

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

TECHNIK 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 **technik
optoelektroniki**.

Uwagi były zbierane wśród: nauczycieli i dyrektorów, ochotników z techników
kształcących w zawodach z całej Polski uczestników nieformalnej grupy nauczycieli
teoretycznych przedmiotów zawodowych i praktycznej nauki zawodu (w skrócie
nauczycieli kształcenia zawodowego) oraz dyrektorów techników, szkół
policealnych, 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

TECHNIK OPTOELEKTRONIKI - analiza kwalifikacji **MEP.07 Projektowanie i diagnozowanie układów optoelektronicznych** w zawodzie technik optoelektroniki – z perspektywy dydaktycznej, merytorycznej i systemowej, wraz z odniesieniem do PRK oraz z konkretnymi propozycjami zmian.

Poziom zapisów nie odpowiada rzeczywistemu poziomowi PRK.4 „technika”, lecz w wielu miejscach:

- jest częściowym **powtórzeniem kwalifikacji MEP.06** (poziom operacyjny),
- lub przeciwnie – **przeskakuje do poziomu “inżynierskiego”** (np. projektowanie kamer, algorytmy, firmware).

Brak progresji oraz naruszenie logiki PRK tj niespójność z Polską Ramą Kwalifikacji (PRK poziom 4)

PRK poziom 4 zakłada:

- wykonywanie zadań umiarkowanie złożonych,
- częściową samodzielność,
- rozumienie procesów, ale nie ich pełne projektowanie systemowe.

Tymczasem MEP.07 wymaga:

- projektowania kompletnych systemów,
- tworzenia algorytmów,
- projektowania elektroniki + optyki + software'u.

To odpowiada raczej: **PRK 5–6 (technik poziom zaawansowany / inżynier)**

Wniosek: przeszacowanie wymagań względem poziomu edukacyjnego oraz fikcyjność części efektów (nierealność szkolna) **Przykłady:** „projektuje kamerę optyczną”.

Uczeń ma:

- analizować aberracje,

- dobierać matryce,
- projektować PCB,
- tworzyć **firmware**.

To jest absolutnie nierealne w technikum.

Brakuje:

- zaplecza dydaktyczno-sprzętowego,
- czasu,
- kompetencji uczniów,
- kompetencji nauczycieli,
- integracji między przedmiotami.

Efekt jest zapis martwy (papierowy)

MEP.07.3 PROJEKTOWANIE – NAJWIĘKSZE PROBLEMY

Dominacja czasowników niskiego poziomu

W wielu miejscach:

- „opisuje”
- „wymienia”
- „rozdziela”

Są sprzeczne z deklarowanym poziomem MEP.07.3 „projektowania”

Brak spójności:

- cele wysokiego poziomu
- metody weryfikacji niskiego poziomu

Kryteria weryfikacji – pozorne i nieoperacyjne

Przykład: „tworzy i analizuje algorytmy działania układu”

Jest brak:

- kryteriów jakości,
- narzędzi weryfikacji,
- poziomu trudności.

Nauczyciel nie ma podstaw do oceny

Brak podejścia problemowego (PBL)- Problem-Based Learning

Nie ma:

- pracy projektowej jako struktury programu,
- realnych case studies,
- integracji kompetencji.

Brak spiralności kształcenia

Treści:

- powtarzają się z MEP.06,
- nie są pogłębiane, tylko kopiowane.

OCENA OGÓLNA – BHP JAKO „BLOK FORMALNY, NIE ZAWODOWY”

BHP jako uniwersalny „wkład kopiuj-wklej”

Analiza zapisów wskazuje, że BHP:

- ma charakter generyczny (międzyzawodowy),
- jest niemal identyczny jak w wielu innych zawodach technicznych.

Problem jest brak odniesienia do specyfiki (kwalifikacji) optoelektroniki:

- promieniowanie optyczne,
- lasery,
- układy światłowodowe,
- czujniki i kamery.

Wniosek: BHP nie wspiera kompetencji zawodowych – jest oderwane od kwalifikacji

Nadmiar treści ogólnych kosztem tych dedykowanych, specjalistycznych.

Dominują:

- przepisy ogólne,
- prawa pracownika,
- organizacja stanowiska.

Brakuje:

konkretnych zagrożeń technologicznych.

Klasyczny problem: „dużo teorii – mało użyteczności”

Brak integracji z MEP.07

Kwalifikacja MEP.07 obejmuje:

- projektowanie,
- diagnostykę,
- analizę systemów,

ale BHP:

- nie odnosi się do tych działań,
- nie uwzględnia ryzyk związanych z:
 - diagnostyką,
 - testowaniem,
 - pracą z układami aktywnymi.

ANALIZA DYDAKTYCZNA - Dominacja wiedzy deklaratywnej

Typowe czasowniki:

- „wymienia”
- „opisuje”
- „zna”

Brak jest:

- stosowania wiedzy,
- analizy sytuacji zagrożeń,
- podejmowania decyzji.

Co jest niezgodne z PRK poziom 4

Brak operacyjności efektów. Przykład typowy: „stosuje przepisy BHP”

pytania:

- jakie?
- w jakim kontekście?
- jak mierzyć?

Efekt: nie da się rzetelnie ocenić ucznia min. na egzaminie zawodowym

Brak podejścia sytuacyjnego (case-based)

Nie ma:

- wskazania oraz scenariuszy zagrożeń,
- symulacji sytuacji niebezpiecznych,
- analizy błędów.

Brak powiązania z tzw. praktyką “laboratoryjną”

Uczeń:

- **uczy się przepisów,**
- **ale nie uczy się:**
 - jak reagować przy pomiarach,
 - jak zabezpieczyć układ,
 - jak diagnozować zagrożenie.

ANALIZA MERYTORYCZNA – KRYTYCZNE LUKI

- **BRAK BEZPIECZEŃSTWA OPTYCZNEGO** (Jest to jest fundamentalne dla zawodu)

Brakuje:

- zasad pracy z promieniowaniem optycznym,
- klasyfikacji zagrożeń laserowych,
- ochrony wzroku.

- **BRAK BHP DLA SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH**

Brakuje:

- pracy z układami zasilania,
- ochrony przed ESD,
- bezpieczeństwa przy pomiarach.

- **BRAK BHP W DIAGNOSTYCE**

Uczeń nie uczy się:

- jak bezpiecznie diagnozować układ pod napięciem,
- jak unikać uszkodzeń sprzętu,
- jak reagować na błędy systemowe.

- **BRAK BHP DLA SYSTEMÓW CYFROWYCH**

Nie ma:

- bezpieczeństwa danych,
- odpowiedzialności za systemy,

- pracy z oprogramowaniem sterującym.

- NIESPÓJNOŚĆ Z PRK

PRK poziom 4 wymaga:

- stosowania zasad w praktyce,
- odpowiedzialności za działania,
- rozwiązywania problemów.

Obecne BHP ogranicza się do wiedzy deklaratywnej czyli nie spełnia wymagań PRK.

NAJWIĘKSZE BŁĘDY

1. „BHP BEZ KONTEKSTU ZAWODOWEGO”- **oderwane od optoelektroniki**
2. „BHP BEZ PRAKTYKI” - **uczeń nie wie, co zrobić w realnej sytuacji**
3. „BHP BEZ DIAGNOSTYKI” - **brak powiązania z MEP.07**

„BHP BEZ NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII”

Ignorowanie:

- laserów
- systemów cyfrowych
- embedded

PROPOZYCJA ZMIAN (KONKRETNE MAPOWANIE) - zamiana efektów ogólnych na operacyjne

Stan Obecny : **stosuje przepisy BHP**

Nowy: stosuje zasady bezpieczeństwa podczas montażu, pomiarów i diagnostyki układów optoelektronicznych

Obecny: **rozpoznaje zagrożenia**

Nowy: identyfikuje zagrożenia występujące podczas pracy z układami optycznymi i elektronicznymi

NOWE BLOKI OBOWIĄZKOWE

- BEZPIECZEŃSTWO OPTYCZNE

Uczeń:

- stosuje zasady bezpiecznej pracy ze źródłami światła i laserami
- dobiera środki ochrony wzroku

- BEZPIECZEŃSTWO ELEKTRONICZNE

Uczeń:

- stosuje zasady ochrony przed ESD
- bezpiecznie wykonuje pomiary

- BHP W DIAGNOSTYCE

Uczeń:

- przygotowuje stanowisko do bezpiecznej diagnostyki
- identyfikuje ryzyko uszkodzenia układu

- BHP W SYSTEMACH CYFROWYCH

Uczeń:

- stosuje podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy z oprogramowaniem i danymi

- WPROWADZENIE PROPOZYCJĘ “SCENARIUSZY”

Zamiast teorii wprowadzić: „uczeń analizuje sytuację: uszkodzony układ, błędny pomiar, zagrożenie”

INTEGRACJA Z MEP.07

Każdy blok BHP powinien być powiązany z:

- projektowaniem,
- diagnostyką,
- testowaniem.

NASZA PROPOZYCJA NOWEGO ZAPISU (DO ROZPORZĄDZENIA)

Uczeń stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań związanych z montażem, diagnostyką i analizą układów optoelektronicznych, w szczególności:

1. identyfikuje zagrożenia wynikające z pracy z promieniowaniem optycznym i urządzeniami elektronicznymi,
2. stosuje środki ochrony indywidualnej adekwatne do rodzaju zagrożeń,
3. przygotowuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa,
4. postępuje zgodnie z procedurami w sytuacjach zagrożenia,
5. dba o bezpieczeństwo własne i innych uczestników pracy zespołowej.

WNIOSKI KOŃCOWE

Obecne BHP:

- jest formalne i oderwane od zawodu
- nie wspiera MEP.07
- nie rozwija kompetencji praktycznych
- nie uwzględnia realnych zagrożeń

KLUCZOWA REKOMENDACJA

Przejdźcie z: „BHP jako zbyt dużo teoria przepisów” na „BHP jako element pracy zadaniowej i diagnostycznej”

Nieaktualna (przestarzała) wizja optoelektroniki. Brakuje kluczowych obszarów:

- fotonika zintegrowana,
- systemy lidarowe,
- komunikacja światłowodowa (na poziomie systemowym),
- przetwarzanie sygnałów optycznych,
- embedded systems,
- AI w analizie obrazu (poza hasłowym zapisem).

- Nadmierny nacisk na mechanikę

Duża część efektów:

- przekładnie,
- wały,
- łożyska

Bardziej pasuje do mechaniki precyzyjnej niż optoelektroniki XXI w.

- Brak realnej elektroniki nowoczesnej

Brakuje:

- mikrokontrolerów,
- systemów wbudowanych,
- komunikacji (I2C, SPI, UART),
- przetwarzania sygnałów.

- Diagnostyka – zbyt powierzchowna

Diagnostyka:

- sprowadzona do pomiarów,
- brak:
 - analizy błędów,
 - metod diagnostyki systemowej,
 - logiki fault-finding.

ANALIZA MERYTORYCZNA kwalifikacji MEP.07 Projektowanie i diagnozowanie układów optoelektronicznych

ANALIZA STRUKTURY KWALIFIKACJI

Duplikacja efektów w MEP.07 gdzie powieliła się całe:

- BHP

Brak progresji, jest to strata godzin dydaktycznych

- **Chaos poziomów trudności**

Obok siebie:

- proste czynności (np. „rozróżnia narzędzia”)
- zaawansowane (np. „projektuje kamerę”)

Widoczny jest brak hierarchii poziomów trudności

- **Brak modularności**

Przy tak sformułowanych efektach kształcenia nie da się:

- uczyć etapami,
- budować kompetencji stopniowo.

NAJWAŻNIEJSZE LUKI KOMPETENCYJNE

Brakuje kluczowych kompetencji:

▼ techniczne

- programowanie mikrokontrolerów
- analiza sygnałów
- podstawy systemów embedded
- komunikacja cyfrowa
- integracja hardware–software

▼ “inżynierskie”

- analiza wymagań
- walidacja projektu
- testowanie systemowe
- dokumentacja projektowa (realna, nie opisowa)

▼ rynkowe

- praca projektowa zespołowa
- zwinność (Agile) / iteracyjność (kluczowa zasada polegająca na dzieleniu projektu na małe, powtarzalne cykle (iteracje/sprinty))

- narzędzia przemysłowe

ANALIZA SZCZEGÓŁOWA

1. Rysunek techniczny

Obecne KW: sporządza szkic wstępny elementu układu optoelektronicznego

Proponowane KW: wykonuje szkic funkcjonalny układu optoelektronicznego z uwzględnieniem przepływu sygnału optycznego i elektrycznego

Problem jest brak myślenia systemowego czyli czysta grafika zamiast funkcji

Obecne KW: wyznacza mechaniczne mocowania komponentów, uwzględniając kierunek propagacji światła

Proponowane KW: dobiera i rozmieszcza komponenty układu optoelektronicznego z uwzględnieniem podstawowych zależności optycznych (oś optyczna, ogniskowanie) oraz ograniczeń montażowych

Problemem jest zbyt mechaniczny zapis, brak uproszczenia dla poziomu technika

Obecne KW: sprawdza logiczne i funkcjonalne połączenia komponentów

Proponowane KW: analizuje poprawność funkcjonalną układu na podstawie schematu blokowego

Brak operacyjności – „sprawdza” bez kryteriów

Obecne KW: wykonuje rysunek techniczny z wykorzystaniem programów komputerowych

Proponowane KW: wykonuje prosty schemat układu optoelektronicznego w środowisku CAD/EDA

Brak określenia poziomu, należy doprecyzować.

2. Dokumentacja techniczna

Obecne KW: tworzy i analizuje algorytmy działania układu optoelektronicznego

Proponowane KW: opisuje sekwencję działania układu optoelektronicznego w postaci schematu blokowego lub diagramu przepływu

Tworzy „algorytmy” to poziom inżynierski PRK poziom 6

Obecne KW: dobiera komponenty optyczne i elektroniczne

Proponowane KW: dobiera podstawowe komponenty optyczne i elektroniczne na podstawie katalogów i kart katalogowych

Wyraźny brak odniesienia do realnych narzędzi (datasheetów)

Obecne KW: planuje rozmieszczenie elementów optycznych w osi optycznej

Proponowane KW: rozmieszcza elementy optyczne w prostym torze optycznym zgodnie z założeniami funkcjonalnymi

Uproszczenie – realność szkolna

Obecne KW: określa połączenia elektryczne i rozmieszczenie układów na płycie PCB

Proponowane KW: interpretuje schemat połączeń elektrycznych i wskazuje podstawowe zasady rozmieszczenia elementów na PCB

Czy projektowanie PCB nie jest zbyt zaawansowane ?

Obecne KW: konsultuje projekt z zespołem lub inżynierem i wprowadza korekty w przypadku błędów

Proponowane KW: przedstawia projekt i uzasadnia przyjęte rozwiązania

Użyte określenie „inżynier” to obecnie nierealne środowisko szkolne

3. PROJEKTOWANIE KAMERY – KRYTYCZNY OBSZAR

Propozycja - USUNIĘCIE CAŁEGO EK - 3) projektuje kamerę optyczną działającą w zakresie światła widzialnego

Obecny EK : projektuje kamerę optyczną działającą w zakresie światła widzialnego

NOWY EK (REALNY):

Proponowany EK: konfiguruje i testuje moduł kamery optycznej dostępnej komercyjnie

Obecne KW : przygotowuje projekt układu optycznego analizując aberracje,

Proponowane KW: ocenia jakość obrazu na podstawie podstawowych parametrów (ostrość, kontrast, szumy)

Obecny EK :projektuje PCB, firmware

Proponowany EK : podłącza moduł kamery do układu sterującego i interpretuje jego działanie

KOMENTARZ: To jest najważniejsza zmiana – i czy to jest realne w technikum ? tzw.usunięcie „fikcji edukacyjnej”.

4. PROCEDURY TESTOWANIA

Obecny EK : tworzy procedury testowania i uruchomienia układu optoelektronicznego

Proponowany EK: wykonuje testy działania układu optoelektronicznego według przygotowanej instrukcji

Tworzenie procedur = poziom inżyniera- PRK poziom 6

Obecny KW: określa kryteria poprawności działania

Proponowany KW: ocenia poprawność działania układu na podstawie określonych parametrów

MEP.07.4 Diagnostyka układów optoelektronicznych

1. Diagnostyka ogólna

Obecne KW: analizuje i interpretuje dane diagnostyczne

Proponowane KW: interpretuje wyniki pomiarów i identyfikuje podstawowe nieprawidłowości

Widoczny jest tu brak poziomu trudności

Obecne KW: ustawia i wykonuje pomiar osi optycznych

Proponowane KW: sprawdza ustawienie elementów optycznych względem osi optycznej

Obecny: przeprowadza testy szczelności i odporności

Proponowany: opisuje znaczenie testów środowiskowych dla działania układów optoelektronicznych

Nie ma odzwierciedlenia bezpośrednio wyposażeniu, czyli na brak sprzętu co przełoży się na teorię zamiast praktyki.

2. Diagnostyka toru optycznego

Obecne KW: sprawdzenie równoległości wiązki światła

Proponowane KW: ocenia poprawność propagacji światła w układzie optycznym

Obecne KW: wykrywa zabrudzenia lub zarysowania soczewek poprzez przeprowadzenie inspekcji wizualnej

Proponowane KW: identyfikuje typowe uszkodzenia i zabrudzenia elementów optycznych

3. Diagnostyka elektroniki

Obecne KW: mierzy sygnały elektryczne używając oscyloskopu

Proponowane KW: wykonuje podstawowe pomiary sygnałów elektrycznych (multimetr, oscyloskop)

Obecne KW: ocenia stan połączeń elementów elektronicznych

Proponowane KW: identyfikuje błędy połączeń elektronicznych w układzie

4. Diagnostyka kamery

Obecny: analizuje wydajność układu (np. wykonuje pomiar ilości klatek na sekundę, opóźnienia przesyłania danych)

Proponowany: ocenia podstawowe parametry pracy kamery (obraz, stabilność działania)

MEP.07.5 Organizowanie prac związanych z montażem i konserwacją układów optoelektronicznych oraz **prowadzenie szkoleń.**

1. planuje przebieg prac montażowych

Obecne KW: tworzy harmonogram prac i przydziela zadania członkom zespołu

Proponowane KW: współuczestniczy w planowaniu prac i realizuje przydzielone zadania

Uwaga: PRK poziom 4 to nie tylko kierownik zespołu

2. Nadzór i kontrola

Obecne KW: nadzoruje poprawność montażu elementów optoelektronicznych

Proponowane KW: kontroluje poprawność wykonania własnych zadań oraz współpracuje w zespole

3. Szkolenia techniczne

Obecne KW: prowadzi szkolenia techniczne

Proponowane KW: przygotowuje i prezentuje krótkie instrukcje stanowiskowe

Uwaga: prowadzenie szkoleń jest to poziom specjalisty

MEP.07.5 4)5) Luka w automatyzacji: Choć program wspomina o CNC i druku 3D, brakuje w nim głębszego osadzenia w automatyzacji linii produkcyjnych optoelektroniki, co jest standardem w nowoczesnych zakładach.

MEP.07.3 3)4) Próg wejścia: Wymaganie od 18-latką zaprojektowania obudowy z uwzględnieniem "aberracji, ogniskowania i przekrojów promieni" jest na poziomie studiów inżynierskich.

Abstrakcyjność: Analiza algorytmów działania układu i projektowanie układów elektronicznych z kontrolerami matryc i przetwornikami ADC może przekraczać możliwości percepcyjne przeciętnego ucznia bez bardzo silnego wsparcia kadry.

5.PROPONOWANE NOWE EFEKTY (BRAKUJĄCE – DO DODANIA)

SYSTEMY WBUDOWANE

Proponowane KW: konfiguruje prosty układ sterowania czujnikiem optycznym z wykorzystaniem mikrokontrolera

KOMUNIKACJA

Proponowane KW: odczytuje dane z czujników optycznych za pomocą interfejsów cyfrowych

PROJEKT

Proponowane KW: realizuje prosty projekt układu optoelektronicznego w zespole

PODSUMOWANIE MAPOWANIA - najważniejsze transformacje:

USUNIĘTO:

- projektowanie kamer

- tworzenie algorytmów
- projektowanie PCB
- nadzór i szkolenia

ZAPROPONOWANO - DODANO:

- systemy embedded
- realna diagnostyka
- praca projektowa
- analiza funkcjonalna

KLUCZOWY EFEKT KOŃCOWY

Po zmianach kwalifikacja powinna być:

- zgodna z PRK 4
- realistyczna dydaktycznie
- bliższa rynkowi pracy
- spójna systemowo

PROPOZYCJE ZMIAN (KONKRETNE) Restrukturyzacja kwalifikacji

USUNĄĆ:

- powtórzenia z MEP.06
- nadmiar mechaniki

PROPOZYCJA DODAC BLOKI:

- Systemy optoelektroniczne (podejście systemowe)
- Embedded systems
- Diagnostyka funkcjonalna
- Projekt zespołowy (obowiązkowy)

Nowe efekty kształcenia (PRZYKŁADY)

BLOK: SYSTEMY WBUDOWANE

Uczeń:

- konfiguruje mikrokontroler do obsługi czujników optycznych

- implementuje prosty algorytm przetwarzania sygnału
- komunikuje się z urządzeniami przez I2C/SPI

BLOK: DIAGNOSTYKA

Uczeń:

- analizuje schemat i identyfikuje potencjalne punkty awarii
- stosuje metodę eliminacji przyczyn
- interpretuje dane diagnostyczne

BLOK: PROJEKT

Uczeń:

- projektuje prosty system (np. czujnik optyczny)
- testuje go według scenariuszy
- dokumentuje wyniki

Propozycja zmiany czasowników operacyjnych

Z:

- „opisuje”
- „wymienia”

Na:

- „analizuje”
- „projektuje (w ograniczonym zakresie!)”
- „konfiguruje”
- „diagnozuje”

Realistyczne ograniczenie poziomu

Zamiast: „projektuje kamerę”

Wprowadzić:

- „konfiguruje i testuje moduł kamery”

- „analizuje parametry systemu obrazowania”

Wprowadzenie obowiązkowego projektu minimum:

- 60–120 godzin
- praca zespołowa
- realny system (np. czujnik, prosty tor optyczny)

ANALIZA DYDAKTYCZNA WYPOSAŻENIA

BRAK ZWIĄZKU: SPRZĘT A EFEKT KSZTAŁCENIA !

Nie ma mapowania:

- jakie urządzenie rozwija jaką kompetencję ?

przykład:

- oscyloskop – do czego? (pomiar? diagnostyka? analiza sygnału?)

BRAK WYPOSAŻENIA DO NAUCZANIA PROJEKTOWANIA

MEP.07 wymaga projektowania, ale brak:

- środowisk CAD/EDA (np. projektowanie układów),
- symulatorów optycznych,
- narzędzi do modelowania systemów.

Obecne projektowanie istnieje tylko „na papierze”, co będzie skutkowało przygotowaniem egzaminu zawodowego wyłącznie w formie dokumentacji “DK”.
nieprzystosowanego do realiów wykonywania czynności zawodowych
wykonywanych obecnie na rynku pracy.

BRAK WYPOSAŻENIA DO NAUCZANIA DIAGNOSTYKI

Diagnostyka wymaga:

- układów z błędami,
- scenariuszy awarii,
- narzędzi analitycznych.

Tego nie ma.

BRAK PROGRESJI SPRZĘTOWEJ

Powinno być:

- poziom podstawowy oraz zaawansowany

Jest:

- przypadkowy zestaw narzędzi

ANALIZA MERYTORYCZNA – CZEGO BRAKUJE ?

- SYSTEMY WBUDOWANE (KRYTYCZNA LUKA)

Brak:

- mikrokontrolerów (Arduino/STM32),
- modułów czujników optycznych,
- interfejsów komunikacyjnych.

Jest to obecnie a to jest fundament współczesnej optoelektroniki

- SYSTEMY OBRAZOWANIA

Brak:

- kamer przemysłowych, monitoringu,
- modułów kamer,
- systemów przetwarzania obrazu.

Mimo że w podstawie jest „kamera” !

- TOR OPTYCZNY (REALNY, NIE TEORETYCZNY)

Brak:

- łąw optycznych (lub ich uproszczonych wersji),
- zestawów do budowy toru optycznego,
- źródeł światła o kontrolowanych parametrach.

- SYMULACJA I MODELOWANIE

Brak:

- symulatorów optycznych,
- symulatorów elektronicznych,
- środowisk testowych.

- **ANALIZA SYGNAŁÓW**

Brak:

- generatorów sygnałów,
- analizatorów logicznych,
- narzędzi DSP (choćby podstawowych).

- **NIESPÓJNOŚĆ Z PRK**

PRK poziom 4 wymaga:

- wykonywania zadań praktycznych,
- rozwiązywania problemów,
- pracy z narzędziami.

Obecne wyposażenie:

- nie pozwala realizować zadań problemowych,
- ogranicza do odtwórczego działania.

Jest to tzw. sprzeczność systemowa

- **NAJWIĘKSZE BŁĘDY**

1. „WYPOSAŻENIE MARTWE”

sprzęt istnieje, ale:

- nie wspiera efektów,
- nie jest używany w projektach.

2. BRAK WYPOSAŻENIA DO KREOWANIA PODSTAW czyli Kompetencje w zakresie systemowego projektowania i diagnostyki technicznej”(myślenia inżynierskiego)

jest:

- montaż

brak:

- analiza
- podstaw projektowania
- diagnostyka systemowa

- **NADMIAR BHP / NIEDOBÓR TECHNOLOGII**

proporcja:

- dużo: środki ochrony
- mało: realne narzędzia pracy

- **BRAK CYFRYZACJI**

praktycznie brak:

- pracy z danymi,
- integracji IT,
- środowisk cyfrowych.

PROPOZYCJA NOWEGO MODELU WYPOSAŻENIA -STRUKTURA (OBOWIĄZKOWA)

Blok 1 – MONTAŻ (MEP.06)

- stanowiska lutownicze
- podstawowe narzędzia

Blok 2 – DIAGNOSTYKA (NOWA)

- oscyloskop (min. 2 kanały)
- multimetr (na ucznia/parę)
- analizator logiczny
- zestawy testowe (układy z błędami)

Blok 3 – OPTOELEKTRONIKA

- moduły laserowe (bezpieczne edukacyjne)
- fotodiody, czujniki
- zestawy optyczne (soczewki, filtry)
- uproszczona ława optyczna

Blok 4 – SYSTEMY WBUDOWANE

- mikrokontrolery (Arduino/STM32)
- zestawy czujników optycznych
- moduły komunikacyjne

Blok 5 – OBRAZOWANIE

- moduły kamer
- oprogramowanie do analizy obrazu
- proste systemy wizyjne

Blok 6 – PROJEKT

- stanowiska projektowe
- komputer + CAD/EDA
- drukarka 3D (uzasadniona, ale pomocnicza)

WYPOSAŻENIE MINIMALNE (przykład-propozycja)

Na 15 uczniów:

- 5 oscyloskopów
- 10 mikrokontrolerów
- 5 zestawów optycznych
- 5 stanowisk projektowych

NOWY ZAPIS DO PODSTAWY

Obecny (implikowany): ogólne wyposażenie pracowni

Proponowany: pracownia powinna umożliwiać realizację zadań w zakresie:

- montażu,
- diagnostyki,
- analizy,
- prostego projektowania systemów optoelektronicznych

KLUCZOWA REKOMENDACJA

***- zmiana filozofii:**

Z:

„pracownia , warsztat”

NA:

„pracownia = laboratorium systemów optoelektronicznych”

WNIOSKI KOŃCOWE

Obecne wyposażenie:

- nie wspiera MEP.07
- jest przestarzałe koncepcyjnie
- nie rozwija kompetencji projektowych
- nie umożliwia diagnostyki systemowej

NAJWAŻNIEJSZA ZMIANA

Wprowadzenie obowiązkowych kategorii sprzętu powiązanych z efektami kształcenia

(wyposażenie pracowni i warsztatów szkolnych, pracowni- laboratorium systemów optoelektronicznych)

WYPOSAŻENIE PRACOWNI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK OPTOELEKTRONIKI

1. Pracownia powinna zapewniać warunki do realizacji efektów kształcenia w zakresie:

1. montażu i konserwacji elementów oraz układów optoelektronicznych,
2. diagnostyki układów optoelektronicznych,

3. analizy i konfiguracji prostych systemów optoelektronicznych,
4. wykonywania podstawowych prac projektowych w zakresie optoelektroniki,
5. pracy zespołowej przy realizacji zadań praktycznych.

2. WYPOSAŻENIE PODSTAWOWE PRACOWNI

Pracownia powinna być wyposażona w:

1. **stanowiska pracy dla uczniów, wyposażone w:**
 - a) stoły robocze z instalacją elektryczną,
 - b) oświetlenie miejscowe,
 - c) zestawy narzędzi ręcznych i precyzyjnych,
2. **stanowisko nauczyciela wyposażone w:**
 - a) komputer z dostępem do sieci,
 - b) projektor lub monitor wielkoformatowy,
 - c) oprogramowanie do prezentacji i analizy danych,
3. **środki ochrony indywidualnej oraz wyposażenie zgodne z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.**

3. WYPOSAŻENIE DO REALIZACJI MONTAŻU I KONSERWACJI

Pracownia powinna być wyposażona w:

1. stanowiska lutownicze (co najmniej jedno stanowisko dla dwóch uczniów),
2. zestawy narzędzi do montażu i demontażu elementów elektronicznych i optycznych,
3. przyrządy pomiarowe, w tym:
 - a) multimetry cyfrowe,
 - b) zasilacze laboratoryjne,
4. zestawy elementów optoelektronicznych (np. diody LED, fotodiody, czujniki optyczne),
5. środki do czyszczenia i konserwacji elementów optycznych.

4. WYPOSAŻENIE DO DIAGNOSTYKI UKŁADÓW OPTOELEKTRONICZNYCH

Pracownia powinna być wyposażona w:

1. oscyloskopy (co najmniej jedno urządzenie na trzy stanowiska uczniowskie),
2. generatory sygnałów,
3. analizatory logiczne lub równoważne narzędzia diagnostyczne,
4. zestawy dydaktyczne umożliwiające diagnozowanie układów zawierających celowo wprowadzone usterki,

5. stanowiska umożliwiające pomiary parametrów optycznych (np. natężenia światła, podstawowe pomiary toru optycznego).

5. WYPOSAŻENIE DO REALIZACJI ZADAŃ Z ZAKRESU OPTOELEKTRONIKI

Pracownia powinna być wyposażona w:

1. **zestawy elementów optycznych, w tym:**
 - a) soczewki,
 - b) filtry optyczne,
 - c) elementy do budowy prostych torów optycznych,
2. źródła światła o różnych parametrach (np. diody LED, moduły laserowe o bezpiecznej mocy),
3. stanowiska umożliwiające budowę i analizę prostych układów optoelektronicznych.

6. WYPOSAŻENIE W ZAKRESIE SYSTEMÓW STEROWANIA I CYFRYZACJI

Pracownia powinna być wyposażona w:

1. **zestawy mikrokontrolerowe (co najmniej jeden zestaw dla dwóch uczniów),**
2. **moduły czujników optycznych współpracujących z mikrokontrolerami,**
3. **elementy umożliwiające komunikację między urządzeniami (np. interfejsy komunikacyjne),**
4. **komputery z oprogramowaniem umożliwiającym:**
 - a) analizę danych pomiarowych,
 - b) tworzenie prostych schematów układów,
 - c) wspomaganie projektowania.

7. WYPOSAŻENIE W ZAKRESIE SYSTEMÓW OBRAZOWANIA

Pracownia powinna być wyposażona w:

1. moduły kamer cyfrowych lub urządzenia równoważne,
2. oprogramowanie umożliwiające podgląd i podstawową analizę obrazu,
3. stanowiska umożliwiające testowanie i ocenę jakości obrazu.

8. WYPOSAŻENIE DO REALIZACJI ZADAŃ PROJEKTOWYCH

Pracownia powinna być wyposażona w:

1. stanowiska komputerowe (co najmniej jedno stanowisko dla dwóch uczniów),
2. oprogramowanie wspomagające projektowanie (CAD/EDA lub równoważne),
3. urządzenia umożliwiające wykonanie prostych modeli elementów (np. drukarka 3D – jako wyposażenie uzupełniające),
4. stanowiska do pracy zespołowej umożliwiające realizację projektów uczniowskich.

9. ORGANIZACJA WYPOSAŻENIA

1. Wyposażenie pracowni powinno umożliwiać pracę uczniów w zespołach.
2. Liczba stanowisk oraz urządzeń powinna być dostosowana do liczby uczniów, zapewniając możliwość wykonywania ćwiczeń praktycznych przez każdego ucznia.
3. Wyposażenie powinno umożliwiać realizację ćwiczeń o charakterze problemowym, diagnostycznym oraz projektowym.

NAJWAŻNIEJSZE CECHY TEGO TEJ PROPOZYCJI ZAPISU

- zgodny z językiem propozycji
- powiązany z efektami kształcenia (MEP.07)
- realistyczny (do wdrożenia w szkołach)
- eliminuje „martwe wyposażenie”
- wprowadza:
 - diagnostykę
 - systemy embedded
 - projektowanie

CO TEN ZAPIS NAPRAWIA :

- brak powiązania z MEP.07
- brak systemów cyfrowych
- brak diagnostyki
- brak projektowania
- brak standardów minimalnych

WNIOSKI KOŃCOWE

Obecna kwalifikacja MEP.07:

- jest niespójna dydaktycznie

- jest przeszacowana względem PRK
- zawiera EK/KW nierealne do osiągnięcia
- nie odpowiada współczesnej optoelektronice

KLUCZOWA REKOMENDACJA

Przejsie z modelu „listy efektów” na model:

- SYSTEMOWO-PROJEKTOWY

czyli:

- mniej teorii opisowej
- więcej integracji
- więcej projektów
- realistyczny poziom technika

Wnioski końcowe i propozycje kluczowe do zmian we wszystkich PP

Powiązanie z PRK

Proponuje się by każdy efekt powinien być oznaczony:

- wiedza
- umiejętności
- kompetencje społeczne

Obecnie jest przeładowanie treściami teoretycznymi, które występują w zbyt dużej ilości (brak odpowiedniej proporcji). Bardzo widoczny jest brak odrębnej rubryki ‘treści kształcenia’, która w sposób precyzyjny i wyczerpujący uszczegóławiałaby wskazane przykłady oraz opisy proponowane które bardzo często są przez autorów dokumentu używane „np.” To w sposób jednoznaczny a nie wieloznacznie doprecyzowuje wymagania edukacyjne min. na egzaminie zawodowym.

W imieniu grupy ekspertów

Joanna Ksieniewicz