|  |
| --- |
| **Zadania** |
| **INSTRUKCJA**  **Opisz działania służące osiągnięciu celu projektu, w związku z którym będą ponoszone wydatki. Możesz określić wiele zadań w ramach jednego projektu. Struktura budżetu w sekcji V zostanie określona według wskazanych zadań.**  **NAZWA ZADANIA [500 znaków]**  **Wpisz nazwę zadania wskazującą na czym polega**  **DATA ROZPOCZĘCIA**  **Data rozpoczęcia realizacji zadania nie może być wcześniejsza od daty rozpoczęcia projektu, wskazanej w sekcji I.**  **DATA ZAKOŃCZENIA**  **Data zakończenia realizacji zadania nie może być późniejsza od daty zakończenia projektu wskazanej w sekcji I.**  **OPIS I UZASADNIENIE ZADANIA [4000 znaków]**  **Opisz, co jest przedmiotem realizacji zadania. Uzasadnij, dlaczego wykonanie tego zadania jest niezbędne do realizacji celu Twojego projektu.** |
| **KRYTERIA OCENY**  Kryteria formalne:   * 1.1 / 2. Kompletność wniosku: Sprawdza się, czy sekcja została wypełniona, czy zdefiniowano zadania zgodnie z instrukcją (nazwa, daty, opis/uzasadnienie). * 1.2.1 / 2. Zgodność z celami i logiką wsparcia w Działaniu: Opisane zadania muszą odpowiadać typom działań wspieranych w ramach Działania 1.1 (np. muszą to być zadania związane z badaniami przemysłowymi, eksperymentalnymi pracami rozwojowymi, uzyskaniem ochrony własności przemysłowej, wdrożeniem wyników B+R, rozwojem infrastruktury B+R itp.). * 1.2.1 / 4. Okres realizacji projektu: Daty rozpoczęcia i zakończenia każdego zadania muszą mieścić się w całkowitym okresie realizacji projektu i być zgodne z ramami czasowymi programu (np. zadania nie mogą zaczynać się przed złożeniem wniosku).   Kryteria merytoryczne - Wykonalność (2.1):   * 2.1.1 / 1. Zakres rzeczowo-finansowy: Ocenia się tu:   + Adekwatność i spójność zadań: Czy zadania są wystarczające i odpowiednie do osiągnięcia celów projektu? Czy są logicznie powiązane? Czy opis jest jasny?   + Realizm harmonogramu: Czy ramy czasowe poszczególnych zadań są realistyczne?   + Uzasadnienie konieczności: Czy wnioskodawca dobrze uzasadnił potrzebę realizacji każdego zadania?   + Podstawa budżetu: Opisane zadania stanowią bezpośrednie uzasadnienie dla wydatków ujętych w budżecie projektu. Musi istnieć wyraźny związek między zadaniami a planowanymi kosztami. Ocenia się tu racjonalność zaplanowanych działań w kontekście kosztów. * 2.1.1 / 4. Sposób zarządzania: Podział projektu na zadania, ich struktura i kolejność dają wgląd w plan zarządzania projektem, jego monitorowania i kontroli. * 2.1.1 / 3. Potencjał wnioskodawcy: Opis zadań jest konfrontowany z potencjałem wnioskodawcy – czy firma/partnerzy mają zasoby i kompetencje do wykonania zaplanowanych prac?   Kryteria merytoryczne - Zasady horyzontalne (2.2):   * Opis konkretnych zadań może pokazywać, w jaki sposób projekt będzie realizował zasady horyzontalne, np. poprzez zadania zapewniające dostępność produktów dla osób z niepełnosprawnościami (ocena w 2.2.1 / 1) lub zadania minimalizujące negatywny wpływ na środowisko zgodnie z zasadą DNSH (ocena w 2.2.1 / 4 i 2.3.3 / 4).   Kryteria strategiczne (2.3):   * 2.3.1 / 1. Profil projektu: Charakter opisanych zadań (np. eksperymenty, budowa prototypu, testy, analizy, inwestycje w aparaturę) jest bezpośrednim dowodem na profil projektu (badawczy, wdrożeniowy, infrastrukturalny). * 2.3.1 / 3. Wkład w zakładane efekty Działania 1.1: Sekwencja zadań musi logicznie prowadzić do osiągnięcia rezultatów projektu, a tym samym do realizacji zaplanowanych wskaźników, których wkład w efekty programu jest tu oceniany. * 2.3.2 / 1. Kompleksowość projektu: Zakres, liczba i wzajemne powiązania zadań wpływają na ocenę kompleksowości projektu. * 2.3.3 / 2. Regionalne Agendy Badawcze: Treść zadań (zwłaszcza badawczych) i ich uzasadnienie powinny wykazywać zgodność z kierunkami określonymi w ISP/RAB. Jeśli projekt jest jednym z wybranych w RAB, należy zadbać o zgodność opisów zadań z treścią fiszki, która została zgłoszona w konkursie RAB. * Pozostałe kryteria strategiczne: Opis zadań może dostarczać argumentów również dla innych kryteriów, np. zadań realizowanych wspólnie z partnerem (kryterium 2.3.3 / 1. Partnerstwo) czy zadań o zasięgu międzynarodowym (kryterium 2.3.3 / 3. Współpraca międzynarodowa). |
| **WSKAZÓWKI GRANTERY**  Zadania nie powinny się nakładać na siebie w czasie.  Opis i uzasadnienie zadanie powinny być podzielone na dwie sekcje zatytułowane:  PRZEDMIOT REALIZACJI ZADANIA  UZASADNIENIE NIEZBĘDNOŚCI WYKONANIA ZADANIA W KONTEKŚCIE CELU PROJEKTU |

### 

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nazwa zadania  [500 znaków] | Data rozpoczęcia  [rrrr-mm-dd] | Data zakończenia  [rrrr-mm-dd] |
| Zadanie 1  Opracowanie pigmentów luminescencyjnych o ulepszonej charakterystyce granulometrycznej i parametrach luminescencji | 01.10.2025 | 31.03.2026 |
|
| Opis i uzasadnienie zadania [4000 znaków] | **ZADANIE 1 – Opracowanie pigmentów luminescencyjnych o ulepszonej charakterystyce granulometrycznej i parametrach luminescencji** **Cel główny** Celem głównym Zadania 1 jest ocena wpływu procesu rozdrabniania proszków luminescencyjnych (strategia typu *top-down*) na intensywność ich emisji światła.  **Hipotezy badawcze Hipoteza H0:** nadmierne zmniejszenie rozmiaru cząstek w wyniku obróbki mechanicznej może prowadzić do generacji defektów powierzchniowych.  Takie defekty działają jako centra rekombinacyjne, sprzyjające nieradiacyjnym ścieżkom relaksacji, co skutkuje osłabieniem emisji i obniżeniem efektywności luminescencji.  **Hipoteza H0:** Zbyt duże rozmiary cząstek luminoforu utrudniają ich zawieszenie w roztworze i powodują sedymentacje farby.  **Problem badawczy** Kluczowym zagadnieniem jest określenie wpływu parametrów procesu rozdrabniania (takich jak czas, intensywność, energia) na strukturę powierzchniową cząstek oraz ich właściwości luminescencyjne. Jednym z kierunków pracy badawczej jest osiągnięcie jednorodnego rozkładu rozmiaru cząstek, co może przełożyć się na bardziej jednolitą powierzchnię aktywną i poprawę jakości emisji oraz zapobiec sedymentacji. **Plan badań****Podzadanie 1.1 – Charakterystyka fosforescencji proszków SrAl₂O₄:Eu²⁺,Dy³⁺ o zróżnicowanej granulometrii** W ramach tego etapu zostanie przeprowadzona analiza parametrów luminescencyjnych oraz stabilności fosforyzujących proszków SrAl₂O₄:Eu²⁺,Dy³⁺. Przedmiotem badań będą cztery rodzaje luminoforów o różnym czasie świecenia oraz deklarowanej przez producenta granulacji:   1. 65–85 µm; 700/105 mcd/m² 2. 45–55 µm; 550/80 mcd/m² 3. 5–15 µm; 300/35 mcd/m² 4. 45–55 µm; 480/85 mcd/m²   Proszki o grubszej frakcji zostaną poddane fizycznym technikom rozdrabniania z kontrolą parametrów procesu (m.in. atmosfera obojętna lub utleniająca). Po rozdrobnieniu zostaną one scharakteryzowane pod kątem wielkości i rozkładu cząstek oraz parametrów luminescencji. Przeprowadzone zostaną porównania pomiędzy proszkami o identycznym składzie chemicznym, lecz różnych parametrach granulometrycznych.  W ramach podzadania wykorzystane zostaną następujące metody badawcze (opracowane w ramach własnej metodyki):  a) analiza składu granulometrycznego i jednorodności (analiza sitowa) b) określenie rozmiaru i kształtu cząstek (mikroskopia i analiza obrazu) c) analiza struktury krystalicznej i składu fazowego d) pomiary parametrów luminescencji (widmo, czas wygasania) zgodnie z normą DIN 67510-1:2020 **Podzadanie 1.2 – Ocena oddziaływań proszków z matrycami farb** Wyselekcjonowane frakcje proszków, wykazujące najlepsze właściwości luminescencyjne, zostaną zawieszone w trzech typach bazowych matryc farb: wodnych, rozpuszczalnikowych i żywicznych. Celem tego etapu jest poznanie oddziaływań pigment–matryca oraz ich wpływu na parametry emisji.  Zostaną przeprowadzone następujące pomiary:  **a) lepkość – zgodnie z normami ASTM D562, DIN 53211, ISO 2431** b) gęstość – wg BS 3900 A19, DIN 53217, ISO 2811 c) sedymentacja – zgodnie z ASTM D869 oraz ISO 8780-5 d) parametry luminescencji (widmo, czas wygasania) – zgodnie z DIN 67510-1:2020 **Uzasadnienie konieczności realizacji zadania** Realizacja Zadania 1 pozwoli na:   * 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.  **Zadanie 1 obejmuje weryfikację komponentów technologii w warunkach laboratoryjnych - TRL IV.** | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nazwa zadania  [500 znaków] | Data rozpoczęcia  [rrrr-mm-dd] |  |
| Zadanie 2  Opracowanie metody modyfikacji powierzchni cząstek luminoforu w celu poprawy stabilności i właściwości luminescencyjnych pigmentu w matrycy farby | 01.04.2026 | 30.09.2026 |
|
| Opis i uzasadnienie zadania [4000 znaków] | **ZADANIE 2 – OPRACOWANIE METOD MODYFIKACJI POWIERZCHNI CZĄSTEK LUMINOFORU** **Cel zadania** Celem Zadania 2 jest opracowanie skutecznych metod modyfikacji powierzchni cząstek luminoforu w celu poprawy ich stabilności, trwałości oraz właściwości luminescencyjnych po wprowadzeniu do matrycy farby. **Podzadanie 2.1 – Modyfikacja powierzchni cząstek luminoforu** Modyfikacji zostaną poddane dwie mieszaniny luminoforów wyselekcjonowane na podstawie wyników badań z Zadania 1. Opracowane zostaną różnorodne metody modyfikacji powierzchniowej z wykorzystaniem:  a) **modyfikatorów nieorganicznych** – takich jak fosforany, gliniany, krzemiany i inne,  b) **modyfikatorów organicznych** – w tym długołańcuchowych ligandów alifatycznych (zakres C8–C12), kwasu cytrynowego, winowego i pokrewnych związków,  c) **modyfikatorów polimerowych** – m.in. polietylen (PE), poliuretan (PU), alkohol poliwinylowy (PVA) i inne.  **Cele modyfikacji:**   * zwiększenie stabilności pigmentu luminescencyjnego w matrycy farby, * ochrona lub wzmocnienie właściwości luminescencyjnych pigmentu, * redukcja tendencji do sedymentacji cząstek w farbie. Prace będą realizowane w cyklach iteracyjnych. Po każdej turze modyfikacji próbki zostaną poddane analizie obejmującej:   a) **Dyfrakcję laserową (LD)** – określenie rozkładu wielkości cząstek (D10, D50, D90), metodyka własna,  b) **Skaningową mikroskopię elektronową (SEM)** – analiza morfologii i kształtu cząstek, metodyka własna, c) **Spektroskopię fotoluminescencji (PL)** – pomiar intensywności emisji, metodyka własna, d) **Pomiary czasu wygaszania oraz testy powtarzalności cykli wzbudzenia i emisji** – zgodnie z normą DIN 67510-1:2020. **Podzadanie 2.2 – Ocena oddziaływań zmodyfikowanych proszków z matrycami farb** Zmodyfikowane proszki luminescencyjne zostaną zawieszone w bazowych formulacjach farb wodnych, rozpuszczalnikowych oraz żywicznych, w celu oceny ich zachowania w kontakcie z różnymi matrycami w warunkach laboratoryjnych. Zbadany zostanie wpływ typu matrycy na właściwości luminescencyjne pigmentów, a także na ich stabilność reologiczną i sedymentacyjną.  Zakres badań obejmuje:  a) **Pomiar lepkości** – zgodnie z ASTM D562, DIN 53211, ISO 2431, b) **Pomiar gęstości** – zgodnie z BS 3900 A19, DIN 53217, ISO 2811, c) **Testy sedymentacji** – zgodnie z ASTM D869 oraz ISO 8780-5, d) **Określenie parametrów luminescencji** – (widmo, czas wygaszania), zgodnie z normą DIN 67510-1:2020.  Analizie poddane zostaną również:   * wpływ poszczególnych modyfikacji na właściwości reologiczne zawiesin, * skłonność do sedymentacji w zależności od rodzaju matrycy, * wrażliwość pigmentów na chemiczne składniki farb oraz ewentualne interakcje pigment–matryca.  **Uzasadnienie konieczności realizacji zadania** Zrozumienie mechanizmów ochronnych wynikających z zastosowanych warstw modyfikujących – takich jak ograniczenie wnikania wilgoci czy ochrona przed działaniem związków korozyjnych – jest kluczowe dla zapewnienia trwałości pigmentu w warunkach środowiska morskiego. Uzyskana wiedza będzie miała bezpośrednie przełożenie na zwiększenie trwałości powłok luminescencyjnych, co stanowi podstawę efektywnego systemu oznakowania bezpieczeństwa w portach oraz w sektorze offshore.  Zgromadzone dane umożliwią identyfikację najbardziej korzystnych typów powłok ochronnych z uwzględnieniem rodzaju matrycy farby oraz wymagań eksploatacyjnych. Efektem będzie opracowanie farb o podwyższonej intensywności świecenia, wydłużonym czasie poświaty oraz zwiększonej odporności na warunki ekstremalne, co jest niezbędne dla zapewnienia niezawodnego i trwałego oznakowania w zastosowaniach morskich i przemysłowych.  **Zadanie 2 obejmuje weryfikację komponentów technologii w warunkach laboratoryjnych polegające na modyfikacji wyselekcjonowanych luminoforów, poddanie próbek analizom i pomiarom (np. dyfrakcja laserowa, mikroskopia elektronowa, spektroskopia) oraz ocenę zachowania zmodyfikowanych proszków w kontakcie z różnymi matrycami farb- TRL IV.** | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nazwa zadania  [500 znaków] | Data rozpoczęcia  [rrrr-mm-dd] |  |
| Zadanie 3  Analiza wpływu składu matrycy na mechanizmy wygaszania emisji i trwałość cykliczną | 01.10.2026 | 31.03.2027 |
|
| Opis i uzasadnienie zadania [4000 znaków] | Zadanie 3 – Analiza wpływu składu matrycy na mechanizmy wygaszania emisji i trwałość cykliczną luminescencyjnych o podwyższonej trwałości i skuteczności świecenia.  **Cel zadania:** zadanie obejmuje kompleksowe badania nad wpływem składu matrycy farby na mechanizmy wygaszania emisji oraz trwałość cykliczną pigmentów luminescencyjnych. Celem jest poznanie interakcji pomiędzy komponentami matrycy (żywicami, rozpuszczalnikami, dodatkami funkcjonalnymi) a pigmentem oraz opracowanie takich formulacji, które zapewnią długotrwałą i stabilną emisję światła w wymagających warunkach eksploatacyjnych.  Proces badawczy zostanie zrealizowany w dwóch etapach (podzadaniach), w ramach których analizowany będzie wpływ rodzaju matrycy (np. PU, epoksydowej, akrylowej), składników bazowych oraz dodatków na lokalne środowisko pigmentu i jego właściwości luminescencyjne. **Podzadanie 3.1 – Wpływ składu matrycy na emisję i trwałość cykliczną** W ramach tego etapu przeprowadzona zostanie analiza wpływu składu farb luminescencyjnych opartych na trzech typach matryc:   * (I) wodnej (np. woda dejonizowana + kopolimery styrenowo-akrylowe + dodatki), * (II) rozpuszczalnikowej (np. żywice alkidowe wysokosuche + izoparafiny + dodatki), * (III) żywicznej (np. żywice poliuretanowe + aminy alifatyczne/cykloalifatyczne + dodatki),   z dodatkiem luminoforów zmodyfikowanych w Zadaniu 2 (A, B).  **Układ badawczy:**   * A + I, A + II, A + III * B + I, B + II, B + III   Zbadany zostanie również wpływ dodatków funkcjonalnych wzmacniających efekt świecenia, m.in.:  a) mikrokulek,  b) dodatkowych pigmentów,  c) innych dodatków (objętych know-how partnera przemysłowego).  **Rozszerzony układ badawczy (przykład):**   * A + I + a, A + I + b, A + I + c * A + II + a, A + II + b, A + II + c * A + III + a, A + III + b, A + III + c * analogicznie dla kombinacji z pigmentem B   W ramach badań przeprowadzona zostanie analiza reologii poszczególnych formulacji, w tym wpływ dodatków na lepkość, stabilność oraz emisję. **Podzadanie 3.2 – Analiza oddziaływań pigment–matryca** Celem tego etapu jest szczegółowe zbadanie mechanizmów oddziaływań pomiędzy zmodyfikowanym luminoforem a komponentami matrycy farby. Badania obejmą: **3.2.1. Wpływ charakterystyki żywic i utwardzaczy na wł. fizyczne mieszanin**  * **TGA** – analiza struktury chemicznej (metodyka własna) * **DSC i FTIR** – badanie reaktywności, temperatury zeszklenia i stabilności termicznej (metodyka własna)  **3.2.2. Wpływ rozpuszczalników i dodatków pomocniczych na wł. fizyczne mieszanin**  * Ocena wpływu na lepkość – ISO 3219, ISO 2431, PN-C-81534-06 * Pomiar rozlewności – PN-EN ISO 9117-5 * Szybkość odparowywania – PN-C-81535:2002 * Badanie oddziaływań pigment–matryca – ISO 8780-5  **3.2.3. Wpływ temperatury zeszklenia matrycy na emisję światła**  * Pomiar emisji w funkcji temperatury zeszklenia – DSC (metodyka własna)  **3.2.4. Analiza wpływu matrycy na parametry luminescencji**  * Analiza wygaszania emisji w czasie – cykliczne testy UV/ciemność * Pomiar koloru emisji światła – kolorymetria wg CIE 1931 * Pomiar parametrów luminescencji (widmo, czas wygasania) – zgodnie z DIN 67510-1:2020  **3.2.5. Wnioski końcowe**  * Ocena wpływu mikrośrodowiska chemicznego (tworzonego przez składniki matrycy) na intensywność i czas trwania świecenia pigmentu.   Zadanie 3 ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia celu projektu, jakim jest opracowanie innowacyjnych, trwałych i efektywnych farb luminescencyjnych do zastosowań w warunkach środowiska morskiego. Dzięki integracji wiedzy na temat interakcji pigment–matryca, możliwe będzie stworzenie formulacji, które łączą wysoką efektywność emisji z odpornością chemiczną i mechaniczną, co jest niezbędne w aplikacjach portowych, stoczniowych oraz offshore.  Wyniki badań dostarczą szczegółowych informacji o wpływie składu farby na jej właściwości użytkowe. Pozyskana wiedza umożliwi opracowanie zaawansowanych produktów zwiększających bezpieczeństwo, widoczność i efektywność działania w sektorze infrastruktury transportowej i morskiej- **TRL V.** | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nazwa zadania  [500 znaków] | Data rozpoczęcia  [rrrr-mm-dd] |  |
| Zadanie 4  Opracowanie innowacyjnych receptur farb luminescencyjnych o podwyższonej trwałości i ulepszonych parametrach luminescencji oraz optymalizacja procesu aplikacji farby | 01.04.2027 | 30.09.2027 |
|
| Opis i uzasadnienie zadania [4000 znaków] | Zadanie 4 koncentruje się na opracowaniu końcowych receptur farb luminescencyjnych oraz optymalizacji technologii ich nanoszenia, uwzględniającej warunki aplikacyjne w środowisku rzeczywistym. Na podstawie wyników uzyskanych w Zadaniach 1–3 sformułowane zostaną wytyczne do dalszych iteracji składu i właściwości aplikacyjnych formulacji.  Zostaną przygotowane testowe receptury farb, które następnie zostaną poddane ocenie aplikacyjnej – z wykorzystaniem technik natrysku, nanoszenia wałkiem oraz pędzlem. Optymalizacja dotyczyć będzie właściwości aplikacyjnych farb w kontekście parametrów technicznych (lepkość, temperatura, wilgotność), umożliwiając opracowanie konkretnych zaleceń użytkowych i eliminację potencjalnych problemów, takich jak spływanie, pękanie czy nierównomierne świecenie. **Podzadanie 4.1 – Przygotowanie receptur i ocena właściwości fizykochemicznych** Dla wybranych formulacji farb zostaną przeprowadzone następujące oznaczenia:  a) **Test sedymentacji** – ASTM D869 / ASTM D7142 b) **Lepkość i gęstość** – ISO 2431, ISO 2811 c) **DSC – czas żelowania** (metodyka własna) d) **Zawartość substancji nielotnych** – ISO 3251 / ASTM D2369 e) **Barwa** – ISO 7724 / ASTM D2244 f) **Stabilność magazynowa** – ASTM D1849 / ISO 3248 **Podzadanie 4.2 – Optymalizacja aplikacji farby** Zostanie opracowana procedura nanoszenia farb na różne typy podłoży, z uwzględnieniem metody aplikacji oraz liczby warstw wpływających na grubość powłoki.  **Rodzaje podłoży:**   * Beton * Stal * Tworzywa sztuczne   **Metody aplikacji:**   * Pędzel * Pistolet pneumatyczny (ciśnienie robocze do 10 bar)   **Schemat nanoszenia:**   * (i) Jedna warstwa * (ii) Dwie warstwy * (iii) Aplikacja wielowarstwowa do uzyskania grubości mokrej 200–300 µm  **Badania właściwości powłok na podłożach testowych** **1. Właściwości fizykomechaniczne powłoki (wszystkie metody wg norm):**  a) Grubość warstwy – ISO 2808 / ASTM D1186 b) Czas schnięcia – ISO 9117-3 / ASTM D5895 c) Stabilność magazynowa – ASTM D1849 / ISO 3248 d) Twardość – ISO 15184 / ASTM D3363 e) Przyczepność – ISO 2409 / ASTM D3359 f) Odporność na ścieranie – ASTM D4060 g) Odporność chemiczna – ISO 2812 h) Odporność na wodę – ISO 2812-2 i) Odporność na promieniowanie UV – ISO 16474 / ASTM G154 j) Odporność na mgłę solną – ISO 9227 / ASTM B117 k) Odporność na uderzenie – ISO 6272 / ASTM D2794  **2. Właściwości luminescencyjne powłok:**  a) Grubość warstwy – ISO 2808 / ASTM D1186 b) Czas schnięcia – ISO 9117-3 / ASTM D5895 c) Stabilność magazynowa – ASTM D1849 / ISO 3248 d) Twardość – ISO 15184 / ASTM D3363 e) Przyczepność – ISO 2409 / ASTM D3359 f) Odporność na ścieranie – ASTM D4060 g) Odporność chemiczna – ISO 2812 h) Odporność na wodę – ISO 2812-2 i) Odporność na promieniowanie UV – ISO 16474 / ASTM G154 j) Odporność na mgłę solną – ISO 9227 / ASTM B117 k) Odporność na uderzenie – ISO 6272 / ASTM D2794 l) Kolor emisji światła – Kolorymetria (CIE 1931) m) **Zdolność do powtarzalnej emisji** – testy cykliczne UV–ciemność (badanie widma i czasu wygasania wg DIN 67510-1:2020) **Uzasadnienie realizacji zadania** Z perspektywy głównego celu projektu – opracowania i wdrożenia zaawansowanej farby luminescencyjnej do zastosowań w branży portowej, logistycznej i offshore – zarówno optymalna receptura, jak i skuteczna technologia aplikacji są niezbędne do zapewnienia właściwego działania produktu w warunkach rzeczywistych. Tylko odpowiednio nałożona powłoka będzie w stanie zapewnić trwały efekt świetlny oraz spełnić surowe wymagania eksploatacyjne w środowisku morskim.  **4.1 zakłada** przygotowanie testowych receptur farb i oceny aplikacyjnej z wykorzystaniem różnych technik (natrysk, wałek, pędzel). Jest to demonstracja prototypu lub modelu systemu technologii w warunkach zbliżonych do rzeczywistych- **TRL VI**  **4.2** obejmuje optymalizację właściwości aplikacyjnych farb w kontekście parametrów technicznych (lepkość, temperatura, wilgotność) oraz opracowanie procedury nanoszenia farb na różne typy podłoży. To demonstruje prototyp technologii w warunkach operacyjnych - **TRL VII.** | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nazwa zadania  [500 znaków] | Data rozpoczęcia  [rrrr-mm-dd] |  |
| Zadanie 5  Walidacja technologii produkcji farb luminescencyjnych w skali przemysłowej oraz testy w warunkach operacyjnych | 01.10.2027 | 31.01.2028 |
|
| Opis i uzasadnienie zadania [4000 znaków] | Zadanie 5 ma na celu weryfikację gotowości technologii produkcji farb luminescencyjnych do wdrożenia przemysłowego, poprzez przetestowanie procesów w skali zbliżonej do rzeczywistej oraz przeprowadzenie testów w warunkach operacyjnych. Kluczowymi aspektami są: ocena powtarzalności i odtwarzalności parametrów procesowych, stabilności właściwości farb oraz ich zachowania w warunkach środowiska morskiego. **Podzadanie 5.1 – Optymalizacja procesu produkcji i ocena powtarzalności** W ramach tego etapu przeprowadzona zostanie małoskalowa produkcja farb luminescencyjnych z wykorzystaniem opracowanych receptur, przy wydajności 0,03 m³/h. Celem jest dostosowanie parametrów procesu technologicznego do warunków produkcji zbliżonych do rzeczywistych.  **Zakres działań:**   1. Przygotowanie partii farb zgodnie z opracowanymi procedurami technologicznymi. 2. Testy powtarzalności i odtwarzalności procesu:     * **Powtarzalność produkcji** (reprodukcja parametrów w ramach tej samej serii),    * **Odtwarzalność produkcji** (porównanie parametrów między różnymi seriami),    * **Analiza FMEA** – identyfikacja i minimalizacja ryzyk technologicznych (m.in. czas rozpraszania, sekwencja dodawania składników).   Na tej podstawie zostaną zoptymalizowane krytyczne parametry procesu: sposób dozowania, warunki mieszania, czas homogenizacji oraz stabilność składników po skalowaniu.  **Warianty testowe:**   1. Farby wodne (małoskalowa produkcja) 2. Farby rozpuszczalnikowe (małoskalowa produkcja) 3. Farby dwuskładnikowe na bazie żywic (małoskalowa produkcja)   Każdy wariant zostanie wyprodukowany w czterech kolejnych dniach, po pięć partii dziennie (objętość: 5 litrów). Uzyskane próbki zostaną naniesione na podłoża: beton, stal, plastik – z zastosowaniem metod aplikacji określonych w Zadaniu 4 (pędzel, pistolet pneumatyczny do 10 bar).  **Ocena właściwości powłok:**  a) Grubość warstwy – ISO 2808 / ASTM D1186 b) Czas schnięcia – ISO 9117-3 / ASTM D5895 c) Stabilność magazynowa – ASTM D1849 / ISO 3248 d) Twardość – ISO 15184 / ASTM D3363 e) Przyczepność – ISO 2409 / ASTM D3359 f) Odporność na ścieranie – ASTM D4060 g) Odporność chemiczna – ISO 2812 h) Odporność na wodę – ISO 2812-2 i) Odporność na promieniowanie UV – ISO 16474 / ASTM G154 j) Odporność na mgłę solną – ISO 9227 / ASTM B117 k) Odporność na uderzenie – ISO 6272 / ASTM D2794 l) Kolor emisji światła – Kolorymetria (CIE 1931) m) **Zdolność do powtarzalnej emisji** – testy cykliczne UV/ciemność (widmo, czas wygasania) wg DIN 67510-1:2020 **Podzadanie 5.2 – Testy w warunkach rzeczywistych** Zostaną przeprowadzone testy aplikacyjne w środowisku operacyjnym – na wybranych obszarach portowych i w infrastrukturze offshore. Po aplikacji, przez okres jednego miesiąca zostanie wykonany czterokrotny monitoring jakości powłok.  **Parametry oceny:**  a) Grubość warstwy – ISO 2808 / ASTM D1186 b) Czas schnięcia – ISO 9117-3 / ASTM D5895 c) Twardość – ISO 15184 / ASTM D3363 d) Przyczepność – ISO 2409 / ASTM D3359 e) Kolor emisji światła – Kolorymetria (CIE 1931) f) Powtarzalność emisji w cyklach UV/ciemność – (widmo, czas wygasania), DIN 67510-1:2020 **Uzasadnienie realizacji zadania** Zadanie 5 jest kluczowym elementem projektu, ponieważ umożliwia walidację opracowanej technologii w skali produkcyjnej oraz potwierdzenie jej efektywności w warunkach użytkowania. Przeniesienie receptur na wyższy poziom produkcji pozwala ocenić, czy parametry procesowe – takie jak lepkość, czas życia mieszanki czy stabilność rozproszenia – są zachowane i stabilne.  Testy powtarzalności produkcji (batch-to-batch) zapewniają kontrolę jakości oraz spójność właściwości fizykochemicznych i luminescencyjnych między partiami. Równolegle, testy terenowe w warunkach wysokiej wilgotności, zasolenia oraz promieniowania UV pozwalają na rzeczywistą ocenę trwałości i efektywności emisji światła.  Realizacja Zadania 5 dostarcza ostatecznego potwierdzenia gotowości technologii do wdrożenia rynkowego, zapewniając zgodność z wymaganiami jakościowymi, środowiskowymi i eksploatacyjnymi dla zastosowań w branży portowo-logistycznej oraz offshore **TRLVIII.** | |