

AGNIESZKA DZIADOSZ\*, JAN LECH ZIOBERSKI\*\*

## PLANOWANIE I ORGANIZACJA WYKONANIA ELEMENTÓW SCENOGRAFICZNYCH PRZY OGRANICZONYCH ZASOBACH

### THE PLANING AND ORGANISATON OF THEATRICAL ELEMENTS USING CONSTRAINT RESOURCES

#### Streszczenie

Głównym celem artykułu jest przedstawienie problematyki planowania i organizacji przedsięwzięć ze względu na ograniczenia i dostępność zasobów. Wyróżnić można wiele czynników determinujących racjonalną organizację prac. Jednym z nich jest dostępność środków (finansowych, materiałowych, sprzętowych, czasowych itp.). Problematyka zostanie zilustrowana krótkimi przykładami realizacji scenografii teatralnej z uwypukleniem głównych grup czynników warunkujących sprawny przebieg realizacji i wpływających na przyjęcie ostatecznego wariantu przy występujących ograniczeniach.

*Słowa kluczowe: wariantowanie rozwiązań, organizacja robót, ograniczenia zasobów*

#### Abstract

The main aim of this paper is presentation of problems of planning and organisation of undertaking due to constraint and availability of resources. We can distinguish many factors which determine efficient organisation of works. One of such factors is the availability of resources (financial, material, equipment, etc.). The problem will be illustrated with the short examples of realization of theatrical elements with the emphasis on the main group of factors often influencing choice of the final variant.

*Keywords: choice of solutions, organization of construction works, resources constraints*

\* Mgr inż. Agnieszka Dziadosz, Instytut Konstrukcji Budowlanych, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechnika Poznańska.

\*\* Mgr inż. Jan Lech Zioberski, FIRMA ZIOBERSKI – Biuro Inżynierskie Jan Lech Zioberski, Kielczów k. Wrocławia.

## 1. Wstęp

Wielokrotnie w literaturze przedmiotu podkreślano rangę fazy planowania dla sprawnego przebiegu realizacji przedsięwzięcia. Na etapie wstępnego przygotowania dochodzi do uściślenia ostatecznego wariantu, dzięki rozważeniu wielu możliwości, jak również zidentyfikowaniu czynników wpływających na organizację prac dla danego wariantu. Podstawowe kryteria oceny poszczególnych rozwiązań to czas i koszt, przy zachowaniu należytej jakości wykonania. Rozpatrując przedsięwzięcie w kategoriach techniczno-ekonomicznych, można w końcowej fazie analizy ustalić szacowany czas i koszt realizacji. W kolejnym kroku, pamiętając o ograniczeniach (np. maksymalny koszt wykonania z uwzględnieniem środków przewidzianych przez inwestora na realizację), dokonuje się modyfikacji wstępnie ustalonego zakresu robót i ich kosztów, tworząc kilka możliwych wariantów. Wybrany zostanie ten, który przedstawia najkorzystniejszy bilans wyników. Wydaje się, że czas i koszt są głównymi determinantami sprawnego przebiegu wykonania przedsięwzięcia. Istnieją także inwestycje, przy których możemy natknąć się na odmienne ograniczenia, nie tylko czasowo-kosztowe, jak np. dostępność do konkretnego materiału budowlanego czy wymóg wykorzystania brygady roboczej o odpowiednich kwalifikacjach lub sprzętu o określonych parametrach technicznych. Etap planowania to wszechstronne analizy przedsięwzięcia w obszarze:

- technologicznym (uzyskanie odpowiedzi m.in. na pytanie czy mamy odpowiedni sprzęt i przeszkolonych pracowników w danej technologii),
- technicznym (np. konieczność wprowadzenia systemu zmianowego),
- ekonomicznym (czy jest wystarczający zasób kapitałowy i czy musimy skorzystać z kredytu inwestycyjnego),
- społecznym (zapewnienie pozytywnego rozgłosu i reklamy wykonawcy/inwestorowi),
- organizacyjnym (czy i w jakim stopniu realizacja tego zadania wpłynie na funkcjonowanie przedsiębiorstwa).

Etap ten to także tworzenie wariantów realizacyjnych oraz identyfikacja newralgicznych punktów przedsięwzięcia (zwanym czasem wąskim gardłem). Niewątpliwie większość czynników ma charakter losowy, więc nie wszystkie mogą się pojawić, ponieważ nie wszystkie jesteśmy w stanie przewidzieć. Dlatego też realizacja przedsięwzięć wymaga ciągłego poszukiwania optymalnych rozwiązań na każdym etapie. Problematyka planowania przedsięwzięcia, konieczności wariantowania rozwiązań, jak też racjonalnej organizacji prac przy ograniczonej dostępności zasobów, zilustrowana zostanie kilkoma przykładami wykonania elementów scenograficznych z wyróżnieniem głównych grup czynników determinujących sprawną realizację. W artykule podjęto próbę uwypuklenia wpływu specyfiki podejmowanych prac, znaczenia kompletności i dokładności informacji (danych wyjściowych) oraz wpływu różnych ograniczeń na planowanie i realizację.

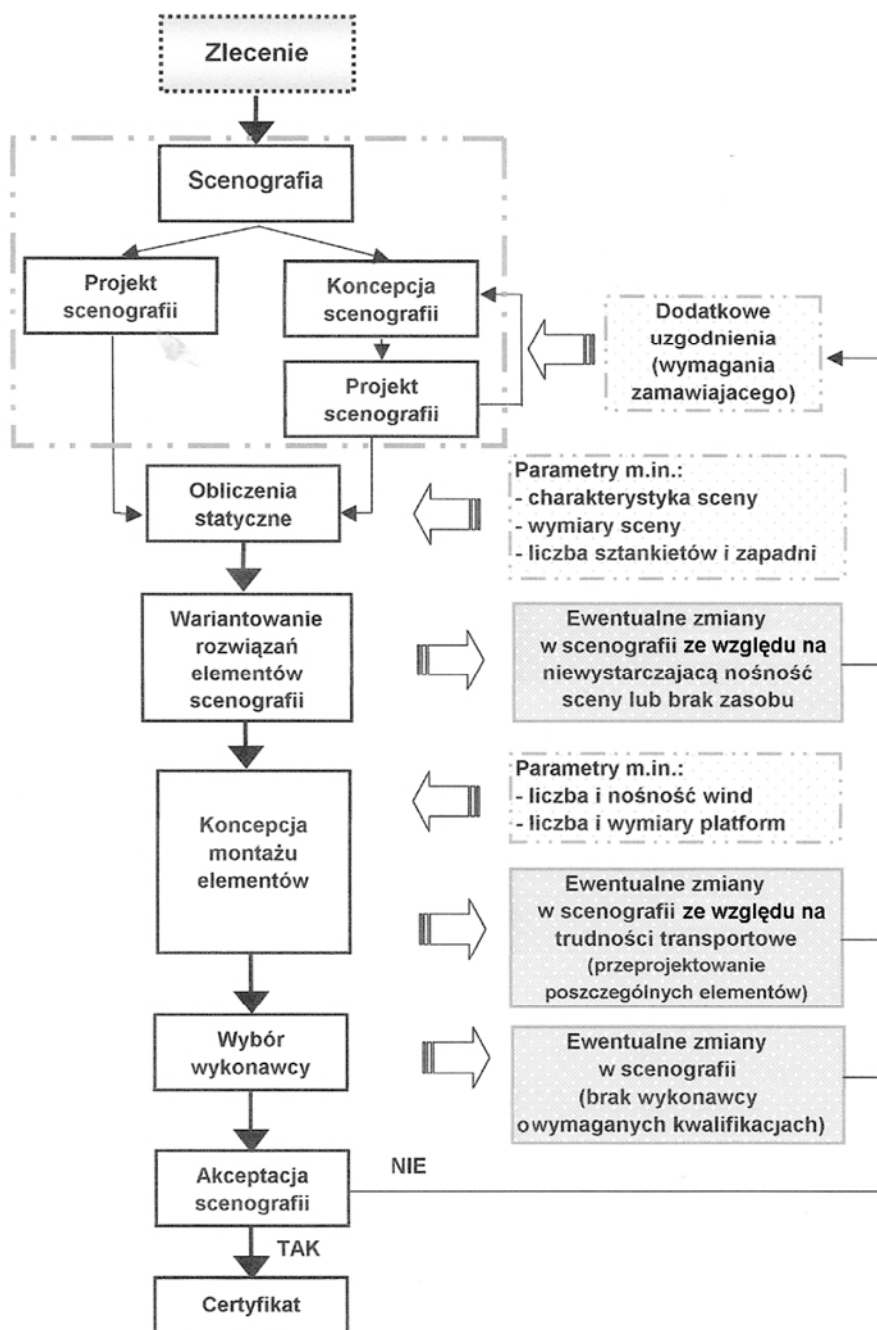
## 2. Planowanie i organizacja przedsięwzięć w warunkach ograniczonej dostępności zasobów

Problematyka planowania i organizacji w budownictwie obejmuje szerokie spektrum zagadnień. Ma to związek z ustawicznym rozwiązywaniem problemów i nierzadko wymaga wszechstronnego podejścia. Planowanie produkcji budowlanej to z pewnością ustalenie

rodzaju, zakresu oraz sposobów wykonania procesów budowlanych z perspektywy czasu i kosztów, ale także oceny ryzyka i jakości.

Sytuacja rynkowa, koniunktura oraz konkurencyjność zmusza wykonawców do ciągłego poszukiwania rozwiązań najlepszych, biorąc pod uwagę dyspozycyjność zasobów i środków finansowych. Każdy etap realizacji przedsięwzięcia wymaga ciągłego poszukiwania kompromisowych rozwiązań. Wynika to częściowo ze specyfiki branży, gdyż powszechnie uważa się, że nie ma dwóch identycznych przedsięwzięć, pomimo wykorzystania tego samego projektu, technologii, zatrudnienia tej samej firmy wykonawczej. Zawsze mogą pojawić się czynniki, które są charakterystyczne tylko dla tego zadania (np. odmienne warunki gruntowe). Podobna sytuacja zdarza się podczas planowania i organizacji wykonania scenografii teatralnej, która wymusza niekiedy poszukiwanie alternatywnych rozwiązań dostosowanych do zastanych warunków (parametry sceny, nośność stropu technologicznego, przepustowość ciągów komunikacyjnych itp.) Zatem osoba odpowiedzialna za przygotowania oraz za późniejszą koordynację prac musi rozważyć wszystkie przypadki. Na podstawie analiz rozwiązań technicznych, technologicznych oraz wariantów koncepcji organizacji prac, identyfikacji możliwości i warunków realizacji robót późniejszej eksploatacji tworzony jest zbiór rozwiązań dopuszczalnych (takich, które są wykonalne w istniejących warunkach i najlepiej odpowiadają wymaganiom zamawiającego). Wśród nich poszukiwane są decyzje optymalne, które z perspektywy przyjętych kryteriów zapewniają najlepszą realizację celu. Niekiedy jednak musimy podejmować decyzję, opierając się na niekompletnych informacjach. W przypadku oceny scenografii pod kątem możliwości jej wykonania zleceniobiorca musi dokonać licznych dodatkowych ustaleń, ponieważ bardzo często podstawą zlecenia jest sama koncepcja. W dalszym kroku, na podstawie stosownych obliczeń ze względu na nośność elementów konstrukcji teatru opracowywana jest wstępna propozycja montażu scenografii. Niejednokrotnie, chcąc uwzględnić wymagania zamawiającego, konieczne jest wariantowanie rozwiązań. Przykładem może być tutaj wykonanie basenu na scenie jako głównego elementu inscenizacji do spektaklu. Stosunkowo trudnym do urzeczywistnienia wymaganiem zamawiającego było takie wykonanie basenu, aby jego konstrukcja nie tyle była wytrzymała, ile możliwa do szybkiego montażu, demontażu oraz transportu. Do zadań zleceniobiorcy (osoby dopuszczającej spektakl do wystawienia, która posiada odpowiednie uprawnienia, potwierdzone certyfikatem) należy:

- ocena warunków technicznych sceny i jej parametrów, możliwości urządzeń mechanicznych,
- obliczenia statyczne z uwzględnieniem stanu granicznego nośności oraz użytkowania ze względu na możliwość montażu scenografii teatralnej (m.in. podwieszenie elementów),
- projekt ewentualnych elementów scenograficznych,
- dobór materiałów, sprzętu i innych zasobów,
- wariantowanie rozwiązań scenografii teatralnej ze względu na istniejące warunki i dostępność zasobów,
- nadzór nad wykonaniem poszczególnych elementów (w wytwórni, w teatrze).



Rys. 1. Przykład procedury

Fig. 1. Example of procedure

Zatem w ogólnym ujęciu wykonanie scenografii do spektaklu jest zagadnieniem złożonym i niejednokrotnie wymagającym indywidualnego podejścia. Specyfika danego problemu w znacznej mierze wpływa na ilość i rodzaj ograniczeń, typ wariantów rozwiązań i ustalenie sposobów wdrożenia alternatywy w trakcie realizacji, w celu zminimalizowania ryzyka nieosiągnięcia założonych parametrów. Przykładowy schemat decyzyjny przedstawiono na rys. 1. Kolejnym zasadniczym ogniwem produkcji budowlanej jest zapewnienie zasobów niezbędnych do zrealizowania zadania. Jednak w zależności od wielu determinantów ich dostępność może być ograniczona. Wykorzystanie danego zasobu determinuje przyjęta technologia. Stąd też coraz częściej pojawia się kwestia wariantowania rozwiązań przy rozpatrzeniu szerokiego zakresu kryteriów, nie tylko czasu i kosztów. Oprócz tego można uwzględnić możliwość przystosowania materiału do danego typu konstrukcji, łatwość wykonania czy choćby dostępność. Przykładowo brak danego materiału lub niewystarczająca jego ilość wymusza przyjęcie alternatywnego rozwiązania i zastąpienie go materiałem o identycznych lub zbliżonych parametrach, co bardzo często pojawia się przy planowaniu i późniejszym wykonaniu scenografii teatralnej. Wobec tego w przeświadczeniu autorów artykułu wydało się istotne uwypuklenie problematyki wpływu różnych grup czynników na planowanie i organizację prac wymuszających wariantowanie rozwiązań i dostosowanie ich do ograniczeń technicznych i technologicznych (ewentualnie biorąc pod uwagę stan zaawansowania zadań).

### 3. Przykład realizacji przedsięwzięcia ze względu na ograniczenia i specyfikę prac

Projektowanie i wykonanie elementów scenograficznych na pozór wydaje się stosunkowo proste, aczkolwiek wymaga elastycznego podejścia i ciągłego poszukiwania optymalnych rozwiązań na każdym etapie. Bardzo często zdarza się, że kluczowe decyzje i wybór rozwiązań elementów podejmowane są w chwili wykonania. W przypadku wspomnianych detali nie zawsze czas lub koszt stanowi ograniczenie. Najczęściej głównym problemem jest nośność elementów konstrukcyjnych teatru (stropu technologicznego dźwigarów kratowych, sztankietów itp.). Zakres prac i wymagania techniczne w zakresie wykonawstwa elementów scenograficznych warunkuje Rozporządzenie Ministra Kultury i Sztuki z dnia 2 września 1982 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w instytucjach artystycznych (Dz. U. Nr 29 z 1982 r. z późniejszymi zmianami). Według tego rozporządzenia projekt scenograficzny powinien:

- uwzględniać warunki techniczne sceny, możliwości urządzeń mechanicznych i oświetleniowych, dopuszczalne obciążenie statyczne i dynamiczne podłóg scenicznych, urządzeń mechanicznych oraz elementów dekoracyjnych,
- określać sposób ustawienia, zawieszenia i łączenia poszczególnych elementów dekoracyjnych, ich zamocowania oraz zabezpieczenia przed przewróceniem lub przesunięciem oraz powinien zawierać obliczenia statyczne,
- określać szczegółowo rodzaje materiałów i sposób wykonania środków inscenizacji.

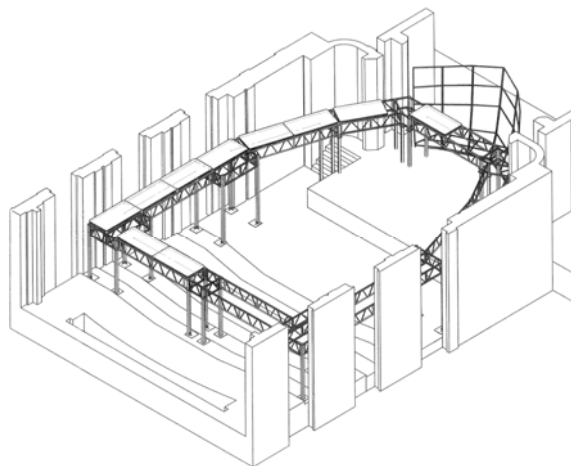
Jak już wspomniano we wstępie tego artykułu, etap planowania to wszechstronne analizy, których celem jest identyfikacja newralgicznych punktów i propozycja wariantu realizacji prac. Podstawę do wstępnych analiz stanowią:

- projekt budynku teatru,
- opracowanie z inwentaryzacji lub modernizacji teatru,
- projekt scenograficzny do spektaklu.

Niestety czasem zdarza się, że projektant/wykonawca dysponuje tylko wizualizacją scenografii. Urzeczywistnienie wizji scenografa wymaga ogromnego wkładu pracy w przemyślenie koncepcji i zaprojektowanie odpowiednich elementów według wymagań. Taką sytuację możemy przenieść z powodzeniem na plac budowy, gdzie mamy do czynienia z niekompletną dokumentacją oraz koncepcją projektanta/architekta, czasem trudną do wykonania w istniejących warunkach. Projektując scenografię do spektaklu (szczególnie dla teatru występującego gościnnie), dokonuje się wielu uzgodnień dotyczących m.in.:

1. Podstawowych wymagań i charakterystyki sceny:
  - statyczna i dynamiczna nośność sceny,
  - gabaryty sceny: głębokość, szerokość, długość,
  - liczba sztankietów (ich nośność, szybkość podnoszenia itp.),
  - liczba mostów, zapadni (ich nośność, szybkość podnoszenia, gabaryty).
2. Zasilania elektrycznego, automatyki, sterowania oraz akustyki – liczba mikrofonów.
3. Możliwości transportowych/wyładunkowych (transport wewnętrzny – szerokość drzwi, liczba, nośność i wymiary wind towarowych, platform ruchomych).
4. Harmonogramu prac – przyjazd, podjazdy, rampy itp., w tym:
  - liczba osób – montażyistów,
  - liczba sprzętu, np. dźwigi, podnośniki itp.
  - liczba aktorów, liczba garderób oraz dodatkowe wymagania.

Takich ustaleń zazwyczaj dokonuje się na podstawie uzgodnień i pomiarów z natury, czyli wizji lokalnej.



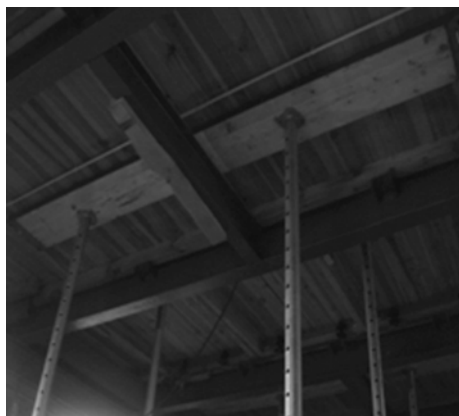
Rys. 2. Widok koncepcji konstrukcji statku; źródło: archiwum J.L. Zioberski

Fig. 2. The view of conception of structure ship; source: Zioberski's collection

Zdarzają się sytuacje, że jesteśmy zmuszeni znaleźć alternatywny materiał i przystosować go do danego typu konstrukcji nie tyle ze względu na łatwość użycia, ale na dostępność. Brak danego materiału lub niewystarczająca jego ilość wymusza przyjęcie zastępczego rozwiązania i zastąpienie materiałem o identycznych lub zbliżonych parametrach. Przykładowa sytuacja miała miejsce przy wykonaniu scenografii teatralnej, gdzie znacznym



ograniczeniem nie tylko był czas (premiera miała odbyć się za 3 dni), ale zleceniobiorca musiał sprawdzić nośność elementów scenografii oraz zaprojektować konstrukcję nośnych kół przewojowych i wciągarki z materiałów, które były w danym momencie do dyspozycji. Scenografia przedstawiała wnętrze statku (scena i widownia znajdowały się wewnątrz statku – rys. 2). Burty statku usytuowane były wokół ścian sali, wzdłuż których na wysokości ok. 3,5 m zamocowany o pomost. Pomosty umieszczone były poziomo, jednak ze względu na amfiteatralny profil widowni, wysokość słupów była zmienna. Konstrukcja wsporcza została zmontowana z elementów systemowych – blaty, kratownice, słupy itp. Na scenie, w części dziobowej statku, znajdowały się schody oparte o pomost, prowadzące na poziom sceny, które w trakcie spektaklu były podnoszone – zwodzone, za pomocą wciągarki elektrycznej. Zamontowano wciągarkę i koła przewojowego na stropie – konstrukcja nośna dachu nad widownią. Głównym elementem nośnym dachu były stalowe kratownice trójkątne o podgiętych do góry pasach dolnych. Do obliczeń, ze względu na stan graniczny nośności i stan graniczny użytkowania przyjęto najbardziej wyężone elementy (wiązar-kratownica i słup wspierający pomost). Wyniki analiz potwierdziły niewielkie wyężenie elementów ze względu na konstrukcję scenografii wraz z dodatkowymi obciążeniami, które mogły być bezpiecznie użytkowane podczas spektaklu.



Fot. 1. Widok podparcia sceny teatralnej oraz basenu; źródło: archiwum J.L. Zioberski

Photo 1. The view of support of theatrical scene and swimmingpool; source: Zioberski's collection

Problematyka związana z przygotowaniem elementów scenografii teatralnej została wybrana celowo. Do czynników decydujących o możliwości wystawienia spektaklu w takiej formie, jaką przewidział scenograf należą:

- obliczenia statyczne,
- możliwości samego budynku, tzn. nośność stropu technologicznego,
- możliwości transportowe, w tym: nośność i wymiary wind towarowych, platform ruchomych itp.,
- parametry sceny.

Niektóre z elementów, ze względu na ograniczenia wymiarowe drzwi lub wind, muszą zostać tak zaprojektowane (podział na mniejsze gabarytowo elementy), aby dostosować je

do ograniczeń transportowym z uwzględnieniem możliwości późniejszego scalenia. Całkowity ciężar elementów dekoracyjnych oraz wykonawców (rys. 4) znajdujących się jednocześnie na scenie nie może przekroczyć dopuszczalnego statycznego i dynamicznego obciążenia sceny. Dlatego też tak istotna jest jej nośność. W obliczeniach statycznych należy uwzględnić:

- ciężar własny, stały konstrukcji (elementów scenograficznych),
- ciężar zmienny (aktorzy),
- odmienne warunki pracy elementów konstrukcyjnych,
- możliwość wystąpienia dodatkowych sił przekrojowych itp.

Niektóre przypadki wymagają natychmiastowej reakcji, czego obrazem może być konieczność dodatkowego podparcia sceny (fot. 1). Koncepcja scenografii przewidywała wykonanie basenu, który przekroczył nośność sceny co najmniej dwukrotnie. W tym konkretnym przypadku był problem nie tylko z ograniczeniem czasowym, ale również materiałowym. Dzień przed premierą, pomimo wcześniejszych uzgodnień i znajomości parametrów sceny, okazało się, że jej nośność jest przekroczona ze względu na sam ciężar konstrukcji basenu i znajdującej się w nim wody oraz obciążenie dynamiczne od skaczących do niej aktorów. W wyniku zestawienia obciążeń i wykonania stosownych obliczeń w noc przed spektaklem podjęto decyzję o natychmiastowym podparciu sceny, umożliwiając tym samym realizację. Kolejnym problemem było ustalenie miejsc podparcia, niezbędnej liczby podpór, zaproponowanie sposobu dostarczenia ich do teatru i wykonanie wzmocnień, co stanowiło znaczne utrudnienie, z racji tego, że prace były prowadzone w nocy.

Analizy rozwiązań technicznych, technologicznych i wariantów koncepcji organizacji prac, oceny możliwości i warunków realizacji stanowią podstawę utworzenia zbioru rozwiązań dopuszczalnych (takich, które są wykonalne w istniejących warunkach i najlepiej odpowiadają wymaganiom zamawiającego). Wśród decyzji dopuszczalnych poszukiwane są optymalne, które z perspektywy przyjętych założeń zapewniają najlepszą realizację celu, czym w przypadku projektowania i wykonawstwa scenografii teatralnej jest dopuszczenie spektaklu do wystawienia potwierdzone odpowiednim certyfikatem. Pewne sytuacje wymagają rozpatrzenia zagadnienia wielowymiarowo, czego przykładem może być opracowanie sposobu montażu (miejsca montażu) elementów scenograficznych w postaci gondoli (łodzi) do ściany pionowej – lica zapadni w kolejnym przykładzie spektaklu. Projekt scenograficzny przewidywał wykonanie m.in. dwóch gondoli (fot. 2), które na wspornikowych elementach konstrukcyjnych miały być przymocowane do lica – przednich ścian wysuniętych zapadni. Co prawda nośność i sztywność zapadni w kierunku jej projektowanej pracy pionowej jest stosunkowo duża, ale sytuacja wygląda zupełnie inaczej w aspekcie możliwych przemieszczeń konstrukcji ze względu na siłę skręcającą zapadnię. W wyniku dokonanych obliczeń statycznych zaproponowano zmianę usytuowania połączenia gondoli z zapadnią. Moment skręcający zapadnię, pochodzący od ciężaru gondoli z artystami, mógł spowodować przemieszczenie zapadni, uniemożliwiając jej funkcjonowanie i mechaniczne zablokowanie.

Podejmowanie decyzji, gdy nie dysponujemy pełną informacją odnośnie do konstrukcji i innych elementów jest stosunkowo trudne. Musimy przyjąć pewne założenia. Pomimo wcześniejszych uzgodnień i wykonania wielu opracowań może okazać się, że w chwili realizacji pojawi się problem. Wówczas, aby móc kontynuować pracę, należy przyjąć nieco odmienny wariant rozwiązania. Z przeprowadzonych obliczeń statycznych elementów scenografii teatralnej do pewnego spektaklu zagranicznego o łącznym ciężarze min. 20 ton



wynikało, że nośność przekrojów istniejących dźwigarów głównych wykorzystana jest praktycznie w 100%. Rezerwa nośności przekrojów profili na poziomie 2% nie była tożsama ze stwierdzeniem, że cała konstrukcja posiada rezerwę 2%. Ze względu na brak jednoznacznych danych oraz rozbieżności stanu faktycznego obiektu opery z danymi projektowymi, obliczenia wykonano dla przyjętych wstępnie założeń w zakresie wartości obciążeń oraz ich lokalizacji. Istniejący stan stropu technologicznego nie umożliwiał zamontowania konstrukcji elementów scenografii o podanych parametrach. Stąd też należało zmodyfikować scenografię i wybrać inny sposób realizacji dostosowany do istniejących warunków.



Fot. 2. Łodzie – finał; źródło: archiwum J.L. Zioberski

Photo 2. Boats – final; source: Zioberski's collection

#### 4. Podsumowanie

Przytoczone przykłady stanowią tylko tło do dalszych rozważań w obszarze problematyki planowania i organizacji przedsięwzięć przy ograniczonej dostępności środków oraz niedokładności i niekompletności podstawowych danych, w celu przyjęcia właściwych wstępnych założeń. Wykazano, że typ i zakres ograniczeń może być różnorodny i nie zawsze musi wiązać się z ograniczonymi zasobami finansowymi. Wiele ze wspomnianych czynników warunkuje przyjęcie odpowiedniego schematu organizacji prac, czego oczywistym przykładem może być konieczność montażu elementów bezpośrednio ze środka transportowego z powodu braku placu składowania itp. Celowo wybrano przykład projektowania i wykonawstwa elementów scenograficznych przy wskazaniu na znaczenie specyfiki zadania i jej wpływu na organizację i wybór rozwiązań. W przytoczonych przykładach

głównym ograniczeniem dla sprawnego wykonania elementów scenografii teatralnej była nośność elementów konstrukcyjnych, która determinowała przyjęcie konkretnego wariantu. Wpływ na wybór danego rozwiązania miał dostęp do konkretnego materiału i łatwość jego pozyskania (np. materiał na wykonanie konstrukcji schodów ruchomych na scenie czy dobór odpowiednich wciągarek przewojowych o określonych parametrach itp.). Niejednokrotnie w obliczu zidentyfikowanych ograniczeń oraz braku danego zasobu należało zaprojektować wariant alternatywny, adekwatny do istniejących warunków. Warto postawić sobie pytanie, czy w obliczu złożoności problemów i konieczności rozwiązywania ich w sposób kompleksowy i wieloaspektowy istnieje możliwość modelowego ujęcia zagadnienia planowania prac przy ograniczonych zasobach. Wydaje się, że tak. Dzięki temu istnieje szansa na wcześniejsze zidentyfikowanie możliwych ograniczeń, zapewnienie odpowiednich zasobów i opracowanie rozwiązań alternatywnych oraz zapewnienie sprawnego przebiegu przedsięwzięcia i uproszczenie procesu decyzyjnego w trakcie realizacji.

#### Literatura

- [1] Chao Li-Chung, Skibniewski M.J., *Evaluation of advanced construction technology with AHP method*, Journal of Construction Engineering and Management, 1992, Vol. 118, No. 3, s.
- [2] Ginevicius R., Podvezko V., Andruskevicius A., *Determining of technological effectiveness of building systems by AHP method*, Technological and Economic Development of Economy, 2004, Vol. 10, No. 4, s. 135-141.
- [3] Kapliński O., Werner W., Kosecki A., Biernacki J., Kuczmarski F., *Current state and perspectives of research on construction management and mechanisation in Poland*, Journal of Civil Engineering and Management. Vol. VIII, No 4, 2002, 221-230.
- [4] Kapliński O. (red.), *Metody i modele badań w inżynierii przedsięwzięć budowlanych*, KILiW PAN, IPPT, Studia z zakresu inżynierii, nr 57, Warszawa 2007.
- [5] Kapliński O., *Trendy rozwoju i przydatność technik planowania i podejmowania decyzji – polskie doświadczenia*, [w:] *Technologia i Zarządzanie w Budownictwie*, Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej nr 91, Seria: Studia i Materiały, nr 20, Wrocław 2008, 69-77.
- [6] Kapliński O., *Development and usefulness of planning techniques and decision-making foundations on the example of construction enterprises in Poland*, Technological and Economic Development of Economy, 2008, Vol. 14, No. 4, 492-502.
- [7] Kapliński O., *Information technology in the development of the polish construction industry*, Technological and Economic Development of Economy, 2009, Vol. 15, No. 3, 437-452.
- [8] Kasprowicz T., *Inżynieria przedsięwzięć budowlanych*, Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu, Warszawa 2002.
- [9] Kasprowicz T., *Metoda analizy i wyboru rozwiązań technicznych i technologicznych obiektów budowlanych w warunkach ryzyka*, [w:] *Technologia i Zarządzanie w Budownictwie*, Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, nr 91, Seria: Studia i Materiały, nr 20, Wrocław 2008, 79-87.

- [10] Marcinkowski R., *Problemy planowania produkcji budowlanej*, [w:] *Problemy przygotowania i realizacji inwestycji budowlanych*, Materiały z Warsztatów Inżynierów Budownictwa, Puławy 2008, 171-182.
- [11] Marcinkowski R., *Struktura podziału pracy (SPP) w planowaniu przedsięwzięć budowlanych*, [w:] *Inżynieria Procesów Budowlanych*, Materiały z Konferencji Naukowo-Technicznej, Gliwice 2009, 221-228.
- [12] Skorupka D., *Planowanie przedsięwzięć budowlanych z uwzględnieniem warunków ryzyka*, [w:] *Strategie zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie – ryzyko a bezpieczeństwo organizacji*, red. J. Bizon-Górecka, Wyd. TNOiK, Bydgoszcz 2004, 451-458.
- [13] Zioberski J.L., *Kryzys w inwestycji budowlanej – stadium przypadku*, Materiały z VII Konferencji Project Management, Wyd. Ośrodek Doradztwa i Treningu Kierowniczego, Wrocław 2003, 170-183.
- [14] Zioberski J.L., Dziadosz A., *Wybór rozwiązań technologicznych i organizacyjnych przy budowie szklanej podłogi w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów*, [w:] *Inżynieria Procesów Budowlanych*, Materiały z Konferencji Naukowo-Technicznej, Gliwice 2009, 375-382.
- [15] Zioberski J.L., *Wybrane czynniki sukcesu w realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego*, [w:] *Technologia i Zarządzanie w Budownictwie*, Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, nr 91, Seria: Studia i Materiały, nr 20, Wrocław 2008, 163-170.