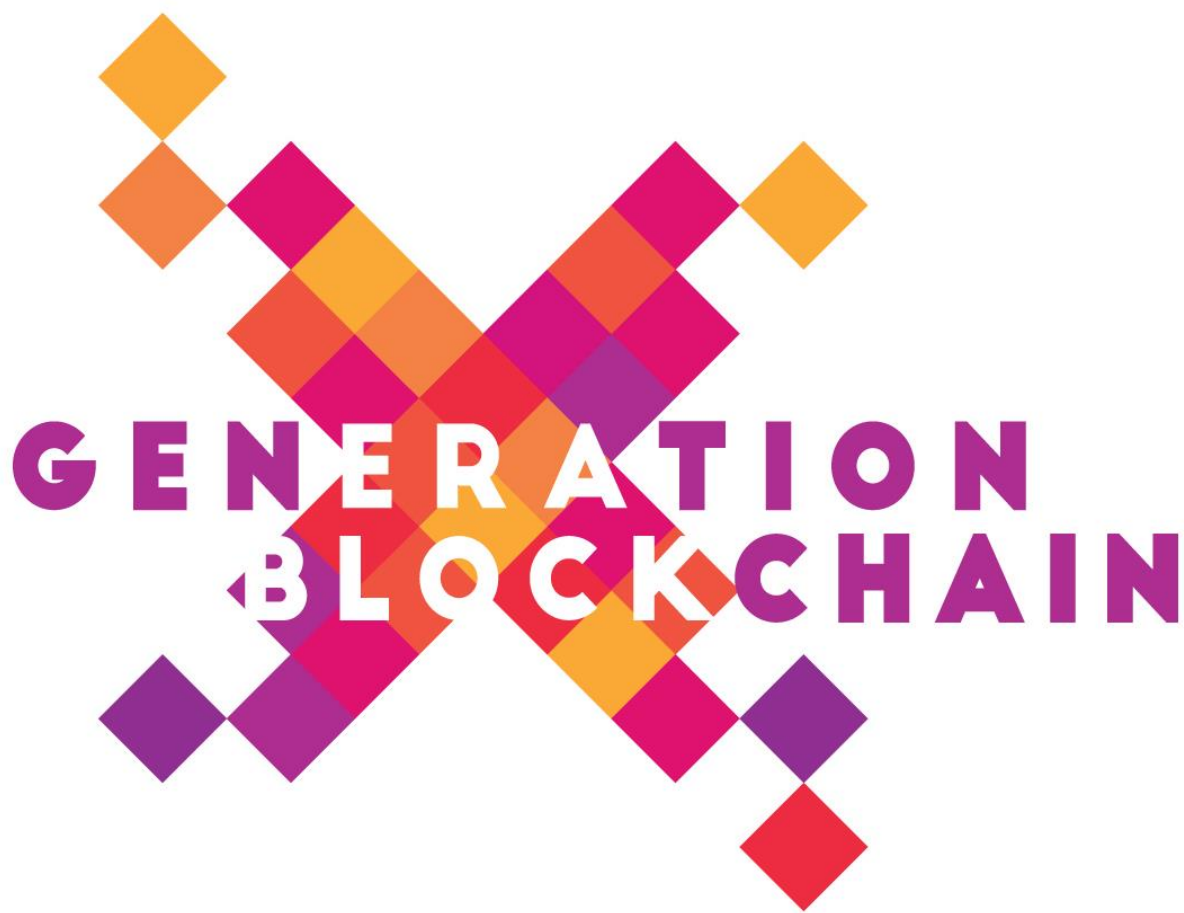




Generacja Blockchain.

**Audyt
& Ramy**

Streszczenie

Szczecin, 2022



Funded by the European Union

Publikacja sfinansowana z funduszy Komisji Europejskiej w ramach programu Erasmus+. Publikacja została zrealizowana przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko jej autorów i Komisja Europejska oraz Narodowa Agencja Programu Erasmus+ nie ponoszą odpowiedzialności za jej zawartość merytoryczną.



SPIS TREŚCI

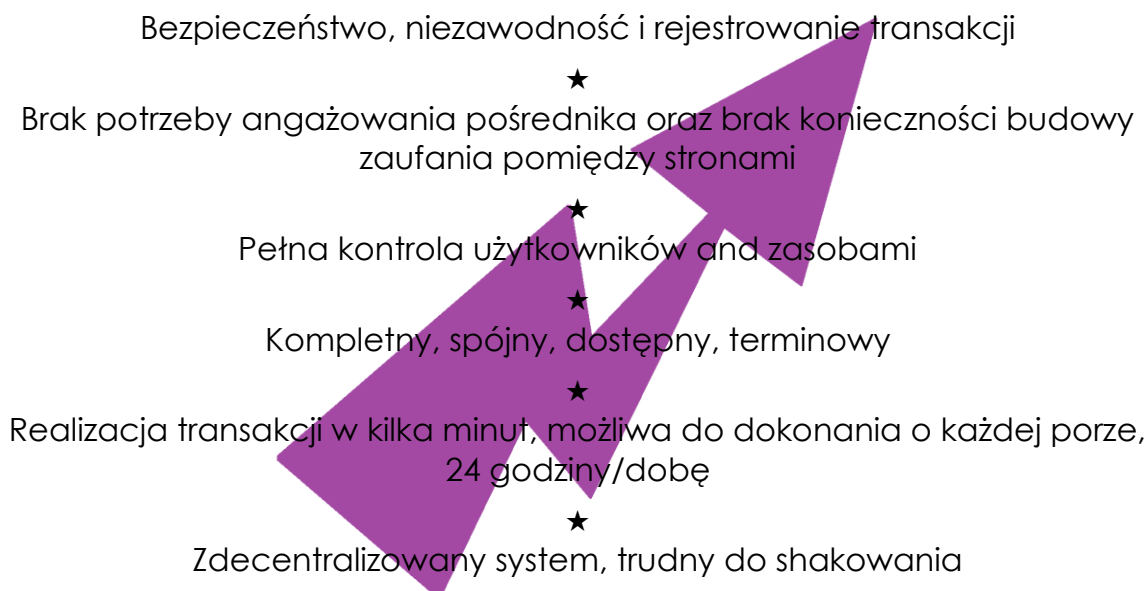
SPIS TREŚCI	3
I. DLACZEGO BLOCKCHAIN?	3
II. GŁÓWNE OBSZARY ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII BLOCKCHAIN	4
III. JAKI JEST CEL?	5
IV. GŁÓWNY PROBLEM I PYTANIA BADAWCZE	6
V. GRUPA DOCELOWA.....	6
VI. O BADANIU.....	6
VII. CHARAKTERYSTYKA RESPONDENTÓW	7
VIII. PREZENTACJA WYBRANYCH WYNIKÓW BADANIA.....	9
IX. MODEL EDUKACYJNY BLOCKCHAIN DLA STUDENTÓW KIERUNKÓW EKONOMICZNYCH I ZARZĄDZANIA.....	21
X. PRZYKŁADOWA KARTA PRZEDMIOTU (ECTS)	26
XI. O PROJEKCIE GENERATION BLOCKCHAIN	27
XII. SŁOWNICZEK POJĘĆ I AKRONIMÓW	27
XIII. LITERATURA.....	29
XIV. SPIS TABEL I RYSUNKÓW	29

I. DLACZEGO BLOCKCHAIN?



Przydatność technologii Blockchain wynikająca z jej wielu zalet, w formie gotowych rozwiązań, szturmem podbija wiele sektorów gospodarki takich jak finanse, ubezpieczenia, handel detaliczny, przemysł, opiekę zdrowotną, logistykę czy administrację publiczną. Wszelkie raporty i publikacje na ten temat są zgodne co do możliwości znaczącego zwiększenia efektywności w niemal każdej dziedzinie życia człowieka i procesów gospodarczych. Patrząc od strony technicznej Blockchain jest stosunkowo młody, lecz jego rozwój akceleroje coraz bardziej, ponieważ oprócz stymulacji ekonomicznej pojawiły się również sprzyjające warunki regulacyjne i polityka wsparcia. Każdego miesiąca powstają nowe aplikacje i projekty, które łamią bariery skalowalności i wydajności, zaskakując jednocześnie niższymi kosztami wdrożeń i eksploatacji. Blockchain jest w ciągłej ewolucji i jeszcze nie do końca poznaliśmy granice jego zastosowań.

Rysunek 1. Kluczowe atrybuty technologii Blockchain



Źródło: opracowanie własne na podstawie [1].

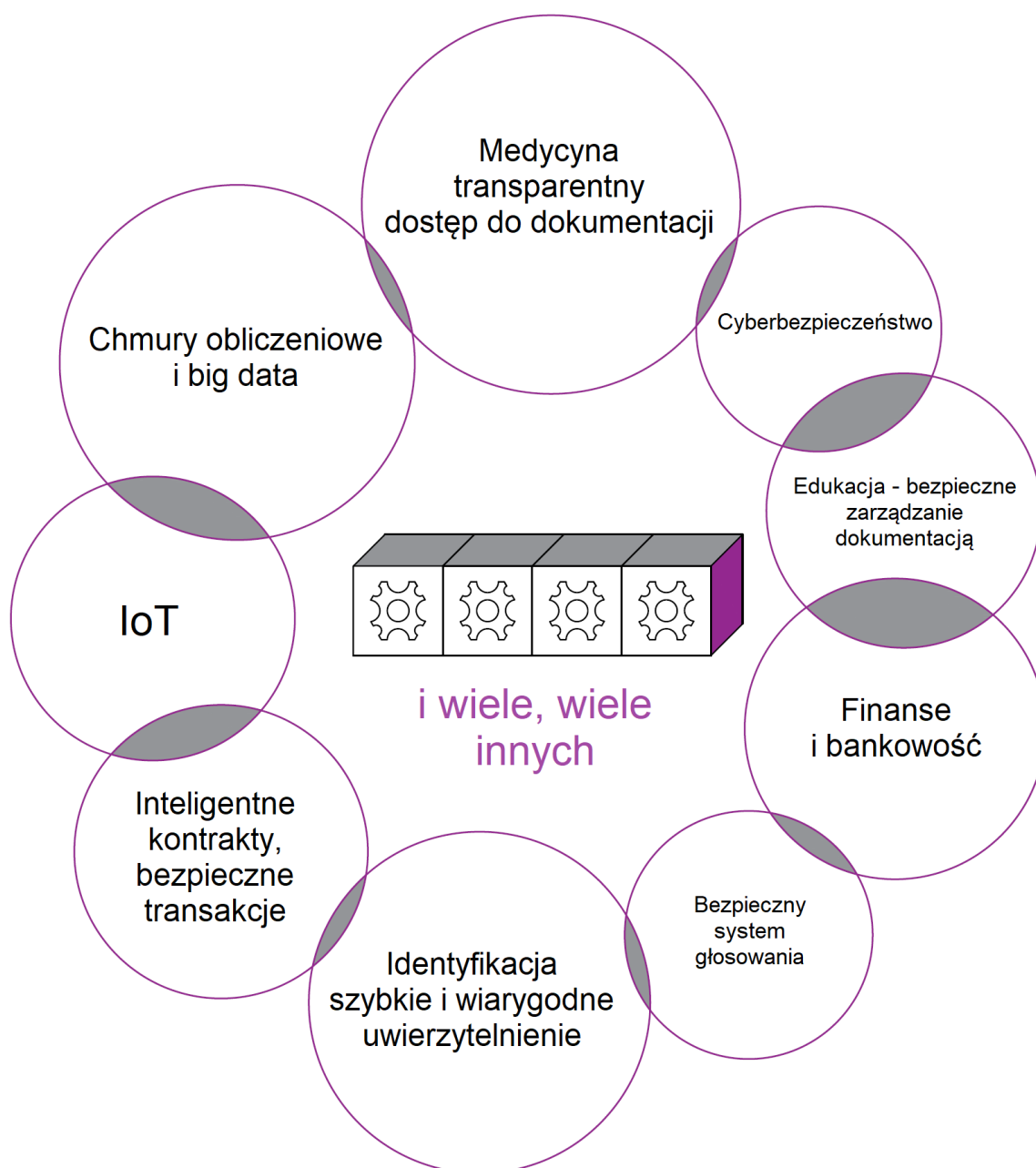
II. GŁÓWNE OBSZARY ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII BLOCKCHAIN

Rysunek 2. Główne obszary zastosowania technologii Blockchain



Funded by
the European Union

Project Generation Blockchain, numer projektu:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [1].

III. JAKI JEST CEL?

Głównym celem tego opracowania jest zapoznanie czytelników z możliwościami, jakie niesie wdrożenie technologii Blockchain do obszaru nauczania.



Funded by
the European Union

Project Generation Blockchain, numer projektu:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

IV. GŁÓWNY PROBLEM I PYTANIA BADAWCZE

Rozważania na temat wdrażania Blockchain do orocesy edukacji prowadziły do identyfikacji bardzo wielu problemów naukowych jak np.: w jaki sposób uczyć studentów kierunków ekonomicznych i zarządzania o zaawansowanych technikach informatycznych? Jak dużo powinni oni wiedzieć o aspekcie technicznym a jak dużo o następstwach i efektach ekonomicznych związanych z Blockchainem? Czy taką tematykę powinno przekazywać się na kursach czy na studiach? Jak długo powinna trwać nauki i czego dokładnie dotyczy? Czy powinny istnieć wymagania wstępne, a jeżeli tak to jakie je spełnić itd.

V. GRUPA DOCELOWA

Głównym celem tej pracy jest chęć przybliżenia czytelnikom szans jakie niesie ze sobą wdrożenie technologii Blockchain do przestrzeni dydaktycznej. Korzyści z tego tytułu mogą być olbrzymie i dotyczyć nauczycieli, instytucji i placówek naukowo badawczych, studentów i w efekcie całego lokalnego społeczeństwa.

VI. O BADANIU

Ogólne założenia, dobór narzędzi analitycznych i technicznych, oraz budowa i merytoryczny zakres kwestionariusza, zostały przedyskutowane w gronie międzynarodowym wśród partnerów pochodzących z sześciu europejskich krajów. Uzasadnione uwagi przyjęte przez większość zostały uwzględnione w finalnej postaci ankiety, która ostatecznie została zaakceptowana przez wszystkich interesariuszy.

Badanie było anonimowe. Ostateczna wersja autorskiego kwestionariusza zawierała łącznie 22 pytania, które były ukierunkowane na poznanie opinii i doświadczeń na temat technologii Blockchain. Pytania przypisane zostały do pięciu grup tematycznych: metryczka, sekcja pierwsza: wiedza na temat Blockchain, sekcja druga: praktyczne kompetencje i umiejętności związane z Blockchain, sekcja trzecia: doświadczenia związane z Blockchain i sekcja czwarta: postawy i opinie.

Badanie miało charakter ilościowy ale skupiono się w nim na detekcji cech i opinii o charakterze jakościowym. Użyto wyłącznie pytań zamkniętych jedno i wielokrotnego wyboru oraz wielopoziomowych macierzy jednokrotnego wyboru opartych na pięciostopniowej skali Likerta



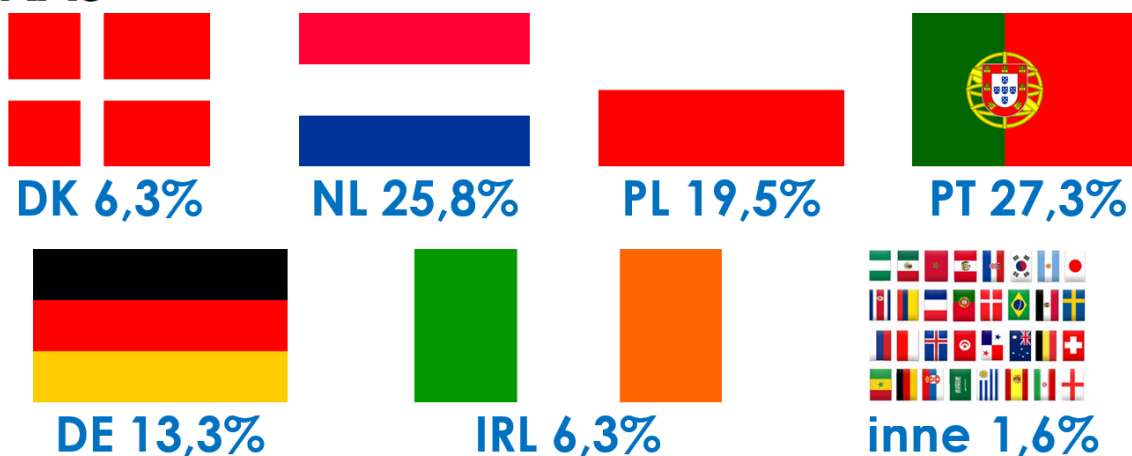
VII. CHARAKTERYSTYKA RESPONDENTÓW

Badanie prowadzone było wśród nauczycieli akademickich i wykładowców pochodzący z ponad sześciu europejskich krajów. Najliczniejsi byli Portugalczycy, potem kolejno: Holendrzy, Polacy i Niemcy. W Danii i Irlandii ankietę wypełniło mniej niż dziesięć osób. Dwóch respondentów było innej narodowości niż te wskazane powyżej. Dane związane z pochodzeniem, poziomem doświadczenia i konkretnym sektorem dydaktycznym respondentów zaprezentowano na rysunku 3.

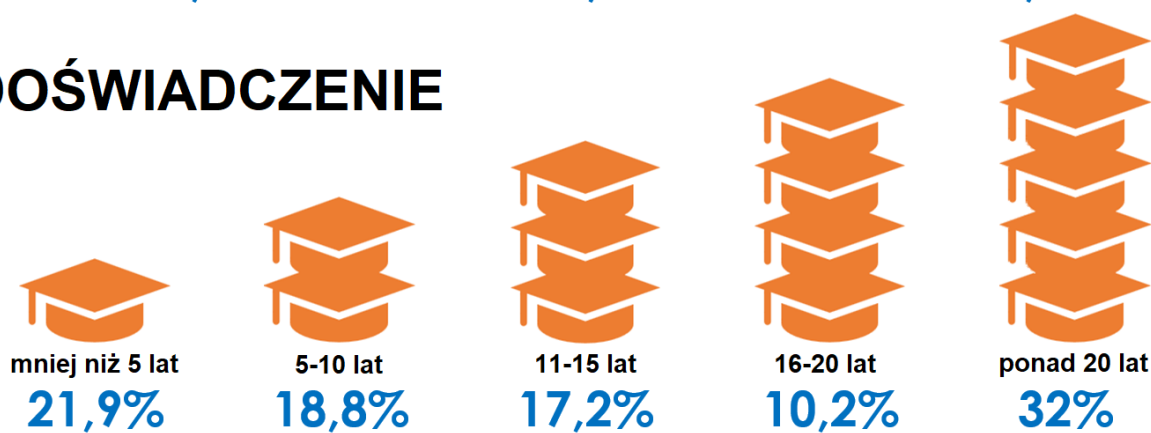
Rysunek 3. Sylwetka respondentów*



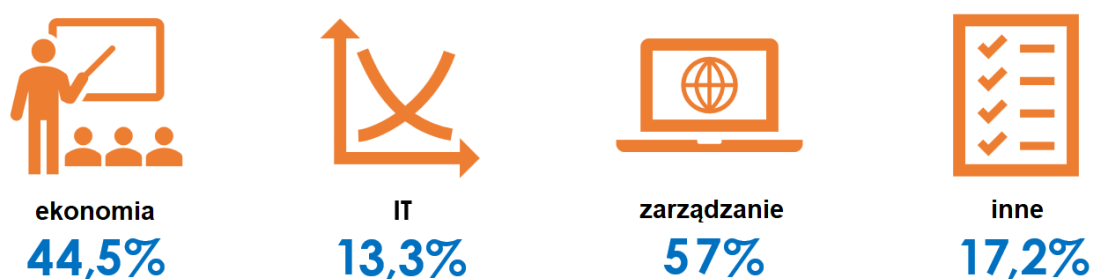
KRAJ



DOŚWIADCZENIE



TEMATYKA ZAJĘĆ



źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

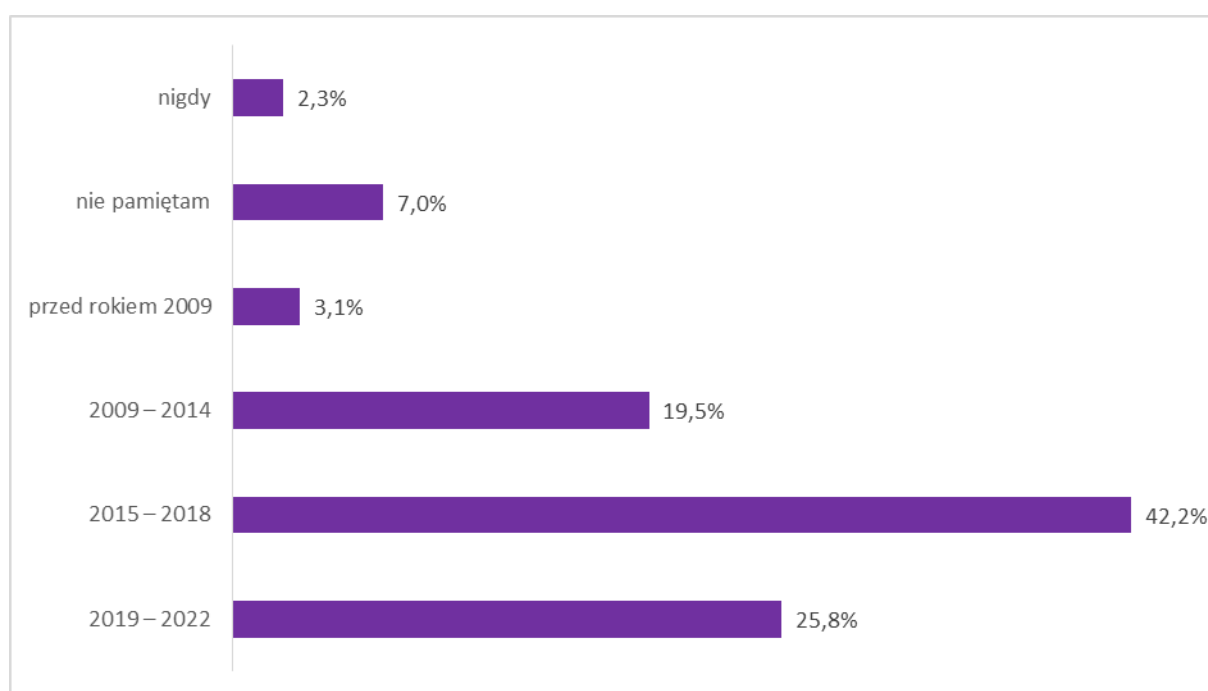
* dane mogą nie sumować się do 100% z uwagi na zastosowanie zaokrągleń lub technik statystycznych.

Finalnie ankieta została wypełniona przez 129 respondentów. Do postępowania analitycznego zakwalifikowanych zostało 128 ze 129 kwestionariuszy, ponieważ jeden okazał się w dużym stopniu niekompletny i został odrzucony. Część pytań była złożona i wieloaspektowa. Z uwagi na ten fakt, a także specjalistyczną i trudną tematykę badania, średni czas wypełnienia ankiety był długi i wyniósł aż 27 minut.

VIII. PREZENTACJA WYBRANYCH WYNIKÓW BADANIA

Wyniki badania, określające punkt w czasie, kiedy respondenci po raz pierwszy usłyszeli o Blockchainie (rys. 4), należy interpretować optymistycznie. 3,1% z nich oznajmiło, że o przedmiotowej technologii usłyszało jeszcze przed 2009 rokiem, a więc można ich uznać za pasjonatów informatyki czynnie śledzących wszelkie nowiki techniczne w tym zakresie i posiadających dzięki temu szeroką i na bieżąco aktualizowaną wiedzę. 19,5% zadeklarowało, że był to okres pomiędzy 2009 a 2014 rokiem, a więc czas rozwoju Bitcoina i powstania Ethereum, które było heroldem ery Blockchain 2.0.

Rysunek 4. Moment, w którym pierwszy raz usłuszałem/ałam o Blockchain*.



* niektóre wyniki nie sumują się do 100 % z powodu zastosowanych zaokrągleń.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Najbardziej rozpowszechnione i dobrze poznane są usługi finansowe i kryptofinansowe (currency function, e.g., cryptocurrencies, decentralized finance (DeFi) – 77% i transactions and banking, e.g., payments and micropayments or buying and selling stocks, digital securities – prawie 75%), co jest spójne z profesją respondentów, popularnością tego typu rozwiązań, historią Blockchaina związaną z kryptowalutami. Na kolejnych pozycjach znalazły się szturmem zdobywające popularność oraz zyskujące na wartości NFT [2](46%) i cyberbezpieczeństwo (safety and security of electronic information exchange – 38,1%).

Implementacje pozaekonomiczne są mniej znane. Stanowią one większość w grupie zastosowań Blockchain oznaczonej w tabeli 8 najjaśniejszym kolorem



(ponieważ pozycjom o podobnych wynikach przypisano oznaczenia kolorystyczne). Do grupy tej należą pozycje od 31% do 23,8%, a więc wiedzę o nich posiada około 1/3 ogółu badanych. Stosunkowo najstabilniej poznane pozostają zastosowania w zabezpieczeniach fizycznych np. w biometrii.

Tabela 1. Znajomość przestrzeni zastosowań technologii Blockchain

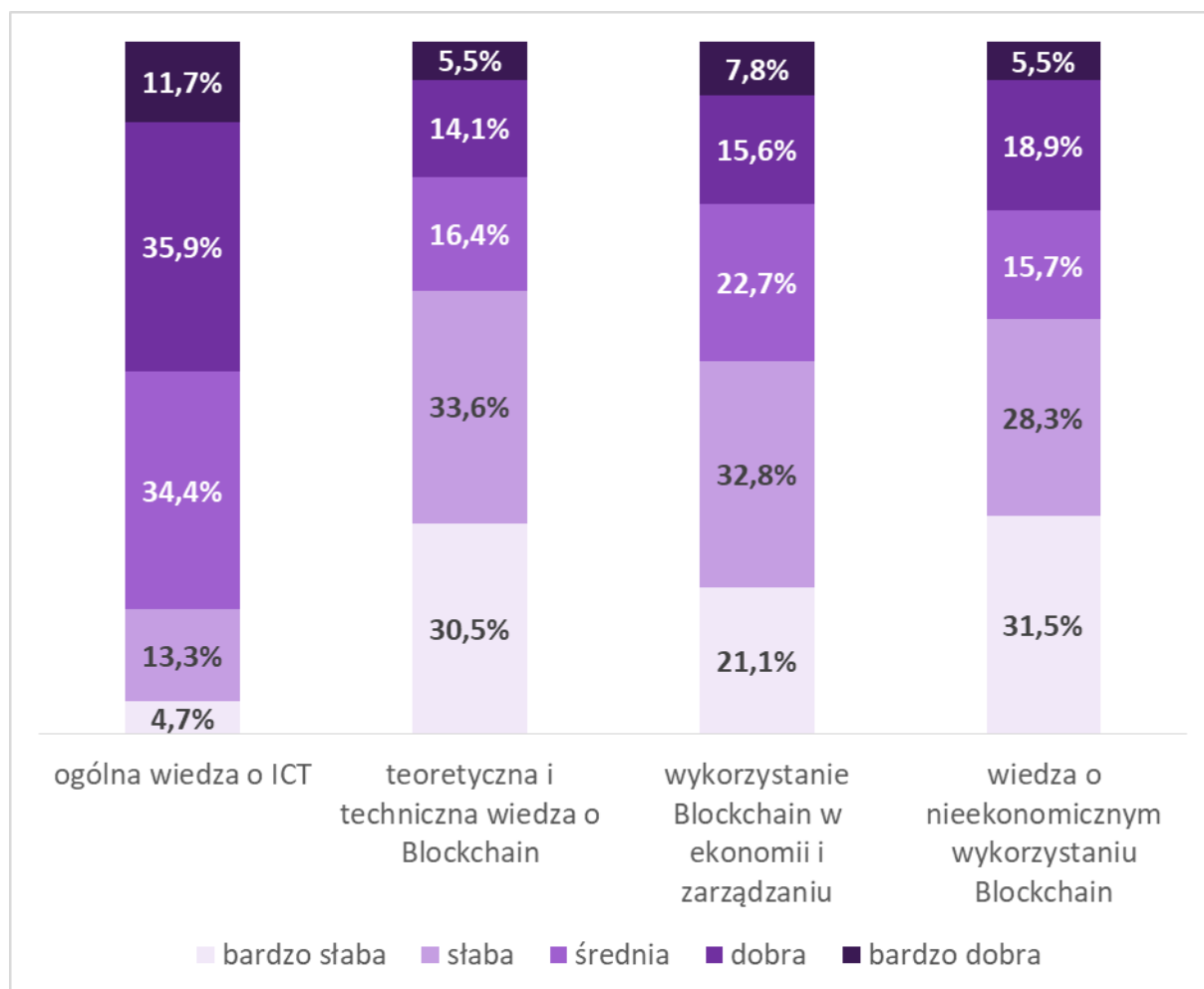
SEKTOR	%
funkcja walutowa, np. kryptowaluty, zdecentralizowane finanse (DeFi)	77,0%
transakcje i bankowość, np. płatności i mikropłatności lub kupno i sprzedaż akcji lub cyfrowych papierów wartościowych	74,6%
NFT	46,0%
zwiększenie bezpieczeństwa i ochrony elektronicznej wymiany informacji	38,1%
tworzenie bezpiecznej i godnej zaufania dokumentacji	31,0%
uwierzytelnianie i inteligentne kontrakty, np.: zawarcie umowy dopiero po spełnieniu przez strony określonych wymagań, eliminacja konieczności pośredniczącej instytucji uwierzytelniającej np. notariusza	29,4%
nowe możliwości finansowania startupów i realizacji celów charytatywnych, nowe modele finansowe	27,8%
bezpieczne rejestry publiczne np. ewidencja gruntów, wykazy osób ściganych lub dane dotyczące stanu cywilnego	27,8%
tokenizacja aktywów	27,8%
bezpieczne prywatne dokumenty i rejestry, np. dokumentacja medyczna, elektroniczne dzienniki ocen, czy ewidencja stażu pracy	26,2%
ochrona własności intelektualnej, np. patentów lub znaków towarowych	26,2%
identyfikacja osobowa i podmiotowa, np. potwierdzenie tożsamości przy wyborach, weryfikacja prawa jazdy czy uwierzytelnienie firmy w rejestrze dłużników	25,4%
uwierzytelnianie towarów i usług, np. potwierdzanie przebiegu samochodu, pochodzenia i okresu przydatności do spożycia artykułów spożywczych czy eliminacja podrabianych leków z obrotu	23,8%
bezpieczeństwo fizyczne, np. dostęp do mieszkania lub pokoju hotelowego	13,5%
inne	7,1%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Światowa predylekcja Blockchainem rośnie. Nie tylko pojawiają się nowe projekty i zainteresowane sektory gospodarki ale również rośnie poziom ogólnie dostępnej wiedzy na ten temat – zwiększa się liczba publikacji i artykułów naukowych a także indeks wyszukiwań w popularnej przeglądarce Google [3]. Niestety w oparciu o rysunek 5, domniemać można o stosunkowo niskim poziomie znajomości środowiska związanego z Blockchainem i to zarówno w kontekście technicznym jak i projektów ekonomicznych i pozaekonomicznych. We wszystkich tych przypadkach wiedzę na poziomie średniej lub wyższej może pochwalić się mniej niż połowa ankietowanych: odpowiednio: 36%, 46,1% i 40,1%. Wyjątkiem jest zasób wiadomości na temat ICT, który określić można jako wysoki.



Rysunek 5. Identyfikacja poziomu wiedzy obejmującej wybrane zagadnienia związane z Blockchain*



* niektóre wyniki nie sumują się do 100% z powodu zastosowanych zaokrągleń.
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Kolejna tabela, Tab.2., dowodzi, że wykładowych i nauczyciele akademicy w większości nie są znawcami pojęć związanych z Blockchainem. Stosunkowo najbardziej rozpoznawalne okazały się: peer-to-peer – 63,3%, crowdfunding – 62,5% i tokenization – 58,6%. Więcej niż połowa spotkała się z NFT – 50,8%. Nie należy jednak oceniać ich surowo, ponieważ jak się okazuje, nawet spośród osób czynnie inwestujących w kryptowaluty, aż 33,5% albo nie posiada na ich temat (ani rynków, projektów lub technologii za nimi stojących) żadnej wiedzy, lub wiedza ta jest szczątkowa i pochodzi interakcji ze znajomymi [4].

Tabela 2. Znajomość wybranych pojęć związanych z Blockchain



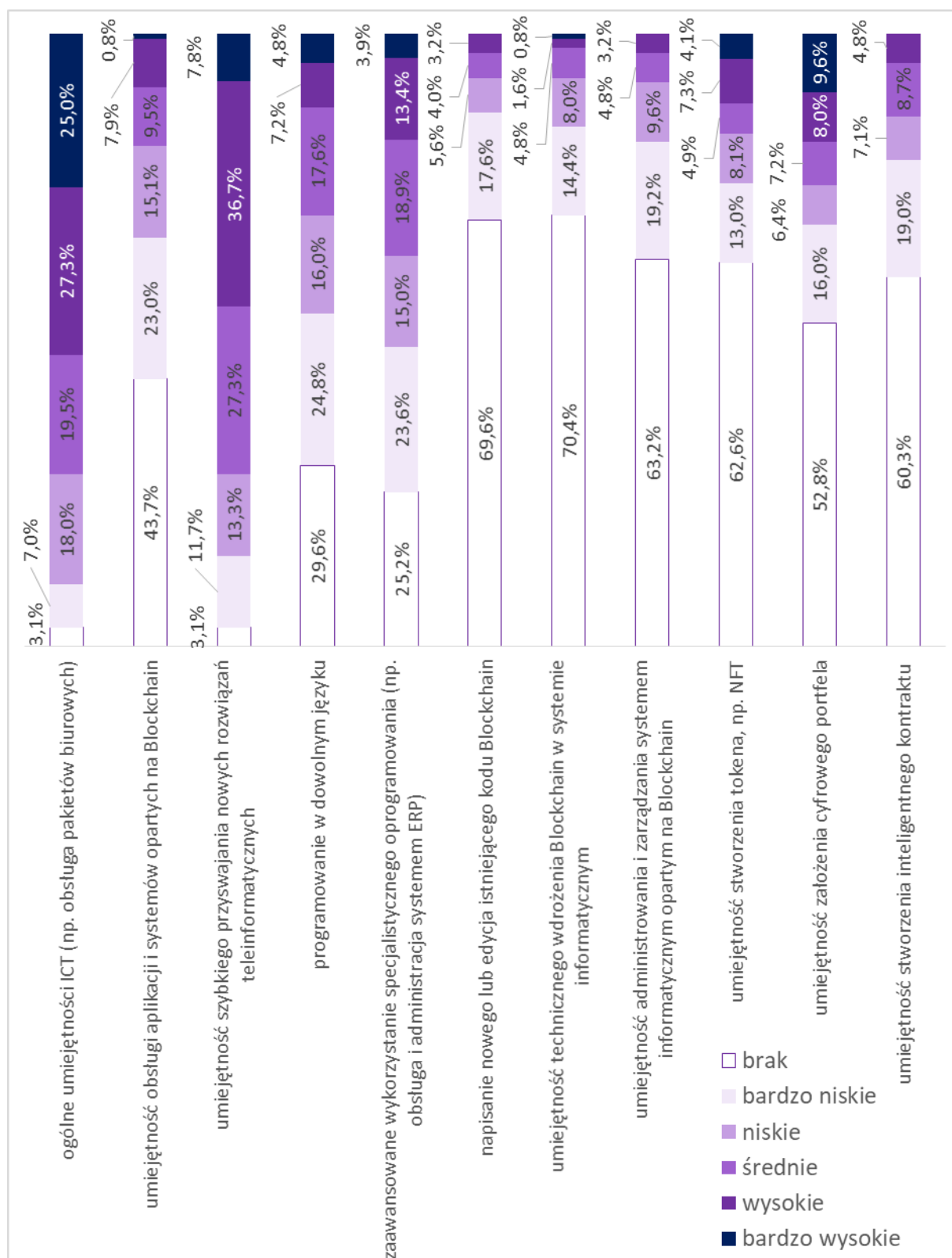
POJĘCIE	%
peer-to-peer (P2P)	63,3%
crowdfunding	62,5%
tokenizacja	58,6%
NFT	50,8%
sieci rozproszone	44,5%
Satoshi Nakamoto	38,3%
DAO	18,8%
hashing	17,2%
hyperledger	14,8%
GPU	11,7%
halving	10,9%
EEA	3,1%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

W większości ankietowani nisko ocenili (jako słabe, bardzo słabe lub nawet żadne) swoje kompetencje dotyczące obsługi aplikacji opartych na Blockchainie (81,8%), programowanie w jakimkolwiek języku (70,4%) oraz zaawansowaną obsługę specjalistycznego oprogramowania (63,8%). W pozostałych aspektach otrzymano jeszcze słabsze wyniki. Brak jakichkolwiek umiejętności w ponad 50% przypadków został zadeklarowany w: umiejętność stworzenia lub edycji kodu źródłowego Blockchain (69,6%), wdrożenie technologii Blockchain (70,4%), zarządzanie i administrowanie systemem informatycznym opartym na Blockchain (63,2%), stworzenie tokena np. NFT (62,6%), konfiguracja portfela (52,8%) i stworzenie inteligentnego kontraktu (60,3%) – patrz Rys. 6.

Rysunek 6. Identyfikacja poziomu umiejętności wybranych obszarów dotyczących Blockchain*





* niektóre wyniki nie sumują się do 100 % z powodu zastosowanych zaokrągleń.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

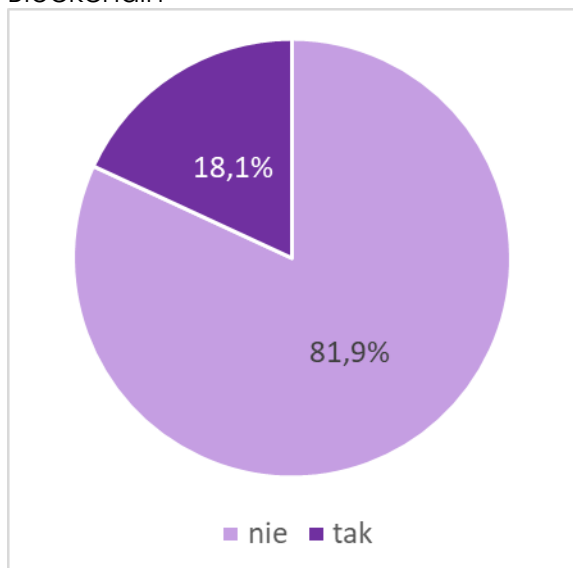
Na kolejnym rysunku zaprezentowano zbiorczo cztery wykresy dotyczące doświadczeń w prowadzeniu zajęć o tematyce Blockchain, realizacji zajęć o tematyce rynków kryptowalutowych w miejscu pracy (na uczelni), wykorzystywaniu przykładów związanych np. z wdrożeniem Blockchain



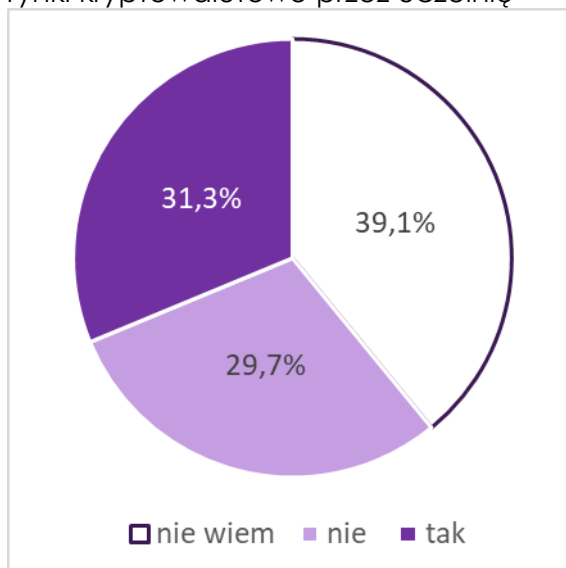
podczas prowadzenia innych zajęć oraz korzystanie z usług/aplikacji opartych na Blockchain (rysunek 7 a, b, c i d).

Rysunek 7. Wybrane aspekty dotyczące edukacji, Blockchain i kryptowalut*

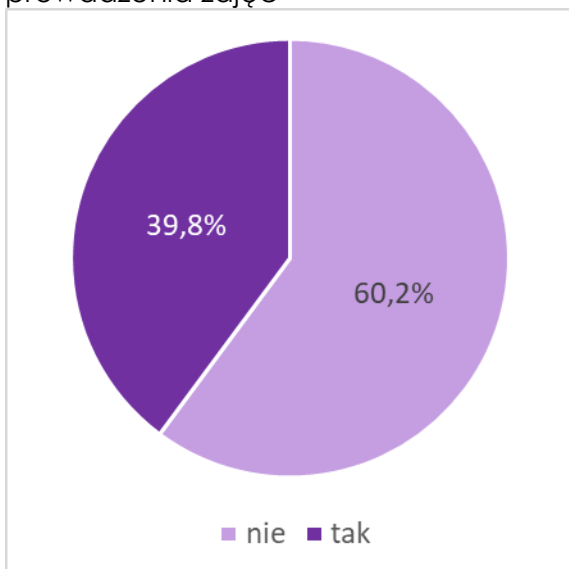
a. Prowadzenie zajęć obejmujących Blockchain



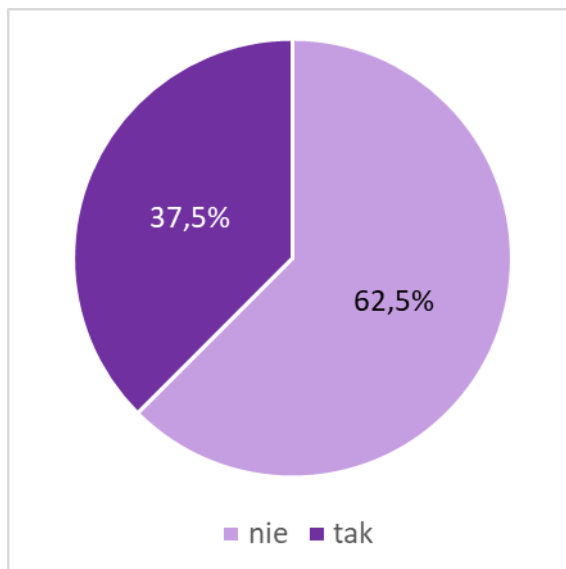
b. Realizowanie zajęć obejmujących rynki kryptowalutowe przez uczelnię



c. Odniesienia do przykładów zastosowań Blockchaina podczas prowadzenia zajęć



d. Skorzystanie z usługi/aplikacji opartej na Blockchain



* niektóre wyniki nie sumują się do 100 % z powodu zastosowanych zaokrągleń.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Zdecydowanym liderem w edukowaniu dotyczącym Blockchaina, i tematyki powiązanej, pozostają nauczyciele i podmioty oświatowe zlokalizowane w Niemczech (tabela 3). Wyniki dowodzą, że chętnie sięgają oni po nowinki techniczne i wykorzystują je w dydaktyce. Na tym tle pozytywnie wyróżniają się również Holendrzy.



Tabela 3. Wybrane aspekty dotyczące edukacji, Blockchain i rynków kryptowalutowych względem kryterium narodowościowego respondentów

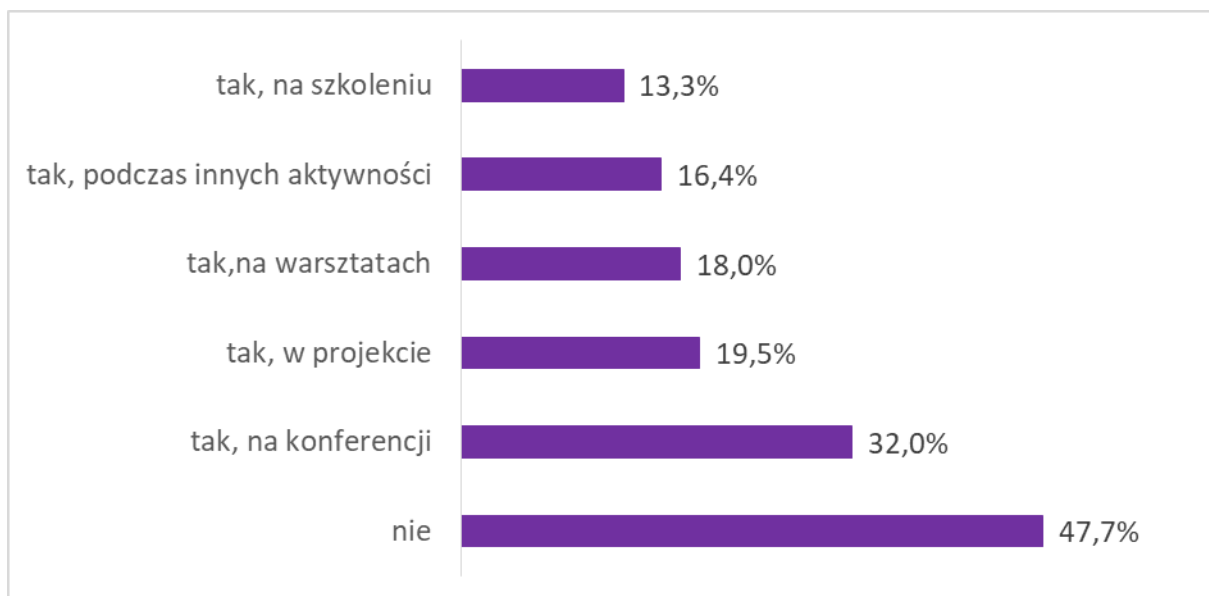
ZAGADNIENIE	DEKLARACJA	KRAJ						
		Dania	Niemcy	Irlandia	Holandia	inne	Polska	Portugalia
Dedykowany przedmiot/kurs obejmujący Blockchain	nie	6	5	7	29	1	22	34
	tak	2		1	3	1	3	1
Wykłady dotyczące rynków kryptowalutowych	nie wiem	1		2	14		12	21
	nie	4	4	4	7		9	10
	tak	3		2		2	4	4
Odwołania podczas prowadzenia zajęć do Blockchain lub przykładów wdrożeń tej technologii, jej modeli biznesowych, projektów itp.	nie	5	3	4	17	1	20	27
	tak	3		4		1	5	8
Zajęcia praktyczne obejmujące Blockchain	nie	6	3	2	24		15	30
	tak	2		6	9	2	10	5

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Jak pokazało badanie, niemal połowa badanych nie miała styczności z tematyką Blockchain. Z pośród tych, którzy znaleźli się w zgoła odmiennej sytuacji, największa grupa spotkała się z Blockchainem podczas konferencji naukowych (32%). Nieco mniej osób 19,5% uczestniczyło w projektach, bezpośrednio lub pośrednio odnoszących się do tej technologii. Jeszcze inni spotkali się z nią na warsztatach: 18%, szkoleniach: 13,3% lub w innych działaniach: 16,4% (Rys. 8).

Rysunek 8. Styczność z Blockchain podczas różnych aktywności dydaktyczno – naukowych*





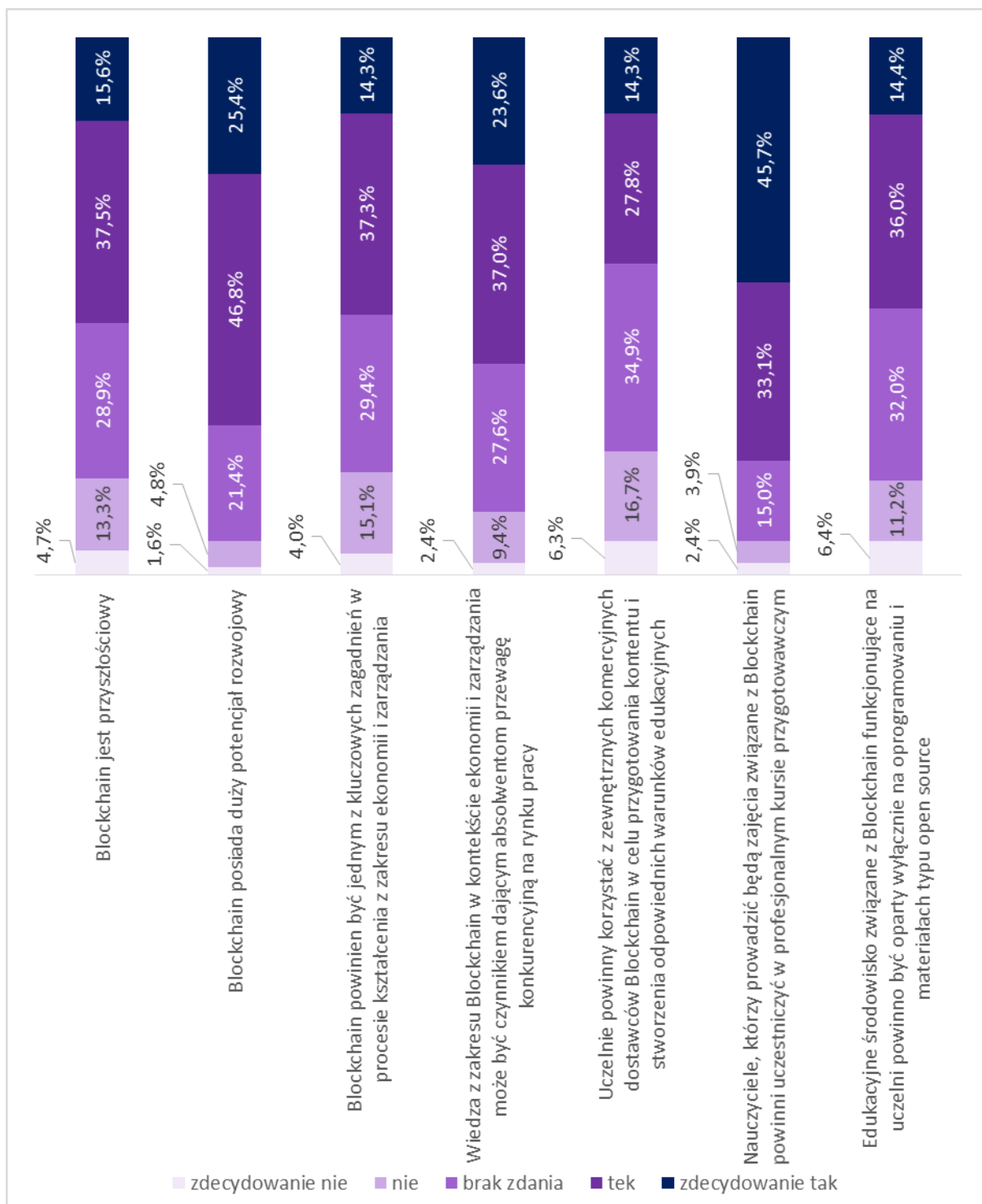
* możliwość udzielenia więcej niż jednej odpowiedzi

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Ankietowani doceniają rolę jaką odgrywa i w niedalekiej przyszłości odgrywać będzie technologia Blockchain w gospodarce i usługach społecznych oraz o tym, że da ona absolwentom przewagę konkurencyjną na rynku pracy (rys. 9). Są również przekonani o jej tendencji rozwojowej. Nieco ponad połowa (51,6%) zajęła stanowisko, że powinna ona być przedmiotem kształcenia na kierunkach związanych z ekonomią i zarządzaniem. Projektując badanie autor spodziewał się wyższego wyniku, jednak należy zwrócić uwagę w prawie 30% udział osób, które nie miały zdania w tej kwestii, co znacząco wpływa na szybką interpretację wizualną (dlatego odpowiedzi „no opinion” zostały zaznaczone na szaro). Eliminując dane niewnoszące zmiany sytuacji (odpowiedzi neutralne), uzyskany wynik należy bezpośrednio zestawzić z opinią przeciwną, aby nabrał on zupełnie nowego wydźwięku. Poparcia dla kształcenia w kierunku Blockchain udzieliło 51,6% a przeciwnego zdania było zaledwie 19,1%. Dowodzi to, że ponad dwa i pół razy więcej nauczycieli, którzy wypełnili kwestionariusz, zgadza się potrzebą wprowadzenia tej tematyki do programu kształcenia na kierunkach ekonomii i zarządzania.

Rysunek 9. Opinia na temat wybranych aspektów dotyczących Blockchain i edukacji związanej z Blockchain*





* niektóre wyniki nie sumują się do 100 % z powodu zastosowanych zaokrągleń.

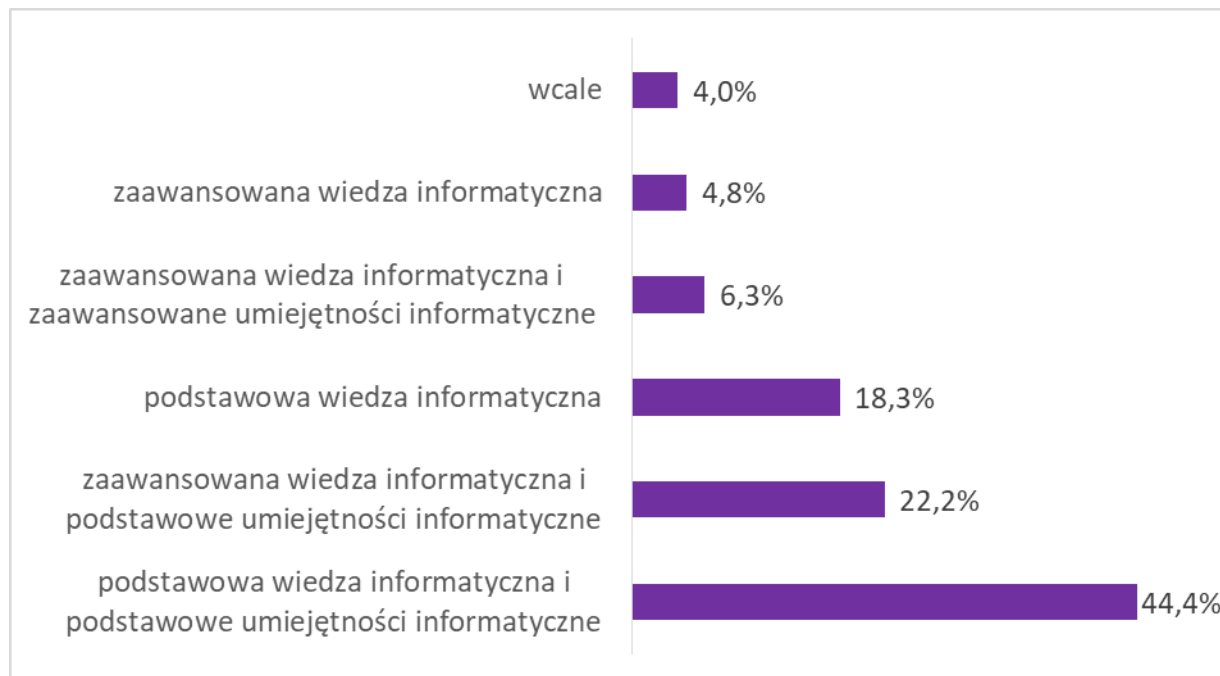
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Prowadząc rozważania nad skutecznym modelem, mogącym ułatwić planowanie i strategię nauczania Blockchaina należy zadać pytanie o balans pomiędzy praktycznymi umiejętnościami informatycznymi a wiedzą o technologii i sposobach i efektach jej wykorzystania. Wydaje się nie mieć logicznego uzasadnienia edukowanie ekonomistów i kadry zarządzającej w



kierunku zaawansowanego programowania i kryptografii. Podobną opinię wyrazili respondenci, czego dowodzi rysunek 10.

Rysunek 10. Poziom wiedzy i umiejętności informatycznych w modelu nauczania Blockchain na kierunkach ekonomicznych i zarządzania



Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Wnioski wynikające z rysunku 10 znajdują potwierdzenie tabeli 4. Świadczy ona o tym, że najbardziej preferowaną techniką nauczania tematyki związanej z Blockchain są ćwiczenia (68,8%), studia przypadków (68%) i wykłady (60,9%). Mniejszą popularnością cieszyły się techniki o wyższym indeksie technicznym jak projekty i eksperymenty (43%) i laboratoria (40,6%).

Tabela 4. Preferowane techniki nauczania Blockchain.

METODA NAUCZANIA	%
ćwiczenia	68,8%
case studies	68,0%
wykłady	60,9%
eksperymenty	43,0%
laboratoria	40,6%
inne	4,7%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Badani wyrazili opinię, że nauka Blockchain powinna odbyć się studiach licencjackich (68,8%) lub magisterskich (65,6%). 35,9% rezerwuje tą dziedzinę wiedzy dla studiów doktoranckich.



Wszystkie aspekty wiedzy powiązane z Blockchain uznano za istotne, jednak jako najważniejsze i mające największą wartość dla studentów ekonomii i zarządzania uznano: rynki kryptowalutowe, projekty ekonomiczne oparte na Blockchain, modele biznesowe bazujące na Blockchain oraz studia przypadków innowacyjnych projektów i startupów związanych z Blockchain.

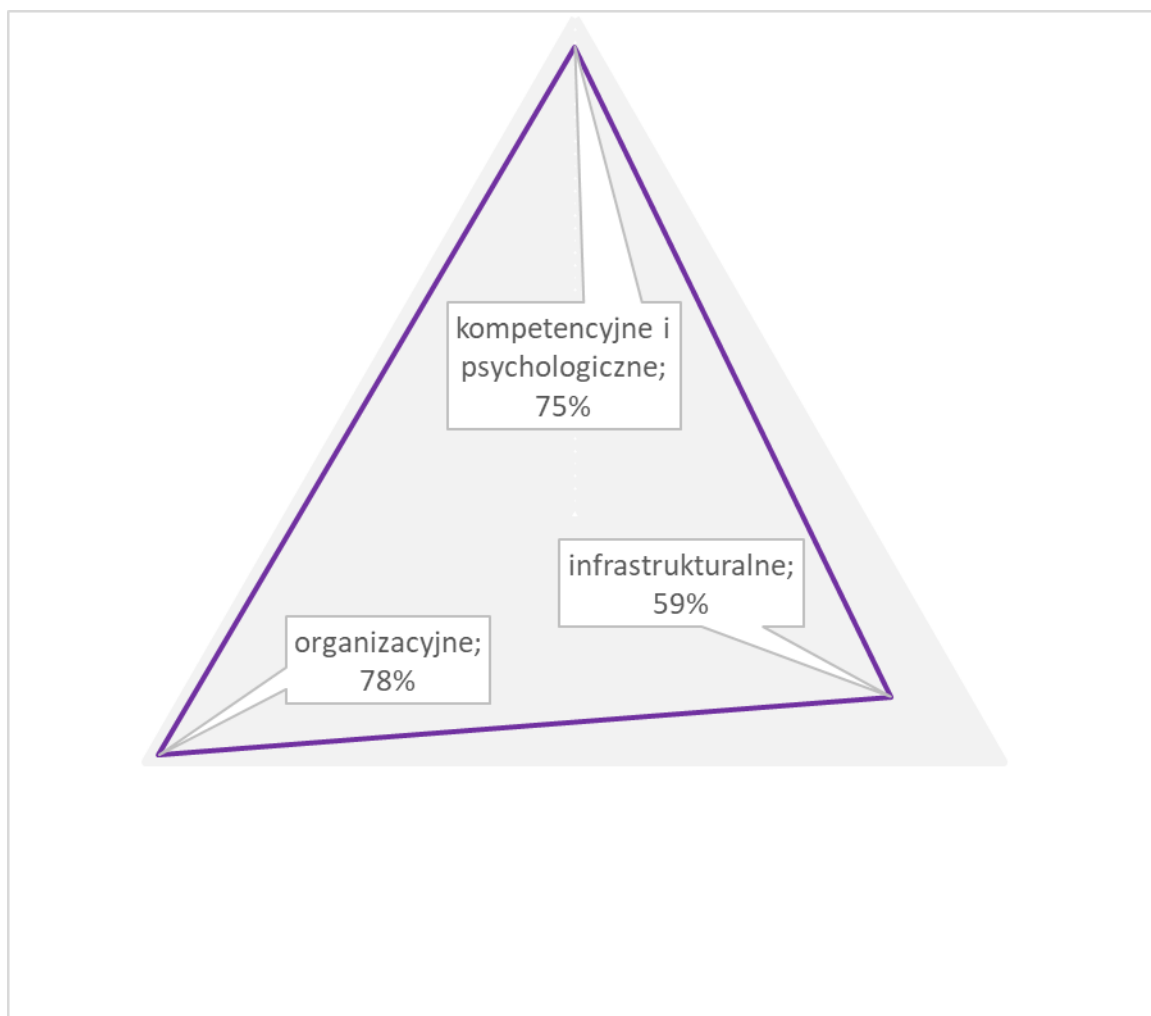
Występują trzy główne rodzaje barier w nauczaniu przedmiotów związanych z Blockchain. Są to bariery:

- psychologiczne i związane z zbyt niskim poziomem kompetencji,
- organizacyjne/zarządcze,
- infrastrukturalne.

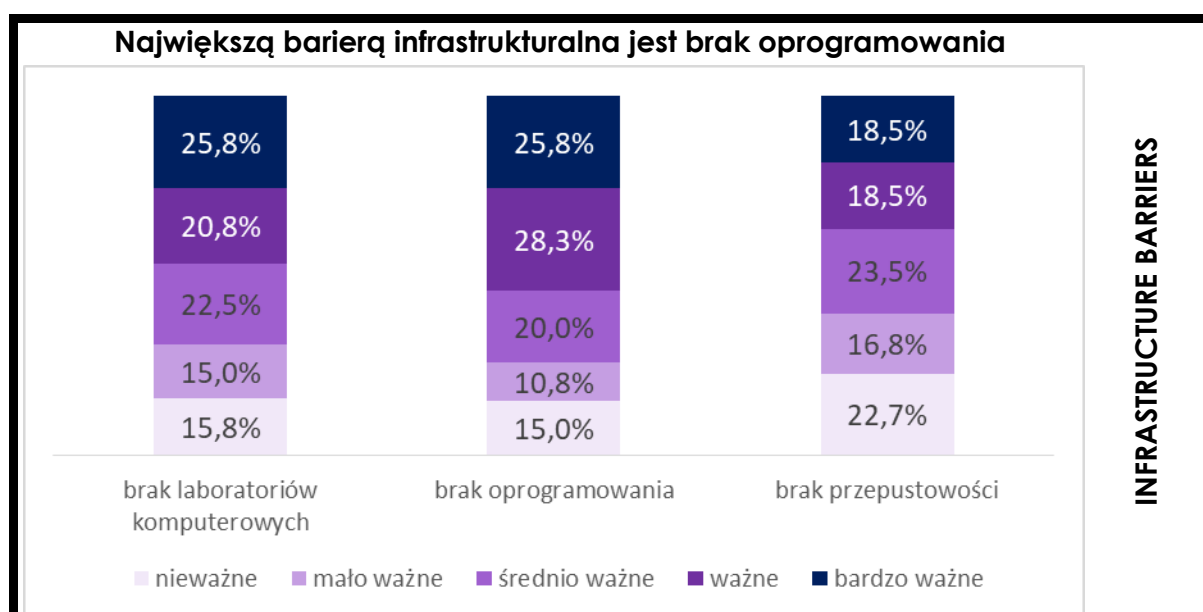
W świetle opinii badanych wszystkie są realną i istotną przeszkodą (rys. 11). Najłatwiejsze do pokonania są te wynikające z poziomu posiadanej infrastruktury. Ich istotność oceniono na 59 punktów w 100 punktowej skali. Na drugiej pozycji uplasowały się bariery w umiejętnościach i obawy związane z prowadzeniem tak trudnych zajęć (75 punktów na 100). Za najpoważniejsze uznano jednak kwestie organizacyjne i zarządcze, którym przypisano 78 punktów na 100. Nauczyciele trafnie shierarchizowali te zapory słusznie uważając, że odgórne czynniki regulacyjne, kierownicze lub systemowe, mogą stanowić przeciwności nie do zniwelowania – rysunek 11.

Rysunek 11. Bariery w nauczaniu przedmiotów obejmujących Blockchain

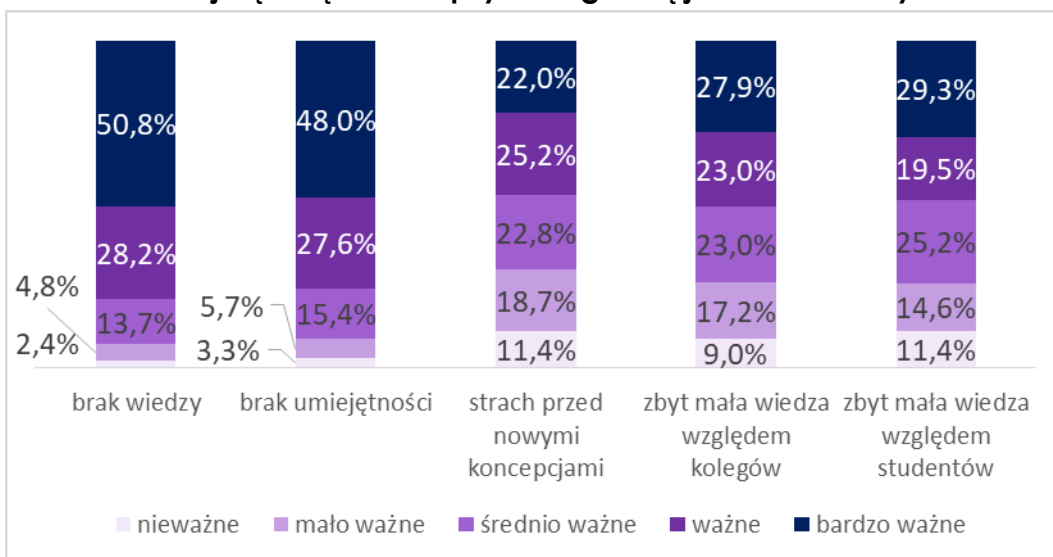




Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

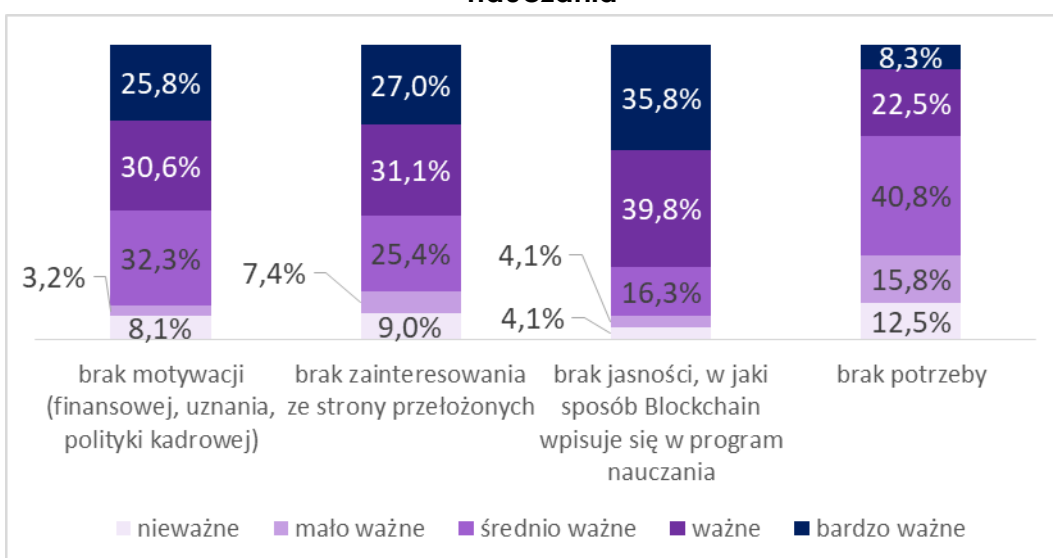


Największą bariera psychologiczną jest brak wiedzy



BARIERY PSYCHOLOGICZNE
I KOMPETENCYJNE

Największą barierą organizacyjną jest niepewność co do programu nauczania



BARIERY ORGANIZACYJNE
I ZARZĄDCZE

IX. MODEL EDUKACYJNY BLOCKCHAIN DLA STUDENTÓW KIERUNKÓW EKONOMICZNYCH I ZARZĄDZANIA

Model powstał w oparciu o przeprowadzone badania ankietowe oraz studium literaturowe z włączeniem analizy realizowanych przez uczelnie programów edukacyjnych związanych z Blockchainem. Pełnego oglądu sytuacji dopełnił przegląd dedykowanych kursów oferowanych np. przez komercyjne platformy cyfrowe. Z uwagi na ograniczenia (np. stosunkowo wąski zakres przeprowadzonych badań) model należy traktować jako

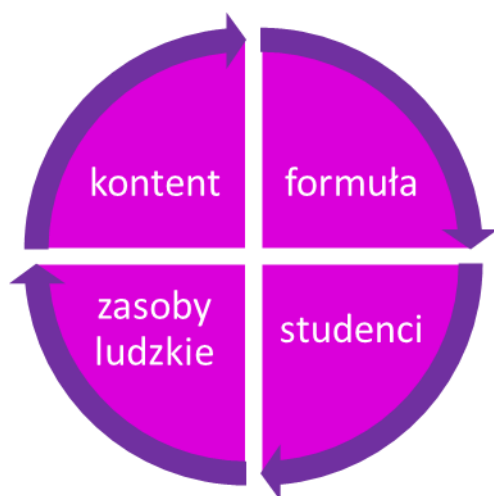


Funded by
the European Union

Project Generation Blockchain, numer projektu:
2021-1-PL01-KA220-HED-000031176

materiał pomocniczy, wskazujący ogólne kierunki działań. Ogólny zamysł architektury modelu został umieszczony na rysunku 12.

Rysunek 12. Główne elementy modelu



Źródło: opracowanie własne.

Zasoby ludzkie. Zasobami tymi są oczywiście nauczyciele akademicki lub wykładowcy, którzy realizować będą plan nauczania dotyczący Blockchain. Niestety ich poziom wiedzy w tym zakresie ocenić można na średnio niski. Niektóre zagadnienia pozostające w zakresie efektów ekonomicznych powiązanych z omawianą technologią (np. modele ekonomiczne lub funkcjonowanie rynków kryptowalutowych) są im średnioznane. Niestety przesuając granicę wiedzy w kierunku zagadnień technicznych (głównie informatycznych i kryptograficznych) poziom ten drastycznie maleje (pomimo, że zdarzają się wyjątki tematyczne (jak ogólna wiedza o ICT) i osobowe).

Poziom umiejętności jest jeszcze niższy. W ogólnym rozrachunku można ocenić go jako bardzo słaby. Podobnie jak w przypadku wiedzy, maleje on jeszcze bardziej lub nawet zanika, przy bardziej zaawansowanych kwestiach informatycznych.

Pomimo takiego stanu rzeczy kadra dydaktyczna zdaje sobie sprawę z konieczności i potencjału edukowania studentów w kierunku Blockchain. Będąc jednak świadoma swoich ograniczeń, boryka się z bardzo poważnymi barierami natury psychologicznej, które mogą całkowicie uniemożliwić im realizację takiego przedsięwzięcia edukacyjnego.

Biorąc powyższe pod uwagę, oraz opierając się o jasny przekaz ze strony respondentów, prowadzenie zajęć obejmujących tematykę Blockchain przez nauczycieli prowadzących zajęcia na kierunkach związanych z ekonomią i zarządzaniem, **bezwzględnie wymaga przygotowania ich do tego zadania, w postaci specjalistycznego i dedykowanego kursu szkoleniowego.**

Pozostawieni sami sobie, tylko nieliczni z nich, będą w stanie zrealizować takiego zadania dydaktycznego.

Studenci. Końcowymi beneficjentami przygotowywanej strategii nauczania mają być studenci. Wykazują oni chęć i gotowość do zdobywania wiedzy z zakresu Blockchain [5]. Nie wiadomo jednak w jakim dokładnie punkcie ogniskuje się ten zapał i jakiej konkretnej tematyki dotyczy. Bez tej wiedzy należy bazować jedynie na jednostronnej opinii nauczycieli, która może być myląca. Istnieją jednak pewne wskazówki. Studenci wybierając konkretny kierunek kształcenia robią to w zgodzie ze swoimi zainteresowaniami i kompetencjami. Ekonomia i nauki o zarządzaniu i jakości należą do grupy nauk humanistycznych. Jednakże te dwie dziedziny charakteryzują się dużą chłonnością, elastycznością i podatnością na projekty i badania interdyscyplinarne, szczególnie te, które znajdują się na styku technologii i biznesu. Łącząc to z otwartością studentów oraz ich protechnologicznym nastawieniem, zaryzykować można konstatację, że ekonomiczne aspekty powiązane z technologią Blockchain oraz rynkami kryptowalutowymi mogą cieszyć się dużym zainteresowaniem i popularnością. W przypadku natomiast bardziej technicznych zagadnień należy zachować dużą ostrożność, aby odpowiednio dostosować program nauczania do posiadanych zasobów, infrastruktury oraz potencjału i możliwości studentów. Należy wówczas planować z wyprzedzeniem i odpowiednio przygotować się do takiego wyzwania.

Formuła. Formuła nauki powinna być zmienna w odniesieniu do oczekiwań i spodziewanych efektów. Przekaz ponadto powinien w większości przypadków być ściśle dedykowany dla konkretnych odbiorców. Obszar wiedzy związany z Blockchainem jest olbrzymi i ciągle się powiększa. Ponadto jest konwergentny i wielowątkowy. Sugeruje się rozważenie czterech formuł nauczania:

F1. Kurs online dostępny dla wszystkich studentów uczelni za darmo:

- forma: kurs umieszczony na dowolnej platformie e-learningowej; przekierowanie do kursu umieszczone na oficjalnej witrynie uczelni; materiały dostępne w mieszanej formie: dokumentów elektronicznych, wykładów, podcastów, filmów, webinarów itd.
- długość kursu: 30 godzin lekcyjnych.
- ukończenie kursu powinno być poświadczane otrzymaniem certyfikatu.

F2. Podstawowy przedmiot taki sam dla wszystkich studentów ekonomii i zarządzania I stopnia (licencjat):

- forma: zajęcia w formie wykładów mogące odbywać się stacjonarnie oraz/lub online.
- wymiar zajęć: 30 godzin.



F3. Profilowany przedmiot dostosowany do konkretnego kierunku – studia II stopnia (magisterskie).

- forma: zajęcia w formie wykładów i ćwiczeń. Zajęcia stacjonarne.
- wymiar zajęć: wykłady: 15 godzin, ćwiczenia: 30 godzin.
- przedmiot kierowany dla studentów, którzy posiadają certyfikat za ukończenie kursu online lub na poziomie studiów licencjackich zaliczyli przedmiot opisany w F2.

F4. Kierunek związany z Blockchain i kryptowalutami – studia II stopnia (magisterskie).

- forma: zajęcia w formie wykładów, ćwiczeń oraz laboratoriów. Powinny być rozszerzone o wizyty studyjne oraz praktyki studenckie. Zajęcia stacjonarne.

Formuły te mogą i raczej powinny być ze sobą łączone, ponieważ nie mają charakteru substytucyjnego tylko komplementarny. Założyć należy, że najlepsze efekty uzyskać można łącząc ze sobą F1 i F2, F1 i F3, lub F1, F2 i F4.

Kontent. Ankietowani wskazali, że kontent edukacyjny powinien być opracowany zgodnie z zasadą: średnio-niski poziom wiedzy technicznej o Blockchain i jedynie podstawowe umiejętności informatyczne. Taką postawę potwierdzili deklarując, że do nauki tego zagadnienia preferują wykłady, studia przypadków i ćwiczenia, co jasno definiuje popieranie podejścia teoretycznego. Jednocześnie zagadnienia ekonomiczne powinny być prezentowane obszernie i dogłębnie analizowane.

Nie można zapominać o fakcie, że Blockchain nierozłącznie powiązany jest z kryptowalutami. Nie można nauczać tych zagadnień całkowicie rozdzielnie. W przypadku, jeżeli na danej uczelni realizowane są zajęcia dotyczące kryptowalut, to przedmiot związany z Blockchainem może odbywać się równocześnie lub na kolejnym semestrze. W przypadku, kiedy nie ma takich zajęć (a zgodnie z badaniem może tak być w 68,7% przypadków), to część godzin na przedmiocie dotyczącym Blockchaina należy poświęcić na zgłębienie istoty cyfrowych walut. Taki też stan rzeczy będzie przedmiotem kolejnych rozważań.

W tabeli 5 zamieszczono zakresy treści, którą powinny zawierać programy nauczania odpowiadające F1, F2 i F3. Z uwagi na opcjonalność, subiektywizm i ambiwalentność wynikającą z aktualnych potrzeb odbiorców oraz posiadanego doświadczenia i zasobów podmiotu dydaktycznego, F4 zostało pominięte.



Tabela 5. Treści dotyczące Blockchain w formułach nauczania F1, F2 i F3

FORMUŁA	KONTENT
F1	Historia powstania, definicje i podstawowa wiedza z zakresu zasad działania technologii Blockchain oraz usług i platform wykorzystujących tą technologię. Podstawowa wiedza na temat kryptowalut oraz rynków i giełd kryptowalutowych. Zagrożenia i szanse związane z kryptowalutami. Regulacje prawne dotyczące Blockchain oraz kryptowalut. Przegląd najbardziej znanych projektów i przedsięwzięć opartych na Blockchain.
F2	Historia powstania, definicje i podstawowa wiedza z zakresu zasad działania technologii Blockchain oraz usług i platform wykorzystujących tą technologię. Podstawowa wiedza na temat kryptowalut oraz rynków i giełd kryptowalutowych. Zagrożenia i szanse związane z kryptowalutami. Regulacje prawne dotyczące Blockchain oraz kryptowalut. Przegląd najbardziej znanych projektów i przedsięwzięć opartych na Blockchain.
F3	Wykłady: istota crowdfundingu. Przegląd szans i zagrożeń oraz regulacji związanych z wykorzystaniem Blockchain w profilowanej przestrzeni. Przykłady pozaekonomicznych inicjatyw opartych na Blockchain i mających uniwersalne zastosowania (np. personalizacja i uwierzytelnianie). Ćwiczenia: analiza projektów, przedsięwzięć i startupów opartych na Blockchain i realizowanych w profilowanej przestrzeni (np. w przypadku logistyki – monitorowanie łańcuchów dostaw przy pomocy Blockchain). Analiza i ocena modeli biznesowych i historii powstania tych inicjatyw. Zaliczenie ćwiczeń projekt: koncepcja implementacji technologii Blockchain w wybranej instytucji lub podmiocie gospodarczym.

Źródło: opracowanie własne.



X. PRZYKŁADOWA KARTA PRZEDMIOTU (ECTS)

Nazwa przedmiotu: Introduction to Blockchain and Cryptocurrency			Kod przedmiotu: US26AIIJ2470_39S
Nazwa kierunku: zarządzanie			
Forma studiów: I stopień, licencjat, studia stacjonarne		Profil kształcenia: ogólnoakademicki	
Rok: II	Semestr: 3	Status: przedmiot obowiązkowy	Język: angielski
Forma zajęć: wykład			
Treści programowe			Liczba godzin
1. Podstawowe definicje z otoczenia technologii Blockchain i kryptowalut			2
2. Techniczne aspekty funkcjonowania technologii Blockchain			4
3. Zastosowania, platformy, aplikacje i usługi funkcjonujące w oparciu o Blockchain			4
4. Interakcje technologii Blockchain z IoT, sztuczną inteligencją, Big Data			2
5. Istota, historia i rodzaje kryptowalut. Fenomen Bitcoina. Charakterystyka podstawowych kryptowalut i projektów z nimi powiązanych			6
6. Zasada działania rynków i giełd kryptowalutowych			2
7. Kryptowaluty w światowym systemie finansowym			2
8. Regulacje prawne dotyczące Blockchain i kryptowalut			2
9. Case study sztandarowych projektów, startapów i innych przedsięwzięć opartych na Blockchain.			6
RAZEM			30
Techniki dydaktyczne	• Prezentacje multimedialne • Materiały dodatkowe umieszczone na platformie e-learningowej • Webinarium • Wykład połączony z dyskusją, praca w grupach • Case study		
Metody weryfikacji efektów edukacyjnych	Egzamin		
Forma i warunki zaliczenia	Egzamin ustny lub test jednokrotnego wyboru		
Literatura	1. Internet 2. D.Tapscott, A.Tapscott, (2018) Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World, Penguin Lcc Us.		

* przygotowano w oparciu o F2.

Źródło: opracowanie własne.



XI. O PROJEKCIE GENERATION BLOCKCHAIN

Technologia blockchain zmienia krajobraz naszego świata, wprowadzając skomplikowane mechanizmy interakcji do świata biznesu, finansów, technologii, a nawet sztuki. Mając na uwadze stawiane przez nią wyzwania, pracownicy Instytutu Zarządzania US oraz partnerzy z różnych krajów UE postanowili zająć się technologią blockchain i przybliżyć ją studentom oraz nauczycielom akademickim.

Instytut Zarządzania pracuje obecnie nad audytem, który zaprezentuje czy i w jaki sposób naucza się obecnie w Europie na temat technologii blockchain. Dodatkowo w ramach projektu powstanie kurs szkoleniowy obejmujący materiały dla nauczycieli oraz kurs on-line, do samodzielnej pracy studenta. Będziemy Państwa na bieżąco informować o powstałych rezultatach i zachęcać do korzystania z materiałów.

W realizację projektu zaangażowani są przedstawiciele następujących instytucji: Frankfurt School of Finance & Management Gemeinnutzige (Niemcy), Stichting Hogeschool van Amsterdam (Holandia), Momentum Marketing Services Limited (Irlandia), European E-learning Institute (Dania), Universidade do Porto (Portugalia).

Projekt „Generation Blockchain”. Projekt realizowany jest przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej w ramach programu Erasmus+, a zespół, w skład którego wchodzi pracownicy Instytutu Zarządzania US, pełni funkcję lidera projektu.

XII. SŁOWNICZEK POJĘĆ I AKRONIMÓW

Ant Blockchain – agregująca platforma technologiczna dla rozwiązań opartych na Blockchain.

Big Data – rozbudowane i złożone zbiory danych.

Bitcoin – pierwsza kryptowaluta wprowadzona w 2009 roku.

Blockcerts – a digital certificate issued by an organization and owned by an individual, expressed in this format and notarized in the blockchain.

Corda – platforma open source pozwalająca na budowę interoperacyjnych sieci Blockchain.

Crowdfunding – finansowanie społecznościowe.



DAC (ang. Decentralized Autonomous Corporations) – rodzaj DAO – społeczność działająca na podstawie reguł zakodowanych jako inteligentne kontrakty.

DAO (ang. Decentralized Autonomous Organizations) – zdecentralizowany i niezależny podmiot, kierowany przez społeczność zgodnie z przyjętym zestawem reguł, opartych na Blockchain.

DeFi (ang. Decentralized Finance) – zbiorczy termin dla zdecentralizowanych usług finansowych opartych na Blockchain.

Distributed networks – rozproszony system sieci obliczeniowej, w którym komponenty programu i dane znajdują się w wielu miejscach.

DLT (ang. Distributed Ledger Technology) – technologia zdecentralizowanej bazy danych wspierającej rozproszone rejestrowanie zaszyfrowanych informacji.

edX – cyfrowa platforma szkoleniowa.

EEA (ang. Enterprise Ethereum Alliance) – rozproszona społeczność w formie organizacji promująca technologię open source Enterprise Ethereum i Mainnet Ethereum.

Ethereum – waluta cyfrowa będąca jednocześnie wielofunkcyjną i multiusługową platformą opartą na Blockchain.

GPU (ang. Graphics Processing Unit) – responsible for the digital rendering in a computer system.

Halving – model ekonomiczny w zarządzaniu wieloma kryptowalutami.

Hashing – technika implementacji tablic haszujących, gwarantująca stały wyszukiwania.

Hyperledger – projekt open source wspierający i udoskonalający inicjatywy związane z Blockchain.

Hyperledger Fabric – modułowa struktura Blockchain, która stanowi faktyczny standard korporacyjnych platform opartych na tej technologii.

ICO (ang. Initial Coin Offering) – forma finansowania społecznościowego polegająca na zbieraniu kapitału rozruchowego dla startupów i projektów, przy wykorzystaniu kryptowalut.

ICT (ang. Information and Communication Technologies) – rodzina technologii przetwarzających, gromadzących i przesyłających informacje w formie elektronicznej.

IoT (ang. Internet of Things) – sieć urządzeń mogących autonomicznie komunikować się ze sobą i wymieniać dane.

NFT (ang. Non-Fungible Token) – unikalna, cyfrowa wartość.

peer-to-peer (P2P) – sieć komputerowa, w której wszystkie urządzenia są równe w hierarchii

Satoshi Nakamoto – pseudonim używany przez osobę/grupę osób/instytucję, która stworzyła kryptowalutę Bitcoin.

Smart contract – cyfrowa umowa zabezpieczona i uwierzytelniona przez Blockchain.

Space10 – laboratorium innowacji i nowych technologii stworzone przez Ikea.



Token – zestaw reguł zakodowanych w inteligentnym kontrakcie.

Tokenization – rodzaj cyfryzacji projektu/biznesu/firmy oparty na Blockchain i polegający na nadaniu określonej wartości wymiaru tokena lub kryptowaluty.

Tracr™ – dedykowana platforma agregująca oparta na rozproszonym systemie.

Quorum – platforma open source dla biznesowych rozwiązań funkcjonujących w oparciu o Blockchain.

Udemy – cyfrowa platforma szkoleniowa.

Opracowano na podstawie: [6].

XIII. LITERATURA

1. Blockchain Infographic: Growth, Use Cases & Facts, Digital Innovation for Your Business (dci), 2022, <https://www.dotcominfoway.com/blog/growth-and-facts-of-blockchain-technology/#gref>, [online, accessed: 05.2022].
2. Historia sieci Blockchain (2018), <https://academy.binance.com/pl/articles/history-of-blockchain>, [online, accessed: 05.2022].
3. What Makes an NFT Popular?, (2022), <https://crypto.com/university/what-makes-an-nft-popular>, [online, accessed: 05.2022].
4. Forsstrom S., Sweden M., (2018) Blockchain Research Report, p. 3-4, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1365314/FULLTEXT01.pdf>, [online, accessed: 05.2022].
5. Forsstrom S., Sweden M., (2018) Blockchain Research Report, p. 3-4, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1365314/FULLTEXT01.pdf>, [online, accessed: 05.2022].
6. Piech K., (2016) Leksykon pojęć na temat technologii Blockchain i kryptowalut

XIV. SPIS TABEL I RYSUNKÓW

Rysunek 1. Kluczowe atrybuty technologii Blockchain	4
Rysunek 2. Główne obszary zastosowania technologii Blockchain	4
Rysunek 3. Sylwetka respondentów*	7
Rysunek 4. Moment, w którym pierwszy raz usłyszałem/ałam o Blockchain*	9



Rysunek 5. Identyfikacja poziomu wiedzy obejmującej wybrane zagadnienia związane z Blockchain*	11
Rysunek 6. Identyfikacja poziomu umiejętności wybranych obszarów dotyczących Blockchain*	12
Rysunek 7. Wybrane aspekty dotyczące edukacji, Blockchain i kryptowalut*	14
Rysunek 8. Styczność z Blockchain podczas różnych aktywności dydaktyczno – naukowych*	15
Rysunek 9. Opinia na temat wybranych aspektów dotyczących Blockchain i edukacji związanej z Blockchain*	16
Rysunek 10. Poziom wiedzy i umiejętności informatycznych w modelu nauczania Blockchain na kierunkach ekonomicznych i zarządzania	18
Rysunek 11. Bariery w nauczaniu przedmiotów obejmujących Blockchain	19
Rysunek 12. Główne elementy modelu	22
 Tabela 1. Znajomość przestrzeni zastosowań technologii Blockchain	10
Tabela 2. Znajomość wybranych pojęć związanych z Blockchain	11
Tabela 3. Wybrane aspekty dotyczące edukacji, Blockchain i rynków kryptowalutowych względem kryterium narodowościowego respondentów	15
Tabela 4. Preferowane techniki nauczania Blockchain	18
Tabela 5. Treści dotyczące Blockchain w formułach nauczania F1, F2 i F3	25

