MACIEJ KAŻMIERCZAK¹

ARKADIUSZ KOLKA²

Nauczanie metrologii wielkości geometrycznych w czasie pandemii – analiza możliwości i efektów kształcenia

Teaching the metrology of geometric quantities during a pandemic – analysis of learning possibilities and effects

Streszczenie

W artykule przedstawiono problematykę związaną z nauką przedmiotów technicznych w ramach kształcenia zdalnego. Autor wyszedł od nakreślenia zakresu rozporządzeń obowiązujących na uczelniach technicznych, a wprowadzonych przez rektora na czas pandemii. Celem ich było unormowanie metod kształcenia, jak i zasad organizacji zaliczeń i egzaminów w formie zdalnej. Przedstawiono także przykładowe efekty kształcenia konieczne do osiągnięcia przez studentów w efekcie odbycia kursu metrologii. Dokonano ich podziału na trzy grupy: wiedza, umiejętności i kompetencje, podkreślając jednoznacznie efekty, które w przypadku jedynie zdalnej formy edukacji mogą być trudne do osiągnięcia (w 100%) przez uczestników wyżej wymienionego kursu. Następnie przedstawiono zastosowane formy kształcenia metrologii wielkości geometrycznych, podkreślając ich przydatność, jak i zwracając uwagę na zagrożenia w kontekście przekazywanych treści

¹ Maciej Kaźmierczak, Katedra Budowy Maszyn, Politechnika Śląska, Polska, e-mail: maciej.kazmierczak@polsl.pl, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4382-1602>.

² Arkadiusz Kolka, Katedra Budowy Maszyn, Politechnika Śląska, Polska, e-mail: arkadiusz.kolka@polsl.pl, ORCID ID: <https://orcid.org/00000-0002-5713-4670>.

w formie zdalnej. W ostatniej części artykułu zamieszczono zestawienie wyników zaliczeń uzyskanych przez studentów dwóch różnych kierunków w okresie ostatnich pięciu lat. Analizowany okres czasu obejmował cztery lata przed epidemią SARS-CoV-2 i ostatni rok – w którym edukacja, jak i zaliczenia prowadzone były w formie zdalnej. Artykuł kończy podsumowanie, w którym przedstawiono wnioski z pierwszego pełnego roku pracy z wykorzystaniem dostępnych narzędzi w systemie zdalnej edukacji obejmującej przedmioty techniczne.

Słowa kluczowe:

metrologia, metrologia wielkości geometrycznych, edukacja, pandemia, pomiar

Abstract

The article presents the issues related to the learning of technical subjects within distance learning. The author started by outlining the scope of regulations in force at technical universities and introduced by the Rector for the duration of the pandemic. Their aim was to standardize the methods of education as well as the rules of organizing credits and examinations remotely. Examples of learning outcomes necessary to be achieved by students as a result of completing the metrology course are also presented. They were divided into three groups: knowledge, skills and competences, emphasizing unequivocally the effects that in the case of only the remote form of education may be difficult to achieve by the participants of the above-mentioned course. Then, the applied forms of teaching metrology were presented, emphasizing their usefulness and paying attention to the risks in the context of the content transmitted in a remote form. The last part of the article contains a summary of the results obtained by students of two different faculties in the last five years. The analyzed period of time covered the four years before the SARS-CoV-2 epidemic, and the last year where education and credits were conducted remotely.

Keywords:

metrology, education, pandemic, metrology of geometric quantities, measurement

1. WSTĘP

System edukacji w Polsce standardowo oparty jest na różnych formach kształcenia, jednak bazuje w głównej mierze na kontakcie i interakcji zachodzącej pomiędzy

nauczycielem/wykładowcą, jak i uczniem/studentem. Pomimo istnienia różnych platform umożliwiających kształcenie z pominięciem form kontaktowych dotychczas w większości dziedzin edukacji korzystano z nich w niewielkim zakresie. Natomiast w przypadku szkolnictwa zawodowego, które w założeniu kładzie główny nacisk na uzyskanie umiejętności praktycznych, drogi te nie były w praktyce używane. Należy w tym miejscu zaznaczyć fakt, iż w ramach szkolnictwa zawodowego istnieje podział na kierunki kształcenia, w których można z powodzeniem, bazując na zdalnych formach kształcenia, przekazać niezbędne treści, czego przykładem może być informatyka w obszarze nauki programowania w wybranym języku, np. Python. Jednocześnie istnieją obszary, w których kontakt z osobą szkolącą, jak i sprzętem jest niezbędny i przyswojenie właściwego zakresu wiedzy jest niemożliwe bez szkolenia przeprowadzonego w formie kontaktowej, np. operator obrabiarek czy metrolog. Na przełomie lat 2020/21 sytuacja uległa radykalnej zmianie, gdyż edukacja w Polsce, jak i na świecie stanęła przed nowymi wyzwaniami związanymi z rosnącą liczbą zarażeń wirusem SARS-CoV-2, co ostatecznie doprowadziło do ogłoszenia pandemii. Trudność w tej sytuacji podnosiła dynamika całego procesu, gdyż na przełomie niespełna miesiąca należało radykalnie zmienić formy prowadzonych zajęć. W przypadku Polski, a dokładniej mówiąc Politechniki Śląskiej, sytuacja przedstawiała się następująco (Iwińska, 2020):

- 4 marca 2020 stwierdzono pierwszy przypadek potwierdzony laboratoryjnie w Polsce,
- 11 marca 2020 Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) uznała epidemię SARS-CoV-2 za pandemię,
- 20 marca 2020 ogłoszono stan epidemii w Polsce,
- 23/25 marca 2020 nastąpiło zawieszenie kontaktowych form edukacji (zajęcia stacjonarne) na Politechnice Śląskiej w oparciu o decyzję Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Stan ten obowiązuje do dnia dzisiejszego, z małymi wyjątkami, gdzie w krótkich okresach za zgodą jednostek nadzorujących podejmowano próby powrotu do form kontaktowych z zastosowaniem edukacji hybrydowej, co umożliwiło zmniejszenie liczebności klas, jak i sumarycznej liczby uczniów/studentów przebywających na terenie szkół/uczelni.

2. WYMAGANIA EDUKACYJNE W KONTEKŚCIE ZDALNEGO NAUCZANIA

Efektem zaistniałej sytuacji, nagłego przestawienia jednostek edukacyjnych z kontaktowej na bezkontaktową formę kształcenia, była konieczność opracowa-

nia odpowiednich zarządzeń, regulaminów ze strony organów zarządzających. W przypadku Politechniki Śląskiej można przytoczyć szereg zarządzeń Rektora, np. nr 104/2020 (Monitor Prawny, 2020); nr 200/2020 (Monitor Prawny, 2020), które formalizowały zasady realizacji zajęć oraz weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Wśród wielu zapisów w nich zawartych należałoby zwrócić uwagę na:

- dopuszczenie synchronicznej, jak i asynchronicznej formy zajęć,

...efektów uczenia się objętych programem studiów może być uzyskana w ramach zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość ... synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami i osobami prowadzącymi... (Monitor Prawny Politechniki Śląskiej poz. 901);

- określenie formy przekazania wiedzy dotyczącej w szczególności zajęć laboratoryjnych o charakterze praktycznym,

...Dopuszcza się prowadzenie zajęć laboratoryjnych z wykorzystaniem stosowanej w Uczelni platformy zdalnej edukacji, gdzie prowadzący omawia instrukcję odwołując się do poprzednich ćwiczeń i wyników uzyskiwanych przez studentów...

...realizacji zajęć laboratoryjnych metod i technik kształcenia na odległość umożliwiających prowadzenie różnego rodzaju eksperymentów ...

...stosowanie nagrań audio i wideo ukazujących przebieg pomiarów, symulacji, doświadczeń itp. oraz dostarczenie za pośrednictwem platformy zdalnej edukacji wyników pomiarów...

...przeprowadzanie przez prowadzącego zajęcia pomiarów w laboratorium w czasie rzeczywistym oraz ich prezentowanie z użyciem ... platformy do zdalnej edukacji. W trakcie pomiarów studenci sporządzają protokół pomiarowy...

...użycia sprzętu komputerowego zaleca się prowadzenie zajęć na odległość lub stosowanie nagrań audio i wideo ukazujących działanie programu... (Monitor Prawny Politechniki Śląskiej poz. 901);

- określenie formy zaliczenia, jak i weryfikacji uzyskania pożądanych efektów kształcenia,

...weryfikacja i ocena efektów uczenia się osiąganych w ramach zajęć następują ... z zachowaniem formy pisemnej lub ustnej ... następuje to w postaci ... elektronicznej...

...przystąpić do zaliczenia ... dysponować urządzeniem obsługującym technologię informatyczną wybraną przez prowadzącego przedmiot, a także

przygotować pomieszczenie, w którym będzie zdawał ... aby nie przebywała w nim inna osoba, nie znajdowały się ... urządzenia multimedialne lub telekomunikacyjne ... nie mogą znajdować się również materiały i przybory pomocnicze... (Monitor Prawny Politechniki Śląskiej poz. 901);

– stworzenie możliwości weryfikacji warunków, w których odbywa się zaliczenie,

...Osobie przeprowadzającej zaliczenie lub egzamin w razie wątpliwości co do tożsamości studenta ... przysługuje prawo weryfikacji jego danych ... legitymacji studenckiej...

...przysługuje prawo weryfikacji warunków ich zdawania, w szczególności pomieszczenia, w którym przebywa student...

...na wezwanie osoby przeprowadzającej zaliczenie lub egzamin student lub doktorant jest obowiązany udostępnić ekran swojego urządzenia... (Monitor Prawny Politechniki Śląskiej poz. 901).

Podsumowując, prowadzący zajęcia uzyskali niezbędne narzędzia i jasne wytyczne dotyczące dopuszczalnej formy prowadzonych zajęć, jak i organizacji zaliczeń i egzaminów. Należy tu szczególnie podkreślić fakt istnienia jasno sprecyzowany wymogów, tj. obowiązek używania urządzeń umożliwiających przekazanie obrazu, jak i dźwięku, co umożliwia pełną interakcję, jak i kontrolę prowadzonego zaliczenia czy egzaminu.

Jednocześnie tak jednoznacznych przepisów nie sformułowano w kontekście prowadzonych regularnych zajęć, w szczególności laboratoryjnych, i w takiej sytuacji często interakcja z uczestnikami zajęć była utrudniona, a uruchomione kamery były jedynie dobrą wolą ze strony studentów.

W przytoczonych powyżej przepisach przewijał się obowiązek uzyskania efektów kształcenia w ramach poszczególnych przedmiotów. I tutaj ujawniały się pewne problemy związane z możliwością uzyskania w pełni wybranych efektów w ramach takich przedmiotów jak metrologia długości i kąta, ze względu na jej praktyczny charakter. Efekty kształcenia przypisane do metrologii wielkości geometrycznych, podobnie jak w przypadku pozostałych przedmiotów, podzielone były na trzy grupy: wiedza / umiejętności / kompetencje. Największe problemy czy wątpliwości w kontekście możliwości pełnego uzyskania efektu kształcenia stanowiła grupa umiejętności. Tutaj zapisano umiejętności (Dokumentacja programów nauczania, 2021) ściśle powiązane z praktyczną stroną pomiaru, tj. np.:

- ... Potrafi zaplanować i przeprowadzić podstawowe pomiary geometryczne: wymiarów liniowych i kątowych oraz pomiary specjalistyczne stanowiące wyodrębnione działy metrologii wielkości geometrycznych tj.: pomiary gwintów, kół zębatych ... (Karta przedmiotów – Metrologia);
- ...Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary na współrzędnościowej maszynie pomiarowej. Potrafi dobrać odpowiednią strategię pomiarową, skalibrować maszynę pomiarową, zorientować układ współrzędnych i wykonać pomiary w trybie ręcznym w zakresie podstawowym ... (Karta przedmiotów – Metrologia).

Opanowanie samych zasad teoretycznych w kontekście powyższych umiejętności, które mają nabyć studenci w efekcie uczestnictwa w kursie metrologii, wydaje się nie w pełni możliwe. Nawet perfekcyjne przyswojenie podstaw teoretycznych, dotyczących zasad pomiaru czy obsługi narzędzia pomiarowego, nie zapewni poprawności przeprowadzenia pomiaru przy jego użyciu. Dotyczy to zarówno podstawowego sprzętu warsztatowego, jakim jest suwmiarka, jak i znacznie bardziej zaawansowanego urządzenia, jakim jest współrzędnościowa maszyna pomiarowa. W szczególności w kontekście manualnego sprzętu pomiarowego istotnym jest użycie przyrządu pomiarowego i nabycie niezbędnego doświadczenia w kontekście kontroli wymiarowo-kształtowej części maszyn. Po wykonaniu pierwszych pomiarów zauważa się istotną rolę np. siły pomiarowej i jej przełożenie na uzyskany wynik oraz zawarte w nim błędy powiązane z narzędziem, metodą pomiarową itp.

3. KSZTAŁCENIA ZDALNE W ZAKRESIE METROLOGII

Przytoczone w pierwszej części artykułu kalendarium rozwoju zakażeń w naszym kraju spowodowało trudności związane z bardzo dynamicznym procesem przejścia od formy kontaktowej do studiowania zdalnego. W przypadku mojej uczelni do dyspozycji mieliśmy uruchomioną we wcześniejszych latach platformę zdalnej edukacji, która pozwoliła na stosunkowo wygodną formę komunikacji pomiędzy studentem a wykładowcą, zarówno w zakresie udostępniania treści przekazywanych w formie synchronicznej na zajęciach, jak i w przypadku oddawania sprawozdań, projektów, czy organizacji zaliczeń lub egzaminów. W pierwszych tygodniach dominującą rolę była często forma asynchroniczna prowadzenia zajęć, i jedynie niejasności lub niezrozumiałe treści wyjaśniane były w formie synchronicznej na zajęciach lub indywidualnie w czasie konsultacji. Do formy synchro-

nicznej komunikacji używano głównie platformy Zoom, która zapewniała wygodną formę prowadzenia zajęć, dawała możliwość wystarczającej interakcji między uczestnikami. Należy tutaj podkreślić istotną rzecz w kontekście nauki zdalnej, a mianowicie platforma ta dawała możliwość pełnej kontroli nad przebiegiem organizowanego spotkania.

W przypadku zajęć wykładowych podstawową formą stosowaną przeze mnie była forma synchroniczna, która w 100% odzwierciedlała formę prowadzonych wcześniej wykładów. Spotkanie organizowane było na platformie Zoom, gdzie uczestnicy kursu widzieli wykładowcę oraz na udostępnionym ekranie (prowadzącego) prezentację, która obrazowała przekazywane treści (przykład przedstawiono na rysunku 1). Pełna forma prezentacji, po zajęciach wykładowych (zgodnie z cyklem prowadzonego kursu) była standardowo udostępniana na platformie zdalnej edukacji. Studenci mieli więc dostęp do tych treści do końca semestru, w ramach którego prowadzone były zajęcia z metrologii.

Podobnie wyglądała sytuacja w ramach zajęć laboratoryjnych, jednak w tym przypadku większym problemem było przekazanie treści praktycznych, w formie w pełni zrozumiałej dla uczestników kursu.

Rys. 1. Przykładowa forma prezentacji używanej w trakcie zajęć wykładowych

W przypadku nauki zdalnej standardem była praca indywidualna, każdego z uczestników zajęć w oparciu o protokół pomiarowy. Zadania, które w formach kontaktowych były realizowane grupowo (3-osobowe sekcje) przez studentów, w tym przypadku zastąpione zostały poprzez:

Rys. 2. Prezentacja używana w trakcie zajęć laboratoryjnych z metrologii

Rys. 3. Prezentacja używana w trakcie zajęć laboratoryjnych z inżynierii odwrotnej

- szczegółowy komentarz prowadzony w formie synchronicznej, odnoszący się do zastosowanego narzędzia pomiarowego, jak i zastosowanej metody pomiarowej,
- prezentację, na której krok po kroku pokazywano tok postępowania dotyczący wybranego pomiaru (np. rys. 2 i 3),
- filmy uzupełniające opis kolejnych kroków realizowanego zadania pomiarowego, obrazujące możliwie dokładnie czynności wykonywane normalnie przez studentów samodzielnie w ramach zajęć kontaktowych (rys. 4).

Rys. 4. Filmy uzupełniające prezentację i przekazywane treści na zajęciach laboratoryjnych

Podobnie jak w przypadku treści przekazywanych na wykładzie, tak i w przypadku treści przekazywanych na laboratorium efektem pracy studentów na zajęciach był wypełniony protokół pomiarowy, który następnie studenci uzupełniali o niezbędne obliczenia oraz komentarze i w takiej formie końcowej był on przedstawiany do akceptacji poprzez platformę zdalnej edukacji.

Znacznym problemem w przypadku zdalnej formy edukacji był dostęp do specjalistycznego oprogramowania, normalnie używanego w trakcie zajęć. Często było ono zabezpieczone kluczami sprzętowymi i prawa licencyjne nie pozwalały na wydawanie tego typu kluczy osobom trzecim. Jedyną formą przekazania wiedzy w tym przypadku było udostępnienie ekranu i prezentacja możliwości oprogramowania w formie prezentacji online obejmującej przykład realizowany przez prowadzącego. W tym przypadku funkcjonalność programu traciła swoje walory edukacyjne i sprowadzała się trochę do przedstawienia filmu obrazującego pracę na maszynie współrzędnościowej. Przykładem może być wersja symulacyjna Calypso (rys. 5), która stanowi w pełni funkcjonalne stanowisko przeznaczone do tworzenia, testowania i symulacji programów pomiarowych offline – stosowana w takiej formie w praktyce przemysłowej, gdyż umożliwia przygotowanie nowych programów bez konieczności zajmowania pracującej w tym czasie maszyny.

Rys. 5. Oprogramowanie Calypso w wersji offline (symulacyjnej)

Przedstawione powyżej formy kształcenia możliwe były do zastosowania w praktyce dzięki spełnieniu trzech głównych aspektów, o których mówi m.in. Koludo (2020). Precyzując, możliwe to było dzięki:

- posiadanym możliwościom technicznym (po obu stronach wykładowca-student),
- zasobom edukacyjnym i istnieniu platform umożliwiających ich udostępnienie,
- posiadanym, jak i nabywanym na bieżąco umiejętnościom w okresie kształcenia online.

4. WNIOSKI PŁYNĄCE Z ZASTOSOWANYCH FORM KSZTAŁCENIA

Podsumowując, uzyskane nowe kompetencje w zakresie kształcenia online, jak i doświadczenie będące efektem zastosowania nowych formy kształcenia w zakresie kursu metrologii zrealizowanego i jednocześnie przetestowanego na grupie kilkuset studentów uczestniczących w ww. kursach na kilku kierunkach, prowadzi do potwierdzenia opinii formułowanych w publikacjach, a pochodzących zarówno ze strony wykładowców/nauczycieli, jak i studentów/uczniów (Biernat, 2020) (Czetwertyńska, 2020) (Iwińska, 2020).

Wśród najczęściej zgłaszanych zalet nauki zdalnej można przytoczyć:

- możliwość samodzielnego wyboru czasu, jak i miejsca nauki – jest to niewątpliwie zaleta przytaczana głównie przez studentów, jednak należy wyraźnie podkreślić, iż preferowaną formą kształcenia była forma synchroniczna z zachowaniem harmonogramu zajęć. Formalnie więc studenci byli zobowiązani do uczestnictwa w zajęciach w wyznaczonym terminie. Samodzielny wybór czasu dotyczył jedynie możliwości powrotu do przekazywanych treści zamieszczanych po zajęciach na platformie zdalnej edukacji,
- możliwość dostosowania tempa nauki – jako kolejna zaleta przytaczana przez studentów wymagała jednocześnie od nich samodyscypliny, jak i dobrej organizacji czasu. Wydaje się, że dla części studentów utrudnienie w tym zakresie mogła stanowić nowa forma organizacji roku akademickiego. Mowa tutaj o blokowym planie zajęć, który dzielił semestr na 3 bloki po 5 tygodni każdy, i w takich blokach odbywały się kursy z każdego przedmiotu (np. 15 godzin zajęć realizowane w 5 trzygodzinnych blokach).
- możliwość pełniejszego rozwijania zainteresowań, zgłębiania treści poruszanych na zajęciach, stały dostęp do materiałów na przeznaczonych do tego platformach – ta zaleta powiązana była z dwoma wcześniejszymi i można w jej przypadku zauważyć też pewne prawdopodobne zagrożenia. Jednym z nich jest zminimalizowanie samodzielnego studiowania treści powiązanej z kursem i ograniczenie się jedynie do analizy udostępnionych materiałów na platformie zdalnej edukacji. Powyższa uwaga mogła dotyczyć blokowej organizacji zajęć, która mogła przyczynić się do braku lub znacznego ograniczenia czasu na zgłębienie treści przekazywanych w ramach wybranego kursu.
- możliwość udziału w zajęciach w momencie jakichkolwiek problemów zdrowotnych – jest to niewątpliwa zaleta, z którą trudno dyskutować, i powinna funkcjonować po okresie aktualnie występujących ograniczeń.

Główne wady zdalnej formy edukacji to:

- brak bezpośredniego kontaktu i brak interakcji – obie zgłaszane wady są ściśle ze sobą powiązane. Aby je zminimalizować, należałoby wprowadzić jednoznaczne regulacje, które wymusiłyby konieczność uruchamiania kamer, szczególnie w trakcie zajęć laboratoryjnych. Tak prosta, a jednocześnie – wydawałoby się – oczywista regulacja przełożyłaby się na większą aktywność w trakcie zajęć i uprościłaby interakcję, która często sprowadzona jest do minimum;
- problemy techniczne – które jak najbardziej mogą być uzasadnione, jednak niekiedy wynikają z:
 - braku motywacji do zalogowania się na zajęcia spowodowanego perspektywą uzupełnienia nieobecności przy użyciu alternatywnych, niekiedy łatwiejszych dróg,
 - rzeczywistej nieobecności na zajęciach pomimo zalogowania się na nie (brak konieczności uruchomienia kamery niewątpliwie stwarza takie możliwości),
 - jednoczesnego udziału w kilku zajęciach w tym samym czasie;
- spadająca motywacja w przypadku wydłużania nauki zdalnej (np. w przypadku zaliczeń, w przypadku nieuczciwego postępowania osób trzecich można dojść do takiego samego wniosku i wybrać „łatwiejszą” drogę);
- większa czasochłonność takiego procesu edukacji.

5. WERYFIKACJA ZDOBYTEJ WIEDZY W FORMIE ZDALNEJ

Zaliczenie przedmiotu realizowane było w oparciu o formy dostępne na platformie zdalnej edukacji. Treści teoretyczne weryfikowane były zarówno w przypadku laboratorium, jak i wykładu w formie pytań testowych jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru. Uzupełnienie stanowiły pytania typu „esej”, które wymagały udzielenia odpowiedzi opisowej w wymiarze maksymalnie 30 linii tekstu. Wszystkie pytania były udostępniane poszczególnym osobom w sposób losowy z wymieszaną kolejnością zawartych w nich odpowiedzi. Dodatkowo osoby przystępujące do testu miały do dyspozycji tylko jedno podejście i nie mogły wracać do pytań, na które udzieliły wcześniej odpowiedzi. W przypadku części obliczeniowej obejmującej: analizę wymiarową, działania na wymiarach tolerowanych oraz pasowania, studenci swoje obliczenia zamieszczali na wydrukowanych wcześniej kartach odpowiedzi, które należało wypełniać odręcznie.

Następnie prace skanowali i odpowiednio zapisane pliki zamieszczali na platformie zdalnej edukacji w określonym limicie czasu (maksymalnie do 15 minut).

W tym miejscu należy podkreślić fakt i mieć pełną świadomość tego, iż nie jesteśmy w stanie w przypadku zdalnej formy zaliczenia przedmiotu zapewnić warunków podobnych jak w przypadku metod kontaktowych. Istnieje w tym przypadku dużo większe prawdopodobieństwo nieuczciwego postępowania, a właściwe przepisy zawarte w rozporządzeniach przytoczonych wcześniej są w rzeczywistości w przypadku grup kilkudziesięcioosobowych trudne w realizacji.

W kontekście powyższych uwag można przytoczyć nowe określenie, czy też zjawisko wykształcone w dobie nauki zdalnej. Mowa tu o pojęciu „covidowy geniusz” (Krasicka, 2021), które powstało w efekcie zwrócenia uwagi na fakt, iż oceny na różnych stopniach edukacji w okresie nauki zdalnej uległy znacznemu podwyższeniu. Może być to efektem:

- wzmożonej nauki, wynikającej z „nadmiaru czasu” będącego efektem ograniczeń obowiązujących w przestrzeni publicznej,
- lub próbą pójścia na skróty i korzystania z nieuczciwych form (oszustwa) w celu uzyskania lepszej oceny (Mikut, 2014).

Drugi wariant jest szczególnie niebezpieczny, gdyż powstałe zaległości, w momencie powrotu na uczelnie lub do szkół, po rocznym okresie nauki zdalnej i ewentualnym braku zaangażowania w nią mogą się okazać trudne do nadrobienia. A w konsekwencji mogą ciążyć na dalszych etapach edukacji lub w karierze zawodowej.

Poniżej w celu potwierdzenia lub negacji przedstawionych powyżej obserwacji zamieszczono zestawienie wyników zaliczeń uzyskanych przez studentów dwóch różnych kierunków w okresie ostatnich pięciu lat (rys. 6). Analizowany okres obejmował cztery lata przed epidemią SARS-CoV-2 i ostatni rok, w którym edukacja, jak i zaliczenia prowadzone były w formie zdalnej. Na pierwszych dwóch wykresach (rys. 6) zestawiono liczbę uczestników, a w konsekwencji konieczność organizacji kolejnych poprawkowych zaliczeń wykładu. Wyraźnie widać, iż w obu przytoczonych przypadkach (dwa alternatywne kierunki studiów) w ostatnim roku obejmującym naukę zdalną nie było konieczności organizacji terminów poprawkowych. Należy podkreślić, że poziom trudności, jak i typ pytań/zadań był zbliżony do lat poprzednich.

Kolejne zestawienie (rys. 7) obrazuje zestawienie ocen końcowych uzyskanych przez studentów wspomnianych wcześniej dwóch kierunków. W zestawieniu pominięto celowo oceny niedostateczne. Ponownie można zauważyć odmienny trend w przypadku ostatniego roku akademickiego realizowanego w formie zdalnej.

Rys. 6. Liczba uczestników w kolejnych terminach zaliczeniowych

Rys. 7. Zestawienie uzyskanych ocen końcowych z wykładu

Ostatnim z przedstawionych zestawień (rys. 8) jest porównanie średnich ocen uzyskanych w skali całego roku akademickiego uzyskanych w ostatnich pięciu latach. Ponownie obserwujemy tendencje występujące w przytoczonych wcześniej zestawieniach.

Rys. 8. Zestawienie średnich ocen uzyskanych na kierunku w ostatnich latach

6. PODSUMOWANIE

Podsumowując, proces kształcenia realizowany w formie nauki zdalnej (jednocześnie próbując go odnieść do tradycyjnej kontaktowej formy nauczania), a obejmujący swym zakresem przedmioty specjalistyczne, wymagające nabycia praktycznych umiejętności, wymusza:

- rozważenie możliwości utrzymania dostępu zdalnego do treści przekazywanych w ramach wykładów (optimalnym wariantem byłaby możliwość wyboru uczestnictwa w wykładzie w formie kontaktowej lub zdalnej),
- rozważenie liczebności grup studenckich (mając na uwadze możliwość wystąpienia „awaryjnej” sytuacji i płynnego przejścia na model hybrydowego kształcenia, który pozwoliłby odbyć część zajęć o charakterze praktycznym w formie kontaktowej),

- stworzenie jednoznacznych przepisów (obligujących uczestników zajęć online do korzystania z kamery i mikrofonu),
- stworzenie możliwości technicznych (dostępu w formie zdalnej do komputerów znajdujących się na uczelni, a wyposażonych w klucze sprzętowe dające dostęp do specjalistycznego oprogramowania),
- zapewnienie możliwości przeprowadzenia zaliczeń/egzaminów na terenie uczelni (zapewniając tym samym realną weryfikację wiedzy).

Bibliografia

- Iwińska, M. (2020). *Wyzwania edukacyjne podczas pandemii w opinii studentów pracy socjalnej*, s.135, Biblioteka Instytutu Spraw Społecznych 13 Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Pobrań z: https://iss.up.krakow.pl/wp-content/uploads/sites/13/2021/01/biss_13_e-book.pdf.
- Koludo, A. (2020). Strategie kształcenia na odległość. W: J. Pyżalski (red.), *Edukacja w czasach pandemii wirusa COVID-19. Z dystansem o tym, co robimy obecnie jako nauczyciele* (s. 43–50). Warszawa: EduAkcja.
- Mikut, M. (2014). Zaangażowanie w studiowanie czy pozorowanie? *Pedagogika Szkoły Wyższej*, s. 105. Pobrań z: https://bazhum.muzhp.pl/media/files/Pedagogika_Szkoly_Wyzszej/Pedagogika_Szkoly_Wyzszej-r2014-t-n1/Pedagogika_Szkoly_Wyzszej-r2014-t-n1-s105-121/Pedagogika_Szkoly_Wyzszej-r2014-t-n1-s105-121.pdf.
- Biernat, M., (2020). *Raport z badań „Edukacja zdalna w czasie pandemii” Edycja I*. Pobrań z: Centrum cyfrowe, <https://centrumcyfrowe.pl/edukacja-zdalna/>.
- Czetwertyńska, A. (2020). *Raport z badań „Edukacja zdalna w czasie pandemii” Edycja II*. Pobrań z: Centrum cyfrowe, <https://centrumcyfrowe.pl/edukacja-zdalna/>.
- Krasicka, M. (2021). „Covidowy geniusz”. *Jak wygląda edukacja po roku nauki zdalnej?* Pobrań z: <https://parenting.pl/covidowy-geniusz/>.
- Dokumentacja programów nauczania. Pobrań z: http://mt.polsl.pl/kafelka/karty_przedmiotow/.
- Monitor Prawny Politechniki Śląskiej, Zarządzenie nr 200/2020 Senatu Politechniki Śląskiej, Gliwice 2020. Pobrań z: <https://www-arch.polsl.pl/Informacje/komunikaty/Documents/M.2020.423.Z.104.pdf>.
- Monitor Prawny Politechniki Śląskiej; Zarządzenie nr 104/2020 Senatu Politechniki Śląskiej, Gliwice 2020. Pobrań z: https://bip.polsl.pl/Dokumenty_nowe/M.2020.901.Z.200.pdf.