

Krystyna ILMURZYŃSKA*

INTEGRACJA TECHNIKI I NATURY POPRZEZ ARCHITEKTURĘ W OBIEKTACH OPERY PODLASKIEJ I KAMPUSU UNIwersYTETU W BIAŁYMSTOKU

Artykuł poświęcony jest zagadnieniom projektowania architektonicznego i urbanistycznego. Pytanie badawcze postawione w pracy dotyczy sposobu, w jaki w architekturze może zaistnieć integracja techniki i natury. Przedmiotem badania są obiekty Opery Podlaskiej i Kampusu Uniwersytetu w Białymstoku. Badanie polegające na analizach założeń projektowych oraz stanu istniejącego obydwu badanych obiektów, posłużyło do określenia czterech obszarów integracji techniki z naturą w architekturze: 1) kształtowanie struktury przestrzenno-funkcjonalnej budynku w powiązaniu z zewnętrznymi strukturami miejskimi i przyrodniczymi; 2) wkomponowanie elementów technicznych w przestrzeń publiczną; 3) kształtowanie warstwy znaczeniowej budowli; 4) gospodarowanie wodą deszczową i powierzchnią biologicznie czynną na budowli. W ramach tych obszarów sprecyzowano uwarunkowania, jakie powinna spełniać architektura, aby zaistniała jedność natury i techniki. Wnioski z badań mogą być przyczynkiem do nakreślenia uwarunkowań integralności środowiska zbudowanego z naturalnym.

Słowa kluczowe: projektowanie architektoniczno-urbanistyczne, integracja w architekturze, projektowanie zrównoważone

1. WPROWADZENIE

Integrowanie rozwiązań technicznych ze środowiskiem naturalnym stanowi jeden z podstawowych dylematów współczesnej architektury. Stoimy bowiem przed koniecznością minimalizowania zużycia energii oraz jej emisji, jak i przed koniecznością ograniczenia ilości zanieczyszczeń emitowanych na zewnątrz budynku. Stosowane w tym celu rozwiązania techniczne, za zadanie mają przede

* Politechnika Warszawska, Wydział Architektury, Katedra Projektowania Urbanistycznego i Krajobrazu Wiejskiego, Pracownia Przekształcania Przestrzeni dla Potrzeb Życia. ORCID:0000-0003-0954-3864.

wszystkim kontrolowanie cyklu energetycznego oraz monitoring naturalnych przepływów powietrza i energii w budynku. Spełniającym to zadanie najpowszechniej stosowanym rozwiązaniem jest zamknięcie obiegu powietrza w obrysie budowli. Prowadzi to do rozbudowy i rosnącej złożoności elementów technicznych, które mają coraz większy wpływ na rozwiązania architektoniczne. W tym ujęciu „optymalizacja środowiskowa” oznacza stosowanie odpowiednich technologii budowlanych i instalacyjnych [Zielonko-Jung, Marchwiński 2012]. Nadmienić jednak należy, że związki z naturą, szczególnie w wymiarze klimatycznym, stają się aktualnym paradygmatem architektury i urbanistyki [Solarek i in. 2016]. Intensyfikacja zagospodarowania terenów zurbanizowanych zwiększa potrzebę kontaktu z naturą, zarówno w przestrzeni miejskiej jak i we wnętrzach budynków [Beatley 2011]. Włączanie organizmów żywych i naturalnych procesów w funkcjonowanie budowli oznacza rozszerzenie architektury poza stosowane do tej pory techniki budowlane. Zakłada również brak całkowitej kontroli oraz zależność budowli od warunków zewnętrznych [Rutkowski 2010]. Aspekty techniczne i proprzyrodnicze często zamykane są w formule parametrów środowiskowych – obowiązkowych wskaźników zawartych w przepisach lub certyfikatach [Cebart 2005]. Spełnienie sparametryzowanych wymagań nie jest jednak tożsame z osiągnięciem integralności środowiska zbudowanego z naturalnym, która jest warunkiem koniecznym dla równoważenia rozwoju i dostosowania do zmian klimatycznych [Baranowski 1998].

Niniejsze rozważania opierają się na założeniu, że pogodzenie rozbieżnych wymagań techniki i natury należy do istotnych cech przekształcania przestrzeni przez człowieka. W artykule postawiona została teza, że architektura, urbanistyka i architektura krajobrazu (rozumiane jako sztuka kształtowania budowli i jej związków z otoczeniem), są właściwymi środkami integracji budowli z techniką oraz naturą. Podstawowe pytanie badawcze tekstu brzmi natomiast: jak przejawia się integracja tych dwóch dziedzin w budowli oraz jakimi środkami można ją osiągnąć? Próbę odpowiedzi oparto na badaniu obiektów Opery i Filharmonii Podlaskiej oraz Kampusu Uniwersytetu w Białymstoku. Przedmiotem analiz były dwa zrealizowane obiekty oraz rozwiązania projektowe prowadzące do powstania zaobserwowanych zjawisk. Rozważania bazują na osobistym doświadczeniu udziału autorki w procesie projektowym. Obejmował on rozwiązywanie szerokiego zakresu problemów, w którym znaczącą rolę odgrywały związki budowli z techniką i naturą. Początek badań miał miejsce w obserwacji obiektów pod kątem występowania w nich zintegrowanych form techniki i natury. Na drugą fazę złożyła się analiza założeń projektowych, które zostały zaimplementowane w zaobserwowanej realizacji. Na podstawie przeprowadzonych analiz zdefiniowano uwarunkowania, jakie powinna spełniać architektura, aby zaistniała integracja techniki i natury.

2. CHARAKTERYSTYKA BADANYCH OBIEKTÓW

Obydwa badane obiekty: Opera i Filharmonia Podlaska oraz Kampus Uniwersytetu w Białymstoku, powstały w okresie intensywnego rozwoju i modernizacji Białegostoku, stymulowanych funduszami europejskimi. Wskazuje to na ich istotną rolę w kształtowaniu nowego oblicza miasta. Podstawową charakterystykę uwarunkowań projektowych zawiera tabela 1.

Tab. 1 Charakterystyka badanych obiektów – uwarunkowania projektowe [źródło: opracowanie własne]

	Opera i Filharmonia Podlaska	Kampus Uniwersytetu w Białymstoku
Czas powstania	Projekt 2005-2007, realizacja 2006-2011	Projekt 2008-2010, realizacja 2011-2014
Usytuowanie na terenach rozwojowych miasta	Tereny w śródmieściu, uzbrojone, lecz niezabudowane w wyniku zniszczeń wojennych	Tereny nieuzbrojone i niezabudowane na obrzeżu miasta
Brak wykształconych przestrzeni publicznych	Zdewastowany amfiteatr im. Czesława Niemena	Ogródki działkowe, tereny leśne
Usytuowanie w systemie przyrodniczym miasta	Park Centralny, wzgórze św. Magdaleny	rezerwat Zwierzyniec
Dziedzictwo architektoniczne i urbanistyczne	Cerkiew św. Marii Magdaleny, fragment ul. Odeskiej, Teatr Lalelek	Osie kompozycyjne Zwierzynica
Duża skala przedsięwzięcia	Pow. użytkowa ok. 13000 m ²	Pow. użytkowa ok. 31000 m ²
Złożona funkcja	Zmienność funkcji: opera, sala koncertowa, teatralna, kongresowa całodzienne wykorzystanie foyer	Wydziały: fizyki, chemii, biologii, matematyki i informatyki oraz Uczelniane Centrum Kultury
Nasylenie rozwiązaniami technicznymi związanymi z technologią funkcji	Technologia sceny oraz zmienności akustycznej widowni, maksymalna liczba widzów: 992	Laboratoria, audytorium, maksymalna liczba słuchaczy w audytorium: 200

Pierwszy z analizowanych obiektów, budynek Opery i Filharmonii Podlaskiej, zlokalizowano w śródmieściu Białegostoku. Do II wojny światowej na obszarze tym istniała żydowska dzielnica Chanajki, składająca się z terenów gęstej zabudowy oraz cmentarza, zlikwidowanego w czasie wojny. W okresie powojennym w miejscu cmentarza żydowskiego założono Park Centralny. W latach 70. XX w. na jego obrzeżu zbudowano Teatr Lalek oraz otwarto amfiteatr, częściowo usytuowany na zboczu wzgórza św. Magdaleny, do końca XIX w. zajmowanego przez cmentarz unicko-prawosławny. Pomimo atrakcyjnego położenia między terenami zielonymi Parku Centralnego i wzgórza św. Magdaleny, w latach 80. i 90. XX w. obiekt amfiteatru użytkowano coraz rzadziej, w wyniku czego stopniowo popadał w zaniechanie i dewastację. Na początku XXI w. na jego terenie wyznaczono lokalizację nowego obiektu kultury – Opery Podlaskiej. Budowa na podstawie projektu wyłonionego w konkursie w 2005 r. (proj. arch. arch. M. Budzyński, K. Ilmurzyńska, Z. Badowski), zapoczątkowała planowaną od dekad odbudowę tkanki śródmiejskiej wokół dawnego Rynku Siennego, leżącego na południe od Chanajek. Teren Opery łączy więc stare Śródmieście na północy z nowym – na południu. Taka lokalizacja koresponduje z dążeniem inicjatorów inwestycji do stworzenia miejsca użytkowanego stale przez mieszkańców miasta. Stąd bogaty program funkcjonalny obiektu, który nie tylko gości przedstawienia operowe i koncerty muzyki poważnej, ale również jest miejscem zabaw rozrywkowych, imprez rodzinnych i innych wydarzeń z kręgu kultury popularnej. W wyniku intensywnej działalności inwestycyjnej w rejonie Opery, Park Centralny i wzgórze św. Magdaleny stają się głównymi śródmiejskimi terenami zielonymi otoczonymi intensywną zabudową miejską.

Drugi z analizowanych obiektów, Kampus Uniwersytetu w Białymstoku, zlokalizowano na obrzeżach miasta: na zamknięciu dawnego zwierzyńca Branickich, dziś objętego prawną ochroną przyrody jako rezerwat Las Zwierzyniecki. Teren zajęty od lat 50. XX w. przez ogródki działkowe i skupiska leśne, został przekazany uczelni przez miasto i przeznaczony w planie miejscowym do celów naukowych. Szczegółowe rozwiązania urbanistyczne były przedmiotem pierwszego etapu konkursu. Według zwycięskiej pracy (proj. arch. arch. M. Budzyński, K. Ilmurzyńska, Z. Badowski, M. Herbst), zabudowa uniwersytecka została skoncentrowana na terenach tymczasowych ogródków działkowych, z zachowaniem terenów zadrzewionych i powiązań ekologicznych. Drugi etap konkursu obejmował przeznaczone do realizacji obiekty dla wydziałów matematyki i informatyki, biologii, chemii oraz fizyki, a także Uniwersyteckie Centrum Kultury.

Badane obiekty pełnią różne funkcje i podlegają odmiennym uwarunkowaniom przestrzennym i technologicznym. Mimo to łączy je szereg cech wspólnych. Należą do nich funkcja użyteczności publicznej i ponadlokalne znaczenie mieszczących się w nich instytucji. Obydwa zespoły powstały na terenach niezabudowanych, pozbawionych ukształtowanych przestrzeni publicznych, w lokalizacjach istotnych dla ciągłości systemu przyrodniczego miasta. Równocześnie z racji funkcji

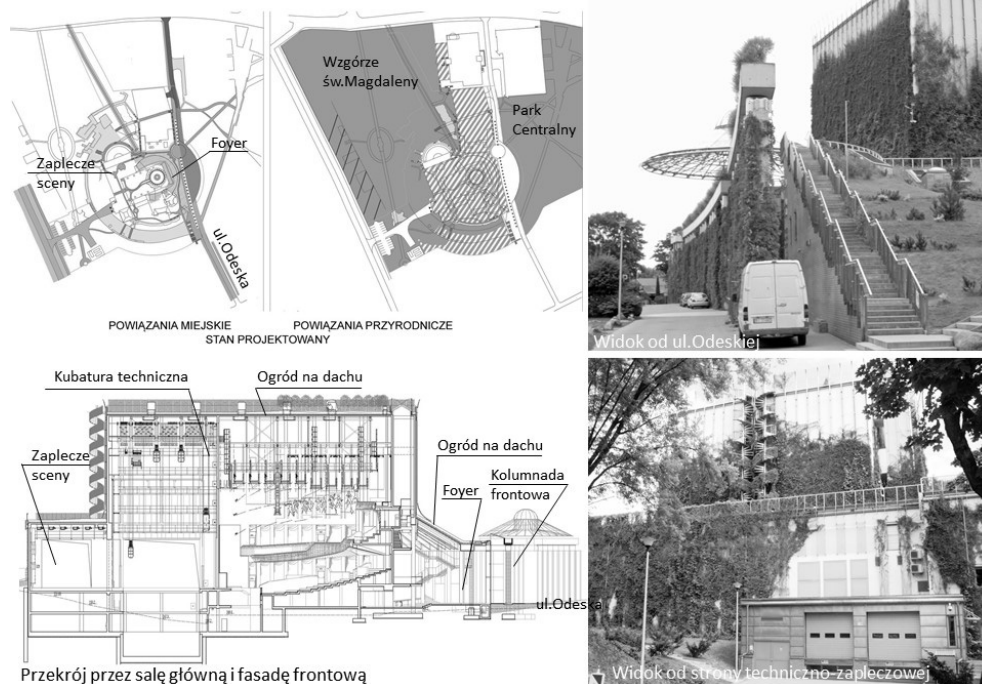
i usytuowania nowe budynki współtworzą istotne powiązania miejskie oraz przestrzenie publiczne. Zarówno skala obiektów, wyspecjalizowana funkcja, jak i znaczna liczba użytkowników, wiążą się z rozbudowanymi wymaganiami technologiczno-instalacyjnymi i wynikającym z nich wysokim nasyceniem rozwiązaniami technicznymi. Z powyższych uwarunkowań wynikała z jednej strony potrzeba powiązania nowych obiektów z przyrodą, a z drugiej – dostosowania ich architektury do rozwiązań technicznych. W rezultacie poszukiwanie jedności techniki i natury stało się jednym z głównych uwarunkowań architektury badanych obiektów.

3. OBSZARY INTEGRACJI TECHNIKI I NATURY

Pierwszym zaobserwowanym obszarem spotkania techniki z naturą jest wewnętrzna struktura przestrzenna budowli z zewnętrznym układem obszarów przyrodniczych i miejskich.

Gmach Opery definiuje pierzeję nowej ul. Odeskiej i placu przed Operą. Jednocześnie ogród zlokalizowany na jego dachu łączy się z parkami zlokalizowanymi w miejscach dawnych cmentarzy. Obecny kształt budynku w pełni realizuje założenia projektowe [Ilmurzyńska 2014], które podporządkowały wewnętrzny układ przestrzenno-funkcjonalny zadaniu odtworzenia powiązania ul. Odeskiej na osi północ-południe, przy równoczesnym utrzymaniu powiązania przyrodniczego wschód-zachód (rys. 1).

Główne założenia projektowe Opery Podlaskiej – relacje ze strukturami zewnętrznymi



Rys. 1. Opera i Filharmonia Podlaska w Białymstoku. Struktura budynku w relacji do otoczenia [archiwum projektanta, fot. K. Ilmurzyńska]

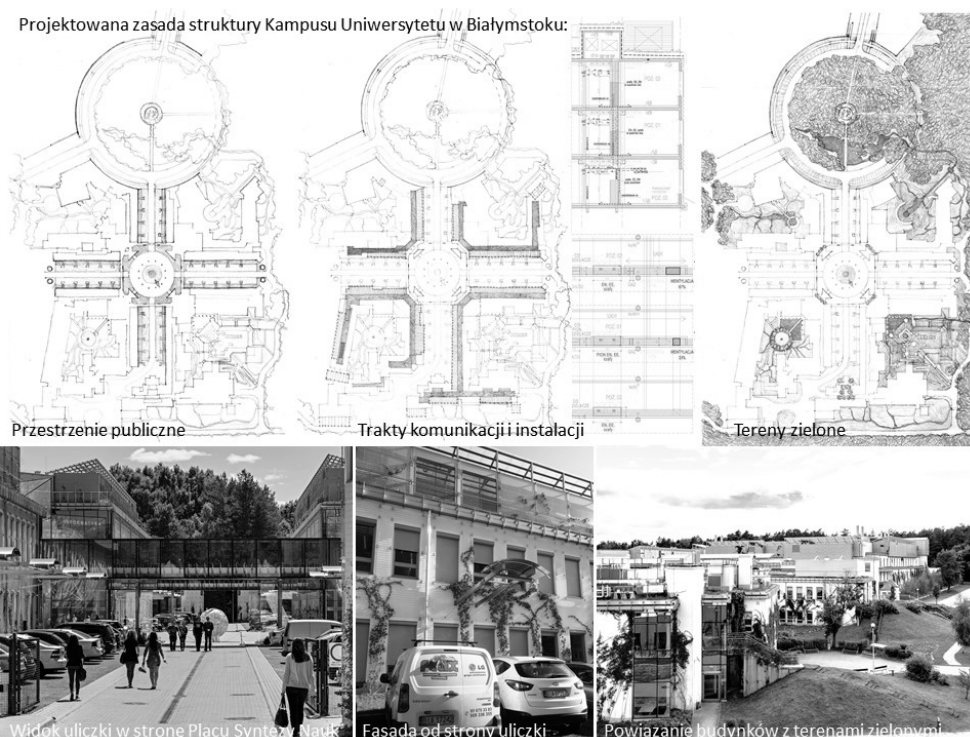
Biegąca po łuku fasada frontowa Opery składa się z dwóch warstw, które można nazwać techniczną i roślinną. Pierwsza z nich to ściana kurtynowa wsparta na szklano-stalowej konstrukcji. Zapewnia ona otwarcie przestrzeni foyer na ulicę Odeską i plac przed Operą. Drugą warstwę stanowi wysunięta przed szklaną fasadą kolumnada obrosnięta pnączami. Tworzy ona krawędź przestrzeni publicznej ulicy Odeskiej, wiąże obiekt z zielenią parkową, a także wprowadza naturę do przestrzeni foyer, nie ingerując w jego powiązanie z przestrzenią zewnętrzną.

Od strony północnej budynek Opery pokryto nasypami ziemnymi, dzięki czemu ogród na dachu płynnie łączy się z terenami zielonymi. Rozwiązanie to wymagało wkomponowania w przestrzeń ogrodu elementów technicznych, takich jak świetliki i wentylatory, obsługujące pomieszczenia w obsypanej części budynku.

Nad głównym, niskim, korpusem gmachu Opery góruje prostopadłościenna bryła mieszcząca urządzenia mechanizujące scenę i widownię. Wielkość technicznej kubatury wynikała z jednej strony z wymogów technologicznych obiektów operowych, a z drugiej – ze zmienności akustycznej widowni. Bryła przestrzeni technicznej Opery przekracza skalę architektoniczną historycznego śródmieścia Białegostoku a także w znaczący sposób ingeruje w przestrzeń parkową. Została ona powiązana z resztą budynku oraz otaczającym parkiem przez pokrycie pnączami oraz lekkie

uniesienie dachu niższej części w kierunku ścian kubatury technicznej. W trakcie budowy i krótko po realizacji obiektu, skala przestrzeni technicznej negatywnie wpłynęła na społeczny odbiór obiektu. Sytuacja ta uległa jednak zmianie po porośnięciu jej pnączami. Obecnie widziana od strony śródmieścia Białegostoku techniczna bryła Opery wydaje się wyrastać z zielonych skarp otaczających budynek i stanowi integralną część ukształtowania terenów parkowych wokół obiektu.

Struktura drugiego z omawianych obiektów, Kampusu Uniwersytetu w Białymstoku wynika z zasady projektowej integrującej struktury budowlane, instalacyjne i przyrodnicze [Budzyński, Ilmurzyńska i Badowski: 2015]. Do głównych elementów struktury należą uliczki między budynkami wydziałów oraz dziedzińce otwarte na zewnętrzne tereny zielone. Zgodnie z założeniami projektowymi, budynki Kampusu tworzą pierzeję obudowę ulic tworzących na przecięciu Plac Syntezy Nauk z wejściami do czterech wydziałów. Równoległe do uliczek przebiega struktura korytarzy i ciągów instalacyjnych, widocznych w elewacjach w postaci osłon akustycznych kryjących centrale wentylacyjne. Koncentracja zabudowy i techniki przy uliczkach pozwoliły na otwarcie i powiązanie dziedzińców z otaczającymi terenami leśnymi (rys. 2). Halle wejściowe budynków uniwersyteckich usytuowane są między Placem Syntezy Nauk a dziedzińcami, co pozwala na połączenie funkcji komunikacyjnej i recepcyjnej z powiązaniem widokowym oraz z przyrodą.



Rys. 2. Kampus Uniwersytetu w Białymstoku. Struktura zespołu w relacji do otoczenia [z archiwum projektantów, rys. M. Budzyński, fot. P. Andruk]

Istotnym elementem integrowania techniki i natury na rzecz kształtowania przestrzeni publicznych są zewnętrzne obiekty techniczne, projektowane jako mała architektura (rys. 3). Roślinność pełni tu rolę detalu architektonicznego, który integruje urządzenia techniczne z otaczającymi przestrzeniami publicznymi. Zewnętrzny amfiteatr przylegający do zaplecza sceny Opery skonstruowano tak, aby służył równocześnie jako czerpnia powietrza wentylacji mechanicznej. Wloty powietrza mieszczą się w obrosniętych pnączami filarach okalających widownię. Z kolei wyrzutnie wentylacji wkomponowano w zieleni parkową w formie szklanych pawilonów. W Kampusie Uniwersytetu w Białymstoku stacje transformatorowe nawiązują do wzorca rogatek flankujących uliczki wjazdowe. Równocześnie powiązane są z zielenią przy pomocy otaczających je stelaży na pnącza.

Kolejnym obszarem integracji natury i techniki jest warstwa symboliczna budowli. W Operze zieleni pokrywająca zachowane relikty starego amfiteatru i nową, urwaną kolumnadę niesie przesłanie o czasie przekraczającym konflikty historii i o nowym życiu. Ogród na najwyższym dachu – położony na bryle technicznej nad salą główną Opery – symbolizuje krąg najwyższej sztuki wznoszącej się ponad przeciwieństwa światopoglądowe. Centralnym elementem ogrodu jest rzeźba głowy Czesława Niemena autorstwa Teresy Murak. Osoba muzyka stanowi nawiązanie do starego amfiteatru, któremu pod koniec istnienia nadano imię Czesława Niemena, a równocześnie wprowadza do ogrodu wątek sztuki popularnej, zgodnie z zamysłem funkcjonalno-programowym obiektu Opery. Dwa szeregi walców ze stali nierdzewnej, kryjących w swoim wnętrzu wentylatory oddymiające, są elementami kompozycyjnymi, definiującymi granice ogrodu i prowadzącymi ku rzeźbie. Sama rzeźba otoczona jest kręgiem drzew owocowych. Dzieło sztuki, rośliny i urządzenia techniczne zostały użyte jako równorzędne elementy kompozycyjne. W związku z tym ogród stanowi przykład integracji techniki z naturą oraz z przesłaniem symbolicznym związanym z funkcją i historią obiektu (rys. 4).

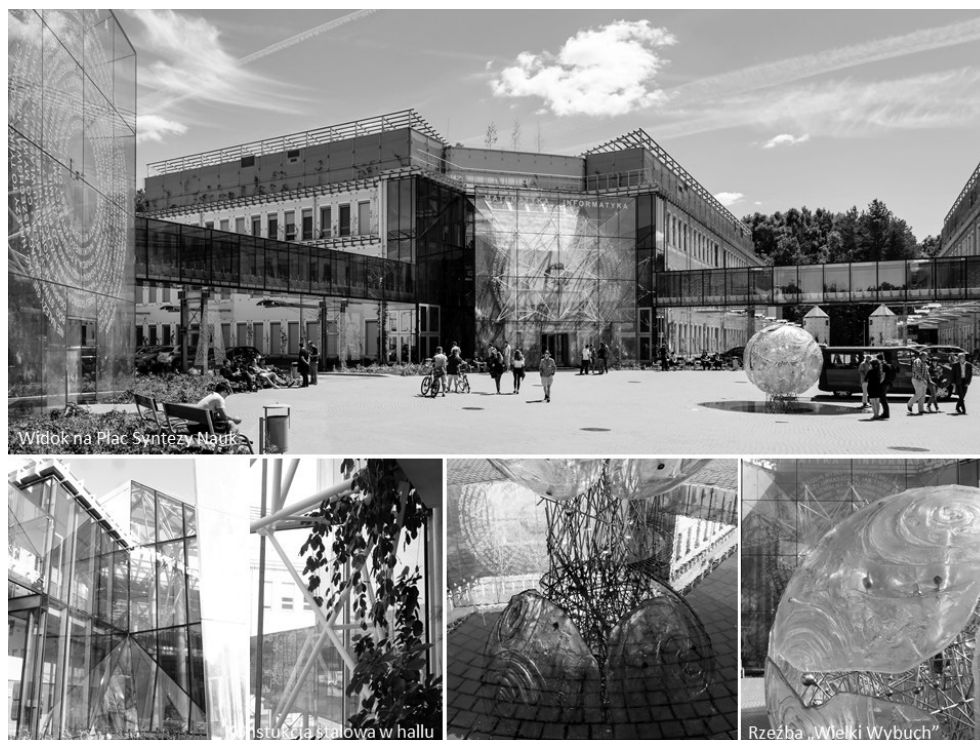


Rys. 3. Zewnętrzne elementy techniczne jako mała architektura [fot. K. Ilmurzyńska]



Rys. 4. Ogród na najwyższym dachu Opery Podlaskiej [fot. K. Ilmurzyńska]

Przestrzenią o największym ładunku symbolicznym na Kampusie UwB jest Plac Syntezy Nauk (rys. 5). Otaczają go szklane portale wejściowe do czterech wydziałów. Materiałowe i konstrukcyjne możliwości szkła i stali zostały tu wykorzystane do wyznaczenia wnętrza urbanistycznego o jednoznacznej geometrii zdefiniowanej przez gładkie płaszczyzny o różnym stopniu przezroczystości. Stworzony w ten sposób nastrój placu nawiązuje z jednej strony do abstrakcyjności, a z drugiej – do klarowności teorii naukowych. Natura reprezentowana jest symbolicznie, przede wszystkim jako przedmiot poznania naukowego: w skali kosmicznej i skali mikro. Stąd rzeźba Wielkiego Wybuchu, woda symbolizująca początek życia, motyw galaktyk nadrukowany na portalach do wydziałów i dendrytowe konstrukcje tychże portali, powiązane z zielenią w hallach.

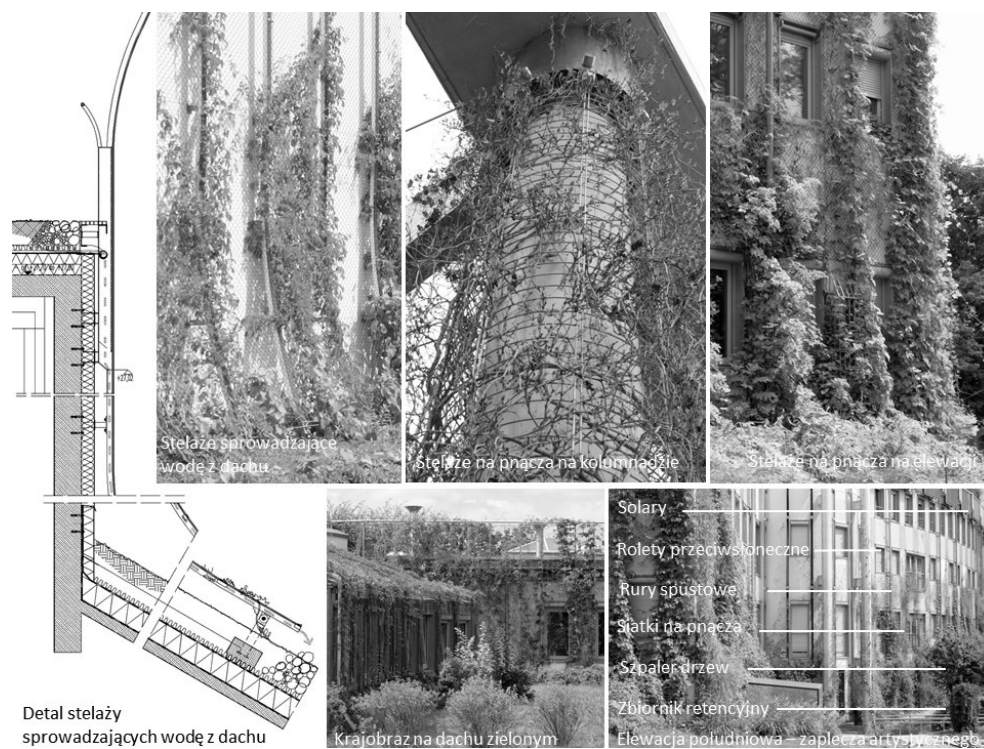


Rys. 5. Plac Syntezy Nauk w Kampusie Uniwersytetu w Białymstoku
[fot. P. Andruk, K. Ilmurzyńska]

Ostatnim obszarem współżycia natury z techniką są rozwiązania budowlane umożliwiające utrzymanie roślin i gospodarowanie wodą opadową na budynku.

Podstawową cechą elewacji Opery jest zintegrowanie systemów sprowadzania wody z dachów zielonych ze stelażami na pnącza. Woda opadowa z najwyższego dachu sprowadzana jest pionowymi elementami stelażu na dach niższy. Elewacja południowa, mieszcząca okna zaplecza artystycznego, jest przykładem powiązania typowych elementów technicznych związanych z energooszczędnością, takich jak panele solarne i rolety przeciwsłoneczne oraz stelaży podtrzymujących rośliny i rur spustowych z elementami przyrodniczymi: pnączami, zbiornikiem retencyjnym położonym u stóp fasady, podnoszącym lokalnie jakość powietrza, oraz szpalerem drzew, które zapewniają izolację okien na parterze od ciągu pieszego oraz ocieniają lustro wody. Wraz ze zmianami pór roku, techniczne detale stelaży naprzemiennie z roślinami tworzą wyraz architektoniczny fasad. W okresie letnim dominują rośliny, których liście zasłaniają podtrzymujące je konstrukcje. W zimie po opadnięciu liści, widoczne stają się stelaże, których geometria podkreślona jest przez organiczne kształty łodyg pnączy. Jest to szczególnie widoczne na kolumnadzie, stanowiącej

równocześnie pierzeję ul. Odeskiej oraz Parku Centralnego. W ciągu roku wyraz kolumnady zmienia się razem z krajobrazem parku (rys. 6).



Rys. 6. Rozwiązania techniczno-przyrodnicze fasad Opery Podlaskiej [fot. K. Ilmurzyńska]

Jednym z podstawowych problemów zabudowy terenów Kampusu Uniwersytetu w Białymstoku było maksymalne zachowanie ich wartości przyrodniczych poprzez zapewnienie roślinom wody w naturalnym obiegu. W tym celu zaprojektowano i zrealizowano system małej retencji, dzięki której inwestycja nie wymagała rozbudowy miejskiej, zbiorczej sieci kanalizacji deszczowej. Woda opadowa jest odprowadzana z dachów zielonych rurami spustowymi przez suche strumienie do ozdobno-retencyjnych oczek wodnych na dziedzińcach, pełniących również funkcje edukacyjne. Są one wyposażone w przelewy do wewnętrznej kanalizacji deszczowej. Odprowadza ona wodę z wewnętrznego układu drogowego, a po podczyszczeniu trafia ona do głównych zbiorników retencyjnych usytuowanych na skraju terenów leśnych. Odpływ wody z miejsc parkingowych został zmniejszony przez zastosowanie wzmocnionych nawierzchni trawiastych. „Naturalny” system gospodarowania wodą funkcjonuje dzięki technice – izolacjom, przewodom, pompom, urządzeniom oczyszczającym. Urządzenia te zostały wkomponowane w nowo ukształtowany krajobraz przyrodniczo-kulturowy (rys. 7).



Rys. 7. System lokalnego gospodarowania wodą opadową w Kampusie Uniwersytetu w Białymstoku [z archiwum projektantów [fot. K. Ilmurzyńska]

Wprowadzone rozwiązania projektowe potwierdziły tezę o możliwości integracji techniki i natury. W badanych budowlach efekt integracji techniki z przyrodą uzyskano przez rozwiązania architektury, urbanistyki i architektury krajobrazu. Rozwiązania te obejmują:

- statyczną organizację przestrzenną, w której ustala się stałe miejsca elementów funkcjonalnych, technicznych i przyrodniczych w dążeniu do zapewnienia ich prawidłowego działania w ramach jednej organicznej całości. Jej przykładem jest ukształtowanie struktury budowli oraz jej elementów technicznych w związku z zewnętrzną strukturą miejską i przyrodniczą;
- dynamiczną organizację czasoprzestrzenną, polegającą na ukierunkowaniu relacji i przepływów: ludzi, energii, powietrza, wody, organizmów żywych w ramach przyjętej struktury statycznej. Jej przykładem są powiązania przyrodnicze i miejskie, a także związki między wewnętrzną strukturą budynku a zewnętrzem;
- organizację zmian budowli w czasie, polegającą na uwzględnieniu i wykorzystaniu różnych cykli życia i funkcjonowania przyrody ożywionej i nieożywionej. Należy do niej naprzemienny charakter techniczny i roślinny fasad w zależności od etapu wzrostu roślin i pór roku, a także naturalna zmienność roślinności na budowli

związana ze zróżnicowanymi cyklami życia roślin oraz warunkami klimatycznymi i pogodowymi.

4. PODSUMOWANIE

W wyniku badań obiektów Opery i Filharmonii Podlaskiej oraz Kampusu Uniwersytetu w Białymstoku nakreślono cztery główne obszary integracji techniki i natury. Pierwszym z nich jest integracja wewnętrznej struktury budowli z zewnętrzną strukturą przestrzeni publicznych, w celu uzyskania ciągłości powiązań miejskich i przyrodniczych. Drugi obszar stanowi wkomponowanie zewnętrznych urządzeń technicznych w przestrzeń publiczną przy pomocy zieleni. Do trzeciego obszaru należy włączanie elementów technicznych i przyrodniczych w budowanie warstwy symbolicznej budowli. Czwartym obszarem integracji natury i techniki jest stosowanie rozwiązań budowlanych tworzących korzystne warunki dla wegetacji roślin i gospodarowania wodą opadową.

Na podstawie przeprowadzonych analiz można określić uwarunkowania jedności techniki i natury w budowli. Należą do nich:

- rozwiązania przestrzenne integrujące wymagania techniki, natury, funkcji, symboliki;
- nadrzędna zasada struktury budowli tworzącej ciągłość ze strukturą zewnętrzną – przyrodniczą i miejską;
- elementy techniczne i przyrodnicze w randze detalu architektonicznego i urbanistycznego oraz elementów symbolicznych;
- dostosowanie rozwiązań technicznych do potrzeb utrzymania roślin i gospodarowania wodą. Dobór roślin do możliwości technicznych ich utrzymania, warunków klimatycznych oraz cykli ich życia. Dostosowanie procedur eksploatacji budynku do procesów życia roślin;
- zmienność w czasie związana z cyklami zmian pogody oraz życia roślin – rocznym i wieloletnim – jako stały element wyrazu architektonicznego budowli.

Analizy obiektów wykazały istnienie wzajemnych zależności między elementami technicznymi i przyrodniczymi. Nasycenie budowli techniką może utrudniać jej integrację z otoczeniem a także negatywnie wpływać na jej odbiór społeczny. Powiązanie budowli z przyrodą może taką integrację umożliwić. Ścisłe połączenie struktur budowlanych ze światem naturalnym, rodzi konieczność zastosowania odpowiednich rozwiązań architektonicznych. Współistnienie elementów technicznych, charakteryzujących się niezmiennością i prostokreślną geometrią, z naturalnymi formami roślin i wody – zmiennymi, o organicznych kształtach – tworzy efekt synergii, podnosząc walory obydwu elementów, które składają się na oryginalny wyraz architektoniczny. W rezultacie architektura zyskuje nowy wyraz estetyczny, w którym

elementy architektoniczne, techniczne i przyrodnicze stanowią równorzędne elementy kompozycji przestrzennej.

Wymienione uwarunkowania integracji techniki i natury w architekturze dotyczą nie tylko rozwiązań projektowych w skalach urbanistycznej i architektonicznej, oraz w dziedzinie architektury krajobrazu, ale również wkraczają w obszar planowania inwestycji, a także eksploatacji obiektu. W związku z tym należy zauważyć, że realizacja powyższych uwarunkowań nie zależy wyłącznie od decyzji projektanta, ale znajduje się również w gestii inwestora, zarządcy i użytkowników, zarówno samego budynku jak też przestrzeni go otaczających. Stąd osiągnięcie trwałej integracji natury z techniką w budowlu wymaga społecznej akceptacji dla kryteriów wartościowania architektury, wykraczających poza tradycyjne kategorie estetyczne. Budynek nie powinien być projektowany i oceniany ani jako maszyna obsługująca daną funkcję, ani jako samoistne dzieło sztuki. Uzyskanie integracji techniki i natury w budowlu czyni z niej obiekt, którego istotą jest przekształcanie przestrzeni w celu stworzenia korzystnych warunków zarówno dla przyrody, jak i dla życia społecznego wraz z jego uwarunkowaniami cywilizacyjnymi.

LITERATURA

- Baranowski A., 1998, *Projektowanie zrównoważone w architekturze*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
- Beatley T., 2011, *Biophilic cities: integrating nature into urban design and planning*, Island Press, Washington DC.
- Budzyński M., Ilmurzyńska K., Badowski Z., 2015, *Kampus Uniwersytetu w Białymstoku*, „Builder Architektura & Design”, nr 4, s. 24-28.
- Cebrat K., 2005, *Parametry środowiskowe budynków – dążenie do równowagi czy stagnacji? Problemy stosowania i edukacji*, w: *Oblicza równowagi, Architektura, urbanistyka, planowanie u progu międzynarodowej dekady edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju*, red. K. Cebrat, A. Drapella-Hermansdorfer, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, s. 412-417.
- Ilmurzyńska K., 2014, *Rewitalizacja na cmentarzach*, w: *Rewitalizacja miast i obszarów wiejskich. Studium przypadku*, red. A. Dziewulska, Jeremi T. Królikowski, A. Starzyk, Wydawnictwo Szkoły Wyższej im. Bogdana Jańskiego, Warszawa, s. 55-66.
- Rutkowski R., 2010, *Natura jak tworzywo architektoniczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, s. 109-114.
- Solarek K., Ryńska E. D., Mirecka M., 2016, *Urbanistyka i architektura w zintegrowanym gospodarowaniu wodami*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Zielonko-Jung K., Marchwiński J., 2012, *Łączenie zaawansowanych i tradycyjnych technologii w architekturze proekologicznej*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

**INTEGRATION OF TECHNOLOGY AND NATURE THROUGH
ARCHITECTURE IN THE PREMISES OF THE PODLASIE OPERA AND THE
UNIVERSITY OF BIALYSTOK CAMPUS**

Summary

The article combines the issues of architectural and urban design. The research question concerns how the integration of technology and nature can occur in architecture and what are the means of achieving such integration. The research subjects are the Podlasie Opera House and the University of Białystok Campus. Based on the analysis of the design assumptions and the existing state of both examined objects, four areas of integration of technology with nature in architecture emerged: 1 / shaping the spatial and functional structure of a building in connection with external urban and natural networks, 2 / incorporation of technical elements into – public space, 3 / shaping the semantic layer of the building, 4 / managing rain-water and biologically active surface on the building. The conditions for the unity of nature and technology in architecture have been specified. The research conclusions may contribute to outlining the principles of the integrity of the built and natural environment.

Keywords: architectural and urban design, integrity in architecture, sustainable design