

Schemat programu stażowego dla szkolnictwa wyższego, oparty na praktycznych zasadach kształcenia i szkolenia zawodowego.



TECONAUT

USING DEEP TECH TO FACILITATE THE ECO
TRANSITION IN THE NAUTICAL SECTOR



Co-funded by
the European Union

Schemat programu stażowego dla szkolnictwa wyższego, oparty na praktycznych zasadach kształcenia i szkolenia zawodowego.

Numer Projektu	101139940
Tytuł dokumentu	Schemat programu stażowego dla szkolnictwa wyższego, oparty na praktycznych zasadach kształcenia i szkolenia zawodowego
Data	31 Sierpień 2026
Typ dokumentu	Raport
Dystrybucja	Greenboats
Poziom dostępności	Publiczny
Wersja	1

Zastrzeżenie

Finansowane przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak wyłącznie poglądami i opiniami autora lub autorów i niekoniecznie odzwierciedlają stanowisko Unii Europejskiej ani EACEA. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca dofinansowanie nie ponoszą za nie odpowiedzialności.



Streszczenie

Niniejszy dokument przedstawia ramy programu stażowego TEcoNaut, którego celem jest włączenie studentów szkół wyższych (HE) w sektor ekologicznego budownictwa łodzi. Program ma na celu wypełnienie luki między wiedzą akademicką a praktycznym zastosowaniem poprzez uwzględnienie zasad kształcenia i szkolenia zawodowego (VET) oraz zgodność z wytycznymi CEDEFOP dotyczącymi przygotowania zawodowego. Głównym celem programu jest wyposażenie studentów w praktyczne kompetencje w zakresie zrównoważonych kompozytów, włókien naturalnych i żywic pochodzenia biologicznego, a jego zwieńczeniem jest możliwy do zweryfikowania, praktyczny efekt produkcyjny.

Spis treści

1. Wprowadzenie 5
2. Cele programu i grupy docelowe 7
3. Role organizacji uczestniczących w programie 9
4. Struktura programu i integracja z systemem ECTS ... 11
5. Lista zadań praktycznych 14
6. Zestawienie efektów uczenia się 17
7. Rezultat stażu: budowa małej łodzi żaglowej 18
8. Kryteria Oceny 22
9. Wnioski 23



1

Wprowadzenie



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

Wprowadzenie

Transformacja w kierunku bardziej zrównoważonego i opartego na zasadach gospodarki o obiegu zamkniętym przemysłu morskiego wymaga specjalistów łączących solidną wiedzę akademicką z praktycznym doświadczeniem w zakresie innowacyjnych procesów produkcyjnych. Chociaż programy szkolnictwa wyższego zapewniają podstawy teoretyczne z zakresu inżynierii, materiałoznawstwa i zrównoważonego rozwoju, coraz większe znaczenie ma wzmacnianie praktycznych kompetencji studentów poprzez ustrukturyzowane kształcenie w miejscu pracy.

W tym kontekście projekt TECoNaut ma na celu wypełnienie luki między szkolnictwem wyższym a przemysłem poprzez promowanie staży, które integrują zasady kształcenia i szkolenia zawodowego (VET) z edukacją uniwersytecką. Dzięki współpracy między instytucjami szkolnictwa wyższego, przedsiębiorstwami przyjmującymi stażystów oraz konsorcjum TECoNaut studenci zdobywają praktyczne doświadczenie w zakresie zrównoważonego budownictwa łodzi, jednocześnie rozwijając kompetencje techniczne, środowiskowe i zawodowe wymagane w tym sektorze.

Niniejszy rezultat projektu przedstawia schemat programu stażowego TECoNaut, określający strukturę stażu, jego cele edukacyjne, działania praktyczne, oczekiwane efekty uczenia się, ramy oceny oraz role uczestniczących organizacji. Proponowany model ma stanowić elastyczne ramy, które mogą być dostosowywane przez różne uczelnie i przedsiębiorstwa, przy jednoczesnym zapewnieniu wspólnego standardu jakości dla wszystkich partnerów projektu TECoNaut.



2

Cele programu i grupy docelowe



2. Cele programu i grupy docelowe

Transformacja w kierunku gospodarki morskiej o obiegu zamkniętym wymaga kadry posiadającej zarówno wiedzę inżynierską z zakresu zrównoważonych materiałów, jak i praktyczne umiejętności ich stosowania w warunkach produkcyjnych.

Docelowe profile akademickie

- Budowa Okrętów i Inżynieria Morska
- Inżynieria Materiałowa
- Inżynieria chemiczna
- Zrównoważony rozwój i inżynieria Środowiska

Zidentyfikowane luki kompetencyjne

Na podstawie analizy obecnych programów studiów stwierdzono, że studenci szkół wyższych wymagają ukierunkowanego rozwoju praktycznych umiejętności w zakresie pracy ze zrównoważonymi kompozytami. Do kluczowych luk kompetencyjnych należą praktyczne techniki laminowania, znajomość specyficznych właściwości i zachowania włókien naturalnych oraz alternatywnych podczas procesu infuzji żywicy, a także umiejętność prowadzenia dokumentacji operacyjnej wymaganej do przeprowadzania ocen Środowiskowych w warunkach produkcyjnych.



3

Role organizacji uczestniczących w programie



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

Role organizacji uczestniczących w programie

Program stażowy TECoNaut opiera się na ścisłej współpracy między instytucjami szkolnictwa wyższego, przedsiębiorstwami przyjmującymi stażystów oraz konsorcjum TECoNaut. Każdy z partnerów wnosi określoną wiedzę specjalistyczną i zakres odpowiedzialności, aby zapewnić stażystom możliwość zdobywania zarówno wiedzy akademickiej, jak i praktycznych umiejętności, przy jednoczesnym zachowaniu spójnych ram jakości we wszystkich uczestniczących organizacjach. W poniższej części przedstawiono główne role i zakresy odpowiedzialności poszczególnych interesariuszy.

Instytucje szkolnictwa wyższego (HEI): Uczelnie są odpowiedzialne za rekrutację i wybór odpowiednich studentów, monitorowanie przebiegu stażu z perspektywy akademickiej, utrzymywanie kontaktu z przedsiębiorstwem przyjmującym, ocenę wyników studenta na podstawie raportu końcowego oraz informacji zwrotnej otrzymanej od przedsiębiorstwa przyjmującego, a także zapewnienie stałego wsparcia i nadzoru akademickiego. W stosownych przypadkach przyznają również odpowiednie punkty ECTS.

Przedsiębiorstwa przyjmujące: Przedsiębiorstwa przyjmujące zapewniają zaplecze oraz środowisko pracy, w którym odbywa się staż. Realizują program stażowy zgodnie z własnymi procesami produkcyjnymi, posiadającą wiedzą specjalistyczną i warunkami pracy, jednocześnie dbając o osiągnięcie uzgodnionych celów edukacyjnych. Mentorzy ze strony przedsiębiorstwa wspierają stażystę przez cały okres stażu, zapewniają szkolenie praktyczne i monitorują jego postępy, a następnie przekazują uczelni informację zwrotną na temat jego wyników.

Konsorcjum TECoNaut¹: Konsorcjum TECoNaut koordynuje ogólne ramy programu stażowego, zapewnia wspólne wytyczne i narzędzia oceny, gromadzi rezultaty oraz informacje zwrotne powstałe podczas staży, analizuje wyniki i wykorzystuje zebrane dane do wspierania rezultatów projektu, opracowywania rekomendacji oraz realizacji działań upowszechniających.

¹Konsorcjum projektu TEcoNaut obejmuje następujących partnerów: Sea Teach, Greenboats, Innovation Yachts, Astondoa, ANEN, PolBoat, EBI, Gölcük Vocational and Technical Anatolian High School, SOIB, NTUA oraz Politechnikę Gdańską. Więcej informacji o partnerach i projekcie można znaleźć na stronie internetowej: <https://teconaut.eu/en/partners/>



4

Struktura programu i integracja z systemem ECTS



Struktura programu i integracja z systemem ECTS

Program stażowy został opracowany w sposób zgodny z systemem ECTS, co zapewnia formalne uznanie akademickie przez uczestniczące uczelnie.

Etap modułu	Opis działań	Nakład pracy
 Etap przygotowawczy	Wprowadzenie do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska (HSE), teoretyczny przegląd materiałów ekologicznych oraz określenie zakresu projektu. Zapewnienie środków bezpieczeństwa i działań w zakresie zapobiegania ryzyku.	1 - 2 ECTS
 Realizacja praktyczna	Nadzorowana praktyczna realizacja procesów produkcyjnych, przygotowanie oprzyrządowania oraz wytwarzanie kompozytów (praktyczne działania zgodne z zasadami VET).	6 - 10 ECTS
 Dokumentacja i analiza	Opracowanie zestawienia materiałowego (BOM), sporządzenie dokumentacji przebiegu procesu oraz końcowej dokumentacji oceny.	3 - 5 ECTS
 Łączny nakład pracy	Pełny program stażowy	10 - 17 ECTS

Czas trwania programu: około 240 godzin, tj. 6 tygodni (40 godzin tygodniowo).



5

Lista zadań praktycznych



Lista zadań praktycznych

Aby spełnić zasady przygotowania zawodowego określone przez **CEDEFOP**, stażyści muszą aktywnie uczestniczyć w standardowych procesach budowy łodzi, dostosowanych do wykorzystania zrównoważonych materiałów. Poniższe działania uwzględniają specjalistyczną wiedzę praktyczną partnerów konsorcjum, w tym Innovation Yachts, Astondoa i Greenboats, i stanowią obowiązkowy trzon programu stażowego.



Kategoria aktywności Zadania praktyczne	
 Przygotowanie stanowiska pracy	Przygotowanie obszaru do laminowania; stosowanie odpowiednich środków ochrony indywidualnej (ŚOI); rozróżnianie szczególnych procedur BHP i ochrony środowiska (HSE) dotyczących biożywic oraz tradycyjnych żywic syntetycznych.
 Wyposażenie i formy	Czyszczenie i uszczelnianie form oraz nanoszenie na nie ekologicznych środków antyadhezyjnych; przygotowanie materiałów pomocniczych do workowania próżniowego w przypadku elementów o złożonej geometrii.
 Obróbka materiałów (włókna naturalne i alternatywne)	Cięcie, kompletowanie zestawów materiałowych oraz uwzględnianie specyficznych właściwości układania się włókien naturalnych (np. lnu i konopi) oraz alternatywnych włókien nadających się do recyklingu (np. bazaltowych).
 Przetwarzanie żywic i osnowy	Przechowywanie, mieszanie i stosowanie systemów żywic termoutwardzalnych pochodzenia biologicznego oraz alternatywnych i nadających się do recyklingu materiałów osnowy; monitorowanie reakcji egzotermicznych.
 Obróbka materiałów rdzeniowych	Przycinanie, kształtowanie i dopasowywanie zrównoważonych materiałów rdzeniowych (np. PET pochodzącego z recyklingu, balsy, drewna pozyskiwanego w sposób zrównoważony lub korka) do złożonych struktur form.
 Procesy produkcyjne	Realizacja procesów laminowania ręcznego na mokro; przygotowanie i monitorowanie procesu infuzji próżniowej; aktywne zarządzanie prędkością przepływu żywicy, która znacznie różni się w przypadku przesycania włókien naturalnych w porównaniu z tradycyjnymi włóknami szklanymi.
 Obróbka poprodukcyjna i ekologiczne wykończenie	Wymywanie utwardzonych elementów z form; przycinanie krawędzi; wykonywanie ekologicznych procesów wykańczania i malowania powierzchni z zachowaniem wysokich standardów jakości wykończenia.
 Dokumentacja środowiskowa	Ważenie wszystkich surowców przed użyciem; ważenie powstałych odpadów; obliczanie dokładnych proporcji włókien do żywicy w celu ustalenia danych bazowych dla zestawienia materiałowego (BOM).



6

Zestawienie efektów uczenia się



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

Zestawienie efektów uczenia się

Realizacja zbiorczej listy działań odpowiada bezpośrednio następującym sformalizowanym efektom uczenia się, łączącym cele analityczne szkolnictwa wyższego z praktycznymi umiejętnościami charakterystycznymi dla kształcenia i szkolenia zawodowego (VET). Efekty te zostaną wykorzystane podczas końcowej oceny akademickiej oraz oceny przeprowadzanej przez przedsiębiorstwo przyjmujące.

Obszar kompetencji	Oczekiwany efekt uczenia się
 Bezpieczeństwo i higiena pracy	Stażysta potrafi bezpiecznie funkcjonować w środowisku produkcji kompozytów i przestrzega wszystkich procedur dotyczących zagrożeń związanych z nowymi materiałami.
 Kompetencje w zakresie materiałów	Stażysta wykazuje praktyczne zrozumienie specyficznych właściwości układania się, przesycania żywicą i utwardzania włókien alternatywnych (lnianych i bazaltowych) oraz biożywic w porównaniu z materiałami konwencjonalnymi.
 Realizacja procesu	Stażysta z powodzeniem uczestniczy w pełnym cyklu wytwarzania elementu kompozytowego — od przygotowania formy, przez proces produkcyjny, aż po wyjęcie elementu z formy i jego wykończenie (np. szlifowanie i ekologiczne malowanie).
 Gromadzenie danych i zestawienie materiałowe	Stażysta dokładnie rejestruje zużycie materiałów, energii oraz ilość powstałych odpadów, niezbędne do przeprowadzania obliczeń dotyczących cyklu życia. Potrafi również opracować pełne zestawienie materiałowe (BOM) dla wytworzonego elementu, dostarczając przedsiębiorstwu przyjmującemu wartościowych danych.
 Kontrola jakości i działania naprawcze	Stażysta identyfikuje typowe wady produkcyjne (np. niedostatecznie przesyczone obszary, pustki i odznaczanie struktury warstw na powierzchni) oraz zna praktyczne metody ich usuwania stosowane w warunkach produkcyjnych.
 Cyrkularność i postępowanie po zakończeniu cyklu życia	Stażysta stosuje zasady gospodarki o obiegu zamkniętym poprzez segregację strumieni odpadów oraz wykorzystanie niestandardowych lub nadających się do recyklingu układów włókien i osnowy.



7

Rezultat stażu: budowa małej łodzi żaglowej



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

Rezultat stażu: budowa małej łodzi żaglowej

Aby połączyć osiągnięte efekty uczenia się i zapewnić mierzalny rezultat stażu, program będzie obejmował realizację projektu końcowego. Głównym efektem praktycznym będzie budowa małej łodzi żaglowej. Projekt ten umożliwi stażystom przejście przez pełny cykl produkcyjny w możliwej do realizacji skali, przy jednoczesnym wykorzystaniu zróżnicowanej wiedzy materiałowej partnerów konsorcjum.

Element 1: Budowa kadłuba

Stażysci wykonają kadłub główny z wykorzystaniem włókien naturalnych, takich jak len, w połączeniu z systemem żywicy pochodzenia biologicznego. Etap ten koncentruje się na technikach infuzji próżniowej oraz ukazuje różnice w zakresie absorpcji żywicy, układania się warstw materiału i dynamiki przepływu w porównaniu z tradycyjnymi włóknami szklanymi.

Element 2: Grodzie i konstrukcje wewnętrzne

Wewnętrzne elementy konstrukcyjne i wzmocnienia zostaną wykonane z wykorzystaniem czystych włókien mineralnych oraz innych niestandardowych, nadających się do recyklingu lub odzyskanych układów włókien i osnowy. Etap ten w szczególności podkreśla zasady gospodarki o obiegu zamkniętym oraz zastosowanie materiałów alternatywnych w celu zapewnienia odpowiedniej sztywności konstrukcji.

Element 3: Wykończenie powierzchni

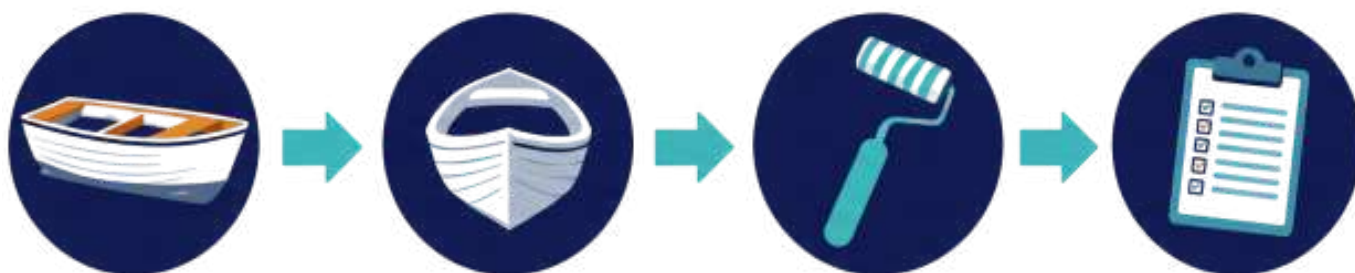
Stażyści zrealizują etap poprodukcyjny, koncentrując się na ekologicznym przygotowaniu powierzchni, szpachlowaniu i malowaniu. Etap ten łączy proces wytwarzania surowych elementów kompozytowych z uzyskaniem wysokiej jakości wykończenia estetycznego, wymaganego w szeroko rozumianym sektorze morskim oraz branży luksusowych jachtów.

Element 4: Zestawienie materiałowe (BOM) i monitorowanie wpływu

Chociaż przeprowadzenie pełnej oceny cyklu życia (LCA) wymaga specjalistycznego oprogramowania, które często nie jest dostępne dla małych i średnich przedsiębiorstw, podstawą każdej analizy LCA jest dokładne zestawienie materiałowe (BOM). Stażyści są zobowiązani do opracowania szczegółowego zestawienia materiałowego dla małej łodzi żaglowej, obejmującego następujące działania:

- Dokumentowanie dokładnej masy materiałów konstrukcyjnych (włókien, materiałów rdzeniowych i żywicy).
- Monitorowanie ilości jednorazowych materiałów pomocniczych (worków próżniowych, tkaniny oddzielającej typu peel ply oraz siatki do infuzji).
- Rejestrowanie zużycia energii, tam gdzie jest to możliwe (np. czasu utwardzania w piecu).

Dokumentacja operacyjna dostarcza przedsiębiorstwu przyjmującemu cennych danych dotyczących zrównoważonego rozwoju, stanowiących punkt odniesienia dla przyszłych działań związanych z zieloną transformacją, a jednocześnie umożliwia spełnienie przez stażystę wymagań dotyczących analizy i sprawozdawczości.





8

Kryteria Oceny



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

Kryteria Oceny

Aby osiągnąć kamień milowy 11, proces oceny został podzielony na dwa możliwe do zweryfikowania etapy:

- **Ocena kompetencji praktycznych (przedsiębiorstwo przyjmujące):** Formularz oceny wypełniany przez przełożonego bezpośrednio nadzorującego pracę stażysty, obejmujący ocenę jego umiejętności technicznych, rzetelności, przestrzegania zasad bezpieczeństwa oraz integracji z zespołem produkcyjnym.
- **Ocena akademicka i analityczna (instytucja szkolnictwa wyższego):** Ocena końcowego raportu ze stażu, ze szczególnym uwzględnieniem poprawności dokumentacji zestawienia materiałowego (BOM), zrozumienia zastosowanych materiałów oraz refleksji nad procesem budowy małej łodzi żaglowej. Przykładowe kryteria oceny:
 - Raport końcowy / dziennik stażu / zeszyt praktyk
 - Raport i prezentacja / obrona
 - Raport z oceny przygotowany przez przedsiębiorstwo





9

Wnioski



Co-funded by
the European Union

ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

Wnioski

Program stażowy TEcoNaut zapewnia ustrukturyzowane ramy umożliwiające włączenie studentów szkół wyższych w rozwijający się sektor ekologicznego budownictwa łodzi poprzez połączenie kształcenia akademickiego z praktycznym szkoleniem zawodowym. Dzięki dostosowaniu wymagań szkolnictwa wyższego do zasad kształcenia i szkolenia zawodowego (VET) oraz wytycznych CEDEFOP dotyczących przygotowania zawodowego program zapewnia uczestnikom zdobycie zarówno wiedzy teoretycznej, jak i praktycznych kompetencji bezpośrednio związanych z zieloną transformacją przemysłu morskiego.

Poprzez aktywny udział w procesach wytwarzania zrównoważonych kompozytów, budowie demonstracyjnej małej łodzi żaglowej oraz opracowaniu szczegółowego zestawienia materiałowego (BOM) stażyści zdobywają cenne doświadczenie w zakresie stosowania zasad gospodarki o obiegu zamkniętym, zrównoważonych materiałów oraz praktyk związanych z dokumentacją środowiskową.

Program przynosi również wzajemne korzyści uczestniczącym przedsiębiorstwom i instytucjom edukacyjnym. Studenci rozwijają umiejętności odpowiadające potrzebom branży i zwiększają swoje szanse na zatrudnienie, natomiast przedsiębiorstwa przyjmujące zyskują dostęp do zmotywowanych stażystów oraz cennych danych produkcyjnych związanych ze zrównoważonym rozwojem. Ponadto, na podstawie analizy programów studiów przeprowadzonej w ramach projektu stwierdzono, że większość z nich (**69%**) oferuje możliwość realizacji staży i wymian zagranicznych lub międzyregionalnych. Element ten wzmacnia współpracę międzynarodową w obszarze zrównoważonego rozwoju, a jednocześnie umożliwia studentom zdobywanie różnorodnych umiejętności i wiedzy wykorzystywanych w innych krajach.



W rezultacie model stażu **TEcoNaut** przyczynia się do wzmacniania ekosystemu kompetencji niezbędnych dla przyszłości zrównoważonego budownictwa łodzi oraz wspiera szersze cele związane z innowacyjnością, gospodarką o obiegu zamkniętym i odpowiedzialnością środowiskową w europejskim sektorze morskim.

