

W imieniu grupy
„KSZTAŁCENIE-ZAWODOWE.PL grupa dla
nauczycieli zawodu i nie tylko”
skupiających nauczycieli i dyrektorów szkół
kształcących w zawodach

Joanna Ksieniewicz

kontakt:

joanna.ksieniewicz@kwalifikacje-zawodowe.pl

Wyrażam zgodę na użycie moich danych
osobowych i kontaktowych do celów konsultacji
społecznych i opublikowanie niniejszego pisma
w RCL.

Warszawa, 31.03.2026

Pan

Henryk Kiepura Sekretarz Stanu
Ministerstwo Edukacji Narodowej
Al. Szucha 25
00-918 Warszawa

MONTER OPTOELEKTRONIKI

Opinia dydaktyczno-merytoryczna do projektu Rozporządzenia Ministra Edukacji z dnia 6 marca 2026 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego

Szanowni Państwo,

W ramach konsultacji społecznych dotyczących projektu rozporządzenia Ministra Edukacji zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego poniżej przesyłamy zebrane uwagi dotyczące zawodu **monter optoelektroniki**.

Uwagi były zbierane wśród: nauczycieli i dyrektorów, ochotników z branżowych szkół I stopnia kształcących w zawodach z całej Polski uczestników nieformalnej grupy nauczycieli teoretycznych przedmiotów zawodowych i praktycznej nauki zawodu (w skrócie nauczycieli kształcenia zawodowego) oraz dyrektorów branżowych szkół I stopnia, centrów kształcenia praktycznego skupionych wokół portalu

KSZTAŁCENIE-ZAWODOWE.PL w grupie „KSZTAŁCENIE-ZAWODOWE.PL grupa dla nauczycieli zawodu i nie tylko” (4368 członków na dzień 24.03.2026). Uwagi były zbierane między 16.03.2026 a 27.03.2026 zarówno na spotkaniach konsultacyjnych, które odbywały się online na platformie Google Meet oraz poprzez zgłoszenie pisemnych szczegółowych uwag.

EKSPERCKA ANALIZA PODSTAWY PROGRAMOWEJ

Zawód: Monter optoelektroniki 731108 - analiza kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie MEP.06. Montaż i konserwacja elementów i układów optoelektronicznych, w zawodzie monter optoelektroniki i technik optoelektroniki – z perspektywy dydaktycznej, merytorycznej i systemowej, wraz z odniesieniem do PRK oraz z konkretnymi propozycjami zmian.

I. ANALIZA SYSTEMOWA PODSTAWY (META-POZIOM)

1. Brak spójności między deklarowanymi celami a strukturą efektów

Podstawa deklaruje przygotowanie do:

- montażu
- kalibracji
- pomiarów
- konserwacji

Problemem są efekty kształcenia które:

- są nadmiernie rozproszone
- zawierają duży komponent ogólnotechniczny
- a jednocześnie niewystarczająco pogłębiają kluczowe kompetencje optoelektroniczne

Wniosek ekspercki:

To jest **typowy przykład „pozornej specjalizacji”** – zawód brzmi nowocześnie, ale struktura jest:

- w 40–50%: mechanika precyzyjna
- w 30%: ogólna elektronika
- w ~10–15%: rzeczywista optoelektronika

To rodzi ryzyko absolwent będzie monterem **ogólnym, nie specjalistą**.

2. Krytyczny problem: brak modelu kompetencji zawodowych

Podstawa:

- nie definiuje poziomu samodzielności (monter vs technik vs specjalista)
- nie określa kontekstu pracy (produkcja / serwis / laboratorium)

Skutek:

Uczeń:

- „wykonuje”, „opisuje”, „rozróżnia” ale nie wiadomo w jakim środowisku przemysłowym ?

3. Niezgodność z realnym rynkiem optoelektroniki

Współczesna optoelektronika to:

- fotonika
- systemy laserowe
- systemy obrazowania (machine vision)
- światłowody (telekomunikacja)
- integracja z automatyką i AI

Podstawa marginalizuje:

- światłowody (tylko wzmianki)
- systemy laserowe (brak głębi)
- detekcję i przetwarzanie sygnału optycznego

Jest to poważna luka merytoryczna

4. Brak spirali kompetencyjnej (spiral curriculum)

Efekty:

- nie budują progresji (od prostego do złożonego)
- powtarzają się (np. pomiary, dokumentacja)

Brak jest:

- poziomowania trudności
- przejścia: wiedza do umiejętności do kompetencji

II. ANALIZA DYDAKTYCZNA – OGÓLNA

1. Dominacja niskich poziomów taksonomii Bloom'a

Czasowniki:

- „wymienia”
- „rozróżnia”
- „opisuje”

Brakuje:

- analizowania systemów
- rozwiązywania problemów
- diagnostyki (poza minimalnym zakresem)

To prowadzi do kształcenia reprodukcyjnego, nie operacyjnego

2. Pozorna mierzalność efektów

Kryteria:

- często są **listą czynności**, a nie wskaźników jakości

Przykład: „wykonuje montaż zgodnie z dokumentacją”

ale:

- brak tolerancji
- brak kryteriów błędu
- brak standardów jakości

3. Przeciążenie poznawcze

Uczeń musi zrealizować w 660 godzin:

- mechanikę
- elektronikę
- optykę
- metrologię
- CAD
- CNC

- AI

Jest to nierealne bez powierzchowności.

III. ANALIZA SZCZEGÓŁOWA

MEP.06.1 – BHP

Mocne strony:

- bardzo szczegółowe
- realistyczne sytuacje (lutowanie, chemikalia)

Krytyka dydaktyczna:

1. Nadmierna rozbudowa

- poziom szczegółowości **wyższy niż dla kompetencji zawodowych**

Pojawiają się błędy merytoryczne np.:

Str.3 2) wymienia uprawnienia pracodawcy (np. prawo do nakładania kar porządkowych na pracowników, nieprzestrzegających zasad BHP)

To nie są uprawnienia to jest **Prawo:**

Podstawa prawna

- Art. 108–113 Kodeksu pracy regulują kary porządkowe.
- Pracodawca może je stosować, gdy pracownik **narusza obowiązki pracownicze wynikające z przepisów prawa pracy lub regulaminu pracy.**

Rodzaje kar porządkowych

Zalicza się do nich m.in.:

- upomnienie,
- nagana,
- kara pieniężna (w ograniczonym zakresie, np. do 1 dniowego wynagrodzenia, w określonych sytuacjach).

Warunki stosowania

- Kara może być wymierzona **tylko za zawinione naruszenie obowiązków pracowniczych,**
- Pracodawca musi **poinformować pracownika o przyczynach kary,**
- Pracownik ma **prawo odwołać się do sądu pracy** w ciągu 7 dni od doręczenia kary,

- Kara powinna być **proporcjonalna do przewinienia**.

Ograniczenia czasowe

- Pracodawca nie może wymierzyć kary za przewinienie starsze niż:
 - 1 miesiąc od powzięcia wiadomości o naruszeniu,
 - 6 miesięcy od daty naruszenia.

4) opisuje konsekwencje nieprzestrzegania przepisów prawa dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy

Kogo dotyczy to KW? Pracodawcy? Pracownika?

5) określa zakres odpowiedzialności pracownika z tytułu naruszenia przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy

Art. 108–113 Kodeks pracy czyli kary.

7) wymienia instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska

8) wymienia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska. KW w sobie się zawierają.

2. Brak profilowania pod zagrożenia optoelektroniczne

Podstawa identyfikuje zagrożenia:

- mechaniczne
- chemiczne
- elektryczne

ALE pomija kluczowe dla branży:

- promieniowanie laserowe (klasy laserów, ochrona oczu)
- promieniowanie IR/UV
- zagrożenia ESD (kluczowe dla elektroniki i sensorów!)
- praca w cleanroom (czystość optyki)

To oznacza że uczeń formalnie spełnia BHP, ale realnie NIE jest przygotowany do pracy z układami optoelektronicznymi. BHP ma charakter szkolny, nie przemysłowy. Jest to poważna luka dydaktyczno- branżowa

3. Nadmierna encyklopedyczność

Uczeń:

- wymienia instytucje

- opisuje przepisy

zamiast:

- analizować sytuacje zagrożeń
- podejmować decyzje

Jest to model pamięciowy, nie kompetencyjny.

4. Brak integracji z praktyką warsztatową

BHP funkcjonuje jako „blok teoretyczny” zamiast warunku wykonania zadania technicznego.

Nasza rekomendacja :

BHP powinno być:

- zintegrowane z każdym modulem/EK (montaż, pomiary, konserwacja)
- oparte na **scenariuszach zdarzeń**
- rozszerzone o:
 - bezpieczeństwo laserowe (**OBOWIĄZKOWO**)
 - ESD
 - pracę z optyką precyzyjną

MEP.06.2 – Podstawy optoelektroniki

To najważniejszy blok — i jednocześnie najbardziej problematyczny.

1.Fundamentalny błąd: brak definicji optoelektroniki jako systemu

Uczeń:

- poznaje elementy
- poznaje prawa fizyczne

ALE NIE rozumie systemu optoelektronicznego jako całości: **źródło - tor optyczny - detekcja - przetwarzanie.**

2. Strukturalny chaos treści

Zawiera:

- rysunek techniczny
- mechanikę
- metrologię

- elektronikę
- optykę

Brak wyraźnej tematyki przewodniej

3. Zbyt duży udział mechaniki klasycznej

Treści:

- przekładnie
- wały
- sprzęgła

Uwaga w kontekście zawodu- przewartościowane względem realnych potrzeb.

4. Degradacja optoelektroniki do roli dodatku

Optyka geometryczna:

- tylko podstawy szkolne czyli odbicie i załamanie

Ale nie rozumie :

- propagacji światła w światłowodach
- dyfrakcji /strat optycznych
- interferencji/ sprzęgania światła
- detekcji optycznej

To eliminuje go z:

- telekomunikacji światłowodowej
- systemów laserowych
- fotoniki

Czyli brak fundamentu nowoczesnej optoelektroniki

5. Brak powiązania z elektroniką sygnałową

Uczeń:

- zna elementy obwodów

ALE NIE:

- przetwarzanie sygnału z fotodetektora
- wzmacniacze transimpedancyjne
- szумы

Czyli nie rozumie działania sensora optycznego

6. Przestarzały model nauczania

Silny nacisk:

- mechanika klasyczna
- przekładnie
- łożyska

Jest to bardziej mechanik precyzyjny niż optoelektronik

7. Metrologia – oderwana od praktyki optycznej

Uczeń uczy się:

- suwmiarki
- mikrometru

Ale brakuje:

- pomiarów optycznych
- interferometrii
- pomiarów mocy optycznej

8. Dokumentacja techniczna – dominacja nad praktyką

Zbyt duży nacisk na:

- normy
- rysunki

Kosztę pracy na rzeczywistych układach.

9. Brak nowoczesnych technologii

Nie ma:

- systemów wizyjnych (machine vision)
- LiDAR
- czujników optycznych w automatyce

10. Krytyczny brak integracji dziedzin.

Uczeń:

- uczy się osobno:
 - o mechaniki
 - o elektroniki
 - o optyki

Ale NIE uczy się jak one współdziałają w układzie optoelektronicznym.

NAJWAŻNIEJSZE PROBLEMY (po tej części)

1. „Pseudo-optoelektronika” – brak realnej specjalizacji
2. Nadmiar teorii ogólnej kosztem praktyki branżowej
3. Brak powiązania z przemysłem 4.0
4. Niewystarczające przygotowanie do pracy z:
 - laserami
 - światłowodami
 - systemami detekcji
5. Chaos dydaktyczny i brak progresji.

Wniosek końcowy MEP.06.2: nie buduje fundamentu optoelektroniki, tylko mieszankę mechaniki plus podstaw fizyki.

IV. MEP.06.3 – MONTAŻ, DEMONTAŻ, URUCHAMIANIE

To najważniejszy blok praktyczny — i tutaj widać największy rozdźwięk z przemysłem.

Mocne strony:

- odniesienie do dokumentacji
- realne czynności montażowe

1. Iluzja kompetencji montażowych

Uczeń:

- „łączy elementy”
- „wykonuje montaż”

Brak jest:

- tolerancji montażowych
- precyzji (μm !)

- kontroli osiowości optycznej

W odniesieniu do optyki jest to absolutnie kluczowe.

2. Brak technologii montażu optycznego

Nie ma:

- klejenia optycznego
- alignacji optycznej
- pracy na ławie optycznej (praktycznie)

To dyskwalifikuje absolwenta w:

- produkcji optyki
- systemach laserowych

3. Brak realnych procedur testowych

Uczeń:

- „testuje działanie”

ale:

- brak metodologii testów
- brak parametrów jakości

4. Uruchamianie – zbyt uproszczone

Nie obejmuje:

- kalibracji systemów optycznych
- strojenia układów

Wniosek: blok praktyczny jest **zbyt ogólny i niedospecjalizowany**.

W sekcji MEP.06.3 uczeń ma "interpretować schematy montażowe", a w MEP.06.2 "analizować rysunki techniczne". Przejście od analizy pojedynczych części do montażu złożonych przyrządów (np. kolimatorów czy laserów) jest bardzo gwałtowne i wymaga od nauczyciela silnego wsparcia instruktażowego.

V. MEP.06.4 – KONSERWACJA

Mocne strony:

- uwzględnia procesy konserwacyjne
- odnosi się do diagnostyki

1. Konserwacja mechaniczna > optyczna

Dominują:

- smarowanie
- wymiana części

Brakuje:

- czyszczenia optyki zgodnie z normami
- kontroli jakości powierzchni optycznych

2. Brak diagnostyki optoelektronicznej

Uczeń:

- wykonuje pomiary elektryczne

ALE NIE:

- analizuje sygnał optyczny
- diagnozuje tor optyczny

3. Brak procedur serwisowych

Nie ma:

- standardów producentów
- traceability (śledzenia zmian)

Wniosek: jest to konserwacja mechaniczno-elektryczna, nie optoelektroniczna.

Redefinicja Konserwacji (MEP.06.4)

Tu mierzalność musi opierać się na porównaniu ze standardem technicznym.

- Zamiast: „Stosuje zasady konserwacji”.
- **Nowy efekt:** Wymienia zużyte elementy układu (np. filtry, uszczelki) zgodnie z dokumentacją serwisową i potwierdza wykonanie czynności w karcie przeglądu.
- Zamiast: „Sprawdza poprawność wykonanych prac”.
- **Nowy efekt:** Dokonuje pomiaru kontrolnego parametrów po regulacji i porównuje je z danymi producenta

VI. MEP.06.5 – SYSTEMY WSPOMAGAJĄCE (AI, CNC, CAD)

1. Pozorność nowoczesności

Podstawa zawiera:

- AI
- druk 3D
- CNC

ALE:

- bez odniesienia i kontekstu optoelektroniki
- bez realnych zastosowań

Tzw. „buzzwordy programowe”

MEP.06.5 KW "wykorzystuje AI w wykonywaniu układów optoelektronicznych" jest sformułowane zbyt ogólnie. Bez doprecyzowania, co jest produktem tego wykorzystania (np. wygenerowany raport, zoptymalizowany parametr), efekt ten pozostaje martwym zapisem.

Z punktu widzenia dydaktyki zawodowej brakuje tu doprecyzowania, czy chodzi o systemy wizyjne wspomagane AI do kontroli jakości, czy o generatywne wsparcie w diagnostyce.

Zgodnie z deskryptorami PRK, poziom 3 dotyczy wykonywania zadań pod nadzorem w ustrukturyzowanych warunkach. „Wykorzystywanie AI” w procesie fizycznego montażu jest pojęciem zbyt abstrakcyjnym dla tego poziomu i wymaga zaawansowanej wiedzy cyfrowej, która wykracza poza umiejętności wykonawcze montera. To klasyczny przykład "buzzwordu" wrzuconego bez refleksji dydaktycznej. Na poziomie montera AI może co najwyżej wspomagać system wizyjny kontroli jakości. Zapis sugeruje jednak, że monter ma aktywną rolę w obsłudze modeli AI, co jest dydaktycznie niemożliwe do zrealizowania bez zaawansowanej matematyki i programowania.

MEP.06.4.5

5) obsługuje urządzenia CNC (np. szlifierka CNC, wyrzynarka CNC, skrawarka CNC)

Nie da się w pełni wykorzystać możliwości maszyny bez choćby podstawowej wiedzy o podstawach programowania CNC, jeśli chodzi o modyfikacje, optymalizację i bardziej skomplikowane projekty. Operator CNC musi znać:

- Jak załadować materiał
- Jak wczytać i uruchomić program

- Jak monitorować proces i reagować na błędy

Maszyny z interfejsem graficznym (CAM/UGV/Panel HMI) – niektóre CNC mają ekrany dotykowe i kreatory “wprowadzania ścieżki”, gdzie operator wybiera kształt, wymiary i parametry cięcia bez pisania kodu.

Propozycja: uzupełnić o KW z podstaw programowania.

2. Nierealność wdrożeniowa

Większość szkół branżowych:

- nie ma CNC
- nie ma drukarek 3D przemysłowych

Dlatego zapis jest systemowo martwy.

3. Brak integracji z procesem produkcji

Nie ma:

- cyfrowego bliźniaka
- systemów MES/ERP

Wniosek: blok nowoczesny, deklaratywny, nie funkcjonalny.

Wymaganie od montera (poziom 3 lub 4 PRK) jednoczesnej biegłości w technologii światłowodowej, laserowej, mechanice precyzyjnej, CNC, druku 3D i AI może prowadzić do powierzchowności kształcenia. Niejasność kryteriów AI: Brak konkretnych ram dla wykorzystania sztucznej inteligencji może skutkować dowolnością interpretacyjną w różnych szkołach.

VII. MEP.06.6 – JĘZYK ANGIELSKI

Mocne strony: szeroki zakres komunikacji

Problemy:

1. Brak terminologii specjalistycznej

- brak słownictwa fotoniki
- brak dokumentacji technicznej realnej

2. Zbyt ogólny poziom, tak jak dla wszystkich zawodów

Porównanie załącznika dla Montera Optoelektroniki i Technika Optyki Okularowej wykazuje identyczną strukturę i treść efektów językowych. Błąd dydaktyczny: Ignoruje się fakt, że Monter potrzebuje języka instrukcji technicznych i kart

katalogowych (datasheets), a Technik Optyki – języka komunikacji medycznej z pacjentem i interpretacji recept. Skutek: Nauczyciele będą uczyć ogólnego języka technicznego, a absolwent nie poradzi sobie z anglojęzyczną dokumentacją specjalistyczną (np. standardami ATA dla lotnictwa –).

VIII. MEP.06.7 – KOMPETENCJE SPOŁECZNE

Standardowy blok

Problemy:

- oderwany od realiów pracy technicznej
- brak pracy projektowej zespołowej

IX. WARUNKI REALIZACJI

1. Pozorna kompletność wyposażenia

Lista:

- bardzo szeroka

Ale brak jest :

- systemów laserowych
- torów optycznych
- systemów wizyjnych

2. Nierealność ekonomiczna

Szkoły , samorządy nie są w stanie zapewnić pełnego wyposażenia od momentu wdrożenia kształcenia.!

X. GODZINY – ANALIZA REALNOŚCI

Problem:

660 godzin na:

- mechanikę
- elektronikę
- optykę
- IT

Oznacza powierzchowność kształcenia w tych dziedzinach

Najpoważniejsze obszary zdiagnozowane :

1. brak realnej optoelektroniki
2. brak technologii światłowodowych
3. brak pracy z laserami
4. brak systemów wizyjnych
5. brak integracji systemowej
6. nierealność

EKSPERCKA ANALIZA KRYTYCZNA ORAZ PROPOZYCJA ZMIAN

Kwalifikacja: MEP.06. Montaż i konserwacja elementów i układów optoelektronicznych

Odniesienie: Polska Rama Kwalifikacji – poziom 3

I. ODNIESIENIE DO PRK 3 – DIAGNOZA SYSTEMOWA

1. Charakterystyka poziomu PRK 3 (implikacje dla zawodu)

Na poziomie PRK 3 uczeń powinien:

- wykonywać **typowe zadania według instrukcji**
- działać w **częściowo zmiennych warunkach**
- wykorzystywać **podstawową wiedzę zawodową**
- ponosić **ograniczoną odpowiedzialność**

KLUCZOWY PROBLEM:

Podstawa MEP.06. Montaż i konserwacja elementów i układów optoelektronicznych
-jednocześnie przekracza i nie osiąga PRK 3

Przekroczenie poziomu:

- AI, CNC, CAD, analiza danych
- zbyt szeroka wiedza teoretyczna (mechanika, elektronika, optyka)

Niedoszacowanie:

- brak realnych umiejętności operacyjnych (np. alignacja optyczna)
- brak pracy na procedurach przemysłowych

Wniosek: Podstawa jest:

- nieskalibrowana do PRK 3
- niespójna kompetencyjnie

II. BŁĘDY SYSTEMOWE

1. Brak modelu kompetencji zawodowych

Nie określono:

- czy absolwent to operator, monter czy technik

skutki:

- brak spójności efektów
- chaos dydaktyczny

2. „Fałszywa interdyscyplinarność”

Podstawa:

- łączy mechanikę + elektronikę + optykę

ALE:

- bez integracji systemowej

Uczeń:

- zna fragmenty
- nie rozumie układu

3. Niedostosowanie do przemysłu optoelektronicznego

Brakuje:

- światłowodów
- laserów (praktyka!)
- systemów detekcji
- systemów wizyjnych

4. Brak operacjonalizacji efektów

Efekty:

- niemierzalne
- nie mają kryteriów jakości

5. Nierealność wdrożeniowa

Szkoły:

- nie posiadają wyposażenia i infrastruktury

Propozycja przedstawiona w projekcie to **fikcja legislacyjna**.

III. SZCZEGÓŁOWE PROPOZYCJE ZMIAN (MODUŁOWO)

MEP.06.1 – BHP (NOWA KONCEPCJA)

Problem:

- ogólny, niebranżowy

PROPOZYCJA ZMIANY:

NOWY EFEKT KSZTAŁCENIA:

Uczeń: stosuje zasady bezpieczeństwa pracy z urządzeniami optoelektronicznymi

Kryteria Weryfikacji:

1. rozróżnia klasy laserów i określa zasady ochrony
2. stosuje środki ochrony przed promieniowaniem optycznym
3. stosuje procedury ochrony ESD
4. przygotowuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami czystości optycznej

MODYFIKACJA:

Zamiast: „wymienia przepisy”

Wprowadzić: „stosuje procedury bezpieczeństwa w zadaniu praktycznym”

MEP.06.2 – PODSTAWY (REKONSTRUKCJA)

Problem:

- brak optoelektroniki właściwej

PROPOZYCJA STRUKTURALNA: PODZIAŁ NA 3 BLOKI:

BLOK 1: Podstawy systemów optoelektronicznych

NOWY EFEKT KSZTAŁCENIA:

Uczeń: opisuje działanie prostego układu optoelektronicznego

Kryteria:

- identyfikuje: źródło światła, tor optyczny, detektor
- opisuje przepływ sygnału

BLOK 2: Podstawy optyki praktycznej**NOWY EFEKT KSZTAŁCENIA:**

Uczeń: wykonuje proste operacje optyczne

Kryteria Weryfikacji:

- ustawia elementy optyczne
- określa ogniskową
- obserwuje obraz

BLOK 3: Podstawy elektroniki dla optoelektroniki

NOWY EFEKT KSZTAŁCENIA: interpretuje sygnał z czujnika optycznego

USUNĄĆ / OGRANICZYĆ:

- przekładnie mechaniczne (do minimum)
- nadmiar norm i definicji

MEP.06.3 – MONTAŻ (KLUCZOWA REFORMA)

Problem: brak precyzji i technologii optycznej

NOWY EFEKT KSZTAŁCENIA:

Uczeń: wykonuje montaż prostego układu optoelektronicznego

Kryteria Weryfikacji:

1. przygotowuje elementy optyczne (czyszczenie!)
2. ustawia elementy na torze optycznym
3. wykonuje podstawową alignację
4. sprawdza działanie układu

NOWY EFEKT KSZTAŁCENIA:

Uczeń: stosuje techniki montażu optycznego

Kryteria:

- stosuje klejenie optyczne (podstawy)
- unika zanieczyszczeń
- kontroluje położenie elementów

MEP.06.4 – KONSERWACJA

Problem: mechaniczna, nie optyczna

NOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Uczeń: wykonuje konserwację elementów optycznych

Kryteria Weryfikacji:

- czyści ocenia jakość powierzchni
- unika uszkodzeń
- powierzchnie optyczne zgodnie z procedurą

Uczeń: diagnozuje podstawowe uszkodzenia układu optoelektronicznego

MEP.06.5 – SYSTEMY CYFROWE

Problem: fikcja (AI, CNC)

Propozycja usunąć lub doprecyzować :

- AI (zbyt wysoki poziom)
- CNC (nieadekwatne do zawodu)

Przykład zapisów:

Uczeń: korzysta z cyfrowej dokumentacji technicznej

Uczeń: odczytuje wyniki pomiarów z urządzeń

MEP.06.6 – JĘZYK OBCY

Należy wprowadzić:

- słownictwo branżowe:
 - o laser
 - o sensor
 - o optical signal

Redefinicja Języka Angielskiego Zawodowego (MEP.06.6)

Samo „rozumienie” wypowiedzi jest niemierzalne bez reakcji zwrotnej.

- Zamiast: „Rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych”.
- **Nowy efekt:** Wykonuje instrukcje montażowe wydawane ustnie w języku angielskim (np. "tighten the screw", "clean the lens").
- Zamiast: „Rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu”.
- **Nowy efekt:** Porządkuje kroki procedury konserwacyjnej zapisanej w języku angielskim w poprawnej kolejności technologicznej.

MEP.06.7 – KOMPETENCJE PERSONALNO SPOŁECZNE

Propozycja dodania :

Uczeń: współpracuje przy realizacji zadania technicznego

Redefinicja Kompetencji Personalnych i Społecznych (MEP.06.7)

Postawy są najtrudniejsze do zmierzenia, dlatego należy je przełożyć na konkretne produkty działania.

- Zamiast: „Wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany”.
- Nowy efekt: Proponuje alternatywne rozwiązanie techniczne w przypadku braku standardowego elementu (np. dobór zamiennika śruby lub kleju).
- Zamiast: „Przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej”.
- Nowy efekt: Reaguje zgodnie z protokołem komunikacyjnym na zgłoszoną przez klienta reklamację, zachowując formy grzecznościowe.
- Zamiast: „Planuje wykonanie zadania”.

Nowy efekt: Sporządza harmonogram prac montażowych z podziałem na etapy czasowe i listę niezbędnych narzędzi.

V. WARUNKI REALIZACJI (małorealne)

MINIMALNY STANDARD:

Szkoła MUSI mieć:

- ławę optyczną (podstawową)
- źródło światła (laser niskiej mocy)
- detektor optyczny

VI. FINALNA TEZA

OBECNIE zawód jest to mechanik ogólny z elementami optyki. Proponuje się więc więcej praktyki, mniej teorii.

DOCELOWO: monter systemów optoelektronicznych (PRK 3)

czyli:

- wykonuje
- ustawia
- sprawdza
- konserwuje

NAJWAŻNIEJSZE REKOMENDACJE SYSTEMOWE

1. uproszczenie i specjalizacja
2. usunięcie treści „pozornie nowoczesnych”
3. wprowadzenie realnej optoelektroniki
4. pełna operacjonalizacja efektów
5. dostosowanie do PRK 3

PROBLEM: WSKAZYWANIE KONKRETNEGO SPRZĘTU W CELACH KSZTAŁCENIA

Fragment: „wykonywania pomiarów i testów jakościowych z użyciem specjalistycznego sprzętu (np. oscyloskopów, mierników, kolimatorów)”

DLACZEGO TO JEST BŁĄD SYSTEMOWY ?

1. Naruszenie zasad konstruowania podstawy programowej

W podstawie programowej:

- nie powinno się wskazywać konkretnych narzędzi
- tylko efekty i kompetencje

Wypożyczenie i sprzęt należy do:

- warunków realizacji
- ewentualnie programów nauczania (szkolnych)

2. Ograniczenie elastyczności dydaktycznej

Wpisanie:

- oscyloskop
- kolimator

powoduje:

- „usztynienie” procesu nauczania
- brak możliwości zastosowania alternatyw

Przykład:

Szkoła:

- nie ma kolimatora czyli formalnie nie realizuje podstawy

3. Niezgodność z logiką PRK (poziom 3)

Na poziomie PRK 3:

- kluczowe jest: „wykonuje pomiary”
- nie: „obsługuje konkretny typ urządzenia”

4. Błąd metodologiczny (mylenie środka z celem)

Autorzy: opisują **narzędzie** zamiast: **kompetencji**. Jest to klasyczny błąd: „teaching tools instead of learning outcomes”

5. Niespójność z resztą dokumentu

W innych miejscach:

- używa się zapisów ogólnych

tutaj:

- pojawia się **nieuzasadniona szczegółowość**

6. Ryzyko dezaktualizacji podstawy

Sprzęt:

- szybko się zmienia technologicznie

zapis:

- starzeje się szybciej niż podstawa

II. DLACZEGO AUTORZY TAK ZROBILI? (INTERPRETACJA EKSPERCKA)

To nie jest przypadek — to typowy objaw problemów systemowych:

1. Próba „upraktycznienia” na siłę

Autorzy chcieli pokazać, że zawód jest praktyczny więc wpisali sprzęt.

2. Brak kompetencji w projektowaniu efektów uczenia się

Zamiast operacjonalizacji efektów użyto przykładów narzędzi jako „protezy dydaktycznej”.

3. Nacisk środowisk branżowych

Często eksperci branżowi sugerują sprzęt ale nie rozróżniają poziomu **podstawa programowa vs wyposażenie**.

4. Błąd kopiowania z programów nauczania

Ten zapis wygląda jak fragment programu nauczania przeniesiony do podstawy.

III. KONSEKWENCJE PRAKTYCZNE

1. Problemy w nadzorze pedagogicznym

Kontrola (OKE,KO)może zapytać „gdzie jest kolimator?” itd.

2. Problemy egzaminacyjne

Nie wiadomo:

- czy egzamin ma sprawdzać:
 - umiejętność pomiaru
 - czy obsługi konkretnego urządzenia

3. Nierówności między szkołami

Szkoły:

- lepiej wyposażone to przewaga
- słabsze to formalnie „nie realizują podstawy”

IV. POPRAWNA FORMA (ZGODNA Z METODOLOGIĄ)

OBECNY ZAPIS: „z użyciem specjalistycznego sprzętu (np. oscyloskopów, mierników, kolimatorów)”

WERSJA POPRAWNA (REKOMENDOWANA):

Wariant 1 (minimalny): „z wykorzystaniem przyrządów pomiarowych właściwych dla optoelektroniki”

Wariant 2 (lepszy – operacyjny): „z wykorzystaniem odpowiednio dobranych przyrządów pomiarowych”

Wariant 3 (najlepszy – PRK 3): „dobiera i wykorzystuje przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów i testów jakościowych”

V. GDZIE POWINIEN BYĆ SPRZĘT ?

Prawidłowa lokalizacja:

1. **Warunki realizacji kształcenia**
2. **Program nauczania szkoły**
3. **Wyposażenie pracowni**

Forma:

„np.” – dopuszczalne

ALE:

tylko poza efektami i celami

VI. WNIOSEK EKSPERCKI

Te zapisy są:

- błędem metodologicznym
- błędem legislacyjnym
- sygnałem braku spójności dokumentu

Znaczenie systemowe:

To nie jest drobny błąd — to pokazuje, że autorzy **nie operują poprawnie kategorią efektów uczenia się.**

VII. REKOMENDACJA DO ZMIANY PODSTAWY

W całym dokumencie należy:

USUNĄĆ:

- wszystkie odniesienia do konkretnych urządzeń w efektach i celach

WPROWADZIĆ:

- zapisy kompetencyjne:
 - „dobiera”
 - „stosuje”
 - „wykonuje”

AUDYT JĘZYKA PODSTAWY PROGRAMOWEJ KWALIFIKACJI MEP.06 Montaż i konserwacja elementów i układów optoelektronicznych

I. GŁÓWNE KATEGORIE BŁĘDÓW JĘZYKOWYCH

Zidentyfikowano 5 typów błędów systemowych:

Typ błędu	Charakter	Skala
1. Czasowniki niemierzalne	„wymienia”, „opisuje”	· bardzo duża
2. Brak operacjonalizacji	brak kryteriów jakości	· bardzo duża
3. Wskazywanie narzędzi	np. oscyloskop	· średnia
4. Nadmiar ogólności	brak kontekstu zadania	· duża
5. Przekroczenie PRK 3	zbyt złożone kompetencje	· duża

II. ANALIZA CZASOWNIKÓW (KLUCZOWY PROBLEM)

1. DOMINACJA CZASOWNIKÓW NIEMIERZALNYCH

Występują masowo:

- „wymienia”
- „opisuje”

- „wyjaśnia”
- „charakteryzuje”

DLACZEGO TO BŁĄD ?

Nie da się:

- jednoznacznie ocenić
- zweryfikować praktycznie

Naruszenie zasady: **mierzalności efektów uczenia się.**

Kluczem do rzetelnej oceny postępów ucznia jest zastąpienie czasowników opisujących stan wewnętrzny (operacje myślowe niedostępne dla obserwatora) czasownikami operacyjnymi, które generują mierzalny dowód.

Sformułowanie w podstawie	Problem dydaktyczny (Niemierzalność)	Propozycja mierzalna (Operacyjna)
„Analizuje dane”	Nie określa głębokości ani wyniku analizy.	Wyciąga wnioski na podstawie logów; identyfikuje błąd w parametrach.
„Rozpoznaje techniki”	Czy rozpoznaje je z listy, czy opisuje z pamięci?	Wskazuje i nazywa technikę na przykładzie; wybiera właściwą metodę.
„Uczestniczy w rozmowie”	Sama obecność w rozmowie nie definiuje sukcesu.	Formułuje pytania; udziela odpowiedzi zgodnie z kontekstem zawodowym.
„Przedstawia korzyści”	Może być czystym odtworzeniem definicji.	Uzasadnia wybór bazy danych w konkretnym procesie montażowym.

POPRAWNE ZAMIENNIKI (PRK 3):

Błędny czasownik	Poprawny
wymienia	rozpoznaje / wskazuje
opisuje	wykonuje / stosuje
wyjaśnia	dobiera / sprawdza
charakteryzuje	identyfikuje / rozróżnia w działaniu

Redefinicja Nowoczesnych Systemów (MEP.06.5) Obecne zapisy o AI i druku 3D są zbyt ogólne, co utrudnia ocenę podczas przyszłego egzaminu zawodowego.

Oryginalny zapis (Niemierzalny)	Proponowany zapis Operacyjny (Mierzalny)	Dowód osiągnięcia efektu
„Wykorzystuje AI w wykonywaniu układów optoelektronicznych”	Generuje optymalne parametry pracy układu za pomocą dedykowanego algorytmu AI lub systemu wizyjnego.	Wydruk parametrów lub raport z walidacji AI.
„Stosuje systemy komputerowe wspomagające wykonywanie prac”	Wprowadza dane diagnostyczne do systemu CAD/CAM i generuje na ich podstawie schemat połączeń.	Poprawnie zapisany plik w systemie.
„Analizuje dane dostarczone przez systemy”	Identyfikuje odchylenia parametrów od normy na podstawie logów systemowych.	Wskazanie konkretnej usterki na liście błędów.

III. PRZYKŁADY KONKRETNÝCH BŁĘDÓW WRAZ Z PROPOZYCJAMI NOWYCH ZAPISÓW

PRZYKŁAD 1 (BHP)

Obecnie: „wymienia przepisy prawa dotyczące BHP”

Problem:

- wiedza deklaratywna
- brak zastosowania

Propozycja : „stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych”

PRZYKŁAD 2 (MEP.06.2)

Obecnie: „wyjaśnia prawa optyki geometrycznej”

Problem:

- poziom szkolny /podstawowy/
- brak związku z zawodem

Propozycja : „wykorzystuje prawa optyki geometrycznej do ustawiania elementów optycznych”

PRZYKŁAD 3 (Montaż)

Obecnie: „wykonuje montaż elementów”

Problem:

- brak kryteriów jakości /mierzalności /
- brak precyzji

Propozycja: „wykonuje montaż elementów zgodnie z dokumentacją techniczną, zachowując wymagane parametry położenia i czystości”

PRZYKŁAD 4 (Pomiary)

Obecnie: „przeprowadza pomiary”

Problem:

- brak kontekstu
- brak interpretacji

Poprawa: „wykonuje pomiary i interpretuje ich wyniki w celu oceny działania układu”

PRZYKŁAD 5 (AI i systemy)

Obecnie: „wykorzystuje AI w wykonywaniu układów optoelektronicznych”

Problem:

- całkowicie niemierzalne
- nieadekwatne do PRK 3

Propozycja: USUNĄĆ CAŁKOWICIE

IV. PROBLEM „NP.” W EFEKTACH

Błąd: „np. oscyloskop, kolimator”

Dlaczego to błąd:

- ogranicza elastyczność
- wprowadza chaos interpretacyjny

Propozycja „dobiera odpowiednie przyrządy pomiarowe”

V. NADMIAR OGÓLNOŚCI

Przykład: „stosuje dokumentację techniczną”

Problem:

- nie wiadomo:
 - do czego
 - w jakim zakresie

Propozycja : „korzysta z dokumentacji technicznej podczas montażu i konserwacji układów optoelektronicznych”

VI. PRZEKROCZENIE POZIOMU PRK 3

Przykłady:

- AI
- CNC
- zaawansowana analiza danych

Problem:

Uczeń PRK 3:

- nie powinien:
 - analizować systemów
 - projektować

Zasada: PRK 3 uczeń: **wykonuje, nie projektuje.**

VII. BRAK SPÓJNOŚCI JĘZYKOWEJ**Problem:**

Różne style:

- raz: bardzo ogólny
- raz: bardzo szczegółowy

Skutek:

- trudność w interpretacji
- chaos egzaminacyjny

VIII. REKOMENDOWANY STANDARD JĘZYKOWY**KAŻDY EFEKT POWINIEN:**

Zawierać:

1. **czynność (czasownik operacyjny)**
2. **kontekst**
3. **warunek wykonania**
4. **element jakości**

WZORZEC: „wykonuje [czynność] w [kontekście], zgodnie z [warunkiem], zachowując [kryterium jakości]”

PRZYKŁAD : „wykonuje montaż elementów optoelektronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną, zachowując wymagania dokładności i czystości”

IX. NAJWAŻNIEJSZE WNIOSKI**Podstawa:**

- jest językowo niespójna
- nie spełnia standardów efektów uczenia się
- nie jest w pełni zgodna z PRK

Największe problemy:

1. brak mierzalności
2. nadmiar „wymienia, opisuje” (przykład: „wyjaśnia prawa optyki”)
3. chaos poziomów trudności
4. błędy legislacyjne (np. sprzęt)
5. brak operacyjności
6. brak kryteriów jakości
7. brak kontekstu zadania
8. zbyt ogólne zapisy
9. brak powiązania z realną czynnością zawodową

X. REKOMENDACJE OGÓLNE:

WPROWADZIĆ:

- jednolity standard językowy
- czasowniki operacyjne
- mierzalność

USUNĄĆ:

- „np.” /zastąpić np. treściami kształcenia/
- nazwy sprzętu
- AI i inne elementy spoza PRK 3

UPROŚCIĆ:

- treści teoretyczne
- opisy definicyjne

PODSUMOWANIE

W analizowanej podstawie programowej występuje istotny **problem dydaktyczny**, wynikający głównie z rozbieżności między ambitnymi celami merytorycznymi a brakiem precyzji w kryteriach weryfikacji.

1. Przeładowanie poznawcze (Cognitive Overload)

Program nakłada na ucznia obowiązek opanowania ogromnego spektrum wiedzy w relatywnie krótkim czasie (660 godzin).

- **Multidyscyplinarność:** Uczeń musi jednocześnie biegle operować w obszarach mechaniki precyzyjnej, elektroniki analogowej, optyki geometrycznej oraz informatyki technicznej.

- **Ryzyko:** Taka konstrukcja sprzyja nauczaniu powierzchownemu. Uczeń może potrafić "wymienić" elementy, ale nie zdąży wykształcić głębokiego zrozumienia procesów zachodzących wewnątrz złożonych układów optoelektronicznych.

2. Luka między teorią a nowoczesną technologią (Technological Gap)

W sekcji **MEP.06.5** wprowadzono nowoczesne narzędzia, które nie zostały wystarczająco osadzone w poprzedzających je modułach teoretycznych.

- **Sztuczna Inteligencja (AI):** Podstawa wymaga "wykorzystywania AI" , ale w module "Podstawy optoelektroniki" nie ma ani jednej godziny poświęconej algorytmice, uczeniu maszynowemu czy systemom wizyjnym.
- **Problem dydaktyczny:** Nauczyciel staje przed dylematem: czy uczyć obsługi "czarnej skrzynki" (bez zrozumienia zasad działania), czy poświęcić czas przeznaczony na montaż, by nadrobić braki w teorii informatycznej.

3. Niejasność czasowników operacyjnych (Assessment Problem)

Dokument zawiera wiele sformułowań, które z punktu widzenia dydaktyki pomiarowej są **niemierzalne**.

- **Brak standardu wykonania:** Kryteria takie jak "analizuje rysunki" czy "wykazuje się kreatywnością" nie określają, co dokładnie jest produktem tej analizy lub dowodem tej kreatywności.
- **Subiektywizm oceny:** Bez doprecyzowania, co oznacza "poprawność działania" w kontekście układu optycznego, dwóch różnych egzaminatorów może ocenić ten sam wynik pracy ucznia w skrajnie różny sposób.

4. Dysproporcja zasobowa a warunki realizacji

Wymagania dotyczące wyposażenia są ekstremalnie wysokie.

- **Wymagany sprzęt:** Pracownia musi posiadać m.in. ławy optyczne, dioptryometry, kolimatory, oscyloskopy oraz stanowiska CAD dla każdego ucznia.
- **Problem dydaktyczny:** Jeśli szkoła nie pozyska bardzo wysokiego finansowania, realizacja efektów kształcenia w zakresie "wykonywania pomiarów z użyciem specjalistycznego sprzętu" stanie się czysto teoretyczna (symulowana), co drastycznie obniża wartość rynkową absolwenta.

5. Wyzwania w kształtowaniu postaw (MEP.06.7)

JEK kompetencji personalnych i społecznych jest opisany w sposób bardzo ogólny.

- **Problem:** Nauczyciele wszystkich przedmiotów mają stwarzać warunki do nabywania tych kompetencji, ale brakuje konkretnych scenariuszy integrujących np. "radzenie sobie ze stresem" z konkretnymi zadaniami technicznymi (np. awarią drogiego lasera podczas montażu).

Głównym problemem dydaktycznym jest **brak operacjonalizacji nowoczesnych treści**. Podstawa programowa jest nowoczesną "wizją" zawodu, ale w obecnej formie tekstowej nie daje nauczycielowi gotowych narzędzi do rzetelnej oceny umiejętności ucznia w obszarach AI i zaawansowanej optyki

W imieniu grupy ekspertów

Joanna Ksieniewicz