

dr Elżbieta Mariola Jasińska

Politechnika Wroclawska

dr inż. Marek Jasiński

Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej Horyzont we Wrocławiu

mgr inż. Łukasz Marek Jasiński

Politechnika Wroclawska

dr inż. Michał Marek Jasiński

Politechnika Wroclawska

dr inż. Laura Katarzyna Jasińska

Politechnika Wroclawska

Członkowie Polskiego Towarzystwa Diagnostyki Edukacyjnej

**Podniesienie efektywności diagnozowania kształcenia
w szkolnictwie wyższym i średnim
z wykorzystaniem narzędzi informatycznych dla edukacji
stacjonarnej i zdalnej, w okresie pre- i postcovidowym**

**Improving the efficiency of educational diagnosis in higher and
secondary education with the use of IT tools for onsite and remote
education, in the pre-and post-covid period**

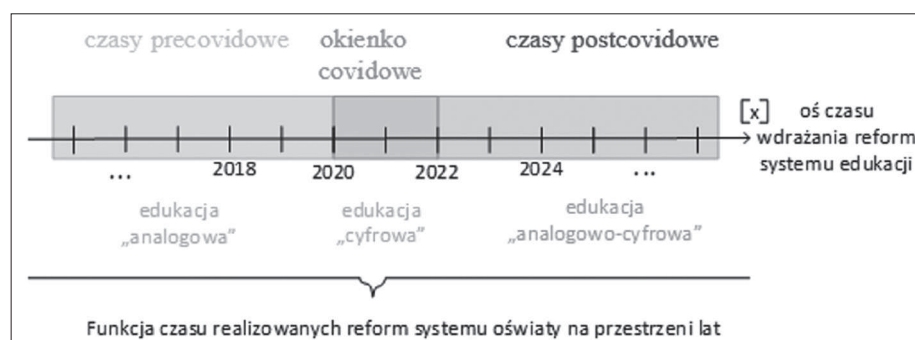
Streszczenie: Od kilkudziesięciu lat polski system oświaty charakteryzuje się wysoką dynamiką. Do niedawna taki stan rzeczy był konsekwencją nieustannych reform oświaty. Obecnie jest to warunkowane również nową sytuacją, której nie sposób było przewidzieć – pandemią. Jej obecność wymusiła, początkowo w nieustrukturyzowany sposób, znaczącą zmianę w podejściu do nauczania, co z kolei było spowodowane koniecznością nauczania na odległość, z wykorzystaniem narzędzi informatycznych w niespotykanej dotychczas skali. Wspomniane okoliczności stanowią wyzwanie dla procesów diagnozy efektów kształcenia w szkolnictwie na każdym szczeblu. W niniejszym artykule autorzy przeprowadzili analizę zmian wykorzystania przykładowych narzędzi informatycznych (np. MS Teams, MS Forms, Falstad, Gretl, pakiet R) w procesie diagnozy kształcenia oraz wskazali na przykładowe ich zastosowania w okresie precovidowym, covidowym wraz z rekomendacjami dla przyszłości postcovidowej.

Abstract: For several decades, the Polish education system has been characterized by high dynamism. Until recently, this state of affairs was a consequence of constant educational reforms. Now it is also conditioned by the occurrence

of a new circumstance that could not have been foreseen - a pandemic. Its presence forced, initially in an unstructured way - a significant change in the approach to teaching, which in turn was caused by the need for distance learning, using IT tools on an unprecedented scale. The aforementioned circumstances pose a challenge to the processes of diagnosing educational outcomes in education at every level. In this article, the authors conducted an analysis of the changes in the use of exemplary IT tools (e.g., MS Teams, MS Forms, Falstad, Gretl, R package) in the process of educational diagnosis and pointing out examples of their use in the pre-covid, covid period, along with recommendations for the post-covid future.

Wstęp

Gdy obserwujemy dynamikę zmian w Polskim systemie oświaty na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat, nasuwa się oczywisty podział trendów w kształceniu (Czaja, 2018). Wynika on z czynników wewnętrznych będących konsekwencją realizowanych reform edukacji na różnych szczeblach oraz zewnętrznych uwarunkowań społecznych czy gospodarczych, a w szczególności epidemiologicznych. Wdrażane reformy wymusiły w systemie edukacji realizację różnych potrzeb oraz nauczanie z wykorzystaniem technik i grafik komputerowych (obecnie nazywanych szerzej narzędziami informatycznymi) z jednej strony jako uwarunkowanie wewnętrzne w polskim szkolnictwie średnim i wyższym (Niemierko, 2003). Natomiast z drugiej strony (uwarunkowanie zewnętrzne) potrzeba dostosowania rzeczywistości szkolnej i uniwersyteckiej została wymuszona przez sytuację epidemiologiczną w świecie w trybie natychmiastowym i bezdyskusyjnym. Stąd dzisiejszy świat zarówno w edukacji, jak i innych dziedzinach życia został określony w przestrzeni pre- i postcovidowej. Rysunek 1 prezentuje oś czasu rozwoju zmian na potrzeby edukacji opartą na kryterium sytuacji epidemiologicznej



Rysunek 1. Oś czasu rozwoju zmian na potrzeby edukacji oparta na kryterium sytuacji epidemiologicznej

Dotychczas funkcjonująca i skuteczna pod względem efektów kształcenia edukacja „analogowa” (stacjonarna), kształtowana systemowo wdrożonymi na przestrzeni lat reformami systemu oświaty, z powodu sytuacji covidowej została postawiona w nowej gotowości i przed nieznanymi dotychczas wyzwaniami.

System stosowanych metod, zasad kształcenia, system oceniania i diagnozy „natychmiast” został z powodu covidu „anulowany” i musiał być zastąpiony czy uzupełniony nowym kanonem e-learningowych metod kształcenia, oceniania czy diagnozowania dla edukacji na odległość – edukacji cyfrowej. Obecne czasy są pewnego rodzaju „hybrydą” edukacji wykorzystującą zarówno zalety podejścia klasycznego, jak i doświadczenia z kształcenia zdalnego.

Uwarunkowania wewnętrzne systemu kształcenia i diagnozowania w przestrzeni stacjonarnej szkolnictwa średniego i wyższego

Wdrożenie reformy systemu oświaty w okresie precovidowym w swoich założeniach proponowało rozwiązania metodyczne podnoszące „wydajność edukacyjną” (tj. edukacyjną wartość dodaną) polegające na zintensyfikowanym stosowaniu technik i grafik komputerowych – zgodnie z ówczesną literaturą (Sysło, 1999). Okazją do ich implementacji były same przedmioty nauczania, na których należało te techniki i grafiki komputerowe stosować (Jasińska i in., 2015). Zadanie to oczywiście należało zarówno do nadawcy procesu kształcenia (nauczyciela/wykładowcy), jak i odbiorcy (ucznia/studenta). Rekomendacja taka odnosiła się do przedmiotów kształcenia zawodowego (np. symulacje obwodów elektrycznych w programie Falstad (Circuit Simulator Applet, 2022), jak również do przedmiotów ścisłych (np. zadania długoterminowe z matematyki, badania własności i zmienności funkcji z wykorzystaniem GeoGebra wykresy) czy humanistycznych (np. multimedialne prezentacje czy plakaty z wykorzystaniem PowerPoint). Potrzeba stosowania technik i grafik komputerowych również wynikała z procesu diagnozy i ewaluacji szkolnej, podczas której proste rozwiązania informatyczne korzystnie intensyfikowały proces opisu i wnioskowania statystycznego do danych surowych odzwierciedlających wyniki kształcenia i oceniania wewnątrzszkolnego czy zewnętrznego (w tym oceniania kształtującego, orientującego czy sumującego, znanego w szkolnictwie wyższym jako formujące) (Jasińska i in., 2017). W tabeli 1 zawarto przykłady wykorzystania narzędzi informatycznych w szkolnictwie średnim i wyższym w okresie precovidowym.

Tabela 1. Przykłady zastosowania narzędzi informatycznych w erze precovidowej w szkolnictwie średnim i wyższym (opracowanie własne)

Poziom kształcenia	Przedmiot	Narzędzie/ oprogramowanie	Zastosowanie
Szkoła średnia	matematyka	GeoGebra	przygotowanie wykresów
Szkoła średnia	pracownia elektryczna	Falstad	symulacja obwodów elektrycznych
Szkoła średnia	pracownia elektroniczna	Multisim	symulacja pracy elementów elektronicznych, np. diody, tyrystora
Uczelnia wyższa	analiza matematyczna	Wolfram Alpha	rozwiązywanie całek nieoznaczonych
Uczelnia wyższa	jakość energii elektrycznej	Matlab	modelowanie obwodów elektrycznych
Uczelnia wyższa	podstawy techniki mikroprocesorowej	LT Spice	analiza stałoprądowa i zmiennoprądowa układów elektronicznych
Uczelnia wyższa	grafika inżynierska	AutoCAD	opracowanie rysunków technicznych

Wymieniane w tabeli 1 przedmioty oparte zostały na zebranych doświadczeniach pochodzących z Zespołu Szkół nr 18 we Wrocławiu, Politechniki Wrocławskiej oraz Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej Horyzont we Wrocławiu.

Rozdział 2. Uwarunkowania zmian w kształceniu i diagnozowaniu jego efektów w realiach wymagań zdarzeń covidowych (okresu covidu)

Fakt pojawienia się na świecie nowej choroby był na tyle brzemienny w intensywność śmiertelnych przypadków i fatalnych skutków zdrowotnych wśród ludzi, że przyczyniło się to do paraliżu wręcz całych społeczeństw. Niemożność funkcjonowania ludzi w środowisku społecznym, zawodowym, rodzinnym z powodu covidu i jego zdrowotnych następstw wymusiła na całych narodach natychmiastowy proces dostosowania dotąd funkcjonującej cywilizacji do realiów jej realizacji w świecie wirtualnym, w którym człowiek „wręcz utknął w czterech ścianach”. Pojawił się przełom w cywilizacji, gdzie „zniknął świat”, a pojawił się „e-świat” – w skali całego świata. Sytuacja przymusowego wręcz e-learningu zastała również system oświaty szkolnictwa średniego i wyższego.

Zmiana wywołana covidem, a polegająca niemalże na odwróceniu się biegunów, postawiła konieczność zamknięcia w krótkim czasie uniwersytetów czy szkół pracujących w trybie stacjonarnym na rzecz natychmiastowego otwarcia w tym czasie uniwersytetów i szkół, które miały automatycznie uruchomić i realizować w swojej działalności tryb pracy zdalnej. Trwający w okresie covidu i przestrzeni jego skutków „wielki eksperyment”, który zaangażował do swojej realizacji nauczycieli, studentów, uczniów, zarządzających organizacjami szkolnictwa wyższego i niższego szczebla kształcenia, rodziców dał jednocześnie możliwość szeroko rozumianej dobrowolności w doborze narzędzi, metod, środków pozwalających zainicjować, a następnie funkcjonować przez wiele miesięcy „home-work”, „home-szkół” czy „home-universytetów”. W charakterze ich struktury zostały zawarte indywidualne charaktery ich kreatorów – nauczycieli akademickich i szkolnych. Każdy bowiem twórca musiał sprostać wymaganiom covidowej rzeczywistości, niepozwalającej zrezygnować ze swojej niszczącej siły sprawczej i siły determinującej indywidualne efekty organizacji procesów kształcenia i diagnozowania, które były mocno niestety zróżnicowane pod względem możliwości, kompetencji finansowych, środowiskowych ich twórców.

Z perspektywy osób bezpośrednio zaangażowanych w proces edukacji sam okres covidowy pod względem wykorzystywania narzędzi informatycznych nie był jednorodny. W początkowej fazie pandemii można było zauważyć znaczną różnorodność wykorzystywanych narzędzi informatycznych. Było to spowodowane zarówno niejednorodnością kompetencji informatycznych grupy społecznej nauczycieli i wykładowców, jak i niewystarczającym dostępem do niezbędnych w procesie zdalnego nauczania narzędzi (sprawny komputer, szybkie i stabilne łącze, zestaw słuchawkowy niezbędny przy zdalnym synchronicznym nauczaniu). Z tego względu, również platform, za których pośrednictwem prowadzone były zajęcia, było wiele, m.in. preferowany przez uczniów Discord, początkowo również Webex (CISCO), Google Hangout (obecnie Classroom), Zoom, MS Teams (w znacznie uboższej wersji niż obecnie). Wymuszona indywidualizacja

mocno naruszyła spójność systemu edukacji i realizacji diagnoz w szkole, ale nie na tyle, by nie móc mówić o korzyściach tej sytuacji covidowej. Niemniej jednak skutki negatywne są oczywiste i z pewnością wymagają głębszej analizy w odrębnych opracowaniach. Tabela 2 prezentuje listę przykładowych narzędzi informatycznych usprawniających i optymalizujących efekty kształcenia w kontekście realizowanych ówczesnie reform systemu oświaty oraz wymagań sytuacji covidowej z podziałem na okres precovidowy i covidowy.

Tabela 2. Lista przykładowych zastosowań narzędzi informatycznych w okresie precovidowym oraz covidowym

Narzędzie	Okres precovidowy	Okres covidowy
Programy do prowadzenia spotkań online, np. MS Teams, Zoom, Google Meet, Skype	<ul style="list-style-type: none"> - prowadzenie spotkań w grupach znajdujących się w dużej odległości - uczestnictwo w wykładach prowadzonych na uczelniach zagranicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - prowadzenie zajęć w trybie online z zastosowaniem dodatkowych możliwości, np. tablicy wirtualnej, czatu spotkania - prowadzenie rad pedagogicznych czy spotkań zespołów przedmiotowych - szkolenia online związane z raportowaniem diagnoz, np. szkolnych - prowadzenie spotkań wynikających z funkcjonowania uczelni, np. zdalnych obron rozpraw doktorskich
Platformy e-learningowe, np. E-portal, e-dziennik lub przedmiotowe strony internetowe	<ul style="list-style-type: none"> - umieszczanie wybranych materiałów dla kursów / przedmiotów 	<ul style="list-style-type: none"> - umieszczanie wszystkich materiałów dla kursów / przedmiotów w tym zdalnych wykładów (nagrań), - przeprowadzanie różnych form sprawdzenia wiedzy ucznia/studenta
Formularze internetowe, np. MS Forms, Formularze Google	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadzenie ankiet związanych np. z pracami magisterskimi 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadzenie ankiet związanych np. z pracami magisterskimi - stosowanie formularzy zawierających powtórzenie materiału - przeprowadzanie różnych form sprawdzenia wiedzy, np. sprawdzianów (szkolnictwo średnie) czy kolokwium (szkolnictwo wyższe)
Programy matematyczne i statystyczne, np. Gretl, pakiet R, GeoGebra	<ul style="list-style-type: none"> - pokazanie możliwości wskazanego programowania jako „zajawki” na poziomie szkoły średniej - prowadzenie wybranych zajęć w laboratoriach komputerowych 	<ul style="list-style-type: none"> - wykorzystanie oprogramowania podczas prowadzenia zajęć online na poziomie szkoły średniej - prowadzenie zajęć z wykorzystaniem dostosowanego oprogramowania do prywatnego sprzętu komputerowego w domach studentów - wykorzystanie oprogramowania do opracowania wyników diagnoz

Przykładem, któremu poświęcić warto szczególną uwagę, jest wykorzystanie formularzy internetowych. W przypadku narzędzia Microsoft Forms autorzy proponują wypracowane przez siebie rozwiązanie, polegające na wykorzystaniu formularzy nie tylko jako narzędzia sprawdzającego wiedzę w ramach egzaminów, testów lub sprawdzianów, ale też podczas diagnozowania wiedzy uczniów

w trakcie powtarzania wiadomości z działu lub na zakończenie wybranego etapu kształcenia. W czasach precovidowych MS Forms wykorzystywany był raczej sporadycznie, nastanie pandemii oraz wymuszenie zdalnego nauczania spowodowały, że narzędzie to stało się jeśli nie niezbędne, to bardzo pożądane. Możliwość skonfrontowania ucznia z jego wynikami na tle odpowiedzi klasy znacznie ułatwia proces diagnozy, ponadto podsumowanie wyników następuje automatycznie po wysłaniu odpowiedzi przez ucznia. Przykładowe fragmenty arkusza powtórzeniowego oraz sprawdzianu online zostały przedstawione na rysunku 2.

1
Generator trójfazowy składa się z: (1 punkt)

- Stojana na którym umieszczono trzy identyczne uzwojenia w przestrzeni przesuniętej o 120 stopni i wirnika z jedną lub wieloma parami biegunów magnetycznych ✓
- Wirnika na którym umieszczono trzy identyczne uzwojenia w przestrzeni przesuniętej o 120 stopni i stojana z jedną lub wieloma parami biegunów magnetycznych
- Stojana na którym umieszczono trzy identyczne uzwojenia w przestrzeni przesuniętej o 90 stopni i wirnika z jedną lub wieloma parami biegunów magnetycznych
- Wirnika na którym umieszczono trzy identyczne uzwojenia w przestrzeni przesuniętej o 90 stopni i stojana z jedną lub wieloma parami biegunów magnetycznych

Podsumowanie wiadomości z klasy 2

18
Odpowiedzi

11.3
Średnia punktacja


Aktywny
Stan

Sprawdź odpowiedzi
Opublikuj wyniki
📄 Otwórz w programie Excel ...

1. Generator trójfazowy składa się z: (1 punkt)
35% respondentów (6 z 17) odpowiedziało poprawnie na to pytanie.

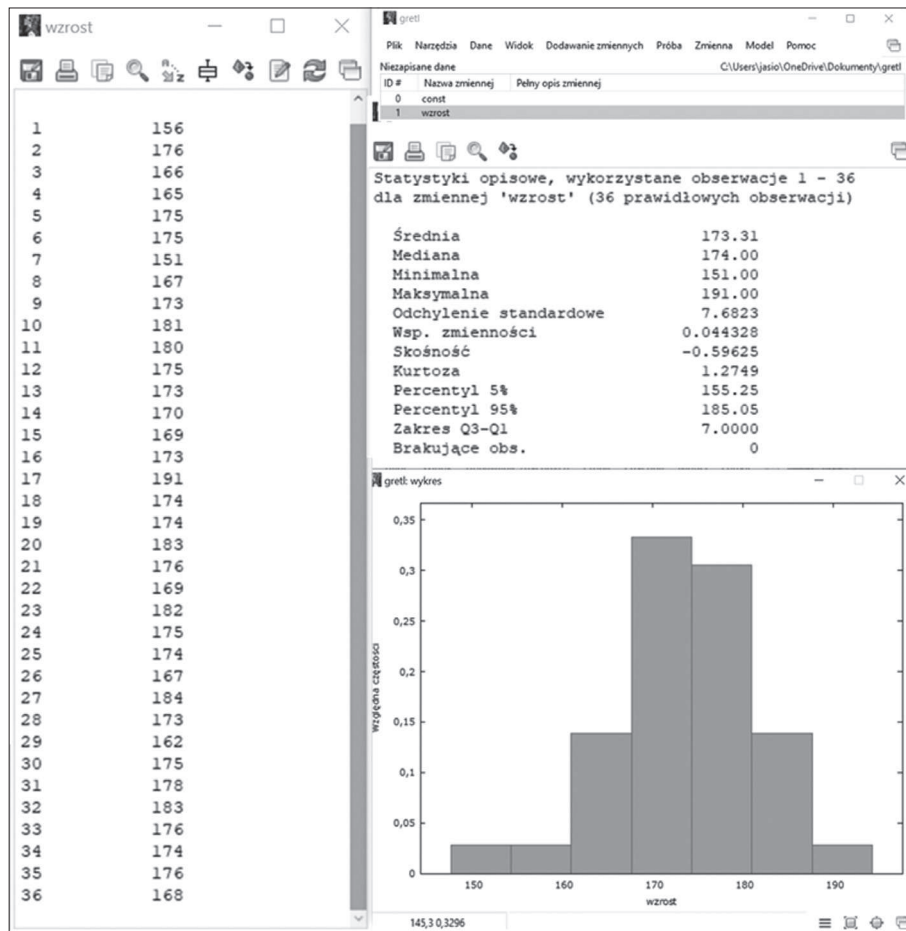
[Wiecej szczegółów](#) Szczegółowe informacje

- Stojana na którym umieszczono... 6 ✓
- Wirnika na którym umieszczono... 6
- Stojana na którym umieszczono... 3
- Wirnika na którym umieszczono... 2



Rysunek 2. Przykład zastosowania MS Forms (opracowanie własne)

Rysunek 3 prezentuje możliwości opisu i wnioskowania statystycznego z wykorzystaniem oprogramowania Gretl (Kufel, 2022), którego zaletą jest bezpłatny dostęp, i zawiera zakres treści odpowiadający treściom materiału klasy 3 szkoły średniej, jak również kursów uniwersyteckich. Ponadto może zostać wykorzystany przez nauczycieli do przeprowadzenia analizy wyników diagnoz. Podkreślić należy, że również darmowym narzędziem stosowanym na poziomie akademickim jest pakiet R (Pakiet R, 2022; Kąpłon 2021).



Rysunek 3. Przykładowe wyniki z oprogramowania Gretl

Podsumowanie i konkluzje

Konsekwencją czasów covidowych jest nastanie nowego okresu postcovidowego. Choć świat i system kształcenia powrócił w większości do nauki stacjonarnej, część zadań obecnie jest realizowana w formie hybrydowej. Okres ten to kolejne wyzwania i borykanie się z jednej strony ze skutkami i niedoborami w edukacyjnej wartości dodanej u uczniów, skutkami zdrowotnymi uczniów,

studentów i samych nauczycieli, pracujących permanentnie w trybie zdalnym, ale z drugiej strony to też potencjał korzyści w postaci bardziej zintensyfikowanego procesu powstawania i zastosowania narzędzi informatycznych.

Absurdem stał się fakt, który wymuszał, w odróżnieniu od czasu precovidowego, stosowanie narzędzi informatycznych w podnoszeniu efektywności kształcenia różnych przedmiotów, całkiem przeciwstawny do obecnego podejścia. Polegał on na minimalizowaniu stosowania narzędzi informatycznych w trybie zdalnym na rzecz manualnych realizacji zadań. Przed trybem zdalnym uczniowie, stosując kalkulator graficzny lub aplikację GeoGebra, po zastosowaniu narzędzia mogli zrealizować w krótkim czasie kilkanaście przykładów badania różnych funkcji. Innym przykładem było zachęcanie do przygotowania prezentacji czy plakatów multimedialnych. Natomiast w okresie nauki zdalnej należało zapraszać uczniów do manualnego kreślenia konstrukcji, wykresów funkcji czy plakatów w ramach ćwiczeń terapeutycznych, by minimalizować konieczność realizacji procesu tylko za pomocą komunikatorów i narzędzi informatycznych w czasie pracy zdalnej. Płynęły zdania: „wstań i odejdź od komputera, sporządź ręcznie np. schemat, wykres funkcji”, by móc w ten sposób niwelować niepożądane skutki permanentnej pracy przez kilka godzin przy komputerze.

Z drugiej strony tryb zdalny w okresie covidowym i tryb zdalny w okresie postcovidowym to nie tylko negatywne skutki, ale także zespół pozytywnych następstw i korzyści dla podniesienia efektywności kształcenia i diagnozowania uczniów oraz studentów, które należałoby zachować i nadal doskonalić. Dzięki covidowi zaszła poważna zmiana w obrazie edukacji i pracy nauczycieli oraz wykładowców, jak również uczniów i studentów, polegająca na tym, że obraz średniowiecznej klasy z ławami i „tablicą szkolną” stał się przeszłością, teraz to profesjonalne stanowisko ich pracy mocno usprawnione całym instrumentarium narzędzi informatycznych. Czasy precovidowe w szkolnictwie to zasadniczo laboratoria i sale wykładowe, jak również klasy, w których wykorzystuje się jednorodny system wsparcia, mające status prostych środków dydaktycznych. Natomiast aktualnie powstający obraz w okresie postcovidowym to wirtualne uczelnie i szkoły, jak również e-laboratoria oparte na narzędziach informatycznych. Wykorzystane w nich narzędzia to nie tylko środki dydaktyczne, ale także narzędzia usprawniające przestrzeń procesu kształcenia i diagnozowania. I to właśnie o takie efekty powinniśmy dbać i podejmować działania sprzyjające podnoszeniu ich efektywności.

Literatura:

- Circuit Simulator Applet, Falstad – strona internetowa, 2022. Dostęp: <https://www.falstad.com/circuit/>.
- Czaja P., Światowe trendy w kształceniu kadr na potrzeby inżynierii mineralnej i górnictwa, „Inżynieria Mineralna” 2018.

- Jasińska E. i in., *Potrzeba diagnozy edukacyjnej i ewaluacji szkolnej a kształtowanie kompetencji współczesnego nauczyciela* [w:] B. Niemierko, M.K. Szmigel (red.), *Zastosowania diagnozy edukacyjnej*, XXI Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Bydgoszcz, 2015, 281–291.
- Jasińska E. i in., *Kwalitologiczne możliwości wsparcia diagnozowania umiejętności praktycznych w toku kształcenia i egzaminowania. Zarys problematyki* [w:] B. Niemierko, M.K. Szmigel (red.), *Diagnozowanie umiejętności praktycznych w toku kształcenia i egzaminowania*, XXIII Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Łódź 2017, 357–364.
- Kapłon R., *Statystyka opisowa z pakietem R*, 2020.
- Kufel T., Oprogramowanie Grepl – strona internetowa, 2022. Dostęp: <http://www.kufel.torun.pl/>
- Niemierko B., *Jaki pomiar dydaktyczny jest nam potrzebny* [w:] B. Niemierko (red.), *Trafność pomiaru jako podstawa obiektywizacji egzaminów szkolnych*, Łódź: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi, 2003.
- Pakiet R – strona internetowa, 2022. Dostęp: <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>
- Sysło M., *Technologia informacyjna w edukacji*, 1995. Dostęp: https://www.researchgate.net/publication/239927649_TECHNOLOGIA_INFORMACYJNA_W_EDUKACJI.