

Wkład Kielc w rozwój technik bezwykopowych w Polsce

prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski*

Kielce wniosły w ostatnich 20 latach znaczący, wieloraki wkład w rozwój i promowanie technik bezwykopowych w Polsce, a także poza granicami kraju. Od 1986 r. w Katedrze Wodociągów i Kanalizacji Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach prowadzone są prace naukowe dotyczące planowania i projektowania bezwykopowych technik budowy i odnowy sieci podziemnych oraz badania laboratoryjne i poligonowe związane z ich stosowaniem. Politechnika Świętokrzyska realizuje dydaktykę z dużym udziałem przedmiotów dotyczących technik bezwykopowych. Na uczelni ukazało się ponad 250 publikacji, w tym kilka książek poświęconych technikom bezwykopowym. W Kielcach organizowane są także cykliczne konferencje dotyczące problematyki technik bezwykopowych. Istotny wkład w diagnostykę bezwykopową sieci podziemnych wniósł zespół badawczy Politechniki Świętokrzyskiej, który rozpoczął badania diagnostyczne sieci kanalizacyjnych techniką video już w 1991 r., a od 1998 r. kontynuuje je poprzez firmę EuroKan.

W Kielcach powstała także w 1998 r. Polska Fundacja Technik Bezwykopowych (PFTT), członek Międzynarodowego Stowarzyszenia Technik Bezwykopowych (ISTT), aktywnie promująca techniki bezwykopowe. Jeszcze wcześniej, bo w 1991 r., powstało w Kielcach jedno z pierwszych w Polsce przedsiębiorstwo RenoRurCentrum, które szczególnie w latach 1991–1992 zrealizowało szereg, jak na ówczesne czasy pionierskich, projektów bezwykopowych.

Działalność naukowo-badawcza, organizacyjna i dydaktyczna Katedry Wodociągów i Kanalizacji

W 2006 r. przypada jubileusz 20-lecia działalności Katedry Wodociągów i Kanalizacji na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Świętokrzyskiej. W tym okresie powstało w Katedrze ponad 250 publikacji, które ukazały się w czasopiśmie krajowych i zagranicznych oraz w materiałach konferencyjnych i kongresowych, zarówno krajowych, jak i zagranicznych, a także osiem książek [2, 9–13, 16, 17], których tematyka w całości lub części jest poświęcona problematyce technik bezwykopowych. W przygotowaniu do druku znajdują się dwie kolejne książki.

Katedra Wodociągów i Kanalizacji popularyzowała techniki bezwykopowe, organizując na przełomie lat 80. i 90. XX w. najpierw seminaria, a następnie – od 1996 r. do dzisiaj – cykliczne konferencje. W Katedrze zrealizowano łącznie 10 grantów naukowych, przyznanych jej pracownikom przez Komitet Badań Naukowych i Ministerstwo Nauki i Informatyzacji, poświęconych w większości rozwiązywaniu problemów naukowych dotyczących technik bezwykopowych.

W laboratorium Katedry Wodociągów i Kanalizacji prowadzonych jest także szereg różnorodnych badań dotyczących technik bezwykopowych związanych z badaniami nośności rur, badaniem sztywności obwodowej powłok renowacyjnych, a także badaniem innych własności i parametrów materiałowych rur.

Pracownicy Katedry Wodociągów i Kanalizacji współpracują z licznymi firmami w rozwiązywaniu problemów związanych z oceną stanu technicznego badanych rurociągów i kanałów, przy opracowywaniu strategii odnowy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych w różnych miastach, wykonywaniu lub weryfikacji projektów dotyczących bezwykopowej budowy lub odnowy sieci czy też wykonywaniu ekspertyz konstrukcyjnych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Współpraca z firmami przynosi Wydziałowi Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Świętokrzyskiej konkretne efekty. Przykładowo dzięki m.in. stworzeniu przez firmę Wavin możliwości współudziału Urszuli Kubickiej w badaniach poligonowych ugięć rur PVC z użyciem kosztownego sprzętu badawczego, powstała jej praca doktorska [1], wnosząca istotny wkład w projektowanie konstrukcji rur z tworzyw sztucznych.

Współpraca z wieloma firmami stosującymi bezwykopowe techniki budowy sieci podziemnych zaowocowała m.in. opracowaniem przez Agatę Zwierchowską pierwszych w Polsce książek [16, 17] w całości poświęconych bezwykopowej budowie sieci podziemnych.

Na duże uznanie zasługują dotychczasowe cenne inicjatywy firmy KWH Pipe Polska w zakresie wyremontowania jednej z sal dydaktycznych i wyposażenia jej w liczne eksponaty dydaktyczne, firmy Per Aarsleff Polska w zakresie przyznania najzdolniejszym studentom stypendiów naukowych oraz obu tych

firm, a także wielu innych, wymienionych w naszych książkach, za dofinansowanie ich drukowania czy wspieranie finansowe organizowanych przez nas konferencji. Cenną inicjatywą jest finansowanie przez niektóre firmy, np. Prefabet Kluczbork lub Haba wycieczek studenckich o tematyce technicznej.

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Świętokrzyskiej jest nadal zainteresowany zacieśnianiem współpracy z firmami w zakresie realizacji prac naukowo-badawczych oraz innych inicjatyw podobnych do wcześniej wymienionych. W laboratorium Katedry Wodociągów i Kanalizacji znajduje się szereg cennych eksponatów, w tym m.in. pierwsza skonstruowana w Polsce w 1969 r. przez Warszawskie Zakłady Telewizyjne kamera kanalizacyjna (rys. 1), a także kamera, którą od 1991 do 1997 r. Politechnika Świętokrzyska badała przewody kanalizacyjne.



Rys. 1. Pierwsza polska kamera do badań inspekcyjnych kanałów techniką video (fot. ze zbiorów autora)

Są w nim także bardzo liczne eksponaty materiałowe i urządzenia pozyskane w trakcie realizacji badań inspekcyjnych czy wykonywanych ekspertyz. Aktualnie Katedra Wodociągów i Kanalizacji poszukuje sponsora, który sfiansowałby powstanie stałej wystawy w siedzibie Polskiej Fundacji Technik Bezwykopowych, mieszczącej się na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska, poświęconej promowaniu technik bezwykopowych, a także sponsorów, którzy dofinansowałyby zakup aparatury badawczej poszerzającej zakres prowadzonych dotychczas przez Katedrę prac badawczych.

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Świętokrzyskiej prowadzi aktywną działalność dydaktyczną w zakresie technik bezwykopowych. Na Wydziale istnieje unikalna w skali kraju specjalność – Inżynieria Komunalna, na której, jako

jedyną w Polsce, kształceni są specjaliści z zakresu technik bezwykopowych w ramach różnych przedmiotów, o łącznym wymiarze ponad 300 godzin dydaktycznych. Corocznie powstaje ok. 25–30 prac dyplomowych magisterskich z zakresu technik bezwykopowych.

Najnowsza inicjatywa Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Świętokrzyskiej dotyczy uruchomienia wraz z Polską Fundacją Technik Bezwykopowych z dniem 18 listopada 2006 r. pierwszego w Polsce rocznego studium podyplomowego w liczbie 215 godzin dydaktycznych pod nazwą Technologie bezwykopowe w sieciach infrastruktury podziemnej, którego celem jest zapoznanie jego uczestników z najnowszym stanem wiedzy krajowej i zagranicznej odnośnie do stosowanych obecnie bezwykopowych technik budowy, naprawy, uszczelnień, renowacji i wymiany sieci podziemnych, a także problemami związanymi z planowaniem robót odnowieniowych sieci, ich projektowaniem i wykonawstwem w infrastrukturze podziemnej miast i na obszarach niezurbanizowanych.

Działalność badawcza PŚK w latach 1991–1997 oraz firmy EuroKan w zakresie badania kanałów techniką video

W 1991 r. Politechnika Świętokrzyska zakupiła brytyjską kamerę firmy Pearpoint Ltd. (rys. 2) do badania przewodów kanalizacyjnych w zakresie średnic 50–1000 mm i w tymże roku rozpoczęła wykonywanie takich badań w różnych miastach na terenie całego kraju. Przykładowo tego rodzaju badania we Wrocławiu po raz pierwszy wykonała Politechnika Świętokrzyska i dotyczyły one kanałów ułożonych w rynku oraz na sąsiadującym z nim Placu Solnym.



Rys. 2. Kamera firmy Pearpoint Ltd. zakupiona przez Politechnikę Świętokrzyską (fot. ze zbiorów autora)

Z uwagi na fakt, iż kamera firmy Pearpoint rejestrowała stan techniczny kanałów wyłącznie w kolorze czarno-białym oraz nie posiadała głowicy obrotowej (była kamerą tzw. prostopatrzącą), ok. 1996 r. zanikło zainteresowanie dalszym jej stosowaniem do badań diagnostycznych. Gdy rok później kamera uległa uszkodzeniu, uznano za niecelowe jej naprawianie. Z uwagi na brak środków finansowych na Politechnice Świętokrzyskiej na zakup kolejnej kamery, spełniającej ówczesne standardy, tj. kolorowej i posiadającej głowicę obroto-

wą umożliwiającą obrót kamery o 270° w poziomie i 360° w pionie, a także wózek zdalnie sterowany (dotychczasowa kamera była wpychana do kanału kablem sprężystym), kamerę spełniającą te kryteria zakupili w firmie niemieckiej itv pracownicy Politechniki Świętokrzyskiej (rys. 3), którzy od 1998 r. do chwili obecnej kontynuują te badania poprzez firmę EuroKan. Był to bezprecedensowy przypadek zakupu bardzo kosztownej aparatury badawczej, łącznie z samochodem dostawczym, na którym była ona transportowana, przez pracowników uczelni ze środków własnych.



Rys. 3. Kamera firmy itv, zakupiona przez firmę EuroKan (fot. ze zbiorów autora)

Wiodący wkład w prowadzenie badań inspekcyjnych wniósł Dariusz Zwierchowski, kierownik organizacyjny zespołu badawczego, który jak żaden inny pracownik akademicki miał okazję – poprzez osobiste inspekcje wielu studzienek kanalizacyjnych w trakcie prowadzonych badań inspekcyjnych, a także wielu kanałów przełazowych – uzyskać wyjątkowo duży zasób wiedzy o stanie technicznym sieci kanalizacyjnych w Polsce. Do końca 2005 r. zostało zbadane łącznie ok. 133 km sieci kanalizacyjnych w oparciu o 203 zamówienia.

Prowadzone badania techniką video zaowocowały powstaniem w Katedrze Wodociągów i Kanalizacji ponad 60 publikacji krajowych i zagranicznych poświęconych bezwykopowym badaniom diagnostycznym kanałów, jednej pracy doktorskiej [18] i dwóch kolejnych, obecnie finalizowanych. Niektóre wyniki prowadzonych badań zostały zamieszczone także w książkach [11, 13] wydanych przez Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej.

Zainteresowani wspieraniem realizacji badań mogą kierować zlecenia dotyczące inspekcji przewodów kanalizacyjnych techniką video pod następującą adres: EuroKan, ul. Pomorska 168, 25-349 Kielce, tel./fax 041 3446179 lub 0-602-835-119. Wykonywanie takich badań przyczynia się w sposób istotny do rozwoju wiedzy o stanie technicznym sieci kanalizacyjnych.

Działalność PFTB w zakresie popularyzacji technik bezwykopowych

Polska Fundacja Technik Bezwykopowych z siedzibą w Kielcach (PFTT, od

skrótów Polish Foundation for Trenchless Technology) powstała w 1998 r. z inicjatywy 12 osób, w tym m.in. Jerzego Adamskiego (pierwszego prezesa PFTT), Arkadiusza Bachana, Marka Banasika (kolejnego prezesa) i Włodzimierza Pali (wiceprezesa), którzy do dziś aktywnie działają w Fundacji.

Polska Fundacja Technik Bezwykopowych została w 1999 r. członkiem Międzynarodowego Stowarzyszenia Technik Bezwykopowych (ISTT) z siedzibą w Londynie, zrzeszającego organizacje członkowskie z ponad 30 krajów ze wszystkich kontynentów. Szczególną aktywnością w reprezentowaniu PFTT na forum międzynarodowym wykazał się Arkadiusz Bachan, który reprezentował PFTT prawie na wszystkich corocznie organizowanych przez ISTT międzynarodowych konferencjach. Spektakularnym polskim sukcesem na arenie międzynarodowej było zdobycie przez kierowaną przez niego firmę Per Aarsleff Polska w 2002 r. międzynarodowej nagrody ISTT za najlepszy projekt renowacyjny na świecie. Został on zrealizowany w Warszawie.

Z kolei z inicjatywy Benedykta Lipczyńskiego, wiceprezesa PFTT, w 2000 r. w siedzibie Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Bytomiu otwarto stałą wystawę poświęconą technikom bezwykopowym, a także centrum informacyjne organizujące liczne szkolenia, wystawy i pokazy.

Podstawowymi celami Fundacji są m.in.: propagowanie informacji i wspieranie wszelkich inicjatyw rozpowszechniających techniki bezwykopowe, informowanie społeczeństwa o korzyściach płynących z zastosowania technik bezwykopowych, przyczynianie się do rozwoju oraz wspierania badań w tematyce technik bezwykopowych, a także współpraca z innymi organizacjami krajowymi oraz zagranicznymi zrzeszonymi w ISTT w zakresie wymiany informacji oraz propagowania technik bezwykopowych.

Za duży sukces można uznać wydany przez PFTT przewodnik technologii bezwykopowych *Vademecum bezwykopowych technologii budowy, renowacji, napraw i wymiany rurociągów i instalacji podziemnych*, który w liczbie 7600 egzemplarzy został rozprowadzony nieodpłatnie wśród zainteresowanych osób i instytucji. Aby zobrazować prowadzoną przez PFTT działalność, poniżej podano krótką informację o niektórych formach jej aktywności w ubiegłym roku, w okresie, kiedy jej przewodnictwem objął autor tego opracowania.

W kwietniu 2005 r. PFTT była współorganizatorem wraz z Politechniką Świętokrzyską I międzynarodowej konferencji poświęconej technikom bezwykopowym, która odbyła się w Kielcach. Wzięło w niej udział łącznie ok. 180 osób, w tym liczna grupa uczestników zagranicznych, wśród których byli: prezes

ISTTT (z USA) oraz prezisi organizacji członkowskich m.in. z Chin, Czech, Indii, Niemiec, Norwegii, Słowacji, Ukrainy i Wielkiej Brytanii.

Polska Fundacja Technik Bezwykopowych objęła w 2005 r. patronatem honorowym Międzynarodowe Targi *Infratech* w Warszawie, Konferencję *Inżynieria Bezwykopowa Live 2005* w Krakowie i Konferencję *Infrastruktura Podziemna Miast* we Wrocławiu. Fundacja zorganizowała na własnym stanowisku na corocznie organizowanej przez ISTTT Międzynarodowej Konferencji NO-DIG 2005 w Rotterdamie prezentację najciekawszych osiągnięć polskich firm bezwykopowych, wspierających jej działalność.

PFTT dofinansowała wydanie książki Agaty Zwierzchowskiej *Technologie bezwykopowej budowy sieci gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*, promującej stosowanie bezwykopowych technik budowy. Wspiera także działalność studenckiego Koła Naukowego „Krecik”, które działa na Politechnice Świętokrzyskiej w tematyce technik bezwykopowych. PFTT przyznała także w 2005 r. trzy nagrody za najlepsze prace dyplomowe magisterskie, promujące stosowanie technik bezwykopowych. Z inicjatywy Fundacji ukazały się w ubiegłym roku liczne publikacje dotyczące jej działalności w kilku czasopismach technicznych, w tym głównie dwóch współpracujących z PFTT, tj. w dwumiesięczniku „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” i kwartalniku „Inżynieria Bezwykopowa”.

W najbliższym okresie Fundacja zamierza jeszcze bardziej aktywnie włączyć się w popularyzację polskich osiągnięć w zakresie technik bezwykopowych za granicą, a zagranicznych w kraju, oraz aktywnie przyczynić się do nawiązania przez polskie firmy szerszej współpracy z firmami zagranicznymi. PFTT wraz z Politechniką Świętokrzyską zamierza co dwa lata kontynuować organizację kieleckich konferencji bezwykopowych jako międzynarodowych (w latach parzystych) naprzemian z dotychczas organizowanymi (w latach nieparzystych) krajowymi konferencjami dotyczącymi nowoczesnych urządzeń i materiałów w wodociągach i kanalizacji.

Fundacja zamierza także podjąć szereg innych inicjatyw, których powodzenie będzie zależało także w dużym stopniu od aktywnego wsparcia jej działań przez darczyńców. Fundacja zaprasza firmy i instytucje do wsparcia jej aktywności poprzez np. przekazywanie darowizn z przeznaczeniem na jej działalność statutową lub wstąpienie w szeregi członków wspierających jej działalność. Członkowie wspierający PFTT uzyskują certyfikat członkowski oraz są aktywnie promowani przez PFTT zarówno w kraju (np. na targach WOD-KAN w Bydgoszczy), jak i za granicą (na konferencjach lub targach zagranicznych).

Blisze informacje o PFTT można uzyskać pod adresem:

Polska Fundacja Technik Bezwykopowych, Al. Tysiąclecia P.P. 7/A 420, 25-314 Kielce, tel. 041 3622145 lub 0-600-328-459, nr konta PFTT: 75 8493 0004 0010 0076 2328 0001.

Nowe techniki bezwykopowej odnowy przewodów kanalizacyjnych – firma RenoRurCentrum

Dwa lata po przełomie ustrojowym w Polsce, stwarzającym nowe możliwości prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej, powstała w Kielcach z inicjatywy Stanisława Rybińskiego firma z polskim kapitałem założycielskim o nazwie RenoRurCentrum Sp. z o.o., której prezesem został wyżej wymieniony. Jednym z dwóch wiceprezesów tej firmy był autor tego opracowania.

Już w 1991 r. firma zrealizowała pierwszą bezwykopową renowację przewodów kanalizacyjnych w Tarnowie, opisaną m.in. w [3,13]. Był to pionierski projekt, uwzględniając ówczesny stan doświadczeń realizacyjnych w zakresie stosowania technik bezwykopowych. Renowacja odbyła się w technologii tzw. krótkiego reliningu z zastosowaniem krótkich modułów rur sprowadzonych drogą morską z fabryki KWH-Pipe w Finlandii (rys. 4).



Rys. 4. Zdjęcie krótkich modułów rur PE-HD firmy KWH-Pipe sprowadzonych w 1991 r. z Finlandii do renowacji przewodów kanalizacyjnych w Tarnowie (fot. ze zbiorów autora)

Nowością w tym projekcie było także wypełnianie wolnej przestrzeni międzyrurowej spienionym betonem w oparciu o spieniacz zakupiony w niemieckiej firmie Neopor. Było to ówczesnie liczące się osiągnięcie biorąc pod uwagę fakt iż nawet obecnie odnotowywane są przypadki awarii rur użytych do renowacji [14]. Ich przyczyną jest brak umiejętności przez niektóre firmy wykonawcze poprawnego wypełnienia przestrzeni międzyrurowych zaprawą

cementową w trakcie realizacji robót renowacyjnych z użyciem rur PE-HD.

Podobne projekty były kontynuowane przez RenoRurCentrum rok później w Tarnowie oraz m.in. w Nowym Sączu [4, 13], gdzie technikę krótkiego reliningu zastosowano do uszczelniania nieszczelnych przewodów kanalizacyjnych.

Uzyskiwane przez RenoRurCentrum doświadczenia, zdobyte przy wdrażaniu technik bezwykopowych, były szeroko popularyzowane w licznych publikacjach m.in. w [5, 6].

Dużym sukcesem firmy RenoRurCentrum, także o wymiarze wykraczającym poza granice kraju, było w roku 1992 bezwykopowe powiększenie betonowych i żeliwnych przewodów kanalizacyjnych ze średnicy 200 mm na średnicę 315 mm w Dębicy. Do tej realizacji zastosowano zakupione już w Polsce w firmie Wavin rury PE-MD, z których następnie RenoRurCentrum wykonało samodzielnie krótkie moduły rur z zamkiem zatraskowym (rys. 5), wyposażonym w uszczelki wyprodukowane przez polską firmę Stomil Sanok. Realizacja ta została opisana m.in. w [7, 8, 13].



Rys. 5. Zdjęcie głowicy powiększającej oraz krótkich modułów wykonanych z rur PE-MD firmy Wavin zastosowanych w 1992 r. do bezwykopowego powiększenia przewodów kanalizacyjnych ze średnicy 200 mm na średnicę 315 (fot. ze zbiorów autora)

Po tych pierwszych wdrożeniach firma zrealizowała szereg innych, bardzo interesujących projektów wykonywanych także innymi niż wyżej opisane technologiami. Po odejściu w 1998 r. autora opracowania z firmy RenoRurCentrum ▶



Rys. 6. Zdjęcie artykułu [5] z czasopisma „Tunneling & Trenchless Construction”

Zadaj
zapytanie
ofertowe
na
www.wodkaneko.pl

ZOBACZ JAKIE TO PROSTE:

- 1 Wypełnij formularz dokładnie opisując czego poszukujesz.
- 2 Nasz konsultant skieruje Twoje zapytanie do właściwej grupy firm.
- 3 Firmy prześlą odpowiedzi bezpośrednio do Ciebie.
- 4 Wybierzesz najlepsze rozwiązanie.

The screenshot shows the 'ZAPYTANIE OFERTOWE - FORMULARZ' page on the wodkaneko.pl website. It includes a sidebar with navigation options like 'Strona główna', 'Katalog branżowy', and 'Usługi'. The main content area contains a form for submitting a request for quotation, with fields for company name, address, and contact information. There are also checkboxes for 'Prześle ofertę do:' and 'Pozostań dany:'.

**16-18 MAJA 2007,
KIELCE**

A AUTOSTRADA-POLSKA

**XIII Międzynarodowe Targi
Budownictwa Drogowego**

www.autostrada-polska.pl

MASZBUD

**IX Międzynarodowe Targi
Maszyn Budowlanych
i Pojazdów Specjalistycznych**

www.maszbud.com



TRAFFIC-EXPO

**III Międzynarodowe Targi
Infrastruktury**

www.traffic-expo.pl

**CENY PROMOCYJNE
do 31 grudnia 2006**



Patronat medialny:

Polskie drogi

forum **budowlane**

POŚREDNIK **budowlany**



Organizator:



Szczegółowe informacje: Dyrektor Projektu - Bogusława Grzechowska
tel. 041 365 12 10, grzechowska.b@targikielce.pl
ul. Zakładowa 1, 25-672 Kielce

www.targikielce.pl

xtech.pl Serwisy branżowe Sp. z o.o.
ul. Garncarska 5
31-115 Kraków
tel. (12) 432-52-00

zmieniła ona nazwę na Przedsiębiorstwo Bezwykopowej Renowacji Sieci Podziemnych BRS, które nadal prowadzi działalność w zakresie bezwykopowej odnowy sieci podziemnych.

Polskie centrum technik bezwykopowych

Miasto Kielce poprzez wiele pionierskich inicjatyw wniosło istotny wkład w rozwój i upowszechnienie technik bezwykopowych w Polsce. W wielu krajach istnieją ośrodki przyczyniające się w sposób wiodący w rozwój technik bezwykopowych. W USA takim ośrodkiem jest Louisiana, gdzie funkcjonuje Centrum Technik Bezwykopowych. W RFN najbardziej istotny wkład w rozwój technik bezwykopowych wnoszą Oldenburg z corocznie organizowaną konferencją i targami poświęconymi technikom bezwykopowym.

Biorąc pod uwagę dotychczasowy dorobek różnych instytucji i firm kieleckich zaprezentowany w niniejszym opracowaniu, można z pełnym przekonaniem stwierdzić, iż polskim odpowiednikiem

wymienionych ośrodków są Kielce, które zasłużyły sobie na nazwę polskiego centrum technik bezwykopowych.

Dorobek Kielce w zakresie technik bezwykopowych doceniany jest także poza granicami kraju. Jednym z ostatnich przykładów z listopada 2005 r. jest zastąpienie przez redakcję czasopisma „Tunneling&Trenchless Construction” (ukazującego się w ponad 110 krajach i wysyłanego do ponad 50 tys. odbiorców) zaproponowanego przez nas tytułu referatu *Stan techniczny sieci kanalizacyjnych w Polsce* [5] na tytuł *Kielce Kickstarts Poland's Sewage Upgrade* (Kielce rozpoczynają poprawę sieci kanalizacyjnych w Polsce).

Bibliografia:

1. U. Kubicka, Analiza ugięć rur z PVC, ułożonych w gruncie, praca doktorska (promotor prof. A. Kuliczkowski), Wydział Budownictwa Lądowego Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2001.
2. A. Kuliczkowski, *Obliczanie konstrukcji przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych ułożonych w gruncie*, skrypt monograficzny nr 187, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1990, s. 287.

3. A. Kuliczkowski, S. Rybiński, R. Dyrda, *Renowacja przewodów kanalizacyjnych systemem 'krótki relining' w Tarnowie*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, 1992 nr 7, s. 162-164.
4. A. Kuliczkowski, S. Rybiński, W. Książek, *Bezodkrywkowe uszczelnianie kanału sanitarnego w Nowym Sączu*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, 1999 nr 5, s. 128-130.
5. A. Kuliczkowski, S. Rybiński, R. Dyrda, *Doświadczenia przedsiębiorstwa RenoRurCentrum w zakresie renowacji przewodów kanalizacyjnych*, Materiały konferencyjne. Współczesne problemy gospodarki wodno-ściekowej, Koszalin 1993, t. 1, s. 210-217.
6. A. Kuliczkowski, S. Rybiński, R. Dyrda, *Odnowa przewodów kanalizacyjnych z zastosowaniem rur o krótkich modułach*, Pace Naukowe Instytutu Inżynierii Lądowej nr 44, Wrocław 1993, s. 67-73.
7. A. Kuliczkowski, S. Rybiński, R. Dyrda, *Bezodkrywkowe powiększanie przewodów kanalizacyjnych na przykładzie Dębicy*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, 1994, nr 3, s. 73-76.
8. A. Kuliczkowski, S. Rybiński, R. Dyrda, *Powiększanie przewodów wodociągowych z zastosowaniem rur z tworzyw sztucznych*, Materiały konferencyjne. Materiały z tworzyw sztucznych do budowy sieci i instalacji wodnych, Gliwice-Buk 1994 s. 97-103.
9. A. Kuliczkowski, C. Madryas, *Tunele wieloprzewodowe*, skrypt nr 233, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1996, s. 211.
10. A. Kuliczkowski, *Projektowanie konstrukcji przewodów kanalizacyjnych*, skrypt nr 356, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2000, s. 290.
11. A. Kuliczkowski, *Rury kanalizacyjne t. I. Własności materiałowe*, monografia nr 28, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2001, s. 261.
12. A. Kuliczkowski, *Rury kanalizacyjne t. II. Projektowanie konstrukcji*, monografia nr 42, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2004, s. 507.
13. A. Kuliczkowski, *Problemy bezodkrywkowej odnowy przewodów kanalizacyjnych*, monografia nr 13, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2000.
14. A. Kuliczkowski, *Błędy popełniane przy projektowaniu bezwykopowej renowacji przewodów kanalizacyjnych*, Materiały konferencyjne. Wod-Kan-Eko 2005, BMP Sp. z o.o., Kraków 2005, s. 30-41.
15. A. Kuliczkowski, D. Zwierzchowski, Ł. Orman, *Kielce kickstarts Poland's sewage upgrade*, „Tunneling&Trenchless Construction”, 2005 nr 11, s. 28-29.
16. A. Zwierzchowska, *Optymalizacja doboru metod bezwykopowej budowy rurociągów podziemnych*, monografia nr 38, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003, s. 223.
17. A. Zwierzchowska, *Technologie bezwykopowej budowy sieci gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*, skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2006.
18. D. Zwierzchowski, *Analiza bezpieczeństwa betonowych i kamionkowych przewodów kanalizacyjnych*, praca doktorska (promotor prof. A. Kuliczkowski), Wydział Budownictwa Lądowego Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2000.

* Politechnika Świętokrzyska, Katedra Kanalizacji i Wodociągów, Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7, 25-314 Kielce



SEJS.com

GEORADARY IDS

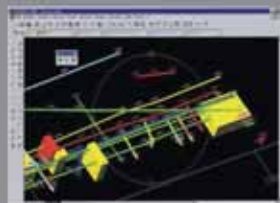
NOWOCZESNA TECHNOLOGIA JUŻ W POLSCE

Oferujemy pełny asortyment

georadarów IDS przeznaczonych do:

- lokalizowania infrastruktury podziemnej i tworzenia map,
- klasyfikacji warstw gruntu,
- prześwietlania konstrukcji inżynierskich,
- badania stanu dróg.

Wykonujemy pomiary w oparciu o oferowany sprzęt. Specjalizujemy się w tworzeniu map podziemnego uzbrojenia terenu.



tel.: 0 12 642 86 70
fax: 0 12 642 86 71
kom.: 0 694 197 440
e-mail: info@georadary.pl



Dystrybutor w Polsce: 31-644 KRAKÓW, ul. Sapięhy 19
Biuro Handlowe: 31-826 KRAKÓW, os. Złotej Jesieni 6 pok. 59
www.georadary.pl