



załącznik nr 1 do regulaminu

Wniosek w ramach konkursu na granty dydaktyczne

A. DANE PODSTAWOWE

1. Dane wnioskodawcy (kierownika projektu) – *imię nazwisko, tytuł/stopień naukowy, stanowisko, miejsce zatrudnienia, reprezentowana dyscyplina naukowa, nr osobowy SAP: **Elżbieta Ryńska, prof. dr hab. inż. arch./ Profesor, Wydział Architektury PW, dyscyplina naukowa Architektura i Urbanistyka, SAP 00112025***
2. Kierunek studiów/specjalność, których dotyczy projekt: **projekt interdyscyplinarny w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych - Architektura i urbanistyka, Inżynieria lądowa, geodezja i transport oraz Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**
3. Tytuł projektu (w jęz. polskim i angielskim): **Dach+ Interdyscyplinarny Projekt Wielofunkcyjnych dachów dla błękitno-zielonej i solarnej architektury. ROOF+ Interdisciplinary Design Studio for Multifunctional Blue-Green and Solar Roofs**
4. Streszczenie projektu (maksymalnie 400 słów):
*Strategia Adaptacji do Zmian Klimatu dla m.st. Warszawy wskazuje, że zwiększenie odporności miasta wymaga równorzędnego traktowania infrastruktury błękitno-zielonej i technicznej. Jednym z kluczowych działań jest rozwój rozwiązań zwiększających retencję wód opadowych, bioróżnorodność oraz ograniczających skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych. Odpowiedzią na te wyzwania są wielofunkcyjne dachy błękitno-zielone i biosolarne, łączące funkcje retencyjne, przyrodnicze i energetyczne. Projektowanie takich systemów wymaga ścisłej współpracy architekta, konstruktora, inżyniera środowiska i architekta krajobrazu. Architekt odpowiada za koncepcję przestrzenną oraz integrację funkcji użytkowych i energetycznych, w tym systemów fotowoltaicznych. Połączenie zieleni z instalacjami PV zwiększa efektywność energetyczną – efekt chłodzenia roślinności może podnieść sprawność modułów o 4–8%, a panele tworzą korzystne warunki dla rozwoju roślin. Konstruktor projektuje układ nośny uwzględniający obciążenia wynikające z retencji wody i warstw wegetacyjnych. Inżynier środowiska odpowiada za system retencji i kontrolowanego odprowadzania wód opadowych, natomiast architekt krajobrazu dobiera roślinność i substraty dostosowane do warunków technicznych dachu. Na Politechnice Warszawskiej brakuje obecnie interdyscyplinarnego modułu poświęconego projektowaniu takich rozwiązań. Projekt zakłada uruchomienie przedmiotu **ROOF+** w tym utworzenie **Międzywydziałowego Laboratorium Zintegrowanego Projektowania Klimatycznego i Cyfrowej Współpracy Projektowej**. Laboratorium będzie wykorzystywać platformę Speckle jako wspólne środowisko danych projektowych (CDE), umożliwiające integrację modeli BIM, CAD i GIS oraz analiz środowiskowych, energetycznych i gospodarki wodnej. Dzięki temu studenci nauczą się pracy w środowisku BIM oraz współpracy międzybranżowej zgodnej z praktyką projektową. Przedmiot będzie realizowany w formie interdyscyplinarnego studia projektowego. Studenci architektury, budownictwa, inżynierii środowiska i architektury krajobrazu będą pracować w min. 3-osobowych zespołach nad koncepcją wielofunkcyjnego dachu dla wybranego obiektu. Zajęcia obejmą **40 godzin (2 ECTS): 10 godzin wykładów, 18 godzin studia projektowego oraz 12 godzin pracy własnej studentów, realizowanych podczas ośmiu spotkań online z wykorzystaniem platform MS Teams i platformy Speckle**. Z uwagi na szybki termin uruchomienia grantu, WIL dostarczy projekt nowego gmachu WIL PW gdzie na chwilę obecną nie ma zaprojektowanej części dachowej. Efektem końcowym będzie wielobranżowa koncepcja techniczna dachu integrującego rozwiązania błękitno-zielone, retencyjne i fotowoltaiczne. Po ukończeniu kursu studenci będą potrafili projektować dachy odpowiadające na wyzwania klimatyczne, integrować rozwiązania zielone, błękitne i solarne, analizować ich efekty*



środowiskowe i energetyczne oraz efektywnie współpracować w interdyscyplinarnych zespołach projektowych. Będzie to również podstawa do kształtowania mikro umiejętności. Proponowany program w anglojęzycznej wersji może znaleźć swoje miejsce w ofercie European Educational Pathways (Europejskich Ścieżek Kształcenia) w ramach programu ENHANCE+; i/lub stać się modułową ścieżką zajęć dydaktycznych o charakterze interdyscyplinarnym w języku polskim stanowiącym rozszerzenie dla istniejącej specjalności CASE (<https://www.arch.pw.edu.pl/arch/Studia/Studia-jednolite-magisterskie/Specjalnosci-studiow-jednolitych-magisterskich/CASE>)

5. Project summary (up to 400 words.):

*The Climate Change Adaptation Strategy for the Capital City of Warsaw indicates that increasing the city's resilience requires treating blue-green and technical infrastructure as equally important. One of the key measures is the development of solutions that enhance rainwater retention and biodiversity, and mitigate the effects of extreme weather events. Multifunctional blue-green and biosolar roofs, which combine retention, ecological and energy functions, provide a solution to these challenges. Designing such systems requires close collaboration between the architect, structural engineer, environmental engineer and landscape architect. The architect is responsible for the spatial concept and the integration of functional and energy-related features, including photovoltaic systems. Combining greenery with PV installations increases energy efficiency – the cooling effect of vegetation can boost module efficiency by 4–8 per cent, whilst the panels create favourable conditions for plant growth. The structural engineer designs the load-bearing structure, taking into account the loads resulting from water retention and vegetation layers. The environmental engineer is responsible for the system of retention and controlled drainage of rainwater, whilst the landscape architect selects vegetation and substrates suited to the technical conditions of the roof. The Warsaw University of Technology currently lacks an interdisciplinary module dedicated to the design of such solutions. The project aims to launch the course **ROOF+** including the establishment of the **Inter-Faculty Laboratory for Integrated Climate Design and Digital Design Collaboration**. The laboratory will utilise the Speckle platform as a common design data environment (CDE), enabling the integration of BIM, CAD and GIS models, as well as environmental, energy and water management analyses. This will enable students to learn how to work in a BIM environment and engage in cross-disciplinary collaboration in line with design practice. The course will be delivered in the form of an interdisciplinary design studio. Students of architecture, construction, environmental engineering and landscape architecture will work in teams of at least three people on the concept of a multifunctional roof for a selected building. The course comprises **40 hours (2 ECTS): 10 hours of lectures, 18 hours of project-based study and 12 hours of independent study, delivered over eight online sessions using the MS Teams and Speckle platforms**. Due to tight deadlines for the grant's start-up, Faculty of Civil Engineering (FCE) will submit a project for the new FCE WUT building, where the roof area is currently not covered by design. The final outcome will be a multi-disciplinary technical concept for a roof integrating blue-green, retention and photovoltaic solutions. Upon completion of the course, students will be able to design roofs that address climate challenges, integrate blue, green and solar solutions, analyse their environmental and energy impacts, and collaborate effectively within interdisciplinary project teams. This will also form the basis for developing micro-skills. The proposed programme, in its English-language version, could be included in the European Educational Pathways offering as part of the ENHANCE+ programme; and/or become a modular, interdisciplinary course in Polish, serving as an extension to the existing CASE specialization (<https://www.arch.pw.edu.pl/arch/Studia/Studia-jednolite-magisterskie/Specjalnosci-studiow-jednolitych-magisterskich/CASE>)*

B. OPIS PROJEKTU

CEL I UZASADNIENIE REALIZACJI GRANTU		
1	Cel realizacji grantu i jego zgodność z celami konkursu oraz Strategią rozwoju PW	Założeniem projektu jest przygotowanie zajęć, które wpiszą się możliwie w największym stopniu w Strategię Rozwoju PW oraz wszystkie cele niniejszego konkursu. Celami projektu są: 1) Utworzenie 30h zajęć specjalnościowych, które poszerzą studentom ofertę wyboru ścieżki rozwoju w przyszłościowym obszarze i przyczynią się do unowocześnienia programu studiów na 3 inżynierskich kierunkach związanych z sektorem budownictwa poprzez wprowadzenie nowych i zaawansowanych treści dydaktycznych stanowiących odpowiedź na współczesne wyzwania w zakresie retencji zasobów wodnych, poszanowania energii i ochrony zasobów środowiskowych poprzez unowocześnienie istniejącego programu studiów oraz tematycznego powiązania z POB1- POB04 2) Wyposażenie absolwentów w wiedzę i umiejętności oczekiwane na zmieniającym się rynku pracy tj. kompetencje w zakresie interdyscyplinarnego projektowania pro-środowiskowego, z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi cyfrowych do analiz, symulacji, automatyzacji itp. (w celu realizacji tych założeń wprowadzone zostaną nowoczesne metody kształcenia i prowadzenia zajęć - opisane w p.2). 3) Zastosowanie innowacyjnych metod kształcenia opartych na interdyscyplinarnej pracy zespołowej i rozwiązywaniu problemów projektowych 4) Rozwój naukowy nauczycieli akademickich poprzez podniesienie ich kompetencji merytorycznych, umiejętności obsługi specjalistycznego oprogramowania oraz stosowania nowoczesnych technik dydaktycznych (osiągnięty w ramach samokształcenie oraz poprzez obserwację i wymianę praktyk z nauczycielami akademickimi zaproszonymi z innych jednostek). 5) Wymiana dobrych praktyk dydaktycznych i wiedzy poprzez współtworzenie i współprowadzenie zajęć z nauczycielami akademickimi zaproszonymi z innych Wydziałów PW (WIL, WIBHiŚ). 6) Aktywizacja studentów poprzez wprowadzenie zajęć, w których projekty będą wykonywane zespołowo, z zastosowaniem techniki „learning by teaching”, z odwzorowaniem sposobu pracy w rzeczywistym środowisku np. pracowni projektowej 7) Poszerzenie możliwości zindywidualizowania ścieżki kształcenia studentów zarówno poprzez poszerzenie oferty o nowe zintegrowane zagadnienia. 8) Planowane wprowadzenie angielskiej wersji proponowanego przedmiotu poprzez uwzględnienie ich w ofercie European Educational Pathways w ramach programu ENHANCE+, jak również możliwość poprowadzenia analogicznego zestawu merytorycznego w języku polskim
2	Interdyscyplinarność, innowacyjność oraz wartość dydaktyczna efektów realizacji projektu, współpraca międzywydziałowa, międzyuczelniana lub międzynarodowa z podmiotami zewnętrznymi	Szeroko pojęte projektowanie pro-środowiskowe jest w swojej istocie procesem interdyscyplinarnym, łączącym zagadnienia z zakresu Architektury i Urbanistyki, Budownictwa, Konstrukcji, Instalacji Budowlanych, różnych nauk przyrodniczych oraz efektywności energetycznej. W ramach 30 h zajęć studenci trzech dyscyplin zdobędą wiedzę, umiejętności i kompetencje pozwalające na wspólne zaprojektowanie błękitno-zielonego dachu wraz z infrastrukturą PV.

		Innowacyjność oraz wartość dydaktyczna realizacji projektu polega na: - wprowadzeniu nowych treści obejmujących m.in.: cyfrową analizę klimatycznych i lokalizacyjnych uwarunkowań projektowych, symulacje efektywności energetycznej i innych parametrów środowiskowych budynków, - wprowadzenie do nauczania projektowania architektonicznego metody data-driven-design, gdzie kolejne decyzje projektowe są podejmowane przez projektantów w oparciu o monitoring wyników odpowiednio skonfigurowanych analiz i symulacji w zakresie np. efektywności energetycznej obiektu (z zastosowaniem narzędzi parametrycznych - np. Grasshopper w połączeniu z modułami wykonującymi obliczenia na silniku Energy+), - wprowadzenie zasady grupowego wykonywania projektów, w których poszczególni uczestnicy otrzymują zróżnicowany i zindywidualizowany zakres zadań i kompetencji podczas wykonywania wspólnego zadania, - wprowadzenie metody learning by teaching, w której poszczególni studenci studiują wybrane zagadnienie, a następnie ich zadaniem jest nauczenie pozostałych studentów nabytych kompetencji, które następnie zostaną zweryfikowane. Współpraca międzywydziałowa będzie obejmowała studentów oraz pracowników wydziałów Inżynierii Lądowej, Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska oraz Wydziału Architektury w szczególności: - dr . inż. Piotr Knyziak (WIL) - dr inż. Paweł Gilewski (WIBHIŚ) - dr hab.arch. Joanna Klimowicz (WA) - dr inż. arch. Michał Pierchalski (WA) - prof. dr hab. arch. Elżbieta Ryńska (WA) - koordynator A ponadto współpraca z "Laboratorium Dachów Zielonych" - Paweł Kożuchowski, https://www.dachyzielone.pl
3	Zakładane efekty projektu i uzasadnienie zapotrzebowania na rezultaty, trwałość efektów projektu	Zakładanym efektem projektu będzie stworzenie nowego interdyscyplinarnego modułu dydaktycznego ROOF+, realizowanego we współpracy trzech wydziałów: Architektury, Inżynierii Środowiska oraz Inżynierii Lądowej oraz wsparciu firmy Laboratorium Dachów Zielonych. Moduł o łącznym wymiarze 30 godzin zostanie opracowany zgodnie z założeniami challenge-based learning promowanymi przez sojusz ENHANCE i będzie koncentrował się na projektowaniu wielofunkcyjnych dachów integrujących rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury oraz technologie fotowoltaiczne. W ramach projektu zostaną opracowane autorskie materiały dydaktyczne, scenariusze zajęć, instrukcje interdyscyplinarnych ćwiczeń projektowych oraz zestaw studiów przypadków prezentujących dobre praktyki w zakresie projektowania dachów retencyjnych, zielonych i biosolarnych. Powstaną również materiały wspomagające pracę zespołów interdyscyplinarnych, umożliwiające integrację wiedzy z zakresu architektury, gospodarki wodnej, efektywności energetycznej oraz konstrukcji budowlanych. Moduł będzie realizowany w formie warsztatowo-projektowej, w ramach której studenci będą pracować w mieszanych zespołach (planowane jest 4 zespoły po 3 studentów) nad rozwiązaniem rzeczywistych problemów związanych z adaptacją budynków do

		zmian klimatu. Efektem pracy studentów będą koncepcje wielofunkcyjnych dachów zwiększających retencję wód opadowych, ograniczających skutki miejskiej wyspy ciepła, wspierających bioróżnorodność oraz produkujących energię ze źródeł odnawialnych. Dodatkowym rezultatem projektu będzie przygotowanie modelu współpracy międzywydziałowej możliwego do wykorzystania w kolejnych inicjatywach edukacyjnych realizowanych w ramach programu ENHANCE, a także stworzenie podstaw do rozwoju wspólnych kursów międzynarodowych oraz mikrokompetencji związanych z adaptacją miast do zmian klimatu i projektowaniem zrównoważonych rozwiązań dla środowiska zbudowanego. Zapotrzebowanie na powyższe rezultaty jest podyktowane zmianami zachodzącymi obecnie w Polsce i na świecie w zawodzie architekta, co znajduje odzwierciedlenie w oczekiwaniach rynku pracy wobec absolwentów WA PW.
4	Uzasadnienie kosztorysu realizacji projektu	Poszczególne części kosztorysu: 1) Wprowadzanie proponowanych treści kształcenia wymaga wykorzystania odpowiedniej platformy, stąd przewiduje się środki w wysokości 12 000 zł na pozyskanie z magazynu PW odpowiedniego serwera opisanego w kosztorysie 2) Przygotowania interdyscyplinarnych zajęć dydaktycznych w wymiarze 30 godzin dydaktycznych wymaga zwiększonego nakładu pracy, stąd przewiduje się dodatkowe wynagrodzenie w wysokości 28 043,00PLN brutto dla 5 osób + przedstawiciel firmy Laboratorium Dachów Zielonych

C. HARMONOGRAM REALIZACJI PROJEKTU

C.	HARMONOGRAM REALIZACJI GRANTU	
L.p.	Tytuł zadania	Okres realizacji
	Etap 1	
1.	Zgłoszenie do Działu Zamówień Publicznych merytorycznego udziału "Laboratorium Dachów Zielonych" - Paweł Kożuchowski – w pozyskanym grantie ROOF+	04.08.2026
2.	Wstępna informacja wraz z terminarzem i zasadami naboru dotycząca Projektu ROOF+ prezentująca zakres projektu na stronach Enhance PW https://enhance.pw.edu.pl/ oraz na stronach zaangażowanych wydziałów Politechniki Warszawskiej (przewidziane jest min.12-15 studentów tzn. 4-5 osób z każdego uczestniczącego wydziału, tak aby zorganizować interdyscyplinarne trzy-osobowe grupy). Uczestnicy powinni być studentami min 7 semestru.	06.08.2026
2.	Opracowanie zasad współpracy zespołowej, wyznaczenie ról i odpowiedzialności – przez koordynatora	03.08-10.08.2026
3.	Przygotowanie przedmiotu Projekt wybieralny – przygotowanie wykładów, materiałów wyjściowych dla studentów, planowane są	03.08.2026 – 22.09.2026



	dwa spotkania robocze koordynacyjne pomiędzy wykładowcami (prawdopodobnie on-line z uwagi na okres wakacyjny) 17.08.2026 oraz 21.09.2026 – rezultat pośredni nr 1	
4.	Ustawienie platformy roboczej na której będą pracowali studenci – rezultat pośredni nr 2	14.09.2026-05.10.2026
5.	Organizacja naboru studentów – sprawdzenie zgłoszeń, klasyfikacja zgłoszeń, ogłoszenie wyników naboru i podanie oficjalnej informacji o przyjęciu wybranych osób – rezultat pośredni nr 3	23.09-30.09.2026
	KM 1 zakończenie prac przygotowawczych dla uruchomienia przedmiotu	06.10.2026
	Etap 2	
4	Pilotażowa realizacja przedmiotu Projekt wybieralny ROOF+ . Spotkania wykładowe oraz projektowe będą miały miejsce raz w tygodniu przez pół semestru (7 tygodni). Realizacja przedmiotu będzie miała miejsce on-line, każdej grupie studentów zostanie udostępniona indywidualna platforma robocza na której będzie powstawał ich projekt, zgodnie z przekazanymi wstępnymi danymi. Spotkanie 1. Wprowadzenie do projektu i tworzenie zespołów (4 h) – 13.10.26 Zakres • Dach jako piąta elewacja – architektura wielofunkcyjnych dachów w miastach przyszłości - wykład - E. Ryńska – 1h • Znaczenie dachów wielofunkcyjnych w adaptacji miast do zmian klimatu. Dachy zielone, błękitne, biosolarne i produktywne. Integracja PV z zielenią – wykład J.Klimowicz – 1 h • Przedstawienie zakresu projektu i kryteriów oceny w tym: tablica inspiracji i benchmark rozwiązań. Omówienie technicznych zagadnień związanych z platformą wymiany danych Speckle – M.Pierzchalski • Utworzenie interdyscyplinarnych zespołów projektowych (prawdopodobnie 4 zespoły) • Przydział obiektów lub lokalizacji. • Praca własna dla każdego z interdyscyplinarnych zespołów projektowych dotycząca wskazanego terenu termin wykonania kolejne zajęcia: analiza urbanistyczna i środowiskowa; ocena nasłonecznienia i zacienienia, ocena potencjału zieleni i bioróżnorodności, analiza potrzeb użytkowników Rezultat pośredni nr 1 Karta projektu oraz skład zespołu z podziałem ról – zostanie udostępniona na Teams wraz z adresem platformy na której będą pracowały zespoły Spotkanie 2. Wykłady profilowe (4 h) – 20.10.26 Zakres	12.10.2026-30.11.2026

- **Dach jako element systemu błękitno-zielonej infrastruktury miasta - P.Gilewski** – wykład 2 h
- **Konstrukcja i bezpieczeństwo wielofunkcyjnych dachów** – konstruktor wykład 2h

Rezultat pośredni nr 2

Przekazanie części zakresu wiedzy niezbędnego do rozpoczęcia prac przez poszczególne zespoły

Spotkanie 3. Przegląd rozwiązań referencyjnych (4 h) - 27.10.26**Zakres**

- **Technologie dachów zielonych i biosolarnych – od badań do realizacji** – przedstawiciel LDZ – 2 h wykład
- **Dach jako platforma produkcji energii, retencji i adaptacji klimatycznej** - M.Pierzchalski 2 h wykład
- Interaktywne spotkanie ze wszystkimi studentami i wszystkimi prowadzącymi, odpowiedzi na pytania etc. – 2h

Rezultat pośredni nr 3

Przekazanie zakresu wiedzy niezbędnego do rozpoczęcia prac przez poszczególne zespoły – w ramach wspólnej własnej pracy zespoły proponują wstępne rozwiązania do omówienia na spotkaniu 4

Spotkanie 4. Wstępne opracowanie koncepcji funkcjonalnej (4 h) – 03.11.26

Zakres – spotkania on-line z każdą z grup projektowych, oddzielnie spotyka się nauczyciel będący przedstawicielem każdej z branż (przewidziano 4 grupy – godzinna konsultacja każdego z branżystów na grupę). Planowane jest stworzenie pokoi dla poszczególnych grup, tak aby każdy z prowadzących mógł się do nich przyłączyć – czas trwania konsultacji 3h, oczekiwane jest przedstawienie 2–3 warianty koncepcji projektowej, w tym:

- Program użytkowy.
- Powiązania przestrzenne.
- Scenariusze użytkowania.
- Wstępne warianty zagospodarowania
- Propozycje rozwiązań branżowych

Spotkanie końcowe wszystkich grup na jednym kanale, każda z grup omawia swój wariant rozwiązań, oczekiwana jest interaktywność grup (1h)

Rezultat pośredni nr 4

Po wyborze wariantu funkcjonalnego, grupa opracowuje bardziej szczegółowo projekt na spotkanie 5

Spotkanie 5. Integracja systemów błękitno-zielonych i solarnych (4 h) – 10.11.26

Zakres – spotkania on-line z każdą z grup projektowych, oddzielnie spotyka się nauczyciel będący przedstawicielem każdej z branż (przewidziano 4 grupy – godzinna konsultacja każdego z branżystów na grupę). Planowane jest stworzenie pokoi dla

poszczególnych grup, tak aby każdy z prowadzących mógł się do nich przyłączyć – czas trwania konsultacji 3h, oczekiwane jest skoncentrowanie na integracji rozwiązań poszczególnych dyscyplin, w tym:

- Dobór systemów zieleni.
- Strategie retencji i wykorzystania deszczówki.
- Integracja modułów fotowoltaicznych.
- Synergie między roślinnością i PV.
- Rozwiązania wspierające bioróżnorodność.

Rezultat pośredni nr 5

Schemat funkcjonalno-techniczny ROOF+.

Spotkanie 6. Ocena środowiskowa i energetyczna (2 h) – 17.11.26

Zakres - spotkania on-line z każdą z grup projektowych, oddzielnie spotyka się nauczyciel będący przedstawicielem każdej z branż (przewidziano 4 grupy – godzinna konsultacja każdego z branżystów na grupę). Planowane jest stworzenie pokoi dla poszczególnych grup, tak aby każdy z prowadzących mógł się do nich przyłączyć – czas trwania konsultacji 2h, oczekiwane jest wstępne przedstawienie obliczeń i korzyści

- Bilans energetyczny.
- Potencjał produkcji energii.
- Bilans wodny.
- Redukcja efektu miejskiej wyspy ciepła.
- Korzyści środowiskowe i społeczne.

Rezultat pośredni nr 6

Ustalenie zestawu wskaźników efektywności proponowanego projektu.

Spotkanie 7. Opracowanie projektu końcowego (4 h) – 24.11.26.

Zakres – prezentacja wstępnie opracowanych materiałów końcowych przez zespoły uczestniczących studentów

- Opracowanie plansz projektowych.
- Schematy techniczne.
- Wizualizacje.
- Model cyfrowy lub fizyczny.
- Przygotowanie prezentacji.

Rezultat

Kompletny projekt semestralny.

Spotkanie 8. Prezentacja i ewaluacja projektów (2h) - 30.11.26.

Zakres

- Publiczna prezentacja projektów przez studentów podczas wystawy na Wydziale Architektury PW, planowane jest uczestnictwo dziekanów każdego z wydziałów
- Dyskusja ekspercka.
- Ocena interdyscyplinarności rozwiązań.
- Analiza mocnych i słabych stron projektów.

Rezultat końcowy – kamień milowy nr 3

Obrona projektu i raport podsumowujący w formie „mini publikacji”. Proponowane Kryteria oceny: 1. Jakość rozwiązania architektonicznego – 25% 2. Integracja rozwiązań błękitno-zielonych i solarnych – 25% 3. Efektywność środowiskowa i energetyczna – 20% 4. Innowacyjność i wykonalność projektu – 15% 5. Współpraca interdyscyplinarna – 15%	
---	--

Analiza ryzyka oraz sposoby minimalizacji

Ryzyko	Prawdopodobieństwo	Skutki	Działania minimalizujące
Trudności we współpracy studentów różnych kierunków	Średnie	Średnie	Opracowanie zasad współpracy zespołowej, wyznaczenie ról i odpowiedzialności, regularne konsultacje z prowadzącymi będącymi reprezentantami 3 dyscyplin oraz okresowe przeglądy postępów projektu.
Zróżnicowany poziom wiedzy uczestników	Wysokie	Średnie	Realizacja wspólnego cyklu wykładów wprowadzających, przygotowanie materiałów dydaktycznych oraz zapewnienie konsultacji międzywydziałowych.
Problemy z koordynacją zajęć prowadzonych przez wykładowców z różnych wydziałów	Średnie	Średnie	Przygotowanie harmonogramu przed rozpoczęciem semestru, wyznaczenie koordynatora modułu oraz regularne spotkania organizacyjne zespołu dydaktycznego.
Ograniczona dostępność ekspertów zewnętrznych	Niskie	Średnie	Wczesne uzgodnienie terminów, realizacji 90% zajęć w formule online oraz z wykorzystaniem wcześniej przygotowanych materiałów szkoleniowych.
Trudności w pozyskaniu danych projektowych dotyczących analizowanych obiektów	Średnie	Średnie	Przygotowanie zestawu obiektów referencyjnych oraz udostępnienie studentom kompletnych materiałów wyjściowych (rzuty, przekroje, dane klimatyczne).
Zbyt ambitny zakres projektu semestralnego	Średnie	Wysokie	Jasne określenie zakresu opracowania, etapowanie prac projektowych oraz wprowadzenie obowiązkowych przeglądów cząstkowych.
Problemy z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania	Średnie	Średnie	Szkolenie wprowadzające, przygotowanie instrukcji użytkowania oraz zapewnienie wsparcia technicznego podczas realizacji projektu.
Nierównomierne zaangażowanie członków zespołu	Średnie	Wysokie	Wprowadzenie indywidualnej oceny wkładu pracy, dokumentowanie postępów

			zespołu oraz ocena pracy przez członków grupy.
Opóźnienia w realizacji projektu	Średnie	Średnie	Opracowanie harmonogramu z kamieniami kontrolnymi, monitorowanie postępów oraz możliwość korekty harmonogramu.
Ograniczone możliwości wykonania analiz technicznych	Niskie	Średnie	Wykorzystanie ogólnodostępnych narzędzi analitycznych, danych referencyjnych oraz uproszczonych metod obliczeniowych odpowiednich do poziomu kształcenia.
Niska motywacja studentów do pracy interdyscyplinarnej	Niskie	Średnie	Realizacja projektu na rzeczywistych studiach przypadku, udział ekspertów z praktyki oraz prezentacja projektów przed przedstawicielami branży.
Trudności z wdrożeniem modułu po zakończeniu projektu	Niskie	Wysokie	Opracowanie kompletnej dokumentacji dydaktycznej, scenariuszy zajęć, materiałów dla prowadzących oraz procedur umożliwiających trwałe włączenie modułu do programu studiów

Koordynator przedmiotu będzie prowadził bieżący monitoring realizacji projektu poprzez cykliczne spotkania zespołu dydaktycznego, analizę postępów studentów oraz ocenę realizacji harmonogramu. Identyfikowane ryzyka będą omawiane podczas przeglądów etapowych, a w razie potrzeby wdrażane będą działania korygujące, konsultacje oraz aktualizację harmonogramu zajęć. Przyjęte podejście ma charakter proaktywny i zakłada identyfikację potencjalnych zagrożeń już na etapie planowania modułu, co zwiększa prawdopodobieństwo terminowej realizacji projektu oraz osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

D. KOSZTORYS PROJEKTU

Lp.	Koszty planowane		2026 r.	Razem
I.	Koszty bezpośrednie ogółem		45 043,48	45 043,48
1	Środki trwałe		0,00	0,00
	w tym	o wartości od 3 500 zł do 10 000 zł	0,00	0,00
		o wartości powyżej 10 000 zł	12 000,00	12 000,00
2	Wynagrodzenia z pochodnymi		28 043,48	28 043,48
3	Inne koszty bezpośrednie – wynagrodzenie dla firmy Laboratorium Dachów Zielonych		5 000,00	5 000,00
II.	Koszty pośrednie (15%)		4 956,52	4 956,52
III.	Koszty całkowite		50 000,00	50 000,00



Uzasadnienie poszczególnych pozycji kosztorysu:

- 1) Uruchomienie uczelnianego serwera aplikacyjnego przeznaczonego do obsługi platformy współpracy projektowej oraz przechowywania danych projektowych. Serwer będzie pracował w środowisku Linux i będzie wyposażony w oprogramowanie niezbędne do funkcjonowania platformy Speckle oraz powiązanych usług sieciowych i bazodanowych. Komputer stacjonarny z procesorem typu Ryzen 7 8700G z 32 GB RAM DDR5 (z możliwością rozbudowy do 64GB), płyta główna B650 (z wifi), 2 × NVMe 2 TB (RAID 1), 1 × HDD 4 TB (backup), zasilacz 650W (silent), obudowa typu desktop (midi tower/silent), dodatkowo UPS 1500 VA / 900 W. Układ chłodzenia procesora o obniżonym poziomie hałasu, przeznaczony do ciągłej pracy w pomieszczeniach dydaktycznych i biurowych – sprzęt o tych wymaganiach jest dostępny w magazynie PW i nie ma potrzeby ogłaszania procedury przetargowej. Koszt: 12.000 PLN
- 2) Wynagrodzenie za nakład pracy w obszarze kształtowania nowych koncepcji przygotowania zajęć przez pracowników Politechniki Warszawskiej: 4 x 5 300PLN = 21 200,00 PLN + 6843,00 PLN dla koordynatora projektu = 28 043,48PLN; + 5.000 PLN (w tym VAT) dla firmy Laboratorium Dachów Zielonych

.....
(podpis wnioskodawcy)

.....
(pieczęć i podpis pełnomocnika kwestora)

.....
(pieczęć i podpis dziekana wydziału)

.....
(pieczęć i podpis dyrektora instytutu jeśli dotyczy)