

J. CHOJNACKI

STOSOWANIE "KRETA" DO WYKONYWANIA PODŁĄCZEŃ
DO SIECI WODOCIĄGOWEJ LUB GAZOWEJ1. Wstęp

Zagadnienie wykonywania podłączeń do sieci wodociągowej i gazowej dla nowych lub istniejących budynków w miastach i osiedlach jest bardzo uciążliwe z uwagi na konieczność wykonywania robót ziemnych w drogach i ulicach o nawierzchniach betonowych, asfaltowych, z kostki kamiennej itp. oraz o dużym nasileniu ruchu kołowego.

W miastach posiadających tory tramwajowe trudności te są wielokrotnie większe.

W celu ograniczenia tych trudności zastosowano w ubiegłym roku do prac wodociągowych nowo opracowany i wyprodukowany przyrząd, który nazwano kretem.

Prototyp "kreta" został opracowany przez zespół pracowników naukowych Politechniki Gdańskiej i opatentowany przez głównego konstruktora Wiktora Zinkiewicza.

Początkowo "kret" znalazł zastosowanie przy przeciąganiu lin i kabli a następnie zaczęto go stosować do przebić prostosiuwowych poziomych i pochyłych dla ułożenia w nich rur gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych, przewodów wentylacyjnych itp.

Dla określenia przydatności "kreta" do prac wodociągowych a w szczególności do wykonywania podłączeń do sieci wodociągowej i gazowej w mieście przeprowadzono w latach 1959 - 1960 prace doświadczalne, próby i badania nad jego zastosowaniem.

Badania opisane poniżej prowadzone były na terenie miasta Gliwic i innych miast Śląska przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji przy współpracy z Katedrą Wodociągów i Kanalizacji Politechniki Śląskiej.

2. Ogólna budowa "kreta"

Prototyp "kreta" został wyprodukowany przez Fabrykę Urządzeń Sprzętu Górniczego w Katowicach przy ul. Tokarskiej 14.

Składa się on z metalowego cylindrycznego korpusu zakończonego stożkowo, tulei cylindrycznej i umieszczonego wewnątrz bijaka tłokowego, zaworu płytkowego, kowadła i zakrętki tylnej. Każdy z wymienionych powyżej elementów posiada szereg dodatkowych urządzeń tworzących całość konstrukcyjną "kreta".

Do cylindrycznego końca kreta przymocowany jest wąż gumowy, którym doprowadza się z kompresora sprężone powietrze.

3. Główne dane techniczne kreta

średnica zewnętrzna	88 mm
całkowita długość	1200 mm
ciężar	24 kg
ciśnienie robocze	6 at
średnica wewnętrzna przewodu doprowadzającego powietrze	19 mm

Zapotrzebowanie powietrza wg katalogu wynosi $1,2-2,0 \text{ m}^3/\text{min}$. W czasie badań stwierdzono wyższe zużycie powietrza - około $4 \text{ m}^3/\text{min}$. Prędkość posuwania się kreta zależy od wielu czynników.

Głównie zależy od rodzaju gruntu. Jak wykazały przeprowadzone próby kret najszybciej posuwa się w gruntach jednolitych - ścisłych i gliniastych, najgorzej w gruntach luźnych, żwirach i piaskach a szczególnie w gruntach z korzeniami, próchnicą i nasypach.

W czasie badań niektóre próby były bardzo udane i czas przebicia odcinka o długości 10 m wynosił 12 minut, a w jednym wypadku tylko 10 minut.

W gruntach luźnych czas przebicia 10-metrowego odcinka zwiększył się do 20 a nawet 30 minut.

4. Zasada działania

"Kret" jest przyrządem udarowym. Posuwa się w gruncie na skutek uderzeń bijaka o kowadłko umieszczone w dziobie korpusu.

Reakcja odrzutu działająca na przyrząd w kierunku przeciwnym do jego ruchu jest równoważona siłą tarcia korpusu o grunt, dlatego kret szybciej posuwa się w gruntach zwięzłych a wolniej w gruntach luźnych. Napędem bijaka jest sprężone powietrze, które dopływa przewodem gumowym połączonym za pomocą złącza ze źródłem sprężonego powietrza.

Powietrze zużyte odpływa odsłaniającymi się otworami rozmieszczonymi z tyłu korpusu wokół gumowego przewodu.

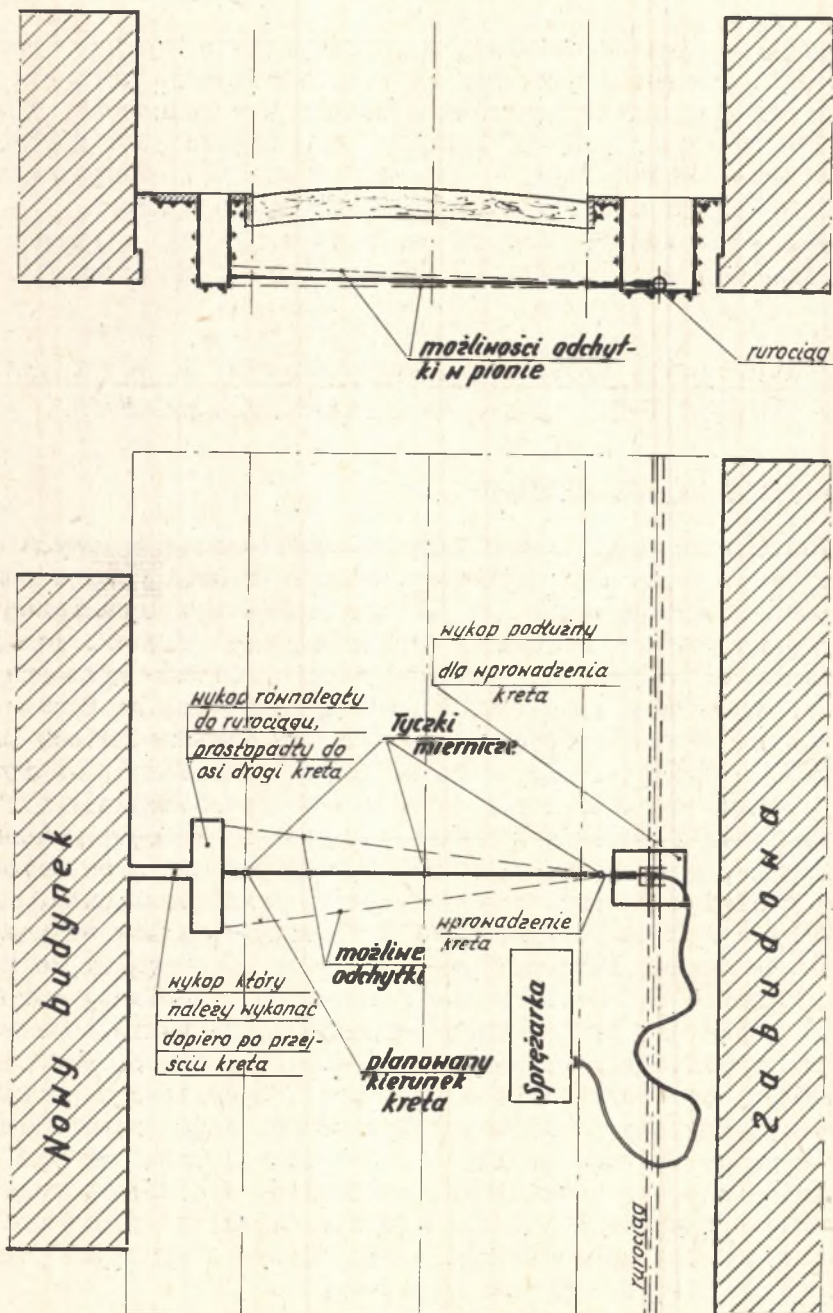
5. Analiza pracy kreta i jego przydatności do robót przy przyłączeniach do sieci wodociagowych i gazowych

5.1. Prace przygotowawcze

Zasadniczą pracą kreta przy pracach podłączeniowych do sieci jest możliwość szybkiego wykonania podłączenia bez konieczności wykopywania wykopów i specjalnego ograniczania względnie nawet zatrzymania na pewien czas ruchu kołowego. Bardzo istotne jest to, że podłączenie zostaje wykonane bez naruszenia nawierzchni drogi. Jest to szczególnie ważne przy wykonywaniu podłączeń w ulicach o nawierzchniach asfaltowych, z kostki ułożonej na zaprawie cementowej, nawierzchni betonowej itd. Z praktyki wiemy, że rozkopanie tych nawierzchni i ponowne ich nawet przy dobrej chęci wykonawcy zasypianie, oraz ponowne ułożenie nawierzchni pozostawia trwałą ślad w postaci bądź to nasypu bądź wgłębienia.

W celu wykonania przebiccia pod jezdnią należy wykonać tylko dwa niewielkie wykopy. Jeden nad rurociągiem do którego planuje się podłączenie a drugi po przeciwnej stronie drogi w punkcie gdzie chcemy wykonać podłączenie. Oś drogi kreta wyznaczamy przy pomocy tyczek mierniczych. Jeden z punktów jest zawsze ściśle określony. Może to być punkt na istniejącym przewodzie wodociagowym np. odgałęzienie, trójnik itp. do którego musimy się podłączyć. Może też być odwrotnie tzn., że podłączenie wykonujemy w dowolnym punkcie rurociągu (na pewnej jego długości) natomiast punkt wprowadzenia do budynku jest ściśle określony. W praktyce prawie zawsze ma miejsce wypadek pierwszy.

Schemat wykonania podłączenia przy użyciu „kreta”



Przebicie kretem należy zawsze rozpoczynać od punktu ściśle ustalonego. Biorąc powyższe pod uwagę należy w punkcie wprowadzenia kreta wykonać wąski wykop (wzdłuż osi drogi kreta) patrz szkic nr 1, natomiast w punkcie wyjścia kreta wykop powinien być wykonany prostopadłe do drogi kreta i nieco głębszy. Z uwagi bowiem na trudności dokładnego wprowadzenia kreta do gruntu wg wyznaczonej osi oraz na skutek niejednolitego gruntu np. obecność kamieni, należy zawsze liczyć się z możliwością odchyłki w poziomie i pionie. Przeprowadzone próby wykazały, że w praktyce częściej zdarzają się odchyłki w poziomie, rzadziej i mniejsze w pionie.

Dopiero po przejściu kreta na drugą stronę drogi należy wykonać wykop od punktu przebiccia do budynku. W niewielkiej odległości od wykopu ustawia się kompresor, który należy połączyć węzem gumowym z kretem. Długość węża zależy od długości przebiccia i odległości kompresora od punktu wprowadzenia kreta do gruntu.

5.2. Wykonanie przebiccia

Najbardziej istotnym i zarazem najtrudniejszym jest prawidłowe wprowadzenie kreta do gruntu. Oś kreta ustawia się na uprzednio wyznaczonej tyczkami linii. Poziom reguluje się przy pomocy poziomicy. W czasie naszych prac układano kreta na deskach prowadzących /prowadnicach/. Przed włączeniem dopływu sprężonego powietrza należy dziób kreta możliwie głęboko wbić w grunt i ostatecznie skontrolować kierunek w poziomie i w pionie.

W czasie przebijania kretem słychać wyraźnie niewielkie wstrząsy występujące najsilniej w punkcie pracy kreta. Po przejściu kreta na drugą stronę należy wyłączyć dopływ powietrza i odłączyć od węża gumowego. Zalecane jest pozostawienie węża w otworze w celu zabezpieczenia go przed zasypianiem szczególnie w luźnych gruntach.

Długość odcinków rur jest zależna od długości wykopu. Gdy wykop jest dostatecznie długi można przepchać rurę o długości całego przebiccia. W wypadku krótkiego wykopu (mała odległość od budynku) należy przepychać odcinkami. W czasie badań wąż gumowy wykorzystano do przeciągania rur. Przepychanie rur odbywa się w praktyce w przeciwnym kierunku do posuwu kreta aby można było wykorzystać znajdujący się w otworze wąż gumowy. Kret nie wyrzuca ziemi z drażonego otworu lecz ją rozpycha (przebija się) dlatego grunt nie zosta-

je rozluźniony a nawierzchnia drogi pozostaje nienaruszona i nie obniża się po przeprowadzeniu rurociągu.

W dotychczas wykonanych pracach układano w ten sposób rury o średnicach do 50 mm.

6. Wyniki dotychczas wykonanych prac przy użyciu kreta

Lp.	charakter pracy	rodzaj gruntu	dług. przebitego odcinka	czas przebiecia	prędkość kreta m/min	uwagi
1	trzykrotne próbne przebicie nasypu ziemnego	glina piasek korzenie	7,5	15	0,5	przebicie proste bez odchyień
2	przebicie pod jezdnią z torami tramwajowymi dla doprowadzenia wody do kopalni M.	piasek glina korzenie	14	26	0,56	bez odchyień, przebicie wykorzystano
3	przebicie dla doprowadzenia wody do szkoły w Starych Gliwicach rurociągiem \varnothing 50 mm	bardzo twarda glina	8	30	0,27	odchylenie 1,5 m w pionie i w poziomie, niewykorzystano
4	przebicie pod jezdnią ulicy dla doprowadzenia wody rurociągiem średnicy 40 mm	glina z piaskiem, grunt podmokły, korzenie	8	25	0,32	odchylenie pionowe 0,5 m, otwór uległ zacieśnieniu.
5	przebicie pod jezdnią dla przewodu wodociągowego o średnicy 20 mm	glina z piaskiem, nasyp	7	13	0,53	przebicie b.udane i wykorzystane

Lp.	Charakter pracy	rodzaj gruntu	dług. przebitego odcinka mb.	czas przebiccia min.	prędkość kreta m/min	Uwagi
6	przebicie dla podłączenia wody w ul. Płowieckiej 14 w Gliwicach	twarda glina	8	10	0,8	przebicie prawidłowe, wykorzystanie
7	przebicie próbne w ul. Płowieckiej dla celów szkoleniowych	zwięzła glina	11,5	30	0,38	znaczna odchyłka w poziomie
8	przebicie w celu podłączenia wody w Miasteczku Śl.	piasek silnie nawodniony	8	25	0,32	otwór został zamulony nie można go było wykorzystać
9	przebicie w ul. Góry Chełmskiej w Gliwicach w celu podłączenia wody rurociągiem \emptyset 32 mm	glina z piaskiem	7	13	0,54	otwór wykorzystany
10	przebicie w ul. Mieszka I w celu podłączenia wody rurociągiem \emptyset 25 mm	twarda glina	8	15	0,53	otwór wykorzystano
11	przebicie w Świętochłowicach	piasek nasiąknięty wodą	8	15	0,53	przebicie wykonano pod dnem rzeki, wykorzystano
12	przebicie na placu obok Pol. Śląskiej Wydz. B.P.iO w celach naukowych	grunt nasypany piasek żwir i gruz ceglany	6	4	1,5	osiągnięto b. dużą prędkość, przebicie b. udane

7. Porównanie ekonomiczne

Porównanie ekonomiczne prac wykonywanych starą metodą i przy użyciu kreta przeprowadzono na podstawie wystawionych przez M.P.W.K. w Gliwicach rachunków za wykonane roboty.

Koszt przebiccia 1 mb otworu dla M.P.W.K. w Wiśle wyniósł 39,33 zł., a dla kopalni Makoszowy 23,16 zł.

Koszt wykonania wykopu ręcznie z zasypaniem i ponownym ułożeniem nawierzchni (kostka) wyniósł 87,37 zł.

Przy obliczeniu kosztów na wykonanie otworów wliczono również transport, dlatego koszt za przebiccie 1 mb w Wiśle jest wyższy aniżeli w Makoszowach.

Bez transportu koszty wyniosły:

W Wiśle 16,00 zł. za 1 mb,

w Makoszowach 15,50 zł za 1 mb.

Nadmienia się, że przy obliczeniu kosztu wykopu, wykonywanego ręcznie, który jak podano powyżej wyniósł 87,37 zł. za 1 mb nie brano pod uwagę kosztów transportu ponieważ wykonywany on był na terenie Gliwic.

Z powyższego porównania wynika niezbicie opłacalność stosowania kreta dla wykonywania prac wodociagowych.

8. Wnioski z przeprowadzonych badań

1. Przeprowadzone badania wykazały, że stosowanie kreta w pracach wodociagowych i gazyfikacyjnych jest celowe. Prowadzi ono do przyspieszenia i uproszczenia wykonywanych prac oraz znacznie obniża ich koszty (około 70%), wówczas gdy wykonuje się podłączenia w ulicach i jezdniach o nawierzchni asfaltowej, betonowej, brukowanej itp.

2. Kret jest prostym urządzeniem łatwym w obsłudze i wymagającym jedynie pewnej wprawy (rutyny) pracowników wykonujących przy jego użyciu prace wodociagowe.

3. W czasie prowadzonych prób i badań zauważono kilka wad kreta, które w miarę możliwości będą usuwane i będą przedmiotem dalszych obserwacji i badań.

Wadami tymi są:

a) trudność właściwego prowadzenia kreta na właściwy kierunek. W dotychczasowej pracy stosuje się prowadnice z desek każdorazowo układanych w wykopie, co nie zawsze daje dobre wyniki i prowadzi do odchyłek od ustalonego kierunku.

b) W wypadku zmiany kierunku kreta i jego znacznego zagłębienia się konieczne jest wykonanie głębokiego wykopu w celu jego wydobycia. Jest to bardzo uciążliwe, szczególnie jeśli wykop trzeba wykonywać w ulicy i twardym gruncie.

c) Zасыpywanie wykonanego otworu w luźnych gruntach (w piaskach) co uniemożliwia przeprowadzenie rurociągu.

d) W wypadku odchyłki (przebicia po łuku) trudność w przepchaniu rurociągu a czasem nawet niemożliwość wykorzystania wykonanego otworu.

Aby wady te wyeliminować nasuwają się następujące uwagi:

ad a) Opracowanie pewnego rodzaju celownika względnie prowadnicy kreta, która w sposób pewniejszy wprowadziłaby urządzenie na właściwy kierunek.

ad b) Aby uniknąć wykopywania kreta przy jego znacznym zagłębieniu opracowano sposób wprowadzenia obok węża gumowego linki stalowej umocowanej do korpusu kreta, która umożliwiłaby jego wyciągnięcie w wypadku nieudanego przebicia.

Wymaga to drobnej przebudowy kreta. W dotychczasowych próbach omówionej metody jeszcze nie sprawdzono.

Zastanawiano się nad wprowadzeniem rury stalowej przez połączenie jej od razu z kretem. Komplikuje to bardzo dopływ powietrza i sam sposób wykonania otworu, tak że ten sposób praktycznie wyeliminowano.

Najbardziej celowym i ekonomicznym wydaje się być stosowanie rur z tworzyw sztucznych (rur z polietylenu). Są one na tyle elastyczne, że zmiana kierunku nie odgrywa roli. Przewiduje się możliwość wprowadzenia takiej rury od razu za kretem, gdyż można taką rurą zastąpić częściowo wąż gumowy, którym dopływa powietrze. Wymaga to jedynie opracowania i wykonania pewnych połączeń rury z kretem i węzem gumowym.

Wprowadzenie rury polietylenowej pozwoli praktycznie na wykorzystanie każdego otworu, gdyż nie ulegnie on zasypaniu i należy się spodziewać, że jeszcze bardziej usprawni pracę przy wykonywaniu podłączeń za pomocą kreta oraz spowoduje dalsze obniżenie kosztów.

W przyszłości nasze badania pójdą właśnie w tym kierunku.

Przekrój podłużny „Kreta”

