|  |
| --- |
| **BIZNES PLAN** **Szczegółowe określenie przedmiotu projektu (część badawczo-rozwojowa)** |
| **INSTRUKCJA**  **Szczegółowe określenie przedmiotu projektu (część badawczo-rozwojowa)** |
| **KRYTERIA OCENY**  **Kryterium strategiczne 2.3.1 / 1. Profil projektu:** Szczegółowy opis:   * **Zakresu prac B+R** (podzielonych na badania przemysłowe i eksperymentalne prace rozwojowe), * **Kontekstu** (dotychczas prowadzonych badań i obecnego etapu prac), * **Metodyki** i jej uzasadnienia pod kątem jakości, ... pozwala ocenić rzeczywisty **charakter badawczo-rozwojowy projektu, jego poziom nowości, ambicję technologiczną** i zgodność z definicjami prac B+R. Informacja o obecnym etapie prac pomaga umiejscowić projekt np. na skali TRL (Poziom Gotowości Technologicznej).   **Kryterium merytoryczne 2.1.2 / 1. Zgodność projektu z zasadami udzielania pomocy publicznej:** Precyzyjne **rozdzielenie zadań na badania przemysłowe i eksperymentalne prace rozwojowe** oraz ich opis są **krytycznie ważne**. Zgodnie z zasadami pomocy publicznej (np. art. 25 GBER), do tych dwóch rodzajów badań stosuje się **różne maksymalne poziomy intensywności pomocy**. Poprawna klasyfikacja zadań w tej sekcji jest podstawą do weryfikacji, czy wnioskodawca prawidłowo zastosował te zasady w budżecie projektu. Błędna klasyfikacja może prowadzić do niezgodności z limitami pomocy.  **Kryterium merytoryczne 2.1.1 / 1. Zakres rzeczowo-finansowy:** Ta sekcja dostarcza **szczegółowego uzasadnienia merytorycznego** dla zakresu rzeczowego projektu. Oceniający weryfikują tu:   * **Jasność i precyzję opisu** zadań B+R. * **Adekwatność i poprawność przyjętej metodyki badawczej** ("uzasadnienie sposobu ich prowadzenia... wysoka jakość"). * **Realizm techniczny** planowanych prac i harmonogramu zadań. * **Spójność** z ogólnym opisem zadań we wniosku i z budżetem.   **Kryterium strategiczne 2.3.1 / 2. Potrzeba realizacji projektu:** Opis dotychczasowych badań i obecnego etapu prac pozwala zrozumieć **lukę badawczą lub problem technologiczny**, który projekt ma rozwiązać, wzmacniając uzasadnienie potrzeby jego realizacji.  **Kryterium strategiczne 2.3.3 / 2. Regionalne Agendy Badawcze:** Techniczny opis przedmiotu badań pozwala ocenić jego merytoryczną **zgodność z kierunkami badań określonymi w Inteligentnych Specjalizacjach Pomorza (ISP) i Regionalnych Agendach Badawczych (RAB)**.  **Kryterium formalne 1.2.1 / 5. Lokalizacja projektu:** Wskazanie adresu realizacji części B+R i uzasadnienie wyboru lokalizacji podlega weryfikacji w ramach tego kryterium.  **Kryterium strategiczne 2.3.1 / 3. Wkład w zakładane efekty:** Opisane tu zadania i planowane wskaźniki stanowią podstawę do osiągnięcia rezultatów projektu. |
| **WSKAZÓWKI GRANTERY**  Zalecemy dołaczenie do wniosku dodatkowego dokumentu, zawierającego szczegółowy opis prac B+R. |

### 

### **TREŚĆ DO WNIOSKU** *(UZUPEŁNIA GRANTERA)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Szczegółowe określenie przedmiotu projektu (część badawczo-rozwojowa)** | | | |
| Lokalizacja projektu (adres) wraz z uzasadnieniem dla wyboru danej lokalizacji | | Realizacja projektu będzie miała miejsce w wynajętym laboratorium firmy IQ LumiTech Sp. z o.o., położonym przy ul. Benzynowej 10 w Gdańsku (tytuł do nieruchomości na podstawie Umowy Najmu nr 1/2025 z dn. 07.05.2025 r.).  Wybór tej lokalizacji jest strategiczny i uzasadniony zarówno względami formalno-prawnymi, jak i infrastrukturalnymi. Przede wszystkim, zgodnie z umową najmu, przedmiotowy teren jest przeznaczony do prowadzenia działalności produkcyjnej oraz prac badawczych, co jest zgodne z obowiązującym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska.  Wybór tej lokalizacji jest strategiczny i uzasadniony zarówno względami formalno-prawnymi, jak i infrastrukturalnymi. Przede wszystkim, zgodnie z umową najmu, przedmiotowy teren jest przeznaczony do prowadzenia działalności produkcyjnej, co jest zgodne z obowiązującym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska.  Istotnym argumentem przemawiającym za wskazaną lokalizacją jest dostępność odpowiedniej infrastruktury, w tym hali produkcyjnej wyposażonej w instalacje techniczne takie jak dostęp do mediów (energia elektryczna, woda, kanalizacja ściekowa). Infrastruktura ta spełnia wymogi techniczne niezbędne do prowadzenia specjalistycznych prac badawczo-rozwojowych, w tym wytwarzania oraz testowania farb luminescencyjnych w skali pilotażowej i przemysłowej.  W związku z powyższym, lokalizacja projektu przy ul. Benzynowej w Gdańsku umożliwia sprawne rozpoczęcie i prowadzenie prac B+R, wykorzystując istniejące zaplecze techniczne, zgodnie z zaplanowanym harmonogramem projektu. | |
| Proszę opisać, jakie dotychczas były prowadzone badania nad zagadnieniem, które jest przedmiotem projektu wraz z podaniem, na jakim etapie obecnie znajdują się prace badawcze (badania przemysłowe bądź eksperymentalne prace rozwojowe) | | IQ Lumitech Sp. z o.o., założona 31 marca 2025 r. jako kontynuatorka działalności LUMINOS NanoTech Sp. z o.o., koncentruje się na opracowywaniu innowacyjnych farb luminescencyjnych. Pomimo krótkiego okresu formalnego funkcjonowania, spółka dysponuje doświadczeniem oraz wynikami wcześniejszych prac B+R, co umożliwia jej skuteczne działanie na rynku farb.  Farby luminescencyjne, szczególnie te oparte na luminoforach takich jak SrAl₂O₄:Eu,Dy, są przedmiotem zainteresowania.  IQ Lumitech. Dotychczasowe prace w tym zakresie obejmowały przeprowadzenie przeglądu stanu wiedzy i techniki w zakresie farb poliasparginowych fluorescencyjnych dwu i jednoskładnikowych. Dodatkowo, korzystając z doświadczenia zespołu oraz współpracy z Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim, prowadził badania nad formulacją farb epoksydowych. Przykładem jest udział w programie pilotażowym „Smart STOP” w Olsztynie, gdzie testowano farby luminescencyjne w oznakowaniu przejść dla pieszych. Projekt ten, choć na niewielką skalę, dostarczył cennych danych dotyczących trwałości i skuteczności powłok w warunkach miejskich.  Dotychczasowe badania w dziedzinie farb luminescencyjnych na świecie skupiały się głównie na wykorzystaniu pigmentów fosforyzujących, takich jak siarczek cynku czy strontu, które po naświetleniu emitują światło przez określony czas. Nowoczesne podejścia, jak w przypadku technologii LuminoKrom®, umożliwiają emisję światła przez ponad 10 godzin bez zużycia energii elektrycznej, co znajduje zastosowanie w oznakowaniu dróg i ścieżek rowerowych .  W ramach projektu IQ Lumitech, zespół badawczy pracuje nad integracją zaawansowanych luminoforów z matrycami farb, dążąc do uzyskania stabilnych i jednorodnych powłok luminescencyjnych. Badania obejmują modyfikację powierzchniową pigmentów, analizę ich rozkładu wielkości cząstek oraz optymalizację procesu aplikacji farb na różne podłoża. Celem jest stworzenie produktu spełniającego wysokie wymagania dotyczące trwałości, intensywności świecenia oraz odporności na czynniki atmosferyczne i mechaniczne.  Prace badawcze prowadzone przez IQ Lumitech wpisują się w globalne trendy rozwoju farb luminescencyjnych, które znajdują coraz szersze zastosowanie w różnych sektorach przemysłu, w tym w transporcie, budownictwie i bezpieczeństwie publicznym. Zgodnie z prognozami, rynek farb luminescencyjnych ma osiągnąć wartość 24,69 miliarda dolarów do 2029 roku, co świadczy o rosnącym zapotrzebowaniu na tego typu rozwiązania (na podstawie raportu: https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/luminous-paint-global-market-report?utm\_source=chatgpt.com)  IQ Lumitech kontynuuje prace nad innowacyjnymi farbami luminescencyjnymi, skupiając się na badaniach przemysłowych i eksperymentalnych pracach rozwojowych, które mają na celu stworzenie produktu o wysokich parametrach użytkowych, odpowiadającego na potrzeby rynku i wpisującego się w aktualne kierunki rozwoju technologii luminescencyjnych. | |
| Proszę o wskazanie zakresu prac badawczo-rozwojowych w postaci szczegółowego wykazu zadań przewidzianych do realizacji w projekcie (również w postaci wskaźników produktu obowiązkowych dla Działania, jak i własnych). Proszę wskazać dla każdego zadania okres realizacji. Proszę o uzasadnienie sposobu ich prowadzenia, który powinien przełożyć się na wysoką jakość i trwałość realizowanych badań. | | | |
| Rodzaj badań | Zadania - opis, uzasadnienie | | Okres realizacji |
| Badania przemysłowe | **Zadanie 1 - Opracowanie pigmentów luminescencyjnych o ulepszonej charakterystyce granulometrycznej i parametrach luminescencji**  Opis zadania  Zadanie 1 obejmuje badania nad określeniem wpływu parametrów procesu rozdrabniania (takich jak czas, intensywność, energia) na strukturę powierzchniową cząstek oraz ich właściwości luminescencyjne. dla luminoforów typu SrAl₂O₄:Eu²⁺,Dy³⁺, w celu uzyskania jednolitego rozkładu granulometrycznego cząstek. Prowadzone będą analizy wpływu parametrów procesu (czas, energia) na emisję światła oraz sedymentację proszków w matrycy farb. Analizie podlegać będą cztery różne frakcje cząstek (5–85 µm).  Zadanie 1 koncentruje się na modyfikacjach właściwości luminescencyjnych pigmentów poprzez kontrolę ich granulometrii i interakcji z matrycami farb.Prace w zadaniu będą przebiegać w następujących etapach:   1. **Charakterystyka proszków wyjściowych**:  * Analiza składu granulometrycznego i jednorodności proszków SrAl₂O₄:Eu²⁺,Dy³⁺ o zróżnicowanej granulometrii. * Określenie rozmiaru i kształtu cząstek za pomocą mikroskopii i analizy obrazu. * Analiza struktury krystalicznej i składu fazowego. * Pomiary parametrów luminescencji (widmo, czas wygasania) zgodnie z normą DIN 67510-1:2020.  1. **Modyfikacja granulometrii**:  * Fizyczne rozdrabnianie proszków o większej frakcji z kontrolą parametrów procesu (atmosfera obojętna lub utleniająca).  1. **Charakterystyka proszków po modyfikacji**:  * Ponowna analiza składu granulometrycznego i jednorodności. * Ponowne określenie rozmiaru i kształtu cząstek. * Ponowna analiza struktury krystalicznej i składu fazowego. * Ponowne pomiary parametrów luminescencji.  1. **Ocena oddziaływań pigment–matryca**:  * Przygotowanie zawiesin proszków w trzech typach bazowych matryc farb: wodnych, rozpuszczalnikowych i żywicznych. * Pomiary lepkości, gęstości i sedymentacji przygotowanych farb. * Pomiary parametrów luminescencji (widmo, czas wygasania) farb.  1. **Analiza i wnioski**:  * Porównanie właściwości proszków przed i po rozdrobnieniu. * Określenie wpływu granulometrii na intensywność i czas świecenia. * Ocena wpływu matryc farb na właściwości luminescencyjne pigmentów. * Sformułowanie wniosków dotyczących optymalizacji procesu rozdrabniania i doboru matryc farb.   W ramach Zadania 1 planuje się zastosowanie następującej metodologii badawczej:  **Podzadanie 1.1 – Charakterystyka fosforescencji proszków SrAl₂O₄:Eu²⁺,Dy³⁺ o zróżnicowanej granulometrii**   1. **Analiza składu granulometrycznego i jednorodności**:  * Zostanie przeprowadzona analiza sitowa proszków SrAl₂O₄:Eu²⁺,Dy³⁺.  1. **Określenie rozmiaru i kształtu cząstek**:  * Wykorzystanie mikroskopii i analizy obrazu do oceny proszków.  1. **Analiza struktury krystalicznej i składu fazowego**:  * Zastosowanie odpowiednich technik do określenia struktury krystalicznej i składu fazowego proszków.  1. **Pomiary parametrów luminescencji**:  * Pomiary widma i czasu wygasania proszków zgodnie z normą DIN 67510-1:2020.  1. **Rozdrabnianie proszków**:  * Proszki o większej frakcji zostaną poddane fizycznym technikom rozdrabniania z kontrolą parametrów procesu (atmosfera obojętna lub utleniająca).  1. **Porównania**:  * Zostaną przeprowadzone porównania właściwości proszków o identycznym składzie chemicznym, lecz różnych parametrach granulometrycznych.   **Podzadanie 1.2 – Ocena oddziaływań proszków z matrycami farb**   1. **Przygotowanie próbek**:  * Wyselekcjonowane frakcje proszków zostaną zawieszone w trzech typach bazowych matryc farb: wodnych, rozpuszczalnikowych i żywicznych.  1. **Pomiary właściwości fizykochemicznych**:  * Pomiary lepkości farb zgodnie z normami ASTM D562, DIN 53211, ISO 2431. * Pomiary gęstości farb zgodnie z normami BS 3900 A19, DIN 53217, ISO 2811. * Ocena sedymentacji farb zgodnie z normami ASTM D869 oraz ISO 8780-5.  1. **Pomiary parametrów luminescencji**:  * Pomiary widma i czasu wygasania farb zgodnie z normą DIN 67510-1:2020.   Wskaźniki produktu:   * Liczba przedsiębiorstw współpracujących z organizacjami badawczymi (część prac będzie wykonywana we współpracy z jedn. badawczą) - 1 * Przedsiębiorstwa objęte wsparciem.- 1 * Przedsiębiorstwa objęte wsparciem w formie dotacji. - 1   **Dodatkowe wskaźniki produktu:**   * Liczba opracowanych receptur pigmentów o ulepszonej charakterystyce granulometrycznej. - 4 * Liczba przeprowadzonych testów rozdrabniania proszków luminescencyjnych. 4 * Liczba zbadanych kombinacji pigment-matryca.-12 * Liczba raportów z przeprowadzonych analiz (granulometria, mikroskopia, luminescencja, właściwości fizykochemiczne). -4   .  Realizacja Zadania 1 umożliwi pozyskanie nowej wiedzy na temat wpływu granulometrii na intensywność i czas świecenia proszków luminescencyjnych:   * Określenie wpływu interakcji pigment–matryca na trwałość i efektywność emisji. * Ustalenie, czy redukcja cząstek do skali nanometrycznej poprawia, czy obniża właściwości optyczne, w zależności od stopnia powstawania defektów powierzchniowych. * Identyfikację zjawiska aglomeracji jako potencjalnego czynnika ograniczającego dostępność powierzchni aktywnych i efektywność centrów pułapkowych * zbadanie, czy obecność składników farby prowadzi do tłumienia emisji (quenching fosforescencji) na skutek oddziaływań powierzchniowych.   Kompleksowa analiza tych mechanizmów umożliwi lepsze zrozumienie wpływu procesów fizykochemicznych na wydajność luminoforów w zastosowaniach powłokowych. Zbadanie wpływu granulometrii na efektywność luminescencji jest konieczne, aby uzyskać pigmenty o wysokiej intensywności i jednorodności emisji, minimalizując sedymentację, kluczową dla trwałości farby w środowisku morskim. | | 01.10.2025 - 31.03.2026 |
| **Zadanie 2 - Opracowanie metody modyfikacji powierzchni cząstek luminoforu w celu poprawy stabilności i właściwości luminescencyjnych pigmentu w matrycy farby**  **Opis zadania**  Zadanie 2 koncentruje się na opracowaniu skutecznych metod modyfikacji powierzchni cząstek luminoforu, wyselekcjonowanych na podstawie wyników Zadania 1, w celu poprawy ich stabilności, trwałości oraz właściwości luminescencyjnych po wprowadzeniu do różnych typów matryc farb. Badania obejmą zastosowanie różnorodnych modyfikatorów powierzchniowych oraz ocenę ich wpływu na charakterystykę pigmentów i ich interakcje z matrycami farb. Prace w zadaniu będą przebiegać w następujących etapach:  **Charakterystyka proszków po modyfikacji powierzchni:**   * **Modyfikacja powierzchni cząstek luminoforu:**   + Zostaną poddane modyfikacji dwie mieszaniny luminoforów wyselekcjonowane z Zadania 1.   + Opracowane zostaną metody modyfikacji z wykorzystaniem:     - Modyfikatorów nieorganicznych (fosforany, gliniany, krzemiany).     - Modyfikatorów organicznych (długołańcuchowe ligandy alifatyczne C8–C12, kwas cytrynowy, winowy).     - Modyfikatorów polimerowych (PE, PU, PVA).   + Celem modyfikacji będzie zwiększenie stabilności, ochrona/wzmocnienie luminescencji oraz redukcja sedymentacji. * **Analiza proszków po modyfikacji:**   + Określenie rozkładu wielkości cząstek (D10, D50, D90) za pomocą dyfrakcji laserowej (LD).   + Analiza morfologii i kształtu cząstek przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM).   + Pomiary intensywności emisji metodą spektroskopii fotoluminescencji (PL).   + Pomiary czasu wygaszania i testy powtarzalności cykli wzbudzenia i emisji zgodnie z normą DIN 67510-1:2020.   **Ocena oddziaływań pigment–matryca:**   * **Przygotowanie zawiesin proszków w trzech typach bazowych matryc farb:** wodnych, rozpuszczalnikowych i żywicznych. * **Pomiary lepkości, gęstości i sedymentacji przygotowanych farb:**   + Lepkość (ASTM D562, DIN 53211, ISO 2431).   + Gęstość (BS 3900 A19, DIN 53217, ISO 2811).   + Sedymentacja (ASTM D869, ISO 8780-5). * **Pomiary parametrów luminescencji (widmo, czas wygasania) farb** zgodnie z normą DIN 67510-1:2020. * **Analiza wpływu modyfikacji na:**   + Właściwości reologiczne zawiesin.   + Skłonność do sedymentacji w zależności od matrycy.   + Wrażliwość pigmentów na składniki farb i interakcje pigment–matryca.   **Analiza i wnioski:**   * Porównanie właściwości luminescencyjnych i stabilności zmodyfikowanych proszków w różnych matrycach farb. * Określenie wpływu różnych metod modyfikacji powierzchni na intensywność i czas świecenia pigmentów w farbach. * Ocena wpływu matryc farb na właściwości luminescencyjne zmodyfikowanych pigmentów. * Sformułowanie wniosków dotyczących optymalnych metod modyfikacji powierzchni w zależności od typu matrycy farby i pożądanych właściwości.   **W ramach Zadania 2 planuje się zastosowanie następującej metodologii badawczej:**  **Podzadanie 2.1 – Modyfikacja powierzchni cząstek luminoforu i ocena ich charakterystyki**   * **Modyfikacja powierzchni:**   + Zastosowanie wybranych modyfikatorów nieorganicznych, organicznych i polimerowych do powierzchni dwóch typów luminoforów.   + Kontrola parametrów procesu modyfikacji. * **Charakterystyka zmodyfikowanych proszków:**   + Analiza składu granulometrycznego (LD).   + Określenie morfologii i kształtu cząstek (SEM).   + Pomiary intensywności emisji (PL).   + Pomiary czasu wygaszania (DIN 67510-1:2020).   + Testy powtarzalności cykli wzbudzenia i emisji (DIN 67510-1:2020).   **Podzadanie 2.2 – Ocena oddziaływań zmodyfikowanych proszków z matrycami farb**   * **Przygotowanie próbek:**   + Zawieszenie zmodyfikowanych proszków w trzech typach bazowych matryc farb. * **Pomiary właściwości fizykochemicznych:**   + Pomiary lepkości (ASTM D562, DIN 53211, ISO 2431).   + Pomiary gęstości (BS 3900 A19, DIN 53217, ISO 2811).   + Ocena sedymentacji (ASTM D869, ISO 8780-5). * **Pomiary parametrów luminescencji:**   + Pomiary widma i czasu wygasania farb (DIN 67510-1:2020).   Wskaźniki produktu:   * Liczba przedsiębiorstw współpracujących z organizacjami badawczymi (część prac będzie wykonywana we współpracy z jedn. badawczą) - 1 * Przedsiębiorstwa objęte wsparciem.- 1 * Przedsiębiorstwa objęte wsparciem w formie dotacji. -1   **Własne wskaźniki produktu:**   * Liczba opracowanych metod modyfikacji powierzchni luminoforów. - 4 * Liczba przeprowadzonych modyfikacji z różnymi typami modyfikatorów. - 12 * Liczba zbadanych kombinacji zmodyfikowany pigment-matryca. 12 * Liczba raportów z przeprowadzonych analiz (LD, SEM, PL, pomiary fizykochemiczne). - 4   **Realizacja Zadania 2 umożliwi pozyskanie nowej wiedzy na temat:**   * Mechanizmów poprawy stabilności i właściwości luminescencyjnych pigmentów dzięki modyfikacji powierzchni. * Wpływu różnych typów modyfikatorów na interakcje pigment–matryca. * Identyfikacji najbardziej efektywnych metod ochrony luminoforów przed degradacją w środowisku farb. * Zależności między typem modyfikacji powierzchni a właściwościami reologicznymi i sedymentacyjnymi farb.   Kompleksowa analiza tych aspektów przyczyni się do opracowania bardziej trwałych i efektywnych pigmentów luminescencyjnych do zastosowań w powłokach, w tym w wymagających środowiskach morskich. | |  |
| **Zadanie 3 - Analiza wpływu składu matrycy na mechanizmy wygaszania emisji i trwałość cykliczną**  **Opis zadania**  Zadanie 3 koncentruje się na kompleksowej analizie wpływu składu matrycy farby na mechanizmy wygaszania emisji oraz trwałość cykliczną pigmentów luminescencyjnych zmodyfikowanych w Zadaniu 2 i Zadaniu 1. Celem jest zrozumienie interakcji pomiędzy komponentami matrycy (żywice, rozpuszczalniki, dodatki) a pigmentem oraz opracowanie formulacji zapewniających długotrwałą i stabilną emisję światła w wymagających warunkach eksploatacyjnych. Badania będą prowadzone na trzech typach matryc z wykorzystaniem dwóch typów zmodyfikowanych luminoforów. Prace w zadaniu będą przebiegać w następujących etapach:  **Charakterystyka wpływu składu matrycy na emisję i trwałość cykliczną:**   * **Przygotowanie farb luminescencyjnych:**   + Zostaną przygotowane farby na bazie trzech typów matryc:     - (I) Wodnej (kopolimery styrenowo-akrylowe).     - (II) Rozpuszczalnikowej (żywice alkidowe wysokosuche).     - (III) Żywicznej (żywice poliuretanowe).   + Do każdej matrycy zostaną dodane dwa typy luminoforów (A i B) zmodyfikowanych w Zadaniu 2.   + Zbadany zostanie również wpływ dodatków funkcjonalnych (mikrokulki, dodatkowe pigmenty, inne). * **Analiza reologii formulacji:**   + Pomiary lepkości i stabilności przygotowanych farb z różnymi kombinacjami pigmentów i dodatków. * **Pomiary parametrów luminescencji:**   + Pomiary widma i czasu wygasania farb zgodnie z normą DIN 67510-1:2020.   + Cykliczne testy UV/ciemność w celu oceny trwałości emisji w czasie.   + Pomiar koloru emitowanego światła (kolorymetria CIE 1931).   **Analiza oddziaływań pigment–matryca:**   * **Wpływ charakterystyki żywic i utwardzaczy:**   + Analiza struktury chemicznej (TGA).   + Badanie reaktywności, temperatury zeszklenia i stabilności termicznej (DSC, FTIR). * **Wpływ rozpuszczalników i dodatków pomocniczych:**   + Ocena wpływu na lepkość (ISO 3219, ISO 2431, PN-C-81534-06).   + Pomiar rozlewności (PN-EN ISO 9117-5).   + Pomiar szybkości odparowywania (PN-C-81535:2002).   + Badanie oddziaływań pigment–matryca (ISO 8780-5). * **Wpływ temperatury zeszklenia matrycy na emisję światła:**   + Pomiar emisji w funkcji temperatury zeszklenia (DSC). * **Analiza wygaszania emisji w czasie:**   + Szczegółowe badania mechanizmów wygaszania emisji w zależności od składu matrycy.   **Analiza i wnioski:**   * Określenie wpływu rodzaju matrycy i jej składników na intensywność i czas świecenia pigmentów. * Ocena stabilności cyklicznej luminescencji w różnych formulacjach farb. * Identyfikacja mechanizmów wygaszania emisji zachodzących w zależności od interakcji pigment–matryca. * Sformułowanie wniosków dotyczących optymalnego doboru składu matrycy w celu zapewnienia trwałych i efektywnych właściwości luminescencyjnych farb.   **W ramach Zadania 3 planuje się zastosowanie następującej metodologii badawczej:**  **Podzadanie 3.1 – Wpływ składu matrycy na emisję i trwałość cykliczną**   * **Przygotowanie serii farb:**   + Systematyczne mieszanie zmodyfikowanych luminoforów z różnymi typami matryc i dodatkami. * **Pomiary reologiczne:**   + Charakterystyka lepkości i stabilności formulacji. * **Spektroskopia luminescencyjna:**   + Pomiary widma emisji i czasu wygasania dla różnych kombinacji. * **Testy cykliczne:**   + Ocena zmian parametrów luminescencji po wielokrotnych cyklach wzbudzenia i ekspozycji na czynniki zewnętrzne.   **Podzadanie 3.2 – Analiza oddziaływań pigment–matryca**   * **Charakterystyka materiałów:**   + Analiza termiczna (TGA, DSC) i spektroskopowa (FTIR) komponentów matrycy. * **Pomiary fizykochemiczne mieszanin:**   + Określenie lepkości, rozlewności i szybkości odparowywania. * **Badania interakcji:**   + Zastosowanie technik analitycznych do zbadania oddziaływań na granicy faz pigment–matryca. * **Pomiary luminescencji w kontrolowanych warunkach:**   + Badanie wpływu temperatury zeszklenia na emisję.   + Monitorowanie zmian parametrów luminescencji w czasie ekspozycji na różne czynniki.   Wskaźniki produktu:   * Liczba przedsiębiorstw współpracujących z organizacjami badawczymi (część prac będzie wykonywana we współpracy z jedn. badawczą) -1 * Przedsiębiorstwa objęte wsparciem.- 1 * Przedsiębiorstwa objęte wsparciem w formie dotacji. - 1   **Własne wskaźniki produktu:**   * Liczba przebadanych formulacji farb o różnym składzie matrycy. - 12 * Liczba przeprowadzonych analiz reologicznych i fizykochemicznych. 12 * Liczba przeprowadzonych testów trwałości cyklicznej. - 12 * Liczba raportów z analiz wpływu składu matrycy na właściwości luminescencyjne.- 12   **Własne wskaźniki rezultatu:**   * Określone optymalne składy matryc dla zapewnienia długotrwałej emisji. * Zidentyfikowane mechanizmy wygaszania emisji w zależności od składu matrycy. * Określony wpływ dodatków funkcjonalnych na właściwości luminescencyjne i trwałość. * Opracowane wytyczne dotyczące doboru składników matrycy dla farb luminescencyjnych o podwyższonej trwałości.   **Realizacja Zadania 3 umożliwi pozyskanie nowej wiedzy na temat:**   * Specyficznych interakcji chemicznych i fizycznych między pigmentami a składnikami matryc farb. * Mechanizmów prowadzących do wygaszania emisji w różnych środowiskach chemicznych. * Wpływu właściwości fizycznych matrycy (np. lepkości, temperatury zeszklenia) na parametry luminescencji. * Możliwości wykorzystania dodatków funkcjonalnych do stabilizacji i wzmocnienia efektu luminescencji.   Wyniki tego zadania będą kluczowe dla projektowania składu farb luminescencyjnych o optymalnych właściwościach użytkowych i trwałości w wymagających aplikacjach, w tym w środowisku morskim. Zrozumienie mechanizmów wygaszania emisji w zależności od matrycy farby pozwoli na opracowanie produktów o długotrwałej stabilności świetlnej, niezbędnych do zastosowań przemysłowych i morskich | | *01.10.2026 - 31.03.2027* |
| Eksperymentalne prace rozwojowe | **Zadanie 4 - Opracowanie innowacyjnych receptur farb luminescencyjnych o podwyższonej trwałości i ulepszonych parametrach luminescencji oraz optymalizacja procesu aplikacji farby**  **Opis zadania**  Zadanie 4 koncentruje się na opracowaniu końcowych receptur farb luminescencyjnych o podwyższonej trwałości i ulepszonych parametrach luminescencji, bazujących na wynikach Zadań 1-3, oraz na optymalizacji technologii ich nanoszenia w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Celem jest przygotowanie testowych receptur farb, ocena ich właściwości fizykochemicznych i aplikacyjnych przy użyciu różnych technik nanoszenia, a także zbadanie właściwości uzyskanych powłok na różnych podłożach. Prace w zadaniu będą przebiegać w następujących etapach:  **Charakterystyka właściwości fizykochemicznych opracowanych receptur farb:**   * **Przygotowanie wybranych formulacji farb** na podstawie wyników poprzednich zadań. * **Test sedymentacji** (ASTM D869 / ASTM D7142). * **Pomiary lepkości i gęstości** (ISO 2431, ISO 2811). * **Określenie czasu żelowania** (DSC, metodyka własna). * **Określenie zawartości substancji nielotnych** (ISO 3251 / ASTM D2369). * **Pomiar barwy** (ISO 7724 / ASTM D2244). * **Ocena stabilności magazynowej** (ASTM D1849 / ISO 3248).   **Optymalizacja aplikacji farby na różnych podłożach:**   * **Opracowanie procedury nanoszenia farb** z uwzględnieniem metody aplikacji i liczby warstw na różnych typach podłoży (beton, stal, tworzywa sztuczne). * **Zastosowanie różnych metod aplikacji:** pędzel, pistolet pneumatyczny (do 10 bar). * **Nanoszenie farb w różnych schematach:** jedna warstwa, dwie warstwy, aplikacja wielowarstwowa (200–300 µm grubości mokrej).   **Badania właściwości powłok na podłożach testowych:**   * **Właściwości fizykomechaniczne powłoki:**   + Grubość warstwy (ISO 2808 / ASTM D1186).   + Czas schnięcia (ISO 9117-3 / ASTM D5895).   + Twardość (ISO 15184 / ASTM D3363).   + Przyczepność (ISO 2409 / ASTM D3359).   + Odporność na ścieranie (ASTM D4060).   + Odporność chemiczna (ISO 2812).   + Odporność na wodę (ISO 2812-2).   + Odporność na promieniowanie UV (ISO 16474 / ASTM G154).   + Odporność na mgłę solną (ISO 9227 / ASTM B117).   + Odporność na uderzenie (ISO 6272 / ASTM D2794). * **Właściwości luminescencyjne powłok:**   + Kolor emisji światła (kolorymetria CIE 1931).   + Zdolność do powtarzalnej emisji (testy cykliczne UV–ciemność, badanie widma i czasu wygasania wg DIN 67510-1:2020).   **Analiza i wnioski:**   * Ocena właściwości fizykochemicznych przygotowanych receptur farb. * Określenie optymalnych parametrów aplikacji dla różnych metod i podłoży. * Porównanie właściwości fizykomechanicznych i luminescencyjnych uzyskanych powłok w zależności od metody aplikacji i grubości warstwy. * Sformułowanie wniosków dotyczących optymalnych receptur farb i technologii ich nanoszenia dla zastosowań w środowisku morskim.   **W ramach Zadania 4 planuje się zastosowanie następującej metodologii badawczej:**  **Podzadanie 4.1 – Przygotowanie receptur i ocena właściwości fizykochemicznych**   * **Mieszanie składników farb** zgodnie z wybranymi recepturami. * **Przeprowadzenie standardowych testów** oceniających właściwości farb (sedymentacja, lepkość, gęstość, czas żelowania, zawartość substancji nielotnych, barwa, stabilność magazynowa) zgodnie z wymienionymi normami.   **Podzadanie 4.2 – Optymalizacja aplikacji farby**   * **Nanoszenie farb** na różne podłoża przy użyciu pędzla i pistoletu pneumatycznego, z kontrolą parametrów aplikacji. * **Aplikacja jedno-, dwu- i wielowarstwowa** w celu uzyskania określonych grubości powłok. * **Badanie właściwości fizykomechanicznych** uzyskanych powłok zgodnie z odpowiednimi normami. * **Pomiary właściwości luminescencyjnych** powłok, w tym koloru emisji i zdolności do powtarzalnej emisji.   Wskaźniki produktu:   * Liczba przedsiębiorstw współpracujących z organizacjami badawczymi (część prac będzie wykonywana we współpracy z jedn. badawczą) - 1 * Przedsiębiorstwa objęte wsparciem. - 1 * Przedsiębiorstwa objęte wsparciem w formie dotacji. - 1   **Własne wskaźniki produktu:**   * Liczba opracowanych innowacyjnych receptur farb luminescencyjnych. - 3 * Liczba przeprowadzonych ocen właściwości fizykochemicznych farb. - 3 * Liczba opracowanych procedur aplikacji farb dla różnych podłoży i metod.- 3 * Liczba przebadanych powłok luminescencyjnych pod kątem właściwości fizykomechanicznych i luminescencyjnych.- 3   **Realizacja Zadania 4 umożliwi pozyskanie nowej wiedzy na temat:**   * Wpływu składu receptury farby na jej właściwości aplikacyjne i parametry luminescencji gotowych powłok. * Optymalnych technik nanoszenia farb luminescencyjnych w kontekście uzyskania trwałych i efektywnie świecących powłok. * Właściwości użytkowych powłok luminescencyjnych na różnych typach podłoży i ich odporności na czynniki środowiskowe. * Możliwości dostosowania receptur farb i metod aplikacji do specyficznych wymagań środowiska morskiego.   Opracowanie i optymalizacja receptur oraz procedur aplikacji zapewni jakość, powtarzalność i trwałość farb, kluczową dla wdrożenia komercyjnego w wymagającym środowisku operacyjnym sektora portowego i offshore. | | *01.04.2027 - 30.09.2027* |
| **Zadanie 5 - Walidacja technologii produkcji farb luminescencyjnych w skali przemysłowej oraz testy w warunkach operacyjnych**  **Opis zadania**  Zadanie 5 koncentruje się na walidacji opracowanej technologii produkcji farb luminescencyjnych w skali zbliżonej do przemysłowej oraz na przeprowadzeniu testów tych farb w rzeczywistych warunkach operacyjnych, charakterystycznych dla środowiska morskiego. Celem jest ocena powtarzalności procesu produkcyjnego, stabilności właściwości farb oraz ich zachowania i trwałości w warunkach eksploatacyjnych. Prace w zadaniu będą przebiegać w następujących etapach:  **Optymalizacja procesu produkcji i ocena powtarzalności:**   * **Małoskalowa produkcja farb luminescencyjnych** (wydajność 0,03 m³/h) trzech typów: wodnych, rozpuszczalnikowych i dwuskładnikowych na bazie żywic, zgodnie z opracowanymi recepturami. * **Testy powtarzalności i odtwarzalności procesu produkcyjnego:**   + Ocena powtarzalności parametrów w ramach jednej serii produkcyjnej.   + Porównanie parametrów między różnymi seriami produkcyjnymi. * **Analiza FMEA** w celu identyfikacji i minimalizacji ryzyk technologicznych (czas rozpraszania, kolejność dodawania składników). * **Optymalizacja krytycznych parametrów procesu:** dozowanie, mieszanie, homogenizacja, stabilność składników po skalowaniu. * **Aplikacja wyprodukowanych farb** na podłoża betonowe, stalowe i z tworzyw sztucznych metodami określonymi w Zadaniu 4 (pędzel, pistolet pneumatyczny do 10 bar). * **Ocena właściwości uzyskanych powłok:**   + Grubość warstwy (ISO 2808 / ASTM D1186).   + Czas schnięcia (ISO 9117-3 / ASTM D5895).   + Stabilność magazynowa (ASTM D1849 / ISO 3248).   + Twardość (ISO 15184 / ASTM D3363).   + Przyczepność (ISO 2409 / ASTM D3359).   + Odporność na ścieranie (ASTM D4060).   + Odporność chemiczna (ISO 2812).   + Odporność na wodę (ISO 2812-2).   + Odporność na promieniowanie UV (ISO 16474 / ASTM G154).   + Odporność na mgłę solną (ISO 9227 / ASTM B117).   + Odporność na uderzenie (ISO 6272 / ASTM D2794).   + Kolor emisji światła (kolorymetria CIE 1931).   + Zdolność do powtarzalnej emisji (testy cykliczne UV/ciemność, widmo i czas wygasania wg DIN 67510-1:2020).   **Testy w warunkach rzeczywistych (operacyjnych):**   * **Aplikacja wybranych farb luminescencyjnych** w środowisku operacyjnym (wybrane obszary portowe i infrastruktura offshore). * **Czterokrotny monitoring jakości powłok** w okresie jednego miesiąca. * **Parametry oceny w warunkach operacyjnych:**   + Grubość warstwy (ISO 2808 / ASTM D1186).   + Czas schnięcia (ISO 9117-3 / ASTM D5895).   + Twardość (ISO 15184 / ASTM D3363).   + Przyczepność (ISO 2409 / ASTM D3359).   + Kolor emisji światła (kolorymetria CIE 1931).   + Powtarzalność emisji w cyklach UV/ciemność (widmo i czas wygasania wg DIN 67510-1:2020).   **Analiza i wnioski:**   * Ocena powtarzalności i odtwarzalności procesu małoskalowej produkcji farb. * Identyfikacja i minimalizacja ryzyk technologicznych w procesie produkcji. * Określenie stabilności właściwości farb wyprodukowanych w małej skali. * Ocena zachowania i trwałości powłok luminescencyjnych w rzeczywistych warunkach operacyjnych środowiska morskiego. * Sformułowanie wniosków dotyczących gotowości technologii do wdrożenia przemysłowego.   **W ramach Zadania 5 planuje się zastosowanie następującej metodologii badawczej:**  **Podzadanie 5.1 – Optymalizacja procesu produkcji i ocena powtarzalności**   * **Realizacja małoskalowych partii produkcyjnych** zgodnie z ustalonymi procedurami. * **Pobieranie próbek na różnych etapach produkcji** i ich szczegółowa analiza pod kątem kluczowych parametrów. * **Wykorzystanie narzędzi statystycznych** do oceny powtarzalności i odtwarzalności procesu. * **Implementacja analizy FMEA** i opracowanie strategii minimalizacji ryzyka. * **Aplikacja wyprodukowanych farb** na standardowe podłoża w warunkach laboratoryjnych. * **Przeprowadzenie szczegółowych badań właściwości powłok** zgodnie z odpowiednimi normami.   **Podzadanie 5.2 – Testy w warunkach rzeczywistych**   * **Wybór odpowiednich lokalizacji testowych** w środowisku portowym i offshore. * **Aplikacja farb luminescencyjnych** zgodnie z ustalonymi procedurami. * **Regularny monitoring i ocena stanu powłok** oraz ich właściwości luminescencyjnych w warunkach ekspozycji na czynniki środowiskowe. * **Dokumentowanie wyników monitoringu** i analiza zaobserwowanych zmian.   Wskaźniki produktu:   * Liczba przedsiębiorstw współpracujących z organizacjami badawczymi (część prac będzie wykonywana we współpracy z jedn. badawczą) - 1 * Przedsiębiorstwa objęte wsparciem. - 1 * Przedsiębiorstwa objęte wsparciem w formie dotacji. - 1   **Własne wskaźniki produktu:**   * Liczba przeprowadzonych małoskalowych partii produkcyjnych farb luminescencyjnych. - 3 * Liczba przeprowadzonych testów powtarzalności i odtwarzalności procesu. - 3 * Liczba zidentyfikowanych i zminimalizowanych ryzyk technologicznych (FMEA). - 3 * Liczba aplikacji farb w warunkach operacyjnych. - 2 * Liczba przeprowadzonych monitoringów jakości powłok w warunkach rzeczywistych. - 2   **Realizacja Zadania 5 umożliwi pozyskanie nowej wiedzy na temat:**   * Skalowalności procesu produkcji farb luminescencyjnych. * Stabilności właściwości farb przy przejściu do większej skali produkcji. * Rzeczywistego wpływu warunków środowiska morskiego na trwałość i właściwości luminescencyjne powłok. * Potencjalnych problemów i wyzwań związanych z wdrożeniem technologii w skali produkcyjnej.   Przetestowanie technologii produkcyjnej w skali zbliżonej do rzeczywistej oraz w warunkach operacyjnych jest niezbędne do potwierdzenia gotowości technologicznej produktu przed pełnym wdrożeniem rynkowym. Pozwoli to na weryfikację stabilności receptur, jakości produkcji i zachowania właściwości użytkowych. | | *01.10.2027 - 31.01.2028* |
|  | |  |
|  | |  |