# Krajowy Program Odbudowy i Zwiększania Odporności

# Komponent A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”

# Inwestycja A3.1.1 „Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie”.

# **RAMOWY PROGRAM NAUCZANIA DLA BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO**

# **W ZAKRESIE: Automatyzacja i optymalizacja transportu bliskiego w magazynie**

# opracowany w ramach konkursu „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania 120 Branżowych Centrów Umiejętności (BCU), realizujących koncepcję Centrów Doskonałości Zawodowej (CoVEs)”

# numer przedsięwzięcia EU.042.14.4.2023

Zdzieszowice, 2025

Zamieszczony program nauczania odzwierciedla jedynie stanowisko autorów i instytucja finansująca nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.

## **FORMA, CZAS TRWANIA, ORGANIZACJA, WYPOSAŻENIE**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa formy kształcenia:** | Szkolenie zawodowe – doskonalenie nauczycieli |
| **Uczestnicy szkolenia:** | Nauczyciele kształcenia zawodowego |
| **Czas trwania:** | Szkolenie realizowane w trybie stacjonarnym. Proponowany czas trwania 3 dni (5h / dzień) lub 2 dni (8 h i 7 h) – do ustalenia w zależności od potrzeb grupy |
| **Liczba godzin kształcenia:** | 15 godzin dydaktycznych |
| **Sposób organizacji szkolenia:** | |
| Zajęcia stacjonarne w salach dydaktycznych Branżowego Centrum Umiejętności (BC) – Spedycja. Połączenie wykładów teoretycznych (prezentacje multimedialne, analiza przypadków) oraz zajęć praktycznych (ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania BCU). | |
| **Wyposażenie:** | |
| * sale szkoleniowe z dostępem do komputerów, projektora i internetu, * suwnica torowa z wózkiem (udźwig 5 t), * żuraw słupowy (udźwig 5 t), * podnośnik koszowy nożycowy (500 kg, wys. 6 m), * wózek widłowy na biometan, * regały paletowe, * drony transportowe, * oprogramowanie TMS w pracowni komputerowej, * laboratorium LUCA * tablice multimedialne w pracowni językowej. | |

## **WYMAGANIA WSTĘPNE DLA UCZESTNIKÓW**

* doświadczenie zawodowe w nauczaniu przedmiotów lub wykształcenie kierunkowe z zakresu logistyki, spedycji, inżynierii produkcji lub pokrewnych,
* podstawowa wiedza o procesach magazynowych i środkach transportu bliskiego,
* umiejętność obsługi komputera i podstawowych programów biurowych.

## **CELE KSZTAŁCENIA I SPOSOBY ICH OSIĄGANIA**

**Cele główne:**

* zdobycie zaawansowanej wiedzy o automatyzacji i optymalizacji transportu bliskiego,
* przygotowanie nauczycieli do prowadzenia zajęć praktycznych z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń i systemów,
* rozwój kompetencji w zakresie wdrażania ekologicznych i cyfrowych rozwiązań w logistyce.

**Cele szczegółowe:**

* Poznanie tradycyjnych i nowoczesnych rozwiązań transportu bliskiego.
* Umiejętność analizy i optymalizacji procesów przepływu materiałów w magazynie.
* Poznanie metod automatyzacji transportu bliskiego (suwnice, żurawie, wózki widłowe, drony).
* Rozwijanie kompetencji w zakresie obsługi i programowania systemów TMS wspierających transport bliski.
* Praktyczne wykorzystanie sprzętu BCU do prowadzenia zajęć dydaktycznych.

## **PLAN NAUCZANIA OKREŚLAJĄCY NAZWĘ ZAJĘĆ ORAZ ICH WYMIAR**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nazwa szkolenia** | **Nazwa bloków tematycznych** | **Liczba godzin kształcenia** |
| **Automatyzacja i optymalizacja transportu bliskiego w magazynie** | Wprowadzenie do transportu bliskiego i jego rola w logistyce | 1 |
| Tradycyjne rozwiązania transportu bliskiego – suwnice, żurawie, wózki widłowe | 2 |
| Nowoczesne urządzenia i technologie w transporcie bliskim (automatyzacja, drony) | 2 |
| Optymalizacja procesów transportu bliskiego w magazynie, w tym oprogramowanie wspierające (TMS, LUCA) w zarządzaniu transportem bliskim | 4 |
| Bezpieczeństwo i przepisy prawne w eksploatacji transportu bliskiego | 2 |
| Warsztaty praktyczne z wykorzystaniem urządzeń (suwnica, żuraw, wózek, drony) | 3 |
| Podsumowanie i przygotowanie do prowadzenia zajęć dydaktycznych | 1 |
| **RAZEM** | | 15 |

## **TREŚCI NAUCZANIA W ZAKRESIE POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ**

|  |
| --- |
| **Nazwa bloku tematycznego:**  Wprowadzenie do transportu bliskiego i jego rola w logistyce (1 h – teoretyczne) |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| Uczestnik szkolenia posiada znajomość i wiedzę w zakresie kluczowych obszarów związanych z funkcjonowaniem transportu bliskiego w magazynie i jego znaczeniem w zintegrowanym łańcuchu dostaw. Rozumie pojęcie transportu bliskiego, jego zadania oraz relacje z procesami logistycznymi, produkcyjnymi i dystrybucyjnymi. Potrafi wskazać różnice między transportem bliskim (wewnętrznym) a zewnętrznym, zna podstawowe rodzaje środków transportu wykorzystywanych w magazynach oraz potrafi omówić ich rolę w zapewnieniu płynności przepływu materiałów. Uczestnik zna podstawowe kierunki rozwoju transportu bliskiego, takie jak digitalizacja, automatyzacja i robotyzacja procesów, a także rozumie ich znaczenie dla zwiększenia efektywności i bezpieczeństwa pracy. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| Uczestnik potrafi wykorzystać dostępne zasoby cyfrowe do analizy i porównania systemów transportu bliskiego, korzysta z materiałów multimedialnych i baz danych (np. katalogi producentów, systemy TMS, symulacje procesów). Rozumie znaczenie cyfrowych modeli procesów magazynowych (np. mapy przepływu, wizualizacje 3D) w planowaniu i optymalizacji transportu. |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| Uczestnik rozumie wpływ transportu bliskiego na środowisko i potrafi wskazać rozwiązania ograniczające emisję i zużycie energii, takie jak stosowanie wózków zasilanych biometanem, systemów odzysku energii oraz optymalizacja tras przejazdów. Zna ideę ekologistyki i potrafi powiązać ją z praktykami zarządzania zrównoważonym magazynem. |
| **Nazwa bloku tematycznego**  Tradycyjne rozwiązania transportu bliskiego (2 h – teoretyczne i pokazowe) |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| Uczestnik szkolenia posiada rozszerzoną wiedzę na temat klasycznych rozwiązań stosowanych w transporcie bliskim, w tym budowy, zasady działania oraz zastosowania podstawowych urządzeń takich jak suwnice torowe, żurawie słupowe i wózki widłowe. Potrafi rozpoznać poszczególne typy urządzeń, określić ich parametry techniczne oraz dobrać odpowiednie rozwiązanie do rodzaju ładunku i warunków magazynowych. Zna podstawowe zasady eksploatacji, konserwacji i dozoru technicznego tych urządzeń. Uczestnik rozumie znaczenie właściwej organizacji pracy przy użyciu tradycyjnych środków transportu bliskiego i potrafi analizować przykłady praktyczne (studia przypadków) dotyczące efektywnego wykorzystania sprzętu w magazynach i centrach dystrybucyjnych. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| Uczestnik potrafi wykorzystać cyfrowe narzędzia i oprogramowanie wspomagające planowanie i monitorowanie pracy urządzeń transportu bliskiego (np. aplikacje do rejestracji pracy suwnic i wózków, systemy TMS, ewidencje przeglądów technicznych). Potrafi analizować dane eksploatacyjne urządzeń w środowisku cyfrowym i interpretować je w kontekście efektywności operacyjnej i bezpieczeństwa. |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| Uczestnik zna ekologiczne aspekty użytkowania tradycyjnych urządzeń transportu bliskiego oraz potrafi wskazać rozwiązania pozwalające ograniczyć ich negatywny wpływ na środowisko – np. stosowanie napędów elektrycznych i biometanowych, energooszczędnych systemów sterowania, recyklingu materiałów eksploatacyjnych. Rozumie, w jaki sposób modernizacja tradycyjnych urządzeń może przyczynić się do realizacji celów zrównoważonego rozwoju i zmniejszenia śladu węglowego przedsiębiorstwa. |
| **Nazwa bloku tematycznego**  Nowoczesne urządzenia i technologie (2 h – teoretyczne i praktyczne) |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| Uczestnik szkolenia zdobywa wiedzę na temat nowoczesnych rozwiązań technologicznych stosowanych w transporcie bliskim, z naciskiem na automatyzację i cyfryzację procesów. Poznaje budowę, zasadę działania i zastosowanie automatycznych systemów transportu wewnętrznego, takich jak pojazdy AGV (Automated Guided Vehicles) oraz drony transportowe wykorzystywane do przewozu komponentów i drobnych ładunków w magazynach i centrach logistycznych. Rozumie znaczenie integracji urządzeń transportu bliskiego z systemami informatycznymi w koncepcji Przemysłu 4.0 (m.in. Internet Rzeczy – IoT, sztuczna inteligencja, cyfrowe bliźniaki). Uczestnik potrafi również omówić kierunki rozwoju napędów ekologicznych, w tym wykorzystanie biometanu jako paliwa w nowoczesnych wózkach widłowych oraz znaczenie zasilania bateryjnego i hybrydowego w ograniczaniu emisji. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| Uczestnik potrafi obsługiwać podstawowe aplikacje i systemy sterowania nowoczesnych urządzeń transportu bliskiego, w tym interfejsy zarządzania flotą AGV oraz oprogramowanie do planowania i monitorowania pracy dronów. Rozumie zasadę działania systemów integrujących dane z różnych urządzeń (np. z czujników IoT) i potrafi interpretować podstawowe wskaźniki efektywności (np. OEE, MTTR). Wykorzystuje narzędzia cyfrowe do symulacji i wizualizacji procesów automatyzacji w środowisku magazynowym. |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| Uczestnik rozumie, w jaki sposób wdrażanie nowoczesnych technologii w transporcie bliskim wpływa na redukcję śladu węglowego i poprawę efektywności energetycznej. Potrafi wskazać proekologiczne aspekty stosowania napędów alternatywnych (biometan, energia elektryczna), automatyzacji procesów ograniczającej puste przebiegi oraz wykorzystania systemów monitorujących zużycie energii. Zna znaczenie gospodarki obiegu zamkniętego w kontekście utrzymania i recyklingu podzespołów urządzeń automatycznych. |

|  |
| --- |
| **Nazwa bloku tematycznego**  Optymalizacja procesów transportu bliskiego w magazynie, w tym oprogramowanie wspierające (TMS, LUCA) w zarządzaniu transportem bliskim (4 h – warsztaty i ćwiczenia komputerowe) |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| Uczestnik szkolenia posiada pogłębioną wiedzę w zakresie analizy, modelowania i doskonalenia procesów transportu bliskiego w magazynie. Potrafi identyfikować wąskie gardła i obszary nieefektywności w przepływach materiałowych, wykorzystując metody mapowania procesów (VSM – Value Stream Mapping, BPMN – Business Process Model and Notation). Zna zasady optymalizacji tras transportowych, rozmieszczenia urządzeń i organizacji pracy w strefach załadunku oraz składowania. Rozumie rolę systemów informatycznych wspierających zarządzanie transportem bliskim (TMS, LUCA) w planowaniu, monitorowaniu i analizie przepływu ładunków. Uczestnik potrafi wykorzystać narzędzia symulacyjne w celu przewidywania skutków zmian organizacyjnych oraz dobierać rozwiązania techniczne i informatyczne podnoszące efektywność i bezpieczeństwo procesów logistycznych. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| Uczestnik potrafi samodzielnie analizować procesy magazynowe z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania (TMS, LUCA) oraz interpretować wyniki symulacji komputerowych. Umie tworzyć mapy procesów w narzędziach cyfrowych, analizować wskaźniki efektywności (np. czas cyklu, stopień wykorzystania urządzeń, koszty jednostkowe), a następnie formułować propozycje usprawnień. Rozumie, jak wykorzystać dane w systemach informatycznych do podejmowania decyzji operacyjnych i strategicznych w zakresie transportu bliskiego. |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| Uczestnik rozumie znaczenie optymalizacji procesów transportu bliskiego w kontekście redukcji zużycia energii, emisji zanieczyszczeń i hałasu. Potrafi wskazać działania proekologiczne, takie jak racjonalne wykorzystanie tras transportowych, wdrażanie technologii energooszczędnych, ograniczanie pustych przebiegów oraz stosowanie alternatywnych źródeł energii (biometan, napędy elektryczne). Umie analizować dane środowiskowe w systemach informatycznych i proponować rozwiązania wspierające zrównoważony rozwój procesów logistycznych. |
| **Nazwa bloku tematycznego**  Bezpieczeństwo i przepisy prawne (2 h – teoretyczne) |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| Uczestnik szkolenia posiada kompleksową wiedzę na temat przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczących eksploatacji urządzeń transportu bliskiego, w tym suwnic, żurawi, wózków widłowych, podnośników i dronów transportowych. Zna obowiązujące normy krajowe i międzynarodowe (PN, ISO, EN) regulujące kwestie bezpieczeństwa technicznego, przeglądów, konserwacji oraz uprawnień operatorów. Potrafi wskazać odpowiedzialność prawną pracodawcy, operatora i nadzoru technicznego w przypadku wypadku lub awarii. Uczestnik rozumie znaczenie procedur UDT (Urzędu Dozoru Technicznego), zasad dopuszczenia urządzeń do eksploatacji, a także potrafi zastosować wymagania prawne w kontekście prowadzenia zajęć dydaktycznych z uczniami. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| Uczestnik potrafi korzystać z cyfrowych baz danych i zasobów normatywnych (np. e-normy, bazy UDT, zasoby ISO), wyszukiwać i analizować akty prawne dotyczące bezpieczeństwa technicznego. Umie prowadzić elektroniczną dokumentację przeglądów, ewidencję uprawnień operatorów i kontrolę stanu urządzeń w systemach informatycznych. Potrafi korzystać z cyfrowych materiałów szkoleniowych (prezentacji, e-learningów, symulacji wypadków) w procesie dydaktycznym. |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| Uczestnik rozumie zależność między bezpieczeństwem pracy a ochroną środowiska, potrafi wskazać przepisy i normy wspierające ekologiczne i zrównoważone użytkowanie urządzeń transportu bliskiego. Zna zasady bezpiecznego gospodarowania materiałami eksploatacyjnymi (oleje, akumulatory, biometan), minimalizacji odpadów oraz przeciwdziałania emisjom szkodliwych substancji. Potrafi promować dobre praktyki łączenia bezpieczeństwa technicznego z odpowiedzialnością środowiskową w pracy i edukacji zawodowej. |
| **Nazwa bloku tematycznego**  Warsztaty praktyczne z wykorzystaniem urządzeń (3 h – praktyczne) |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| Uczestnik szkolenia nabywa praktyczne umiejętności obsługi i nadzorowania pracy urządzeń transportu bliskiego wykorzystywanych w magazynach i centrach logistycznych. W trakcie zajęć wykonuje ćwiczenia praktyczne na suwnicy torowej, żurawiu słupowym, podnośniku koszowym oraz wózku widłowym zasilanym biometanem, zgodnie z zasadami BHP i obowiązującymi przepisami UDT. Zapoznaje się z zasadami sterowania urządzeniami, doboru odpowiedniego osprzętu, organizacji miejsca pracy oraz oceną ryzyka zawodowego. Uczestnik obserwuje i analizuje prezentację wykorzystania dronów transportowych w transporcie wewnętrznym oraz uczestniczy w symulacji kompleksowej pracy magazynu z użyciem regałów paletowych i urządzeń transportu bliskiego. Potrafi dokonać oceny efektywności zastosowanych rozwiązań i wskazać potencjalne obszary usprawnień. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| Uczestnik potrafi wykorzystywać oprogramowanie wspomagające planowanie i analizę działań praktycznych – m.in. systemy TMS do rejestracji przebiegów transportowych, cyfrowe rejestry pracy urządzeń oraz symulatory sterowania (np. moduły LUCA). Umie dokumentować przebieg ćwiczeń w formie elektronicznej, analizować dane z czujników i sterowników (np. rejestrowanie obciążenia, czasu pracy, zużycia energii) oraz wykorzystać je do doskonalenia procesów i prowadzenia zajęć dydaktycznych. |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| Uczestnik rozumie ekologiczne aspekty eksploatacji urządzeń transportu bliskiego i potrafi je stosować w praktyce – np. wykorzystuje wózki zasilane biometanem, dba o optymalizację pracy urządzeń w celu zmniejszenia zużycia energii, a także promuje zasady racjonalnego gospodarowania materiałami eksploatacyjnymi. Potrafi wskazać wpływ właściwego użytkowania i konserwacji sprzętu na ograniczenie emisji i odpadów, a także omawia praktyczne sposoby wdrażania zielonych technologii w codziennej pracy magazynu i procesie kształcenia zawodowego. |
| **Nazwa bloku tematycznego**  Podsumowanie i przygotowanie do prowadzenia zajęć dydaktycznych (1 h) |
| **Oczekiwane efekty uczenia się: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:** |
| Uczestnik potrafi opracować scenariusz lekcji i zaplanować zajęcia praktyczne dotyczące transportu bliskiego, dostosowane do poziomu uczniów szkół branżowych i technicznych. Zna podstawowe zasady metodyki nauczania dorosłych, potrafi dobrać metody aktywizujące oraz środki dydaktyczne. Uczestniczy w ewaluacji szkolenia, omawia wnioski i bierze udział w teście końcowym podsumowującym wiedzę i umiejętności zdobyte podczas kursu. |
| **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:** |
| Uczestnik potrafi przygotować materiały dydaktyczne w formie elektronicznej, korzystać z prezentacji multimedialnych i symulacji komputerowych w nauczaniu, a także prowadzić testy wiedzy online. |
| **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:** |
| Uczestnik potrafi uwzględnić w planowanych zajęciach aspekty ekologiczne i zrównoważony rozwój – promuje dobre praktyki ograniczania zużycia energii, segregacji odpadów i wykorzystania urządzeń o niskim wpływie na środowisko. |

## **WYKAZ LITERATURY ORAZ NIEZBĘDNYCH ŚRODKÓW I MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH**

|  |
| --- |
| **Wykaz literatury** |
| **Literatura:**   * Chwesiuk, K., Jacyna-Gołda, I. (red.) (2021). *Innowacyjne rozwiązania w logistyce i transporcie*. Warszawa: PWN. * Mindur, L. (2018). *Transport bliski i magazynowanie*. Radom: ITeE. * Rydzkowski, W., Wojewódzka-Król, K. (red.) (2019). *Transport. Problemy transportu w rozszerzonej UE*. Warszawa: PWN. * Bowersox, D., Closs, D., Cooper, M. (2019). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill. * Rushton, A., Croucher, P., Baker, P. (2017). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. Kogan Page. * Tompkins, J. A., White, J. A. (2019). *Facilities Planning*. Wiley.   **Przepisy prawa i normy:**   * Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań BHP przy użytkowaniu maszyn. * Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. 2000 nr 122 poz. 1321). * PN-EN ISO 3691:2020 – Wózki jezdniowe z napędem. * PN-EN 13155:2020 – Dźwignice – Wyposażenie do podnoszenia.   **Źródła internetowe:**   * www.ciop.pl – Centralny Instytut Ochrony Pracy. * www.ue.transport.ec.europa.eu – polityka transportowa UE. * www.iso.org – katalog norm ISO. |
| **Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych** |
| Materiały w formie prezentacji multimedialnych, instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń i oprogramowania (jeśli jest dostępne), skoroszyty z podstawową wiedzą do rozwinięcia notatek własnych uczestników szkolenia (jeśli możliwe). |

## **SPOSÓB I FORMA PRZEPROWADZENIA ZALICZENIA ALBO EGZAMINU**

* aktywny udział w warsztatach,
* opracowanie scenariusza lekcji z wykorzystaniem wybranego urządzenia,
* test wiedzy końcowej (20 pytań – teoria i praktyka).

**Autorzy programu nauczania (jeśli dotyczy):**

Krzysztof Plewa

**Nadzór merytoryczny i metodyczny (jeśli dotyczy):**

dr inż. Marzena Graboń-Chałupczak

**Opracowanie redakcyjne (jeśli dotyczy):**

Krzysztof Plewa