

Ziemowit SULIGOWSKI<sup>1</sup>

## PRZYGOTOWANIE INWESTYCJI LINIOWEJ W TRUDNYCH WARUNKACH

Przedstawiono zagadnienia przygotowania procesu inwestycji liniowej. Wykazano, że głównym problemem infrastruktury technicznej pozostaje tu kanalizacja. Uwzględniono konsekwencje powszechności kryterium najniższej w zamówieniach publicznych. Są one główną przyczyną późniejszych problemów. Podano przykłady błędnych rozwiązań. Niska jakość personelu inwestora, jak również niska jakość projektowania są tu głównym problemem.

**Słowa kluczowe:** infrastruktura techniczna, kanalizacja, przygotowanie inwestycji, główne błędy

### 1. Wprowadzenie

Od właściwego przygotowania procesu inwestycyjnego zależy jego późniejsza realizacja oraz normalna eksploatacja powstałego obiektu. Ze względu na specyfikę funkcjonowania na szczególną uwagę zasługuje infrastruktura wodociągowo – kanalizacyjna, przy czym kanalizacja jest równocześnie najgłębszym i największym elementem uzbrojenia terenu. Z tego względu z reguły spotyka się ona ze zróżnicowanymi warunkami posadowienia i jest szczególnie podatna na wpływ wszelkich zmian występujących w podłożu. Do najważniejszych problemów należy tu lekceważenie działań przedprojektowych, a w efekcie łatwość ograniczania ich zakresu, z nawet wręcz zaniechanie.

### 2. Ogólne warunki procesu inwestycyjnego

Niezależnie od formalnych regulacji w zakresie funkcjonowania publicznych wodociągów i kanalizacji [5] przyszły eksploatacator systemu jest niezwykle łatwo eliminowany z procesu inwestycyjnego zdominowanego przez gminę. Gmina przejmuje więc nie tylko uprawnienia, ale też dodatkowe obowiązki. Ostatecznie bardzo wiele zależy od fachowości gminnych służb, a z tym jest bardzo różnie, również w dużych miastach. Od zrozumienia problemów na poziomie gminy zależy realizacja inwestycji, a prawdziwym zagrożeniem są mało

---

<sup>1</sup> Ziemowit Suligowski, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Gdańsk University of Technology, Faculty of Civil and Environmental Engineering, zsuligow@pg.gda.pl

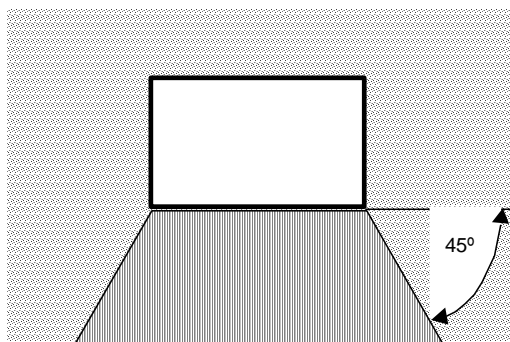
kompetentne osoby na stanowiskach decyzyjnych, szczególnie gdy kierują się one źle rozumianymi kategoriami wolnego rynku. Co zrobić, gdy np. próbuje się dzielić poszczególne kolektory na części i rozpisywać otwarte przetargi na ich eksploatację motywując, że zostały finansowane z różnych źródeł?

Przetargi organizowane oparciu o prawo zamówień publicznych (PZP) [6] są praktycznie zdominowane przez kryterium najniższej ceny, aczkolwiek nie jest konieczne. Praktyka orzecznictwa Krajowej Izby Odwoławczej przy Urzędzie Zamówień Publicznych [4] jednoznacznie akceptuje umotywowane odstępstwa od kryterium ceny. Dopuszcza się np. stawianie wyższych wymagań niż normowe, o ile są one umotywowane lepszymi walorami użytkowymi, oczywiście o ile warunki nie są precyzowane jednoznacznie pod kątem oferty określonego dostawcy.

Oddzielnym problemem jest preferowana w wielu gminach forma przetargu nieograniczonego. O ile w przypadku prostych inwestycji może być to akceptowalne to jednak w sytuacji, gdy stosowane są nietypowe technologie, czy też nowe materiały, występuje jednoznaczny konflikt. Jest to tym istotniejsze, że prekursorem szeregu sytuacji awaryjnych, a nawet katastrof, są decyzje podejmowane w początkowej fazie przygotowania inwestycji, względnie w fazie przygotowania dokumentacji projektowej.

Równocześnie charakterystycznym problemem pozostaje zawsze znajomość znajdujących się na danym obszarze elementów infrastruktury, a w niektórych przypadkach nawet jej właścicieli. Sprawdzianem jest tu niechęć poszczególnych gestorów do wydawania „ostrzych” warunków dla wykonawcy w ich sąsiedztwie, określających pasy wyłączeń terenu na których może dojść do kolizji. Chodzi po prostu o sztywne ograniczenia co do przestrzeni w których prowadzone są roboty ziemne.

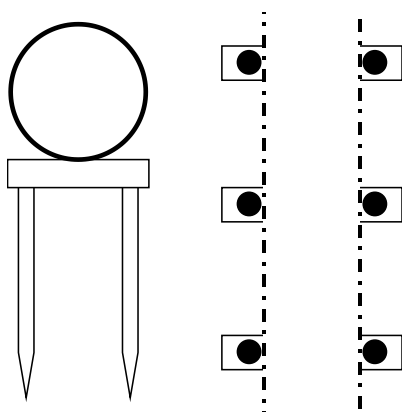
W praktyce nierzadko pojęcie kolizji uzbrojenia terenu sprowadza się do bezpośredniego przecięcia tras, względnie zagrożenia sanitarnego, zapominając, iż strefa wiąże się z charakterystycznym oddziaływaniem na podłoże (rys. 1).



Rys. 1. Strefa obciążeń od obiektu posadowionego w podłożu gruntowym

Fig. 1. Zone of the load distribution in the subsoil

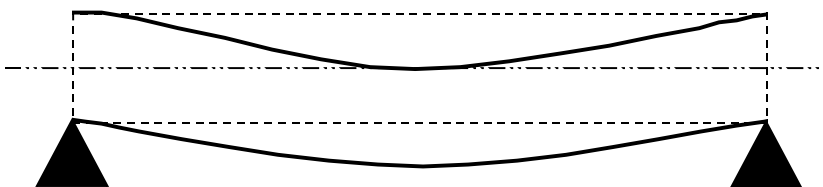
Naruszenie strefy zagrożenia naruszeniem stateczności obiektu, w konsekwencji efekt „podkopania” może wystąpić w odległości kilku metrów od obiektu. Poza tym niektóre obiekty są posadowione w sposób wyjątkowo sprzyjający propagacji wszelkich awarii (podparcie punktowe w układzie „drabinki” – rys. 2). Wbrew występującym opiniom większość rur nie nadaje się do pracy w układzie belki, a samo zastosowanie tego schematu pozostaje niezwykle ograniczone.



Rys. 2. Przykład nieprawidłowego posadowienie rurociągu w podłożu gruntowym

Fig. 2. Example of the pipeline incorrect positioning in the subsoil

Jednoznacznie praktycznie wszystkie rozwiązania materiałowe stosowane współcześnie w wodociągach i kanalizacji nie mogą pracować w schemacie belki (rys. 3). Oczywiście rurociągi „elastyczne” [1] w rozumieniu normowym [2, 3] mogą tolerować pewne odkształcenia, jednak w warunkach odstępstw od normalnego posadowienia wymagają szczególnego projektowania (z reguły daleko idące zwiększenie sztywności obwodowej; przykładowo w jednym ze znanych mi przypadków trzeba było podnieść dziesięciokrotnie w stosunku do rzeczywistego ciśnienie kalkulacyjne przy doborze rur).

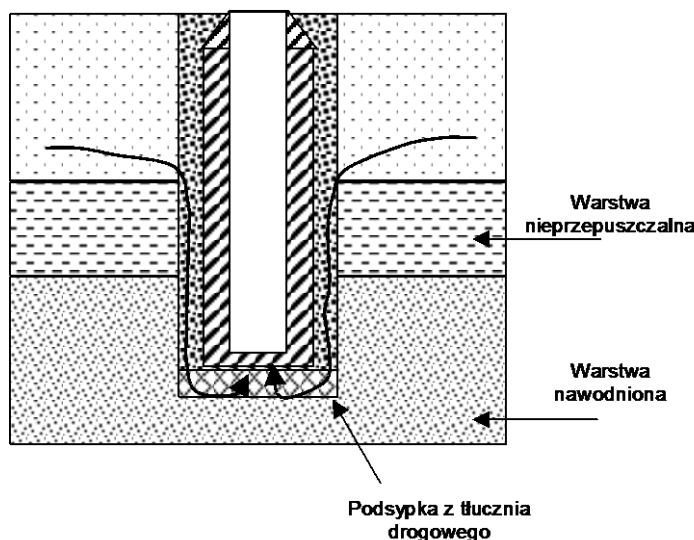


Rys. 3. Rura pracująca w układzie belki

Fig. 4. Pipe working in the system of beam

Oddzielnym, nie mniej ważnym, problemem są konsekwencje dość beztro-  
skiego wprowadzania w trakcie budowy do podłoża materiału o zwiększonej  
wodoprzepuszczalności w stosunku do rodzimego (rys. 4), co ostatecznie może  
skutkować:

- trwałym obniżeniem poziomu zwierciadła wody gruntowej, a w przy-  
padku występowania w wyższych warstwach gruntów pochodzenia or-  
ganicznego (torfy, namuły) całkowitą utratą nośności,
- wprowadzeniem wody do suchego podłoża jego rozmyciem, a następnie  
zmianami warunków posadowienia,
- szczególne problemy mogą wystąpić, gdy obiekt jest posadowiony  
na warstwie tłucznia drogowego – wówczas od spodu obiektu (kanaliza-  
cyjnej studzienki rewizyjnej, komory, przepompowni ścieków) mamy  
zainstalowany zbiornik „retencyjny” wody o pojemności na poziomie  
50% objętości brutto.



Rys. 4. Przykład drogi migracji wody do podłoża

Fig. 4. Example of the water migration path to the subsoil

### 3. Proces projektowy

W trakcie przygotowania procesu w warunkach odbiegających od standar-  
dowych potrzebne jest od razu odpowiednie ekspertyzy oraz powołanie specjali-  
sty – konsultanta, sprawdzającego dokumentację i warunki rozpisywania prze-  
targów. Szczególnie odnosi się to do robót w technologiach bezwykopowych

oraz geotechniki. Wysoce problematyczne jest organizowanie przetargów nieograniczonych, posiadanie formalnie uprawnionych projektantów nie może być traktowane jako wystarczające. Dla bezpieczeństwa inwestora przystępujący powinni legitymować się doświadczeniem i nie chodzi tu tylko o dokumentację projektową (ostatecznie wiele z niej pozostaje na półkach), ale o wykonane na jej podstawie realizacje.

Szczególne znaczenie posiada przygotowanie projektu koncepcyjnego, a na jego podstawie Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ). Wprawdzie projekt koncepcyjny jest dość powszechnie lekceważony, jednak jest to dokumentacja o szczególnym znaczeniu. Ostatecznie pozwala to on prawidłowo opracować SIWZ, które powinny zawierać ograniczenia dostosowane do specyfiki konkretnej inwestycji, a w dalszym ciągu prawidłowo ją zrealizować. Stąd można wprowadzać do przetargów ograniczenia w stosunku do klasycznego przetargu otwartego wynikającego z PZP [6].

Przetarg na projekt budowlany i uzupełniającą dokumentację techniczną powinien mieć charakter ograniczony z dopuszczeniem jednostek legitymujących się doświadczeniem w przedmiotowym zakresie. Tu pojawia się pewien paradoks – również tzw. renomowane biura projektów mają ograniczone doświadczenia w aspekcie realizacji odbiegających od podstawowych standardów. Oczywiście mogą się one legitymować różną dokumentacją, ale w ilu przypadkach została ona zrealizowana? Przykładowo jedno z biur od dłuższego czasu forsuje niesprawdzalne koncepcje, ale za każdym razem udawało się je po prostu zablokować. Powołanie fachowego konsultanta powinno co najmniej istotnie ograniczyć występujące zagrożenia w konsekwencji braku doświadczeń.

Dość charakterystyczne problemy występują szczególnie w pasie północnym Polski, gdzie mamy do czynienia ze skomplikowanymi warunkami gruntowo – wodnymi, zarówno naturalnymi, jak też powstałymi w wyniku przekształceń środowiska. Do podstawowych zagrożeń należy brak zrozumienia problemu posadowienia przez projektanta branżowego (kierowanie się sloganami reklamowymi), zlecenie wykonania dokumentacji geotechnicznej jednostce nie posiadającej doświadczeń w działaniu na określonym obszarze, ograniczenie ich zakresu w tym szczególnie akceptacja zbyt dużego rozstawu punktów badawczych, brak równoczesnych odwiertów i sondowań. Ostatecznie sam odwiert nie sprzyja jednoznacznej ocenie nośności podłoża, a samo sondowanie nie pozwala na opis budowy podłoża.

Charakterystycznym przykładem indolencji ze strony projektantów może być przyjęcie wykopu otwartego wąskoprzestrzennego o głębokości ok. 9 m przy bardzo trudno odwadnianym podłożu gruntowym (warunki żuławskie) nawodnionym w ponad 90%, u podłoża wysoczyzny (ponad 100 m różnicy wysokości) i stąd obecności ciśnienia sphywowego, przy czym w projekcie występuje założenie odwodnienia 1 piętrzem igłofiltrów. W analogicznych warunkach próbuje się też układać lekkie rury z tworzyw na dużych głębokościach, czy też montować lekkie kanalizacyjne studzienki rewizyjne z tworzyw. Oczywiście



mogą tu wystąpić wyjątki, jednak wynikają one z indywidualnych (unikatowych) cech poszczególnych wyrobów konkretnego wyrobu określonego producenta. Przenoszenie ich na inne, również w ramach tej samej grupy materiałowej jest daleko idącym nieporozumieniem.

Problem właściwego rozpoznania geotechnicznego ma jednak ogólniejszy charakter i odnosi się praktycznie do całego obszaru Polski. Znowu jednak nawet najlepsza dokumentacja nie zda się na wiele, jeśli projektant branżowy nie będzie w stanie wykorzystać informacji. Przykładowo do bardzo poważnej awarii w centralnym rejonie kraju doszło w sytuacji, gdy projektant dysponował wręcz wzorowym rozpoznaniem warunków gruntowo – wodnych, w tym identyfikacją obszarów narażonych na sezonową migrację zwierciadła wody gruntowej. Jednak nawet nie zapoznał się z mapą obszaru, ograniczając się do powtórzenia komunałów z dokumentacji dotyczącej innego obiektu, płytko posadowionego, praktycznie na powierzchni terenu do tego na wzniesieniu.

#### 4. Wykonawstwo

Specyficzne problemu wyboru wykonawcy w formie przetargu nieograniczonego stały się aktualne w ostatnich latach. Do szczególnych zagrożeń występuje, podobnie jak w przypadku projektanta, należy skłonność do łatwego podejmowania się dotychczas nieznanymi technologiami i technikami realizacji. Znaczące miejsce zajmują tu przedsięwzięcia melioracyjne w warunkach bardzo miernego lokalnego nadzoru inwestorskiego. Specyficzne są np. podmiany materiałowe, odstępstwa od rozwiązania projektowego i ogólnie daleko idąca niechęć do kontaktowania się z projektantem. Oddzielny problem to „podmiana” na placu budowy elementów wyposażenia (w tym np. systemów zabezpieczeń przepompowni ścieków) na słabsze w stosunku do projektu, o znacznie gorszych walorach eksploatacyjnych.

Problemu nie wolno sprowadzać do małych przedsięwzięć, również przy dużych przetargach występują firmy o pewnej renomie, które jednak poza nazwą potrafią legitymować się słabymi realizacjami, chętnie korzystające z podwykonawców. Dobrze, gdy jako podwykonawca określonych robót występuje odpowiednio doświadczona specjalistyczna firma, jednak dość często jest to po prostu firma rzemieślnicza.

Dodatkowe problemy towarzyszą skomplikowanym realizacjom, gdzie na ograniczonej przestrzeni spotyka się kilka realizacji, prowadzonych przez różnych wykonawców i różnych inwestorów. Wówczas konieczna jest koordynacja działań i opracowanie szczegółowego harmonogramu robót. Niestety problem ten jest bardzo często ignorowany na poziomie gminy; w praktyce w Zespole Uzgodnień Dokumentacji nie informuje się np. projektanta, że wcześniej ktoś inny pobrał taką samą mapę dla celów projektowych.



## 5. Przykład realizacji

### 5.1. Ogólne warunki

Inwestycja była realizowana przy wyjątkowo skomplikowanych warunkach gruntowo – wodnych, na terenach obejmujących sztuczne podłoże powstałe w wyniku likwidacji fortyfikacji oraz obszarach zalewowych (rys. 5). Na tym terenie została na początku XX w. założona ulica miejska (kostka brukowa bez specjalnej podbudowy). Po II wojnie światowej na kostce położono zwykły dywanik asfaltowy oraz zwiększono liczbę uzbrojenia terenu, nagromadzonego od ok. 1900 r., część tego uzbrojenia nie jest zewidencjonowana, nie jest też użytkowana. Przy zakładaniu sieci nie zawsze przestrzegano zasady minimalnego przykrycia, które w pomorskich realiach powinno wiązać się przede wszystkim z obciążeniami dynamicznymi.



Rys. 5. Mapa rejonu inwestycji (stan np. mapy miasta, datowanej na 1902 r., pobrano ze strony internetowej danzig on line); kółko oznacza rejon awarii

Fig. 5. Map of the project area (eg. state city map, dated 1902, based on the website: Danzig on line); circle indicates the area of accident

Szczególnie istotna jest obecność kilku starych (również ponad stuletnich) przewodów wodociągowych oraz ważnych przewodów gazowych. Przewody wodociągowe reprezentują zły stan techniczny – są zarówno zbyt płytko posadowione (szczególnie w warunkach intensywnych obciążeń dynamicznych od transportu), jak też nadmiernie podatne na jakiegokolwiek zmiany w podłożu. Eksploatator równocześnie nie określił dostatecznie ostrych warunków prowadzenia wszystkich robót w sąsiedztwie swoich osłabionych przewodów.

Na wąskim odcinku terenu spotkali się:

- wykonawca realizujący kolektor w technologii mikrotunelingu na głębokości ok. 8 – 9 m,
- wykonawca realizujący kolektor (prawdopodobnie w technologii mikrotunelingu, choć tu panuje typowy „szum informacyjny”) na głębokości ok. 3,5 m, wraz z nim inwestycję otwartą (komorę) posadowioną odpowiednio głębiej (wykonana przy braku szczegółowej dokumentacji prawdopodobnie obniżonej co najmniej 1 m w stosunku do samego kolektora),
- prace korekcyjne na części płytko położonej sieci wodociągowej (w praktyce również z przykryciem niewiele ponad 1,0 m), nb. bezpośrednio w pasie jezdnym,
- intensywny transport ciężki związany z inną budową (materiały budowlane w tym żwir i beton),
- transport ciężki obsługujący okoliczne przedsiębiorstwa,
- intensywny ruch autobusowy wynikający z obecnością pętli.

Równocześnie zarządca drogi nie zwrócił uwagi na ograniczenia nośności istniejącej ulicy oraz konsekwencje obecności w niej innego uzbrojenia. Ponadto na terenie kolizji funkcjonowało praktycznie trzech różnych inwestorów i nie zapewniono koordynacji realizowanych robót. Dopuszczono do realizacji zagłębionej kanalizacyjnej studzienki rewizyjnej w bezpośrednim sąsiedztwie równolegle budowanego tunelu.

Oddzielnym problemem jest wpływ robót tunelowych na stare żeliwne przewody wodociągowe znajdujące się nad nimi w niedużej odległości. Informacje dochodzące z różnych miejsc świadczą, że jest to bardzo ważny problem tym bardziej, że stare przewody nie zostały odpowiednio wzmocnione, a nowe które miały je zastąpić były realizowane równocześnie z tunelami. Jest to zresztą problem ogólniejszy, ujawniający się np. przy względnie płytkich realizacjach tuneli kolei podziemnych.

## 5.2. Projekt

Można mieć poważne zastrzeżenia do całego przygotowania inwestycji, jednak już w SIWZ zabrakło odpowiednich zapisów pozwalających na odmienne traktowanie wyjątkowo skomplikowanej inwestycji. Kolejne problemy można identyfikować jako konsekwencje niewystarczającego przygotowania SIWZ, ze strony inwestora zabrakło przy tym konsekwencji w realizacji i tak zawężonych zaleceń w zakresie koordynacji robót.

Do sporządzenia dokumentacji projektowej zostało wytypowane biuro nieposiadające szczególnych doświadczeń w zakresie analogicznych robót. Jako wykonawcę części geotechnicznej wybrano przedsiębiorstwo z obcego regionu, nieprzyzwyczajonego do pracy w tak skomplikowanych warunkach. Projektant dopuścił do rozmieszczenia otworów badawczych tylko w sąsiedztwie komór na tunelu, tj. co ok. 100 m, zamiast wynikającego z istniejących warunków





rozstawu nie rzadziej niż co 20 m. W efekcie nie uzyskano prawdziwego przekroju gruntowego, nie wykryto obecności istotnych przewarstwień. Poza tym, czy dopilnowano właściwego wykonania i tak bardzo ograniczonego rozeznania?

Nie zwrócono uwagi na zagrożenia wynikające z równoczesnego prowadzenia skomplikowanych robót spotykających się na niedużym obszarze. Nie uwzględniono:

- koordynacji międzyprojektowej (w efekcie komora „płytkiego” tunelu została wykonana praktycznie bezpośrednio nad „głębokim” tunelem (zresztą w relatywnie niewielkiej odległości pionowej od niego), sama jej obecność zaburza lokalne stosunki gruntowo – wodne),
- rozwiązanie projektowe sprzyjało nawodnieniu podłoża i w efekcie powstaniu lokalnych naprężeń działających od góry na tunel,
- dość kontrowersyjne jest wykorzystanie do budowy „dolnego” tunelu rur żelbetowych,
- potrzeby rozwiązania wzmocnienia nawierzchni drogowej w sytuacji istotnego wzrostu obciążeń dynamicznych od ruchu drogowego oddziałujących na obszar na którym prowadzono bardzo skomplikowane prace<sup>2</sup>,
- potrzeby opracowania przemyślanego harmonogramu robót.

Na podkreślenie zasługuje brak powołania koordynatora wszystkich robót prowadzonych na bardzo ograniczonym obszarze oraz dość problematyczny nadzór, aczkolwiek formalnie miał być powołany. Część robót była prowadzona przez podwykonawcę, co do którego kompetencji można mieć wiele wątpliwości. W warunkach bardzo niepewnego podłoża powstały np. dość głębokie wykopy otwarte bez oszalowania, ponadto pozostawiono otwarte głębokie niezabezpieczone wykopy w miejscach, gdzie szukano miejsc przecieków.

Ostatecznie rozwiązania projektowe sprzyjały powstaniu problemów w sytuacji zetknięcia się kilku równolegle prowadzonych realizacji. Wynikiem mógł być w najlepszym przypadku konflikt.

### 5.3. Realizacja

Podstawowym problemem samej realizacji jest brak centralnej koordynacji działań. Roboty budowlane prowadziły przedsiębiorstwa – podwykonawcy. Oczywiście można mieć zastrzeżenia w stosunku do jakości niektórych prac, jednak zasadniczym wydaje się problem braku koordynacji na wyższym etapie. W szczególności:

---

<sup>2</sup> Mocno zaskakujące jest stanowisko gestora ulicy, który nie postawił szczególnych wymagań wynikających z sytuacji wielokrotnego wzrostu jej obciążenia dynamicznego od ciężkiego ruchu. Przecież... nikt im tego nie kazał zrobić. Z drugiej jednak strony dość powszechnie pomijane są w Polsce rzeczywiste obciążenia dróg i ulic, przy ograniczeniu się do formalnych zapisów normy.



- nie zapewniono dostosowania ulicy do nowych warunków wynikających z intensywnym obciążeniem ciężkim transportem,
- okoliczni mieszkańcy skarżą się na drgania towarzyszące ruchowi ciężkiego transportu budowlanego i wynikające stąd straty (stwierdzono np. obecność wcześniej niewidzianych przewarstwień torfu w przekroju),
- dopuszczono do lokalizacji w bezpośrednim sąsiedztwie bardziej zagłębionego kolektora komory przejściowej na wyżej położonym,
- wprawdzie przewidziano przebudowę sieci wodociągowych, ale nie uwzględniono w potrzeby ich wcześniejszego włączenia i odcięcia starych rur.

Ostatecznym efektem stała się katastrofa budowlana wymagająca poważnych interwencji. Oczywiście podobnie jak w przypadku innych poważnych awarii złożyło się na nią szereg przyczyn, jednak bardzo poważne znaczenie mają zaniedbania i zaniechania w fazie planowania inwestycji i organizacji procesu budowlanego w bardzo trudnych warunkach.

## 6. Podsumowanie

Prowadzenie inwestycji z zastosowaniem nietypowych technologii staje się nieuniknione w warunkach centrów dużych miast. Wprawdzie stwarzają one nowe możliwości, jednak ich nietypowość wymaga odpowiedniego podejścia do organizacji procesu inwestycyjnego. Bardzo niepokojące jest pozostawianie poza tym procesem inwestycyjnym przyszłych eksploatatorów sieci infrastruktury. Oddzielnym problemem pozostaje słaba znajomość istniejących składników majątku i w efekcie trudności z określeniem jednoznacznych ostrych ograniczeń w stosunku do robót prowadzonych w ich sąsiedztwie. Trzeba też podkreślić nadmierną podatność na awarie znacznej części istniejących sieci wodociągowych i kanalizacyjnych (kwestia wieku oraz niskiej jakości technologii oraz wykonawstwa) oraz ich wysoki potencjał szkodowy.

Zagadnieniem o ogólnym znaczeniu jest kwestia podejścia do rzeczywistej nośności ulic miejskich i występujących na nich obciążeniach. W bardzo wielu miastach rzeczywiste obciążenie ruchem odpowiada autostradom i drogom ekspresowym, natomiast standardy projektowania są znacznie niższe. Konsekwencją tego są m.in. bardzo częste awarie elementów metalowych (włazy, skrzynki zasuw, hydrantów itp.) znajdujących się na powierzchniach jezdni, zapadnięcia itp. Wbrew obiegowym pojęciom samo przykrycie nawierzchni dywanikiem asfaltowym nie rozwiązuje problemu – niezbędna jest właściwa podbudowa nawierzchni drogowych.

Szczególnym problemem pozostaje kierowanie się zasadą minimalizacji kosztu, w tym aspekcie wyjątkowej uwagi wymaga ograniczanie zakresu robót przedprojektowych, w tym rozpoznania warunków gruntowo – wodnych na trasie inwestycji liniowych. Efektem skrajnym jest przyjmowanie rozwiązań



projektowych w ogóle nie nadających się do realizacji w określonej sytuacji. Zbyt często mamy do czynienia z koniecznością zmian technologii w stosunku do koncepcji projektowych. Dobrze, gdy wykonawca jest dostatecznie doświadczony i równocześnie projektant wykazuje dobrą wolę oraz skłonność do współpracy, a inwestor nie trzyma się kurczowo wstępnej koncepcji. Z drugiej jednak występują sytuację, gdy na skutek protestów inwestora, czy nawet przyszłego eksploatatora, konieczne jest specjalne uzasadnienie wprowadzania rozwiązań jednoznacznie lepszych od pierwotnych.

### Literatura

- [1] Janson L.-E.: Rury z tworzyw sztucznych do zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków. BOREALIS i Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych. Toruń 2010
- [2] PN-EN 476: Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w kanalizacji grawitacyjnej
- [3] PN-EN805: Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- [4] Pozacenowe kryteria oceny ofert w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego. Urząd Zamówień Publicznych. Warszawa 2011
- [5] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków. Dziennik Ustaw 72/2001 z późniejszymi zmianami
- [6] Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. prawo zamówień publicznych (DU 113/2010) z późniejszymi zmianami

### PREPARATION OF THE LINEAR INVESTMENT PROCESS IN DIFFICULT CONDITIONS

#### Summary

Questions of the linear investment process preparation are presented. It was shown the sewerages to be the most important of the technical infrastructure here. Consequences of the criterion of the lowest prices universality in public tenders as a particular problem of the investment process are taken into account here. They are a major cause of subsequent problems. Examples of the defective solutions are presented. The low quality of the investors personal as well as low quality of designing seem to be the main question here.

**Keywords:** technical infrastructure, sewerage, investment preparation, main errors

DOI:10.7862/rb.2014.64

*Przesłano do redakcji: lipiec 2014 r.*

*Przyjęto do druku: wrzesień 2014 r.*

