

## BLASKI I CIENIE ZDALNEJ PRACY ZE STUDENTAMI PIERWSZEGO ROKU STUDIÓW

Katarzyna DEMS-RUDNICKA<sup>1</sup>, Izabela JÓŹWIK<sup>2</sup>, Małgorzata TEREPETA<sup>3</sup>

1. Politechnika Łódzka, Centrum Nauczania Matematyki i Fizyki  
tel.: 42 631 36 25 e-mail: katarzyna.dems@p.lodz.pl
2. Politechnika Łódzka, Centrum Nauczania Matematyki i Fizyki  
tel.: 42 631 36 25 e-mail: izabela.jozwik@p.lodz.pl
3. Politechnika Łódzka, Centrum Nauczania Matematyki i Fizyki  
tel.: 42 631 36 25 e-mail: malgorzata.terepeta@p.lodz.pl

**Streszczenie:** Ogłoszenie w marcu 2020 roku zamknięcia uczelni z powodu pandemii i konieczność natychmiastowego wdrożenia nauczania on-line były zarówno dla nas, jak i dla studentów, dużym wyzwaniem. Nauczanie zdalne zaburzyło nie tylko tradycyjny rytm zajęć, ale również typową relację nauczyciel-student. Oprócz kwestii technicznych, szczególnie ważna stała się sprawa odpowiedniego motywowania studentów do samodyscypliny, koncentracji i systematyczności w nauce. Artykuł przedstawia nasze doświadczenia z trzech semestrów pracy zdalnej. Przedstawimy opinie studentów o zajęciach zdalnych, które zebraliśmy w ankietach i indywidualnych rozmowach.

**Słowa kluczowe:** nauczanie zdalne, zdalna weryfikacja efektów kształcenia.

### 1. PRACA NA WYDZIAŁACH CHEMICZNYCH PŁ W WARUNKACH NAUCZANIA STACJONARNEGO

Matematyka na większości wydziałów Politechniki Łódzkiej realizowana jest głównie na pierwszym roku studiów. Pracujemy w Centrum Nauczania Matematyki i Fizyki Politechniki Łódzkiej (CMF PŁ), w zespole dydaktycznym obejmującym między innymi wydziały: Biotechnologii i Nauk o Żywności (BiNoŻ), Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów (TMiWT) oraz Wydział Chemiczny. Poziom wiedzy z matematyki naszych studentów jest mało zróżnicowany. Zdecydowana większość ma maturę zdaną tylko na poziomie podstawowym, jedynie pojedyncze osoby pisały także poziom rozszerzony. Od wielu lat systematycznie na początku semestru robimy wśród studentów wydziału BiNoŻ anonimową ankietę, dotyczącą wyników matury. Wyniki ankiety z poprzednich lat wskazują, że maturę na poziomie rozszerzonym na kierunku Biotechnologia pisało w zależności od rocznika około 30-35% studentów, na kierunku Technologia Żywności i Żywnie Człowieka (TŻiC) poniżej 25%, ale wynik 50% i powyżej uzyskiwały jedynie pojedyncze osoby: na Biotechnologii 4% ogółu studentów, na TŻiC poniżej 3% ogółu. Wyniki matury na poziomie podstawowym były dość dobre: wśród studentów Biotechnologii wynik wyższy niż 50% osiągnęło ponad 80% osób, wśród studentów kierunku TŻiC taki wynik osiągnęło około 70% osób. Informacje uzyskane z ankiety pozwalają nam dostosować poziom trudności początkowych zadań do słabszych studentów dając im czas na uzupełnienie wiedzy zanim zaczniemy realizować zagadnienia matematyki wyższej. Równocześnie na

podstawie ankiety zawsze wiemy, jaką część zadań skierować należy także do studentów z szerszą wiedzą matematyczną, by podczas zajęć nie nudzili się.

Nasze doświadczenie pokazuje, że studenci najczęściej uczą się rozwiązując zadania przy tablicy, samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela. Taki sposób prowadzenia zajęć pozwala nam szybko poznawać możliwości naszych studentów i umożliwia umiejętne sterowanie kolejnością i poziomem zadań i/lub porządkiem „chodzenia do tablicy”, aby każdy mógł osiągnąć motywujący go sukces. Nie chcemy deprymować słabszych studentów zbyt trudnymi zadaniami, ale poprzez odpowiedni dobór zadań wspierać ich samoocenę. Pojawiająca się początkowo trema przed podejściem do tablicy zawsze szybko znika, ponieważ wszyscy widzą, że taka forma pracy pomaga w zrozumieniu nowych treści i mobilizuje do nauki. Pozostałe osoby mogą w tym samym czasie rozwiązywać zadania samodzielnie w zeszycie i sprawdzać, czy nie ma błędów, ewentualnie proponować alternatywne rozwiązania, co często prowadzi do ciekawych dyskusji. Poziom trudności zadań rozwiązywanych podczas zajęć jest stopniowany tak, aby słabsi studenci mogli od podstaw przeanalizować omawiany materiał i uzupełnić wiedzę, ci lepsi natomiast mogli rozwiązywać zadania trudniejsze, wieloetapowe. Na bieżąco, do każdej partii materiału, na naszej politechnicznej platformie e-learningowej Wikamp umieszczamy materiały nieobowiązkowe pozwalające uzupełnić lub rozszerzyć wiedzę. Są to wspomagające naukę dodatkowe przykłady, zadania z rozwiązaniami, arkusze zadań, w których znajdują się zadania przygotowujące do kolokwium, ale także zadania o wyższym stopniu trudności. Dostęp do materiałów dodatkowych ma każdy student zapisany na przedmiot. W razie trudności z rozwiązywaniem zadań studenci mają do dyspozycji konsultacje z nauczycielem. Mogą także mailem przysyłać zdjęcia swoich rozwiązań z prośbą o pomoc, wskazówki lub sprawdzenie. Zajęcia urozmaicamy nowoczesnymi metodami dydaktycznymi (elementy gamifikacji, lekcje odwrócone, praca w grupach, case teaching) układając wtedy mniej standardowe zadania.

### 2. NAUCZANIE ZDALNE W ROKU 2019/2020

Gdy 12.03.2020 zapadła decyzja o zawieszeniu zajęć stacjonarnych i konieczności prowadzenia zajęć zdalnych stanęliśmy przed nowymi wyzwaniami ale i trudnościami.

Związane one były z jednej strony z narzędziami do pracy zdalnej i naszymi umiejętnościami ich obsługi, z drugiej natomiast z tym, jak zorganizować pracę zdalną ze studentami, aby do każdego dotrzeć z przekazywaną wiedzą oraz jak tę wiedzę przedkazać zdalnie, zdalnie sprawdzać.

Zajęcia ze studentami prowadziłyśmy od początku na platformie ClickMeeting (webinaria), z czasem, także korzystając z Microsoft Teams. Staraliśmy się, aby zajęcia jak najmniej odbiegały od tych, prowadzonych w murach uczelni, od form pracy, do których przyzwyczajeni byli nasi studenci. W czasie ćwiczeń studenci mieli możliwość włączania mikrofonów i kamer, mogli w każdej chwili zabrać głos, zadać pytanie, byli proszeni o rozwiązywanie zadań lub dyktowanie wybranych etapów rozwiązań. Na początku obligowanie studentów do zabierania głosu powodowało (jak pisali w ankietach) pewien stres, ale z czasem przekonali się do tej formy pracy. Zdarzały się oczywiście sytuacje, kiedy studenci nie mogli włączyć mikrofonu lub zrywało się połączenie internetowe itp., ale sytuacje te były na tyle rzadkie, sporadyczne, że nie wymagały z naszej strony głębszej analizy. Wykłady i ćwiczenia były nagrywane i udostępniane studentom, więc mogli oni w każdej chwili do nich sięgnąć. Studenci wielokrotnie podkreślali, że te nagrania były dla nich wielkim wsparciem i pomagały w samodzielnej pracy podczas semestru, a także w przypadku opuszczenia zajęć np. podczas choroby. Na platformie Wikamp umieszczaliśmy więcej niż zwykle materiałów dodatkowych. Były to pliki pdf z materiałami teoretycznymi, dużo zadań do samodzielnego rozwiązania oraz w pełni rozwiązanych przykładów, linki do materiałów opracowanych przez Zespół Zdalnej Edukacji działający przez wiele lat w CMF PŁ. Studenci zachęceni byli także do samodzielnego rozwiązywania zadań z arkuszy zadań, czy przykładowych kolokwium. Nadesłanie rozwiązań takich zadań, ich ewentualna analiza w czasie konsultacji była premiowana podniesieniem punktacji na kolokwium lub na zaliczenie przedmiotu. Działania te miały na celu zachęcenie, zmotywowanie studentów do samodzielnej pracy. Były także obowiązkowe prace domowe. Większość studentów doceniła je jako jeden ze sposobów mobilizacji do pracy. Wszystkie te działania były dla nas bardzo czasochłonne, ale niezbędne by dalej mieć indywidualny kontakt z każdym studentem.

Jednak największym wyzwaniem było dla nas zorganizowanie zdalnej weryfikacji efektów uczenia się. Nauczanie stacjonarne pozwalało nam na skuteczne egzekwowanie samodzielności rozwiązywania zadań na kolokwium i egzaminach. Poprzez osobisty nadzór nauczyciela mogliśmy uniemożliwić studentom korzystanie z niedozwolonych pomocy (tradycyjne ściągki, kalkulatory, telefony, smartwatche, itp.). Natomiast podczas zdalnych kolokwium i egzaminów byliśmy pozbawione takich możliwości. Mimo, że studenci podczas tych form zaliczania przedmiotu mieli włączone kamery, my nie mogliśmy sprawdzić, co widzą na ekranach, z jakich pomocy korzystają, czy samodzielnie rozwiązują zadania. Mieli dostęp do pełnych zasobów Internetu, do aplikacji na telefon, do pomocy kolegów. Semestr letni 2019/20 z jednej strony był łatwiejszy – znaliśmy bowiem często naszych studentów (np. mieliśmy z nimi zajęcia w poprzednim semestrze), wiedzieliśmy, jak radzą sobie z samodzielną pracą, znaliśmy ich możliwości, co pozwalało dość łatwo unoczniać ewentualny brak samodzielności przy pisaniu kolokwium. Z drugiej strony, wyniki z poprzedniego

semestru mogły rzutować na naszą ocenę, czego staraliśmy się uniknąć. W semestrze letnim 2019/20 kolokwium i egzaminy były tylko w formie pisemnej, z ewentualną ustną częścią w razie wątpliwości związanych z samodzielnością pracy. Zadania na kolokwium były zindywidualizowane, żeby studenci rozwiązywali nieco inne zadania. Poniżej przedstawiamy na czym to polegało.

Przykład:

Studenci mieli podać numer albumu, obliczyć stałą:

$a =$  (suma trzech ostatnich cyfr numeru albumu)

$b =$  (liczba liter w imieniu) + 3

i wykorzystać je w podanych zadaniach, np.

Wyznaczyć ekstrema lokalne funkcji

$$f(x, y) = e^{-y} (ax^2 - by) + 2a.$$

Oczywiście nie gwarantowało to uczciwości w rozwiązywaniu zadań, ale nieco utrudniało mechaniczne przepisywanie zadań od kolegów.

Na koniec roku akademickiego 2019/2020 zrobiliśmy ankietę wśród naszych studentów. Jej celem było ustalenie, jakie elementy zajęć zdalnych odpowiadały studentom i pomagały im w nauce, a jakie należy skorygować i poprawić w kolejnym roku akademickim. Ważne dla nas było przede wszystkim dostosowanie tempa pracy, liczby i trudności rozwiązywanych przykładów do zmienionych warunków nauczania. Wyniki ankiety pokazały, że nasza intuicja była słuszna i w odczuciu studentów zarówno tempo pracy jak i liczba rozwiązywanych przykładów były właściwe (odpowiednio 88% i 94% odpowiedzi potwierdzających). Wykorzystywane przez nas dodatkowe zadania obowiązkowe przygotowujące do kolokwium, z określonym terminem odesłania, również w ocenie studentów były mobilizujące, choć otrzymałyśmy również informację, że niektórym osobom komplikowały system nauki. Na końcu ankiety umieściliśmy pytanie otwarte, nieobowiązkowe, w którym pytałyśmy o dodatkowe uwagi/sugestie (co mi się podobało/nie podobało, co można ulepszyć/poprawić). To ostatnie pytanie było dla nas szczególnie ważne, bo dawało nam ewentualne wskazówki, które mogłyśmy wykorzystać w następnym roku akademickim. Oto niektóre z tych odpowiedzi:

- *Podobało mi się: regularność oraz punktualność zdalnych ćwiczeń, możliwość komunikacji na czacie, możliwość komunikacji poprzez pocztę uczelni, udostępnianie materiałów i nagrań z zajęć, zaangażowanie oraz umiejętność obsługi platformy prowadzącego zajęcia zdalne, przedstawianie wszystkich rodzajów przykładów i sposobów ich rozwiązywania.*
- *Podobał mi się fakt nagrywania, dzięki czemu mamy możliwość powrotu do danego tematu i przerobienie go jeszcze raz :)*
- *Wszystko było odpowiednio zaplanowane, ćwiczenia obowiązkowe są bardzo mobilizujące.*
- *Zadania obowiązkowe były super, dzięki nim się mobilizowałam do nauki i pokazywały one czego nie umiem, nie rozumiem. Jednakowo zadania rozwiązywane na zajęciach i później nam udostępniane były tak przejrzyste napisane, że na ich podstawie można było przeanalizować oraz zrozumieć dany materiał.*
- *Zadania dodatkowe mogłyby być tylko dla osób chętnych. Osoby, które w pierwszej kolejności chciały nadrobić materiał z poprzedniego semestru, miały*

*problem z pogodzeniem tych dwóch części materiału. Być może zmiana (wydłużenie) czasu na wykonanie zadań byłaby pomocna (przykładowo jeżeli student zgłosiłby się z taką prośbą).*

Z części tych uwag skorzystałyśmy w bieżącym roku akademickim, np. zadania dodatkowe były tylko dla chętnych. Dalej nagrywałyśmy nasze zajęcia, skoro to zyskało taką aprobatę.

### 3. NAUCZANIE ZDALNE W ROKU 2020/2021

Rok akademicki 2020/21 przyniósł nowe wyzwania - zaczynałyśmy pracę z osobami, o których umiejętnościach matematycznych nic nie wiedziałyśmy. Prowadzenie zajęć w sposób wymagający aktywności, prace domowe omawiane indywidualnie pozwoliły nam tylko trochę poznać naszych studentów, którzy po semestrze nauki zdalnej w szkole ponadgimnazjalnej byli bardziej obcy z różnymi narzędziami przydatnymi w pracy zdalnej niż ich starsi koledzy. Należało opracować system zaliczania przedmiotu, aby był jak najbardziej sprawiedliwy i nie promował osób, które próbowały korzystać z dodatkowych pomocy i narzędzi. Kolokwia, podobnie jak w poprzednim semestrze odbywały się na platformie webinarowej lub MS Teams, ale każde kolokwium składało się już z dwóch części: pisemnej i ustnej. Zaliczenie obu części było konieczne, by zaliczyć kolokwium. Część ustna była obowiązkowa dla każdego studenta i miała na celu weryfikację samodzielności rozwiązywania zadań. Zwolnienie z części ustnej mogło nastąpić w przypadku, gdy student wykazywał się samodzielną i systematyczną pracą przysyłając rozwiązania zadań do danej partii materiału przed kolokwium. Szczegółowo weryfikacja efektów uczenia się została opisana w Forum Akademickim ([1]).

Nie tylko my – nauczyciele mieliśmy problemy z przedstawieniem się na inny sposób prowadzenia zajęć. Przed takim samym wyzwaniem stanęli też nasi studenci. Mieli różne doświadczenia wyniesione ze szkoły i wiele obaw. Ankieta, którą zrobiliśmy na wydziałach: BiNoŻ, TMiWT i Chemicznym, pokazuje, z czym musieli się mierzyć nasi studenci na początku i w trakcie minionego roku akademickiego. Wypełniło ją 98 osób, co daje 43% studentów pierwszego roku wymienionych wydziałów. Pytania obejmowały zagadnienia dotyczące obaw i oczekiwań wobec studiów, ale i konkretne kwestie związane z zajęciami matematyki i statystyki. Wyniki ankiety pokazują, że przed rozpoczęciem studiów studenci mieli wiele obaw, a największe budziły spodziewana trudność materiału (77% odpowiedzi), sposób organizacji kolokwium i egzaminów (72%), nieznanymi nauczycielami (59%). W trakcie trwania roku akademickiego studentom najbardziej brakowało szeroko rozumianych kontaktów towarzyskich oraz dostępu do kultury i tzw. życia studenckiego (84% wskazań) oraz bezpośredniego kontaktu z nauczycielami akademickimi (72% wskazań).

Jeśli chodzi o pytania dotyczące bezpośrednio prowadzonych przez nas zajęć z matematyki i statystyki, przeważająca liczba studentów (75-100% w zależności od zagadnienia) ocenia je bardzo dobrze, doceniając odpowiednie tempo, liczbę i trudność rozwiązywanych przykładów, właściwą mobilizację i informację zwrotną ze strony nauczyciela, jak również szybkie wsparcie w razie problemów. Studenci często lub przynajmniej przed kolokwiami korzystali z zamieszczanych przez nas materiałów dydaktycznych, w szczególności bardzo

pomocne dla nich były nagrania zajęć (dla 90%). Jeśli chodzi o problemy, studenci wskazują na trudności z koncentracją (55%) i samomobilizacją (50%) w czasie zajęć i kolokwium prowadzonych zdalnie. Studenci deklarują też w większości, że korzystali tylko z dozwolonych pomocy (81%), choć anonimowo niektórzy przyznają się również do korzystania z aplikacji mobilnych i internetowych wspomagających rozwiązywanie zadań lub pomocy osób postronnych.

W ankiecie pojawiło się ponownie pytanie otwarte pozwalające dopisać ewentualne uwagi, sugestie, odczucia, propozycje. Tak jak poprzednio, liczyłyśmy na szczerą odpowiedź ze strony naszych studentów i skorzystanie z ich wskazówek w przyszłości. Pewne sugestie możemy zaadaptować do zajęć w przyszłości, np. rzadko pozwalałyśmy całej grupie rozwiązywać zadania w zeszytach i wybierać kogoś, kto przedstawiał zadanie przy tablicy. Okazuje się, że studentom tego brakuje. Chcieliby mieć czas na zastanowienie, jak zadanie rozwiązać, a potem sprawdzić, czy potrafią to zrobić. Niektóre z odpowiedzi na to pytanie sprawiły nam wyjątkową przyjemność i satysfakcję:

- *Nic bym nie zmieniła zajęć były dobrze prowadzone. Jeśli czegoś nie zrozumiałam mogłam obejrzeć jeszcze raz nagrane zajęcia i skorzystać z materiałów wykładowych.*
- *Najbardziej na zajęciach podobało mi się to, że wiedza od nauczyciela była bardzo dobrze przekazana, nie wymagała ode mnie szukania pomocy u innych, oraz także to, że zawsze nauczyciel starał się zachęcać nas do pracy.*
- *Uważam, że zajęcia prowadzone były w sposób bardzo dobry. Miałam na początku obawy, że rozwiązywane zadania będą pokazywane w inny sposób jednak za pomocą webinarium i tablicy nie było żadnego problemu z ich odczytaniem i zrozumieniem. Osobiście nie wiem co należałoby poprawić w prowadzeniu zajęć, jak dla mnie w porównaniu do innych zajęć (lub do zajęć z innych uczelni/szkół) były one przeprowadzone w sposób bardzo przejrzysty.*
- *Myślę, że za mało robiliśmy zadań przy tablicy, 'wyrwykowe' branie studentów do tablicy może i było strasznie stresujące, ale jednak mobilizujące. Najwięcej uczymy się robiąc zadania przy tablicy.*
- *Uważam, że były to zajęcia prowadzone najlepiej ze wszystkich przedmiotów, jedyne co chciałabym zmienić to to, żeby zwracać większą uwagę dla studentów, którzy czasem potrzebują więcej czasu na rozwiązanie jakiegoś przykładu na zajęciach, aby dać też im szansę na rozwiązanie zanim pojawi się prawidłowa odpowiedź.*

Bardzo się cieszymy, że mimo wielu trudności miałyśmy dobry kontakt ze studentami, którzy docenili nasze wysiłki i nie ukrywali swoich przemyśleń przy wypełnianiu ankiety. Przygotowanie dobrych zajęć zdalnych wymaga z jednej strony posiadania odpowiedniego sprzętu, narzędzi pracy zdalnej i umiejętności ich obsługi, z drugiej, od nauczyciela zdecydowanie więcej czasu, cierpliwości i kreatywności niż przygotowanie zajęć stacjonarnych. Konieczność utrzymania uwagi studentów, spowodowanie ich aktywności na zajęciach, motywowanie do systematycznej, samodzielnej pracy jest trudniejsze, kiedy siedzimy przed monitorem komputera i nie widzimy studentów, niż kiedy jesteśmy z nimi w sali. Dużym minusem zdalnej pracy było to, że wszystkie pytania, problemy studentów trzeba było rozwiązywać mailowo. Nie

zdawałyśmy sobie sprawy z tego, jak wiele spraw omawialiśmy ze studentami na przerwach, zanim wyszliśmy z zajęć i tej części pracy nie zabierałyśmy wówczas do domu, a równocześnie studenci na bieżąco uzyskiwali odpowiedzi na swoje pytania. Pozytywnym aspektem czasu pandemii jest niewątpliwie to, że posiadaliśmy wiele nowych umiejętności i poznałyśmy narzędzia, które pozwalają przygotować i poprowadzić zajęcia w bardziej „interaktywnej” formie i z tych umiejętności będziemy niewątpliwie korzystać w dalszej naszej pracy. Jednakże uważamy, że największym cieniem nauczania zdalnego jest poczucie, że weryfikacja tego, czego nauczyli się nasi studenci nie daje nam poczucia pełnej sprawiedliwości i satysfakcji.

#### 4. WNIOSKI KOŃCOWE

Podsumowując, naszym zdaniem, na pewno zdalne nauczanie nie może zastąpić bezpośredniego kontaktu studenta z nauczycielem, ale może być jego wsparciem.

Uważamy, że wykłady w formie zdalnej spełniły swoje zadanie, jednak w przypadku ćwiczeń, zdecydowanie najlepszą formą pracy są zajęcia stacjonarne. Ćwiczenia przy tablicy, gdy widzimy od razu, co sprawia kłopot, czego studenci nie rozumieją i możemy natychmiast na to zareagować, są zdecydowanie najlepszą formą pracy. Wspólna dyskusja w audytorium na uczelni jest bardziej stymulująca i mobilizująca. Nasze ankiety pokazują, że studenci mają podobne zdanie.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

1. Dems-Rudnicka K., Jóźwik I., Terepeta M.: Weryfikacja efektów uczenia się w dobie kształcenia zdalnego, publikacja elektroniczna na stronie <https://forumakademickie.pl/zycie-akademickie/weryfikacja-efektow-uczenia-sie-w-dobie-kształcenia-zdalnego/>, data publikacji 3.12.2020.

### UPSIDES AND DOWNSIDES OF ONLINE LEARNING IN THE PANDEMIC

The closure of universities in March 2020 due to the pandemic and the need for immediate implementation of online learning was a big challenge for both us and students. E-learning disrupted not only the traditional rhythm of classes, but also the typical teacher-student relationship. In addition to technical difficulties, the issue of properly motivating students to discipline themselves, concentrate and learn systematically became particularly important. The article presents our experiences from three semesters of remote work. The last two semesters of e-learning brought different experiences than the first one. At the beginning, both our and the students' technical skills were not perfect, but at least we knew each other and we were aware of the students' mathematical abilities. In 2020/2021 the situation was quite different. We and our new students had gained a lot of technical experience, but we did not know each other. We explain how we dealt with this situation and which methods were helpful. We also present students' opinions about remote classes that we collected in surveys and individual interviews.

**Keywords:** online learning in the pandemic, assessment methods of learning outcomes.