



## Szanowni Państwo!

Dopełnia się adwentowy czas wypatrywania Gwiazdy, prowadzącej do ubogiej, betlejemskiej szopki i Bożej Dzieciny. To niezwykle czas. W świecie powszechnego dostatku i dostępności, pojawia się szansa na pogłębioną refleksję. Ten kończący się rok, jak żaden inny, pozwala lepiej zrozumieć sens braku czy pustki. Nie wypełnią jej rzeczy, towary czy przedmioty, przyciągające jedynie oczy i zaspakajające ludzką próżność. Można się widzieć i połączyć, ale nie spotkać; rozmawiać, ale nie być! Przy świątecznym stole być może poczujemy niedosyt lub głód. Choć trudno nam funkcjonować w różnych obszarach

życia, przyjmować niełatwe informacje o zakazach i nakazach, to jednak, mimo tych wszystkich ograniczeń, nadchodzą Święta pełne i spełnione dzięki Bożemu Narodzeniu. Wraz z nim budzą się nie tylko osobiste pragnienia zmiany, przychodzi nowe tchnienie nadziei. Pewność oparta na przewidywaniu dała nam szansę nauczyć się trochę pokory, która przybliżyła nas do Bożego Narodzenia. I choć rozpoczynający się Nowy Rok zapewne nas czymś zaskoczy, to „Bóg się rodzi, moc truchleje”. Radosnego świętowania zatem.

*Małgorzata Rauch*  
Podkarpacki Kurator Oświaty

## Eksperyment pedagogiczny – technik robotyki (cz. II)

*W propozycji nowego (jeszcze eksperymentalnego) zawodu technik robotyki, główne akcenty położono na eksploatację i programowanie robotów przemysłowych oraz planowanie zadań związanych z produkcją zrobotyzowaną. Ze względu na swój duży zakres merytoryczny, wprowadzenie tych wymagań do podstawy programowej dla zawodu „technik automatyki” lub „technik mechatroniki” nie było możliwe.*

### 1. Technik robotyki – założenia programowe i organizacyjne

Każda dziedzina ludzkiej aktywności związanej z procesami wytwórczymi opiera się na ugruntowanym już kanonie wiedzy technicznej, mającej swoje korzenie w prawach fizyki. Dotyczy to również interdyscyplinarnego zawodu technik robotyki – łączącego zagadnienia mechaniczne, elektrotechnikę, elektronikę oraz informatykę, jako dziedzinę wiedzy o programowaniu. Na nich opiera się eksploatacja i sterowanie ruchem robotów.

Po konsultacji z mieleckimi przedsiębiorcami zdefiniowaliśmy następujące dwie kwalifikacje:

**K1 – Montaż, uruchamianie i obsługa układów mechanicznych i elektronicznych robotów;**

**K2 – Eksploatacja i programowanie robotów przemysłowych.**

Pierwsza kwalifikacja wyposaży uczniów w wiedzę i umiejętności ogólnotechniczne związane z:

- dobieraniem i posługiwaniem się narzędziami do obróbki materiałów;
- wykonywaniem pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych;
- czytaniem, wykonywaniem szkiców i rysunków elementów technicznych oraz konstrukcji robotów;
- montowaniem, uruchamianiem i obsługą układów mechanicznych i elektronicznych robotów.

Zakres merytoryczny zawodu został ponadto obudowany wiedzą i umiejętnościami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, posługiwania się językiem angielskim zawodowym oraz rozwijaniem kompetencji społecznych.

Przewidziane dla tej kwalifikacji **750 godzin** zostanie zrealizowanych w klasie I i II w ramach:

- przedmiotów teoretycznych: bhp, technologie i konstrukcje mechaniczne w robotyce, zapis konstrukcji, elektrotechnika i elektronika w robotyce, podstawy robotyki, język angielski zawodowy;
- przedmiotów praktycznych: pracownia elektryczna i elektroniczna w robotyce, pracownia podstaw robotyki;
- sześciogodzinnych zajęć praktycznych w klasie II;
- dodatkowo dwutygodniowej praktyki zawodowej w zakładzie pracy w klasie II.

Po II klasie (lub po pierwszym semestrze klasy III) przewidziany jest egzamin zawodowy z tej kwalifikacji, której przypisano **3. poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK)**.



Z kolei druga kwalifikacja wyposaży uczniów w zaawansowaną wiedzę i umiejętności techniczne związane z:

- obsługą i eksploatacją robotów przemysłowych;
- programowaniem robotów przemysłowych;
- organizowaniem i wykonywaniem prac związanych z konserwacją i diagnostyką układów robotów przemysłowych;
- planowaniem zadań związanych z produkcją zrobotyzowaną.

Przewidziane dla tej kwalifikacji **930 godzin** zostanie zrealizowanych w klasie III, IV i V w ramach:

- przedmiotów teoretycznych: podstawy programowania robotów, komputerowe wspomaganie w robotyce, aplikacje zrobotyzowane, działalność gospodarcza w robotyce;
- przedmiotów praktycznych: pracownia programowania i eksploatacji robotów przemysłowych, projektowanie układów sterowania robotów, pracownia pneumatyki i elektropneumatyki;
- sześciogodzinnych zajęć praktycznych w zakładzie pracy w klasie V;
- dodatkowo dwóch trzytygodniowych praktyk zawodowych w zakładzie pracy w klasie III i IV.

W tym przypadku egzamin zawodowy przewidziany jest po klasie IV, aby w klasie V uczniowie mogli skoncentrować się na przygotowaniu do egzaminu maturalnego. Ze względu na dużą dawkę programowania, tej kwalifikacji przypisano **5. poziom PRK**.

Przewidujemy, że na poziomie technikum należy już mówić o sztucznej inteligencji, jej szansach i zagrożeniach, ale co przyniesie przyszłość w relacji człowiek – robot, pewnie do końca nie wiemy. Dlatego należy zgodzić się z diagnozą zapisaną w opisie eksperymentu, że *„w perspektywie czasowej coraz bardziej inteligentne maszyny doprowadzą do zaniku wielu tradycyjnych zawodów i że każdą pracę umysłową, o której z góry wiadomo, jak ją zrobić lepiej i szybciej wykona komputer, a każdą pracę fizyczną, o której z góry wiadomo, jak zrobić, lepiej i szybciej wykona robot”*. Autorzy uzasadniają dalej, że przygotowując uczniów do tego zawodu, wielką uwagę będzie się zwracać na rozwój kreatywności, stąd propozycje realizacji projektów według założeń STEAM (Science, Technology, Environment, Art, Math). Istotnie zwiększa to szanse na takie przygotowanie zawodowe uczniów, które pozwoli im radzić sobie z sytuacjami nietypowymi czyli takimi, w których czynnik ludzki jest najważniejszy. W tym przypadku pogłębiona zostanie współpraca z powołanym kilka lat temu z inicjatywy CKPiDN w Mielcu **Stowarzyszeniem Akademia Umiejętności Technicznych „Leonardo”**. Niechaj wizytówką tej współpracy są już wymierne sukcesy mieleckich uczniów w Międzynarodowych Turniejach Robotyki RoboRAVE.

Zaproponowana koncepcja kształcenia przyszłych techników robotyki bardzo dobrze wpisuje się w model **kształcenia dualnego**. Wynika to chociażby z 330 godzin zajęć praktycznych realizowanych w mieleckich zakładach

pracy oraz dodatkowo w klasie V w ramach cotygodniowej 6-godzinnej praktyki z produkcji zrobotyzowanej. Realizację uczniowskich praktyk zawodowych zadeklarowali już następujący mieleccy przedsiębiorcy: **Polskie Zakłady Lotnicze, Kirchhoff Polska, Bury, Spiroflex, Husqvarna, Firma Tarapata**.

To nie jedyne istotne z punktu widzenia organizacji procesu dydaktycznego założenia eksperymentu. Dużą uwagę przywiązujemy do zadeklarowanej przez **Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH w Krakowie** (sformalizowanej stosownym porozumieniem) opieki merytorycznej. Przejawiać się ona będzie w:

- promowaniu innowacyjnych technologii w oparciu o istniejący potencjał naukowy uczelni;
- organizowaniu dla uczniów wraz z nauczycielami wizyt studyjnych w specjalistycznych laboratoriach Wydziału;
- wspieraniu nauczycieli w ich rozwoju zawodowym;
- wyrażaniu po zakończeniu każdego roku szkolnego opinii oceniającej przebieg eksperymentu pedagogicznego.

Równie konkretne wsparcie zadeklarował polski oddział światowego potentata w produkcji robotów **KUKA CCE GmbH**, który:

- zorganizuje dla uczniów wizyty studyjne w Centrum Szkoleniowym KUKA Polska;
- obejmie wsparciem merytorycznym nauczycieli prowadzących zajęcia z robotyki, m.in. poprzez udostępnienie (zgodnych z podstawą programową) posiadanych scenariuszy zajęć;
- utworzy w CKPiDN w Mielcu program szkoleniowy **KUKA Student BASIC** uprawniający do certyfikowania uczniów i nauczycieli w zakresie podstawowej umiejętności obsługi i programowania robotów.

Koncepcja programowa i organizacyjna w zawodzie technik robotyki zakłada „odejście” od nabywania przez uczniów wiedzy w „murach tylko jednej szkoły”. I tak:

- zajęcia ogólnokształcące i wybrane zajęcia zawodowe są organizowane w szkole prowadzącej nabór, czyli w **Zespole Szkół Technicznych w Mielcu**;
- większość zajęć zawodowych jest organizowanych w pracowniach **Centrum Kształcenia Praktycznego i Doskonalenia Nauczycieli**, których wyposażenie zostało zakupione w ramach projektu unijnego „Regionalne Centrum Transferu Nowoczesnych Technologii Wytwarzania” – są to m.in. pracownie obróbki ręcznej, projektowania komputerowego, obrabiarek CNC, pomiarów wielkości i wytrzymałości materiałów, mechatroniki, robotyki;
- zajęcia uzupełniające z pracowni elektrycznej i elektro-pneumatycznej zostaną zorganizowane w **Zespole Szkół im. Prof. Janusza Groszkowskiego**.

Wydaje się, że zaproponowany model kształcenia zorientowany na przebywanie uczniów w różnych miejscach – szkołach, centrach szkoleniowych, uczelni, zakładach pracy – i wzbogacony (w związku z pandemią COVID -19) o elementy nauczania zdalnego właściwie przygotuje



uczniów do funkcjonowania w świecie, w którym w coraz większym zakresie będą w przyszłości wykonywali swoją pracę w oderwaniu od głównej siedziby firmy.

## 2. Technik robotyki – kolejny krok

Decyzja Ministra Edukacji Narodowej na prowadzenie eksperymentu pedagogicznego zawsze dotyczy jednego cyklu kształcenia. Chcąc zatem kontynuować nabór uczniów w kolejnym roku szkolnym, należałoby ponownie przygotować pełną dokumentację programowo-organizacyjną. Jest to oczywiście możliwe i zapewne z o wiele mniejszym wysiłkiem czasowym. Wszak ścieżki zostały przetarte, wiele dokumentów wymagałoby jedynie drobnych korekt. Jednakże w gronie autorów eksperymentu pojawił się pomysł skorzystania z **art. 46, ust. 7 Ustawy Prawo Oświatowe** i przedłożenia wniosku o wprowadzenie tego zawodu do klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego. Jedynym problemem, który już na wstępie należało rozwiązać, było zaproszenie do współpracy organizacji, która przedłoży formalny wniosek właściwemu ministrowi – dla tego zawodu jest to **Minister Rozwoju, Pracy i Technologii**. Wnioskodawcą mogą być: *„organizacje pracodawców, samorządy gospodarcze lub inne organizacje gospodarcze, stowarzyszenia lub samorządy zawodowe, sektorowe rady do spraw kompetencji oraz ogólnopolskie organizacje jednostek samorządu terytorialnego [...]”*. Stosowny wniosek w dniu 29 października 2020 r. złożyło **Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich Oddział w Rzeszowie**. Po formalnych opiniach organizacji pracodawców uzasadniających zasadność wprowadzenia nowego zawodu, przystąpiono do opracowania nowej podstawy programowej – bazując oczywiście na mieleckiej propozycji. W zespole autorów nowej podstawy jest **Sylwester Paterek z CKPiDN w Mielcu** – bardzo kompetentny nauczyciel młodego pokolenia, pasjonat robotyki, opiekun uczniów we wspomnianych wyżej turniejach robotycznych.

Tworzona obecnie nowa podstawa programowa posiada

bardzo wiele elementów wspólnych z mielecką eksperymentalną podstawą programową. Widoczne jest to już w nazwach kwalifikacji, dla których przyjęto numerację z branży elektroniczno-mechatronicznej (ELM):

- ELM.07. **Montaż, uruchamianie i obsługa systemów robotyki;**
- ELM.08. **Eksploatacja i programowanie systemów robotyki.**

Pierwsza kwalifikacja przygotowuje uczniów do:

- wykonywania montażu urządzeń i systemów robotyki;
- uruchamiania urządzeń i systemów robotyki;
- obsługi urządzeń i systemów robotyki.

Z kolei druga kwalifikacja przygotowuje uczniów do:

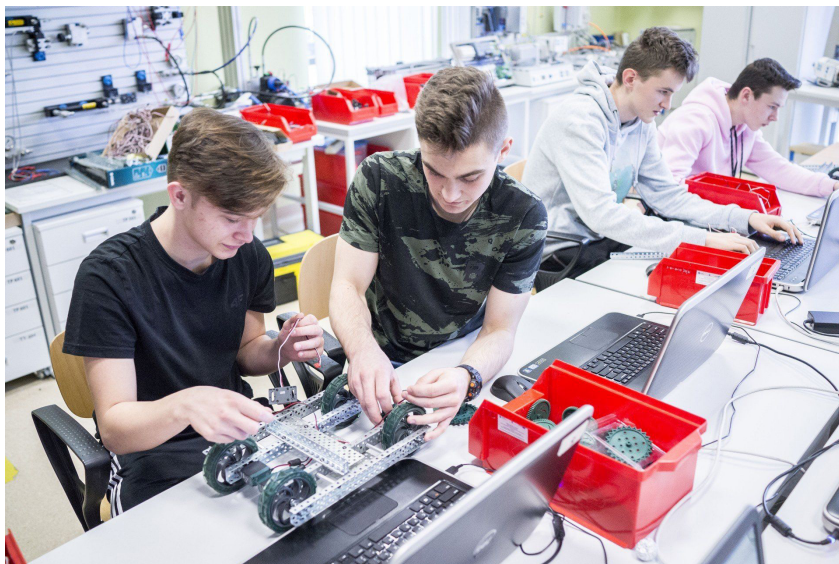
- programowania urządzeń i systemów robotyki;
- eksploatacji urządzeń i systemów robotyki;
- diagnozowania i konserwacji urządzeń i systemów robotyki.

## 3. Bardzo krótkie podsumowanie

Technik robotyki nie jest zawodem, który jest prosty w realizacji. Można wskazać na co najmniej trzy warunki konieczne, które należy wziąć pod uwagę, zanim szkoła (za zgodą organu prowadzącego) zdecyduje się na uruchomienie tego bardzo „nowoczesnego technologicznie” zawodu. Są to:

- baza dydaktyczna wyposażona nie tylko w roboty dydaktyczne, także bardzo drogie roboty przemysłowe oraz narzędzia, maszyny i urządzenia typowe dla branży mechanicznej, elektronicznej, elektrycznej, mechatronicznej oraz informatycznej;
- zgodne z podstawą programową praktyki uczniowskie w firmach lokalnego rynku pracy;
- bardzo dobrze przygotowani nauczyciele, którzy na bieżąco biorą udział w specjalistycznych kursach zawodowych.

Można spodziewać się, że od roku szkolnego 2021/2022 nowym zawodem w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego będzie technik robotyk.



Pracownia robotów dydaktycznych w CKPiDN w Mielcu Fot. z archiwum CKPiDN w Mielcu

Opracował: Zdzisław Nowakowski  
Dyrektor Centrum Kształcenia  
Praktycznego i Doskonalenia Nauczycieli  
w Mielcu