

# 30 lat inżynierii bezwykopowej w Polsce

Agata Zwierzchowska<sup>1</sup>



Prof. Andrzej Kulickowski, prekursor inżynierii bezwykopowej w Polsce

Inżynierią bezwykopową nazywa się nową dyscypliną nauki zajmującą się podstawami teoretycznymi oraz badaniami laboratoryjnymi i poligonowymi, związanymi z planowaniem, projektowaniem i realizacją technologii bezwykopowych.

Za przełomowy w rozwoju inżynierii bezwykopowej w Polsce można uznać rok 1978. Wtedy ukazała się drukiem pierwsza w kraju praca naukowa dotycząca technologii bezwykopowych: *Możliwości optymalizacji przebudowy magistralnej sieci kanalizacyjnej na przykładzie lewobrzeżnego Wrocławia*.

Przedstawiała ekonomiczne uzasadnienie celowości stosowania technologii bezwykopowych, a jej autorem był prof. Andrzej Kulickowski. Publiczna obrona tej pracy miała miejsce 21 października 1978 r. na Politechnice Wrocławskiej. Ta pierwsza polska praca naukowa dotycząca problematyki technologii bezwykopowych, stworzyła naukowe podstawy dla dalszego rozwoju tej dyscypliny badawczej.

W publikacji zaprezentowano m.in. metodykę obliczania kosztów związanych ze specyfiką budowy przewodów kanalizacyjnych w warunkach miejskich, w tym kosztów robót drogowych, odwozu nadwyżki gruntu na stałe, odwozu nadwyżki gruntu niemieszczącej się w paśmie ulicy i powtórnego jej przewozu, kosztów zmiany organizacji ruchu, kosztów robót związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa realizacji robót, kosztów zabezpieczenia lub przekładania innych (kolidujących z układanymi) przewodów, kosztów wykonania tymczasowych dojazdów do budynków, kosztów przepompowania ścieków w przypadku przebudowy kanałów oraz innych kosztów wynikających ze specyfiki realizacji w warunkach miejskich.

Szczególną uwagę zwraca metodyka obliczania kosztów związanych z wykonywaniem objazdów pojazdów na skutek zamykania dla ruchu kołowego ulic, na których wykonywane są wykopowe budowy lub wymiany przewodów kanalizacyjnych.

Na kompletną procedurę składa się: metodyka obliczania kosztów związanych ze stratą czasu osób podróżujących samochodami, metodyka obliczania kosztów eksploatacyjnych pojazdów wynikających z wydłużenia trasy ich przejazdu oraz ograniczenia prędkości przejazdu, metodyka obliczania kosztów ponoszonych na skutek strat wynikających ze zwiększenia się liczby wypadków odnoszonych statystycznie do długości przebytej trasy.

Wykorzystując tę metodykę, opracowano i zamieszczono w publikacji model matematyczny umożliwiający ustalenie,

w jakich warunkach bardziej efektywnie jest metoda bezwykopowa (budowy, przebudowy czy wymiany przewodów kanalizacyjnych) od metody wykopowej.

W oparciu o model matematyczny prof. Andrzej Kulickowski napisał program komputerowy KA-06, który zastosował do przeprowadzenia obliczeń dla centrum Wrocławia. Okazało się, że już w 1978 r. na wielu skrzyżowaniach ulic metoda bezwykopowa była tańsza od metody wykopowej. Podobnie wyniki uzyskano na dużej liczbie długich odcinków kanałowych między skrzyżowaniami, szczególnie tam, gdzie ruch uliczny występował w dużym natężeniu. Zatem wyniki uzyskanych obliczeń już 30 lat temu potwierdziły celowość szerszego wdrażania w Polsce technik bezwykopowych.

Z wyżej wymienionymi metodami można zapoznać się także obecnie, czytając opracowane 30 lat temu następujące publikacje:

- Kulickowski A.: *Kryteria wyboru metody bezodkrywkowej dla kanałów budowanych w warunkach miejskich*. „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” 1979, nr 11, s. 323–326.
- Kulickowski A.: *Optymalizacja tempa budowy obiektów inżynierskich w pasmach ulicznych w miastach*. „Drogownictwo” 1979, nr 11, s. 339–341.
- Kulickowski A.: *Specyfika realizacji magistralnych sieci infrastruktury technicznej w warunkach miejskich*. „Prace Naukowe Instytutu Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej” 1978, nr 26, s. 191–196.

Opracowane programy komputerowe dotyczące określania, kiedy bardziej efektywne od metod wykopowych są metody bezwykopowe, zakupiła w 1986 r. od prof. Kulickowskiego Politechnika w Lipsku. Prowadzone na tej uczelni badania oraz uzyskiwane w oparciu o nie wyniki były bardzo zbliżone z wynikami uzyskiwanymi w Polsce i potwierdziły ich uniwersalność, w tym także celowość powszechnego stosowania technologii bezwykopowych.

Wyniki badań niemieckich uzyskane w oparciu o metodykę prof. Kulickowskiego zamieszczone zostały m.in. w publikacji w czasopiśmie: Kulickowski A.: *Koszty objazdów a tempo budowy obiektów inżynierskich w warunkach miejskich*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Świętokrzyskiej” 1987, nr 2, s. 23–32.

Również bazująca na wyżej wymienionych metodach praca doktorska Agaty Zwierzchowskiej *Optymalizacja doboru metod bezwykopowej budowy rurociągów podziemnych*, której promotorem był prof. Andrzej Kulickowski, opracowana w 2002 r., a opublikowana rok później, potwierdziła celowość bardziej powszechnego stosowania technologii bezwykopowych. Prace naukowe prof. Kulickowskiego już 30 lat stanowiły więc inspirację do powstania kolejnych publikacji, także w innych ośrodkach naukowych w kraju.

Zasygnalizowany przez profesora problem tzw. kosztów społecznych, w tym kosztów objazdów, stanowi nadal przedmiot licznych analiz, szczególnie w zagranicznych publikacjach konferencyjnych oraz czasopiśmie branżowych.

35-letni dorobek naukowy prof. Kulickowskiego, w największej swej części związany z technologiami bezwykopowymi, jest imponujący. Profesor jest autorem (lub współautorem) 245 publikacji krajowych i zagranicznych oraz dziewięciu książek.

<sup>1</sup> Dr inż.; Politechnika Świętokrzyska.