



Wykop fundamentowy pod maszyny wykonany w technologii ścian wciskanych, w hali w Polkowicach dla firmy Volkswagen

Komory startowe i odbiorcze mikrotuleli wykonywane w zabudowie miejskiej

W ostatnim czasie technologia mikrotunelowania rozwija się bardzo dynamicznie. Rosną średnice tuneli, a także długości odcinków, które co roku są naprawiane lub instalowane tą metodą. Wzrasta także stopień skomplikowania zadań przy wymianie lub renowacji sieci. Coraz częściej kanalizację lub wodociągi wymienia się w miejscach, gdzie zastosowanie metod powierzchniowych jest absolutnie niemożliwe. Wysokie wymagania stawiane przez inwestorów są także przekazywane dla wykonawców komór startowych, pośrednich i odbiorczych, dlatego coraz częściej zajmują się tym wyspecjalizowane firmy.

Rożmieszczenie komór w projekcie jest podstawowym zadaniem, od którego zależy niejednokrotnie powodzenie całej realizacji. Przy lokalizacji należy uwzględnić wszystkie aspekty technologii tunelowania (odpowiednie odległości, budowę na sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej, warunki gruntowe, skrzyżowania dróg, kolizje, późniejszy dostęp na czas remontu).

Równie ważny jest także wybór miejsca ze względu na warunki instalacji i odzysku grodzic dla komór tymczasowych. Lokalizacje właściwe lub chybione mają natychmiastowe odzwierciedlenie w realizacji.

W ostatnim czasie firma AARSLEFF Sp. z o.o. uczestniczyła, czy też zgłaszała swój akces do wielu realizacji na terenie całego kraju. W ciasnej zabudowie miejskiej i na obszarach o bogatej infrastrukturze komory należy umiejętnie wykonywać, a następnie prawidłowo odwadniać, aby nie zaszkodzić starej substancji budowlanej (np. zabytkom) oraz sieciom podziemnym.

W takich warunkach doskonale sprawdzają się ścianki szczelne i urządzenie do wciskania grodzic typu GIKEN Z-PILER ZP-100. Jest to prasa hydrauliczna, która umożliwia wciskanie grodzic bez oddziaływań dynamicznych. Bardzo dobre rezultaty odnotowujemy w gruntach spoistych np. ilach, dzięki zastosowaniu techniki podplukiwania wodą pod wy-

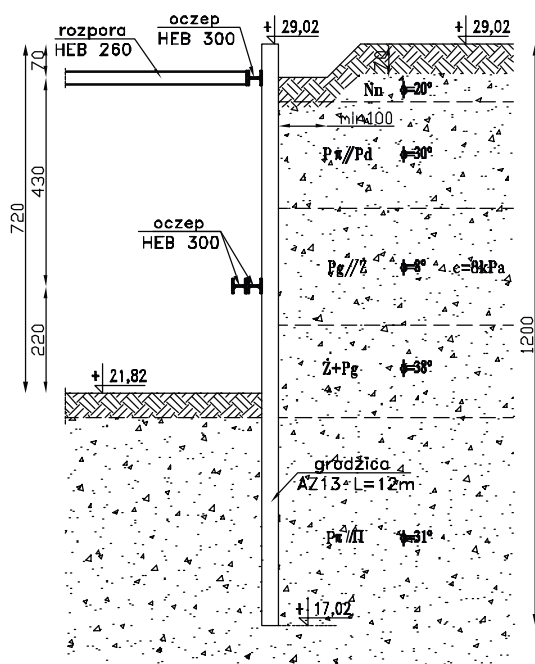
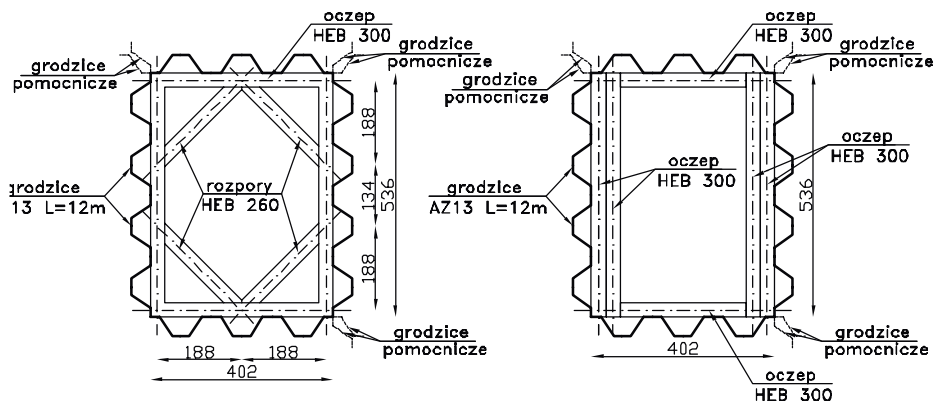
Grodzice AZ13 stal S355
 $W_x=1300\text{cm}^2/\text{m}$

sokim ciśnieniem pod stopę grodzicy. Maszyna ma bardzo niską emisję hałasu i nie zajmuje miejsca, ponieważ porusza się bezpośrednio po zainstalowanych grodzicach. Wydajność maszyny na prowadzonych budowach to ok. 3-4 dni robocze dla komory o wymiarach 4,5x5,5x10m.

Wydajność i sprawne prowadzenie robót warunkuje przede wszystkim właściwe przygotowanie placu budowy dla urządzenia tego typu. Dobry przykład to realizacja komór pod ul. Popiełuszki w Warszawie w 2003 r. dla firmy Hydrobudowa 9 z Poznania. Plac budowy został wybrany w dogodnym miejscu. Powierzchnia placu była wystarczająca do startu urządzenia, kolizje z istniejącymi sieciami usunięto na czas. Skrajnia do pracy dźwigu pozwalała na swobodne manewrowanie maszyną na narożnikach. Organizacja ruchu w pobliżu została dostosowana do prowadzenia robót. Jedynie brak punktu czerpania wody technologicznej w pobliżu powodował konieczność korzystania z beczkowsowów. W takich warunkach możliwe było nawet wciskanie grodzic ok. 2,5 m od czynnej sieci tramwajowej. Szczególnie ważną okazała się skrajnia pionowa dla pracy dźwigu, ponieważ grodzice o długości 15m razem z zawieszonym dźwigowym były wyższe od otaczających budynków. Należy podkreślić także dogodność miejsca do ustawienia dźwigu i składowania materiałów. Niestety nie w każdym miejscu warunki realizacji są korzystne i dlatego już na etapie projektu należy przewidywać położenie komory startowej lub odbiorczej.

Urządzenie startuje ze stojaka balastowego, który ustawiany jest w pobliżu jednego z narożników. Stojak do startu obciążany jest masą grodzic, które zostały przywiezione na budowę. Minimalne miejsce, które jest potrzebne do wystartowania maszyny to szerokość stojaka ok. 6m na długość grodzic np. 15m +1m. Miejsce powinno być w jednym poziomie, ze względu na duże siły generowane przez urządzenie np. 60-70t przy wciskaniu. Dostępność do komory w czasie startu jest bardzo ważna ze względu na kształt komór. Większość komór ma małe wymiary w planie np. 5,0x6,5 m, a nawet mniejsze. Szerokość pojedynczej grodzicy typu „Z” waha się pomiędzy 0,575 m do 0,67 m (para grodzic stanowi moduł 1,15 do 1,34 m). Jeżeli chcemy należycie zamknąć komorę, ilość grodzic na każdej ścianie powinna być parzysta. Brusy powinny być pograżane w jednym kierunku. Należy dążyć do tego, aby jak najwięcej wymogów technologicznych zostało spełnionych, co powoduje, że punkt startowy powinien być przewidziany na samym początku, ponieważ zawsze projektuje się minimalne konieczne wymiary komory. W przypadku zmiany założeń na budowie np. ze względu na brak miejsca do rozruchu okazuje się, że prawidłowo wykonana i zamknięta komora ma aż 4 brusy więcej. Wzrastają więc koszty i natychmiast pojawiają się wątpliwości u Zamawiających co do zasadności wciśnięcia dodatkowych grodzic. Dlatego przed przystąpieniem do robót lepiej wspólnie zastanowić się nad wyborem punktów startowych i przygotowania placu budowy, a dopiero potem

Komora 9
 sztuk 28 (2x8+2x6) L=12m



Projekt komory odbiorczej mikrotunelu pod ul. Armii Krajowej w Sopocie. Na rysunku zaznaczono grodzice kierunkowe



Ta sama komora w trakcie realizacji w Sopocie. Plac budowy zajmuje pełną szerokość ulicy



Instalacja komory KO1 przy ul. Popiełuszki w Warszawie

określić minimalny potrzebny zakres robót. Niektóre aspekty powinny być przewidziane już na etapie projektu.

Następnym wymogiem technologicznym, o którym warto wspomnieć jest potrzeba wciśnięcia tzw. brusek kierunkowych poza obrysem komory (rys). Są one niezbędne do poruszania się maszyny w pobliżu narożników, zarówno przy wciskaniu jak i przy wyjmowaniu. Oś ścianki szczelnej zabezpieczającej komorę musi być odsunięta na min. 1 m od sieci teletechnicznych znajdujących się w pobliżu.

Każda realizacja niesie za sobą nowe doświadczenia. W większości przypadków trudności pokonywane są wspólnie przy udziale Generalnego Wykonawcy, Inspektora Nadzoru i Inwestora. Wierzymy jednak, że powyższe spostrzeżenia mogą przyczynić się do większego rozpowszechnienia technologii wciskania i polepszenia współpracy pomiędzy projektantami, wykonawcami i nadzorem. ●

Doświadczenia zebraliśmy na placach budów:

Rok 2002	Komory pod zbiorniki stacji paliw w Lipnie dla PKN ORLEN.
Rok 2003	Komory startowe i odbiorcze kolektora ϕ 2500 pod ul. Popiełuszki w Warszawie dla firmy Hydrobudowa 9.
Rok 2003	Komory pod fundamenty maszyn w hali w Polkowicach dla koncernu Volkswagen.
Rok 2003	Komory startowe i odbiorcze kolektora pod ul. Kupiecką w Zielonej Górze dla firmy Hydrobudowa 9.
Rok 2004	Komory startowe i odbiorcza dla kolektora pod ul. Armii Krajowej w Sopocie dla firmy PRG „Metro”

Wydział Budownictwa Wodnego i Inżynierii Środowiska Politechniki Gdańskiej oraz Oddział Gdański Polskiego Komitetu Geotechniki mają przyjemność zaprosić na:

SEMINARIUM

pod patronatem

J.M. Rektora Politechniki Gdańskiej

prof. dr hab. inż. Janusza Rachonia organizowane w ramach Jubileuszu 100 lat Politechniki w Gdańsku i 60-lecia Politechniki Gdańskiej na temat:

ZAGADNIENIA POSADOWIEŃ NA FUNDAMENTACH PALOWYCH

które odbędzie się dnia 25 czerwca 2004 roku w godz. 11:00 - 18:00 w audytorium im. Karola Pomianowskiego Wydziału Budownictwa Wodnego i Inżynierii Środowiska Politechniki Gdańskiej

Celem Seminarium jest przedstawienie krajowych i światowych doświadczeń fundamentowania na palach w zakresie projektowania, technologii wykonawstwa, badań pali oraz przykładów realizacji. Powyższa tematyka skierowana jest do inwestorów, projektantów, wykonawców oraz pracowników naukowych.

Na Seminarium zaprezentowane zostaną następujące referaty:

- Recent piling technologies in Europe
- Współczesne technologie pali
- Obliczenia statyczne fundamentów palowych
- Osiadanie pali i fundamentów palowych
- Zagadnienia projektowania pali w normach europejskich
- Doświadczenia z badań nośności pali
- Błędy w projektowaniu i wykonawstwie fundamentów palowych
- Naprawa pali konstrukcji hydrotechnicznych
- Badania dynamiczne pali

Koszty uczestnictwa obejmujące koszty materiałów oraz obiadu w przerwie między sesjami wynoszą 250 zł za każdą zgłoszoną osobę.

Szczegółowych informacji na temat Seminarium udziela sekretarz Komitetu Organizacyjnego:

dr inż. Tadeusz Brzozowski tel.: (058) 347-22-09, e-mail: tbrzo@pg.gda.pl.

Informacje można uzyskać również w portalu internetowym Polskiego Komitetu Geotechniki

(<http://www.geotechnika.org.pl>)

lub Katedry Geotechniki PG

(<http://www.pg.gda.pl/hydro>)

autor

Remigiusz Musiał
Aarsleff Sp. z o.o.