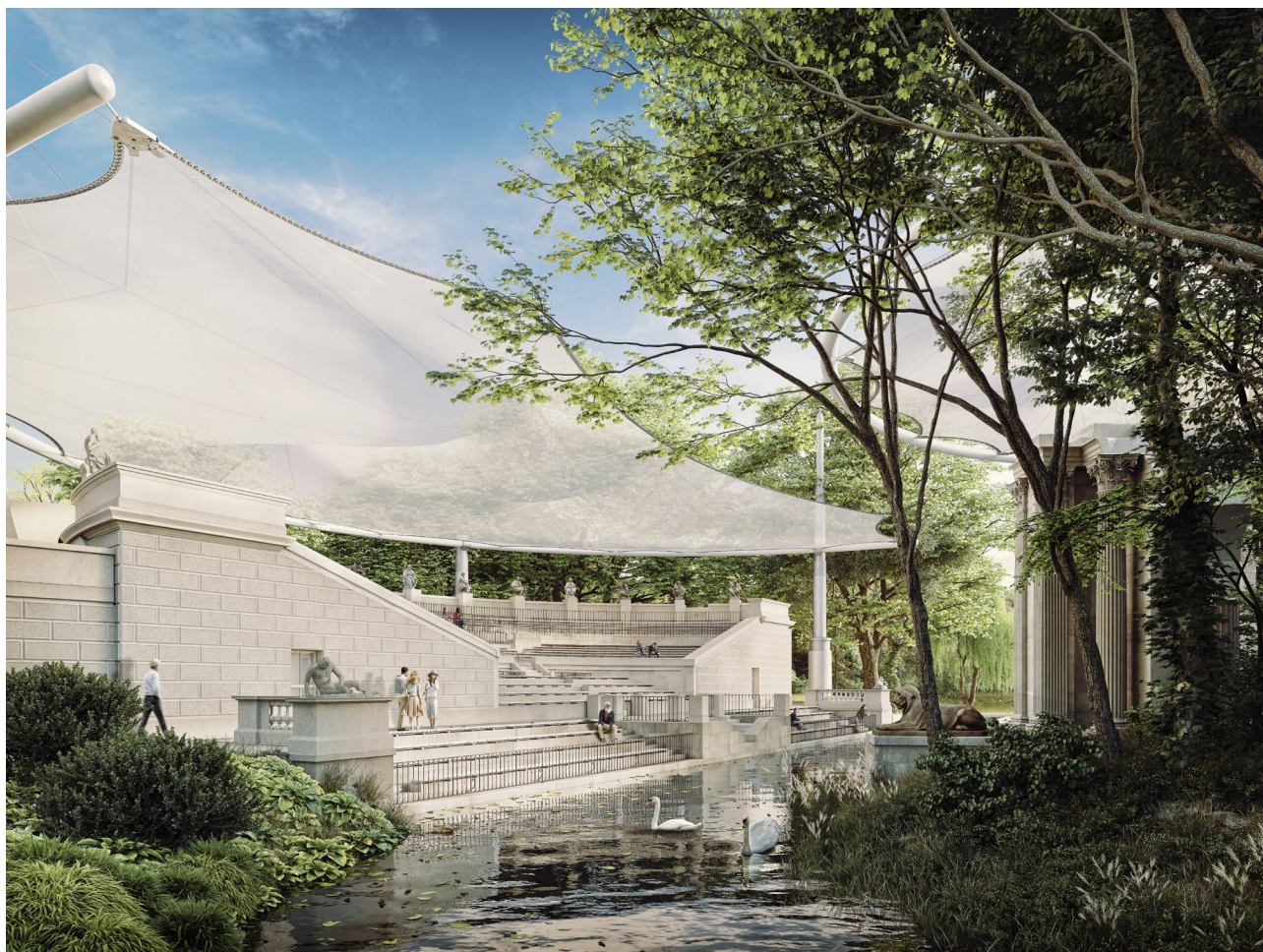


**Projekt koncepcyjnego zadaszania Amfiteatru
w Łazienkach Królewskich w Warszawie**

znak sprawy 28/2019

Etap II



Część opisowa

Spis treści

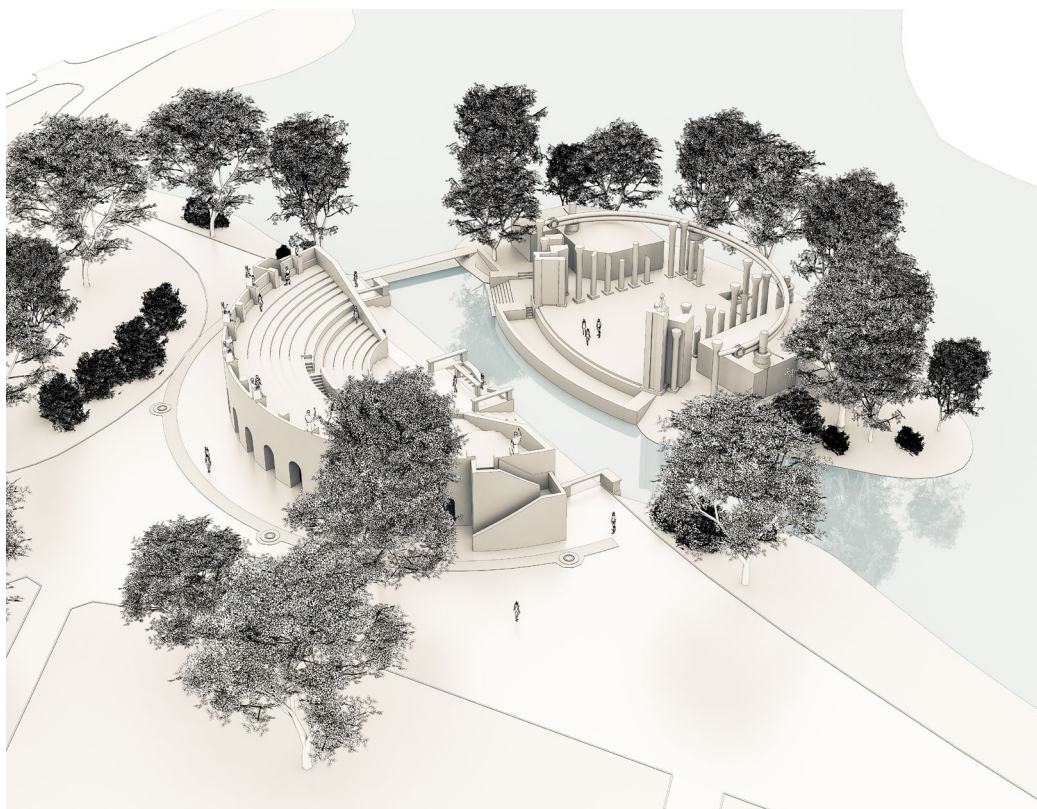
Istota koncepcji	3
Kontekst historyczny i zagadnienia konserwatorskie	4
Program funkcjonalny	5
Estetyka i geometria rozwiązania	6
Konstrukcja.....	7
Sposób funkcjonowania po ewentualnej realizacji.....	9

Istota koncepcji

Zgodnie z uwagami wniesionymi przez Jury do pierwszego etapu opracowania dokonano korekt rozwiązania. Projekt jest odpowiedzią na wątpliwości krytyków i konserwatorów, co do sensu inwestycji, która może nieodwracalnie zmienić wygląd autentycznego, ocalałego z wojny zabytku epoki stanisławowskiej, jakim jest Amfiteatr.

Nie proponujemy architektury - obiektu budowlanego, lecz urządzenie techniczne poszerzające możliwości organizacji spektakli i imprez, które całkowicie znikną pod ziemią w ciągu kilkunastu godzin. Jedynym śladem po złożeniu teleskopowej konstrukcji niosącej stalowy ring i po demontażu membrany będą stalowe ocynkowane pokrywy kanału technicznego w poziomie ścieżek. Natomiast konstrukcja zadaszenia Sceny po złożeniu zniknie optycznie - stanowi element tła ruin antycznych i nie wychodzi poza bryły drewnianych pawilonów zascenia w gęstym starodrzewie.

Zadaszenie Sceny zostało skorygowane następująco: dwa teleskopowe słupy niosące składany na połowę ring i napinające membranę zostały zlokalizowane w przebudowanych narożach drewnianych pawilonów zascenia. Dzięki temu są one niewidoczne i nie kolidują z ruchem scenicznym aktorów.



Rys. 1 Zdemontowane zadaszenie Amfiteatru i Sceny

Kontekst historyczny i zagadnienia konserwatorskie

Na ortofotomapie pokazano kontekst projektu. Proponowane formy zadaszeń są maksymalnie neutralne dla zabytkowego otoczenia. W skali krajobrazowej rozłożone zadaszenia (w tym ciągną kotwiące oba z nich) nie zakłócają widoków z tarasu przed Pałacem na Wodzie ani widoku z Amfiteatru na Pałac.

Posadowienie teleskopowych słupów i ukrycie ringu konstrukcyjnego w fosie wokół Amfiteatru są na tyle zdystansowane wobec obrysu zabytkowej budowli, że nie tworzą zagrożenia ani dla niej ani dla starodrzewu wokół.

W przypadku teleskopowych słupów dla zadaszenia Sceny ich lokalizacja jest maksymalnie dyskretna i stapia się z tłem po demontażu membrany i złożeniu konstrukcji. Lokalizacja zakotwień dla czterech ściągow zapobiegających podrywaniu obu zadaszeń przez wiatr jest także niekolizyjna z architekturą i rzeźbami ogrodowymi.

Główną ideą projektu jest skonstruowanie urządzeń, które faktycznie (Amfiteatr) lub optycznie (Scena) znikają w zadrzewionej przestrzeni.

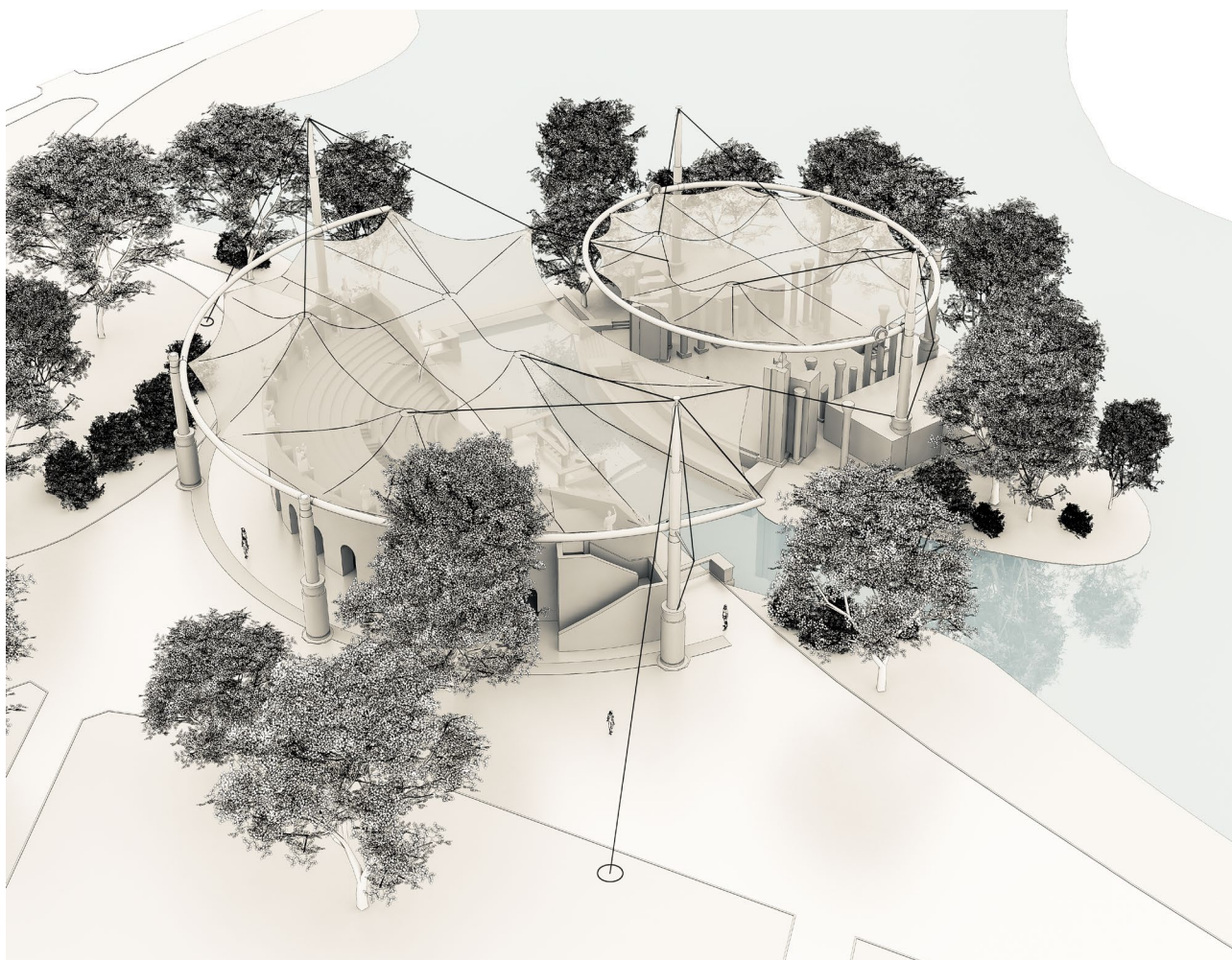


Rys. 2 Ortofotomapa z zaznaczonym kontekstem projektu

Program funkcjonalny

Przyjęto rozwiązanie techniczne, w którym konstrukcja rozłożonych zadaszeń wpisuje się w przestrzeń Amfiteatru i Sceny i nie koliduje z ruchami publiczności, aktorów, przechodniów, a także użytkowaniem pomieszczeń kawiarni pod Amfiteatrem. Można w ciągu maksymalnie jednego dnia rozłożyć oba zadaszenia bez użycia ciężkiego sprzętu. Transport membrany w częściach wymaga tylko wózka widłowego.

Tak pomyślana konstrukcja zadaszeń pozwala traktować je jako zadaszenia czasowe, a nie sezonowe. Zatem można montować je na cykl przedstawień i chować (w szczególności zadaszenie Amfiteatru), gdy w sezonie ciepłym następuje przerwa w spektaklach. Liny śniegowe zapobiegają problemom w przypadku anomalii pogodowych w rodzaju śniegu w kwietniu.



Rys. 3 Zamontowane zadaszenie Amfiteatru i Sceny

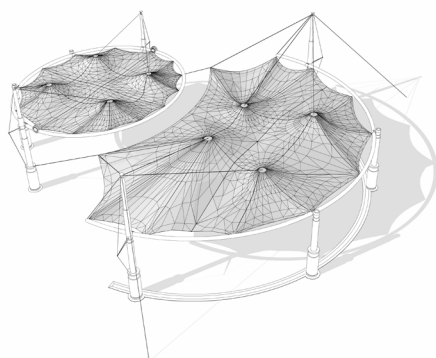
Estetyka i geometria rozwiązania

Utrzymano estetykę i geometrię obu zharmonizowanych ze sobą zadaszeń. Są to oderwane od zabytkowej architektury formy przestrzenne nawiązujące do ich obrysu. Wprowadzono korektę optymalizującą ekonomię i pracę konstrukcji. Zarówno widoki z Amfiteatru na Scenę i Pałac na Wodzie jak i widoki spod Pałacu na Amfiteatr nie są zakłócone żadną agresywną konstrukcją wsporczą. Odprowadzenie wody po obwodzie na zewnątrz uzyskano dzięki lekkiemu przechyleniu obu ringów ku tyłowi.

Wysuwane z podziemia podpory zlokalizowano poza dojściami do Amfiteatru. Lokalizacja teleskopowych słupów jest zdystansowana od bryły Amfiteatru i powoduje, że zadaszenie unosi się nad nim, oderwane od wieńczącego Amfiteatr półkola posągów. Sztywne połączenie nierozbieralnego ringu ze słupami powoduje, że nie potrzeba cięgien zapobiegających podrywaniu dachu. Wprowadzono wyłącznie po jednym odciągu neutralizującym od wierzchołka każdego z pary masztów, które neutralizują siły napinania membrany.

Wizualizacje oraz schematy montażu pokazują dosłowne - w przypadku Amfiteatru - znikanie konstrukcji zadaszenia po złożeniu urządzenia i demontażu membrany. W przypadku demontażu zadaszenia nad Sceną jest to zniknięcie optyczne, gdyż słupy i złożony ring nie wystają ponad sylwety drewnianych pawilonów zascenia i giną wśród drzew nawet po opadnięciu z nich liści.

Składowanie po demontażu sprowadza się wyłącznie do umieszczenia złożonych membran z osprzętem w adaptowanej na ten cel części pawilonu zascenia. Może to być antresola techniczna w poddaszu (wiadomo z przekazów historycznych, że pawilony miały niegdyś drugą kondygnację użytkową). Ze względu na ciężar obu zadaszeń membrany składać się będą z klinów łączonych systemowo z zachowaniem szczelności przekrycia.



Rys. 4 Geometria przestrzenna obu zadaszeń

Konstrukcja

Konstrukcję wsporczą zadaszenia Amfiteatru stanowi, oparty na czterech teleskopowych słupach, ring z rury stalowej z napiętą pomiędzy jego końcami liną zamykającą obwód zadaszenia. Kształt membrany jest uzyskiwany poprzez układ lin napinających, podwieszenie do dwóch słupów-pylonów oraz odciągi do słupów zadaszenia Sceny. Dwa słupy pełniące rolę pylonów są dodatkowo stabilizowane odciągami kotwionymi poza strefą komunikacji. Także w przypadku zadaszenia Sceny konstrukcję wsporczą membrany stanowi ring z rury okrągłej oparty na czterech słupach, z czego dwa pełnią funkcję pylonów, do których jest podwieszona membrana. Ze względu na mniejszą powierzchnię membrany i jej zamknięcie ringiem na całym obwodzie, w tym przypadku nie zastosowano odciągów stabilizujących słupy.

Poszczególne segmenty teleskopowych słupów podpierających zadaszenia są sekwencyjnie wysuwane przy pomocy siłowników hydraulicznych i w położeniu docelowym stabilizowane dzięki śrubowym połączeniom kołnierzowym. Połączenia te zostały tak zaprojektowane, aby nie ograniczały możliwości wysuwu poszczególnych segmentów słupów, tzn. zastosowano kołnierzowe elementy montażowe, które są instalowane dopiero po pełnym wysunięciu kolejnych segmentów. Słupy mają średnicę 1,5 metra u podstawy, 70 cm na wysokości ringów i 50 cm u wierzchołka.

Przewidziano, że ring zadaszenia Amfiteatru po zmontowaniu i zamocowaniu do słupów nie będzie demontowany a jedynie opuszczany razem z teleskopowymi słupami do odpowiedniego, zakrywanego kanału. Ring zadaszenia Sceny przewidziano jako dwuczęściowy z jedną połową zamontowaną na stałe na słupach i drugą składaną dzięki odpowiedniemu rozwiązaniu połączeń doczołowych pomiędzy tymi częściami, w których zastosowano elementy o charakterze zawiasów. Elementami demontowanymi po sezonie letnim są jedynie membrany i liny z osprzętem.

Słupy niosące ring nad Amfiteatrem są odsunięte o 1 metr od jego murów, aby nie naruszyć odsadzkowych fundamentów, niezależnie od konieczności ich wzmocnienia metodą np. *jet grouting*.

Posadowienie słupów przewidziano jako pośrednie na palach w przypadku słupów-pylonów podpierających ringi zadaszeń i jednocześnie służących do mocowania odciągów membran oraz jako bezpośrednie w przypadku pozostałych słupów. Zakotwienie odciągów słupów-pylonów zadaszenia Amfiteatru zaprojektowano przy pomocy pali.

Montaż zadaszenia Sceny

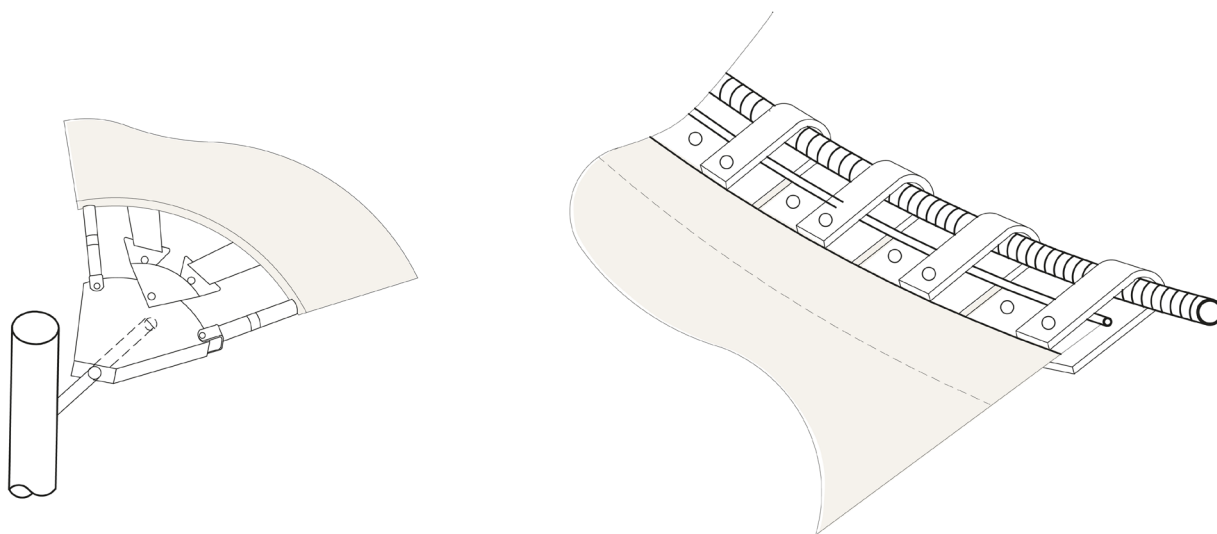
Po wysunięciu słupów teleskopowych na pełną wysokość uwalnia się blokadę ruchomej połowy ringu. Dzięki przeciwwadze w końcach rury wychodzących poza oś obrotu ustawia się ją w pionie. Ruch do pozycji poziomej zrównania z nieruchomą połową ringu następuje dzięki dwóm ściągom. Ich trasy są niekolizyjne w stosunku do antycznych ruin tworzących tło Sceny. Te same dwa ściągi służą zabezpieczeniu dachu z membraną przed podrywaniem przez wiatr.

Sama membrana jest napinana w poziomie po obwodzie i w pionie w celu uzyskania odpowiednich spadków dla odprowadzenia wody po obwodzie ku tyłowi.

Montaż zadaszenia Amfiteatru

Ring podnosi się hydraulicznie na czterech słupach teleskopowych całkowicie schowanych w ziemi. Analogicznie do zadaszenia nad Sceną frontowa para słupów służy do naciągnięcia membrany w pionie i uzyskania spadków dla odprowadzenia wody deszczowej po obwodzie ku tyłowi.

Problem napięcia membrany z frontu od strony Sceny usprawniono w stosunku do rozwiązania z pierwszego etapu konkursu. Zastosowano w tym celu dwa odciąg mocowane do pary frontowych słupów niosących zadaszenie Sceny. Dla zrównoważenia sił pary wyższych słupów zaciągających membranę wprowadzono dla każdego z nich po jednym odciągu. Jak pokazują przekroje i elewacje trasy tych dwóch odciągów biegną wysoko ponad aleją pieszą wokół Amfiteatru i nie kolidują z istniejącym drzewostanem ani jego koronami.



Rys. 5 Detale mocowania membrany

Sposób funkcjonowania po ewentualnej realizacji

Decyzja projektowa zakłada użycie dość wysublimowanych (niemniej realizowanych już w Polsce) urządzeń hydraulicznych wymagających indywidualnego opracowania i przetestowania. Rozwiązanie takie ma istotne zalety: teleskopowe słupy podnoszą ringi, a w połowie są też masztami napinającymi membranę, więc montaż nie wymaga ciężkiego sprzętu.

Konstrukcja podtrzymująca przekrycie membranowe znika po demontażu. Chowanie konstrukcji pod ziemią wymaga natomiast starannego wykonania komór i fosy na ring oraz eksploatacji urządzeń przez wyszkoloną ekipę, która będzie serwisować urządzenia przed i po sezonie.

Nieingerowanie w otoczenie ma swoją cenę, która nie powinna przekroczyć założonego budżetu, ale ostateczny koszt konstrukcji zweryfikować może dopiero projekt budowlany. Tą niewiadomą są unikalne słupy teleskopowe zrobione dla zaprojektowanej konstrukcji.

Przedstawione w tym etapie rozwiązanie jest prostsze i szybsze w obsłudze oraz neutralne wobec zabytkowego otoczenia, co stanowi odpowiedź na uwagi Jury do pierwszego etapu.



Rys. 6 Widok na Amfiteatr od północy