwiercie, ponieważ, co potwierdził wykonawca gazociągu, a co jest także ściśle przestrzegane przez nadzór inwestorski, izolacja na całej swojej powierzchni była sprawdzana poroskopem wysokonapięciowym w trakcie instalacji. W przypadku tak znacznego uszkodzenia, gdzie zarówno laminat, jak i powłoka 3LPP nie zostały naprawione i wady przechodziły przez cały przekrój powłoki antykorozyjnej do powierzchni rury stalowej, uszkodzenie musiałyby zostać wykryte przez poroskop o napięciu badawczym 25 kV, w wyniku czego proces instalacji zostałby zatrzymany.

W związku z powyższym, reklamacja została odrzucona przez dostawcę rur oraz producenta laminatu. Otwartym pozostaje natomiast pytanie o przyczynę powstania całej sytuacji. Niestety po upływie prawie 2 lat od tego incydentu nie wydaje się, że padnie kiedykolwiek jakaś wiarygodna na nie odpowiedź.

PODSUMOWANIE

Można zaryzykować stwierdzenie, że problemy jakościowe wynikające z niedoszacowania ryzyka podczas instalacji bezwykopowych, a także z błędnych decyzji czy braku doświadczenia, są łatwiejsze do zidentyfikowania, zdiagnozowania i wyeliminowania w przyszłości niż działania o charakterze intencjonalnym. Takie sytuacje mogą bowiem generować bardzo wysokie koszty, nie tylko w wymiarze finansowym, lecz także prowadzić do nieodwracalnej utraty zaufania między interesariuszami. Tymczasem zaufanie stanowi jeden z kluczowych fundamentów każdej udanej inwestycji, szczególnie tak wymagającej jak realizacje bezwykopowe.

Być może jednak po prostu nie warto być idealistą, a bardziej pragmatykiem i mieć zawsze w tyłu głowy sentencję kardynała Richelieu „Boże, strzeż mnie od przyjaciół, z wrogami poradzę sobie sam”. |

PROGRAM STUDIÓW

m.in. obejmuje:

- Techniki bezwykopowej budowy sieci,
- Wiertnictwo i płuczki wiertnicze,
- Mechanikę zwiercania skał,
- Gruntoznawstwo, geotechnikę i geologię inżynierską,
- Utylizację odpadów powiertniczych,
- Projektowanie i eksploatację sieci gazowych,
- Zagadnienia prawne i BHP w technologiach bezwykopowych,
- Maszyny i urządzenia w technologiach bezwykopowych,
- Zajęcia terenowe.



Kierownik studiów: dr hab. inż. Jan Ziąja, prof. AGH. ziaja@agh.edu.pl, tel. 12 617 31 55

DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ



Początek zajęć: **Październik 2026**

Czas trwania: **2 semestry**

Więcej informacji na stronie: www.podyplomowe.agh.edu.pl

CEL STUDIÓW

Przekazanie kompleksowej wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu projektowania, budowy i eksploatacji podziemnej infrastruktury rurowej z wykorzystaniem nowoczesnych technologii bezwykopowych takich jak **HDD, Direct Pipe** czy **mikrotunelowanie**.

DLA KOGO?

Dla absolwentów studiów wyższych (licencjackich, inżynierskich, magisterskich), którzy pracują lub planują rozwijać się w sektorze:

- technologii bezwykopowych,
- gazownictwie,
- energetyce,
- branży wodno-kanalizacyjnej
- gospodarki komunalnej.



The whole world of HDD Technology



We are distributed in Australia by:
 TRACTO-TECHNIK Australia Pty Ltd
 10 Aliciajaj Circuit, Yatala QLD 4207
 Tel. +61 7 3420 5455
www.TRACTO-TECHNIK.com.au

FUEL

HYBRID

ELECTRIC



**...FOR
 YOUR SUCCESS!**

MADE IN GERMANY



FOT. 1. | Od lewej: Tomasz Derwich (prezes DTA PLUS) oraz Benjamin Jenne (CEO TERRA Trenchless Technologies).
Fot. TERRA

ŁĄCZYMY TRADYCJĘ Z INNOWACJAMI

POLSKA JEST DLA NAS BARDZO ATRAKCYJNYM RYNKIEM

Trzecie pokolenie w firmie to moment przełomowy – z jednej strony odpowiedzialność za ponad 50 lat doświadczenia, z drugiej konieczność wyznaczania nowych kierunków rozwoju. W przypadku TERRA oznacza to wyraźne postawienie na innowacyjność, elektryfikację i cyfryzację maszyn dla technologii bezwykopowych. O tym, jak łączyć dziedzictwo z przyszłością i odpowiadać na rosnące wymagania rynku, mówi Benjamin Jenne, CEO TERRA Trenchless Technologies.

Łukasz Madej: *Od niedawna stoi Pan na czele rodzinnej firmy z ponad pięćdziesięcioletnią tradycją. Jak podchodzi Pan do roli lidera w przedsiębiorstwie, które przez dekady budowało swoją pozycję na rynku technologii bezwykopowych?*

Benjamin Jenne: Objęcie steru naszej rodzinnej firmy – zwłaszcza jako przedstawiciel trzeciego pokolenia – to ogromna odpowiedzialność i przywilej. Ten biznes to nie tylko dziedzictwo, lecz także żywa część mojej własnej historii. Urodziłem się w 1987 roku i dorastałem w otoczeniu technologii bezwykopowej. Kiedy mój ojciec wszedł do branży HDD na początku lat 90., wykonywał testowe odwierty w ogrodzie naszego domu. Wciąż to pamiętam – te doświadczenia ukształtowały moje rozumienie tego, na czym opiera się nasza firma: precyzji, innowacyjności i zaangażowania w rozwiązywanie rzeczywistych wyzwań.

Ł.M.: *Na jakich zasadach kultury firmowej opiera się Pana podejście do przywództwa?*

B.J.: Na trzech zasadach. Po pierwsze, szanując przeszłość, budujemy przyszłość. Jako trzecie pokolenie czuję głęboką odpowiedzialność za zachowanie wartości i wiedzy, które uczyniły naszą firmę zaufaną marką w technologii bezwykopowej przez ponad pięć dekad. Jednak same tradycje nie wystarczą. Moim celem jest budowanie na tym fundamencie – modernizacja naszych procesów, wdrażanie nowych technologii i zapewnienie, że pozostaniemy na czele branży. Mój dziadek założył firmę w 1975 roku i od tego czasu nieustannie rozwijamy technologie bezwykopowe.

Po drugie, przewodzenie z praktyczną pasją. Ponieważ od młodego wieku byłem związany z tym biznesem, wnoszę do niego coś więcej niż tylko wizję strategiczną – wnoszę osobiste zaangażowanie. Rozumiem wyzwania, przed którymi stoją nasi klienci, oraz znaczenie niezawodności we wszystkim, co robimy. Ta wiedza kieruje moimi decyzjami i pomaga mi budować relacje z naszym zespołem i klientami na głębszym poziomie.

Po trzecie, docenianie ludzi napędza innowacje. Firma rodzinna rozwija się wtedy, gdy jej pracownicy czują przynależność i dumę z wykonywanej pracy. Wierzę w tworzenie kultury, w której każdy członek zespołu jest zachęcany do wnoszenia pomysłów, podejmowania inicjatywy i rozwoju wraz z firmą. Razem możemy

szanować nasze dziedzictwo, jednocześnie przesuwając granice tego, co możliwe w technologii bezwykopowej. Dla mnie przywództwo to nie tylko kierowanie firmą – to kontynuowanie dziedzictwa w sposób odpowiedzialny, z myślą o kolejnych 50 latach.

Ł.M.: *TERRA od początku była firmą innowacyjną. Jak dziś rozumie Pan innowacyjność w tej branży – co realnie ją definiuje?*

B.J.: Jako szwajcarski producent mamy wyraźne zobowiązanie do dostarczania maszyn najwyższej jakości. Innowacyjność jest kluczową częścią tego podejścia. Oznacza dla nas nieustanne opracowywanie nowych rozwiązań, które przynoszą rzeczywistą wartość naszym klientom, oraz ich ochronę poprzez patenty.

Szwajcaria od lat kojarzona jest z najwyższej klasy inżynierią, a to doświadczenie znajduje bezpośrednie odzwierciedlenie w naszych produktach. TERRA jest jednym z liderów w zakresie elektryfikacji wiertnic poziomych kierunkowych. Dobrym przykładem jest opracowana przez nas oscylująca rampa wiertnicza, która umożliwiła ruch nie tylko w płaszczyźnie góra-dół, ale również przód-tył. Zwiększa to stabilność pracy i poprawia wydajność, szczególnie w trudnych warunkach terenowych.

Dla mnie innowacje muszą mieć przede wszystkim wymiar praktyczny. Powinny realnie pomagać klientowi zwiększać wydajność, a tym samym wzmacniać jego zaangażowanie w pracę z naszymi wiertnicami. Jeśli ktoś choć raz pracował z TERRA-JET, nie będzie chciał korzystać z innych rozwiązań.

Ł.M.: *Proszę powiedzieć, jakie są najważniejsze priorytety rozwojowe firmy w najbliższych latach?*

B.J.: Elektryfikacja i automatyzacja. Pracujemy nad elektryfikacją całego naszego asortymentu w zakresie poziomych przewiertów kierunkowych, jednocześnie rozwijając funkcje autonomiczne, które mają na celu poprawę wydajności, bezpieczeństwa i efektywności pracy.

Ł.M.: *Na ile zmiana pokoleniowa w zarządzaniu oznacza także zmianę filozofii działania firmy?*

B.J.: Zmiana pokoleniowa w zarządzaniu zawsze wnosi nowe perspektywy, ale nie oznacza zmiany tego, co definiuje firmę w jej istocie. W naszym przypadku fundamentalne wartości – takie jak płaska hierarchia, najwyższe standardy



BENJAMIN JENNE

CEO TERRA Trenchless Technologies, reprezentujący trzecie pokolenie zarządzające firmą. Ukończył studia magisterskie na kierunku inżynieria lądowa (Civil Engineering) na ETH Zürich w latach 2006–2013. Z branżą technologii bezwykopowych związany od najmłodszych lat.

jakości, niezawodność i doskonałość inżynierska – pozostają niezmiennie. Kontynuujemy również długoletnie partnerstwa, które przez lata budowaliśmy z naszymi dealerami, ponieważ są one niezbędne dla naszego sukcesu.

Jednocześnie nowe pokolenie wnosi świeże spojrzenie, zwłaszcza w obszarach takich jak cyfryzacja, elektryfikacja i automatyzacja. Chodzi więc o budowanie na mocnych fundamentach przy jednoczesnym dostosowywaniu się do nowych technologii i oczekiwań rynku. W tym sensie jest to raczej ewolucja niż całkowita zmiana filozofii działania.

Ł.M.: *Jak chce Pan rozwijać portfolio produktów – czy możemy spodziewać się nowych generacji wiertnic lub zupełnie nowych rozwiązań technologicznych?*

B.J.: Zdecydowanie można oczekiwać od nas nowych produktów – innowacja jest procesem ciągłym, który w praktyce nigdy się nie zatrzymuje. Mocno wierzymy w podążanie za rozwojem technologii i konsekwentne poszerzanie naszego portfolio. Mamy dedykowany zespół inżynierów, który nieustannie pracuje nad tworzeniem nowych produktów oraz udoskonalaniem istniejących rozwiązań.

Choć głównym celem jest pełna elektryfikacja naszej gamy urządzeń HDD, nasze działania rozwojowe wykraczają poza same wiertnice. Produujemy również pneumatyczne maszyny przeciskowe, młoty do wbijania rur stalowych, urządzenia do przewiertów płuczkowych, hydrauliczne maszyny przeciskowe oraz urządzenia do wymiany sieci metodą krakingu.

W 2026 roku wprowadzimy kilka nowych rozwiązań, w tym rozdzielacz drążków 63 t, kompaktową wiertnicę elektryczną w klasie 11 t oraz przeprojektowaną głowicę narzędzia przebijającego. Natomiast w 2027 roku wprowadzimy elektryczną wiertnicę 45 t DJ 100e. Będzie to połączenie produktów HDD nowej generacji oraz zupełnie nowych rozwiązań technologicznych.

Ł.M.: *W jakim, Pana zdaniem, kierunku zmierza dziś rozwój maszyn dla technologii bezwykopowych?*

B.J.: Główne kierunki rozwoju to dziś przede wszystkim elektryfikacja i cyfryzacja. Elektryfikacja jest kluczowa dla redukcji emisji, poprawy efektywności oraz spełnienia przyszłych wymogów regulacyjnych. Jednocześnie cyfryzacja odgrywa coraz większą rolę – szczególnie w obszarach takich jak monitorowanie pracy maszyn, analiza danych oraz optymalizacja procesów.

Jeśli chodzi o pełną automatyzację, uważamy, że branża wciąż jest od niej oddalona o kilka lat. Wynika to nie tylko z wyzwań technicznych, ale również z obecnych ograniczeń regulacyjnych, które nie pozwalają jeszcze na w pełni autonomiczną pracę. Na tym etapie skupiamy się więc na rozwiązaniach wspierających operatora, a nie na jego całkowitym zastąpieniu.

Ł.M.: *Jaką rolę odgrywa dział badań i rozwoju w TERRA i jakie inwestycje w tym obszarze są dziś kluczowe?*

B.J.: Badania i rozwój odgrywają kluczową rolę w naszej firmie. Inwestujemy około 8-9% naszego rocznego obrotu w dział B+R i jest to jeden

z głównych filarów naszego długoterminowego sukcesu. Znaczna część naszych zasobów jest stale przeznaczana na rozwój nowych produktów oraz udoskonalanie istniejącego portfolio. Co tydzień spotykam się z zespołem B+R, aby omawiać nowe projekty oraz możliwości optymalizacji obecnych rozwiązań.

Ł.M.: *Czy innowacje w Państwa przypadku wynikają bardziej z własnych prac R&D, czy też z dialogu z wykonawcami i rynkiem?*

B.J.: Zawsze rozwijaliśmy nasze maszyny w ścisłej współpracy z klientami. Oni wnoszą wiedzę wynikającą z doświadczeń na placu budowy, a my dostarczamy kompetencje inżynierskie. Połączenie tych dwóch perspektyw pozwala nam tworzyć rozwiązania, które są zarówno innowacyjne, jak i praktyczne. Opinie klientów mają bezpośredni wpływ na rozwój kolejnych generacji naszych produktów.

Ł.M.: *TERRA to firma o silnych korzeniach rodzinnych. Jak ta ciągłość wpływa na kulturę organizacyjną i podejmowanie decyzji?*

B.J.: Jako firma rodzinna przywiązujemy dużą wagę do ciągłości działania, która stanowi fundament naszego podejścia do biznesu. Wierzymy w płaską strukturę organizacyjną, która umożliwia szybkie podejmowanie decyzji oraz bliską współpracę w całej organizacji. Bardzo istotna pozostaje również nasza współpraca z dealerami, którzy reprezentują TERRA na całym świecie. W Polsce jesteśmy wyłącznie reprezentowani przez firmę DTA PLUS (do stycznia tego roku działającą jako DTA-TECHNIK), posiadającą wieloletnie doświadczenie w branży bezwykopowej.

Na poziomie osobistym mam przyjemność współpracować z moją siostrą. Ona koncentruje się na wewnętrznej stronie biznesu, takiej jak HR i finanse, podczas gdy ja reprezentuję TERRA na zewnątrz, pracując na co dzień z klientami i dealerami. Wszystkie kluczowe decyzje podejmujemy wspólnie. Moja siostra dba o sprawne

funkcjonowanie organizacji od środka, a ja koncentruję się na działaniach rynkowych. Można powiedzieć z lekkim uśmiechem, że ja mam tę bardziej „widoczną” część pracy, a ona pilnuje, aby na koniec miesiąca wszystko się zgadzało. To połączenie działa bardzo dobrze i odzwierciedla równowagę oraz zaufanie, które są fundamentem naszej kultury organizacyjnej.

Ł.M.: *Jak łączy Państwo tradycję i doświadczenie z potrzebą ciągłego wprowadzania zmian i nowoczesnych rozwiązań?*

B.J.: Dla nas tradycja i innowacja nie są sprzecznością – wręcz przeciwnie, wzajemnie się uzupełniają. Nasze doświadczenie i długoletnia ekspertyza stanowią bardzo solidną podstawę, szczególnie w obszarach takich jak jakość, niezawodność i standardy inżynierskie. Jednocześnie nieustannie dostosowujemy się do nowych technologii i zmieniających się wymagań rynku. Oznacza to inwestowanie w obszary takie jak elektryfikacja i cyfryzacja, przy jednoczesnym utrzymywaniu bliskich relacji z klientami i reagowaniu na ich potrzeby. Chodzi więc o połączenie sprawdzonych rozwiązań z dalekowzrocznym podejściem – zachowujemy to, co działa, i równocześnie rozwijamy nowe technologie.

Ł.M.: *Popatrzmy szerzej na rynek – jakie wyzwania technologiczne są dziś największe w branży trenchless?*

B.J.: Jednym z największych wyzwań technologicznych jest obecnie automatyzacja. Choć jej potencjał jest bardzo duży, wciąż dzieli nas kilka lat od w pełni autonomicznych rozwiązań. Wynika to zarówno ze złożoności technologicznej, jak i z ograniczeń regulacyjnych. Długoterminowym celem jest opracowanie maszyn, które będą mogły pracować bez konieczności obecności operatora na miejscu. Byłaby to istotna zmiana dla całej branży.

Ł.M.: *Czy zmieniające się wymagania inwestorów i wykonawców wpływają na sposób projektowania nowych urządzeń?*

B.J.: Zdecydowanie tak. Wymagania inwestorów i wykonawców mają bezpośredni wpływ na to, jak projektujemy nasze maszyny. Obecnie coraz większy nacisk kładzie się na wydajność, opłacalność oraz zrównoważony rozwój. Jednocześnie rośnie znaczenie łatwości obsługi i niezawodności, ponieważ operatorzy potrzebują

Dla nas tradycja i innowacja nie są sprzecznością – wręcz przeciwnie, wzajemnie się uzupełniają



maszyn, które sprawdzają się w rzeczywistych warunkach pracy. Dlatego ściśle współpracujemy z naszymi klientami i partnerami – ich opinie pomagają nam tworzyć rozwiązania nie tylko innowacyjne, ale przede wszystkim praktyczne i dopasowane do potrzeb rynku.

Ł.M.: *Jakie znaczenie ma dla Państwa rozwój rynków międzynarodowych i gdzie widzi Pan największy potencjał wzrostu? Jak na tym tle wygląda polski rynek?*

B.J.: Rynki międzynarodowe są dla nas niezwykle ważne – eksportujemy około 85% naszych produktów. Naszym głównym obszarem działania pozostaje Europa, gdzie obserwujemy stabilny i wysoki popyt. Zapotrzebowanie na technologie bezykopowe utrzymuje się na bardzo wysokim poziomie i będzie nadal rosło. Wynika to z dużej liczby projektów infrastrukturalnych – zarówno w obszarze budowy rurociągów, jak i rozwoju sieci światłowodowych, technologii 5G, infrastruktury energetycznej czy centrów danych.

Wszędzie tam, gdzie konieczna jest instalacja rurociągów i kabli, nasze technologie odgrywają

istotną rolę. Na tym tle rynek polski jest dla nas bardzo atrakcyjny. Rozwijają się dynamicznie, towarzyszą mu znaczące inwestycje infrastrukturalne, a my widzimy w nim duży potencjał wzrostu w nadchodzących latach. Współpraca z naszym partnerem, firmą DTA PLUS, która wnosi wieloletnie doświadczenie w branży bezykopowej, dodatkowo wzmacnia nasze możliwości na tym rynku.

Ł.M.: *W jakim stopniu kwestie zrównoważonego rozwoju i ograniczania ingerencji w środowisko wpływają na kierunek rozwoju produktów TERRA?*

B.J.: Zrównoważony rozwój odgrywa coraz większą rolę w naszym podejściu do projektowania produktów. Jednym z głównych kierunków jest elektryfikacja maszyn, która pozwala znacząco ograniczyć emisję, hałas oraz ogólny wpływ na środowisko. Jednocześnie sama technologia bezykopowa już z natury jest rozwiązaniem bardziej zrównoważonym, ponieważ minimalizuje ingerencję w powierzchnię terenu i ogranicza zakłócenia w otoczeniu w porównaniu z metodami tradycyjnymi.

Równolegle koncentrujemy się na efektywno-

ści, trwałości oraz optymalnym wykorzystaniu zasobów. Im dłużej i wydajniej pracuje maszyna, tym bardziej zrównoważone jest jej użytkowanie w dłuższej perspektywie. Dlatego zrównoważony rozwój traktujemy nie jako chwilowy trend, lecz jako jeden z kluczowych czynników kształtujących rozwój naszych produktów.

Ł.M.: *Jaką firmą chciałby Pan, aby TERRA była za kilka lat – co będzie dla Pana wyznacznikiem sukcesu tej zmiany?*

B.J.: W nadchodzących latach chcemy, aby TERRA była postrzegana jako lider w obszarze maszyn elektrycznych w naszej branży. Jednocześnie naszym celem jest wyznaczanie najwyższych standardów jakości. Sukces oznacza dla nas nie tylko rozwój technologiczny, ale również niezawodność, trwałość produktów oraz silne relacje z klientami i dealerami. Jeśli nasi klienci będą postrzegać nas jako najbardziej innowacyjnego i godnego zaufania partnera na rynku, będziemy mieli pewność, że podążamy we właściwym kierunku.

Ł.M.: *Dziękuję za rozmowę.*

TERRA-JET DJ 40



SZCZYT TECHNOLOGII W KAŻDYM METRZE



dtaplus.pl

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE:

- siła pchania/ciągu: 181 kN (18 ton)
- moment obrotowy: 8000 Nm
- obroty wrzeciona: 255 U/min
- Napęd: PERKINS-904J, 139 kW (189 KM)
- pompa płuczkowa na maszynie: FMC 510l/min, 60 bar
- pochylenie masztu (patent TERRA AG): 19-36 % (11-20°)
- żerdzie wiertnicze: dł. 4,57 m, śr. 79/76 mm, pr.g. 34 m
- pojemność magazynka żerdzi: 50 sztuk (228 m)
- wymiary dł. × szer. × wys. (transport): 8.1 × 2.2 × 2.7 m
- waga: 17300 kg / 13700 kg (bez żerdzi)



KOMFORTOWA I ERGONOMICZNA KABINA
KOMPAKTOWE WYMIARY



DTA Plus Sp. z o.o.
ul. Graniczna 2, Bachorzew, 63-200 Jarocin
tel.: +48 501 899 260 | biuro@dta-technik.pl | dtaplus.pl

III KONFERENCJA BEZWYKOPOWA BUDOWA



CIĄGŁY ROZWÓJ JEST WPISANY W NASZĄ DZIAŁALNOŚĆ

I BĘDZIE KONTYNUOWANY

Relacje pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego, podział ryzyka, znaczenie dokumentacji geologicznej oraz wpływ regulacji na rozwój rynku – o tych zagadnieniach rozmawiamy z Tomaszem Bańczykiem, prezesem zarządu GGT Solutions S.A., który wygłosił referat i wziął udział w panelu dyskusyjnym podczas III Konferencji Bezwykopowa Budowa.

Łukasz Madej: Jakie najważniejsze wnioski płyną z panelu dyskusyjnego? Które z poruszanych zagadnień mają dziś kluczowe znaczenie dla rynku technologii bezwykopowych? I co – z perspektywy branży – należałoby przekazać zarówno ustawodawcy, jak i zamawiającym, aby usprawnić realizację inwestycji i ograniczyć ryzyka projektowe?

Tomasz Bańczyk: Myślę, że podczas panelu padło wiele ciekawych spostrzeżeń. Przede wszystkim mówimy tutaj o relacji pomiędzy firmą wiertniczą, generalnym wykonawcą a inwestorem. Jest to proces, który łączy wszystkie

te strony, dlatego każdy problem i każde ryzyko, które wiąże się przede wszystkim z działalnością firmy wiertniczej, musi być rozumiane przez drugą stronę. To wymaga odzwierciedlenia zarówno w kwestii harmonogramowej, jak i finansowej. To również aspekt samego rozwiązania technicznego, przyjęcia kosztów oraz odpowiedzialności. Dlatego ważna jest pewnego rodzaju symbioza – sytuacja, w której spółki, łącznie z inwestorem i generalnym wykonawcą, podejmują rozwiązania wspólnie i w sposób odpowiedzialny dla wszystkich stron.

Ł.M.: Czy dobrze zrozumiałem Pana wypowiedź, że rozwój – tak, edukacja – tak, natomiast nadmierna certyfikacja może blokować rynek?

T.B.: Tak. Świadomość regulacji jest potrzebna – widzimy to w życiu codziennym. Natomiast często obserwujemy, że wiele rzeczy jest regulowanych w sposób, który nie sprzyja rozwojowi. Świadomość regulacji jest ważna, ale jeszcze ważniejsza jest edukacja – szczególnie w procesie wiertniczym. Źle zrozumiana certyfikacja może negatywnie wpływać na rynek i jego rozwój. Nie chodzi o to, żeby dopuszczać

nieodpowiedzialną działalność, ale żeby nie blokować rynku rozwiązaniami, które nie przekładają się bezpośrednio na jego rozwój. Uważam, że odpowiedzialna certyfikacja nie byłaby najgorszym rozwiązaniem, natomiast możliwości rozwoju rynku na pewno stwarza deregulacja. Dlatego z pełną świadomością podkreślam, że nadmierna certyfikacja i regulacja rynku nie są najlepszym rozwiązaniem. Natomiast edukacja, ciągły rozwój i doskonalenie się firm sprzyjają wzrostowi konkurencyjności, jakości i poziomu świadczonych usług.

Ł.M.: *Jak duże znaczenie ma przygotowanie inwestycji na etapie dokumentacji?*

T.B.: Szereg działań związanych z przewiertami wiąże się przede wszystkim z właściwym podjęciem decyzji już na starcie. Przygotowanie w zakresie dokumentacji geologicznej, jak i dodatkowych badań, jest kwestią odpowiedzialności – zarówno inwestora, jak i generalnego wykonawcy oraz firmy wiertniczej. Natomiast trzeba pamiętać, że firma wiertnicza bazuje na dokumentacji, która została jej przekazana. Dlatego cieszymy się, kiedy widzimy, że dokumentacja zawiera odpowiedni zakres badań, przeprowadzonych z właściwą starannością i z uwzględnieniem parametrów terenowych. Posiadając dobrze przygotowaną dokumentację i właściwie dobraną trajektorię przewiertu, mamy świadomość, że wiele problemów zostało rozwiązanych na starcie. Natomiast to nie eliminuje wszystkich ryzyk, które mogą ujawnić się w trakcie realizacji.

Ł.M.: *Działają Państwo zarówno w wiertnictwie, jak i w geotechnice. Na ile te obszary się dziś przenikają i w jakim stopniu doświadczenia z jednego segmentu przekładają się na drugi?*

T.B.: W zasadzie całe nasze wiertnictwo poziome – HDD czy Direct Pipe – bardzo mocno łączy się z geotechniką. To doświadczenie jest wspólne. Odmienność warunków geologicznych nie dotyczy tylko przewiertów – te same problemy pojawiają się przy posadowieniach, zabezpieczeniach wykopów czy wzmocnieniu podłoża. Dlatego te obszary się przenikają i wzajemnie uzupełniają.

Ł.M.: *Jak wygląda udział prac bezwykopowych i geotechnicznych w działalności firmy?*

T.B.: Dla nas bezwykopowa budowa wiąże się z całym szeregiem działań – również geo-

technicznych. To są m.in. prace związane z kotwieniem maszyn, zabezpieczeniem wykopów, wzmocnieniem podłoża czy wykonywaniem pali i mikropali. Wszystkie te elementy są wykorzystywane w robotach bezwykopowych, dlatego trudno je jednoznacznie rozdzielić. Jako prezes firmy mogę powiedzieć, że działania operacyjne oraz rozwój w kierunku wiertnictwa horyzontalnego – w technologiach Direct Pipe i mikrotunelowania – będą nadal naszym oczkiem w głowie i będziemy ten obszar rozwijać.

Ł.M.: *Gdzie dziś można spotkać Państwa ekipy – jakie są najważniejsze lokalizacje realizowanych projektów?*

T.B.: Na ten moment realizujemy projekty w różnych częściach kraju – na północy Polski, w rejonie Łodzi oraz na Śląsku. Mamy szereg działań, które są prowadzone równolegle i nie ograniczamy się wyłącznie do naszego kraju.

Ł.M.: *W tym roku Państwa firma obchodzi 35-lecie działalności oraz jubileusz 10 lat od wdrożenia technologii Direct Pipe. Jak z tej perspektywy oceniają Państwo rozwój firmy i znaczenie zdobytego doświadczenia?*

T.B.: To jest ponad 35 lat doświadczeń budowlanych nie tylko przez projekty, technologie i sprzęt, ale przede wszystkim przez ludzi. Rynek się zmienia, pojawiają się nowe wyzwania i nowe osoby, jednak niezmiennie pozostaje jedno – siła zespołu stworzonego przez niezwykle fachowców, którzy każdego dnia budują wartość naszej firmy.

Za każdym sukcesem stoją konkretni ludzie – zarówno ci widoczni na pierwszej linii realizacji – kierownicy, operatorzy, brygadziści, jak i ci, których pracy często nie dostrzega się na co dzień, choć to właśnie oni tworzą fundament sprawnego przygotowania i prowadzenia projektów.

Doświadczenie w naszej organizacji nie jest jedynie liczbą lat ani efektem budżetowym. To suma wiedzy, odpowiedzialności, wzajemnego zaufania i codziennej pracy ludzi, którzy stale się rozwijają, uczą i budują kompetencje pozwalające nam podejmować coraz trudniejsze wyzwania. To właśnie dzięki nim możemy lepiej przygotowywać się do kolejnych realizacji, skuteczniej odpowiadać na potrzeby rynku i z od wagą patrzeć w przyszłość.

Ł.M.: *Czy planują Państwo dalsze inwestycje technologiczne?*



TOMASZ BAŃCZYK

Prezes zarządu GGT Solutions S.A., od 2014 roku związany z branżą geotechniczną i technologiami bezwykopowymi. Absolwent Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Specjalizuje się w zarządzaniu projektami infrastrukturalnymi oraz realizacji przekroczeń bezwykopowych z wykorzystaniem zaawansowanych technologii instalacyjnych. Członek Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

T.B.: Przez 35 lat rozwijaliśmy różne technologie – od przecisków i przepychów, po mikrotunelowanie, Direct Pipe i HDD. Ciągły rozwój jest wpisany w działalność firmy i będzie kontynuowany. Natomiast to, co jest niezwykle ważne, to edukacja – zarówno w zakresie mechaniki gruntów, jak i parametrów wiertniczych.

Ł.M.: *Dziękuję za rozmowę.*

Szereg działań związanych z przewiertami wiąże się przede wszystkim z właściwym podjęciem decyzji już na starcie

BEZWYKOPOWA BUDOWA

RURY PEHD W PROJEKTACH WIERTNICZYCH HDD



CZĘŚĆ I: TECHNIKA – MATERIAŁ – APLIKACJE

■ ROBERT OSIKOWICZ ROE



Absolwent Wydziału Wiertnictwa Nafty i Gazu AGH w Krakowie. Ma za sobą pracę w firmach naftowych i firmach technologicznych zajmujących się doradztwem w obszarze wiertnictwa i technik pokrewnych. Od trzydziestu lat związany z branżą wierceń kierunkowych HDD. Od 2009 roku pracuje dla firmy Robert Osikowicz Engineering (ROE). Publikuje regularnie na łamach magazynu „Inżynieria Bezwykopowa”. Jest autorem ponad dwudziestu referatów wygłoszonych na międzynarodowych konferencjach technicznych. ROE jest członkiem DCA Drilling Contractors Association – organizacji zrzeszającej firmy wiertnicze, firmy projektowe oraz producentów sprzętu i dostawców technologii związanych z branżą wierceń kierunkowych.

■ PAWEŁ PILL Uponor Infra sp. z o.o.



Absolwent Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Posiada ponad 30-letnie doświadczenie w projektowaniu, symulacji i optymalizacji sieci płynowych. Od 25 lat na stanowisku Project Managera w firmach KWH Pipe i Uponor Infra, odpowiedzialny za wsparcie techniczne sprzedaży, ze szczególnym uwzględnieniem instalacji przemysłowych.

■ JACEK TOMCZYK Uponor Infra sp. z o.o.



Absolwent Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej. Ukończył również studia podyplomowe z zakresu przetwórstwa tworzyw sztucznych na Politechnice Poznańskiej. Przez ponad 28 lat związany z firmami fińskimi w Polsce, od 1998 roku z KWH Pipe, a następnie od 2014 roku z Uponor Infra. Obecnie wspiera procesy sprzedaży, a wcześniej pełnił funkcje Product Managera Weholite na poziomie Grupy Uponor Infra, kierował pracami Działu Rozwoju oraz Działu Jakości. Wieloletni reprezentant obu firm w KT140 i KT278 Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Z TEKSTU DOWIESZ SIĘ:

- ☑ co sprawiło, że polietylen umożliwił dynamiczny rozwój HDD i całej branży instalacyjnej,
- ☑ jaki udział w instalacjach realizowanych metodą HDD mają na świecie rury HDPE,
- ☑ który parametr jest kluczowy w procesie przetwarzania oraz na etapie zgrzewania rur.

WPROWADZENIE

Horyzontalne wiercenie kierunkowe HDD (ang. *Horizontal Directional Drilling*) to jedna z najdynamiczniej rozwijających się bezwykopowych technik konstrukcyjnych. Jest najbardziej wszechstronną metodą wiertniczą, która może być szeroko stosowana do budowy podziemnych instalacji sieci gazowych, naftowych, energetycznych, ciepłowniczych, wodnych, kanalizacyjnych czy telekomunikacyjnych. Umożliwia ona instalację rurociągów pod przeszkodami terenowymi bez istotnej ingerencji w zastaną infrastrukturę.

Technika HDD zapewnia znaczące korzyści zarówno dla środowisk miejskich, jak i lokalizacji pozamiejskich. Dzieje się tak poprzez zmniejszenie zakłóceń spowodowanych wykopami na ulicach, ograniczenie szkód wyrządzanych środowisku naturalnemu i racjonalizację ponoszonych kosztów bezpośrednich i pośrednich. HDD może być nie tylko bardziej opłacalne, ale także bardziej wykonalne niż jakakolwiek inna metoda bezwykopowa.

Celem zaplanowanego cyklu artykułów jest przedstawienie dobrych praktyk w zakresie stosowania rur wykonanych z polietylenu w technice HDD. Autorzy opierają się na istniejących zasobach i doświadczeniach branży. Niniejsza publikacja zawiera zbiór rekomendacji przydatnych na wszystkich etapach inwestycji, począwszy od etapu projektowania, aż na praktycznej instalacji kończąc. Publikacja ma na celu pomóc specjalistom w procesie podejmowania decyzji dotyczących tego, w jaki sposób dokonać selekcji materiału i geometrii rurociągu w kontekście wybranej metody budowy. Nie wszystkie rekomendacje są odpowiednie dla każdego typu projektu – specjaliści muszą kierować się własnym osądem.

DEFINICJA OPISOWA

HDD jest jednym z możliwych do zastosowania narzędzi do realizacji zadań wiertniczych. Projekt tego typu jest przedsięwzięciem tymczasowym, o zdefiniowanym zakresie, budżecie i harmonogramie, podjętym w celu stworzenia unikatowego produk-

tu, jakim jest instalacja rurowa zabudowana w wywierconym otworze. HDD jest wysoce specjalistycznym procesem wykorzystującym wiele zaawansowanych technologii. Jest określone w standardzie technicznym jako płuczkowe wiercenie kierunkowe po zdefiniowanej trajektorii z użyciem przewodu wiertniczego. W większości istotnych projektów wykorzystywany jest zamknięty obieg płuczkowy. Jest to metoda wieloetapowa.

Technika HDD służy realizacji zarówno projektów lądowych, jak i morskich. Może być wykorzystana do instalacji rurociągów produktowych (transport mediów) oraz osłonowych (kable energetyczne, światłowody). Daje unikatową możliwość wykonywania instalacji jednorurowych lub wielorurowych w pojedynczym otworze. Pozwala na zastosowanie różnorodnych materiałów do zabudowy obejmujących: stal, tworzywa sztuczne, żeliwo, materiały hybrydowe. HDD jest odpowiednią metodą budowy w zdecydowanej większości warunków geologicznych.

ZASOBY PROJEKTU

Niezbędnymi elementami do realizacji projektu HDD są zasoby materialne i intelektualne. Do sfery materialnej zaliczamy: sprzęt i osprzęt wiertniczy, układ cyrkulacyjny, system nawigacji w otworze, płyn wiertniczy i odcinki rur do prefabrykacji rurociągu (liry). Sfera intelektualna obejmuje: dokumentację, analizy, kompetencje, wyszkolenie, wdrożone procedury, programy technologiczne, zbieranie, przetwarzanie i weryfikacja danych pozyskiwanych w trakcie projektu wiertniczego. Podstawowymi maszynami roboczymi są: wiertnica i pompa płuczkowa. To one w znacznym stopniu odpowiadają za realizację operacji wiertniczych, polegających na mechaniczno-hydraulicznym procesie drążenia otworu i instalacji w nim rurociągu o wymaganej geometrii.

ZASIĘG POTENCJALNYCH INSTALACJI

Na podstawie praktycznych doświadczeń rynku wiertniczego można określić poten-

cjalny zasięg wiercenia (długość i głębokość otworu) oraz potencjalne zakresy średnic instalowanych rurociągów. Zakresy te będą różniły się pomiędzy sobą w zależności od napotkanych warunków geologicznych. W ciągu ostatnich lat możliwości spółek wiertniczych znacznie wzrosły i tendencja ta prawdopodobnie utrzyma się. Maksymalna średnica zewnętrzna rury, którą można obecnie w Polsce zastosować, wynosi 56" (1400 mm), a potencjalna długość instalacji przekracza aktualnie 2000 m. Bezpieczna aplikacja jest możliwa na długich dystansach i znacznych głębokościach pod warunkiem zrozumienia specyfiki instalacji wiertniczych. Krytyczna analiza zrealizowanych projektów (korzystanie z doświadczeń) może stać się inspiracją do precyzyjnego planowania przyszłych inwestycji

STANDARZY I WYTYCZNE BRANŻOWE

Branża HDD wypracowała szereg wytycznych dotyczących dobrych praktyk w zakresie selekcji materiałów i geometrii rurociągów, które stanowią podstawę odniesienia dla praktycznych działań w zakresie projektowania i budowy instalacji metodą HDD. Wytyczne mają na celu pomóc inwestorom i projektantom w tworzeniu strategii projektowych oraz dokumentów kontraktowych, które ułatwiają budowę, łagodzą wyzwania i ograniczają roszczenia. Zawierają również wskazówki dotyczące szkolenia personelu terenowego w zakresie skutecznych metod postępowania z wykorzystaniem specjalistycznej techniki wiertniczej. Pomyślne instalacje wymagają dobrze wyszkolonych, doświadczonych operatorów, a także kompetentnego personelu nadzorującego. Profesjonalna wiedza pomaga rozpoznawać i unikać lub łagodzić typowe problemy, z którymi spotykamy się w terenie. Szkolenia w połączeniu z praktyką (zdobywanym doświadczeniem) zwiększają szanse na pomyślną instalację rurociągu, jednocześnie chroniąc interesy publiczne. Zweryfikowane wytyczne łączą praktyczne wskazówki – dostępne od różnych producentów, dostawców, inżynierów oraz stowarzyszeń branżowych i wykonawców – w kompleksowe źródło informacji.

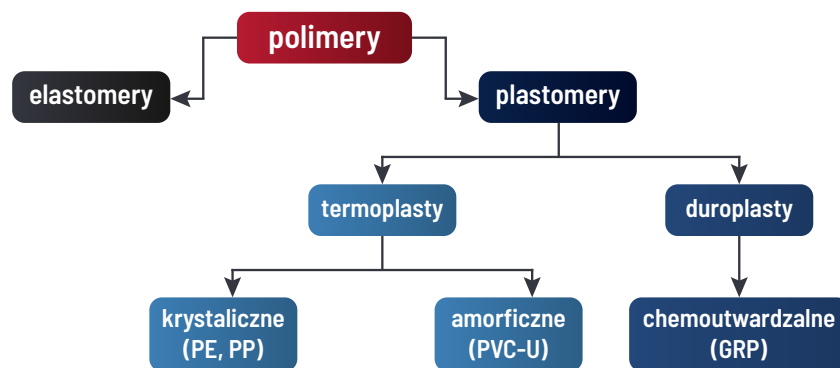
POLIETYLEN – MATERIAŁ PIERWSZEGO WYBORU

Dostępnych jest wiele różnych opcji rur do instalacji wiertniczych metodą HDD. Produkt musi spełniać założone specyfikacje i wymagane kryteria jakościowe. Materiał rury i miejsca łączenia kolejnych odcinków muszą mieć wystarczającą wytrzymałość na rozciąganie, zginanie, ciśnienie zewnętrzne i wewnętrzne, aby wytrzymać obciążenia związane z procesem prefabrykacji, instalacji rurociągu oraz późniejszej eksploatacji jako obiektu podziemnego. Polietylen może być zastosowany w większości potencjalnych instalacji. Wykluczone jest jedynie jego użycie w instalacjach rurociągów gazowych wysokiego ciśnienia. Elastyczność rur i połączenia zgrzewane sprawiają, że są one popularnym wyborem wśród projektantów i wykonawców. Niewątpliwie jednak – pomimo dominującej pozycji polietylenu – istnieje potrzeba lepszego zrozumienia możliwości, jakie otwiera przed tym materiałem współczesne HDD. Wymaga to od wszystkich stron zaangażowanych w proces inwestycyjny głębszego poznania poszczególnych cech charakterystycznych materiału, zasad projektowania i metod prawidłowej aplikacji.

POLIETYLEN – KRÓTKI RYS HISTORYCZNY

Polietylen po raz pierwszy został zsyntetyzowany przez niemieckiego chemika Hansa von Pechmana w 1898 r. Pierwsza możliwa do przeprowadzenia na dużą skalę synteza polietylenu została odkryta przez Erica Fawcetta i Reginalda Gibsona w ICI Chemicals w 1933 r. Polegała ona na działaniu wysokim ciśnieniem (kilkaset atmosfer) na mieszaninę etenu i benzaldehydu oraz stała się podstawą przemysłowej produkcji LDPE rozpoczętej w 1939 r.

Użycie katalizatorów w syntezie polietylenu, pozwalające na polimeryzację etenu w łagodniejszych przedziałach temperatury i ciśnienia, otworzyło drogę do produkcji polietylenu na szerszą skalę. W 1951 r. Robert Banks i John Hogan w Phillips Petroleum użyli jako katalizatora tlenku chromu, co umożliwiło syntezę w temperaturze 150°C



RYS. 1. | Podział polimerów

przy ciśnieniu 30 atm. W 1954 r. niemiecki chemik Karl Ziegler (Max Planck Institute, Niemcy) wraz z Giulio Natta (Politechnic Institute, Mediolan) rozwinęli proces katalizacyjnej polimeryzacji, oparty na chlorkach tytanu i metaloorganicznych związkach glinu. Pozwalał on na syntezę w łagodniejszych warunkach (60°C, 1 atm) niż proces Phillipsa. Obie metody pozostają w praktyce przemysłowej do dziś.

POLIETYLEN NA TLE INNYCH POLIMERÓW

Opierając się na klasyfikacji tworzyw sztucznych ze względu na właściwości użytkowe, stosując jako kryterium zachowanie się polimeru w temperaturze pokojowej na podstawie analizy zależności naprężenie-odkształcenie, możemy zastosować schematyczny podział widoczny na rys. 1.




Zgodnie z przytoczonym podziałem polimerów, polietylen zaklasyfikujemy do grupy termoplastów krystalicznych.

POLIETYLEN JAKO MATERIAŁ KONSTRUKCYJNY

Każda z grup polimerów charakteryzuje się innymi właściwościami, co wpływa na zróżnicowanie schematów obliczeniowych i kryteriów projektowych. Termoplasty traktujemy jako materiał elastyczny (lepkosprężysty, podatny), natomiast duroplasty jako materiał półsztywny.

Z właściwości poszczególnych materiałów wynikają znaczne różnice w naprężeniach i wydłużeniach niszczących, co wymaga zróżnicowanego podejścia projektowego.

Aktualnie rury PE100 produkowane są z polietylenu bimodalnego nazywanego polietylenem trzeciej generacji, który charakteryzuje się występowaniem dwóch zróżnicowanych rodzajów łańcuchów cząsteczkowych: krótkich i długich. Występowanie obszarów krystalicznych i amorficznych, a także ich wzajemne proporcje determinują w znacznym stopniu właści-

	sztywne	półsztywne	elastyczne (podatne)
			
czynniki określające nośność układu	wytrzymałość materiału rury	wytrzymałość materiału rury + sztywność gruntu	sztywność obwodowa rury + sztywność gruntu
charakterystyka statyczna układu	rura stanowi samodzielny układ statyczny	→ ←	rura i grunt stanowią współpracujący układ statyczny
dopuszczalne odkształcenia [%]	~0	~0,5	<5
kryteria projektowe	naprężenie	naprężenie/ odkształcenie	odkształcenie + stateczność

RYS. 2. | Założenia do projektowania przewodów w gruncie [1]

Materiał	Wartość naprężenia niszczonego [N/mm ²]	Wartość wydłużenia niszczonego [%]
beton	30	0,2
azbesto-cement	60	0,3
kamionka	10-20	-
żeliwo szare	200	0,4
żeliwo sferoidalne	420	2,0
stal	440	25
GRP-UP	100-320	2-4
PVC-U	55	20
PEHD	23	800
PP	30	700

TAB. 1. | Naprężenia niszczące przy rozciąganiu i wydłużenia niszczące dla różnych materiałów [2]

wości mechaniczne. Polietyleny bimodalne odznaczają się wysoką wytrzymałością na rozciąganie oraz dużą odpornością na szybką i powolną propagację pęknięć.

KLASYFIKACJA MATERIAŁU NA RYNKU EUROPEJSKIM I AMERYKAŃSKIM

Początkowo klasyfikację polietylenu w Europie oparto na gęstości i wskaźniku płynięcia (MFR-Melt Flow Rate).

Rodzaj materiału	Gęstość	MFR
	kg/m ³	g/10 min
LLDPE	910-935	0,1-0,3
LDPE	915-925	0,1-0,5
MDPE	926-940	0,7-1,3
HDPE	941-965	0,2-0,7

TAB. 2. | Podział PE ze względu na gęstość i MFR (na podstawie „Polyethylene Pipes in Applied Engineering” [3])

Podział ten nie charakteryzował w pełni właściwości użytkowych, dlatego wprowadzono klasyfikację w oparciu o normę PN-EN ISO 121624) i parametr MRS (Minimum Required Strength).

σ_{LCL}	MRS	Klasa PE
MPa	MPa	
$6,3 \leq \sigma_{LCL} \leq 7,99$	6,3	PE 63
$8 \leq \sigma_{LCL} \leq 9,99$	8	PE 80
$10 \leq \sigma_{LCL} \leq 11,19$	10	PE 100

TAB. 3. | Klasyfikacja (fragment) wg PN-EN ISO 12162

W normie tej zdefiniowano minimalny współczynnik projektowy dla PE $C_{min}=1,25$ (typowy dla rur wodociągowych i kanalizacji ciśnieniowej). Jednak już normy dedykowane rurom gazowym określają wartość tego współczynnika na poziomie $C_{min}=2,0$. Określono również sposób wyznaczania dopuszczalnych naprężeń projektowych: $\sigma_s = MRS/C$.

Klasa PE	MRS	σ_s
	MPa	MPa
PE 63	6,3	5
PE 80	8	6,3
PE 100	10	8

TAB. 4. | Klasy PE i odpowiadające im naprężenia projektowe (dla rur wodociągowych i kanalizacji ciśnieniowej)

Ogólne wymagania dotyczące systemów przewodów rurowych z polietylenu do zastosowań ciśnieniowych określono w seriach norm PN-EN12201 [5], PN-EN 1555 [6], ISO 4427 [7], ISO 4437 [8].

W normach tych zdefiniowano również zależności pomiędzy: PN, MRS, SDR, S.

Zgodnie z ISO 4065 [9] określono serie rurowe S:

$$S = (SDR - 1) / 2.$$

Wskazano metodykę obliczenia ciśnienia nominalnego PN:

$$PN = \sigma_s / S \text{ [MPa]}$$

lub

$$PN = 20 \sigma_s / (SDR - 1) \text{ [bar]}.$$

Dzięki tej metodyce ustalono również grubości ścianek i tolerancje, a w konsekwencji uzyskano tabele wymiarowe rur.

Nieco odmienne podejście w zakresie klasyfikacji materiału stosowane jest za oceanem. Ponieważ początek rozwoju techniki HDD z użyciem rur PE nastąpił na rynku amerykańskim i część wytycznych opiera się na tamtejszych klasyfikacjach, warto wskazać podobieństwa i różnice pomiędzy dokumentami w stosunku do rynku europejskiego. Skupimy się tu na porównaniu materiału PE100 / PE100RC (Europa) z materiałem PE4710 określonym w specyfikacji ASTM D3350 [10] (Ameryka Północna).

ANALIZA PORÓWNAWCZA

Na rynku amerykańskim klasyfikację naprężeń materiału rurociągowego i długotrwałą wytrzymałość hydrostatyczną określa się na podstawie normy ASTM D 2837 [11] – Hydrostatic Design Basis (HDB), natomiast dla rynku europejskiego – zgodnie z normą ISO 9080 [12] / ISO 12162 – Minimum Required Strength (MRS). Obie metody wykorzystują dane z długotrwałych badań ciśnienia hydrostatycznego próbek rur, ale protokoły ekstrapolacji są nieco inne. Mimo to dla danego materiału rzeczywista długoterminowa wytrzymałość w tych samych warunkach (ciśnienie wewnętrzne i temperatura) będzie taka sama – niezależnie od zastosowanej metody [8] wyznaczania HDB i MRS.

Współczynniki projektowe DF stosowane do HDB i C dla MRS różnią się ze względu na konwencje i założenia, na podstawie których te wartości są określane. Zgodnie z metodologią ASTM współczynniki redukcji naprężeń (współczynniki projektowe) mają na celu uwzględnienie dwóch ogólnych grup warunków.

Grupa 1 bierze pod uwagę zmienne dotyczące produkcji i testowania (normalne odchylenia parametrów materiału, produkcji, wymiarów i procedur oceny). Na przykład dla materiału PE4710 część przemysłu akceptuje wartość $DF_{HDB} = 0,63$ [13], uwzględniając zmienne warunki i margines bezpieczeństwa związany z prawidłową instalacją:

$$HDS = HDB \times DF_{HDB}$$

Grupa 2 bierze pod uwagę zamierzone zastosowanie, instalację, środowisko, temperaturę, występujące zagrożenie, oczekiwane

żywołność i wybrany stopień niezawodności. Współczynniki projektowe (F_s , F_r , F_c) dla drugiej grupy warunków są określone przez standardy branżowe, agencje kodeksowe i/lub inżyniera projektanta.

Zgodnie z metodologią europejską norma ISO 12162 określa minimalne współczynniki projektowe C_{min} , dla różnych termoplastów, służące do określania maksymalnego dopuszczalnego naprężenia projektowego. Klasyfikacja, minimalny współczynnik projektowy i metoda obliczeniowa oparte są na odporności na ciśnienie wewnętrzne dla wody w temperaturze 20°C przez okres min. 50 lat, uzyskanej metodą ekstrapolacji określonej w normie PN-EN ISO 9080.

Klasyfikacje MRS i minimalne wartości współczynników projektowych określone w normie ISO 12162 nie kwalifikują materiału do konkretnego zastosowania. W przypadku szczególnych zastosowań odpowiednie normy produktowe ISO określają dodatkowe wymagania dotyczące właściwości mechanicznych, fizycznych, które muszą zostać spełnione.

Norma ISO 12162 określa wartość $C_{min}=1,25$ dla PE w temperaturze 20°C.

W przypadku aplikacji, gdzie występują dodatkowe naprężenia, inne media (np. gaz), czy temperatura długookresowo przekracza 20°C, norma ISO 12162 zaleca użycie większych wartości C. W związku z tym, że współczynniki projektowe występują wyłącznie w połączeniu z odpowiednim systemem ocen – nie mogą być stosowane zamiennie.

Jednakże, jeżeli rury są wykonane z tego samego materiału i przeznaczone do tego samego zastosowania, przy tych samych metodach montażu, poziomach naprężeń i temperaturach, to będą się one zachowywać tak samo niezależnie od wykorzystanych metod oceny stanu naprężeń ASTM (HDB) lub ISO (MRS) w danym zastosowaniu.

DOBÓR SUROWCÓW – WERYFIKACJA JAKOŚCI

Znając powyższe zależności i przystępując do procesu projektowego dla określonego zadania inwestycyjnego, w celu zapewnienia przewidywalnego zachowa-

nia się rurociągu na etapie jego zabudowy z wykorzystaniem technologii HDD, a następnie bezawaryjnej wieloletniej eksploatacji, rekomenduje się stosowanie surowców klasy PE100 lub PE100RC o potwierdzonych i udokumentowanych właściwościach.

Należy jednak pamiętać, że samo wyspecyfikowanie materiału (rur) z surowca PE 100 zgodnego z ww. normami nie gwarantuje optymalnego doboru. Jednym z powodów są szerokie zakresy wartości parametrów definiujących surowiec lub materiał zawarty w wyprodukowanej z niego rurze, podane w cz.1 i cz. 2 serii norm PN-EN 12201. Np. łatwo weryfikowalna właściwość, jaką jest masowy wskaźnik szybkości płynięcia, MFR (badany wg PN-EN ISO 1133 [14] w temp. 190°C i 50N obciążenia) z mocy ww. normy może się zawierać w przedziale 0,15-1,4 g/10min (wartości skrajne różnią się prawie dziesięciokrotnie). Warto dodać, że tak duży rozrzut dopuszczalnej wartości MFR, zawarty w normie PN-EN 12201-1, wynika z faktu, że są nią objęte również surowce klasy PE40 i PE80, charakteryzujące się znacznie wyższymi wartościami tego wskaźnika. Jednak surowce klasy PE100, tzn. materiały pierwotne (wcześniej nieprzetwarzane), w liczbie ponad 30, objęte dobrowolnym nadzorem w ramach Stowarzyszenia PE100+ (www.pe100plus.com), posiadają w większości przypadków wskaźniki MFR o wartościach mieszczących się w przedziale (0,2±0,3) g/10min.

Parametr ten jest kluczowy w procesie przetwarzania i na etapie zgrzewania rur. Pochodną wartości MFR są wielkości ocenianych wyływek (powstających w procesie zgrzewania doczołowego). Ze względu na zachowanie symetrii i porównywalnej wielkości wyływek zaleca się zgrzewanie materiałów o zbliżonych wartościach MFR. Zakres wartości MFR zalecanych i stosowanych w praktyce to (0,15±0,4) g/10min (referencja DIN). Wyjątkiem są tu surowce klasy PE100 RT używane do produkcji rur o wysokiej odporności na długookresowe oddziaływanie medium o podwyższonej temperaturze, które mogą mieć MFR o wartościach dochodzących do ok. 0,6 g/10min.

Krótkie badanie weryfikacyjne w labora-

torium akredytowanym pozwala na szybką ocenę jakości surowca (w formie granulatu u producenta rur) bądź w formie materiału pobranego z rur dostarczonych na budowę. Niewielka ilość materiału wystarczy, by przeprowadzić kilka badań i ustalić miarodajną wartość MFR. Używanie wartości MFR, wykraczających poza tolerancję określoną normą, może wskazywać na użycie materiału niespełniającego wymagań klasyfikacyjnych dla PE100, czego przyczyną może być np. wcześniejsze przetwarzanie materiału. Im większa wartość MFR, tym większa liczba przetworzeń materiału. Mimo że np. norma PN-EN 12201-2 dopuszcza używanie do produkcji rur materiałów wcześniej przetworzonych (regranulatów, przemiałów z własnych produkcji), to jednak ich wykorzystanie w tak wymagającej technice jak HDD niesie z sobą ryzyko o trudnych do przewidzenia skutkach, dlatego nie zaleca się stosowania takich praktyk.

Innym parametrem rury przydatnym do szybkiej weryfikacji jej jakości jest czas indukcji utleniania, OIT (badany wg PN-EN ISO 11357-6 [15], najczęściej w temp. 210°C). Na dowolnym etapie realizacji projektu, pobierając niewielką próbkę materiału (nie wpłynie to na długookresową wytrzymałość rurociągu), można wykonać badanie OIT i porównać jego wynik z wymaganiami specyfikacji, a także wartością deklarowaną przez producenta. W nowym wydaniu norm serii PN-EN 12201 minimalną wartość OIT obniżono z wartości 20 min do 10 min. Powszechnie stosowane, dobrej jakości surowce klasy PE100 czy PE100RC do zastosowań rurowych mają wartość OIT >35 min. Istnieje też pewna grupa surowców, których wartości OIT (w temp. 210°C) są większe > 50 min. Ponieważ doszło do tak drastycznego obniżenia wartości OIT w normie, w praktyce dla wymagających zastosowań – do jakich należy zaliczyć technikę HDD – zaleca się, aby wartości OIT dla rur były nie mniejsze niż 35 min. (w badaniu, w temp. 210°C).

Rury stosowane w technice HDD powinny być produkowane z materiałów o możliwie najwyższej dostępnej jakości. Istotnym elementem nadzoru nad ich jakością

jest potwierdzanie spełnienia wymagań specyfikacji poprzez wystawienie przez producenta, oprócz standardowej krajowej deklaracji właściwości użytkowych (KDWU), również Świadczenia Odbioru 3.1 (wg PN-EN 10204 [16]) do każdej dostarczonej partii rur.

UNIKATOWY ZESTAW CECH MATERIAŁU

Metoda HDD stawia bardzo wysokie wymagania wobec materiału, z którego jest wykonany rurociąg przewidziany do instalacji. Polietylen spełnia je dzięki korzystnej kombinacji cech, których nie oferuje żaden inny materiał rurowy w takiej aplikacji. Poniżej zestawiono wybrane istotne cechy z punktu widzenia aplikacji bezwykopowej:

- stosunkowo wysoka wytrzymałość mechaniczna – minimalizacja ryzyka uszkodzeń,
- duża elastyczność, niski dopuszczalny promień konstrukcyjny,
- wysoka odporność na ścieranie,
- wysoka odporność chemiczna i korozyjna
 - brak konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń,
- gładka powierzchnia zewnętrzna – niska chropowatość redukująca tarcie na kontakcie rura – ściana otworu,
- gładka powierzchnia wewnętrzna – niski współczynnik tarcia hydraulicznego (większa przepustowość przy tym samym przekroju),
- niska masa właściwa – umiarkowane koszty transportu,
- możliwość dostarczania materiału w długich odcinkach lub zwojach,
- łatwość zgrzewania doczołowego – brak konieczności stosowania ciężkiego sprzętu,
- szeroka gama aplikacji – stosowane do wody pitnej, kanalizacji ciśnieniowej i grawitacyjnej, gazu, chemikaliów oraz osłon kablowych,
- umiarkowane koszty pozyskania materiału do zabudowy,
- udowodniona długowieczność instalacji,
- zgodności z powszechnie zaakceptowanymi normami technicznymi.

APLIKACJE NA ŚWIECIE

Globalny rynek rur z polietylenu wyceniany jest na około 24 mld USD, z perspektywą wzrostu do ponad 30 mld USD w 2030 r. W raportach DataIntelto aplikacje w HDD traktowane są jako jeden z głównych czynników wzrostu. HDD nie tylko korzysta z rur HDPE – aktywnie kształtuje ich rynek. Można powiedzieć, że bez tej techniki rozwój segmentu rur HDPE byłby znacznie wolniejszy i mniej innowacyjny. W praktyce polietylen o wysokiej gęstości pozostaje najpopularniejszym materiałem w zdecydowanej większości projektów HDD, dzięki doskonałemu stosunkowi parametrów technicznych do ponoszonych kosztów i łatwości montażu. Niestety nie istnieją publicznie dostępne, dokładne i aktualne statystyki dotyczące udziału polietylenu wyłącznie w instalacjach HDD z podziałem na kontynenty. Dane są fragmentaryczne i pochodzą głównie z raportów branżowych. Szacuje się, że polietylen odpowiada globalnie za około 50-70% wszystkich instalacji rurociągów metodą HDD. W Ameryce Północnej (zwłaszcza w USA) udział ten wzrósł w ostatnim czasie do około 55% wszystkich analizowanych projektów. W amerykańskich instalacjach wod-kan udział rur tego typu sięga nawet 70% [18]. Jest to najlepiej udokumentowany rynek, który od dwóch dekad publikuje wyniki monitoringu. Na kontynencie europejskim polietylen osiągnął w większości zaawansowanych technologicznie krajów poziom przekraczający 60%, a w pewnych segmentach (wodociągi, gazociągi niskiego ciśnienia, kable energetyczne i telekomunikacyjne) zbliżył się nawet do 75% [19]. W Europie duży nacisk kładzie się na trwałość, szczelność instalacji i ekologię. Na azjatyckim rynku udział rur z polietylenu w branży wiertniczej mieści się w przedziale od 50 do 65% i charakteryzuje się tendencją wzrostową napędzaną przez duże projekty infrastrukturalne realizowane w Indiach i Chinach. Cena i szybkość realizacji są na tym rynku kluczowe, stąd masowe zastosowanie HDPE w nowych inwestycjach. W Ameryce Łacińskiej udział rur z tworzyw sztucznych przekracza 45% i jest to trend rosnący dzięki inwestycjom w instalacje

wodne i kanalizacyjne. Region Bliskiego Wschodu i Afryki jest niejednorodny, a szacunkowy udział polietylenu mieści się tutaj w przedziale od 40 do 50%. W krajach Zatoki Perskiej HDPE jest stosowany w instalacjach odsalania i sieciach wodnych.

APLIKACJE W POLSCE

W naszym kraju rury HDPE mają bardzo wysoki udział w instalacjach metodą HDD – szacowany na około 65-70% w segmentach wodociągowo-kanalizacyjnych, gazowych dystrybucyjnych i osłon kablowych [20]. W dużych projektach budowy rurociągów przesyłowych dla gazu i ropy udział stali jest większy, ale polietylen pozostaje dominującym materiałem w mniejszych i średnich przekrociach oraz w aplikacjach komunalnych. Polska należy do liderów w Europie pod względem stosowania PE w technikach bezwykopowych, co wynika z dojrzałego rynku, doświadczeń firm wiertniczych oraz rozwoju norm i technologii. Dynamika wzrostu jest wysoka dzięki inwestycjom w infrastrukturę i preferencji dla rozwiązań ekologicznych i ekonomicznych. Istotną rolę odegrały tutaj fundusze UE przeznaczone na budowę i modernizację sieci, rozwój miast i ochronę środowiska.

TERMINOLOGIA UŻYTA W ARTYKULE

MRS (*Minimum Required Strength*) – minimalna wymagana wytrzymałość materiału, wartość σ_{LCL} zaokrąglona w dół do najbliższej mniejszej wartości z serii R10 lub R20 (szeregi liczb Renarda) wyrażona w [MPa].

σ_{LCL} – dolna granica przedziału ufności w temperaturze 20°C dla 50 lat. Wielkość naprężenia [MPa], która może być rozpatrywana jako właściwość danego materiału i oznacza dolną granicę 97,5% przedziału ufności średniego długotrwałego naprężenia obwodowego, wywołanego hydrostatycznym ciśnieniem wody w temp. 20°C w okresie 50 lat, liczona metodami ekstrapolacyjnymi zgodnie z PN-EN ISO 9080.

SDR (*Standard Dimension Ratio*) – stosunek wymiarów normatywnych $SDR=DN/e$.

DF (*Design Factor*) – współczynnik projektowy (liczba mniejsza niż 1) uwzględniająca zmienne i stopień bezpieczeństwa związane z prawidłowo zainstalowaną rurą ciśnieniową z tworzyw termoplastycznych. Używany do obliczenia HDS w oparciu o HDB.

DF_{HDB} (*Design Factor*) – współczynnik projektowy dla stałego ciśnienia wody o temperaturze 73°F.

FS (*Service Design Factor*) – współczynnik projektowy (liczba mniejsza niż 1) stosowany do HDB, który uwzględnia dodatkowe warunki eksploatacji rurociągu i/lub zapewnia dodatkowy margines bezpieczeństwa ze względu na większe ryzyko lub konsekwencje awarii.

FT (*Service Temperature Factor*) – współczynnik projektowy (liczba mniejsza niż 1) stosowany do HDB, gdy temperatura robocza różni się od temperatury użytej do ustalenia LTHS i gdy interpolacja LTHS nie jest możliwa.

FC (*Service Chemical Factor*) – współczynnik projektowy (liczba mniejsza niż 1) stosowany do HDB, gdy występują skutki działania czynników wewnętrznych lub zewnętrznych warunków środowiskowych (np. narażenie na działanie niektórych substancji chemicznych).

C (*Design Coefficient*) – współczynnik projektowy (liczba większa niż 1) uwzględniający zmienne warunki i wymagany stopień bezpieczeństwa związane z prawidłowo zainstalowaną rurą ciśnieniową z tworzyw termoplastycznych. Używany do wyznaczania σ_s w oparciu o MRS.

HDB (*Hydrostatic Design Basis*) – jedna z szeregu ustalonych wartości naprężeń określonych w Metodzie Badawczej D 2837 „Standardowa Metoda Badawcza do Uzyskiwania Podstaw Projektowania Hydrostatycznego dla Materiałów Rurowych z Tworzyw Sztucznych”.

HDS (*Hydrostatic Design Stress*) – szacowane maksymalne naprężenie rozciągające (psi) w ścianie rury w kierunku obwodowym, wywołane stałym wewnętrznym ciśnieniem hydrostatycznym, które można przykładać z dużą pewnością, że nie dojdzie do uszkodzenia rury: $HDS = HDB \times DF$.

PODSUMOWANIE

W Polsce technika HDD rozwija się dynamicznie od lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, a rury z polietylenu wysokiej gęstości (głównie PE100 i PE100-RC) są materiałem bardzo powszechnie stosowanym, szczególnie w instalacjach wodociągowych, kanalizacyjnych ciśnieniowych, gazowych średniego i niskiego ciśnienia oraz jako osłona dla kabli energetycznych i światłowodowych. Rurociągi z polietylenu stały się standardowym rozwiązaniem w technice HDD nie przez przypadek. Są łatwe do zastosowania, trwałe i ekonomiczne, umożliwiając realizację inwestycji, które jeszcze trzydzieści lat temu byłyby niemożliwe lub bardzo kosztowne. Polietylen nie jest tylko materiałem – to kluczowy driver technologiczny, który umożliwił dynamiczny rozwój HDD i całej branży instalacyjnej. Bez niego wiele projektów byłoby droższych, trudniejszych lub wręcz niemożliwych do przeprowadzenia. Dzięki ciągłemu rozwojowi materiałów (nowe generacje polietylenu z powłokami ochronnymi), rozwojowi sprzętu i technologii wiertniczych, perspektywa wzrostu udziału tego materiału w aplikacjach HDD jest niemal pewna. |

LITERATURA

[1] Janson L.-E., Molin J.: Projektowanie i wykonawstwo sieci zewnętrznych z tworzyw sztucznych, VBB Consulting Ltd.
 [2] Stein D.: Grabenloser Leitungsbau (Bezwykopowa budowa przewodów), Ernst & Sohn, Berlin 2003
 [3] Polyethylene Pipes in Applied Engineering. Dinar Grann-Meyer 2005
 [4] PN-EN ISO 12162 Materiały termoplastyczne na rury i kształtki do zastosowań ciśnieniowych – klasyfikacja, oznaczenie i współczynnik projektowy
 [5] PN-EN 12201 cz.1+5 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody
 [6] PN-EN 1555 cz.1+5 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych

do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE)

[7] ISO 4427 cz.1+5 Plastics Piping Systems for Water Supply, and for Drainage and Sewerage Under Pressure – Polyethylene (PE)
 [8] ISO 4437 cz.1+5 Plastics Piping Systems for the Supply of Gaseous Fuels – Polyethylene (PE)
 [9] ISO 4065 Thermoplastics Pipes – Universal Wall Thickness Table.
 [10] ASTM D3350 Standard Specification for Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials
 [11] ASTM D 2837 Standard Test Method for Obtaining Hydrostatic Design Basis for Thermoplastic Pipe Materials or Pressure Design Basis for Thermoplastic Pipe Products
 [12] PN-EN ISO 9080 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych – oznaczanie przez ekstrapolację długotrwałej wytrzymałości hydrostatycznej materiałów termoplastycznych w postaci rur
 [13] TR-9/2025, PPI, Recommended Design Factors and Design Coefficients for Thermoplastic Pressure Pipe
 [14] PN-EN ISO 1133 Tworzywa sztuczne – oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych
 [15] PN-EN ISO 11357-6 – Tworzywa sztuczne – różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC) – Część 6: Oznaczanie czasu indukcji utleniania (OIT izotermiczny) oraz temperatury indukcji utleniania (OIT dynamiczny)
 [16] PN-EN 10204 - Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli
 [17] Plastic Pipe Institute – strona internetowa plasticpipe.org
 [18] Underground Infrastructure Magazine: 27th Annual HDD Survey, June 2025
 [19] Dataintel: HDPE Conduit for Utilities Market. Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast, April 2026
 [20] Robert Osikowicz Engineering: Baza projektów HDD w Polsce 1991 – 2026

FORUM

EKSPLOATATORA

**KWARTALNIK
BRANŻOWY
EKSPLOATATORÓW
OBIEKTÓW
WOD.-KAN.**



**Stowarzyszenie Eksploatatorów
Obiektów Gospodarki Wodno-Ściekowej**
www.forum-eksploatatora.org



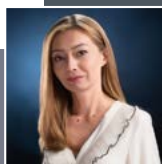
PRAWO

Stowarzyszenie Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców

SPORY BUDOWLANE DO MEDIACJI

■ ANNA ZAWISTOWSKA

radca prawny, mediator, partnerka w Aspekto Legal
Obidziński Opęchowska Zawistowska Radcy Prawni sp.p.



Jest radcą prawnym, mediatorem Centrum Mediacji przy Krajowej Izbie Gospodarczej oraz stałym mediatorem przy Sądzie Okręgowym w Białymstoku i Sądzie Okręgowym w Suwałkach, partnerką w Aspekto Legal Obidziński Opęchowska Zawistowska Radcy Prawni sp.p.

Specjalizuje się w obsłudze prawnej klientów biznesowych. Od początku swojej ścieżki zawodowej związana z branżą budowlaną i nieruchomościami. Posiada bogate doświadczenie w prowadzeniu sporów cywilnych i gospodarczych, w szczególności związanych z inwestycjami budowlanymi (w tym w ramach zamówień publicznych) i ich rozliczeniem. Zwolenniczka efektywnego zarządzania sporem prawnym i budowania strategii z wykorzystaniem polubownych metod rozwiązywania sporów.

Z TEKSTU DOWIESZ SIĘ:

- ☑ jak znacząco nowe przepisy zmienią sposób prowadzenia sporów budowlanych,
- ☑ co wynika z nowych regulacji w zakresie dobrowolności mediacji i jakie konsekwencje finansowe grożą za odmowę udziału w niej,
- ☑ dlaczego mediacja w sporach budowlanych może przyspieszyć rozstrzygnięcie konfliktów i odciążyć sądy, jednocześnie obniżając koszty postępowań.

Spory budowlane od lat należą do najbardziej czasochłonnych i wymagających postępowań sądowych. Obszerność materiału dowodowego, w tym dokumentacji technicznej, analiza złożonych kontraktów budowlanych i wzajemnych relacji poszczególnych uczestników procesu budowlanego, często wysokie kwoty zaangażowanego kapitału oraz konieczność opiniowania przez biegłych sprawiają, że takie procesy mogą trwać nawet kilka lat w pierwszej instancji. Remedium na odciążenie sądów od tej kategorii sporów i odpowiedzią na ww. problemy mają być nadchodzące zmiany procedury cywilnej.

Z dniem 1 marca 2026 r. weszły w życie znowelizowane¹⁾ przepisy kodeksu postępowania cywilnego (KPC), które zmienią dotychczasowy schemat prowadzenia sporów gospodarczych związanych ze sprawami budowlanymi.

SĄD OBOWIĄZKOWO SKIERUJE STRONĘ DO MEDIACJI

W myśl nowego przepisu art. 458 (3a) § 1 KPC w sprawach wynikających z umów o roboty budowlane oraz ze ściśle związanych z procesem budowlanym umów służących wykonaniu robót budowlanych, sąd przed posiedzeniem przygotowawczym albo pierwszym posiedzeniem wyznaczonym na rozprawę będzie miał obowiązek skierować stronę do mediacji.

Regulacja ta nie wprowadza jednak obligatoryjnej mediacji, a jedynie przewiduje obligatoryjne kierowanie do niej w sprawach z umów o roboty budowlane. Sama mediacja nadal pozostanie dobrowolna, bo strona skierowana do mediacji w tym obligatoryjnym trybie będzie mogła zgodnie z art. 183 (8) § 2 KPC sprzeciwić się jej w terminie tygodnia od dnia doręczenia jej postanowienia kierującego ją do mediacji. Tutaj jednak ustawodawca przewidział sankcje za odmowę poddania się mediacji. Stosownie do obowiązującego od 1 marca 2026 r. dodanego art. 103 § 3 pkt 1 KPC, jeżeli strona bez uzasadnionej przyczyny

... ustawodawca przewidział sankcje za odmowę poddania się mediacji



odmówiła poddania się mediacji, sąd może, niezależnie od wyniku sprawy, włożyć na tę stronę obowiązek zwrotu kosztów w części wyższej, niż nakazywałby to wynik sprawy, a nawet zwrotu kosztów w całości. Mechanizm ten ma z pewnością za zadanie racjonalne podejmowanie decyzji w sprawie mediacji, ale też samo wzmocnienie jej roli, bez pozbawienia stron prawa do odmowy udziału w postępowaniu mediacyjnym.

Nowe przepisy mają tak zwolenników, jak przeciwników. Pojawiają się głosy o naruszeniu zasady dobrowolności mediacji na skutek odgórnej decyzji o skierowaniu sprawy do mediacji. Istnieją też obawy co do wydłużania postępowań na skutek obowiązkowego mediacyjnego etapu, zwłaszcza w sytuacji gdy przedmiotem sporu są roszczenia związane jedynie z zapłatą wynagrodzenia wynikającego z faktury. Warto jednak zwrócić uwagę, że zgodnie z art. 458 (3a) § 2 KPC, obligatoryjnego kierowania do mediacji w sprawach budowlanych nie stosuje się do spraw podlegających rozpoznaniu w postępowaniu upominawczym, elektronicznym postępowaniu upominawczym albo postępowaniu nakazowym (czyli takich, w których najczęściej na podstawie faktury wydawane są nakazy zapłaty). Jednak jeśli w tych postępowaniach wniesiono skuteczny sprzeciw lub zarzuty od nakazu

zapłaty, obowiązek skierowania stron do mediacji nadal pozostawał będzie aktualny. Niezależnie od mediacji do której sprawa została skierowana, zgodnie z nowym art. 458 (3a) § 3 KPC sąd podejmuje czynności służące do przygotowania posiedzenia przygotowawczego albo rozprawy. Sam zaś fakt, że strona będzie mogła się sprzeciwić prowadzeniu mediacji świadczy o tym, że nie pozbawiono jej atrybutu dobrowolnego udziału w tej procedurze.

DLACZEGO AKURAT SPORY BUDOWLANE?

Po pierwsze, jest to kategoria spraw mających zdolność mediacyjną i ugodową. W większości przypadków ich przedmiot dotyczy szeroko pojętego rozliczenia za wykonane prace (wynagrodzenie umowne, wynagrodzenie za prace dodatkowe, solidarna odpowiedzialność inwestora i generalnego wykonawcy wobec podwykonawcy, waloryzacja wynagrodzenia, zwrot kaucji), albo odpowiedzialności za nieterminową czy wadliwą realizację robót (kary umowne, roszczenia z rękoma i gwarancji). Wynikające z tego tytułu roszczenia mogą być przedmiotem ugody oraz przedmiotem mediacji.

Nierzadko roszczenie objęte sporem to tylko część problemu, bo w tle są inne, wzajemnie powiązane żądania strony inicjującej proces albo jej przeciwnika procesowego, wynikające z rozliczenia tej samej lub oddzielnej inwestycji. Przedmiotem mediacji mogą być natomiast nie tylko roszczenia wynikające z pozwu, ale też objęte zarzutem potrącenia czy będące przedmiotem innych postępowań między stronami. Oczywiście

Przedmiotem mediacji mogą być natomiast nie tylko roszczenia wynikające z pozwu, ale też objęte zarzutem potrącenia czy będące przedmiotem innych postępowań między stronami



¹⁾ ustawa z dnia 5 sierpnia 2025 r. o zmianie ustawy – Kodeks postępowania cywilnego, ustawy – Kodeks cywilny oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2025 Nr 1172)

może to wiązać się z koniecznością rozszerzenia mediacji także o mediację umowną dla roszczeń nieobjętych postępowaniem sądowym, co jednak przy sprawnie prowadzonej przez mediatora mediacji może okazać się bardziej efektywnym rozwiązaniem. Przemawia za tym nie tylko możliwość kompleksowego uregulowania stosunków między stronami na tle danej inwestycji, ale także dopuszczalność takiego rozwiązania na tle przepisów procedury cywilnej (art. 183 (13) § 2 KPC).

Po drugie, przed wprowadzeniem w życie znowelizowanych przepisów Instytut Wymiaru Sprawiedliwości przeprowadził analizę² dotyczącą załatwienia spraw cywilnych w drodze mediacji w poszczególnych sądach powszechnych. Wśród dobrych praktyk mających sprzyjać upowszechnieniu mediacji – mediatorzy zgłaszali rozważenie szerszego propagowania mediacji przedsądowych, również poprzez wprowadzenie zachęt finansowych, jak też postulaty związane z obligatoryjnym kierowaniem wybranych spraw do mediacji, co miało wiązać się m.in. z podniesieniem poziomu kierowania spraw do mediacji i zwiększenia jej efektywności.

Po trzecie – jak wynika z uzasadnienia projektu ustawy nowelizującej³ KPC – wybór spraw objętych proponowanym mechanizmem wynika z charakteru sporów budowlanych, ich skali i złożoności, konieczności korzystania w toku procesu z licznych opinii biegłych celem wykazania zasady odpowiedzialności i wysokości żądania, z wysokich kosztów postępowania sądowego w tego rodzaju sprawach.

Po czwarte, pomysł na obligatoryjne kierowanie spraw do mediacji nie jest też całkowitą nowością. W zamówieniach publicznych już od 2021 r. obowiązuje przepis przewidujący obligatoryjne kierowanie niektórych spraw do mediacji. Mowa tu o art. 593 ust. 2 ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych

(Dz.U.2024.1320 t.j.), który dotyczy sporów wynikających z umów zawartych w wyniku udzielenia zamówienia na podstawie tej ustawy, o szacunkowej wartości określonej w przepisie oraz wartości przedmiotu sporu przewyższającej 100 000 zł. Ta regulacja poświęcona wyłącznie umowom zawieranim w trybie zamówień publicznych przewiduje szczególną rolę Sądu Polubownego przy Prokuraturii Generalnej RP jako ustawowo delegowanego do prowadzenia tego rodzaju mediacji. Jak wynika natomiast ze sprawozdania⁴ z działalności tego Sądu za rok 2024, skuteczność w liczbie zawieranych ugód w przypadku mediacji sądowych w sprawach prowadzonych przez ten sąd osiągnięto na poziomie 71%, zaś długość postępowania wynosiła średnio (mediana) 5 miesięcy. Mediacje prowadzone są m.in. w sprawach dotyczących rozliczenia inwestycji i kar umownych, waloryzacji wynagrodzenia, a więc zasadnicza ich część dotyczy właśnie robót budowlanych. Te pozytywne doświadczenia Prokuraturii z pewnością dołożyły cegiełkę do wyboru spraw budowlanych jako kategorii sporów istotnych z punktu widzenia możliwości ugodowych.

NAJTRUDNIEJSZY PIERWSZY KROK

Kilkumiesięczne mediacje zamiast dłużej trwających procesów przemawiają za tym, by dać mediacji zielone światło. Jako mediatorka obserwuję, że wiele mediacji nie

dochodzi do skutku tylko dlatego, że strony sprzeciwiły się jej zastosowaniu i nie podjęły żadnej próby rozmowy. Tymczasem, jeśli uda się przekonać strony do podjęcia mediacji i próby dialogu, jej efekty są naprawdę zadowalające i satysfakcjonujące same strony. Oczywiście bez współpracy i woli co do ustępstw albo rozważania różnych perspektyw czy wariantów porozumienia trudno o jego wypracowanie.

DO TANGA TRZEBA DWOJGA

Dwóch stron, wspólnych kroków. Z instruktorem, moderatorem z pewnością łatwiej zacząć. Tam gdzie za sporem sądowym stoi wyłącznie instrumentalne wykorzystanie mediacji do przedłużenia postępowania i odroczenia zapłaty, albo do pozyskania informacji o sytuacji przeciwnika, szanse na powodzenie mediacji są zrozumiale niskie. Jednak sąd przed rozpoznaniem sprawy także nie zna побudek, priorytetów czy celów jakimi kierują się uczestnicy postępowania. Zna tylko dwie wizje danego stanu faktycznego i dwie racje.

Nierzadko strony przed procesem nawet nie podjęły albo nie miały możliwości podjęcia faktycznej rozmowy dotyczącej powstałego między nimi konfliktu. Często w obecności mediatora mają szansę na pierwszą komunikację i wypowiedzenie swojego stanowiska czy własnego punktu widzenia. Stąd pomysł o obligatoryjnym skierowaniu sporów budowlanych do me-

Nierzadko strony przed procesem nawet nie podjęły albo nie miały możliwości podjęcia faktycznej rozmowy dotyczącej powstałego między nimi konfliktu



² „Różnicowanie wskaźnika załatwienia spraw cywilnych w drodze mediacji w poszczególnych sądach powszechnych. Przyczyny różnicowania, analiza danych i próba opracowania optymalnego modelu organizacyjnego” dr hab. Paweł Waszkiewicz, dr Joanna Klimczak, Analizy wymiaru sprawiedliwości, Warszawa 2025

³ uzasadnienie projektu ustawy z dnia 5 sierpnia 2025 r. o zmianie ustawy – Kodeks postępowania cywilnego, ustawy – Kodeks cywilny oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2025 Nr 1172)

⁴ <https://www.gov.pl/web/sp-prokuratoria/statystyki-sadu-polubownego-przy-prokuraturii-generalnej-rp-w-2024-r-efektywnosc-dajaca-satysfakcje>, Sąd Polubowny przy Prokuraturii Generalnej RP – Sprawozdanie z działalności Sądu za rok 2024. Dane statystyczne

diacji przed pierwszą rozprawą przyjmuję za rozwiązanie słuszne i jak najbardziej pożądane, zwłaszcza na tle obecnej sytuacji w sądownictwie. Podobnie za prawidłowe uważam rozwiązanie polegające na sankcjonowaniu stron – które bez uzasadnionej przyczyny odmówiły poddania się mediacji – obowiązkiem zwrotu kosztów w części wyższej niż nakazywałby to wynik sprawy, a nawet zwrotu kosztów w całości. Bez takich radykalniejszych działań albo zachęt trudno o efekty mediacji i wybór tej ścieżki jako startu do rozwiązania sporu.

BONUS MEDIACYJNY

Ustawodawca dostrzegł, że bonusem mediacji powinien być zwrot nie tylko opłaty sądowej od pozwu na etapie mediacji w toku I instancji, ale także bonus związany z ugodą w postępowaniu apelacyjnym. Od 1 marca 2026 r. bonusem mediacyjnym będzie bowiem zwrot 75% uiszczonych opłat od apelacji w przypadku zawarcia ugody przed mediatorem w postępowaniu przed sądem II instancji. Dla porównania – dotychczasowe przepisy przewidywały w II instancji jedynie zwrot połowy opłaty, i to wyłącznie w sytuacji zawarcia ugody przed sądem. Nowe rozwiązanie zapewnia więc wyraźnie większą korzyść finansową dla stron, które zdecydują się zakończyć spór polubownie w toku postępowania przed drugą instancją. To kolejny krok w kierunku promowania mediacji jako efektywnej alternatywy do kosztownego i czasochłonnego postępowania sądowego.

BUDOWANIE KULTURY MEDIACJI

Zabiegi ustawodawcy oceniam pozytywnie. Jak pokazują wspomniane analizy Instytutu Wymiaru Sprawiedliwości, mediacje wciąż nie są w wystarczającym stopniu wykorzystywane, zwłaszcza biorąc pod uwagę długi czas oczekiwania na rozstrzygnięcia spraw gospodarczych w polskich sądach powszechnych.

Uczestnicząc w mediacjach, zauważyłam, że bez realnego zaangażowania wszystkich stron nie da się osiągnąć trwałego porozumienia



Biorąc pod uwagę dane z Informatora Statystycznego Wymiaru Sprawiedliwości⁵⁾, w sądach powszechnych w 2024 roku liczba spraw, w których mediacja mogła być zastosowana, wyniosła 2 139 331, natomiast spraw, które do niej ostatecznie skierowano – 36 580. Wskaźnik mediacji wyniósł tym samym 1,7 proc. Bez bardziej radykalnych zmian w kontekście mediacji sytuacja nie ulegnie zmianie. Jedną kwestią są zmiany proceduralne i nowe rozwiązania mające na celu spopularyzowanie mediacji i większą liczbę spraw oddawanych tej ścieżce. Oddzielną sprawą pozostaje edukacja i budowanie kultury mediacji w Polsce. Tutaj istotna rola spoczywa przede wszystkim na sędziach, ale także na profesjonalnych pełnomocnikach. Wciąż bowiem część adwokatów i radców prawnych nie korzysta z mediacji, bo nie widzi w niej realnych korzyści ani dla siebie, ani dla klientów. Pełnomocnicy, podobnie jak wielu sędziów, zakładają często, że sami są najlepszymi negocjatorami – a skoro im nie udało się doprowadzić do ugody, to tym bardziej nie wierzą, że może się to udać mediatorowi. W efekcie doradztwo i wsparcie mediacji po prostu kuleje, i to wewnątrz samego środowiska prawniczego. A bez jego zaangażowania trudno mówić o prawdziwej kulturze mediacyjnej.

ZROZUMIEĆ MEDIACJĘ

Moja praktyka zawodowa wskazuje, że mediacja wymaga uważnego podejścia i przede wszystkim przygotowania. Kluczowe jest zrozumienie procesu, jasne określenie celów oraz przygotowanie merytoryczne. Grunt to nie zamykać się

na jedną opcję, a przede wszystkim być czujnym i uważnym na sytuację procesową albo zmieniające się okoliczności sprawy. Czasami mediacja, która nie miała szans na starcie, może okazać się najlepszym rozwiązaniem w toku procesu. W procesach budowlanych takim momentem zwrotnym często bywa opinia biegłego, która może diametralnie zmienić pozycję strony w procesie, przekonać do mediacji i otworzyć drogę do kompromisu.

Uczestnicząc w mediacjach, zauważyłam, że bez realnego zaangażowania wszystkich stron nie da się osiągnąć trwałego porozumienia. Tylko wtedy jest szansa na zbudowanie zaufania – że uzgodnienia nie pozostaną na papierze, lecz faktycznie zostaną wykonane. Kluczowe jest podejście do mediacji. Jeżeli nie zaczniemy traktować mediacji jako prawdziwych negocjacji – szansy na rozwiązanie sporu na własnych warunkach, zamiast delegować rozstrzygnięcie sądowi – społeczny potencjał mediacji pozostanie znikomy. To kwestia kultury, a nie samej procedury.

Wprowadzenie obowiązkowego kierowania sporów budowlanych do mediacji to krok w stronę bardziej efektywnego i mniej konfliktogenego systemu rozwiązywania sporów. Jeśli strony odpowiednio podejść do tego procesu, mogą skrócić czas trwania sporów, obniżyć koszty i utrzymać relacje biznesowe, które w branży budowlanej są szczególnie ważne. Z perspektywy sądów to zaś szansa na realne odciążenie najbardziej przeciążonych wydziałów gospodarczych. Warto więc chyba zaryzykować i nie przekreślać z góry mediacji, zwłaszcza że korzyści mogą być więcej niż zadawalające. |

⁵⁾ <https://isws.ms.gov.pl/baza-statystyczna/opracowania-jednoroczne-w-tym-pliki-dostepne-cyfrowo/2024/> – Wskaźnik mediacji w sądach powszechnych w 2024 roku

PRAWO

Kancelaria Ziemiński & Partnerzy

NIEISTOTNE WADY LUB BRAKI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

■ DARIUSZ ZIEMIŃSKI

właściciel w Kancelarii Ziemiński i Partnerzy



Radca prawny, specjalizuje się w zakresie prawa zamówień publicznych i PPP, procedury cywilnej, karnej, administracyjnej, prawa kontraktowego oraz mediacji.

Doświadczenie zawodowe zdobywał od 2000 roku, a w 2005 roku założył własną firmę doradczą: Konsultanci Zamówień Publicznych (KZP), która świadczyła kompleksowe usługi w obszarze zamówień publicznych, którą następnie przekształcił w Kancelarię o szerszym profilu działalności. Reprezentuje Klientów przed sądami powszechnymi, Krajową Izbą Odwoławczą oraz komisjami orzekającymi ws. o naruszenie dyscypliny finansów publicznych. Prowadzi szkolenia oraz seminaria, a także jest autorem licznych publikacji z zakresu zamówień publicznych.

Z TEKSTU DOWIESZ SIĘ:

- ☑ kiedy odmowa odbioru jest uzasadniona,
- ☑ jakie postanowienia umowne mogą przekraczać granice swobody umów,
- ☑ co powinien rozważyć wykonawca w przypadku braku zmiany SWZ.

W praktyce zamówień publicznych nadal pojawiają się postanowienia, które wprost lub pośrednio wymagają „odbioru bezusterkowego” i pozwalają wstrzymać płatność do czasu usunięcia wszystkich usterek. Tymczasem, zwłaszcza przy robotach budowlanych, odbiór co do zasady powinien nastąpić także wtedy, gdy stwierdzono wady nieistotne, a odmowa odbioru znajduje uzasadnienie przy wadach istotnych. Sporne klauzule najbezpieczniej eliminować jeszcze na etapie SWZ i projektu umowy, zanim przełożą się na rozliczenia, kary umowne i wieloletni spór.

W postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego oraz na etapie realizacji umowy jednym z najczęstszych punktów spornych pozostaje odbiór. W praktyce nadal spotyka się sytuacje, w których zamawiający uzależnia odbiór, a w konsekwencji płatność wynagrodzenia, od braku jakichkolwiek usterek. Niekiedy jest to zapis wyrażony wprost, a częściej mechanizm wynikający z połączenia kilku postanowień, przykładowo: możliwość wystawienia faktury dopiero po sporządzeniu protokołu bez zastrzeżeń, rozpoczęcie biegu gwarancji do-

W postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego oraz na etapie realizacji umowy jednym z najczęstszych punktów spornych pozostaje odbiór. W praktyce nadal spotyka się sytuacje, w których zamawiający uzależnia odbiór, a w konsekwencji płatność wynagrodzenia, od braku jakichkolwiek usterek

piero od „odbioru bezusterkowego” albo zwrot części zabezpieczenia należytego wykonania umowy dopiero po usunięciu wszystkich usterek. Skutek jest ten sam: wykonawca pozostaje w niepewności co do terminu zapłaty, a jednocześnie różnie ryzyko naliczania kar umownych za opóźnienie, mimo że przedmiot zamówienia może już nadawać się do normalnego używania.

ODBIÓR NIE JEST „NAGRODĄ” ZA STAN IDEALNY

W umowie o roboty budowlane ustawowy model zobowiązania jest jednoznacz-

ny. Wykonawca oddaje obiekt wykonany zgodnie z umową, natomiast inwestor (zamawiający) jest zobowiązany do dokonania odbioru oraz zapłaty wynagrodzenia. Konstrukcja ta wynika z art. 647 Kodeksu cywilnego i nie przewiduje instytucji „odbioru bezusterkowego” jako warunku odbioru. Odbiór jest czynnością potwierdzającą zakończenie danego etapu realizacji i stanowi podstawę rozliczenia, a nie instrument pozwalający zamawiającemu dowolnie wstrzymać płatność do chwili osiągnięcia stanu całkowicie wolnego od jakichkolwiek uchybień.

Z tego punktu widzenia kluczowe jest rozróżnienie wad istotnych i wad nieistot-


KZP
**Kancelaria
Ziemiński & Partnerzy**

„Prawo przekuwamy
w wygraną”

Skontaktuj się z nami

r.pr. Dariusz Ziemiński
T: +48 664 118 801

Pl. Konesera 6/B4
03-736 Warszawa
kzp@kzp.net.pl

www.kzp.net.pl

<https://www.linkedin.com/company/kancelaria-zieminski-partnerzy>

Zastrzeżenie, że odbiór następuje wyłącznie w przypadku braku jakichkolwiek usterek, w praktyce prowadzi do przerzucenia na wykonawcę nadmiernych ryzyk kontraktowych



nych. Wada istotna to taka, która uniemożliwia użytkowanie przedmiotu zgodnie z przeznaczeniem albo stanowi zasadnicze odstępstwo od wymagań umownych. Wada nieistotna (często określana jako usterka) nie blokuje zasadniczego korzystania, choć wymaga usunięcia lub poprawy. Granica między tymi kategoriami bywa techniczna i w razie sporu nierzadko wymaga oceny specjalistycznej, nie zmienia to jednak zasady ogólnej, że drobne usterki nie powinny automatycznie prowadzić do odmowy odbioru.

KIEDY ZAMAWIAJĄCY MOŻE ODMÓWIĆ ODBIORU

Odmowa odbioru może być uzasadniona, jeżeli stwierdzone wady mają charakter istotny, a więc w praktyce odpowiadają sytuacji „niewykonania” zobowiązania albo uniemożliwiają prawidłowe użytkowanie przedmiotu robót. W takich przypadkach zamawiający ma podstawy, aby żądać doprowadzenia robót do stanu zgodnego z umową przed podpisaniem protokołu odbioru końcowego.

Jeżeli natomiast ujawnione wady mają charakter nieistotny, to odbiór robót powinien nastąpić, a w protokole należy precyzyjnie opisać ujawnione usterki, ustalić sposób i termin ich usunięcia oraz uruchomić przewidziane w umowie oraz w przepisach instrumenty odpowiedzialności za wady, w tym roszczenia z rękoma lub gwarancji. Praktyka polegająca na blokowaniu odbioru i zapłaty wyłącznie z powodu drobnych usterek bywa oceniana jako prowadząca do zachwiania równowagi stron oraz do wypaczenia funkcji odbioru.

DLACZEGO „ODBIÓR BEZUSTERKOWY” JEST RYZYKOWNY DLA ZAMAWIAJĄCEGO I WYKONAWCY

Zastrzeżenie, że odbiór następuje wyłącznie w przypadku braku jakichkolwiek usterek, w praktyce prowadzi do przerzucenia na wykonawcę nadmiernych ryzyk kontraktowych. Po pierwsze, zamawiający zyskuje narzędzie do wstrzymania płatności mimo oddania przedmiotu nadającego się do użytkowania. Po drugie, jeżeli umowa uzależnia „wykonanie” od protokołu bez zastrzeżeń, to każda drobna usterka może formalnie wydłużać termin realizacji, otwierając drogę do naliczania kar umownych. Po trzecie, takie klauzule generują spór o to, czy dana nieprawidłowość jest istotna i przenoszą ciężar rozliczenia na ocenę dokonywaną po fakcie, często w warunkach konfliktu oraz przy udziale biegłych.

Z perspektywy prawa cywilnego tego rodzaju postanowienia umowne mogą być kwalifikowane jako przekraczające granice swobody umów. W szczególności przy umowie o roboty budowlane nie ma pod-

staw do utożsamiania obowiązku odbioru z obowiązkiem odbioru wyłącznie obiektu idealnego. W orzecznictwie Sądu Najwyższego podkreśla się, że obowiązek zapłaty wynagrodzenia co do zasady aktualizuje się po oddaniu przedmiotu, także wtedy, gdy ujawniają się wady nieistotne. Odmienne podejście prowadziłoby do naruszenia równowagi kontraktowej przez uzależnienie rozliczenia od wyeliminowania każdej, nawet nieznacznej niezgodności.

DODATKOWY WYMIAR W ZAMÓWIENIACH PUBLICZNYCH: PROPORCJONALNOŚĆ I PRZEJRZYŚĆ

W zamówieniach publicznych problem klauzul „bezusterkowych” ma dodatkowy wymiar. Zamawiający jest związany zasadami prowadzenia postępowania, w tym zasadą proporcjonalności i przejrzystości (art. 16 Prawa zamówień publicznych), a także obowiązkiem kształtowania postanowień umowy w sposób, który nie prowadzi do nieuzasadnionego przerzucania ryzyk na wykonawcę. Mechanizm odbioru, który w praktyce pozwala wstrzymywać płatność do chwili usunięcia wszystkich, nawet drobnych usterek, łatwo przekracza granicę uzasadnionego zabezpieczenia interesu zamawiającego i może stanowić podstawę zarzutów w postępowaniu odwoławczym.

Warto przy tym pamiętać, że „odbior bezusterkowy” nie musi wynikać z jednego, wprost nazwanego postanowienia. Często jest efektem kumulacji kilku zapi-



Z praktycznego punktu widzenia spór o odbiór jest najdroższym momentem na „naprawianie” dokumentów kontraktowych. Dlatego kluczowa rekomendacja jest następująca: postanowienia, które prowadzą do odbioru bezusterkowego, należy eliminować jeszcze w toku postępowania

sów, które łącznie powodują, że brak odbioru blokuje płatność, przesuwa rozpoczęcie gwarancji lub rękojmi albo utrudnia zwrot zabezpieczenia. Z punktu widzenia wykonawcy liczy się zatem nie nazwa, lecz efekt prawny i ekonomiczny.

JAK WYKONAWCA POWINIEN REAGOWAĆ: NAJPIERW SWZ I PROJEKT UMOWY

Z praktycznego punktu widzenia spór o odbiór jest najdroższym momentem na „naprawianie” dokumentów kontraktowych. Dlatego kluczowa rekomendacja jest następująca: postanowienia, które prowadzą do odbioru bezusterkowego, należy eliminować jeszcze w toku postępowania. W pierwszej kolejności poprzez pytania do SWZ i wnioski o zmianę projektu umowy, z żądaniem jednoznacznego rozróżnienia wad istotnych i nieistotnych oraz potwierdzenia, że wady nieistotne nie blokują odbioru, lecz podlegają wpisaniu do protokołu i usunięciu w uzgodnionym terminie.

Jeżeli zamawiający odmawia modyfikacji, to wykonawca powinien rozważyć wniesienie odwołania do Krajowej Izby Odwoławczej, opierając zarzuty na zasadach Pzp oraz na argumentacji cywilnoprawnej dotyczącej natury zobowiązania w umowie o roboty budowlane. W wielu przypadkach to właśnie etap postępowania jest ostatnim momentem, w którym można relatywnie szybko i tanio ograniczyć ryzyka odbiorowe, zanim przełożą się one na rozliczenia i kary umowne.

CO, JEŻELI PROBLEM UJAWNIA SIĘ DOPIERO NA ETAPIE ODBIORU

Jeżeli klauzula „bezusterkowa” nie została usunięta wcześniej, a zamawiający odmawia odbioru mimo braku wad istotnych, to wykonawca powinien zadbać o prawidłowe udokumentowanie gotowości do odbioru oraz o rzetelne ustalenie charakteru stwierdzonych nieprawidłowości. W praktyce znaczenie mają w szczególności formalne zgłoszenie gotowości do odbioru, protokolarne odnotowanie usterek z ich opisem i lokalizacją,

CZĘSTO ZADAWANE PYTANIA

1. Czy zamawiający może odmówić odbioru robót z powodu usterek?

Może, jeżeli usterki mają charakter wad istotnych, czyli w praktyce uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu odbioru zgodnie z przeznaczeniem albo stanowią zasadnicze odstępstwo od umowy. W przypadku wad nieistotnych odmowa odbioru co do zasady nie powinna być automatyczna, a właściwym rozwiązaniem jest odbiór z zastrzeżeniami i terminem usunięcia usterek.

2. Co oznacza „protokół bezusterkowy” i dlaczego jest sporny?

To potoczne określenie mechanizmu, w którym odbiór albo rozliczenie uzależnia się od braku jakichkolwiek usterek. Spór wynika z tego, że taki zapis potrafi przekształcić odbiór w narzędzie blokowania płatności i naliczania kar, mimo że przedmiot zamówienia jest zasadniczo gotowy do użytkowania.

3. Czy można powiązać płatność z usunięciem wszystkich usterek?

Rozwiązania, które w praktyce zamrażają całość wynagrodzenia do czasu usunięcia nawet drobnych usterek, są najczęściej nieproporcjonalne. Zamawiający może zabezpieczać swoje interesy, jednak instrument musi odpowiadać skali ryzyka i nie może prowadzić do arbitralnego wstrzymywania zapłaty.

4. Od kiedy biegnie gwarancja i rękojmia, jeśli zamawiający żąda odbioru bezusterkowego?

W praktyce spór dotyczy prób przesuwania skutków odbioru na moment usunięcia wszystkich usterek. Z punktu widzenia standardu odbiorowego kluczowe jest to, że odbiór powinien nastąpić także przy wadach nieistotnych, a usterki powinny zostać wpisane do protokołu i usunięte w terminie. Właśnie dlatego postanowienia przesuwające skutki odbioru do chwili „bezusterkowości” są częstym przedmiotem zarzutów.

5. Co zrobić, jeśli w SWZ jest zapis o „bezusterkowym protokole” jako warunku faktury?

W pierwszej kolejności należy wystąpić z pytaniem do SWZ i wnioskiem o zmianę postanowienia, wskazując na konieczność rozróżnienia wad istotnych i nieistotnych oraz na nieproporcjonalne skutki dla płatności i kar. Jeżeli zamawiający odmawia, to kolejnym krokiem może być odwołanie do KIO, w którym kwestionuje się mechanizm jako naruszający standardy Pzp.

propozycja terminu usunięcia oraz wskazanie dlaczego usterki nie mają charakteru istotnego. W sporach sądowych materiał dowodowy z odbioru często przesądza o ocenie czy doszło do nienależytego wykonania, czy też do nieuzasadnionego wstrzymania odbioru i płatności.

Nie zmienia to jednak podstawowej konkluzji: najbezpieczniej jest „rozbroić” mechanizm odbioru bezusterkowego już w dokumentacji postępowania. Później, gdy inwestycja jest w toku, koszt sporu rośnie, a ryzyka kumulują się w terminach, płatnościach i karach umownych. |

PRAWO

Kancelaria Prawna BUJNY prawo dla ekosystemu



CZY SPÓŁKA KOMUNALNA PROWADZI DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZĄ?

■ JĘDRZEJ BUJNY

Kancelaria Prawna BUJNY prawo dla ekosystemu

Radca prawny, doktor nauk prawnych, właściciel Kancelarii Prawnej
BUJNY prawo dla ekosystemu.



Z TEKSTU DOWIESZ SIĘ:

- ☑ kiedy spółka komunalna nie jest przedsiębiorcą,
- ☑ dlaczego odpłatność nie oznacza jeszcze działalności zarobkowej,
- ☑ jakie skutki może mieć wyrok NSA dla branży wod-kan.

Odpowiedź na tytułowe pytanie znaleźć możemy w wyroku Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 2 grudnia 2025 r. (III FSK 436/25), który dotyczył sporu pomiędzy przedsiębiorstwem wodociągowo-kanalizacyjnym a „gminnym” organem podatkowym w zakresie możliwości zwolnienia „lokalnej” spółki komunalnej z podatku od nieruchomości. Abstrahując w tym momencie od szczegółów tej konkretnej sprawy warto poniżej odnotować, iż istota rozważań NSA sprowadzała się w dużej mierze do rozstrzygnięcia, czy spółka komunalna w zakresie wykonywania zadań własnych gminy jest przedsiębiorcą, czyli wykonuje działalność gospodarczą.

KOMUNALNA, CZYLI JAKA?

Co ważne, Sąd uznał, iż kluczowym jest pochylenie się nad specyfiką spółki komunalnej, która w niewątpliwy sposób wyróżnia się poprzez strukturę własności i zakres zadań, których obowiązek realizacji wynika z przepisów ustawowych. NSA, przystępując do szczegółowej analizy, nie tylko zauważył, że w ujęciu prawnym spółka komunalna per se nie jest definiowana, ale dokonał też analizy przepisów ustawy o samorządzie gminnym (zob. art. 7 i art. 9) oraz o gospodarce komunalnej (zob. art. 1, art. 2, art. 4 i art. 10) i doszedł do wniosku, że zasadnicza odmienność między gospodarką komunalną a działalnością gospodarczą polega głównie na tym, że gospodarka komunalna nie ma celu zarobkowego. Musi się ona mieścić w ramach działalności komunalnej, a jej obligatoryjnym celem pozostaje wykonywanie zadań własnych gminy, a w tym zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty (zadań użyteczności publicznej).

Gmina jest przede wszystkim organem władzy publicznej, przez co, siłą rzeczy, musi przejąć określone funkcje interwencyjne w gospodarce. Ustawodawca dzieli zadania w dziedzinie gospodarki komunalnej na posiadające charakter użyteczności publicznej oraz na pozostałe. Zadania użyteczności publicznej stanowią podstawę gospodarki komunalnej. Zadania te stanowią standard administracji świadczącej na poziomie samorządu terytorialnego i zapewniają właściwe

funkcjonowanie społeczności lokalnej. Ustawodawca przyjmuje zasadę względnej swobody realizowania zadań tego typu. W ramach dopuszczalnych dla jednostek samorządu terytorialnego form organizacyjno-prawnych pozwala na najszerszy wybór w sferze użyteczności publicznej. Celem jest zapewnienie elastyczności działania samorządu w jednej z głównych dziedzin, ze względu na którą jest powołany.

MIĘDZY ADMINISTRACJĄ A RYNKIEM

Administracja samorządowa nie musi zatem w sposób szczególny uzasadniać podjęcia aktywności w sferze użyteczności publicznej. W ocenie NSA skoro spółka komunalna jest formą wykonywania przez gminę (powiat, województwo) swych ustawowych zadań, dopuszczalny zakres aktywności tych spółek jest ściśle wyznaczony ramami aktywności jednostki samorządu terytorialnego. Oczywiście, jak w przypadku wszelkich innych spółek, również statut spółki (umowa założycielska) ustanowiony przez założyciela, czyli gminę (powiat, województwo), określa dopuszczalny przedmiot działalności spółki. Jeżeli jednak przedmiot ustalony w statucie (akcie założycielskim) mieści się w sferze aktywności – zwanej użytecznością publiczną, wówczas spółka może być spokojna, że nie wykracza poza przypisany jej zakres działania. Co godne podkreślenia, w realiach rozpoznawanej sprawy nie uległo wątpliwości, że przedmiot działalności wnioskodawcy opisany we wniosku o wydanie interpretacji indywidualnej obejmuje wykonywanie zadań własnych gminy.

NSA przyjął, iż nie można wnioskować z wpisu do Rejestru Przedsiębiorców KRS, że spółka z ograniczoną odpowiedzialnością jest przedsiębiorcą. O tym, czy prowadzona przez Spółkę działalność jest działalnością gospodarczą, czy też nie – nie decyduje kryterium podmiotowe (forma spółki z o.o. czy sposób jej ewidencji w rejestrach), lecz to, czy działalność ta spełnia cechy określone w art. 3 u.p.p. Status przedsiębiorcy w rozumieniu art. 4 u.p.p. dany podmiot uzyskuje na skutek prowadzenia działalności gospodarczej – a nie odwrotnie.

NSA: LICZY SIĘ CHARAKTER DZIAŁALNOŚCI

W kontekście wyroków Trybunału Konstytucyjnego z 12 grudnia 2017 r., SK 13/15 oraz z 24 lutego 2021 r. sygn. 39/19 – należy dla potrzeb opodatkowania podatkiem od nieruchomości zaakceptować taką kwalifikację, w świetle której spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, mająca jedynego udziałowca w postaci gminy, w pewnych sferach może prowadzić działalność gospodarczą w rozumieniu art. 3 u.p.p., a w innych sferach – jej działalność może takiego charakteru nie mieć, będąc działalnością w istocie rzeczy niezarobkową, mimo że odpłatną. Status wnioskodawcy jako spółki prawa handlowego nie stoi na przeszkodzie uznaniu, że wykonywana przez niego działalność wodno-kanalizacyjna nie stanowi działalności gospodarczej.

WODA I ŚCIEKI POZA LOGIKĄ BIZNESU

W uzupełnieniu powyższej argumentacji NSA przywołał ocenę prawną zawartą w uzasadnieniu wyroku Naczelnego Sądu Administracyjnego z 22 września 2025 r., sygn. akt I FSK 678/21 wydanego w składzie siedmiu sędziów. Wyrok ten co prawda dotyczył opodatkowania podatkiem od towarów i usług, niemniej część argumentacji tam zawartej posiada charakter uniwersalny, co do oceny czy działalność spółki kapitałowej, której jedynym udziałowcem jest jednostka samorządu terytorialnego, ma charakter gospodarczy.

Otóż Naczelny Sąd Administracyjny stwierdził, że: Katalog powyższych zadań oraz ustrój organizacyjny i model funkcjonowania Spółki wskazują, że jej zadaniem nie będzie osiągnięcie czy maksymalizacja zysku, lecz legalne, rzetelne i gospodarne zarządzanie środkami finansowymi, w celu osiągnięcia najwyższej jakości w efektywnym wspieraniu aktywności mikro, małych i średnich przedsiębiorstw oraz wspomaganie rozwoju obszarów miejskich. Spółka nie uczestniczy w wolnej grze rynkowej w warunkach wolnego, konkurencyjnego rynku. Wykonuje wyłącznie zadanie własne Województwa służące zaspokajaniu potrzeb społecznych na jego obszarze (m.in. zarządzanie powierzonymi środkami w celu

wsparcia mikro, małych i średnich przedsiębiorstw i rozwoju regionalnego), a jedynym udziałowcem Spółki jest Województwo. Spółka pełni tym samym rolę tzw. innego podmiotu prawa publicznego, którego działalność polega na wykonywaniu zadań publicznych przynależnych Województwu, będącym jedynym jej udziałowcem.

ODPŁATNOŚĆ TO JESZCZE NIE ZAROBEK

Wracając do interesującego Nas orzeczenia, Sąd zauważył, że wnioskodawca nie kwestionował tego, że jego działalność w zakresie zbiorowego zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków nosi cechy zorganizowania i ciągłości oraz wykonywana jest we własnym imieniu. Decydującym elementem w tej sytuacji jest ocena, czy działalność ta miała charakter zarobkowy. Naczelny Sąd Administracyjny zgodził się z wywodami skargi kasacyjnej, że działalności wodno-kanalizacyjnej wnioskodawcy nie można przypisać cechy zarobkowości, nie ma zatem jednej z niezbędnych cech, które w świetle przytoczonej wyżej definicji konstytuują pojęcie „działalności gospodarczej”. Odpłatny charakter działalności nie oznacza automatycznie, że ma ona cel zarobkowy.

ZYSK NIE BYŁ CELEM

Na gruncie Prawa przedsiębiorców komentatorzy wskazują, że pojęcie zarobkowości należy rozważać w dwóch aspektach – subiektywnym i obiektywnym (A. K. Kruszewski (w:) *Prawo przedsiębiorców. Komentarz*, red. A. Pietrzak, Warszawa 2019, art. 3, źródło: LEX). Wskazuje się przy tym, że aspekt subiektywny jest związany z celem podmiotu prowadzącego daną działalność, tj. działalnością zarobkową będzie działalność prowadzona z zamiarem osiągnięcia zysków. Jeżeli podmiot zakłada osiągnięcie w związku z działalnością i w jej efekcie nadwyżki przychodów nad poniesionymi kosztami, a więc osiągnięcie dochodu, oznacza to, że został określony cel zarobkowy takiej aktywności.

O kwalifikacji danej aktywności powinno jednak przesądzać również kryterium obiektywne, tj. ustalenie, czy dany podmiot fak-

tycznie prowadzi działalność, która obiektywnie może przynosić dochód. Działalność gospodarcza jest bowiem faktem, kategorią o charakterze obiektywnym i nie ma znaczenia okoliczność, że podmiot prowadzący określoną działalność subiektywnie ocenia ją jako inną aktywność (wyrok NSA w Łodzi z 12 maja 1994 r., SA/Łd 365/93, POP 1997/2, s. 42). Działalność taką należy oceniać na podstawie zbadania konkretnych okoliczności faktycznych, wypełniających lub niewypełniających znamiona tejszej działalności.

Cel zarobkowy działalności nie zawsze zostaje zrealizowany, pomimo dążenia do niego i wykonywania działalności w sposób racjonalny. Brak spodziewanego efektu w postaci zysku i wystąpienie straty nie oznacza, że wykonywana działalność nie jest zarobkowa, jej charakter bowiem nie ulegnie zmianie tak długo, jak długo wykonujący ją będzie miał na względzie osiągnięcie zarobku z danej aktywności, nawet w dalszej perspektywie czasowej. Tym samym także działalność, która nigdy nie przyniosła prowadzącemu ją podmiotowi dochodu, powinna zostać uznana za zarobkową, o ile była ukierunkowana na uzyskanie takiego dochodu.

REALIZACJA ZADAŃ PUBLICZNYCH ZAMIAST DZIAŁALNOŚCI RYNKOWEJ

W rezultacie NSA uznał, że z subiektywnego punktu widzenia działalność spółki komunalnej – tj. działalność wodno-kanalizacyjna – nie ma cechy zarobkowości, ponieważ z subiektywnego punktu widzenia istotny jest zamiar podmiotu prowadzącego daną działalność. Jeżeli zamiarem (celem) danej aktywności nie jest uzyskanie zysku, to działalność ta nie może być postrzegana jako działalność gospodarcza (nawet jeżeli zysk taki zostanie incydentalnie odnotowany). Zdaniem Naczelnego Sądu Administracyjnego na tle stanu faktycznego/zdarzenia przyszłego celem prowadzenia działalności z pewnością nie było osiągnięcie zysku. Obiektywny punkt widzenia sprowadza się natomiast do ustalenia, czy dana działalność może przynosić dochód, przy czym zdaniem Naczelnego Sądu Administracyjnego nie należy tej kwestii rozpatrywać abstrakcyjnie, lecz na tle konkretnych uwarunkowań, okoliczności faktycznych. Tak

postrzegany zakres działalności wnioskodawcy (zbiorowe zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków) zdaniem Naczelnego Sądu Administracyjnego również w wymiarze obiektywnym nie może być kwalifikowany jako działalność zarobkowa.

Zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty w tym zakresie należy do zadań własnych gminy (podobnie jak pozostałe deklarowane przez wnioskodawcę aktywności). Na gminie spoczywa więc obowiązek zadbania o to, aby zbiorowe potrzeby wspólnoty w tym zakresie były zaspokajane. Forma organizacyjno-prawna wywiązywania się przez gminę z jej zadań w pewnej mierze pozostawiona jest wyborowi gminy: gmina może wykonywać te zadania przez swoje jednostki organizacyjne (np. samorządowy zakład budżetowy, spółka komunalna). Gmina może też zadania zlecać podmiotom zewnętrznym, wówczas jednak, z perspektywy tych podmiotów, będą one wykonywały działalność gospodarczą a nie zadania własne gminy.

Te wszystkie okoliczności zdaniem Naczelnego Sądu Administracyjnego wpływają na ocenę, że nie tylko z subiektywnego, ale i z obiektywnego punktu widzenia (realizacja zadań własnych gminy w zakresie zaspokajania zbiorowych potrzeb wspólnoty, kontekst własnościowy) działalność spółki komunalnej nie ma charakteru zarobkowego. Dostarczając wodę i odprowadzając ścieki wnioskodawca realizuje przecież zadania z zakresu użyteczności publicznej, w celu zaspokojenia potrzeb lokalnej społeczności, na zasadach odpłatności, ale nie w celu zarobkowym.

WYROK, KTÓRY MOŻE ZMIEŃĆ PRAKTYKĘ

Rzecz jasna należy zdawać sobie sprawę, iż przytoczoną wyżej argumentację skonfrontować można z racjonalnym poglądem o odmiennej naturze (notabene do omówionego wyroku NSA zostało zgłoszone zdanie odrębne), niemniej z całą pewnością przyjąć można, iż scharakteryzowany wyrok (i kilka wcześniejszych) może zainicjować ciekawą debatę (np. z organem regulacyjnym w kontekście postępowania taryfowych) dotyczącą tak tytułowego pytania, jak i samego statusu gminnych spółek komunalnych. |

#musthave branży wod-kan

WODOCIĄGOWCY WODOCIĄGOWCOM
W TERENIE



17-18 września 2026

GDAŃSK

Zintegrowane zarządzanie wodami opadowymi:
wyzwania adaptacji miast do zmian klimatu.

Organizator:



LUDZIE Z PASJĄ

STADION
ŚLĄSKI

Fot. 1 | Start Złombolu do Albanii. Numer 09 sugeruje uzbieraną jedną z większych sum dla dzieci. Lublin kamper... od Przyjaciół z INWEST-LEX z Krakowa
Fot. Quality Studio

W STARYCH SAMOCHODACH NADAL JEST DUSZA

Miłość do starych samochodów zaczęła się od Skody S100 i pierwszych lekcji jazdy z dziadkiem. Dziś Tomasz Goździor, prezes POLiner sp. z o.o., ma kolekcję aut z dawnego bloku wschodniego, którymi nie tylko jeździ na co dzień, ale też przemierza Europę podczas rajdów Złombol. W rozmowie z „Inżynierią Bezwykopową” opowiada o motoryzacyjnej pasji, sentymencie do prostych konstrukcji, dalekich wyprawach starymi autami i o tym, dlaczego największą wartością tego hobby są ludzie.

Łukasz Madej: Na co dzień działa Pan w branży technologii bezwykopowych. Jak w tym wszystkim znajduje się miejsce na pasję do starych samochodów?

Tomasz Goździor: Przede wszystkim wokół mnie jest bardzo wielu pasjonatów – i to tak naprawdę napędza moje hobby. Dodatkową mo-

tywacją jest wymiana doświadczeń, która daje energię do dalszego działania.

Ł.M.: Kiedy i w jaki sposób zaczęła się Pana przygoda z leciwą motoryzacją?

T.G.: Na moje dziesiąte urodziny dziadek postanowił nauczyć mnie prowadzić samochód.

Miał wtedy Skodę S100 z 1978 r. Możliwość jazdy była nagrodą za pomoc w różnych pracach. I właściwie od tego wszystko się zaczęło.

Ł.M.: Pamięta Pan swój pierwszy samochód?

T.G.: Tak, to była właśnie Skoda S100 – tyle że z 1976 r., którą kupiłem na złomie. Była



Fot. 2 | Od tego się zaczęło... Skoda 1100 (1978) – na niej zacząłem się uczyć jeździć w 1989 r. na swoje 10. urodziny. Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. 3 | Przyjaciele z „mafiji” INSPOL-owej. Fot. z archiwum T. Goździora

w dobrym stanie, ale właściciel nie mógł jej sprzedać, więc trafiła na złom. Co ciekawe, jeździ do dziś. Pojechałem po nią z kolegami – Wojtkiem, Adamem i Rafałem – z Poznania aż do Starachowic. To był moment, w którym złapałem bakcyła. Wiedziałem, że muszę mieć ten samochód, choć nie przypuszczałem, że pojawią się kolejne.

Ta Skoda do dziś zachowała się w stanie oryginalnym. Co ciekawe, lakier był malowany wątkiem przez byłego górnik. Auto nie przeszło żadnego generalnego remontu, a mimo to – jak na swoje lata – jest sprawne. Oczywiście co jakiś czas trzeba przeczyszczyć układ paliwowy, wyregulować gaźnik czy naprawić drobne elementy, które najczęściej psują się wtedy, gdy samochód stoi lub jest rzadko używany. Ale dla mnie to naprawdę proste, wręcz rutynowe naprawy.

Ł.M.: Co właściwie najbardziej fascynuje Pana w tej pasji?

T.G.: Trudno to jednoznacznie określić. Być może chodzi o prostotę. A może o sentyment do czasów dzieciństwa, kiedy ta przygoda się zaczęła. Zabrzmiałoby to banalnie, ale dzisiejsza motoryzacja nie do końca ma duszę – a ta dawna zdecydowanie miała w sobie „to coś”. Oczywiście wiele z tych samochodów się psuło – wszyscy to pamiętamy – ale mimo to miały swój charakter. Choćby Syrena, nazywana królową poboczny. Chyba właśnie za tę prostotę je cenię: brak elektroniki, brak skomplikowania. Można było po prostu jechać i w razie potrzeby samodzielnie naprawić auto. Pamiętam sytuację, gdy zerwała mi się linka gazu – poszedłem pięć kilometrów do sklepu, wróciłem i, korzystając z książki „Napraw to sam”, wymieniłem ją na poboczu drogi. I to jest właśnie ta prostota.

Ł.M.: Jak dziś wygląda Pana kolekcja? Ile ma Pan samochodów i jakie to modele?

T.G.: Jeśli chodzi o liczbę, proponuję założyć ją kurtyną milczenia (śmiej). Natomiast jeśli chodzi o charakter kolekcji, to dominują samochody z krajów dawnego bloku wschodniego – przede wszystkim nasze polskie: Fiaty 126p, 125p, Polonezy w niemal wszystkich

Wiedziałem, że muszę mieć ten samochód, choć nie przypuszczałem, że pojawią się kolejne





Fot. 4 | Szukam silnika w pszczołce ;) Kij od mopa też się przyda. Fot. z archiwum T. Goździóra



Fot. 5 | Dwie skody S105. Fot. z archiwum T. Goździóra

możliwych wersjach. Do tego dochodzą czechosłowackie Skody, począwszy od rocznika 1976. Są też pojedyncze „perełki”, choćby Audi 100 z 1968 r. – ale to raczej przypadek. Trafiła się okazja i po prostu szkoda było tego auta nie uratować. Mimo że samochód został odrestaurowany, praktycznie nie jeździ – może raz wyjechał na drogę. Stoi, cieśzy oko, ale to jednak nie to samo, co jazda Polonezem, dużym Fiatem czy wspomnianą

Skodą. Tamte auta, mimo że surowe – bez wygłuszenia, momentami wręcz „jak puszka” – dają zupełnie inne odczucia niż wygodne, przestronne Audi.

Ł.M.: *A inne marki zachodnie albo modele z demolidów – na przykład Zastava czy Dacia?*

T.G.: Na razie nie, głównie dlatego, że nie trafiła się odpowiednia okazja. Gdyby się pojawiła, pewnie bym się skusił. Na Dacię kiedyś nawet „polowałem”. Mamy oddział firmy w Rumunii, więc koledzy wiedzą, żeby dać znać, gdyby coś się trafiło. Na razie jednak nie udało się znaleźć ani Dacii, ani jugosłowiańskiej Zastawy. Zresztą nie szukam na siłę. Mam natomiast kilka Lublinów – to już zasługa kolegów z branży. Dzięki nim kolekcja jest dość różnorodna.

Ł.M.: *Czy któryś z tych samochodów ma dla Pana szczególne znaczenie? Jest taki, który lubi Pan najbardziej?*

T.G.: Każdy z nich jest dla mnie ważny. Jak wspomniałem, Skoda ma ogromną wartość sentymentalną – to z nią wiążą się wspomnienia z dzieciństwa i nauki jazdy z dziadkiem. Jeśli jednak chodzi o komfort, to zdecydowanie wyróżnia się Lublin. Jest duży, przestronny i został przerobiony na kampera – ma elektrycznie rozkładane siedzenia, można nim wyjechać na biwak. Do tego dochodzi przyczepa namiotowa, więc spokojnie da się spędzić kilka dni na łonie natury. I rzeczywiście, udało się już zorganizować kilka takich wyjazdów.

Jest też Polonez – dawna karetka, przerobiona na dwuosobowe miejsce do spania. Z niego również korzystaliśmy w podróżach. Co ciekawe, mój syn Michał w tym roku zdaje na prawo jazdy i już zapowiedział, że chciałby pożyczyć ten samochód na wyjazd do Chorwacji z kolegami. Tak naprawdę każdy z tych samochodów ma swoją historię, swoje wady i zalety. Trudno wskazać jeden, który zdecydowanie się wyróżnia.

Ł.M.: *Ma Pan na oku kolejne samochody? Czym kieruje się Pan przy ich wyborze?*

T.G.: Wiele z tych aut tak naprawdę „znalazło mnie” – to były przypadkowe, okazyjne sytuacje. I szczerze mówiąc, wielokrotnie już sobie obiecywałem, że nie będę kupował kolejnych. Niestety mam do tego słabość. Jeśli trafia się okazja, to nawet gdy pojawiają się przeszkody – na przykład brak czasu na naprawę – i tak



Fot. 7 | Duży Fiat 125P. Gangsta w Swinoujściu. Fot. z archiwum T. Goździóra

(...) Skoda ma ogromną wartość sentymentalną – to z nią wiążą się wspomnienia z dzieciństwa i nauki jazdy z dziadkiem



Fot. 6 | Skoda od Gabrysia Misia Benisza po jego tacie z przebiegiem niewiele ponad 30 tys km. Fot. z archiwum T. Goździora

staram się takim samochodem zaopiekować, żeby nie trafił na złom, żeby nie zjadła go korozja. Jeśli jednak chodzi o konkretne plany, to raczej ich nie ma. Chciałbym natomiast wejść w temat Ursusa. Czuję duży sentyment do naszych ciągników i maszyn rolniczych. Fajnie byłoby mieć taki egzemplarz w kolekcji. Niestety, po wybuchu wojny w Ukrainie – i z kilku innych powodów – ceny mocno wzrosły i nie ządyłem kupić w odpowiednim momencie.

Ł.M.: Czy wiedza techniczna, którą posiada Pan z branży technologii bezwykopowych, pomaga przy pracy przy samochodach?

T.G.: Raczej nie wprost. Tutaj bardziej liczą się pasja, zacięcie i chęć działania. Zresztą to nie są skomplikowane konstrukcje – w wielu przypadkach wystarczy książka i można krok po kroku samemu przeprowadzić naprawę. To naprawdę nie jest „lot w kosmos”.

Ł.M.: Czyli z Pana perspektywy odbudowa starego samochodu jest łatwiejsza niż realizacja inwestycji bezwykopowych?

T.G.: Powiedziałbym tak: jeśli ktoś czymś zajmuje się od ponad 20 lat – a ja pracuję w technologiach bezwykopowych od 2005 r. – to trudno mówić o rzeczach naprawdę trudnych. Doświadczenie robi swoje. Oczywiście są zadania bardziej wymagające, ale kiedy pracuje się w danej dziedzinie na co dzień, zarówno prosta motoryzacja, jak i technologie bezwykopowe przestają być czymś skomplikowanym.

Ł.M.: Rozumiem, że przy naprawach swoich samochodów pracuje Pan samodzielnie?

T.G.: Nie, zdecydowanie nie. Samodzielnie zajmowałem się tym jeszcze jako dziecko i później, w okresie nastoletnim. Natomiast kiedy zacząłem pracę zawodową, robiłem to coraz rzadziej. Dziś nie jest tak, że sam remontuję czy naprawiam swoje auta – zdecydowanie nie.

Ł.M.: Czyli zajmują się tym specjaliści? Rozumiem, że ma Pan zaufane osoby.

T.G.: Tak, dokładnie. Do takich prac potrzebne są odpowiednie narzędzia, miejsce i – co najważniejsze – czas. A tego często brakuje. Wystarczy rozebrać samochód i od razu okazuje się, że brakuje części, które trzeba zamówić i znaleźć. Na szczęście na razie ich dostępność nie jest dużym problemem, choć z czasem na pewno będzie coraz trudniej. Biorąc pod uwagę mój tryb pracy – dziś jestem tu, jutro gdzie indziej – trudno byłoby mi wracać do rozpoczętych napraw. Dlatego powierzam to wysokiej klasy specjalistom, którym ufam.

Ł.M.: Ile czasu potrzeba, żeby doprowadzić takie stare auto do stanu używalności? Oczywiście dużo zależy od jego stanu, ale tak orientacyjnie.

T.G.: To bardzo różnie bywa. Gdyby ktoś zajmował się takim remontem kompleksowo, od A do Z, i miał zapewnioną ciągłość prac, to można to zrobić naprawdę szybko. Zdarzyło się, że kapitalny remont – łącznie z silnikiem

– udało się przeprowadzić w ciągu miesiąca. W praktyce jednak najczęściej wygląda to inaczej. Takie projekty są rozciągnięte w czasie, bo mało kto zajmuje się nimi na pełen etat. Znam przypadek naszego kolegi z firmy, który oddał Fiata 125p do wyspecjalizowanego warsztatu – wywodzącego się jeszcze z dawnego Polmozbytu, z dostępem do części. Mimo to remont trwał ponad pięć lat. W samochodzie było ponad 70% nowych elementów,



Fot. 8 | Dwa maluszki. Fot. z archiwum T. Goździora

Fot. 9 | Borewicz, takiego samego miał tata.
Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. 10 | Kamper polonez, którym syn chce pojechać na pierwsze wakacje do Chorwacji. Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. 11 | Moja pierwsza żona i jej pierwszy mąż jakby w PRL-u (szczęśliwi) Fot. z archiwum T. Goździora



Nie dążę do perfekcji, po której człowiek boi się wyjechać autem w trasę, żeby go nie zarysować czy nie uszkodzić

a koszt prac przekroczył 50 tys. zł – i to bez zakupu samego auta.

Tylko że moim zdaniem nie o to w tym chodzi. Nie dążę do perfekcji, po której człowiek boi się wyjechać autem w trasę, żeby go nie zarysować czy nie uszkodzić. Dla mnie to mają być samochody użytkowe – takie, które dają radość z jazdy.

Z ekipą znajomych braliśmy udział w dwóch rajdach Złombol – do Grecji i Albanii. Pojechaliliśmy tam m.in. Polonezem i Lublinem. I te auta nas nie zawiodły – jedyna „awaria” to był drobny błąd z klaksonem. Pokonaliśmy jednorazowo po 6–7 tys. km i samochody nadal jeżdżą. I to jest właśnie największa frajda. Bo nie chodzi o to,

żeby włożyć ogromne pieniądze i czas, a potem bać się każdej podróży. Tym bardziej że nawet kapitalny remont nie daje gwarancji bezproblemowej eksploatacji – jakość części, często wykonywanych rzemieślniczo, bywa różna.

Ł.M.: Wspomniał Pan o Złombolu – brał Pan udział w dwóch edycjach. Co Pana w tym rajdzie najbardziej przyciąga?

T.G.: Moja pierwsza żona akurat bardzo zaangażowała się w pomoc dzieciom z domów dziecka i to był jeden z głównych powodów naszego udziału. Złombol to przecież nie tylko przygoda, ale przede wszystkim akcja charytatywna. Dzięki wsparciu kolegów

i partnerów z branży, w tym też „Inżynierii Bezwykopowej”, udało się zebrać kwotę znacznie przekraczającą wymagane minimum, co umożliwiło nam start.

Poza tym była to chęć sprawdzenia się – nie zakładaliśmy nawet, że dojedziemy do mety. Chcieliśmy spróbować, zmierzyć się z taką trasą i pojechać starym samochodem gdzieś dalej niż zwykle. Pierwszy raz był to wyjazd do Grecji, drugi – do Albanii. W tym roku planujemy kolejną edycję, tym razem do Monako. Już teraz widzę, że wiele osób – zarówno z branży, jak i spoza niej – chce się w to zaangażować i wesprzeć zbiórkę. To naprawdę bardzo integrujące i pozytywne doświadczenie.

Ł.M.: Poza Złombolem podróżuje Pan tymi samochodami także prywatnie – z rodziną czy znajomymi?

T.G.: Tak, przed pandemią mieliśmy świetną INSPOLOWĄ ekipę przyjaciół – bardzo zgraną (zresztą, nadal ją mamy [uśmiech]). Co mie-



Fot. 12 | Jeden z wielu weekendów na zwiedzaniu Wielkopolskich perełek (Siedlec-Chobienice).
Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. 13 | W Polikastro w Grecji na Złombolu
Fot. z archiwum T. Goździora

siąc jedna rodzina organizowała weekendowy wyjazd – wybierała kierunek i planowała atrakcje. Wyjeżdżaliśmy w piątek, sobotę przeznaczaliśmy na zwiedzanie, a w niedzielę wracaliśmy. Zaliczyliśmy w ten sposób mnóstwo wyjazdów – od morza po góry, oczywiście starymi samochodami. Niestety COVID przerwał tę tradycję i grupa trochę się rozpadła, ale próbujemy to reaktywować.

Dziś, przy ograniczonym czasie, Złombol jest dla nas główną, większą wyprawą. Na co dzień raczej poruszamy się w promieniu 200–250 km – tak, żeby były to przyjemne, weekendowe wyjazdy, a nie męczące trasy.

Ł.M.: A dłuższe wakacje?

T.G.: W zeszłym roku byliśmy w Rumunii. W tym roku wakacje będą powiązane właśnie ze Złombolem – jeżeli dojedziemy, jeśli wszystko się uda i trafimy na odpowiedni prom, planujemy około dwóch tygodni w Monako.

Ł.M.: Ile czasu potrzeba, żeby przygotować stare auto do tak długiej trasy?

T.G.: Trudno to jednoznacznie określić. Jeśli zna się swoje auto, wie się, gdzie są jego słabe punkty. Z drugiej strony życie pokazuje, że im więcej przygotowań, tym czasem bywa gorzej. Mieliśmy taką sytuację przy pierwszym Złombolu. Samochód mojego przyjaciela „Ryżego” stał półtora miesiąca w warsztacie – był dopracowany w każdym szczególe. On razem ze swoim kolegą, który był w załodze, bardzo

się cieszyli, że pojadą perfekcyjnie przygotowanym Polonezem. W dniu wyjazdu – w piątek, kiedy mieliśmy ruszać do Katowic – okazało się jednak, że na obwodnicy Poznania musiał wewzwać assistance. Przyczyną były wtryski. Przyjechali więc do mnie, żeby sprawdzić, czy z któregoś z moich Polonezów uda się coś dopasować. Niestety – ich auto było na pełnym wtrysku, a moje były na gaźniku lub monowtrysku, więc nic nie dało się zrobić.

Wtedy zapadła decyzja, że pojadą moim Polonezem Atu – i tak też się stało. Upредиłem tylko, że może być problem z zieloną kartą, bo auto nie było w ogóle przygotowane na taki wyjazd. To był samochód, który kupiłem kiedyś za 700 zł pod Łodzią, raczej jako element kolekcji, żeby mieć przekrój modeli Poloneza, a nie z myślą o dalekich trasach. Był co prawda kiedyś wyremontowany, ale kilka lat wcześniej i miał już spory przebieg.

Ł.M.: I jak się skończyła ta historia?

T.G.: Ten samochód dojechał do Grecji i wrócił bez większych problemów. Mało tego – miesiąc później pojechaliśmy nim jeszcze do Gdańska. Do dziś nim jeżdżę. Z kolei auto, które było przygotowywane bardzo skrupulatnie, na długo wypadło z użytku. To pokazuje, że nie ma jednej reguły.

Dla zobrazowania – w jednej z edycji do Grecji wystartowało około 965 załóg, a dojechało ponad 950. Często najgorsze „graty” docierały do mety, a dopieszczone auta odpadały po



Fot. 15 | W trasie... Fot. z archiwum T. Goździora



Na granicach akcja Złombol jest już dobrze rozpoznawalna

drodze. Siłą Złombolu jest też to, że uczestnicy sobie pomagają – wożą części zamienne, wymieniają się nimi, wspierają przez aplikację. To trochę taka mobilna społeczność na trasie. I właśnie w tym tkwi cały urok – nie ma gwarancji, nie ma schematu, jest przygoda.

Ł.M.: Na tych wszystkich trasach zdarzały się jakieś szczególne, niespodziewane sytuacje?

T.G.: Było ich naprawdę sporo. Choćby ta sytuacja z autem, na które nie mieliśmy zielonej karty – okazało się, że jest wymagana na granicy z Macedonią Północną. Na szczęście koledzy pokazali dokument od auta, które zostało w Poznaniu po awarii, i udało się przejechać. Ale przez chwilę było nerwowo.

Była też historia w Grecji, gdzie policja po przekroczeniu granicy zatrzymała jednego z kolegów i – za brak pasów – zabrała mu dowód rejestracyjny oraz tablice. Kazano nam następnego dnia stawić się na komisariacie. Dziś wspominamy to z uśmiechem.



Fot. 14 | Audi z 1968 roku. Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. 16 | Mix niewiadówki N126 z Lublinem z Marplastu. Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. 17 | Duży Fiat 126P z 1972 r., подарowany przez Martina Longera z nad j. Bodeńskiego (auto prawdopodobnie należało do p. Leszka Wójtowicza z Krakowa, współzałożyciela Piwnicy pod Baranami). Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. 18 | Przegląd stajni - w przewadze są polonezy - ogólnie jest ich 11. Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. 19 | ...i żelazko Cinqecento 700 Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. 20 | Jest i Tico drezyna - prezent od m.in. Łukasza Majoneza. Fot. z archiwum T. Goździora

Na szczęście trafiliśmy na bardzo życzliwego właściciela hotelu, u którego nocowaliśmy. Był oburzony sposobem potraktowania nas i postanowił pomóc. Zabrał kolegów na komisariat, a następnego dnia osobiście interweniował. Cała sprawa trwała kilka godzin - między innymi dlatego, że policjanci mieli inne obowiązki - ale ostatecznie wszystko zakończyło się pomyślnie. Oddano dokumenty i tablice, nie było żadnych kar.

Generalnie na trasie spotykamy się z dużą życzliwością. Na granicach akcja Złombol jest już dobrze rozpoznawalna - często widzimy jej naklejki, a służby podchodzą do nas bardzo przyjaźnie. Niezależnie od kraju - czy to Rumunia, Bułgaria, Macedonia czy Grecja - można liczyć na pomoc i pozytywne nastawienie.

Ł.M.: Czy udana wyprawa starym samochodem daje większą satysfakcję niż zakończona inwestycja inżynierska?

T.G.: To zupełnie inny rodzaj emocji. Inna adrenalina, inna satysfakcja. Trudno to porównywać - jedno i drugie daje ogromną radość i spełnienie. Nie próbowałbym tego wartościować, bo obie rzeczy są dla mnie bardzo ważne.

Ł.M.: Czy ta pasja jest dla Pana odskocznią od pracy, czy raczej się z nią uzupełnia?

T.G.: Zdecydowanie się uzupełnia. Często nawet nie zdajemy sobie sprawy, jak wielu ludzi wokół nas ma podobne zainteresowania. W branży jest naprawdę sporo pasjonatów - wielu z nich ma w garażach stare auta. Dzięki temu można połączyć przyjemne z pożytecz-

nym - zamiast jechać służbowym samochodem, można wybrać się na spotkanie Polonezem czy Lublinem. Takie wspólne tematy bardzo ułatwiają nawiązywanie relacji - często rozmowa o pasji pojawia się jeszcze zanim przejdziemy do spraw zawodowych.

Ł.M.: Jak reagują ludzie, gdy widzą Pana w takim samochodzie na drodze?

T.G.: Bardzo pozytywnie. Często robią zdjęcia, podchodzą na parkingach, pytają, czy mogą zajrzeć do środka. Dzieci są szczególnie zainteresowane. Uśmiechy, gesty, podniesione kciuki - tego jest naprawdę dużo. To bardzo miłe doświadczenie.

Ł.M.: Na koniec - co powiedziałyby Pan osobom z branży, które szukają swojej pasji poza pracą?

T.G.: Przede wszystkim - nie bać się. Często wydaje się, że takie hobby musi być bardzo drogie czy czasochłonne, a wcale tak nie jest. Nie trzeba od razu budować kolekcji - wystarczy zacząć od jednej rzeczy, która sprawia przyjemność. Z czasem wiele rzeczy przychodzi samo - ktoś coś znajdzie, ktoś coś odda, pojawią się okazje. U mnie to trochę przerodziło się w „chorobę kolekcjonowania” (śmiech), ale to właśnie daje radość. Ważne jest, żeby mieć jakiś cel i coś, co nas cieszy. Reszta przychodzi naturalnie.

Ł.M.: Bardzo dziękuję za rozmowę. Pozostaje życzyć szerokiej drogi.

T.G.: I gumowych drzew przede wszystkim. Dziękuję również.



Fot. 21 | Do Kolegów z TERKAN - a mam 9,1 km, często jeżdżę zostawić swój ślad na ich pięknej kostce. Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. 22 | Lublin wywrotka... od Przyjaciół z INWEST-LEX z Krakowa!!! Fot. z archiwum T. Goździora



Fot. RU300M

MOBILNY SYSTEM OCZYSZCZANIA PŁUCZEK WIERTNICZYCH

System oczyszczania płuczek wiertniczych o wydajności do 350 l/min składa się z sita wibracyjnego dwupokładowego oraz baterii hydrocyklonów. Urządzenie posiada kompaktową budowę, wraz z agregatem prądotwórczym może być zabudowane i przewożone na przyczepie dwuosiowej, co gwarantuje jego doskonałą mobilność.

Firma HEADS jest producentem urządzeń do oczyszczania płuczek wiertniczych w zakresie wydajności od 250 do 5000 l/min. Dostarczamy kompletne systemy jak i poszczególne podzespoły.



WIECEJ



VIRTUAL STAND BLEJKAN

STANDARD NIŻ