

W krajach Europy Zachodniej następuje zdecydowane odejście od stosowania rur z tworzyw sztucznych przy budowie kolektorów. Będąc na wielu placach budów w Niemczech, Szwecji, Danii czy Grecji z uwagą obserwowałem budowę autostrad oraz innych budowli inżynierskich. Wszędzie dominują rury betonowe, najczęściej z wtopioną uszczelką. Bliższe poznanie tej problematyki powinno skłonić do poważnej refleksji inwestorów w Polsce, podejmujących decyzje o wyborze rur z tworzyw sztucznych czy też rur betonowych.

Z dużym zadowoleniem przyjąłem propozycję podzielenia się z Czytelnikami kwartalnika „Polski Cement” obserwacjami na temat stosowania rur z tworzyw sztucznych i betonowych u nas – w Polsce, i w krajach Europy Zachodniej, jak również w Ameryce, w oparciu o referat wygłoszony na konferencji zorganizowanej przez Stowarzyszenie Producentów Betonów w dniach 28 i 29 maja 1999 r. w Puławach, przygotowany przez Amerykańskie Stowarzyszenie Producentów Rur Betonowych (American Concrete Pipe Association) i przedstawiony przez pana Franka La Due. Cały referat został opublikowany w miesięczniku „Materiały Budowlane” nr 6 z 1999 r. Możliwość dotarcia do Czytelników „Polskiego Cementu” jest tym bardziej interesująca dla mnie, gdyż Stowarzyszenie Producentów Betonów, którego jestem prezesem, skupia w swojej organizacji ponad 16 firm zajmujących się między innymi wytwarzaniem rur i studzienek kanalizacyjnych z betonu, na terenie całego kraju. Myślę, że można postawić pytanie, co jest powodem podjęcia tego tematu. Odpowiedź, mam nadzieję, znajdą Państwo po przeczytaniu tego artykułu, do czego zainteresowanych zapraszam.

Montaż kolektorów

Artykuł ma na celu zwrócenie uwagi czytelnika tylko na jeden wątek, o znaczeniu, moim zdaniem, fundamentalnym, który dotyczy montażu kolektorów. Bliższe poznanie tej problematyki powinno skłonić do poważnej refleksji inwestorów podejmujących decyzje o wyborze rur z tworzyw sztucznych czy też rur betonowych. Zanim przytoczę fragmenty

Konstrukcja pod kontrolą



fol. Archiwum

Wszędzie dominują rury betonowe, najczęściej z wtopioną uszczelką

referatu dotyczące zagadnień instalacyjno-montażowych rurociągów kanalizacyjnych z rur betonowych i z tworzyw sztucznych, chciałbym z całą mocą podkreślić, że w krajach Europy Zachodniej następuje zdecydowane odejście od stosowania rur z tworzyw sztucznych przy budowie kolektorów. Będąc na wielu placach budów w Niemczech, Szwecji, Danii czy Grecji z uwagą obserwowałem budowę autostrad oraz innych budowli inżynierskich. Wszędzie dominują rury betonowe, najczęściej z wtopioną uszczelką.

Co zatem „pcha” naszych inwestorów do stosowania rur z tworzyw sztucznych? Warto spróbować odpowiedzieć na to pytanie, gdyż często słyszę, że np. stosowanie rur z tworzyw sztucznych jest bardzo wygodne, bo nie wymaga urządzeń dźwigowych, że wystarczy wykonać wykop, wrzucić do niego rury, zasypać i temat z głowy. Czy to takie proste? Warto pójść tym „tropem” i sprawdzić, czy montaż kolektora z tworzywa sztucznego jest tak prosty. Jest oczywiste, że układ grunt – rura decyduje o tym, jak w dalszej przyszłości będzie funkcjonował kolektor kanalizacyjny. Czy jego funkcjonowanie z upływem czasu będzie stabilne, czy też będzie się pogarszać pod działaniem gruntu i innych sił.

Wytrzymałość

Dokonując wyboru rur na kolektor należy pamiętać, że:

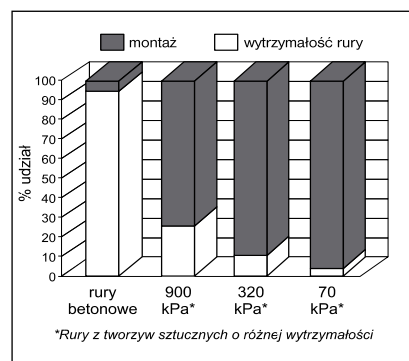
– rury betonowe decydują o wytrzymałości konstrukcji układu grunt – rura w bli-

sko 90%. Wytrzymałość rur betonowych jest uzyskiwana w warunkach fabrycznych i podlega pełnej kontroli

– rury z tworzyw sztucznych w bardzo niewielkim stopniu decydują o wytrzymałości konstrukcji układu grunt – rura. Wytrzymałość tego układu jest w zasadzie uzyskiwana w warunkach terenowych i zależy od solidności ekipy montażowej oraz precyzyjnego nadzoru poszczególnych faz montażu oraz stabilności warunków gruntowych;

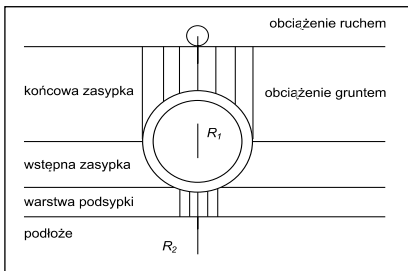
Rys. 1 przedstawia wpływ wytrzymałości rury i montażu na układ grunt – rura. Patrząc na rury o różnej sztywności można łatwo zauważyć, w jak niewielkim stopniu wytrzymałość rur z tworzyw sztucznych wpływa na całkowitą wytrzymałość konstrukcji układu grunt – rura, który zależy od wytrzymałości rury i wytrzymałości gruntu, na którą mają wpływ:

– warunki gruntowe w terenie



Rys. 1. Zależność układu grunt – rura od wytrzymałości rury i montażu

– zagęszczenie gruntu
styczeń – marzec 2002

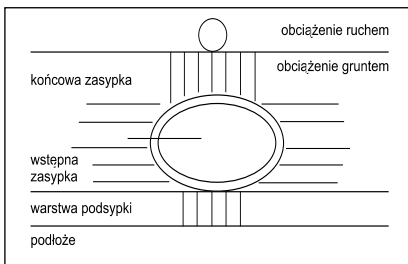


Rys. 2. Rura sztywna

- szerokość wykopów
- szalunki wykopów
- poziom wody gruntowej.

Posadowienie

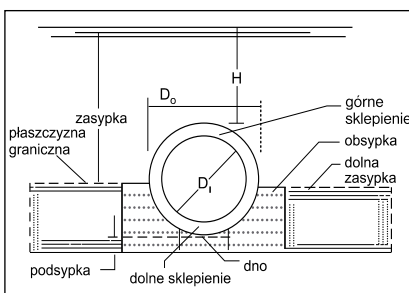
Prawidłowa praca rur betonowych, jak z powyższego wynika, w dużo mniejszym stopniu uzależniona jest od warunków montażu oraz od uzyskanego podparcia z gruntem niż w przypadku rury elastycznej. Przy projektowaniu konstrukcji układ gruntu – rura najkorzystniej jest na początku przeanalizować warunki gruntowe oraz realność uzyskania dobrego posadowienia.



Rys. 3. Rura elastyczna

Należy pamiętać o teoretycznych założeniach stosowanej metody projektowania oraz o tym, czy wymaga ona dobrego zagęszczenia granulowanego materiału lub też czy zakłada, że grunt będzie stanowił podparcie dookoła całej rury i czy bierze się pod uwagę fakt, jak trudno jest wykonać zagęszczenie gruntu w warstwie obsypki, tj. od podłoża do połowy średnicy rury.

W przypadku rur betonowych grunt w warstwie obsypki stanowi główne posadowienie rury. Powyżej tego poziomu, zarówno rodzaj gruntu, jak i jego zagęszczenie nie są już tak bardzo istotne, jak dla warstwy poniżej. Również bocz-



Rys. 4. Instalacja rur – terminologia

ne podparcie, wynikające z aktywnego parcia gruntu, ma mniejsze znaczenie w przypadku rur sztywnych w porównaniu z rurami elastycznymi. Natomiast obciążenia z nad rur betonowej przenoszone są przez nią do gruntu poniżej rury – patrz rys. 2. W przypadku rur z tworzyw sztucznych krytyczną warstwą jest warstwa gruntu od podłoża do wysokości 30 cm powyżej rury. W warstwie tej zarówno rodzaj gruntu, jak i jego zagęszczenie mają bardzo istotne znaczenie. Rura elastyczna przenosi obciążenie, któremu jest poddana, nie tylko przez reakcję na dno, ale również na boki, jako reakcję na bierny opór gruntu – patrz rys. 3 i rys. 4.

Różnice w projektowaniu

Często projektanci nie mający dostatecznego doświadczenia projektują rurociągi sztywne i elastyczne na takim samym posadowieniu. Nie jest to poprawne, ponieważ rury z różnych materiałów zachowują się odmiennie w takich samych warunkach gruntowych.

W Stanach Zjednoczonych istnieją np. odrębne warunki techniczne instalacji rurociągów z rur betonowych i rur z tworzyw sztucznych. Ze względu na różnice między tymi dwoma materiałami Amerykańskie Stowarzyszenie Pracowników Dróg Państwowych i Transportu (AASHTO) ma sekcję dla projektowania rurociągów betonowych i sekcję dla projektowania rurociągów z tworzyw sztucznych. Są również oddzielne sekcje instalacji rur betonowych oraz rur z tworzyw sztucznych.

W pewnych warunkach wymagana jest minimalna szerokość obsypki do zapewnienia uzyskania odpowiedniej sztywności obsypki do podparcia rury elastycznej. Warunki takie zachodzą, kiedy jest znikoma boczna odporność gruntu w terenie, tj. przy bardzo słabych gruntach rodzimych typu torf, muł lub grunt ekspansywny albo wzdłuż nasypów drogowych. W tych warunkach, w przypadku rur małej średnicy, tj. do 300 mm, szerokość obsypki powinna sięgać co najmniej na odległość równą 2,5 średnicy rury po obu stronach rurociągu. W przypadku rur średnicy większej niż 300 mm inspektor nadzoru powinien określić minimalną szerokość obsypki na podstawie oceny takich elementów jak: sztywność rury, sztywność obsypki, rodzaj gruntu w terenie oraz wielkość konstrukcji i obciążeń użytkowych.

Spełnienie podanych warunków wymaga znacznego zwiększenia wykopów oraz znacznie większej ilości materiału do wykonania obsypki i oczywiście zwiększonej robocizny rzutuującej na koszty, w porównaniu z instalacją, w analogicz-



Nowoczesny kolektor betonowy

nych warunkach, rurociągu z rur betonowych.

Podsumowanie

Podsumowując, można stwierdzić, że w przypadku sztywnego rurociągu betonowego mamy do czynienia z konstrukcją rura – grunt, w której większość obciążenia przenoszona jest przez rurę, przy niewielkim udziale gruntu. Natomiast w przypadku rurociągu elastycznego z rur z tworzyw sztucznych mamy do czynienia z konstrukcją rura – grunt, w której większość obciążenia przenoszona jest przez grunt. Projektując rurociąg z tworzyw sztucznych zakłada się dobrej jakości grunt, wysoki stopień zagęszczenia oraz brak pustych przestrzeni dookoła rury. Czy w praktyce można oczekiwać, że warunki instalacji w terenie rzeczywiście potwierdzają te założenia? Powstaje więc pytanie - czy rzeczywiście uzyskuje się zaprojektowaną konstrukcję rurociągu? W przypadku rur betonowych zaprojektowana konstrukcja jest pod kontrolą inżyniera, ponieważ znaczna jej część produkowana jest w kontrolowanych warunkach. Natomiast w przypadku rur z tworzyw sztucznych, udział rury w całej konstrukcji rurociągu jest minimalny, a wykonanie reszty konstrukcji, którą stanowi otaczająca rurę (zwykle niejednorodny) grunt, zależne jest od wykonawcy i to w dużo mniej kontrolowanych warunkach. Myślę, że podejmując decyzję o wyborze rur warto o tym pamiętać.

Mieczysław Soboń
prezes Stowarzyszenia
Producentów Betonów