

skills4AMI

**Wzmocnienie umiejętności zawodowych
młodzieży w zautomatyzowanym
przemśle metalowym – dostosowanie
edukacji zawodowej do **wymagań**
przemysłu przyszłości**

**Empowering Youth Vocational Skills
for Automated Metal Industry
(EYVS4AMI) – adjusting vocational
education to demands of **metal**
machining industry of the future**

RAPORT

Rezultaty (Results):

Diagnoza potrzeb – przeprowadzona
w formie badania ankietowego
360 stopni

Diagnosis of educational needs conveyed
with the use of survey tool with 360-degree
overview

**Rozszerzona analiza wyników ankiety
In-depth analysis of the survey results**

Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Raporty:

Raport 1. Badanie efektów nauczania kształcenia zawodowego (w tym dualnego) w regionach partnerów

Raport 2. Analiza luk kompetencyjnych młodzieży uczącej się w schematach VET

Reports:

Report 1. Study of the learning outcomes of vocational education (including dual education) in partner regions

Report 2. Analysis on competency gaps of youth learning in VET schemes

Opracowanie (Compilation of the team):

Izba Przemysłowo-Handlowa Ziemi Radomskiej (Polska)
Radom Chamber of Industry and Commerce (Poland)

Stavanger Offshore Tekniske Skole (Norwegia)
Stavanger Offshore Technical College (Norway)

Eduexpert (Polska)
Eduexpert (Poland)

Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej.

Projekt lub publikacja odzwierciedlają jedynie stanowisko ich autora i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.

This project has been funded with support from the European Commission.

The project or publication reflects only the opinion of its author and the European Commission is not responsible for the substantive content contained therein.

Redakcja językowa i korekta: Eduexpert sp. z o.o.
Projekt graficzny i projekt okładki: Eduexpert sp. z o.o.
Redakcja techniczna i skład: Eduexpert sp. z o.o.
www.eduexpert.eu

Warszawa 2023



Spis treści

Wprowadzenie (Introduction)	5
I. Raport 1	
Badanie efektów nauczania kształcenia zawodowego (w tym dualnego) w regionach partnerów / Report 1 Study of the learning outcomes of vocational education (including dual education) in partner regions	9
1. Założenia metodologiczne badań (Methodological assumptions of the research)	12
1.1. Cel badań. Problemy badawcze (Purpose of research. Research problems)	12
1.2. Metody, techniki i narzędzia badawcze (Methods, techniques and research tools)	13
1.3. Organizacja, teren badań, charakterystyka środowiska i próby badawczej (Organization, research area, characteristics of the environment and the research sample)	17
2. Wyniki badań ankietowych (Survey results)	26
2.1. Ewaluacja realizowanych procesów edukacyjnych w zakładzie pracy, w tym elementów składowych programu kształcenia (Evaluation of educational processes implemented in the workplace, including elements of the education program)	26
2.2. Propozycje zmian ukierunkowane na podniesienie jakości zajęć praktycznych w zakładzie prac (Suggestions of changes focused on improvement of the quality of practical classes at the workplace)	31
2.3. Deficyty edukacyjne młodzieży w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w zakładzie pracy (Educational deficiencies of young people at the beginning of practical classes at the workplace)	34
2.4. Diagnozowanie poziomu kompetencji zawodowych uczniów uczestniczących w zajęciach praktycznych w zakładzie pracy w zawodzie operator CNC (Diagnose of competency gaps of students participating in practical classes in the workplace in the profession of CNC operator)	39
2.5. Przyczyny nie opanowania przez uczniów/absolwentów efektów kształcenia (Reasons for not mastering learning outcomes by students/ graduates)	51



II. Raport 2.	
Analiza luk kompetencyjnych młodzieży uczącej się w schematach VET / Report 2. Analysis on competency gaps of youth learning in VET schemes)	57
1. Założenia metodyczne dniagnozy luk kompetencyjnych (Methodological assumptions for the diagnosis of competence gaps)	59
2. Wyniki badań luk kompetencyjnych uczniów uczestniczących w zajęciach praktycznych w zakładzie pracy (Results of the study of competency gaps of students participating in practical classes at the workplace)	64
3. Analiza luk kompetencyjnych – tematy rekomendowane do opracowania i zamieszczenia na platformie edukacyjnej (Analysis of competency gaps – w topics recommended for development and posting on the educational platform)	99
III. Załączniki / Attachments	104
Załącznik nr 1 (Attachment 1)	
Załącznik nr 2 (Attachment 2)	



Wprowadzenie (Introduction)

W opracowaniu przedstawiono dwa raporty z badań opracowane w ramach projektu „Wzmocnienie umiejętności zawodowych młodzieży w zautomatyzowanym przemyśle metalowym – dostosowanie edukacji zawodowej do wymagań przemysłu przyszłości” finansowanego ze środków Mechanizmu Finansowego EOG na lata 2014-2021 oraz środków krajowych w ramach Programu Edukacja:

- Raport 1. Badanie efektów nauczania kształcenia zawodowego (w tym dualnego) w regionach partnerów.
- Raport 2. Analiza luk kompetencyjnych młodzieży uczącej się w schematach VET.

The study presents two research reports developed as part of the project “Strengthening professional skills of young people in the automated metal industry - adapting vocational education to the requirements of the industry of the future” financed by the EEA Financial Mechanism for 2014-2021 and national funds under the Education Programme:

- Report 1. Study of the effects of teaching within the scope of vocational education (including dual education) in the partner regions.
- Report 2. Analysis of competency gaps among youth studying in VET schemes.


W realizację wyżej wymienionych raportów w ramach projektu zaangażowani byli pracownicy i eksperci z trzech instytucji, w tym:

1. Izba Przemysłowo-Handlowa Ziemi Radomskiej (Polska) – koordynator projektu.
2. Stavanger offshore tekniske skole (Norwegia) – partner.
3. Eduexpert (Polska) – partner.

Employees and experts from three institutions were involved in the implementation of the above-mentioned reports as part of the project, including:

1. Chamber of Commerce and Industry of the Radom Region (Poland) – project coordinator.
2. Stavanger offshore tekniske skole (Norway) – partner.
3. Eduexpert (Poland) – partner.

Celem projektu jest opracowanie i stworzenie nowoczesnej platformy edukacyjnej wspomagającej młodzież w wyborze ścieżki zawodowej związanej z przemysłem technicznym. Platforma będzie ściśle związana z realizowanymi programami VET (w tym z kształceniem dualnym), pełniąc również formę wspierającą i uzupełniającą w zakresie konkretnych luk kompetencyjnych wskazywanych przez praktycznych nauczycieli zawodu oraz przedsiębiorców. Drogą dojścia do ustalenia treści publikowanych na platformie była analiza (w formie pogłębionej ankiety badawczej) potrzeb interesariuszy technicznej edukacji VET diagnozująca kluczowe luki kompetencyjne. W następstwie określonych luk opracowane zostaną edukacyjne materiały dostosowujące i uzupełniające, które zostaną uformowane w interaktywny serwis online dedykowany dla młodzieży.



The aim of the project is to develop and create a modern educational platform supporting young people in choice of a career path related to the technical industry. The platform will be closely related to the implemented VET programs (including dual education), also supporting and supplementing specific competence gaps indicated by practical vocational teachers and entrepreneurs. The way to determine the content published on the platform was an analysis (in the form of an in-depth research survey) of the needs of stakeholders of technical VET education diagnosing key competence gaps. As a result of identified gaps, adapting and supplementing educational materials will be developed, which will be formed into an interactive online service dedicated to youths.

Zgodnie z przyjętymi założeniami w projekcie, platforma będzie uniwersalna, ogólnodostępna i dwujęzyczna, a kluczowym dopełnieniem treści edukacyjnych uzupełniających obecne programy kształcenia będzie ogólna prezentacja kilku zawodów technicznych oraz możliwa ścieżka kariery po zakończeniu edukacji VET. W efekcie, zbudowany będzie interaktywny serwis promujący techniczne szkolnictwo zawodowe, pozwalający na jego dalsze rozszerzanie o kolejne tematy/zawody przyszłości. Poprzez dostęp online użytkownik będzie mógł interaktywnie znaleźć kluczowe informacje związane z konkretnym zawodem, podane w ciekawej i nowatorskiej formie, jednocześnie mając możliwość weryfikacji swoich kompetencji względem wymagań tego zawodu.


In accordance with the assumptions adopted in the project, the platform will be a general bilingual open-source, taking a role of a key complementary educational content supplementing current curricula. It will be a general presentation of several technical professions and a possible career paths after VET education completion. As a result, an interactive website will be built to promote technical vocational education, allowing for its further expansion with new topics or presentations of demanded professions of the future. Through online access, the user will be able to interactively find key information related to a specific profession, presented in an interesting and innovative form, while being able to verify their competences against the requirements of this profession.

Platforma edukacyjna będzie otwarta, dostępna i trwała, pozwalając na jej ciągłe użytkowanie i rozbudowywanie po potwierdzeniu jej skuteczności.

The educational platform will be a continuous open access source, allowing for its constant use and development after end-user effectiveness verification.

Reasumując, celem projektu jest zbudowanie dodatkowego, nowego narzędzia edukacyjnego pełniącego rolę wspierającą dla młodych osób rozpoczynających kształcenie zawodowe.

To sum up, the aim of the project is to build an a new supportive educational tool that works as an aid for young people starting their vocational education path.



W opracowaniu przedstawiono wyniki prac podjętych w ramach pierwszych dwóch etapów prowadzących do osiągnięcia założonego celu, tj.:

1. Diagnozy potrzeb – przeprowadzonej w formie badania ankietowego 360 stopni.

Dla potrzeby przeprowadzenia diagnozy potrzeb zastosowano metodę sondażu diagnostycznego, w ramach której opracowano zestaw narzędzi badawczych – kwestionariuszy ankiet skierowanych do różnych grup odbiorców. W kwestionariuszach ankiet dobrano odpowiednio skrojone zestawy pytań dedykowane dla kluczowych grup interesariuszy kształcenia zawodowego skoncentrowane na ewaluacji dotychczasowo zrealizowanych procesów edukacyjnych oraz na ewentualnych lukach w wiedzy lub błędach systemowych w istniejącym programie kształcenia oraz brakach edukacyjnych młodzieży uczestniczącej w szkoleniu praktycznym. Badaniami objęto następujące grupy interesariuszy:

- a) uczniów, którzy zakończyli edukację zawodową,
- b) uczniów będących w trakcie edukacji zawodowej, którzy odbyli (przynajmniej częściowo) praktyki zawodowe w zakładzie pracy,
- c) nauczycieli i doradców zawodowych,
- d) nauczyciele praktycznej nauki zawodu z firm uczestniczących w kształceniu,
- e) przedsiębiorców (kluczowych menadżerów/właścicieli firm oraz opiekunów uczniów).

W realizację zadania zaangażowani byli wszyscy partnerzy projektu.

2. Analiza rozszerzona wyników ankiety.


Bazując na gradacyjnej analizie rezultatów badania diagnozy potrzeb zdefiniowane zostały konkretne wnioski, na bazie, których opracowano zestaw luk kompetencyjnych, który w kolejnym kroku przewartościowany został wedle najbardziej kluczowych potrzeb edukacyjnych określonych z perspektywy braków w wiedzy uczniów rozpoczynających kształcenie zawodowe w jednostkach produkcyjnych przedsiębiorstw. Szeroka analiza uwzględniła również porównanie opisów wymagań na stanowiskach pracy z programami nauczania. Rezultatem badania jest lista najważniejszych do uzupełnienia zagadnień praktycznych, których uzupełnienie z wykorzystaniem e-learningowych narzędzi pozwoli na sprawną asymilację uczniów w środowisku produkcyjnym.

Zadanie zrealizowali eksperci z Izby Przemysłowo-Handlowa Ziemi Radomskiej i Stavanger offshore tekniske skole.

The study presents the results of work undertaken as part of the first two stages leading to the achievement of the assumed goal, as listed below:

1. Needs diagnosis – conducted in the form of a 360-degree survey.

For that purpose the diagnostic survey method was used, under which a set of research tools was developed containing questionnaires addressed to various groups



of recipients and stakeholders. These questionnaires were appropriately tailored to the target groups involved in vocational education schemes, with special focus on the evaluation of educational processes implemented so far and on possible gaps in student knowledge, system errors in the existing education program or youth's cognition and practical training. The research covered the following stakeholder groups:

- a) students who have completed vocational education,
- b) students in the course of vocational education who completed (at least partially) vocational training in the workplace,
- c) teachers and vocational counselors,
- d) teachers of practical vocational training from companies participating in the training,
- e) entrepreneurs (key managers/owners of companies and guardians of students).

All project partners were involved in the task.

2. Extended analysis of the survey results.

Based on the gradation analysis of the results of the needs diagnosis study, specific conclusions were defined, on the basis of which a set of competence gaps was filtered, which in the next step was re-evaluated according to the most crucial educational needs defined from the perspective of knowledge gaps of students starting vocational training in production departments of involved enterprises. The extensive analysis also included a comparison of descriptions of job requirements against the curricula. The result of the study is a list of the most important practical issues to be completed, the introduction of which with the use of e-learning tools will allow for efficient assimilation of students in the production environment.

The task was carried out by experts from the Radom Region Chamber of Commerce and Industry and Stavanger Offshore Tekniske Skole.



I. Raport 1 Badanie efektów nauczania kształcenia zawodowego (w tym dualnego) w regionach partnerów

I. Report 1 Study of the learning outcomes of vocational education (including dual education) in partner regions

W danej części opracowania przedstawiono założenia metodologiczne, wyniki przeprowadzonych badań ankietowych ukierunkowane na opracowanie rezultatu I: Badanie efektów nauczania kształcenia zawodowego (w tym dualnego) w regionach partnerów.

This part of the study presents methodological assumptions and the results of the conducted surveys aimed at developing result I: Study of the effects of teaching within the scope of vocational education (including dual education) in the partner regions.

W ramach realizowanych etapów rezultatu pierwszego:

1. Przeprowadzono analizę porównawczą treści dwóch programów zajęć praktycznych:

- a) Programu nauczania w zakresie zajęć praktycznych realizowanych na zasadach kształcenia dualnego dla zawodu operator obrabiarek skrawających 722307, wg którego prowadzone są zajęcia praktyczne w przedsiębiorstwa branży metalowej dla uczniów radomskich szkół branżowych;
- b) Program nauczania obsługi obrabiarek CNC VG3/ szkolenie serwisowe w ośrodku szkoleniowym zatwierdzonego przez Norweski Dyrektoriat Edukacji.

Szczegółowe wyniki analizy porównawczej przedstawiono w **załączniku nr 1** do niniejszego opracowania. Uzyskane dane pozwoliły na wskazanie wspólnych treści kształcenia, które zostały poddane analizie przedstawicieli pracodawców i uwzględnione jako treści w pytaniach opracowywanych kwestionariuszy ankiet.

2. Opracowano metodologię badań, która bazuje na ocenie 360 stopni i zestaw narzędzi badawczych.

W efekcie przeprowadzonych wywiadów środowiskowych z kluczowymi uczestnikami badania wskazano kluczowe elementy treści kształcenia i opracowano pytania badawcze z podziałem na 4 podstawowe grupy interesariuszy (aktualni uczniowie VET i uczniowie VET po zakończeniu edukacji, nauczyciele i doradcy zawodowi, przedsiębiorcy i nauczyciele praktycznej nauki zawodu w firmach). W efekcie opracowano zestaw składający się z trzech kwestionariuszy ankiet, które opracowano w wersji papierowej a następnie przełożono na wersję online i udostępniono respondentom. W skład zestawu kwestionariuszy ankiet weszły:

- a) Kwestionariusz ankiety dla ucznia/absolwenta „Badanie skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”;



- b) Kwestionariusz ankiety dla kadry zarządzającej, nauczycieli zawodu oraz doradców zawodowych „Badanie skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”;
 - c) Kwestionariusz ankiety dla przedsiębiorców „Badanie skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”.
Zestaw kwestionariuszy ankiet w wersji papierowej stanowi **załącznik nr 2** do niniejszego raportu.
3. Przeprowadzono badania pilotażowe w celu weryfikacji opracowanych kwestionariuszy ankiet i wprowadzono stosowane poprawki.
 4. Przeprowadzono badania ankietowe w Polsce i w Norwegii.
 5. Zebrano wyniki badań w opracowanie zbiorcze w formie pliku Excell oraz opracowano wyniki ilościowe, a na ich podstawie przygotowano raport z przeprowadzonego w Polsce i Norwegii „Badania skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”.
 6. Przygotowany raport poddano opracowaniu wydawniczemu i zostanie zamieszczony na opracowanej w projekcie platformie edukacyjnej.

As part of the implemented stages of the first result:

1. **A comparative analysis of the content of two curricula of practical classes was carried out:**
 - a) **The curriculum for practical classes carried out on the principles of dual education for the profession of a CNC turning/milling machine operator 722307, according to which practical classes are conducted in metal industry enterprises for students of Radom trade schools;**
 - b) **Curriculum for VG3 CNC machine tools/ service training at a training center approved by the Norwegian Directorate of Education.**
Detailed results of the comparative analysis are presented in **Attachment 1 to this study. The data obtained made it possible to indicate the common content of education, which was analyzed by representatives of employers and included as a key content within the questions of the developed questionnaires.**
2. **A research methodology based on a 360-degree assessment and a set of research tools were developed.**
As a result of community interviews with key participants of the study, key elements of the content of education were identified and research questions were developed, divided into 4 basic groups of stakeholders (current VET students and VET students after graduation, teachers and vocational counselors, entrepreneurs and teachers of practical vocational training in companies) . As a result, a set of three survey questionnaires was developed, which were developed in a paper version and then translated into an online version and made available to respondents. The set of questionnaires included:



- a) Questionnaire of the student/graduate survey “Research on the effectiveness of the applied methods of vocational education in technical faculties”;
 - b) Questionnaire of the survey for management staff, vocational teachers and vocational counselors “Research on the effectiveness of the applied methods of vocational training in technical faculties”;
 - c) Questionnaire of the survey for entrepreneurs “Research on the effectiveness of the applied methods of vocational education in technical faculties”.
A set of questionnaires in the paper version is attached as **Attachment 2** to this report.
3. Pilot studies were carried out to verify the developed survey questionnaires and the appropriate corrections were introduced.
 4. Surveys were conducted in Poland and Norway.
 5. The results of the research were collected in a collective study in the form of an Excel file format and quantitative results were collected. Based on them, a report on the “Research on the effectiveness of applied methods of vocational education in technical faculties” was prepared in Poland and Norway.
 6. The prepared report has been published and will be published on the educational platform developed in the project.



1. Założenia metodologiczne badań (Methodological assumptions of the research)

1.1. Cel badań. Problemy badawcze (Purpose of research. Research problems)

Celem badania jest ocena skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych ankietowego, w tym poznanie wszystkich mocnych i słabych stron obecnie funkcjonujących rozwiązań, wykazanie braków i problemów edukacyjnych oraz podkreślenie dobrych praktyk wartych upowszechniania w obszarze praktyk zawodowych uczniów w zakładzie pracy, a także przygotowanie danych umożliwiających identyfikację luk kompetencyjnych uczniów kształcących się w zawodzie operator obrabiarek sterowanych numerycznie.


The aim of the study is to assess the effectiveness of the methods of vocational education used in the technical faculties of the survey, including defining the strengths and weaknesses of the currently functioning solutions, showing educational gaps and challenges, paired with highlighting of good practices worth to be disseminated during student apprenticeships in the workplace, as well as preparation of data enabling the identification of competency gaps of students learning the profession of operator of numerically controlled machining.

Problemy badawcze:

1. Jaki jest poziom zadowolenia uczniów z wybranych aspektów związanych z realizacją procesów edukacyjnych w zakładzie pracy w ocenie wybranych grup respondentów?
2. Jak respondenci oceniają poziom zadowolenia z realizowanych procesów edukacyjnych w zakładzie pracy, w tym elementów składowych programu kształcenia?
3. Jaki poziom kompetencji ogólnych mają uczniowie w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w zakładzie pracy w ocenie wybranych grup respondentów?
4. Jakiego poziomu kompetencji zawodowych w zakresie „Prace przygotowawcze i proces technologiczny” mają uczniowie w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej w ocenie wybranych grup respondentów?
5. Jakiego poziomu kompetencji zawodowych w zakresie „Jakości i dokumentowania” mają uczniowie w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej w ocenie wybranych grup respondentów?

Research problems:

1. What is the level of students' satisfaction with selected aspects related to the implementation of educational processes in the workplace, as assessed by selected groups of respondents?

- 
2. How do the respondents assess the level of satisfaction with the educational processes implemented in the workplace, including the components of the educational program?
 3. What level of general competences do students have at the beginning of practical classes at the workplace (assessed by selected groups of respondents)?
 4. What levels of professional competence in the field of "Preparatory work and technological process" do students have at the startpoint of practical classes in the company and at present (as per assessment of selected groups of respondents)?
 5. What levels of professional competence in the field of "Quality and documentation" do students have at the startpoint of practical classes in the company and at present (as assessed by selected groups of respondents)?

Zebrane opinie przyczynią się do poprawy i podniesienia jakości kształcenia zawodowego, w którym uczestniczą respondenci: uczniowie szkolnictwa zawodowego uczący się w zawodzie operator obrabiarek sterowanych numerycznie, ich nauczyciele oraz opiekunowie w firmach, gdzie odbywają zajęcia praktyczne.

The findings will contribute to the development and improvement of the quality of vocational education, in which the respondents participate: students of vocational education learning the profession of operator of numerically controlled machining, their teachers and supervisors in companies, where practical classes take place.


1.2. Metody, techniki i narzędzia badawcze (Methods, techniques and research tools)

W przeprowadzanych badaniach jako **główną metodę badawczą** zastosowano **sondaż diagnostyczny**, który jest metodą ilościową, technikę – ankietą. Dla potrzeb zbierania opinii od różnych grup interesariuszy opracowano zestaw narzędzi badawczych, na który składają się trzy kwestionariusze ankiet:

- a) Kwestionariusz ankiety dla ucznia/absolwenta „Badanie skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”;
- b) Kwestionariusz ankiety dla kadry zarządzającej, nauczycieli zawodu oraz doradców zawodowych „Badanie skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”;
- c) Kwestionariusz ankiety dla przedsiębiorców „Badanie skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”.

In the conducted research, a diagnostic survey, which is a quantitative method was used. For the purpose of different stakeholders groups viewpoint collection a set of research tools was developed, which consists of three survey questionnaires:

- a) Questionnaire for students/graduates - "Research on the effectiveness of the applied methods of vocational education in technical faculties";

- 
- b) Questionnaire for management staff, vocational teachers and vocational counselors – “Research on the effectiveness of the applied methods of vocational training in technical faculties”;
 - c) Questionnaire for entrepreneurs “Research on the effectiveness of the applied methods of vocational education in technical faculties”.

Uwzględnienie opinii różnych grup interesariuszy zaangażowanych w proces kształcenia dualnego uczniów w zakładzie pracy nawiązuje do metody oceny pracowników 360 stopni. Przypomnijmy, że w metodzie 360 stopni zgodnie z przyjętymi wskaźnikami, pracownik sam ocenia siebie, oceniają go także osoby z którymi ma kontakt, a także mogą klienci zewnętrzni (jeśli z taki współpracuje).

W celu zapewnienia porównywalności wyników oceny przez poszczególne grupy respondentów, w opracowanych kwestionariuszach ankiet zawarto takie same kryteria do oceny.

Taking into account the opinions of various stakeholder groups involved in the process of dual education of students in the workplace refers to the 360-degree employee evaluation method. Let us remind you that in the 360-degree method, in accordance with the adopted indicators, the employee assesses himself, he is also assessed by people with whom he has contact, and external clients (if he cooperates with one).

In order to ensure the comparability of the assessment results by individual groups of respondents, the same assessment criteria were included in the developed questionnaires.

W każdym z kwestionariuszy ankiet zawarto:

1. Wprowadzenie, w którym respondent uzyskuje ogólne informacje na temat tego do jakiej grupy kierowany jest kwestionariusz ankiety, jakie są cele badania, w ramach jakiego projektu jest realizowane, kim są jego realizatorzy, informację na temat anonimowości prowadzonych badań, terminie wypełnienia kwestionariusza ankiety oraz zasad wypełniania i ilości czasu potrzebnego na jego wypełnienie.
2. Metryki, gdzie respondent wskazuje którą grupę reprezentuje.
3. Trzech zestawów pytań oceniających, w których ocenie poddano kwestie:
 - a) realizacji procesów edukacyjnych w zakładzie pracy, w szczególności zadowolenia uczniów z wybranych aspektów organizacyjnych związanych z realizacją procesów edukacyjnych w zakładzie pracy oraz poproszono respondentów o podanie propozycji zmian które mogłyby się przyczynić do podniesienia jakości zajęć praktycznych w zakładzie pracy. Łącznie oceniono 10 aspektów, w tym:
 - zapoznanie uczniów przez instruktora z zakładu pracy z programem zajęć praktycznych i kryteriami oceny;
 - zapoznanie uczniów z organizacją pracy w zakładzie przed rozpoczęciem zajęć praktycznych;
 - liczbę uczniów przypadających na jednego instruktora praktycznej nauki zawodu w firmie;

- zaangażowanie uczniów podczas zajęć praktycznych w firmie;
 - zaangażowanie instruktora praktycznej nauki zawodu w firmie w prowadzenie uczniów podczas zajęć praktycznych;
 - dostęp uczniów do maszyn i urządzeń podczas zajęć praktycznych w firmie;
 - sprawiedliwe traktowanie uczniów przez instruktora praktycznej nauki zawodu w zakładzie pracy;
 - trudność wykonywanych przez uczniów zadań zawodowych;
 - jasność wydawanych komunikatów przez instruktora praktycznej nauki zawodu w zakładzie pracy;
 - atmosferę panującą podczas zajęć praktycznych w zakładzie pracy;
- b) braki edukacyjne młodzieży w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w zakładzie pracy, w tym ocenę poziomu 10 kompetencji uniwersalnych uczniów w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w zakładzie pracy:
- znajomość ogólnych przepisów BHP,
 - znajomość przepisów przeciwpożarowych,
 - znajomość zasad udzielania pierwszej pomocy,
 - posługiwanie się narzędziami pomiarowymi,
 - czytanie rysunku technicznego,
 - wykonywanie obliczeń matematycznych,
 - obliczanie tolerancji i pasowań,
 - panowanie działań i zarządzanie czasem,
 - komunikatywność,
 - współpraca w zespole.
- c) Diagnozowanie wybranych kompetencji zawodowych (efektów uczenia się) uczniów uczestniczących w zajęciach praktycznych w zakładzie pracy w zawodzie operator CNC w dwóch obszarach:
- prace przygotowawcze i proces technologiczny,
 - jakości i dokumentowanie.

Each of the survey questionnaires included:


1. Introduction, in which the respondent obtains general information on the group to which the survey questionnaire is addressed, what are the objectives of the survey, under which project it is carried out, who are its implementers, information on the anonymity of the survey, the deadline date for completion, completion rules and the amount of time needed to fill it in.
2. Statistical metrics , where the respondent indicates which group he represents.
3. Three sets of assessment questions indicating the following issues:
 - a) implementation of educational processes in the workplace, in particular students' satisfaction with selected organizational aspects related to the implementation of educational processes in the workplace; respondents were also asked to provide



suggestions for changes that could contribute to quality improvement of practical classes at the workplace. In total, 10 aspects were raised, including:

- instructors' students introduction to the workplace in correlation to the program of practical classes and assessment criteria;
 - instructors' introduction to the organization of work in the plant before the start of practical classes;
 - the number of students per one apprenticeship instructor in the company;
 - students' engagement during practical classes in the company;
 - companies' practical vocational training instructor engagement in guiding students during practical classes;
 - students' access to machinery and equipment during practical classes in the company;
 - fair treatment of students by the instructor of practical vocational training in the workplace;
 - difficulty of professional tasks performed by students;
 - clarity of messages communicated by the instructor of practical vocational training in the workplace;
 - workspace atmosphere during practical classes held in the company;
- b) youths' educational shortages at the beginning of practical classes at the workplace, including the assessment of 10 base competences of students at the beginning of practical classes at the workplace:
- knowledge of general health and safety regulations,
 - knowledge of fire regulations,
 - knowledge of first aid rules,
 - usage of measuring tools,
 - reading and understanding of technical drawings,
 - ability to perform mathematical calculations,
 - ability to calculate technical tolerances,
 - activity control and time management,
 - communicativeness,
 - teamwork.
- c) Diagnose of selected professional competences (learning outcomes) of students participating in practical classes at the workplace in the profession of a CNC operator in two areas:
- preparatory work and technological process,
 - quality and documentation.

Zestaw kwestionariuszy ankiet w wersji papierowej w języku polskim i angielskim stanowi **załącznik nr 2** do niniejszego raportu. Wersja papierowa kwestionariuszy ankiet posłużyła do przygotowania wersji online w aplikacji Forms.



A set of questionnaires in paper version in Polish and English is attached as **Attachment 2** to this report. The paper version of these questionnaires was used to prepare the online version in the Forms application.

Jako metodę wspierającą zastosowano **metodę ekspercką** (metoda jakościowa), w efekcie którego konsultowano z różnymi grupami respondentów w Polsce i Norwegii zawartość przygotowywanych narzędzi badawczych – kwestionariuszy ankiet.

As a supporting method, the expert method (qualitative method) was used – various groups of respondents in Poland and Norway were consulted on the content of the prepared research tools - questionnaires.

1.3. Organizacja, teren badań, charakterystyka środowiska i próby badawczej (Organization, research area, characteristics of the environment and the research sample)

A. Organizacja badań (Research planning & conduction)

Organizacja badań obejmowała realizację poniższych etapów:


Etap 1. Przeprowadzenie analizy porównawczej treści dwóch programów zajęć praktycznych dla zawodu szkolnego „Operator obrabiarek skrawających sterowanych numerycznie”

- a) Programu nauczania w zakresie zajęć praktycznych realizowanych na zasadach kształcenia dualnego dla zawodu operator obrabiarek skrawających 722307, wg którego prowadzone są zajęcia praktyczne w przedsiębiorstwa branży metalowej dla uczniów radomskich szkół branżowych;
- b) Program nauczania obsługi obrabiarek CNC VG3/ szkolenie serwisowe w ośrodku szkoleniowym zatwierdzonego przez Norweski Dyrektoriat Edukacji.
- c) Szczegółowe wyniki analizy porównawczej przedstawiono w **załączniku nr 1** do niniejszego opracowania.
- d) Uzyskane dane pozwoliły na wskazanie wspólnych treści kształcenia dla partnerstwa w Polsce i Norwegii, które zostały poddane analizie przedstawicieli pracodawców i uwzględnione jako treści w pytaniach opracowywanych kwestionariuszy ankiet.

Etap 2. W uzgodnieniu z przedstawicielami grup respondentów opracowano koncepcję metodologii badań, która bazuje na ocenie 360 stopni i propozycję zestawu narzędzi badawczych

Przygotowane w ramach przeprowadzonej analizy porównawczej zestawu:

- aspektów organizacyjnych związanych z realizacją procesów edukacyjnych w zakładzie pracy;
- kompetencji uniwersalnych uczniów w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w zakładzie pracy;

- 
- kompetencji zawodowych uczniów w zakresie „Prace przygotowawcze i proces technologiczny”;
 - kompetencji zawodowych uczniów w zakresie „Jakości i dokumentowanie”

Po uzgodnieniu z ekspertami reprezentującymi partnera norweskiego projektu (2 ekspertów) oraz pracodawców (4 ekspertów) i szkoły zaangażowane (2 ekspertów) w proces kształcenia w systemie dualnym uczniów w zakładzie pracy posłużyły do przygotowania wersji papierowej narzędzi badawczych w języku polskim i angielskim, w tym:

- Kwestionariusza ankiety dla ucznia/absolwenta „Badanie skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”;
- Kwestionariusza ankiety dla kadry zarządzającej, nauczycieli zawodu oraz doradców zawodowych „Badanie skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”;
- Kwestionariusza ankiety dla przedsiębiorców „Badanie skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”.

Etap 3. Przeprowadzenie pilotażowego testowania wersji papierowej narzędzi badawczych i wprowadzenia sugestii poprawek od respondentów

Wersja papierowa wyżej wymienionych trzech narzędzi badawczych opracowanych w dwóch wersjach językowych: polskim i angielskim została poddana ocenie po 3 niezależnych ekspertów reprezentujących przedstawicieli pracodawców i szkół oraz dwóch uczniów. Zebrane uwagi z procesu testowania posłużyły do wprowadzenia zmian mających na celu podniesienie jakości i zrozumiałości zawartych w kwestionariuszach ankiet zapisów.

Zestaw kwestionariuszy ankiet w wersji papierowej stanowi **załącznik nr 2** do niniejszego raportu.

Etap 4. Opracowanie wersji online narzędzi badawczych

Wersja papierowa narzędzi badawczych posłużyła do opracowania wersji online. W tym celu zastosowano aplikację FORM.

Etap 5. Testowanie wersji online narzędzi badawczych

Testowanie narzędzi badawczych – kwestionariuszy ankiet opracowanych w wersji online przeprowadzono w ramach partnerstwa. Zadanie partnerów z Polski i Norwegii było wyznaczenie minimum 2 ekspertów do testowania. Testowanie miało na celu wyjawienie różnic między wersjami papierową i online kwestionariuszy ankiet. Zgłoszone przez testerów sugestie zostały poddane analizie autora narzędzi online i w uzasadnionych przypadkach wprowadzono stosowne poprawki i udoskonalenia.

Etap 6. Przeprowadzenie badań właściwych w Polsce i Norwegii

Badania właściwe zostały równoległe w Polsce i Norwegii rozpoczęto pod koniec 2 kwartału i zakończono w 3 kwartale 2022 roku.

Etap 7. Opracowanie ilościowe wyników badań

Zebrano wyniki badań w opracowanie zbiorcze w formie pliku Excell oraz opracowano wyniki ilościowe, a na ich podstawie przygotowano raport z przeprowadzonego w Polsce i Norwegii „Badania skuteczności stosowanych metod kształcenia zawodowego na kierunkach technicznych”

Etap 8. Przygotowanie raportu z badań, w tym opracowanie wniosków

Wnioski przyczynią się do wsparcia kształcenia zawodowego wskazując kierunki rozwoju, luki kompetencyjne młodzieży oraz stosowane dobre praktyki warte dalszego upowszechnienia.

Etap 9.

Opracowanie edytorskie i wydawnicze raportu z badań

Etap 10. Zamieszczenie pliku z raportem z badań na opracowanej w projekcie platformie edukacyjnej (etap do zrealizowania po utworzeniu platformy)

The conduction of the research included the introduction of the following stages:

Stage 1. Conducting of a comparative analysis of the content of two practical class curricula for “Operator of numerically controlled turning/milling machines”

- a) The curriculum for practical classes carried out on the principles of dual education for the profession of a cutting machine operator 722307, according to which practical classes are conducted in metal industry enterprises for students of Radom trade schools;
- b) Curriculum for VG3 CNC machine tools/ service training at a training center approved by the Norwegian Directorate of Education.


Detailed results of the comparative analysis are presented in **Attachment 1** to this study.

The data obtained made it possible to indicate the mutual content of education for the partnership in Poland and Norway, which was analyzed by representatives of employers and included as a key content in the developed questionnaires.

Stage 2. In consultation with representatives of groups of respondents, a research methodology concept was developed, which is based on a 360-degree assessment and a proposal for a set of research tools

Sets prepared as part of the comparative analysis:

- organizational aspects related to the implementation of educational processes in the workplace;
- base competences of students at the beginning of practical classes at the workplace;
- professional competences of students in the field of “Preparatory work and technological process”;
- professional competences of students in the field of “Quality and documentation”



After consultation with experts representing the Norwegian project partner (2 experts) and employers (4 experts) and schools involved (2 experts) in the process of educating students in the workplace in the dual system, these were used to prepare a paper version of research tools in Polish and English, including:

- Questionnaire of the student/graduate survey “Research on the effectiveness of the applied methods of vocational education in technical faculties”;
- A survey questionnaire for management staff, vocational teachers and vocational counselors “Research on the effectiveness of the applied methods of vocational training in technical faculties”;
- Questionnaire of the survey for entrepreneurs “Research on the effectiveness of the applied methods of vocational training in technical faculties”.

Stage 3. Conducting a pilot test of the paper version of the research tools and introducing suggestions for corrections from the respondents

The paper version of the above-mentioned three research tools, developed in two language versions: Polish and English, was evaluated by 3 independent experts representing representatives of employers and schools, and two students. The collected comments from the testing process were used to introduce changes aimed at improving the quality and comprehensibility of the records contained in the questionnaires.

A set of questionnaires in the paper version is attached as Appendix 2 to this report.

Stage 4. Development of an online version of research tools

The paper version of the research tools was used to develop the online version. For this purpose, the FORM application was used.

Stage 5. Testing the online version of research tools

Testing of research tools - questionnaires developed in the online version was carried out as part of the partnership. The task of partners from Poland and Norway was to appoint at least 2 experts for testing. The testing was aimed at revealing the differences between the paper and online versions of the questionnaires. The suggestions made by the testers were analyzed by the author of the online tools, and appropriate corrections and improvements were made in justified cases.

Stage 6. Conducting proper research in Poland and Norway

The proper research was started simultaneously in Poland and Norway at the end of the 2nd quarter and was completed in the 3rd quarter of 2022.

Stage 7. Quantification of research results

The results of the research were collected in a collective study in the form of an Excel file and quantitative results were developed, and based on them, a report on the “Research on the effectiveness of applied methods of vocational education in technical faculties” was prepared in Poland and Norway.

Stage 8. Preparation of the research report, including the development of conclusions

The conclusions will contribute to the support of vocational education, indicating directions of development, competency gaps of young people and good practices worth further dissemination.

Stage 9. Editorial and publishing development of the research report

Stage 10. Uploading the file with the research report on the educational platform developed in the project (the stage to be implemented after creating the platform)

B. Teren badań (Research area)

Badania miały charakter lokalnych, gdyż w Polsce zostały przeprowadzone w Radomiu i powiecie radomskim, natomiast w Norwegii w regionie Stavanger.

The research was local, as in Poland it was carried out in Radom and the Radom district, and in Norway in the Stavanger region.

Wybór terenu badań podyktowany został miejscami lokalizacji firm, w których uczniowie ze szkół zawodowych odbywali praktyki organizowane na zasadach kształcenia dualnego.

The choice of the research area was defined by the locations of companies where students from vocational schools took part in internships organized within the framework of dual education.

C. Charakterystyka środowiska i próby badawczej (Characteristics of the environment and the research sample)


W Polsce i Norwegii badaniami objęto uczniów klas kończących kształcenie zawodowe oraz absolwentów uczących się w zawodzie operator obrabiarek skrawających sterowanych numerycznie.

In Poland and Norway, the research covered students of classes finishing vocational education and graduates learning the profession of an operator of numerically controlled cutting machines.

W Polsce uczniowie uczestniczyli w zajęciach praktycznych organizowanych na zasadach kształcenia dualnego w firmach zrzeszonych w Radomskim Kłastrze Metalowym, którego koordynatorem działań jest Izba Przemysłowo-Handlowa Ziemi Radomskiej. Respondenci z firm także reprezentowali członków Radomskiego Klastra Metalowego. W przypadku szkół zawodowych uczniowie, kadra zarządzająca, nauczyciele zawodu, doradcy zawodowi reprezentowali trzy placówki edukacyjne:

1. Zespół Szkół Technicznych im. Tadeusza Kościuszki w Radomiu;
2. Zespół Szkół Zawodowych im. mjr. Henryka Dobrzańskiego Hubala w Radomiu;
3. Centrum Kształcenia Zawodowego i Praktycznego nr 2 w Radomiu.

In Poland, students participated in practical classes organized on the basis of dual education in companies associated in the Radom Metal Cluster, whose activities are



coordinated by the Chamber of Commerce and Industry of the Radom Region. Respondents from companies also represented members of the Radom Metal Cluster. In the case of vocational schools, students, management staff, vocational teachers and career counselors represented three educational institutions:

1. Technical School named after Tadeusz Kosciuszko in Radom;
2. Vocational School named after Major Henryk Dobrzański Hubal in Radom;
3. Vocational and Practical Training Center No. 2 in Radom.

W Norwegii w badaniach uczestniczyli uczniowie, kadra zarządzająca, nauczyciele, doradcy zawodowi z Stavanger Offshore Technical College oraz przedstawiciele pracodawców, u których uczniowie odbywali praktyki w formie dualnej.

In Norway, the research involved students, management, teachers, career advisors from Stavanger Offshore Technical College and representatives of employers where students underwent dual internships.

Uwzględniając powyższe, możemy stwierdzić że dobór próby był celowy i przez to badania mają reprezentatywne znaczenie dla instytucji je przeprowadzających i realizowanych przez nie procesów kształcenia dualnego u pracodawcy.

Considering the above, we can conclude that the selection of the sample was intentional and therefore the research is of representative importance for the institutions conducting them and the dual education processes implemented by them at the employers' site.

W efekcie przeprowadzonych badań pozyskano opinię od:

1. uczniów/absolwentów płci męskiej, w tym 101 w Polsce, 19 w Norwegii) (tabela 1-2, rys. 1);
2. przedstawiciele szkolnictwa zawodowego (tabela 3 i rys. 2), w tym 10 w Polsce i 3 w Norwegii, reprezentujących:
 - nauczycieli teoretycznych przedmiotów zawodowych (ogółem 9, w tym z Polski 8),
 - nauczycieli praktycznej nauki zawodu (ogółem 2 z Norwegii),
 - kierowników zajęć praktycznych (ogółem 2 z Polski);
3. przedstawiciele pracodawców (ogółem 20, w Polsce 16 a w Norwegii – 4, rys. 3 i tabela 4), w tym:
 - przedstawiciele kadry zarządzającej (ogółem 8, w tym w Polsce – 6, Norwegii – 2),
 - pracowników – instruktor praktycznej nauki zawodu (ogółem 12, w tym w Polsce – 10, Norwegii – 2).

As a result of the conducted research, an opinion was obtained from:

1. male students/graduates, including 101 in Poland, 19 in Norway) (Table 1-2, Fig. 1);
2. representatives of vocational education (Table 3 and Fig. 2), including 10 in Poland and 3 in Norway, representing:

- teachers of theoretical vocational subjects (9 in total, including 8 from Poland),
 - teachers of practical vocational training (a total of 2 from Norway),
 - heads of practical classes (a total of 2 from Poland);
3. representatives of employers (20 in total, 16 in Poland and 4 in Norway, Fig. 3 and Table 4), including:
- representatives of the management staff (8 in total, including 6 in Poland and 2 in Norway),
 - employees – practical vocational training instructor (12 in total, including 10 in Poland and 2 in Norway).

Tabela 1. Respondenci – uczniowie i absolwenci

Table 1. Respondents – students and graduates

	PL	NO	Ogółem Overall
Uczeń szkoły zawodowej / A vocational school student	52	17	69
Absolwent szkoły zawodowej / A graduate of a vocational school	49	2	51

Rys. 1. Respondenci – uczniowie i absolwenci w Polsce i Norwegii

Fig. 1. Respondents – students and graduates in Poland and Norway

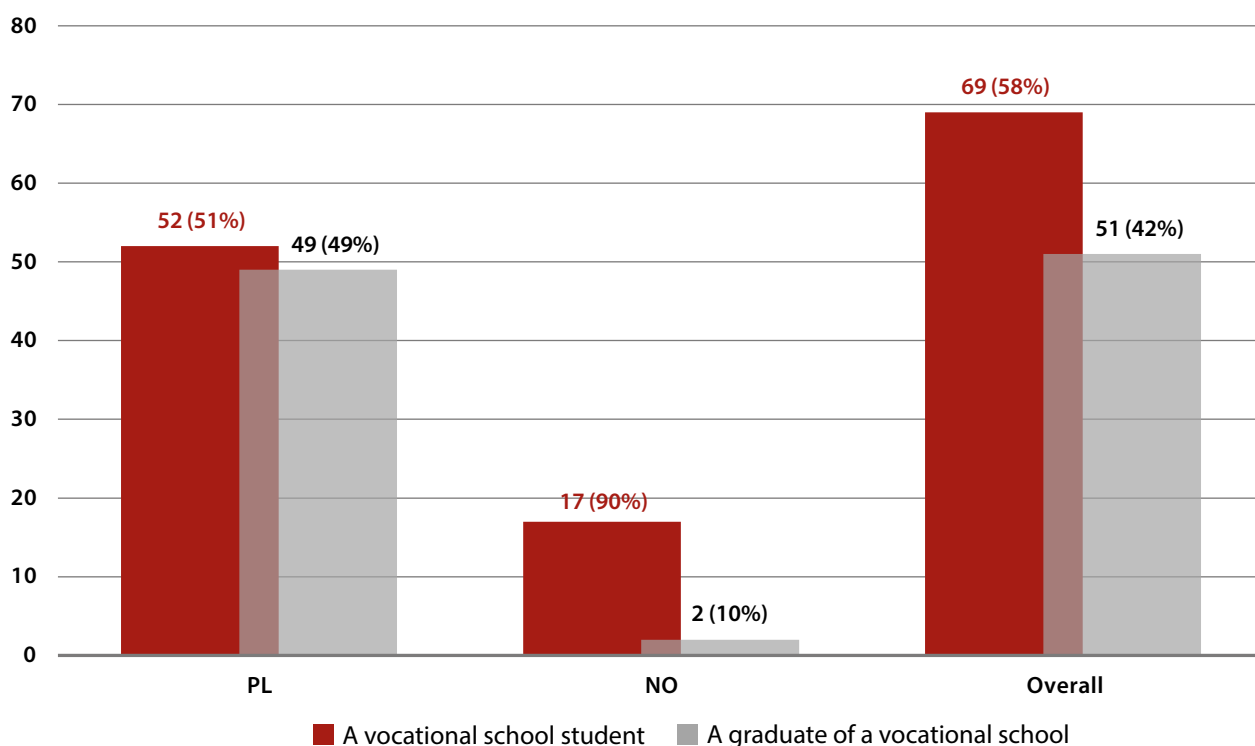


Tabela 2. Płeć respondentów – uczniów i absolwentów w Polsce i Norwegii
Table 2. Gender of respondents – students and graduates in Poland and Norway

Płeć Gender	PL (N=101)	NO (N=19)	Ogółem /Overall (N=120)
Kobieta / Woman	0	0	0
Mężczyzna / Man	101	19	120

Tabela 3. Respondenci – przedstawiciele szkolnictwa zawodowego w Polsce i Norwegii
Table 3. Respondents – representatives of vocational education in Poland and Norway

	PL (N=10)	NO (N=3)	Ogółem Overall (N=13)
Nauczyciel teoretycznych przedmiotów zawodowych Teacher of theoretical vocational subjects	8	1	9
Nauczyciel praktycznej nauki zawodu Teacher of practical vocational training	0	2	2
Kierownik zajęć praktycznych The headmaster of practical classes	2	0	2

Rys. 2. Respondenci – przedstawiciele szkolnictwa zawodowego w Polsce i Norwegii
Fig. 2. Respondents – representatives of vocational education in Poland and Norway

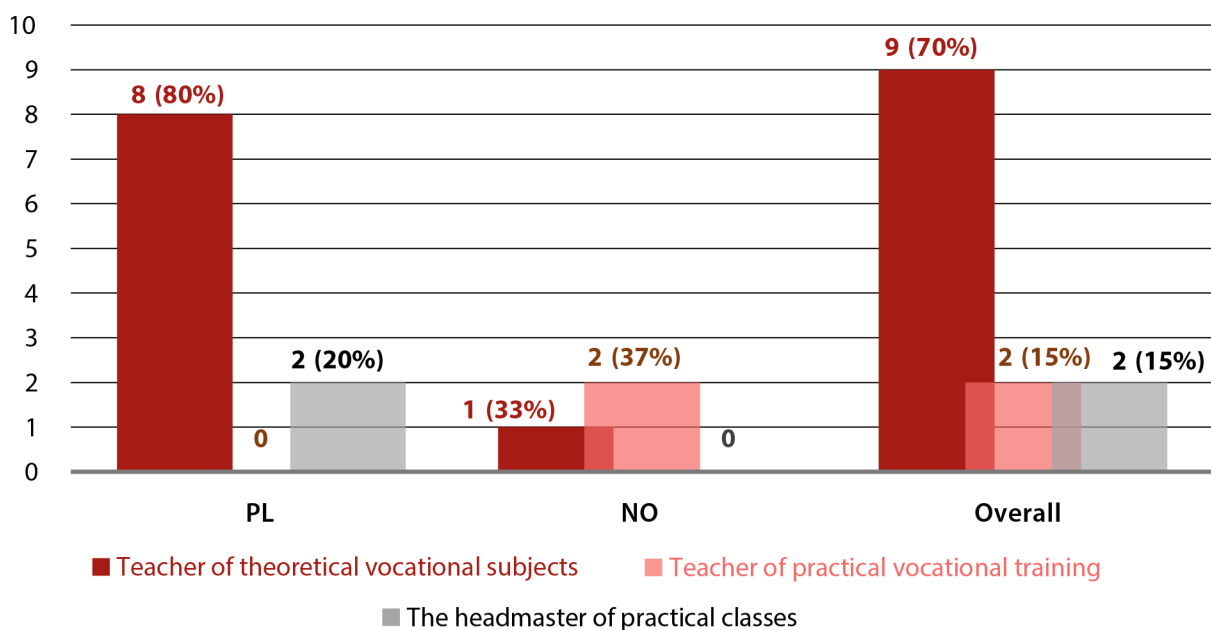




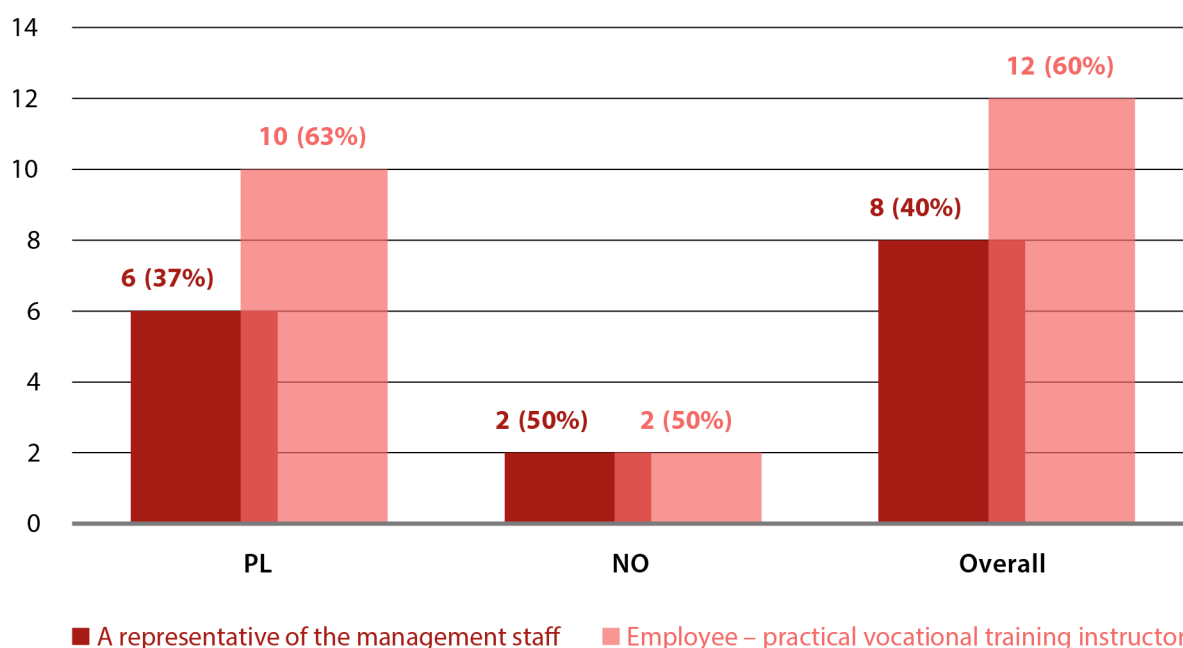
Tabela 4. Respondenci – przedstawiciele pracodawców w Polsce i Norwegii

Table 4. Respondents - representatives of employers in Poland and Norway

	PL (N=16)	NO (N=4)	Ogółem Overall (N=20)
Przedstawiciel kadry zarządzającej A representative of the management staff	6	2	8
Pracownik – instruktor praktycznej nauki zawodu Employee – practical vocational training instructor	10	2	12

Rys. 3. Respondenci – przedstawiciele pracodawców w Polsce i Norwegii

Fig. 3. Respondents – representatives of employers in Poland and Norway





2. Wyniki badań ankietowych (Survey results)

2.1. Ewaluacja realizowanych procesów edukacyjnych w zakładzie pracy, w tym elementów składowych programu kształcenia (Evaluation of educational processes implemented in the workplace, including elements of the education program)

W ramach pierwszego pytania trzy grupy respondentów:

1. uczniowie/absolwenci;
2. przedstawiciele pracodawców;
3. przedstawiciele szkół zawodowych

poproszeni zostali o dokonanie oceny z ich punktu widzenia **zadowolenia ucznia** z wybranych aspektów związanych z realizacją procesów edukacyjnych w zakładzie pracy.


As part of the first question, three groups of respondents:

1. students/graduates;
2. representatives of employers;
3. representatives of vocational schools

were asked to evaluate, from their point of view, the **student's satisfaction** with selected aspects related to the implementation of educational processes in the workplace.

Ocenianie respondentów poddano 10 następujących aspektów organizacyjnych:

1. Przedstawienie uczniom przez instruktora z zakładu pracy programu zajęć praktycznych i kryteriów oceny.
2. Zapoznanie uczniów z organizacją pracy w zakładzie przed rozpoczęciem zajęć praktycznych.
3. Liczba uczniów przypadających na jednego instruktora praktycznej nauki zawodu w firmie.
4. Zaangażowanie uczniów podczas zajęć praktycznych w firmie.
5. Zaangażowanie instruktora praktycznej nauki zawodu w firmie podczas zajęć praktycznych.
6. Dostęp uczniów do maszyn i urządzeń podczas zajęć praktycznych w firmie.
7. Sprawiedliwe traktowanie uczniów przez instruktora praktycznej nauki zawodu w zakładzie pracy.
8. Trudność wykonywanych przez uczniów zadań zawodowych.



9. Jasność wydawanych komunikatów przez instruktora praktycznej nauki zawodu w zakładzie pracy.

10. Atmosfera panująca podczas zajęć praktycznych w zakładzie pracy.

Respondents were assessed on the following 10 organizational aspects:

1. Familiarizing students with the program of practical classes and assessment criteria by an instructor from the workplace.
2. Familiarizing students with the organization of work in the plant before starting practical classes.
3. The number of students per one apprenticeship instructor in the company.
4. Student's engagement during practical classes in the company.
5. Involvement of a practical vocational training instructor in the company in leading students during practical classes.
6. Students' access to machines and devices during practical classes in the company.
7. Fair treatment of students by the workplace training instructor.
8. Difficulty of students' professional tasks.
9. Clarity of messages delivered by the apprenticeship trainer in the workplace.
10. The atmosphere during practical classes in the workplace.

Zadaniem respondentów było przeprowadzenie ocena poziomu zadowolenia ucznia z wybranych aspektów związanych z realizacją procesów edukacyjnych w zakładzie pracy w skali od 1 do 5, gdzie: 1 oznaczał, że w ocenie respondenta uczeń był z danego aspektu zdecydowanie niezadowolony, 2 – raczej niezadowolony, 3 – nie mam zdania, 4 – raczej zadowolony, 5 –zdecydowanie zadowolony.

The respondents' task was to assess the level of student satisfaction with selected aspects related to the implementation of educational processes in the workplace on a scale of 1 to 5, where: 1 meant that in the respondent's opinion the student was definitely dissatisfied with a given aspect, 2 - rather dissatisfied, 3 - no opinion, 4 - rather satisfied, 5 - definitely satisfied.

Dla potrzeb oceny zastosowano pięciostopniową skalę Likerta.

A five-point Likert scale was used for the assessment.

Zbiorcze zestawienie uzyskanych wyników badań od poszczególnych grup respondentów przedstawiono w tabeli 5.

A summary of the research results obtained from individual groups of respondents is presented in Table 5.



Z uzyskanych danych wynika, że:

- wszyscy respondenci w Polsce i w Norwegii bardzo wysoko ocenili poziom zadowolenia ucznia z wybranych aspektów związanych z realizacją procesów edukacyjnych w zakładzie pracy.
- przy czym poziom zadowolenia jest wyższy w Norwegii niż w Polsce.
- W Polsce uczniowie/absolwenci oraz przedstawiciele pracodawców sugerują zmniejszenie liczby uczniów przypadających na jednego instruktora praktycznej nauki u pracodawcy.
- W Polsce uczniowie i pracodawcy zauważają nieznaczne problemy z zaangażowaniem uczniów jak i instruktorów w proces kształcenia.
- W Polsce uczniowie / absolwenci sygnalizują nieznaczne problemy w związku z trudnością wykonywanych przez nich zadań zawodowych.

The obtained data shows that:


- All respondents in Poland and Norway rated the level of student satisfaction with selected aspects related to the implementation of educational processes in the workplace as very high.
- The level of satisfaction is higher in Norway than in Poland.
- In Poland, students/graduates and representatives of employers suggest reducing the number of students per one instructor of practical training at the employers' site.
- In Poland, students and employers notice slight problems with the involvement of students and instructors in the education process.
- In Poland, students/graduates report minor problems related to the difficulty of their professional tasks.

Tabela 5. Ocena w skali od 1 do 5 poziomu ZADOWOLENIA UCZNIA z wybranych aspektów związanych z realizacją procesów edukacyjnych w zakładzie pracy (gdzie: 1 – zdecydowanie niezadowolony, 2 – raczej niezadowolony, 3 – nie mam zdania, 4 – raczej zadowolony, 5 – zdecydowanie zadowolony)

Table 5. On a scale of 1 to 5, rate the students' SATISFACTION on the following aspects related to the implementation of educational processes in the workplace (where: 1 – definitely dissatisfied, 2 – rather dissatisfied, 3 – I have no opinion, 4 – rather satisfied, 5 – definitely satisfied)

Lp. No	Oceniane obszary Areas assessed	Kraj Country	Skala ocen / Grading scale														
			Uczniowie/absolwenci Students/Graduates (%), (PL: N=101, NO =19)					Pracodawcy Employers (%), (PL: N=16, NO=4)					Przedstawiciele szkoły School representatives (%), (PL: N=10, NO=3)				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Przedstawienie uczniom przez instruktora z zakładu pracy programu zajęć praktycznych i kryteriów oceny Familiarizing students with the program of practical classes and assessment criteria by an instructor from the workplace	PL	2	8,9	12,9	43,6	32,7	0	0	12,5	25	62,5	0	0	20	60	20
2	Zapoznanie uczniów z organizacją pracy w zakładzie przed rozpoczęciem zajęć praktycznych Familiarizing students with the organization of work in the plant before starting practical classes	PL	4	8,9	15,8	32,7	38,6	0	0	12,5	25	62,5	0	0	0	60	40
3	Liczba uczniów przypadających na jednego instruktora praktycznej nauki zawodu w firmie The number of students per one apprenticeship instructor in the company	NO	0	0	15,8	10,5	73,7	0	0	0	75	25	0	0	0	66,7	33,3
4	Zaangażowanie uczniów podczas zajęć praktycznych w firmie Student's engagement during practical classes in the company	PL	2	2	11,9	32,7	51,5	0	12,5	50	25	0	0	0	40	20	20
5	Zaangażowanie instruktora praktycznej nauki zawodu w firmie podczas zajęć praktycznych Involvement of a practical vocational training instructor in the company in leading students during practical classes	NO	0	0	5,3	36,8	57,9	0	0	0	50	50	0	0	0	66,7	33,3
6	Dostęp do maszyn i urządzeń podczas zajęć praktycznych w firmie Students' access to machines and devices during practical classes in the company	PL	4	2	12,9	31,7	49,5	0	0	12,5	0	87,5	0	0	60	40	0
7	Sprawiedliwe traktowanie przez instruktora praktycznej nauki zawodu w zakładzie pracy Fair treatment of students by the workplace training instructor	NO	0	0	0	5,3	94,7	0	0	25	25	50	0	0	0	0	100
		PL	5	7,9	8,9	26,7	51,5	0	0	0	25	75	0	0	0	60	40
		NO	0	0	0	10,5	89,5	0	0	50	50	0	0	0	0	66,7	33,3

Lp. No	Oceniane obszary Areas assessed	Kraj Country	Skala ocen / Grading scale																	
			Uczniowie/absolwenci Students/Graduates (%), (PL: N=101, NO =19)					Pracodawcy Employers (%), (PL: N=16, NO=4)					Przedstawiciele szkoły School representatives (%), (PL: N=10, NO=3)							
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
8	Trudność wykonywanych zadań zawodowych Difficulty of students' professional tasks	PL NO	5 0	9,9 0	32,7 5,3	29,7 52,6	22,8 42,1	0 0	0 0	37,5 25	37,5 50	0 0	0 0	0 0	25 25	0 0	0 0	0 0	60 0	40 100
9	Jasność wydawanych komunikatów przez instruktora praktycznej nauki zawodu w zakładzie pracy Clarity of messages delivered by the apprenticeship trainer in the workplace	PL NO	2 0	7,9 0	9,9 0	34,7 36,8	45,5 63,2	0 0	0 0	12,5 50	12,5 0	0 0	0 0	0 0	75 50	0 0	0 0	0 0	40 66,7	40 33,3
10	Atmosfera panująca podczas zajęć praktycznych w zakładzie pracy The atmosphere during practical classes in the workplace	PL NO	1 0	1 0	11,9 5,3	26,7 36,8	59,4 57,9	0 0	0 0	0 25	12,5 0	0 0	0 0	0 0	87,5 75	0 0	0 0	40 0	40 0	20 100



2.2. Propozycje zmian ukierunkowane na podniesienie jakości zajęć praktycznych w zakładzie prac (**Suggestions of changes focused on improvement of the quality of practical classes at the workplace**)

W rozdziale przedstawiono propozycje zmian, które w ocenie naszych grup respondentów mogą się przyczynić do poprawy jakości zajęć praktycznych w zakładzie pracy.

The chapter presents proposals for changes which, in the opinion of our groups of respondents, may contribute to constant improvement of the quality of practical classes at the workplace.

Propozycje te zostały zgłoszone przez i dotyczyły:

1. uczniów/absolwentów:

a) w Polsce (12 uczniów /absolwentów zgłosiło w sumie 9 propozycji):

- wprowadzenie atrakcyjnego wynagrodzenia dla uczniów za praktyki (4 uczniów);
- zwiększenie liczby godzin pracy przy maszynach (2 uczniów);
- zaprzestanie traktowania uczniów / praktykantów jako taniej siły roboczej (2 uczniów);
- lepsze objaśnienie rysunków (1 uczeń);
- zapewnienie pracy przy nowych maszynach (1 uczeń);
- umożliwienie pracy przy maszynach takich samych jak na egzaminie potwierdzających kwalifikacje w zawodzie (1 uczeń);
- zapewnienie spokoju podczas zajęć (1 uczeń);
- ograniczenie wykonywania prac porządkowych (1 uczeń);
- umożliwienie wcześniejszego wyjścia z zajęć (1 uczeń).

b) w Norwegii (7 uczniów/absolwentów zgłosiło 2 propozycje):

- więcej godzin (2 uczniów) i więcej zajęć praktycznych (2 uczniów)
- więcej nauczycieli w warsztacie, dla wielu potrzebujących pomocy (4), dodatkowych nauczycieli (1).

2. respondentów z przedsiębiorstw:

a) w Polsce (5 przedstawicieli przedsiębiorców zgłosiło 2 sugestie):

- zwiększenia liczby godzin programowania i obsługi maszyn CNC (4 respondentów);
- wsparcie dla praktycznego instruktora zawodu w rozwoju kompetencji edukatora.

b) W Norwegii (4 respondentów z przedsiębiorstw zgłosiło 4 propozycje):

- więcej ewaluacji prowadzonych zajęć,
- doskonalenie procesów szkolenia nowych pracowników,
- zwiększenie zaangażowania różnych działów w proces uczenia się ucznia,

- zwiększenie liczby fachowców (instruktorów), w celu zapewnienia zastępstwa, gdy nie ma opiekuna, któremu praktykant chce zadać pytania, to przy większej obsadzie kompetentnych ludzi może uczeń zadać pytania innemu specjalście.

3. respondentów ze szkół:

a) **w Polsce** (zgłosiło 4 respondentów ze szkół i dotyczyły one doskonalenia 4 obszarów tematycznych):

- zwiększenia liczby godzin przeznaczonych na poznanie pełnego parku maszynowego i oprzyrządowania w niektórych zakładach pracy;
- współpracy instruktorów praktycznej nauki zawodu z nauczycielami teoretycznych przedmiotów zawodowych w celu korelacji realizowanych zagadnień;
- umożliwienia uczniom pracy na różnych stanowiskach pracy, zgodnie z programem nauczania;
- usprawnienia komunikacji na linii szkoła-pracodawca.

b) **w Norwegii** (zgłosiło 2 respondentów ze szkół):

- formułowania konstruktywnej informacji zwrotnej,
- sugestii zwiększenia zajęć praktycznych w firmach, zamiast w szkole.

These proposals were submitted by and concerned:

1. students/graduates:

a) **in Poland** (12 students/graduates submitted a total of 9 proposals):

- introduction of an attractive salary for apprentices (4 pupils);
- increasing the number of working hours on machines (2 students);
- stop treating students/apprentices as cheap labour (2 students);
- better explanation of drawings (1 student);
- providing work on new machines (1 student);
- enabling work with the same machines as in the exam confirming qualifications in the profession (1 student);
- ensuring peace during classes (1 student);
- limitation of cleaning work (1 student);
- enabling early exit from classes (1 student).

b) **in Norway** (7 students/graduates submitted 2 proposals):

- more hours (2 students) and more practical classes (2 students),
- more teachers in the workshop, for many in need of help (4), additional teachers (1).

2. respondents from enterprises:

a) **in Poland** (5 representatives of entrepreneurs submitted 2 suggestions):

- increasing the number of hours of programming and operating CNC machines (4 respondents);
- support for the practical vocational instructor in the development of the educator's competence.

b) In Norway (4 business respondents submitted 4 proposals):

- more evaluations of conducted classes,
- improving the processes of training new employees,
- increasing the involvement of various departments in the student's learning process,
- increasing the number of experts (instructors), in order to provide a replacement, when there is no supervisor to whom the trainee wants to ask questions, with a larger number of competent people, the student can ask questions to another specialist.

3. respondents from schools:

a) in Poland (reported by 4 respondents from schools and concerned the improvement of 4 thematic areas):

- increasing the number of hours devoted to getting to know the full machinery and equipment in some workplaces;
- cooperation of instructors of practical vocational training with teachers of theoretical vocational subjects in order to correlate the issues pursued;
- enable students to work at various workstations, in accordance with the curriculum;
- improving school-employer communication.


b) in Norway (reported by 2 respondents from schools):

- formulating constructive feedback,
- suggestions to increase practical classes in companies instead of at school.

Wnioski:

Z przedstawionych wyników powyżej wynika, że warto byłoby podjąć rozważanie następujących propozycji zmian ukierunkowane na podniesienie jakości zajęć praktycznych w zakładzie prac:

1. Zwiększenia liczby zajęć praktycznych dla ucznia;
2. Zwiększenia dostępności instruktorów praktycznej nauki zawodu w firmie, poprzez zmniejszenie przypadających na nich uczniów;
3. Wprowadzenia zastępstw dla instruktorów, którzy z jakiś ważnych przyczyn nie mogą udzielać informacji uczniom którymi się opiekują;
4. Zwiększenia dostępności uczniom do nowoczesnych maszyn i urządzeń będących na stanie firmy w której odbywa praktyczną naukę zawodu;

- 
5. Umożliwienie uczniom pracy na różnych maszynach i urządzeniach będących na wyposażeniu firmy.

Conclusions:

The results presented above show that it would be worth considering the following proposed changes aimed at improving the quality of practical classes at the workplace:

1. Increasing the number of practical classes for the student;
2. Increasing the availability of practical vocational training instructors in the company by reducing the number of students per instructor;
3. Introducing replacements for instructors who, for some important reason, cannot provide information to students under their care;
4. Increasing students' access to modern machines and devices in stock at the company where they are undergoing practical vocational training;
5. Enabling students to work on various machines and devices owned by the company.

2.3. Deficyty edukacyjne młodzieży w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w zakładzie pracy (Educational deficiencies of young people at the beginning of practical classes at the workplace)

Kolejnym aspektem oceniamy przez trzy grupy respondentów:

1. uczniowie/absolwenci;
2. przedstawiciele pracodawców;
3. przedstawiciele szkół zawodowych

była ocena deficytów uczniów w momencie rozpoczęcia zajęcia, poprzez wskazanie poziomu kompetencji uczniów.


Another aspect is assessed by three groups of respondents:

1. students/graduates;
2. representatives of employers;
3. representatives of vocational schools

was the assessment of students' competency gaps at the beginning of the class by indicating the level of students' competence.

Dla potrzeb oceny w uzgodnieniu z przedstawicielami respondentów sformułowano 10 kompetencji uniwersalnych, w tym związanych z kompetencjami personalnymi i społecznymi, które następnie poddano ocenie. W skład ocenianych kompetencji weszły:

1. znajomość ogólnych przepisów BHP przez uczniów.
2. znajomość przepisów przeciwpożarowych przez uczniów.

- 
3. znajomość zasad udzielania pierwszej pomocy przez uczniów.
 4. posługiwanie się narzędziami pomiarowymi przez uczniów.
 5. czytanie rysunku technicznego przez uczniów.
 6. wykonywanie obliczeń matematycznych przez uczniów.
 7. obliczanie tolerancji i pasowań przez uczniów.
 8. planowanie działań i zarządzanie czasem przez uczniów.
 9. komunikatywność uczniów.
 10. współpraca uczniów w zespole.

For the purpose of the assessment, in agreement with the representatives of the respondents, 10 base competences were formulated, including these related to personal and social competences, which were then assessed. The assessed competencies included:


1. Knowledge of general health and safety regulations
2. Knowledge of fire regulations
3. Knowledge of the principles of first aid
4. Usage of measuring tools
5. Interpreting and understanding of technical drawing documentation
6. Execution of mathematical calculations
7. Ability to calculate tolerances and fits
8. Performance planning and time management
9. Communicativeness
10. Co-operation within a team

Zadaniem respondentów było dokonanie w skali od 1 do 5 oceny poziomu opanowania przez ucznia wyszczególnionych kompetencji uniwersalnych w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w zakładzie pracy. Przy czym przyznanie 1 oznaczało, że poziom opanowania przez ucznia kompetencji na wejściu był zdecydowanie niskie, 2 – raczej niskie, 3 – nie mam zdania, 4 – raczej zadawalające, 5 – zdecydowanie zadawalające.

Dla potrzeb oceny zastosowano 5-stopniową skalę Likerta.

The respondents' task was to assess, on a scale from 1 to 5, the level of mastery of the specified universal competences by the student at the beginning of practical classes at the workplace. At the same time, assigning 1 meant that the level of mastering the competence by the student at the entrance was definitely low, 2 - rather low, 3 - no opinion, 4 - rather satisfactory, 5 - definitely satisfactory.

A 5-point Likert scale was used for the assessment.



Zbiorcze zestawienie wyników ocen w skali od 1 do 5 przez trzy grupy respondentów poziomu kompetencji uczniów z Polski i Norwegii w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w zakładzie pracy przedstawiono w tabeli 6.

A summary of the results of assessments on a scale from 1 to 5 by three groups of respondents of the level of competence of students from Poland and Norway at the time of the start of practical classes at the workplace is presented in Table 6.

Z uzyskanych danych wynika, że:

1. Uczniowie w Polsce i w Norwegii wyżej ocenili swoje kompetencje niż przedstawiciele pracodawców i ze szkół zawodowych;
2. W ocenie przedstawicieli pracodawców oraz szkół, uczniowie w Polsce i Norwegii mają trudności na wejścia do firm ze znajomością przepisów przeciwpożarowych, czy też znajomością zasad udzielania pierwszej pomocy przez uczniów;
3. Kolejnym obszarem wymagającym doskonalenia uczniów przed rozpoczęciem zajęć w firmach w Polsce i w Norwegii jest posługiwanie się narzędziami pomiarowymi przez uczniów;
4. Uczniowie w Polsce i Norwegii mają podobne problemy z wykonywaniem obliczeń matematycznych, które to rzutują na kolejną umiejętność z którą uczniowie mają problemy, a mianowicie obliczanie tolerancji i pasowań przez uczniów;
5. Pięta Achillesa u uczniów jest planowanie działań i zarządzanie czasem podczas wykonywania tych działań.

The obtained data shows that:


1. Students in Poland and Norway rated their competences higher than representatives of employers and vocational schools;
2. In the opinion of representatives of employers and schools, students in Poland and Norway have difficulties entering companies with knowledge of fire safety regulations or first aid rules;
3. Another area requiring students to improve before starting classes in companies in Poland and Norway is the use of measuring tools;
4. Students in Poland and Norway have similar problems with performing mathematical calculations, which affects another skill that students have problems with, namely the calculation of tolerances and fits by;
5. Students' Achilles heel is planning activities and time management while performing these activities.



Tabela 6. Oceń w skali od 1 do 5, poziom KOMPETENCJI UCZNIÓW w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w zakładzie pracy (gdzie: 1 – zdecydowanie niskie, 2 – raczej niskie, 3 – nie mam zdania, 4 – raczej zadawalające, 5 – zdecydowanie zadawalające)

Table 6. On a scale of 1 to 5, rate the level of COMPETENCE of students at the beginning of practical classes in the workplace (where: 1 – definitely low, 2 – rather low, 3 – I have no opinion, 4 – rather satisfactory, 5 – definitely satisfactory)

Kompetencje COMPETENCE	Kraj Country	Skala ocen / Grading scale														
		Uczeń/absolwent Student / graduate (%) (PL: N=101, NO=19)					Pracodawcy Employers (%) (PL: N=16, NO=4)					Przedstawiciele szkoły School representatives (%), (PL: N=10, NO=3)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Znajomość ogólnych przepisów BHP przez uczniów	PL	0	4	11,9	41,6	42,6	0	37,5	50	12,5	0	20	0	20	40	20
Knowledge of general health and safety regulations	NO	0	0	5,3	52,6	42,1	0	20	25	25	0	0	0	33,3	66,7	0
Znajomość przepisów przeciwpożarowych przez uczniów	PL	1	5	14,9	35,6	43,6	0	37,5	62,5	0	0	20	0	20	40	20
Knowledge of fire regulations	NO	0	5,3	10,5	42,1	42,1	25	0	50	25	0	0	33,3	0	66,7	0
Znajomość zasad udzielania pierwszej pomocy przez uczniów	PL	2	4	15,8	37,6	40,6	0	50	37,5	12,5	0	0	20	40	40	0
Knowledge of the principles of first aid	NO	0	10,5	36,8	26,3	26,3	0	50	50	0	0	0	33,3	66,7	0	0
Posługiwanie się narzędziami pomiarowymi przez uczniów	PL	0	4	11,9	39,6	44,6	12,5	50	25	12,5	0	0	20	40	40	0
Usage of measuring tools	NO	0	0	0	31,6	68,4	25	25	50	0	0	0	0	33,3	66,7	0
Czytanie rysunku technicznego przez uczniów	PL	0	5	26,7	32,7	35,6	25	50	25	0	0	20	20	40	20	0
Interpreting and understanding of technical drawing documentation	NO	0	0	5,3	42,1	52,6	25	25	25	25	0	0	0	33,3	66,7	0
Wykonywanie obliczeń matematycznych przez uczniów	PL	1	3	28,7	33,7	33,7	25	25	25	12,5	12,5	0	40	40	20	0
Execution of mathematical calculations	NO	0	0	21,1	42,1	36,8	25	0	75	0	0	0	0	100	0	0
Obliczanie tolerancji i pasowań przez uczniów	PL	2	6,9	25,7	36,6	28,7	37,5	50	12,5	0	0	20	40	40	0	0
Ability to calculate tolerances and fits	NO	0	0	15,8	31,6	52,6	0	50	25	25	0	0	0	33,3	0	66,7
Planowanie działań i zarządzanie czasem przez uczniów	PL	1	3	25,7	33,7	36,6	25	62,5	0	12,5	0	20	0	80	0	0
Performance planning and time management	NO	0	0	36,8	31,6	31,6	50	25	25	0	0	0	33,3	0	66,7	0
Komunikatywność uczniów	PL	0	3	13,9	36,6	46,5	0	25	0	62,5	12,5	0	0	60	40	0
Communicativeness	NO	5,3	5,3	21,1	31,6	36,8	0	25	50	25	0	0	0	0	100	0
Współpraca uczniów w zespole	PL	0	3	17,8	29,7	49,5	0	25	0	62,5	12,5	0	0	40	60	0
Co-operation within a team	NO	0	0	10,5	15,8	73,7	0	25	25	50	0	0	0	0	100	0



2.4. Diagnozowanie poziomu kompetencji zawodowych uczniów uczestniczących w zajęciach praktycznych w zakładzie pracy w zawodzie operator CNC (**Diagnose of competency gaps of students participating in practical classes in the workplace in the profession of CNC operator**)

W rozdziale przedstawiono zestawienia zbiorcze wyników oceny przeprowadzonej przez trzy grupy respondentów:

1. uczniowie/absolwenci;
2. przedstawiciele pracodawców;
3. przedstawiciele szkół zawodowych

dwóch zestawów kompetencji zawodowych, w tym dotyczących:

- prac przygotowawczych i procesu technologicznego (tabela 7),
- jakości i dokumentowania (tabela 8).

The chapter presents summary results of the assessment carried out by three groups of respondents:


1. students/graduates;
2. representatives of employers;
3. representatives of vocational schools

two sets of professional competences, including:

- preparatory works and technological process (Table 7),
- quality and documentation (Table 8).


W pierwszym zestawie, dla potrzeb oceny w uzgodnieniu z przedstawicielami respondentów sformułowano 13 zestawów efektów uczenia się niezbędnych z punktu widzenia realizacji prac przygotowawczych i procesu technologicznego, które w badaniach ankietowych następnie poddano ocenie przez 3 grupy respondentów w Polsce i Norwegii. W skład ocenianych efektów uczenia się weszły:

1. Planowanie pracy na podstawie rysunków, innych dokumentów i procedur.
2. Dobieranie i używanie odpowiedniego sprzętu ochronny do wykonywanej pracy.
3. Dobieranie materiałów niezbędnych do wykonywanego zadania i opisanie ich właściwości.
4. Dobieranie, przygotowywanie i obsługiwanie obrabiarek CNC stosownie do wykonywanych zadań produkcyjnych.
5. Dobieranie i używanie narzędzi pomiarowych odpowiednich do wykonania zadania.
6. Odczytywanie tolerancji na podstawie rysunków i norm.

- 
7. Programowanie obrabiarek CNC na podstawie rysunków i wykonywanego zadania.
 8. Przeprowadzanie symulacji i rozwiązywanie problemów, wprowadzanie poprawek i optymalizowanie programu.
 9. Regulowanie i dokręcanie detali zgodnie z zaleceniami i procedurami bezpieczeństwa.
 10. Wybieranie narzędzi skrawających i parametrów skrawania do przydzielonego zadania.
 11. Monitorowanie produkcji, interpretowanie komunikatów o błędach i usuwanie błędów.
 12. Wykonywanie pomiarów, ocenianie wyników pomiarów i korygowanie programu obróbki skrawaniem na obrabiarkach CNC.
 13. Ocenianie potrzeby korygowania części i wykonywanie korekcji.

In the first set, 13 learning outcomes necessary for the implementation of preparatory work and the technological process were formulated in consultation with the respondents' representatives, which were then assessed in the surveys by 3 groups of respondents in Poland and Norway. The assessed learning outcomes included:

1. Ability to plan work activities based on drawings or other technical documents and work procedures.
2. Ability to select and use the correct protective equipment for the job at hand.
3. Ability to select and use appropriate materials required for completion of the task and define their basic properties.
4. Ability to select, prepare and use CNC machines, tooling and equipment suitable to the assigned task.
5. Ability to select and use measuring tools appropriate to correct task execution.
6. Ability to understand the tolerance scopes based on drawings and industrial standards.
7. Ability to effective programming of CNC machines according to drawings and the task at hand.
8. Ability to carry out simulations and troubleshooting, make adjustments and optimize programme production flow.
9. Ability to adjust and tighten workpieces according to procedures and safety routines.
10. Ability to select cutting tools and cutting data in accordance executed production task.


- 
11. Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification.
 12. Ability to take measurements, evaluate the results of the measurement and adjust programs in line with requirements given and defined by technical documentations (drawings).
 13. Ability to evaluate the need to trim parts and execute required trimming.

W drugim zestawie, dla potrzeb oceny w uzgodnieniu z przedstawicielami respondentów sformułowano 9 zestawów efektów uczenia się niezbędnych z punktu widzenia jakości i dokumentowania, które w badaniach ankietowych następnie poddano ocenie przez 3 grupy respondentów w Polsce i Norwegii. W skład ocenianych efektów uczenia się weszły:

1. Interpretowanie i wyjaśnianie dokumentacji rysunkowej.
2. Zabezpieczanie, zapisywanie i archiwizowanie programów CNC zgodnie z procedurami.
3. Ewidencjonowanie i korygowanie odchylenia zgodnie systemem zapewnienia jakości wdrożonym w firmie.
4. Przeprowadzanie kontroli wymiarów i jakościowej produktów na podstawie rysunków i dokumentowanie ukończonej pracy.
5. Ocenianie własnej pracy zgodnie z wymogami efektywności i opłacalności.
6. Wykonywanie pracy zgodnie z systemem kontroli jakości i zasadami BHP.
7. Przeprowadzanie konserwacji maszyn w oparciu o procedury.
8. Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji.

In the second set, 8 learning outcomes necessary from the point of view of quality and documentation were formulated in consultation with the representatives of the respondents, which were then assessed in the surveys by 3 groups of respondents in Poland and Norway. The assessed learning outcomes included:

1. Ability to interpret and explain drawing documents.
2. Ability to safeguard, save and archive CNC programs in line with procedures.
3. Ability to record deviations and handle deviations according to the company's quality assurance system.
4. Ability to carry out dimensional and quality control on products related to and based on drawings followed by ability to document and record finished work tasks.

- 
5. Ability to evaluate one's own work according to requirements for effectiveness and profitability.
 6. Ability to perform work according to the quality control system and rules for Environment, Health and Safety.
 7. Ability to carry out maintenance of the machines based on company's operating procedures.
 8. Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements.

Zadaniem respondentów było dokonanie oceny w skali od 0 do 10 poziomu kompetencji zawodowych uczniów w obu zakresach w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej. Przy czym 0 punktów należało wstawić, jeśli uczeń w ogóle nie posiadał na wejściu lub nie opanował na wyjściu ocenianego efektu uczenia się. Natomiast maksymalną wartość 10 punktów przyznawano, gdy badana grupa uczniów odznacza się wysokim poziomem opanowania ocenianych efektów uczenia się, niezbędnym do wykonywania pracy zawodowej i przez to wymaganym przez pracodawcę.

The respondents' task was to assess, on a scale from 0 to 10, the level of professional competences of students in both areas at the startpoint of practical classes in the company and currently (almost at the end of education course). However, 0 points should be entered if the student did not have at the entrance or did not master the assessed learning outcome at the exit. On the other hand, the maximum value of 10 points was awarded when the surveyed group of students was characterized by a high level of mastery of the assessed learning outcomes, necessary to perform professional work and thus required by the employer.

Zbiorcze zestawienie wyników ocen poziomu kompetencji zawodowych uczniów w obu zakresach w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej przez trzy grupy respondentów w Polsce i Norwegii przedstawiono w tabeli 7 i 8.

A summary of the results of the assessment of the level of professional competences of students in both areas at the beginning of practical classes in the company and at present by three groups of respondents in Poland and Norway is presented in Tables 7 and 8.

Z uzyskanych danych ocen poziomu kompetencji zawodowych uczniów w obu zakresach w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej przez trzy grupy respondentów w Polsce i Norwegii wynika, że:

1. Dla obu ocenianych zestawów kompetencji, najbardziej krytyczni w ocenach byli przedstawiciele pracodawców, którzy zarówno w Polsce, jak i Norwegii najniżej oceniali poziom kompetencji uczniów w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w ich firmach.
2. Dla obu ocenianych zestawów kompetencji, przedstawiciele pracodawców z Norwegii wyżej niż polscy ocenili poziom kompetencji uczniów na wyjściu, czyli po ukończeniu zajęć praktycznych w firmie. Może to świadczyć o większej



efektywności prowadzonych w Norwegii zajęć praktycznych w porównaniu z Polską.

3. Dla obu ocenianych zestawów kompetencji, uczniowie w Polsce i Norwegii w porównaniu z ocenami pracodawców oraz przedstawicieli szkół zawodowych zdecydowanie wyżej oceniali swoje kompetencje w momencie rozpoczęcia praktyk w firmach.
4. Uczniowie w Polsce w porównaniu z ocenami wystawionymi przez przedstawicieli pracodawców, z reguły wyżej oceniali swoje kompetencje na wyjściu.
5. Odwrotna sytuacja została odnotowana w Norwegii, gdzie uczniowie w porównaniu z ocenami wystawionymi przez przedstawicieli pracodawców, z reguły niżej oceniali swoje kompetencje na wyjściu.
6. W przypadku grupy efektów uczenia się wchodzących w skład „Prac przygotowawczych i procesu technologicznego” potencjalnymi obszarami do doskonalenia są:
 - Dobieranie materiałów niezbędnych do wykonywanego zadania i opisanie ich właściwości;
 - Monitorowanie produkcji, interpretowanie komunikatów o błędach i usuwanie błędów;
 - Planowanie pracy na podstawie rysunków, innych dokumentów i procedur.
7. W przypadku grupy efektów uczenia się wchodzących w skład „Jakość i dokumentowanie” potencjalnymi obszarami do doskonalenia są:
 - Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji;
 - Ewidencjonowanie i korygowanie odchylenia zgodnie z systemem zapewnienia jakości wdrożonym w firmie;
 - Ocenianie własnej pracy zgodnie z wymogami efektywności i opłacalności.

The obtained data on the assessment of the level of professional competences of students in both areas at the beginning of practical classes in the company and at present by three groups of respondents in Poland and Norway show that:

1. For both assessed sets of competencies, representatives of employers were the most critical in their assessments, who in both Poland and Norway assessed the level of students' competencies as the lowest at the beginning of practical classes in their companies.
2. For both assessed sets of competencies, representatives of Norwegian employers rated the level of competencies of students higher than Polish employers at the exit, i.e. after completing practical classes in the company. This may prove that practical classes conducted in Norway are more effective than in Poland.


- 
3. For both assessed sets of competencies, students in Poland and Norway, compared to the assessments of employers and representatives of vocational schools, assessed their competencies much higher at the time of starting apprenticeships in companies.
 4. Students in Poland, compared to the assessments issued by representatives of employers, usually assessed their competences higher at the exit.
 5. The opposite situation was recorded in Norway, where students, compared to the assessments issued by representatives of employers, usually assessed their competences lower at the exit.
 6. In the case of the group of learning outcomes included in the “Preparatory work and technological process”, the potential areas for improvement are:
 - Ability to select and use appropriate materials required for completion of the task and define their basic properties;
 - Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification;
 - Ability to plan work activities based on drawings or other technical documents and work procedures.
 7. In the case of the group of learning outcomes included in the “Quality and documentation” potential areas for improvement are:
 - Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements;
 - Ability to record deviations and handle deviations according to the company’s quality assurance system;
 - Ability to evaluate one’s own work according to requirements for effectiveness and profitability.

Tabela 7. Ocena w skali od 0 do 10 poziomu kompetencji zawodowych UCZNIÓW w zakresie „Prace przygotowawcze i proces technologiczny” w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej (gdzie: 0 pkt – wpisz jeśli w ogóle nie opanowałeś danego efektu uczenia się; 10 pkt – oznacza wysoki poziom opanowania, niezbędny do wykonywania pracy zawodowej i wymagany przez pracodawcę)

Table 7. Make an assessment on a scale of 0 to 10 of the level of students’ professional competences in the scope of “Preparatory work and technological process” at the beginning of the practical classes in the company and at their end (for each of the listed effects, enter a score from 0 to 10, where: 0 points – enter if students have not mastered a given learning effect at all; 10 points – means a high level of mastery, necessary for professional work and required by the employer)

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Kraj Country	Samoocena uczeń/absolwent (PL: N=101) Self-assessment of the student / graduate		Ocena pracodawców Employers' assessment (PL: N=16)		Ocena nauczycieli Assessment of teachers (PL: N=10)	
			Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences	
			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)
6/7	Planowanie pracy na podstawie rysunków, innych dokumentów i procedur Ability to plan work activities based on drawings or other technical documents and work procedures	PL	6,2	6,97	2,88	5,88	3,8	6,2
8/9	Dobieranie i używanie odpowiedniego sprzętu ochronny do wykonywanej pracy Ability to select and use the correct protective equipment for the job at hand	PL	6,68	7,56	4,00	6,75	4	7,2
10/11	Dobieranie materiałów niezbędnych do wykonywanego zadania i opisanie ich właściwości Ability to select and use appropriate materials required for completion of the task and define their basic properties	NO	9,21	9,42	3	9,25	8,33	9,33
12/13	Dobieranie, przygotowywanie i obsługiwanie obrabiarek CNC stosownie do wykonywanych zadań produkcyjnych Ability to select, prepare and use CNC machines, tooling and equipment suitable to the assigned task	PL	6,16	7,24	2,5	6,38	4	7,8
		NO	6,68	7,00	1,5	8,75	5,33	8,67

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Kraj Country	Samoocena uczeń/absolwent (PL: N=101) Self-assessment of the student / graduate		Ocena pracodawców Employers' assessment (PL: N=16)		Ocena nauczycieli Assessment of teachers (PL: N=10)	
			Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences	
			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)
14/15	Dobieranie i używanie narzędzi pomiarowych odpowiednich do wykonania zadania Ability to select and use measuring tools appropriate to correct task execution	PL	6,6	7,61	2,75	6,25	4,4	6,2
16/17	Odczytywanie tolerancji na podstawie rysunków i norm Ability to understand the tolerance scopes based on drawings and industrial standards	NO	8,58	8,84	3	9	4,33	8,33
18/19	Programowanie obrabiarek CNC na podstawie rysunków i wykonywanego zadania Ability to effective programming of CNC machines according to drawings and the task at hand	PL	6,2	6,97	2,5	5,88	3,6	6,8
20/21	Przeprowadzanie symulacji i rozwiązywanie problemów, wprowadzanie poprawek i optymalizowanie programu Ability to carry out simulations and troubleshooting, make adjustments and optimize programme production flow	NO	7,53	7,95	2,25	8,5	5,33	8,67
22/23	Regulowanie i dokręcanie detali zgodnie z zaleceniami i procedurami bezpieczeństwa Ability to adjust and tighten workpieces according to procedures and safety routines	PL	6,44	7,42	3,38	6,38	3,4	6,2
		NO	8,00	8,47	2,5	9	5	9

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Kraj Country	Samoocena uczeń/absolwent (PL: N=101) Self-assessment of the student / graduate		Ocena pracodawców Employers' assessment (PL: N=16)		Ocena nauczycieli Assessment of teachers (PL: N=10)	
			Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences	
			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)
24/25	Wybieranie narzędzi skrawających i parametrów skrawania do przydzielonego zadania Ability to select cutting tools and cutting data in accordance executed production task	PL	6,14	7,16	2,63	5,63	3,4	6,2
26/27	Monitorowanie produkcji, interpretowanie komunikatów o błędach i usuwanie błędów Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification	NO	7,47	8,05	1,75	9	4	9
28/29	Wykonywanie pomiarów, ocenianie wyników pomiarów i korygowanie programu obróbki skrawaniem na obrabiarkach CNC Taking measurements, evaluating the measurement results and correcting the machining program on CNC machines	PL	6,32	7,24	2,25	5,00	3,2	6
30/31	Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification	NO	5,63	7,37	1,75	8	5	8,33
	Wykonywanie pomiarów, ocenianie wyników pomiarów i korygowanie programu obróbki skrawaniem na obrabiarkach CNC Taking measurements, evaluating the measurement results and correcting the machining program on CNC machines	PL	6,28	7,33	2,38	5,50	3,2	6,8
	Ocenianie potrzeby korygowania części i wykonywanie korekcji Ability to evaluate the need to trim parts and execute required trimming	NO	7,47	7,63	2,75	9	5	8,33
	Ocenianie potrzeby korygowania części i wykonywanie korekcji Ability to evaluate the need to trim parts and execute required trimming	PL	6,18	7,21	2,38	5,50	2,6	7,4
	Ability to evaluate the need to trim parts and execute required trimming	NO	6,47	7,37	2	8,5	4,33	9



Tabela 8. Ocena w skali od 0 do 10 poziomu kompetencji zawodowych UCZNIÓW w zakresie „Jakości i dokumentowania” w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej (przy każdym z wymienionych efektów wpisz ocenę punktową od 0 do 10, gdzie: 0 pkt – wpisz jeśli w ogóle nie opanowałeś danego efektu uczenia się; 10 pkt – oznacza wysoki poziom opanowania, niezbędny do wykonywania pracy zawodowej i wymagany przez pracodawcę)

Table 8. Assessment on a scale of 0 to 10 for the level of students' professional competences in the field of "Quality and documentation" at the beginning of the practical classes in the company and at the end of the training (for each of the listed effects, enter a score from 0 to 10, where: 0 points – enter if students have not mastered a given learning effect at all; 10 points – means a high level of mastery, necessary for professional work and required by the employer)

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Kraj Country	Samoocena uczeń/absolwent (PL: N=101) Self-assessment of the student / graduate		Ocena pracodawców Employers' assessment (PL: N=16)		Ocena nauczycieli Assessment of teachers (PL: N=10)	
			Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences	
			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)
33/34	Interpretowanie i wyjaśnianie dokumentacji rysunkowej Ability to interpret and explain drawing documents	PL	6,13	7,23	1,88	6,38	3,4	6,4
35/36	Zabezpieczanie, zapisywanie i archiwizowanie programów CNC zgodnie z procedurami Ability to safeguard, save and archive CNC programs in line with procedures	NO	7,11	8,05	2	8,75	4,33	8,67
37/38	Ewidencjonowanie i korygowanie odchylenia zgodnie systemem zapewnienia jakości wdrożonym w firmie Ability to record deviations and handle deviations according to the company's quality assurance system	PL	5,86	6,84	1,50	5,38	2,4	6,2
39/40	Przeprowadzanie kontroli wymiarów i jakościowej produktów na podstawie rysunków i dokumentowanie ukończonej pracy Ability to carry out dimensional and quality control on products related to and based on drawings followed by ability to document and record finished work tasks	NO	5,42	6,58	2	9,25	5,67	9
		PL	6,31	7,39	2,00	6,63	2,8	5,8
		NO	6,21	7,63	2	9,75	4	9,33

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Kraj Country	Samoocena uczeń/absolwent (PL: N=101) Self-assessment of the student / graduate		Ocena pracodawców Employers' assessment (PL: N=16)		Ocena nauczycieli Assessment of teachers (PL: N=10)	
			Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences	
			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date)
41/42	Ocenianie własnej pracy zgodnie z wymogami efektywności i opłacalności Ability to evaluate one's own work according to requirements for effectiveness and profitability	PL	6,37	7,22	1,63	6,00	3,4	6,6
43/44	Wykonywanie pracy zgodnie z systemem kontroli jakości i zasadami BHP Ability to perform work according to the quality control system and rules for Environment, Health and Safety	NO	6,58	7,42	3,75	9	4	8,33
45/46	Przeprowadzanie konserwacji maszyn w oparciu o procedury Ability to carry out maintenance of the machines based on company's operating procedures	PL	6,39	7,51	2,88	7,75	3,4	7
47/48	Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements	NO	7,89	8,42	4	9,5	5	9
		PL	6,21	7,01	2,25	6,50	3	7,4
		NO	5,95	6,58	3,75	9,25	5	9
		PL	5,76	6,87	1,75	5,38	2,6	6
		NO	5,87	6,84	1,75	9	4	8,67



2.5. Przyczyny nie opanowania przez uczniów/absolwentów efektów kształcenia (**Reasons for not mastering learning outcomes by students/ graduates**)

W dwóch pytaniach zadaniem 3 grup respondentów w Polsce i Norwegii było podanie z ich punktu widzenia głównych powodów, przyczyn nie opanowania przez uczniów / absolwentów efektów uczenia się wyróżnionych w dwóch obszarach:

1. Prace przygotowawcze i proces technologiczny.
2. Jakość i dokumentowanie.

Pozyskane informacje od respondentów mogą być potencjalnymi obszarami doskonalenia procesu kształcenia uczniów w firmach.

In two questions, the task of 3 groups of respondents in Poland and Norway was to provide, from their point of view, the main reasons why students / graduates did not master the learning outcomes distinguished in two areas:

1. Preparatory work and technological process.
2. Quality and documentation.

The information obtained from the respondents may point the potential areas for improving the process of education provided to students in companies.

Poniżej przedstawiono podane przez uczniów / absolwentów z Polski i Norwegii, powody, przyczyny nie opanowania przez nich wybranych efektów kształcenia z obszaru „Pracami przygotowawczymi i procesem technologicznym”:

1. **W Polsce:**

1.1. osiemnastu uczniów / absolwentów biorących udział w badaniu ankietowych, wskazało na:

a) czynniki leżące po stronie pracodawcy, w tym na:

- za krótki czas pracy na obrabiarkach (5 uczniów);
- brak zaangażowania ze strony pracodawcy (2 uczniów);
- słabe wytłumaczenie zagadnień przez osobę sprawującą opiekę nad uczniem na praktykach w firmie, nie zrozumienie nauczyciela (2 uczniów);
- brak poruszania tematu na zajęciach praktycznych.

b) czynniki leżące po stronie ucznia / absolwent:

- lenistwo (3 uczniów);
- niedokładność podczas pracy;
- stres;
- nie wszystko zapamiętałem;
- niska frekwencja;

- niski mój wkład w przygotowanie i samodzielna naukę.
- c) czynniki niezależne od pracodawcy i ucznia / absolwenta w szczególności związane z ograniczeniami pandemicznymi COVID-19:

2. W Norwegii:

2.1. Dziesięciu uczniów / absolwentów wskazało na dwie główne przyczyny nie opanowania przez nich wymienionych powyżej efektów uczenia się związanych z „Pracami przygotowawczymi i procesem technologicznym”:

- a) za krótki czas nauki (6 uczniów),
- b) brak doświadczenia zawodowego (4 uczniów).

Below are the reasons given by students / graduates from Poland and Norway for not mastering selected learning outcomes in the area of “Preparatory work and technological process”:

1. In Poland:


1.1. eighteen students / graduates participating in the survey indicated:

- a) factors attributable to the employer, including:
 - too short working time on machine tools (5 students);
 - lack of involvement on the employer’s side (2 students);
 - poor explanation of the issues by the person taking care of the student during internships in the company / not understanding the teacher (2 students);
 - lack of appropriate topics in practical classes.
- b) factors attributable to the student / graduate:
 - laziness (3 students);
 - inaccuracy during work;
 - stress;
 - problems with adapting and remembering acquired knowledge;
 - low turnout;
 - too low contribution to preparation and self-study.
- c) factors beyond the control of the employer and the student / graduate, in particular related to the COVID-19 pandemic restrictions:

2. In Norway:

2.1. Ten students / graduates indicated two main reasons for not mastering the above-mentioned learning outcomes related to “Preparatory work and technological process”:

- a) too short learning time (6 students),
- b) no work experience (4 students).



Jako główne powody, przyczyny nie opanowania przez uczniów/absolwentów efektów kształcenia dotyczących „**Jakości i dokumentowania**” przedstawiciele z trzech grup respondentów z Polski i Norwegii podali:

1. W Polsce:

1.1. Trzynastu **uczniów / absolwentów** biorących udział w badaniu ankietowych wskazało na:

a) czynniki leżące po stronie pracodawcy, w tym na:

- zbyt mało czasu na naukę;
- niskie zaangażowanie po strony pracodawcy;
- słabe wytłumaczenie zagadnień przez osobę sprawującą opiekę nad uczniem na praktykach w firmie, nie zrozumienie nauczyciela (2 uczniów);
- nie wykonywanie niektórych z zadań będących przedmiotem oceny,
- brak zadań do wykonywania w trakcie zajęć praktycznych.

b) czynniki leżące po stronie ucznia / absolwent:

- lenistwo;
- niedokładność podczas pracy;
- stres;
- niski mój wkład w przygotowanie i samodzielną naukę.


c) czynniki niezależne od pracodawcy i ucznia / absolwenta w szczególności związane z ograniczeniami pandemicznymi COVID-19:

1.2. Sześciu **respondentów z firm** wskazało na:

- a) za małą ilość godzin programowania i obsługi maszyn CNC a za dużą pracy na maszynach konwencjonalnych (5 respondentów);
- b) zbyt duża ilość uczniów na nauczyciela praktycznej nauki zawodu w tym samym czasie;
- c) trudno oceniać efekty kształcenia w sytuacji, gdyż duża część czasu edukacyjnego przepadła przez ograniczenia pandemiczne;
- d) braki w wiedzy uczniów dotyczące aspektów teoretycznych z przedmiotów zawodowych.

1.3. Trzech **respondentów ze szkół** wskazało na:

- a) niemożność w czasie zajęć w niektórych zakładach regularnej pracy przy maszynach;
- b) zaangażowanie uczniów w wykonywane prace, brak korelacji teorii z praktyką, uczniowie będąc na praktycznych zajęciach powinni mieć możliwość pracy i zapoznania się z całym procesem produkcyjnym części maszyn od rysunku wykonawczego poprzez proces wytwarzania i kontrolę jakości;

- 
- c) brak zaangażowania ze strony uczniów, słaba frekwencja na zajęciach, nie zawsze dobra organizacja procesu nauczania ze strony zakładu.

2. W Norwegii:

2.1. Siedmiu **uczniów / absolwentów** wskazało na:

- a) za krótki czas na naukę (6 uczniów);
- b) brak doświadczenia (1 uczeń).

2.2. Czterech **respondentów z firm** wskazało na:

- a) uczniowie rozpoczynają naukę z niewielkim doświadczeniem;
- b) realizację zleceń zgodnie z wymaganiami klienta, przez co nie wszystkie efekty są możliwe do zrealizowania;
- c) zmienność, zawsze będzie coś nowego, więc bardzo trudno uzyskać ocenę 10 na 10;
- d) klient wybiera materiał z którego ma być wykonany detal.

2.3. Dwóch **respondentów ze szkół** wskazało na:

- a) więcej uczenia się przez działanie;
- b) za mało praktycznego doświadczenia przed rozpoczęciem.

As the main reasons why students/graduates did not master the learning outcomes related to "Quality and documentation", representatives from three groups of respondents from Poland and Norway gave:

1. In Poland:

1.1. Thirteen **students / graduates** participating in the survey indicated:

- a) factors attributable to the employer, including:
 - too little time to study;
 - low commitment on employer's side;
 - poor explanation of the issues by the person taking care of the student during internships in the company / not understanding the teacher (2 students);
 - failure to perform some of the tasks subject to assessment,
 - no dedicated tasks to be performed during practical classes.
- b) factors attributable to **the student / graduate**:
 - laziness;
 - inaccuracy during work;
 - stress;
 - low personal contribution to preparation and self-study.

- 
- c) factors beyond the control of the employer and **the student / graduate**, in particular related to the COVID-19 pandemic restrictions:

1.2. Six **respondents from companies** pointed to:

- a) too few hours of programming and operation of CNC machines and too many hours of work on conventional machines (5 respondents);
- b) too many students per apprenticeship teacher at the same time;
- c) it is difficult to assess the effects of education in a situation where a large part of educational time was lost due to pandemic restrictions;
- d) gaps in students' knowledge of theoretical aspects of vocational subjects.

1.3. Three **respondents from schools** indicated:

- a) inability to work regularly with machines during classes in some plants;
- b) students' involvement in the work performed, lack of correlation between theory and practice, during practical classes, students should have the opportunity to work and become familiar with the entire production process of machine parts, from the executive drawing through the manufacturing process and quality control;
- c) lack of commitment on the part of students, poor attendance at classes, not always good organization of the teaching process on the part of the institution.

2. **In Norway:**

2.1. Seven **students / graduates** indicated:

- a) too short time to study (6 students);
- b) lack of experience (1 student).


2.2. Four **respondents from companies** pointed to:

- a) students start school with little experience;
- b) execution of orders in accordance with the client's requirements, which means that not all effects are possible to achieve;
- c) variability, there will always be something new, so it's very hard to get a 10 out of 10 rating;
- d) the customer chooses the material from which the detail is to be made.

2.3. Two **respondents from schools** indicated:

- a) more learning by doing;
- b) not enough practical experience before starting.

Podsumowując możemy postawić tezę, że główną przyczyną nie opanowania przez uczniów efektów kształcenia jest z pewnością zbyt krótki czas pracy bezpośrednio przy obrabiarkach sterowanych numerycznie.



Jednak sam proces kształcenia podczas zajęć praktycznych w firmach jest złożony, gdyż na jego jakość wpływa szereg różnych czynników zależnych od firmy, ucznia i szkoły.

Pracodawcy przyjmujący uczniów na zajęcia praktyczne organizowane w formie kształcenia dualnego zobowiązani są do zapewnienia odpowiedniego parku maszynowego, pracowników pełniących rolę instruktorów praktycznej nauki zawodu, czy też odpowiednio dobranych zadań do wykonywania.

Uczniowie poprzez swoje kompetencje personalne i społeczne związane m.in. z zaangażowaniem w proces kształcenia, punktualnością, odpowiedzialnością czy też swojego rodzaju chęciami do nauki też w sposób istotny wpływają na jakość procesu kształcenia i osiągnięte przez nich rezultaty.

Po stronie szkół jest także odpowiednie przygotowanie programu praktyk tak aby był on możliwy do zrealizowania w firmach, a także wstępne przygotowanie uczniów do odbywania zajęć praktycznych oraz zapewnienie właściwej współpracy na linii szkoła – firma już w trakcie odbywania zajęć praktycznych.

To sum up, we can put forward the thesis that the main reason for students not mastering the learning outcomes is certainly too short time of work directly at numerically controlled machines.

However, the learning process itself during practical classes in companies is complex, because its quality is affected by a number of different factors depending on the company, student and school.

Employers accepting students for practical classes organized in the form of dual education are obliged to provide an appropriate machine park, employees acting as instructors of practical vocational training, or appropriately selected tasks to perform.

Through their personal and social competences, students with commitment to the education process, punctuality, responsibility or a kind of willingness to learn also significantly affect the quality of the education process and the results they achieve.

On the schools' side, it is also necessary to properly prepare the internship program so that it can be implemented in companies, as well as to prepare students for practical classes and ensure proper cooperation between the school and the company already during practical classes.

II. Raport 2.

Analiza luk kompetencyjnych młodzieży uczącej się w schematach VET

II. Report 2.

Analysis on competency gaps of youth learning in VET schemes)

W raporcie przedstawiono badania luk kompetencyjnych młodzieży uczącej się w szkołach zawodowych w zawodzie operator obrabiarek skrawających numerycznie i odbywających zajęcia praktyczne na zasadach kształcenia dualnego w firmach.

The report presents the study of competency gaps of young people studying in vocational schools in the profession of an operator of numerically controlled machines and taking practical classes on the basis of dual education in companies.

Podstawą do identyfikacji luk kompetencyjnych uczniów są dane z badań ankietowych przeprowadzonych w ramach rezultatu pierwszego i opisane w poprzedzających rozdziałach.

The basis for identifying the competency gaps of students is the data from the survey conducted as part of the first result and described in the previous chapters.


W ramach przeprowadzonego badania 3 grupy respondentów, w tym uczniowie / absolwenci, przedstawiciele firm w których odbywały się zajęcia oraz kadry ze szkół poddali ocenie poziom kompetencji uczniów na wejściu, czyli w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmach oraz na wyjściu, czyli po zakończeniu zajęć w firmach lub w momencie, w którym była wypełniana ankieta.

As part of the study, 3 groups of respondents, including students / graduates, representatives of companies where classes were held and school staff, assessed the level of competence of students at the entrance, i.e. at the startpoint of practical classes in companies, and at the exit, i.e. after the end of classes in companies or at the time when the survey was completed.

Ocenie poddana była lista efektów uczenia się, która była uzgodniona z partnerami projektu oraz ekspertami reprezentującymi firmy prowadzące zajęcia praktyczne, a także przedstawicielami szkół zawodowych wysyłających uczniów na zajęcia praktyczne do firm.

The list of learning outcomes was assessed, which was agreed with the project partners and experts representing companies conducting practical classes, as well as representatives of vocational schools sending students to practical classes in companies.

Wskazanie luk kompetencyjnych jest istotnym kamieniem milowym w realizacji projektu, gdyż z jednej strony są to informacje użyteczne dla firm i szkół jako element ewaluacji i podnoszenia jakości prowadzonych działań ukierunkowanych na poprawę jakości procesów adaptacyjnych uczniów w środowisku firm, a tym samym ich jakość kształcenia. Z drugiej strony, wskazane luki kompetencyjne pozwolą na sformułowanie



zakresów tematycznych szkoleń dla uczniów, które zostaną umieszczone na platformie edukacyjnej.

Indicating the competence gaps is an important milestone in the implementation of the project, because on the one hand, this information is useful for companies and schools as an element of evaluation and improving the quality of activities aimed at improving the quality of students' adaptation processes in the company environment, and thus their quality of education. On the other hand, the indicated competency gaps will make it possible to formulate thematic scopes of training for students, which will be placed on the educational platform.

Określenie luk kompetencyjnych młodzieży rozpoczynającej edukację zawodową jest kluczowe z perspektywy jej szybkiej i korzystnej adaptacji do wykonywanych zadań zawodowych podczas zajęć praktycznych realizowanych w przedsiębiorstwach.

Determining the competence gaps of young people starting vocational education is crucial from the perspective of their quick and beneficial adaptation to the professional tasks performed during practical classes carried out in enterprises.

Odpowiednia diagnoza pozwoli na zdefiniowanie grupy tematów przydatnych do wprowadzenia, pełniących rolę wspierającą i pomocniczą w procesie doskonalenia uczniów kształcących się w zawodzie operator obrabiarek skrawających, a tym samym skuteczniej przygotować ich do wejścia w środowisko produkcyjne.

Appropriate diagnosis will allow to define a group of topics useful for introduction, playing a supporting and auxiliary role in the process of improving students learning to be a machine tool operator, and thus prepare them more effectively for entering the production environment.

Wyniki badań luk kompetencyjnych zostaną opublikowane w ramach otwartych zasobów edukacyjnych i mogą stanowić podstawę do budowy lokalnych strategii rozwoju kształcenia zawodowego. Wnioski z obu raportów mogą przyczynić się także do wsparcia rozwoju kształcenia zawodowego poprzez wskazanie dalszych kierunków rozwoju.

The results of the competency gap research will be published as part of open educational resources and may be the basis for building local strategies for the development of vocational education. Conclusions from both reports may also contribute to supporting the development of vocational education by indicating further development directions.

1. Założenia metodyczne diagnozy luk kompetencyjnych (Methodological assumptions for the diagnosis of competence gaps)


Diagnozę luk kompetencyjnych uczniów uczestniczących w zajęciach praktycznych w zakładzie pracy w zawodzie operator CNC przeprowadzono z wykorzystaniem idei oceny pracowników metodą 360 stopni.

The diagnosis of competence gaps of students participating in practical classes in the workplace in the profession of a CNC operator was carried out using the idea of employee evaluation using the 360-degree method.

Zgodnie z metodyką 360 stopni ocenie podlegają kompetencje pracownika, w tym wskazywane są mocne i słabe strony. Oceniającym kompetencje jest szerokie grono osób współpracujących z ocenianym pracownikiem. Dla potrzeb oceny opracowywany jest kwestionariusz ankiety, w którym zawarto oceniane aspekty. Osoby wypełniające kwestionariusz ankiety pozostają anonimowe, przez co ich odpowiedzi są bardziej szczerze. Udział szerokiej grupy osób współpracujących z ocenianym pracownikiem zapewnia bardziej obiektywną ocenę, niż w przypadku gdy ocena dokonywana jest tylko przez bezpośredniego przełożonego. Po zebraniu opinii od respondentów, sporządzany jest raport z oceny wraz ze wskazaniem mocnych stron oraz tych obszarów, które wymagają doskonalenia. Wnioski z oceny przedstawiane są ocenianemu pracownikowi i wspólnie ustalane są dalsze działania doskonalące a tym samym budowana jest ścieżka dalszego rozwoju zawodowego pracownika w firmie.

In accordance with the 360-degree methodology, employee competencies are assessed, including strengths and weaknesses. The evaluator of competencies is a wide group of people cooperating with the evaluated employee. For the purposes of the assessment, a questionnaire is developed, which includes the assessed aspects. People completing the questionnaire remain anonymous, which makes their answers more honest. The participation of a wide group of people cooperating with the assessed employee ensures a more objective assessment than when the assessment is made only by the immediate superior. After collecting the opinions from the respondents, an evaluation report is prepared together with an indication of the strengths and those areas that require improvement. Conclusions from the appraisal are presented to the appraised employee and further improvement actions are jointly determined and thus the path of further professional development of the employee in the company is built.

W przypadku diagnozy luk kompetencyjnych uczniów uczestniczących w zajęciach praktycznych w zakładzie pracy w zawodzie operator CNC poproszono 3 grupy respondentów o ocenę poziomu kompetencji uczniów na wejściu (tj. w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmach) i na wyjściu (po zakończeniu zajęć praktycznych lub w momencie wypełniania kwestionariusza ankiety). W ramach trzech grup respondentów z dwóch państw (Polski i Norwegii) na temat poziomu kompetencji uczniów wypowiedzieli się:

- 
1. sami uczniowie i absolwenci uczestniczących w zajęciach praktycznych prowadzonych na zasadzie kształcenia dualnego w firmach;
 2. przedstawiciele firm, w których uczniowie odbywali zajęcia praktyczne, w tym przedstawiciele kadry zarządzającej oraz pracownicy – instruktorzy praktycznej nauki zawodu;
 3. przedstawiciele szkół w których uczyli się uczniowie skierowani na zajęcia praktyczne w firmach, w tym kadra zarządzająca, nauczyciele zawodu czy też doradcy zawodowi.

In the case of the diagnosis of competence gaps of students participating in practical classes in the workplace in the profession of a CNC operator, 3 groups of respondents were asked to assess the level of competence of students at the entrance (i.e. at the start of practical classes in companies) and at the exit (after the end of practical classes or when completing the survey questionnaire). Within three groups of respondents from two countries (Poland and Norway), the following commented on the level of students' competences:


1. the students and graduates themselves participating in practical classes conducted on the basis of dual education in companies;
2. representatives of the companies where the students had practical classes, including representatives of the management staff and employees - instructors of practical vocational training;
3. representatives of schools attended by students assigned to practical classes in companies, including management staff, vocational teachers or career counselors.

Dla potrzeb przeprowadzenia oceny poziomu kompetencji zawodowych uczniów biorących udział w zajęciach praktycznych organizowanych w formie kształcenia dualnego w firmach opracowano trzy kwestionariusze ankiet skierowane do wyżej wymienionych trzech grup respondentów. Struktura poszczególnych kwestionariuszy ankiet była podobna, gdyż oceniano te same efekty uczenia się.

For the purposes of assessing the level of professional competences of students participating in practical classes organized in the form of dual education, three survey questionnaires were developed, addressed to the above-mentioned three groups of respondents. The structure of the individual survey questionnaires was similar, as the same learning outcomes were assessed.

Narzędzia do oceny przedstawiono w pierwszej części danego opracowania, tj. w raporcie „Badanie efektów nauczania kształcenia zawodowego (w tym dualnego) w regionach partnerów”. Kwestionariusze ankiet stanowią załącznik nr 2 do niniejszego opracowania.

The assessment tools are presented in the first part of the study, i.e. in the report “Research on the effects of teaching vocational education (including dual education) in partner regions”. The survey questionnaires constitute **Attachment 2** to this study.



W ramach partnerstwa zaistniała potrzeba ustalenia kryteriów oceny. W tym celu przeprowadzono analizę porównawczą stosowanych przez partnerów projektu z Polski i Norwegii programów zajęć praktycznych. Wybrane kryteria oceny w ramach partnerstwa skonsultowano także z ekspertami przedstawicielami z firm i szkół. W efekcie wydzielono dwa obszary do oceny, którym przypisano wybrane i zaakceptowane przez ekspertów efekty kształcenia:

- a) Prace przygotowawcze i proces technologiczny;
- b) Jakość i dokumentowanie.

Within the partnership, there was a need to establish evaluation criteria. For this purpose, a comparative analysis of the programs of practical classes used by the project partners from Poland and Norway was carried out. Selected evaluation criteria within the partnership were also consulted with experts from companies and schools. As a result, two areas for assessment were identified, which were assigned learning outcomes selected and approved by experts:

- a) Preparatory work and technological process;
- b) Quality and documentation.

Wyniki badań poziomu oceny opanowania efektów uczenia się wyszczególnionych dla wskazanych powyżej obszarów przedstawiono **w rozdziale 2.4. Diagnozowanie poziomu kompetencji zawodowych uczniów uczestniczących w zajęciach praktycznych w zakładzie pracy w zawodzie operator CNC** w tabelach 7 i 8.


The results of the assessment of the level of mastery of the learning outcomes specified for the above-mentioned areas are presented **in chapter 2.4. Diagnosing the level of professional competence of students participating in practical classes in the workplace in the profession of CNC operator** in tables 7 and 8.

Uwzględniając potrzeby realizowanego projektu, w ramach przeprowadzonej oceny luk kompetencyjnych zastosowano modyfikację metody 360 stopni polegającą na tym, że:

- a) uczniowie ocenili swoje kompetencje zawodowe;
- b) respondenci z firm i szkół oceniali kompetencje grupy uczniów / absolwentów, którzy odbyli zajęcia praktyczne organizowane w formie kształcenia dualnego w firmach.

Taking into account the needs of the implemented project, as part of the competence gap assessment, a modification of the 360-degree method was applied, consisting in the following:

- a) students assessed their professional competences;
- b) respondents from companies and schools assessed the competences of a group of students / graduates who completed practical classes organized in the form of dual education in companies.



W związku z tym uzyskane dane możemy odnieść do całej populacji uczniów / absolwentów biorących udział w zajęciach praktycznych organizowanych w firmach w Radomiu (Polska) i (Norwegia).

Therefore, the obtained data can be related to the entire population of students / graduates participating in practical classes organized in companies in Radom (Poland) and (Norway).

Należy podkreślić, że opracowane narzędzia z powodzeniem można zastosować do przeprowadzenia indywidualnych ocen kompetencji poszczególnych uczniów / absolwentów, którzy brali udział w zajęciach praktycznych organizowanych w formie kształcenia dualnego w firmach.

It should be emphasized that the developed tools can be successfully used to conduct individual assessments of competences of individual students / graduates who participated in practical classes organized in the form of dual education in companies.

W tej części opracowania wyliczono wartości luki kompetencyjnych oraz określono wartość przyrostu wiedzy uczniów w ramach poszczególnych efektów uczenia się.

In this part of the study, the values of competence gaps were calculated and the value of the increase in students' knowledge within individual learning outcomes was determined.

Wartość przyrostu kompetencji określono jako różnicę między poziomem oceny określonego efektu uczenia się w momencie zakończenia zajęć (lub dla uczniów będących w trakcie zajęć w firmach - w momencie przeprowadzania badania ankietowego). W efekcie uzyskano trzy wartości przyrostu kompetencji określone przez respondentów:


1. uczniów / absolwentów;
2. przedstawicieli pracodawców;
3. przedstawicieli ze szkół.

The value of the increase in competences was defined as the difference between the level of assessment of a specific learning outcome at the end of classes (or for students during classes in companies - at the time of conducting the survey). As a result, three values of competence growth were obtained, as defined by the respondents:

1. students / graduates;
2. representatives of employers;
3. representatives from schools.

Następnie określono średnią wartość przyrostu kompetencji w poszczególnych krajach i w wersji ostatecznej średnią wartość przyrostu kompetencji uczniów dla obu krajów partnerskich.

Then, the average value of the increase in competences in individual countries was determined and, in the final version, **the average value of the increase in competences of students for both partner countries.**



Wartość luki kompetencyjnej obliczono jako różnicę między maksymalną oceną jaką mógł uzyskać uczeń po zakończeniu zajęć praktycznych w firmie (w naszym przypadku wartość ta była równa 10), a wystawioną przez poszczególne grupy respondentów oceną poziomu opanowania efektu kształcenia przez ucznia na wyjściu, czyli po zakończeniu zajęć praktycznych w firmie. W ten sposób uzyskano 3 zestawy wartości luk kompetencyjnych dla poszczególnych efektów kształcenia poddanych ocenie, tj. określone przez:

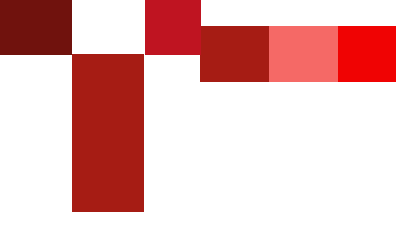
1. uczniów / absolwentów;
2. przedstawicieli pracodawców;
3. przedstawicieli ze szkół.

The value of the competency gap was calculated as the difference between the maximum grade that a student could get after completing practical classes in the company (in our case, this value was equal to 10) and the assessment of the level of mastering the learning effect by the student at the exit, i.e. after the end of the classes. In this way, 3 sets of competency gap values were obtained for individual learning outcomes subject to assessment, i.e. determined by:

1. students / graduates;
2. representatives of employers;
3. representatives from schools.

Pozyskane dane pozwoliły na wyliczenie uśrednionej wartości luki kompetencyjnej dla poszczególnych efektów uczenia się w poszczególnych krajach i w wersji ostatecznej średniej wartości luki kompetencyjnej dla efektów kształcenia dla obu krajów partnerskich.

The obtained data made it possible to calculate the average value of the competence gap for individual learning outcomes in individual countries and, in the final version, the **average value of the competence gap for learning outcomes for both partner countries**.




2. Wyniki badań luk kompetencyjnych uczniów uczestniczących w zajęciach praktycznych w zakładzie pracy **(Results of the study of competency gaps of students participating in practical classes at the workplace)**

W rozdziale przedstawiono zbiorcze zestawienia oceny luk kompetencji dla poszczególnych efektów kształcenia oraz przyrost wiedzy w ramach tych efektów uczenia się, w tym w:

1. tabeli 2.1 przyrost wiedzy i uśrednione wartości luk kompetencyjnych uczniów w POLSCE w ramach efektów kształcenia wyróżnionych w obszarze „Prace przygotowawcze i proces technologiczny”;
2. tabeli 2.2 przyrost wiedzy i uśrednione wartości luk kompetencyjnych uczniów w NORWEGII w ramach efektów kształcenia wyróżnionych w obszarze „Prace przygotowawcze i proces technologiczny”;
3. tabela 2.3 przyrost wiedzy i średnią wartość luk kompetencyjnych UCZNIÓW w ramach efektów kształcenia wchodzących w skład obszaru „Prace przygotowawcze i proces technologiczny” w Polsce i Norwegii oraz wartość uśredniona dla obu krajów partnerskich;
4. tabeli 2.4 przyrost wiedzy i uśrednione wartości luk kompetencyjnych uczniów w POLSCE w ramach efektów kształcenia wyróżnionych w obszarze „Jakość i dokumentowanie”;
5. tabeli 2.5 przyrost wiedzy i uśrednione wartości luk kompetencyjnych uczniów w NORWEGII w ramach efektów kształcenia wyróżnionych w obszarze „Jakość i dokumentowanie”;
6. tabela 2.6 przyrost wiedzy i średnią wartość luk kompetencyjnych UCZNIÓW w ramach efektów kształcenia wchodzących w skład obszaru „Jakość i dokumentowanie” w Polsce i Norwegii oraz wartość uśredniona dla obu krajów partnerskich.

The chapter presents collective lists of the assessment of competence gaps for individual learning outcomes and the increase in knowledge within these learning outcomes, including:


1. Table 2.1: increase in knowledge and averaged values of competency gaps of students in POLAND as part of the learning outcomes highlighted in the area of “Preparatory work and technological process”;
2. Table 2.2: increase in knowledge and averaged values of competency gaps of students in NORWAY as part of the learning outcomes highlighted in the area of “Preparatory work and technological process”;


- 
3. Table 2.3 increase in knowledge and average value of STUDENTS' competency gaps within the learning outcomes included in the area of "Preparatory work and technological process" in Poland and Norway and the average value for both partner countries;
 4. Table 2.4: increase in knowledge and averaged values of competence gaps of students in POLAND as part of the learning outcomes highlighted in the area of "Quality and documentation";
 5. Table 2.5: increase in knowledge and averaged values of competency gaps of students in NORWAY as part of the learning outcomes highlighted in the area of "Quality and documentation";
 6. Table 2.6 increase in knowledge and average value of STUDENTS' competency gaps within the learning outcomes included in the area of "Quality and documentation" in Poland and Norway and the average value for both partner countries.

Wnioski:

Z przedstawionych w tabelach danych wynika, że:

1. W przypadku uczniów w **Polsce największe wartości luk kompetencyjnych** w obszarze „**Prace przygotowawcze i proces technologiczny**” odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości luki):
 - Wybieranie narzędzi skrawających i parametrów skrawania do przydzielonego zadania
 - Przeprowadzanie symulacji i rozwiązywanie problemów, wprowadzanie poprawek i optymalizowanie programu
 - Planowanie pracy na podstawie rysunków, innych dokumentów i procedur
2. W przypadku uczniów w **Polsce największe przyrost kompetencji w obszarze „Prace przygotowawcze i proces technologiczny”** odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości):
 - Ocenianie potrzeby korygowania części i wykonywanie korekcji
 - Dobieranie, przygotowywanie i obsługiwanie obrabiarek CNC stosownie do wykonywanych zadań produkcyjnych
 - Wykonywanie pomiarów, ocenianie wyników pomiarów i korygowanie programu obróbki skrawaniem na obrabiarkach CNC
3. W przypadku uczniów w **Norwegii największe wartości luk kompetencyjnych** w obszarze „**Prace przygotowawcze i proces technologiczny**” odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości luki):
 - Dobieranie materiałów niezbędnych do wykonywanego zadania i opisanie ich właściwości
 - Monitorowanie produkcji, interpretowanie komunikatów o błędach i usuwanie błędów
 - Planowanie pracy na podstawie rysunków, innych dokumentów i procedur


- 
4. W przypadku uczniów w **Norwegii największe przyrost kompetencji w obszarze „Prace przygotowawcze i proces technologiczny”** odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości):
 - Wybieranie narzędzi skrawających i parametrów skrawania do przydzielonego zadania
 - Ocenianie potrzeby korygowania części i wykonywanie korekcji
 - Monitorowanie produkcji, interpretowanie komunikatów o błędach i usuwanie błędów
 5. W przypadku **WSZYSTKICH uczniów w Polsce i Norwegii największe wartości luk kompetencyjnych** w obszarze „Prace przygotowawcze i proces technologiczny” odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości luki):
 - Dobieranie materiałów niezbędnych do wykonywanego zadania i opisanie ich właściwości
 - Monitorowanie produkcji, interpretowanie komunikatów o błędach i usuwanie błędów
 - Planowanie pracy na podstawie rysunków, innych dokumentów i procedur
 6. W przypadku **WSZYSTKICH uczniów w POLSCE i Norwegii największe przyrost kompetencji w obszarze „Prace przygotowawcze i proces technologiczny”** odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości):
 - Ocenianie potrzeby korygowania części i wykonywanie korekcji
 - Wybieranie narzędzi skrawających i parametrów skrawania do przydzielonego zadania
 - Dobieranie, przygotowywanie i obsługiwanie obrabiarek CNC stosownie do wykonywanych zadań produkcyjnych
 7. W przypadku uczniów w **Polsce największe wartości luk kompetencyjnych** w obszarze „**Jakość i dokumentowanie**” odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości luki):
 - Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji
 - Ewidencjonowanie i korygowanie odchylenia zgodnie systemem zapewnienia jakości wdrożonym w firmie
 - Zabezpieczanie, zapisywanie i archiwizowanie programów CNC zgodnie z procedurami
 8. W przypadku uczniów w **Polsce największe przyrost kompetencji w obszarze „Jakość i dokumentowanie”** odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości):
 - Wykonywanie pracy zgodnie z systemem kontroli jakości i zasadami BHP
 - Przeprowadzanie konserwacji maszyn w oparciu o procedury
 - Przeprowadzanie kontroli wymiarów i jakościowej produktów na podstawie rysunków i dokumentowanie ukończonej pracy

- 
9. W przypadku uczniów w **Norwegii największe wartości luk kompetencyjnych** w obszarze „**Jakość i dokumentowanie**” odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości luki):
- Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji
 - Ocenianie własnej pracy zgodnie z wymogami efektywności i opłacalności
 - Przeprowadzanie konserwacji maszyn w oparciu o procedury
10. W przypadku uczniów w **Norwegii największe przyrost kompetencji w obszarze „Jakość i dokumentowanie”** odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości):
- Przeprowadzanie kontroli wymiarów i jakościowej produktów na podstawie rysunków i dokumentowanie ukończonej pracy
 - Zabezpieczanie, zapisywanie i archiwizowanie programów CNC zgodnie z procedurami
 - Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji
11. W przypadku **WSZYSTKICH uczniów w Polsce i Norwegii największe wartości luk kompetencyjnych** w obszarze „**Jakość i dokumentowanie**” odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości luki):
- Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji
 - Ewidencjonowanie i korygowanie odchylenia zgodnie z systemem zapewnienia jakości wdrożonym w firmie
 - Ocenianie własnej pracy zgodnie z wymogami efektywności i opłacalności
12. W przypadku **WSZYSTKICH uczniów w POLSCE i Norwegii największe przyrost kompetencji w obszarze „Jakość i dokumentowanie”** odnotowano dla efektów kształcenia (wg kolejności od największej wartości):
- Przeprowadzanie kontroli wymiarów i jakościowej produktów na podstawie rysunków i dokumentowanie ukończonej pracy
 - Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji
 - Interpretowanie i wyjaśnianie dokumentacji rysunkowej

Conclusions:

The data presented in the tables show that:

1. In the case of students in **Poland**, the **highest values of competence gaps** in the **area of “Preparatory work and technological process”** were recorded for learning outcomes (in order from the largest gap value):

- 
- Ability to select cutting tools and cutting data in accordance executed production task;
 - Ability to carry out simulations and troubleshooting, make adjustments and optimize programme production flow;
 - Ability to plan Your work activities based on drawings or other technical documents and work procedures.
2. In the case of students in **Poland**, the **greatest increase in competences** in the area of “**Preparatory work and technological process**” was recorded for learning outcomes (in order from the highest value):
- Ability to evaluate the need to trim parts and execute required trimming;
 - Ability to select, prepare and use CNC machines, tooling and equipment suitable to the assigned task;
 - Ability to take measurements, evaluate the results of the measurement and adjust programs in line with requirements given and defined by technical documentations (drawings).
3. In the case of students in **Norway**, the **highest values of competence gaps** in the area of “**Preparatory work and technological process**” were recorded for learning outcomes (in order from the largest value of the gap):
- Ability to select and use appropriate materials required for completion of the task and define their basic properties;
 - Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification;
 - Ability to plan Your work activities based on drawings or other technical documents and work procedures.
4. In the case of students in Norway, the greatest increase in competences in the area of “Preparatory work and technological process” was recorded for learning outcomes (in order from the highest value):
- Ability to select cutting tools and cutting data in accordance executed production task;
 - Ability to evaluate the need to trim parts and execute required trimming;
 - Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification.
5. In the case of **ALL students in Poland and Norway**, the **highest values of competence gaps** in the area of “**Preparatory work and technological process**” were recorded for learning outcomes (in order from the largest gap value):
- Ability to select and use appropriate materials required for completion of the task and define their basic properties;
 - Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification;
 - Ability to plan Your work activities based on drawings or other technical documents and work procedures.



6. In the case of **ALL students in POLAND and Norway**, the **greatest increase in competences** in the area of **“Preparatory work and technological process”** was recorded for learning outcomes (in order from the highest value):
 - Ability to evaluate the need to trim parts and execute required trimming;
 - Ability to select cutting tools and cutting data in accordance executed production task;
 - Ability to select, prepare and use CNC machines, tooling and equipment suitable to the assigned task.
7. In the case of students in **Poland**, the **highest values of competence gaps** in the area of **“Quality and documentation”** were recorded for learning outcomes (in order from the highest value of the gap):
 - Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements;
 - Ability to record deviations and handle deviations according to the company’s quality assurance system;
 - Ability to safeguard, save and archive CNC programs in line with procedures.
8. In the case of students in **Poland**, the **greatest increase in competences** in the area of **“Quality and documentation”** was recorded for learning outcomes (in order from the highest value):
 - Ability to perform work according to the quality control system and rules for Environment, Health and Safety;
 - Ability to carry out maintenance of the machines based on company’s operating procedures;
 - Ability to carry out dimensional and quality control on products related to and based on drawings followed by ability to document and record finished work tasks.
9. In the case of students in **Norway**, the **highest values of competence gaps** in the area of **“Quality and documentation”** were recorded for learning outcomes (in order from the largest value of the gap):
 - Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements;
 - Ability to evaluate one’s own work according to requirements for effectiveness and profitability;
 - Ability to carry out maintenance of the machines based on company’s operating procedures.
10. In the case of students in **Norway**, the **greatest increase in competences** in the area of **“Quality and documentation”** was recorded for learning outcomes (in order from the highest value):
 - Ability to carry out dimensional and quality control on products related to and based on drawings followed by ability to document and record finished work tasks;

- Ability to safeguard, save and archive CNC programs in line with procedures;
 - Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements.
11. In the case of **ALL students in Poland and Norway**, the **highest values of competence gaps** in the area of “**Quality and documentation**” were recorded for learning outcomes (in order from the largest gap value):
- Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements;
 - Ability to record deviations and handle deviations according to the company’s quality assurance system;
 - Ability to evaluate one’s own work according to requirements for effectiveness and profitability.
12. For **ALL students in POLAND and Norway**, the **greatest increase in competences** in the area of “**Quality and documentation**” was recorded for learning outcomes (in order from the highest value):
- Ability to carry out dimensional and quality control on products related to and based on drawings followed by ability to document and record finished work tasks;
 - Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements;
 - Ability to interpret and explain drawing documents.

Tabela 2.1. Ocena luk kompetencyjnych w POLSCE poprzez ocenę w skali od 0 do 10 poziomu kompetencji zawodowych UCZNIÓW w zakresie „Prace przygotowawcze i proces technologiczny” w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej (gdzie: 0 pkt – wpisz jeśli w ogóle nie opanowałeś danego efektu uczenia się; 10 pkt – oznacza wysoki poziom opanowania, niezbędny do wykonywania pracy zawodowej i wymagany przez pracodawcę)

Table 2.1. Assessment of competency gaps in POLAND by assessing, on a scale from 0 to 10, the level of professional competencies of STUDENTS in the field of “Preparatory work and technological process” at the beginning of practical classes in the company and at the moment (for each of the listed effects, enter a score from 0 to 10, where: 0 points - enter if students have not mastered a given learning effect at all; 10 points - means a high level of mastery, necessary for professional work and required by the employer)

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (PL); Preparatory work and technological process															
Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (PL; N=101 Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (PL; N=16) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (PL; N=10) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap			
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	L1=(10-B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	L2=(10-B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	L3=(10-B3)		
6/7	Planowanie pracy na podstawie rysunków, innych dokumentów i procedur Ability to plan Your work activities based on drawings or other technical documents and work procedures	6,2	6,97	0,77	3,03	2,88	5,88	3	4,12	3,8	6,2	2,4	3,8	2,06	3,65
8/9	Dobieranie i używanie odpowiedniego sprzętu ochronny do wykonywanej pracy Ability to select and use the correct protective equipment for the job at hand	6,68	7,56	0,88	2,44	4,00	6,75	2,75	3,25	4	7,2	3,2	2,8	2,28	2,83

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (PL); Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (PL: N=101 graduate Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (PL: N=16) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (PL: N=10) Assessment of teachers				
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Na wyjściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences P=(P1+P2+P3)/3	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap L=(L1+L2+L3)/3		
10/11	Dobieranie materiałów niezbędnych do wykonywanego zadania i opisanie ich właściwości Ability to select and use appropriate materials required for completion of the task and define their basic properties	6,21	7,17	0,96	2,83	3,13	5,88	2,75	4,12	3,6	6,8	3,2	2,30	3,38
12/13	Dobieranie, przygotowywanie i obsługiwanie obrabiarek CNC stosownie do wykonywanych zadań produkcyjnych Ability to select, prepare and use CNC machines, tooling and equipment suitable to the assigned task	6,16	7,24	1,08	2,76	2,5	6,38	3,88	3,62	4	7,8	2,2	2,92	2,86

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (PL); Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samooceena uczeń/absolwent (PL): N=101 Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (PL): N=16 Employers' assessment				Ocena nauczycieli (PL): N=10 Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap			
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Luka kompetencyjna Competency gap L1=(10-B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Luka kompetencyjna Competency gap L2=(10-B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Luka kompetencyjna Competency gap L3=(10-B3)		
14/15	Dobieranie i używanie narzędzi pomiarowych odpowiednich do wykonania zadania Ability to select and use measuring tools appropriate to correct task execution	6,6	7,61	1,01	2,39	2,75	6,25	3,5	3,75	4,4	6,2	1,8	3,8	2,10	3,31
16/17	Odczytywanie tolerancji na podstawie rysunków i norm Ability to understand the tolerance scopes based on drawings and industrial standards	6,66	7,38	0,72	2,62	3,13	6,25	3,12	3,75	3,8	6,2	2,4	3,8	2,08	3,39
18/19	Programowanie obrabiarek CNC na podstawie rysunków i wykonywanego zadania Ability to effective programming of CNC machines according to drawings and the task at hand	6,2	6,97	0,77	3,03	2,5	5,88	3,38	4,12	3,6	6,8	3,2	3,2	2,45	3,45

Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia
Average value of the student's competency gap
 $L=(L1+L2+L3)/3$

Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia
Average value of the student's increase in competences
 $P=(P1+P2+P3)/3$

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (PL); Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (PL: N=101 Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (PL: N=16) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (PL: N=10) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap			
		Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Na wyjściu – przed zajęciami w firmie On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(10-B1)	Na wyjściu – przed zajęciami w firmie On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Na wyjściu – przed zajęciami w firmie On departure (assessment date) (A2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Na wyjściu – przed zajęciami w firmie On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(10-B3)	Na wyjściu – przed zajęciami w firmie On departure (assessment date) (A3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Na wyjściu – przed zajęciami w firmie On departure (assessment date) (B3)		
20/21	Przeprowadzanie symulacji i rozwiązywanie problemów; wprowadzanie poprawek i optymalizowanie programu Ability to carry out simulations and troubleshooting, make adjustments and optimize programme production flow	6,33	7,24	0,91	2,76	2,38	5,38	3	4,62	3,2	6,4	3,2	3,6	2,37	3,66
22/23	Regulowanie i dokonywanie detali zgodnie z zaleceniami i procedurami bezpieczeństwa Ability to adjust and tighten workpieces according to procedures and safety routines	6,44	7,42	0,98	2,58	3,38	6,38	3	3,62	3,4	6,2	2,8	3,8	2,26	3,33

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (PL); Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samooceena uczeń/absolwent (PL): N=101 Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (PL: N=16) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (PL: N=10) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap			
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Luka kompetencyjna Competency gap L1=(10-B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Luka kompetencyjna Competency gap L2=(10-B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Luka kompetencyjna Competency gap L3=(10-B3)		
24/25	Wybieranie narzędzi skrawających i parametrów skrawania do przydzielonego zadania Ability to select cutting tools and cutting data in accordance executed production task	6,14	7,16	1,02	2,84	2,63	5,63	3	4,37	3,4	6,2	2,8	3,8	2,27	3,67
26/27	Monitorowanie produkcji, interpretowanie komunikatów o błędach i usuwanie błędów Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification	6,32	7,24	0,92	2,76	2,25	5,00	2,75	5	3,2	6	2,8	4	2,16	3,92

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (PL); Preparatory work and technological process															
Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samooceena uczeń/absolwent (PL: N=101 Self-assessment of the student / graduate			Ocena pracodawców (PL: N=16) Employers' assessment			Ocena nauczycieli (PL: N=10) Assessment of teachers							
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences	Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences	Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences	Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap					
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P=(P1+P2+P3)/3	Przyrost kompetencji Increase of competences P=(P1+P2+P3)/3	Przyrost kompetencji Increase of competences P=(P1+P2+P3)/3		
28/29	Wykonywanie pomiarów, ocenianie wyników pomiarów i korygowanie programu obróbki skrawaniem na obrabiarkach CNC Ability to take measurements, evaluate the results of the measurement and adjust programs in line with requirements given and defined by technical documentations (drawings)	6,28	7,33	1,05	2,67	2,38	5,50	3,12	4,5	3,2	6,8	3,6	3,2	2,59	3,46
30/31	Ocenianie potrzeby korygowania części i wykonywanie korekcji Ability to evaluate the need to trim parts and execute required trimming	6,18	7,21	1,03	2,79	2,38	5,50	3,12	4,5	2,6	7,4	4,8	2,6	2,98	3,30



Tabela 2.2. Ocena luk kompetencyjnych w NORWEGII poprzez ocenę w skali od 0 do 10 poziomu kompetencji zawodowych UCZNIÓW w zakresie „Prace przygotowawcze i proces technologiczny” w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej (gdzie: 0 pkt – wpisz jeśli w ogóle nie opanowałeś danego efektu uczenia się; 10 pkt – oznacza wysoki poziom opanowania, niezbędny do wykonywania pracy zawodowej i wymagany przez pracodawcę)

Table 2.2. Assessment of competency gaps in NORWAY by assessing, on a scale from 0 to 10, the level of professional competencies of STUDENTS in the field of “Preparatory work and technological process” at the beginning of practical classes in the company and at the moment (for each of the listed effects, enter a score from 0 to 10, where: 0 points - enter if students have not mastered a given learning effect at all; 10 points - means a high level of mastery, necessary for professional work and required by the employer)

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (NO); Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samooceena uczeń/absolwent (NO: N=19) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (NO: N=4) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (NO: N=3) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Przyrost kompetencji Increase of competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences	
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Luka kompetencyjna Competency gap L1=(10-B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Luka kompetencyjna Competency gap L2=(10-B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Luka kompetencyjna Competency gap L3=(10-B3)	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences P=(P1+P2+P3)/3	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap L=(L1+L2+L3)/3
6/7	Planowanie pracy na podstawie rysunków, innych dokumentów i procedur Ability to plan Your work activities based on drawings or other technical documents and work procedures	5,84	7,42	1,58	2,58	2	8,25	6,25	1,75	8	8,33	0,33	1,67	2,72	2,00
8/9	Dobieranie i używanie odpowiedniego sprzętu ochronny do wykonywanej pracy Ability to select and use the correct protective equipment for the job at hand	9,21	9,42	0,21	0,58	3	9,25	6,25	0,75	8,33	9,33	1	0,67	2,49	0,67

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (NO); Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (NO: N=19) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (NO: N=4) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (NO: N=3) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences	
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	P1=(B1-A)	L1=(10-B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	P2=(B2-A2)	L2=(10-B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	P3=(B3-A3)	L3=(10-B3)	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences P=(P1+P2+P3)/3	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap L=(L1+L2+L3)/3
10/11	Dobieranie materiałów niezbędnych do wykonywanego zadania i opisanie ich właściwości Ability to select and use appropriate materials required for completion of the task and define their basic properties	7,63	8,21	0,58	1,79	0,5	0,75	0,25	9,25	5,33	8,33	3	1,67	1,28	4,24
12/13	Dobieranie, przygotowywanie i obsługiwanie obrabiarek CNC stosownie do wykonywanych zadań produkcyjnych Ability to select, prepare and use CNC machines, tooling and equipment suitable to the assigned task	6,68	7,00	0,32	3	1,5	8,75	7,25	1,25	5,33	8,67	3,34	1,33	3,64	1,86

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (NO); Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (NO: N=19) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (NO: N=4) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (NO: N=3) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)				
14/15	Dobieranie i używanie narzędzi pomiarowych odpowiednich do wykonania zadania Ability to select and use measuring tools appropriate to correct task execution	8,58	8,84	0,26	1,16	3	9	6	1	4,33	8,33	4	1,67	3,42	1,28
16/17	Odczytywanie tolerancji na podstawie rysunków i norm Ability to understand the tolerance scopes based on drawings and industrial standards	8,42	8,47	0,05	1,53	3	9	6	1	5,67	9	3,33	1	3,13	1,18

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (NO); Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (NO: N=19) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (NO: N=4) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (NO: N=3) Assessment of teachers				
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap L1=(10-B1)	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap L2=(10-B2)	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap L3=(10-B3)	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap L=(L1+L2+L3)/3	
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)		Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)		Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)		Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)
18/19	<p>Programowanie obrabiarek CNC na podstawie rysunków i wykonywanego zadania</p> <p>Ability to effective programming of CNC machines according to drawings and the task at hand</p>	7,53	7,95	2,05	2,25	8,5	6,25	1,5	5,33	8,67	3,34	1,33	3,34	1,63
20/21	<p>Przeprowadzanie symulacji i rozwiązywanie problemów, wprowadzanie poprawek i optymalizowanie programu</p> <p>Ability to carry out simulations and troubleshooting, make adjustments and optimize programme production flow</p>	6,63	7,58	2,42	1,75	8,25	6,5	1,75	5,67	9	3,33	1	3,59	1,72

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (NO); Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (NO: N=19) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (NO: N=4) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (NO: N=3) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Luka kompetencyjna Competency gap L1=(10-B1)	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Luka kompetencyjna Competency gap L2=(10-B2)	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Luka kompetencyjna Competency gap L3=(10-B3)		
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)				
22/23	Regulowanie i dokręcanie detali zgodnie z zaleceniami i procedurami bezpieczeństwa <i>Ability to adjust and tighten workpieces according to procedures and safety routines</i>	8,00	8,47	0,47	1,53	2,5	9	6,5	1	5	9	4	1	3,66	1,18
24/25	Wybieranie narzędzi skrawających i parametrów skrawania do przydzielonego zadania <i>Ability to select cutting tools and cutting data in accordance executed production task</i>	7,47	8,05	0,58	1,95	1,75	9	7,25	1	4	9	5	1	4,28	1,32

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (NO): Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (NO: N=19) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (NO: N=4) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (NO: N=3) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap $L=(L1+L2+L3)/3$
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)				
26/27	Monitorowanie produkcji, interpretowanie komunikatów o błędach i usuwanie błędów Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification	5,63	7,37	1,74	2,63	1,75	8	6,25	2	5	8,33	3,33	1,67	3,77	2,10
30/31	Ocenianie potrzeby korygowania części i wykonywanie korekcji Ability to evaluate the need to trim parts and execute required trimming	6,47	7,37	0,9	2,63	2	8,5	6,5	1,5	4,33	9	4,67	1	4,02	1,71

Prace przygotowawcze i proces technologiczny (NO); Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (NO: N=19) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (NO: N=4) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (NO: N=3) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences	
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Luka kompetencyjna Competency gap L1=(10-B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Luka kompetencyjna Competency gap L2=(10-B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Luka kompetencyjna Competency gap L3=(10-B3)	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences P=(P1+P2+P3)/3	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap L=(L1+L2+L3)/3
28/29	Wykonywanie pomiarów, ocenianie wyników pomiarów i korygowanie programu obróbki skrawaniem na obrabiarkach CNC Ability to take measurements, evaluate the results of the measurement and adjust programs in line with requirements given and defined by technical documentations (drawings)	7,47	7,63	0,16	2,37	2,75	9	6,25	1	5	8,33	3,33	1,67	3,25	1,68



Tabela 2.3. Przyrost wiedzy i średnia wartość luk kompetencyjnych UCZNIÓW w ramach efektów kształcenia wchodzących w skład obszaru „Prace przygotowawcze i proces technologiczny” w Polsce i Norwegii oraz wartość uśredniona dla obu krajów partnerskich

Table 2.3. Increase in knowledge and average value of STUDENTS' competency gaps as part of the learning outcomes included in the area of "Preparatory work and technological process" in Poland and Norway and the average value for both partner countries

Prace przygotowawcze i proces technologiczny; Preparatory work and technological process

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	PL	PL	NO	NO	PL+NO	PL+NO
		Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences P_{PL}	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap L_{PL}	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences P_{NO}	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap L_{NO}	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences $P=(P_{PL}+P_{NO})/2$	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap $L=(L_{PL}+L_{NO})/2$
10/11	Dobieranie materiałów niezbędnych do wykonywanego zadania i opisanie ich właściwości Ability to select and use appropriate materials required for completion of the task and define their basic properties	2,30	3,38	1,28	4,24	3,81	1,79
26/27	Monitorowanie produkcji, interpretowanie komunikatów o błędach i usuwanie błędów Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification	2,16	3,92	3,77	2,10	3,01	2,97
6/7	Planowanie pracy na podstawie rysunków, innych dokumentów i procedur Ability to plan Your work activities based on drawings or other technical documents and work procedures	2,06	3,65	2,72	2,00	2,83	2,39
20/21	Przeprowadzanie symulacji i rozwiązywanie problemów, wprowadzanie poprawek i optymalizowanie programu Ability to carry out simulations and troubleshooting, make adjustments and optimize programme production flow	2,37	3,66	3,59	1,72	2,69	2,98
28/29	Wykonywanie pomiarów, ocenianie wyników pomiarów i korygowanie programu obróbki skrawaniem na obrabiarkach CNC Ability to take measurements, evaluate the results of the measurements and adjust programs in line with requirements given and defined by technical documentations (drawings)	2,59	3,46	3,25	1,68	2,57	2,92

18/19	Programowanie obrabiarek CNC na podstawie rysunków i wykonywanego zadania Ability to effective programming of CNC machines according to drawings and the task at hand	2,45	3,45	3,34	1,63	2,90	2,54
30/31	Ocenianie potrzeby korygowania części i wykonywanie korekcyj Ability to evaluate the need to trim parts and execute required trimming	2,98	3,30	4,02	1,71	3,50	2,51
24/25	Wybieranie narzędzi skrawających i parametrów skrawania do przydzielonego zadania Ability to select cutting tools and cutting data in accordance executed production task	2,27	3,67	4,28	1,32	3,28	2,50
12/13	Dobieranie, przygotowywanie i obsługiwanie obrabiarek CNC stosownie do wykonywanych zadań produkcyjnych Ability to select, prepare and use CNC machines, tooling and equipment suitable to the assigned task	2,92	2,86	3,64	1,86	3,28	2,36
14/15	Dobieranie i używanie narzędzi pomiarowych odpowiednich do wykonania zadania Ability to select and use measuring tools appropriate to correct task execution	2,10	3,31	3,42	1,28	2,76	2,30
16/17	Odczytywanie tolerancji na podstawie rysunków i norm Ability to understand the tolerance scopes based on drawings and industrial standards	2,08	3,39	3,13	1,18	2,61	2,29
22/23	Regulowanie i dokręcanie detali zgodnie z zaleceniami i procedurami bezpieczeństwa Ability to adjust and tighten workpieces according to procedures and safety routines	2,26	3,33	3,66	1,18	2,96	2,26
8/9	Dobieranie i używanie odpowiedniego sprzętu ochronny do wykonywanej pracy Ability to select and use the correct protective equipment for the job at hand	2,28	2,83	2,49	0,67	2,39	1,75



Tabela 2.4. Ocena luk kompetencyjnych w POLSCE poprzez ocenę w skali od 0 do 10 poziomu kompetencji zawodowych UCZNIÓW w zakresie „Jakości i dokumentowania” w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej (przy każdym z wymienionych efektów wpisz ocenę punktową od 0 do 10, gdzie: 0 pkt – wpisz jeśli w ogóle nie opanowałeś danego efektu uczenia się; 10 pkt – oznacza wysoki poziom opanowania, niezbędny do wykonywania pracy zawodowej i wymagany przez pracodawcę)

Table 2.4. Assessment of competency gaps in POLAND by assessing on a scale from 0 to 10 the level of professional competence of STUDENTS in the field of “Quality and documentation” at the start of practical classes in the company and at the moment (for each of the listed effects, enter a score from 0 to 10, where: 0 points - enter if students have not mastered a given learning effect at all; 10 points - means a high level of mastery, necessary for professional work and required by the employer)

Jakość i dokumentowanie Quality and documentation (PL)

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (PL: N=101) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (PL: N=16) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (PL: N=10) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap			
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Luka kompetencyjna Competency gap L1=(10-B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Luka kompetencyjna Competency gap L2=(10-B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Luka kompetencyjna Competency gap L3=(10-B3)		
33/34	Interpretowanie i wyjaśnianie dokumentacji rysunkowej Ability to interpret and explain drawing documents	6,13	7,23	1,1	2,77	1,88	6,38	4,5	3,62	3,4	6,4	3	3,6	2,87	3,33
35/36	Zabezpieczanie, zapisywanie i archiwizowanie programów CNC zgodnie z procedurami Ability to safeguard, save and archive CNC programs in line with procedures	6,07	6,98	0,91	3,02	2,13	5,75	3,62	4,25	3,2	6	2,8	4	2,44	3,76
37/38	Ewidencjonowanie i korygowanie odchylenia zgodnie systemem zapewnienia jakości wdrożonym w firmie Ability to record deviations and handle deviations according to the company's quality assurance system	5,86	6,84	0,98	3,16	1,50	5,38	3,88	4,62	2,4	6,2	3,8	3,8	2,89	3,86

Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia

Average value of the student's competency gap

+L2+L3/3

Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia

Average value of the student's increase in competences

P=(P1+P2+P3)/3

Jakość i dokumentowanie Quality and documentation (PL)

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (PL: N=101) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (PL: N=16) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (PL: N=10) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Luka kompetencyjna Competency gap			
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Luka kompetencyjna Competency gap L1=(10-B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Luka kompetencyjna Competency gap L2=(10-B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Luka kompetencyjna Competency gap L3=(10-B3)		
39/40	Przeprowadzanie kontroli wymiarów i jakościowej produktów na podstawie rysunków i dokumentowanie ukończonej pracy Ability to carry out dimensional and quality control on products related to and based on drawings followed by ability to document and record finished work tasks	6,31	7,39	1,08	2,61	2,00	6,63	4,63	3,37	2,8	5,8	3	4,2	2,90	3,39
41/42	Ocenianie własnej pracy zgodnie z wymogami efektywności i opłacalności Ability to evaluate one's own work according to requirements for effectiveness and profitability	6,37	7,22	0,85	2,78	1,63	6,00	4,37	4	3,4	6,6	3,2	3,4	2,81	3,39

Jakość i dokumentowanie Quality and documentation (PL)

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samoocena uczeń/absolwent (PL: N=101) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (PL: N=16) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (PL: N=10) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences		Przyrost kompetencji Increase of competences		Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competences gap P=(P1+P2+P3)/3	
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Luka kompetencyjna Competency gap L1=(10-B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Luka kompetencyjna Competency gap L2=(10-B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Luka kompetencyjna Competency gap L3=(10-B3)	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competences gap P=(P1+P2+P3)/3	
43/44	Wykonywanie pracy zgodnie z systemem kontroli jakości i zasadami BHP Ability to perform work according to the quality control system and rules for Environment, Health and Safety	6,39	7,51	1,12	2,49	2,88	7,75	4,87	2,25	3,4	7	3,6	3	3,20	2,58
45/46	Przeprowadzanie konserwacji maszyn w oparciu o procedury Ability to carry out maintenance of the machines based on company's operating procedures	6,21	7,01	0,8	2,99	2,25	6,50	4,25	3,5	3	7,4	4,4	2,6	3,15	3,03
47/48	Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements	5,76	6,87	1,11	3,13	1,75	5,38	3,63	4,62	2,6	6	3,4	4	2,71	3,92

Tabela 2.5. Ocena luk kompetencyjnych w NORWEGII poprzez ocenę w skali od 0 do 10 poziomu kompetencji zawodowych UCZNIÓW w zakresie „Jakości i dokumentowania” w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w firmie oraz w chwili obecnej (przy każdym z wymienionych efektów wpisz ocenę punktową od 0 do 10, gdzie: 0 pkt – wpisz jeśli w ogóle nie opanowałeś danego efektu uczenia się; 10 pkt – oznacza wysoki poziom opanowania, niezbędny do wykonywania pracy zawodowej i wymagany przez pracodawcę)

Table 2.5. Assessment of competency gaps in NORWAY by assessing on a scale from 0 to 10 the level of professional competence of STUDENTS in the field of “Quality and documentation” at the start of practical classes in the company and at the moment (for each of the listed effects, enter a score from 0 to 10, where: 0 points - enter if students have not mastered a given learning effect at all; 10 points - means a high level of mastery, necessary for professional work and required by the employer)

Jakość i dokumentowanie Quality and documentation (NO)

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samooceńa uczeń/absolwent (NO: N=19) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (NO: N=4) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (NO: N=3) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences			
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)	Przyrost kompetencji Increase of competences P1=(B1-A)	Luka kompetencyjna Competency gap L1=(10-B1)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)	Przyrost kompetencji Increase of competences P2=(B2-A2)	Luka kompetencyjna Competency gap L2=(10-B2)	Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)	Przyrost kompetencji Increase of competences P3=(B3-A3)	Luka kompetencyjna Competency gap L3=(10-B3)		
33/34	Interpretowanie i wyjaśnianie dokumentacji rysunkowej Ability to interpret and explain drawing documents	7,11	8,05	0,94	1,95	2	8,75	6,75	1,25	4,33	8,67	4,34	1,33	4,01	1,51
35/36	Zabezpieczanie, zapisywanie i archiwizowanie programów CNC zgodnie z procedurami Ability to safeguard, save and archive CNC programs in line with procedures	6,11	7,68	1,57	2,32	3,75	10	6,25	0	4,67	10	5,33	0	4,38	0,77
37/38	Ewidencjonowanie i korygowanie odchylenia zgodnie systemem zapewnienia jakości wdrożonym w firmie Ability to record deviations and handle deviations according to the company's quality assurance system	5,42	6,58	1,16	3,42	2	9,25	7,25	0,75	5,67	9	3,33	1	3,91	1,72

Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia
Average value of the student's competency gap
 $L=(L1+L2+L3)/3$

Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia
Average value of the student's increase in competences
 $P=(P1+P2+P3)/3$

Jakość i dokumentowanie Quality and documentation (NO)

Lp. No	Efekty uczenia się Learning outcomes	Samooceena uczeń/absolwent (NO: N=19) Self-assessment of the student / graduate				Ocena pracodawców (NO: N=4) Employers' assessment				Ocena nauczycieli (NO: N=3) Assessment of teachers					
		Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Poziom kompetencji zawodowych The level of professional competences		Przyrost kompetencji Increase of competences	Luka kompetencyjna Competency gap	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap
		Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A1)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B1)			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A2)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B2)			Na wejściu – przed zajęciami w firmie Before classes in the company (A3)	Na wyjściu (dniu oceny) On departure (assessment date) (B3)				
39/40	Przeprowadzanie kontroli wymiarów i jakościowej produktów na podstawie rysunków i dokumentowanie ukończonej pracy Ability to carry out dimensional and quality control on products related to and based on drawings followed by ability to document and record finished work tasks	6,21	7,63	1,42	2,37	2	9,75	7,75	0,25	4	9,33	5,33	0,67	4,83	1,10
41/42	Ocenianie własnej pracy zgodnie z wymogami efektywności i opłacalności Ability to evaluate one's own work according to requirements for effectiveness and profitability	6,58	7,42	0,84	2,58	3,75	9	5,25	1	4	8,33	4,33	1,67	3,47	1,75
43/44	Wykonywanie pracy zgodnie z systemem kontroli jakości i zasadami BHP Ability to perform work according to the quality control system and rules for Environment, Health and Safety	7,89	8,42	0,53	1,58	4	9,5	5,5	0,5	5	9	4	1	3,34	1,03



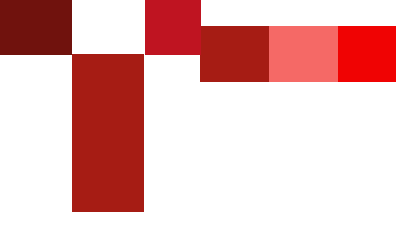
Tabela 2.6. Przyrost wiedzy i średnia wartość luk kompetencyjnych UCZNIÓW w ramach efektów kształcenia wchodzących w skład obszaru „Jakość i dokumentowanie” w Polsce i Norwegii oraz wartość uśredniona dla obu krajów partnerskich

Table 2.6. Increase in knowledge and average value of STUDENTS' competency gaps as part of the learning outcomes included in the area of “Quality and documentation” in Poland and Norway and the average value for both partner countries

Jakość i dokumentowanie Quality and documentation

Lp.	Efekty uczenia się Learning outcomes	PL	PL	NO	NO	NO	PL+NO	PL+NO
No		Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences P_{PL}	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap L_{PL}	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences P_{NO}	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap L_{NO}	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences $P=(P_{PL}+P_{NO})/2$	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap $L=(L_{PL}+L_{NO})/2$	
47/48	Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements	2,71	3,92	4,30	1,83	3,51	2,88	
37/38	Ewidencjonowanie i korygowanie odchylenia zgodnie systemem zapewnienia jakości wdrożonym w firmie Ability to record deviations and handle deviations according to the company's quality assurance system	2,89	3,86	3,91	1,72	3,40	2,79	
35/36	Zabezpieczanie, zapisywanie i archiwizowanie programów CNC zgodnie z procedurami Ability to safeguard, save and archive CNC programs in line with procedures	2,44	3,76	4,38	0,77	3,41	2,27	
41/42	Ocenianie własnej pracy zgodnie z wymogami efektywności i opłacalności Ability to evaluate one's own work according to requirements for effectiveness and profitability	2,81	3,39	3,47	1,75	3,14	2,57	
39/40	Przeprowadzanie kontroli wymiarów i jakościowej produktów na podstawie rysunków i dokumentowanie ukończonej pracy Ability to carry out dimensional and quality control on products related to and based on drawings followed by ability to document and record finished work tasks	2,90	3,39	4,83	1,10	3,87	2,25	

Jakość i dokumentowanie Quality and documentation							
Lp.	No	PL	PL	NO	NO	PL+NO	
		Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences P_{PL}	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap L_{PL}	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences P_{NO}	Uśredniona wartość luki kompetencji ucznia Average value of the student's competency gap L_{NO}	Uśredniona wartość przyrostu kompetencji ucznia Average value of the student's increase in competences $P=(P_{PL}+P_{NO})/2$	
						$L=(L_{PL}+L_{NO})/2$	
33/34		Interpretowanie i wyjaśnianie dokumentacji rysunkowej Ability to interpret and explain drawing documents 2,87				3,33	2,42
45/46		Przeprowadzanie konserwacji maszyn w oparciu o procedury Ability to carry out maintenance of the machines based on company's operating procedures 3,15				3,03	3,27
43/44		Wykonywanie pracy zgodnie z systemem kontroli jakości i zasadami BHP Ability to perform work according to the quality control system and rules for Environment, Health and Safety 3,20				2,58	1,81




3. Analiza luk kompetencyjnych – tematy rekomendowane do opracowania i zamieszczenia na platformie edukacyjnej (Analysis of competency gaps – topics recommended for development and posting on the educational platform)

Zgodnie z założeniami projektu, na podstawie uzyskanych informacji z przeprowadzonych badań ankietowych, w szczególności z zakresie identyfikacji luk kompetencyjnych uczniów zaproponowano poniższą listę efektów kształcenia do konsultacji z partnerem norweskim projektu oraz interesariuszami (przedsiębiorcami) w celu wskazania najbardziej istotnych tematów pod względem perspektywy adaptacyjnej uczniów rozpoczynających edukację zawodową w środowisk zakładu pracy:

- I. Z badań ankietowych, oceny poziom KOMPETENCJI UCZNIÓW w momencie rozpoczęcia zajęć praktycznych w zakładzie pracy:
 1. Czytanie rysunku technicznego przez uczniów;
 2. Obliczanie tolerancji i pasowań przez uczniów;
 3. Wykonywanie obliczeń matematycznych przez uczniów;
 4. Posługiwanie się narzędziami pomiarowymi przez uczniów.
- II. Z badania luki kompetencyjnej uczniów w obszarze „Prace przygotowawcze i proces technologiczny”:
 1. Dobieranie materiałów niezbędnych do wykonywanego zadania i opisanie ich właściwości;
 2. Monitorowanie produkcji, interpretowanie komunikatów o błędach i usuwanie błędów;
 3. Planowanie pracy na podstawie rysunków, innych dokumentów i procedur.
- III. Z badania luki kompetencyjnej uczniów w obszarze „Prace przygotowawcze i proces technologiczny”:
 1. Omawianie i wypracowywanie profesjonalnego rozwiązania oraz rekomendowanie modyfikacji;
 2. Ewidencjonowanie i korygowanie odchylenia zgodnie z systemem zapewnienia jakości wdrożonym w firmie;
 3. Ocenianie własnej pracy zgodnie z wymogami efektywności i opłacalności.

In accordance with the assumptions of the project, based on the information obtained from the conducted surveys, in particular in the field of identifying competence gaps in students, the following list of learning outcomes was proposed for consultation with the Norwegian project partner and stakeholders (entrepreneurs) in order to indicate the most important topics in terms of the adaptation perspective of students starting vocational education in workplace environments:

- 
- I. From surveys, assessing the level of COMPETENCE OF STUDENTS at the start of practical classes at the workplace:
 1. Interpreting and understanding of technical drawing documentation;
 2. Ability to calculate tolerances and fits;
 3. Execution of mathematical calculations;
 4. Usage of measuring tools.
 - II. From the study of the competence gap of students in the area of “Preparatory work and technological process”:
 1. Ability to select and use appropriate materials required for completion of the task and define their basic properties;
 2. Ability to monitor production process, interpret error messages and apply error corrections and rectification;
 3. Ability to plan Your work activities based on drawings or other technical documents and work procedures.
 - III. From the study of the competence gap of students in the area of “Preparatory work and technological process”:
 1. Ability to discuss and elaborate on professional solutions, recommend modifications and introducing improvements;
 2. Ability to record deviations and handle deviations according to the company’s quality assurance system;
 3. Ability to evaluate one’s own work according to requirements for effectiveness and profitability.

Uwzględniając powyższe efekty kształcenia, w wyniku przeprowadzonych uzgodnień z partnerem norweskim oraz przedstawicielami pracodawców, którzy uczestniczyli w spotkaniu Radomskiego Klastra Metalowego podjęto decyzję, że w projekcie jako wsad na platformę edukacyjną opracowywane będą poniższe tematy:

1. Jak czytać rysunek techniczny?
2. Jak korzystać z narzędzi pomiarowych?
3. Budowa tokarki manualnej

Taking into account the above learning outcomes, as a result of the arrangements made with the Norwegian partner and representatives of employers who participated in the meeting of the Radom Metal Cluster, it was decided that the following topics will be developed in the project as input to the educational platform:

1. How to read a technical drawing?
2. How to use measuring tools?
3. Construction of a manual lathe



Pod tak przygotowany zestaw tematów opracowano **wstępną wersję scenariuszy**, która będzie przedmiotem uzgodnień z przedstawicielami firmy Eduexpert:

1. Jak czytać rysunek techniczny?

Zakres tematyczny: Analiza rysunku technicznego i jego kluczowe elementy, w tym poruszenie tematu tolerancji i pasowań, planowania pracy i programowania, doboru materiałów i narzędzi.

Odbiorcy: uczniowie ostatnich klas szkoły podstawowej stojący przed wyborem kolejnego stopnia edukacyjnego, uczniowie pierwszych klas szkół zawodowych technicznych

Sposób przekazu: bezpośredni i prosty, bez żargonu branżowego, prosty i obrazkowy

Opis rysunku technicznego z detalem wykonywanym w technologii toczenia CNC (ten sam detal używany w filmie pokazującym jak korzystać z narzędzi pomiarowych).

Technolog-specjalista opowiada co znajduje się na rysunku, jakie dane są istotne i jak je interpretować.

Kluczowe elementy do wskazania:

- WPROWADZENIE: jak kształt detalu definiuje dobór technologii.
- Główne elementy rysunku technicznego.
- Do czego odnoszą się konkretne wymiary.
- Co to jest tolerancja wymiarowa i gdzie na rysunku ją odczytać.
- Z czego (technologicznie) wynika konieczność wskazania tolerancji wymiarowej.
- Normy wskazujące tolerancje.
- Kolejność technologiczna – planowanie pracy, programowanie i kody.
- Dlaczego wybór materiału jest ważny i jak może wpływać na dobór parametrów. wykonawczych, dobór narzędzi i efektywność wykonania.
- PODSUMOWANIE: pokazanie wykonanego detalu i wyliczenie kroków, jakie były potrzebne do jego wykonania.

2. Jak korzystać z narzędzi pomiarowych?

Zakres tematyczny: Podstawowe narzędzia pomiarowe i ich zastosowanie

Odbiorcy: uczniowie ostatnich klas szkoły podstawowej stojący przed wyborem kolejnego stopnia edukacyjnego, uczniowie pierwszych klas szkół zawodowych technicznych.

Sposób przekazu: bezpośredni i prosty, bez żargonu branżowego, prosty i obrazkowy.

Kluczowe elementy:

- Kontynuacja analizy wykonanego detalu.
- Kontroler jakości – specjalista wykorzystuje narzędzia by sprawdzić zgodność wymiarową z rysunkiem równocześnie pokazując obsługę narzędzi i podkreślając jak drobne części milimetra jest w stanie zmierzyć. Jednocześnie, mierząc detal, omawia sposób w jaki określa się wymiar wedle podziałki na narzędziu.

- Opisuje błędy jakie może popełnić podczas pomiaru i jakie mogą one mieć znaczenie w przypadku niezgodności.
- W przypadku opisu narzędzi wskazane byłyby grafy/animacje, które interaktywnie przedstawiają działanie narzędzia.
- Minimum dwa narzędzia: suwmiarka i mikrometr.
- Dodatkowo: wysokościomierz i głębokościomierz.

3. Budowa tokarki manualnej

Zakres tematyczny: Jak działa i co można dzięki niej można wykonać

Odbiorcy: uczniowie ostatnich klas szkoły podstawowej stojący przed wyborem kolejnego stopnia edukacyjnego, uczniowie pierwszych klas szkół zawodowych technicznych

Sposób przekazu: bezpośredni i prosty, bez żargonu branżowego, prosty i obrazkowy

Składowe filmu: nagrania pokazujące realne maszyny oraz animacje i grafy/animacje pokazujące z czego składa się maszyna i jak działa.

Kluczowe elementy:

- WPROWADZENIE: ogólne informacje o maszynie i o jej zastosowaniu.
- Przykłady detali jakie można wykonać z krótkimi przebitkami wykonywania procesu technologicznego – toczenie.
- Ogólny sposób działania i kluczowe narzędzia.
- Uproszczony opis składowych elementów maszyny.
- PODSUMOWANIE: zalety i wyjątkowość maszyny oraz przeniesienie zaprezentowanej wiedzy do pokazania nowoczesnej formy tej maszyny – tokarek sterowanych numerycznie.

An initial version of scenarios has been developed for such a set of topics, which will be the subject of consultations with representatives of Eduexpert:

1. How to read a technical drawing?

Thematic scope: Analysis of the technical drawing and its key elements, including the topic of tolerances and fits, work planning and programming, selection of materials and tools.

Recipients: students of the last grade of primary school facing the choice of the next educational level, students of the first grade of technical vocational schools

Method of communication: direct and simple, without industry jargon, simple and pictorial

Description of the technical drawing with a detail made in CNC turning technology (the same detail used in the video showing how to use measuring tools).

The technologist-specialist tells what is in the drawing, what data are important and how to interpret them.



Key elements to indicate:

- INTRODUCTION: how detail shape defines technology selection.
- Main elements of technical drawing.
- What the specific dimensions refer to.
- What is dimensional tolerance and where to read it in the drawing.
- Why (technologically) it is necessary to indicate the dimensional tolerance.
- Standards indicating tolerances.
- Technological sequence - work planning, programming and codes.
- Why the choice of material is important and how it can influence the choice of parameters, performance, selection of tools and efficiency of execution.
- SUMMARY: showing the completed detail and enumerating the steps needed to complete it.

2. How to use measuring tools?

Thematic scope: Basic measuring tools and their application

Recipients: students of the last grade of primary school facing the choice of the next educational level, students of the first grade of technical vocational schools.

Method of communication: direct and simple, without industry jargon, simple and pictorial.

Key elements:

- Continuation of the analysis of the completed detail.
- Quality control officer - the specialist uses tools to check dimensional compliance with the drawing, while showing how to use the tools and highlighting how detailed dimensions and fractions of a millimeter he is able to measure. At the same time, while measuring the detail, he discusses the way in which the dimension is determined according to the scale on the tool.
- Describes the errors that can be made during the measurement and what they can mean in the event of non-compliance.
- In the case of tool descriptions, graphs/animations that would interactively present the tool's operation would be recommended.
- A minimum of two tools: a caliper and a micrometer.
- Additionally: altimeter and depth gauge.

3. Construction of a manual lathe

Thematic scope: How it works and what can be done with it

Recipients: students of the last grade of primary school facing the choice of the next educational level, students of the first grade of technical vocational schools

Method of communication: direct and simple, without industry jargon, simple and pictorial



Components of the film: recordings showing real machines and animations and graphs/animations showing what the machine consists of and how it works.

Key elements:

- INTRODUCTION: general information about the machine and its application.
- Examples of details that can be made with short pinpoints of the technological process - turning.
- General operation and key tools.
- Simplified description of the components of the machine.
- SUMMARY: the advantages and uniqueness of the machine and the transfer of the presented knowledge to show the modern form of this machine - numerically controlled lathes.

**III. Załączniki
(Attachments)**

Załącznik nr 1 (Attachment 1)

Załącznik nr 2 (Attachment 2)



skills4Mi