Przyszłość w naszych rękach

Sekcja Ochrony Klimatu

11 czerwca 2021

Większość z nas zauważa zmiany klimatu za oknem, zaczynamy się niepokoić. Jednak na razie niewiele robimy, przynajmniej na poziomie wyższym niż działania indywidualne, żeby zapobiec najgorszym ich skutkom. a musimy naprawdę wziąć się w tej sprawie do roboty i potraktować to jako najwyższy priorytet, bo zagrożenia narastają w coraz większym tempie. [...] Można panikować, ale trzeba działać.

prof. Szymon Malinowski

Autorzy opracowania: Michał Budzisz, Emilia Szyszko, Marta Ślipek, Anna Wieczorek, Beata Zdunek
Konsultacja merytoryczna: dr Anna Borkowska, dr inż. Anna Sałamacha, dr hab. inż. Izabela Sówka, prof. PWr
Redaktor: Beata Zdunek
Zainicjowanie badania oraz przygotowanie treści ankiety: Emilia Szyszko i Marta Ślipek
Analiza statystyczna i wykonanie rysunków: Anna Wieczorek

Adres poczty elektronicznej: sekcja.klimatu@pwr.edu.pl
Strona WWW: https://www.facebook.com/Sekcja-Ochrony-Klimatu-102163814986415

Sekcja Ochrony Klimatu
Koło Naukowe Environmental Team
Wydział Inżynierii Środowiska
Politechnika Wrocławska

Spis treści

Wstęp **4**

1 Charakterystyka grupy respondentów **5**

2 Opinia społeczności studenckiej nt. obecnych zagrożeń **7**
2.1 Opinia studentów – Co zagraża środowisku naturalnemu? 7
2.2 Zagrożenia dla świata 9
2.3 Zagrożenia dla Polski 10
2.4 Czy zmiany klimatu faktycznie należy się obawiać? 11
2.5 Opinia studentów – Czy mamy jeszcze nadzieję? 12

3 Poziom wiedzy studentów PWr nt. zmian klimatu **13**
3.1 Które zjawiska najsilniej wpływają na zmianę klimatu? 13
3.2 Deklarowany przez studentów ogólny poziom wiedzy 16
3.3 Test wiedzy 17
3.4 Deklarowany poziom wiedzy studentów na temat zjawisk związanych z klimatem, z podziałem na wydział 18
3.5 Deklarowany poziom wiedzy studentów dotyczącej rozwiązań, z podziałem na wydział 19
3.6 Skutki zmiany klimatu. 20
3.7 Opinia studentów – Czego chcemy się dowiedzieć? 23

4 Jakie działania w zakresie ochrony klimatu powinny być podejmowane w PWr w połączeniu z działaniami indywidualnymi? **23**
4.1 Opinia studentów 23
4.2 Wpływ działań indywidualnych 26
4.3 Źródła emisji 28
4.4 Jak powinna przebiegać edukacja w zakresie zmian klimatu w PWr 29

5 Podsumowanie i wnioski końcowe **30**

6 Charakterystyka aktywności głównych jednostek zaangażowanych w przeprowadzenie badania ankietowego **31**
6.1 Sekcja Ochrony Klimatu (SOK) 31
6.2 Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Klimatu (CZRiOK) 31

Spis rysunków **33**

Wstęp

Toczące się obecnie dyskusje dotyczące katastrofy klimatycznej wśród badaczy nie dotyczą kwestii prawdziwości zachodzenia wspomnianego zjawiska, lecz tempa zachodzących zmian, ich następstw oraz możliwych sposobów przeciwdziałania i zapobiegania skutkom kryzysu. Naukowcy stawiają sprawę jasno: świat niebezpiecznie się ociepla, ludzie są tego przyczyną, a brak zdecydowanych działań w dzisiejszych czasach głęboko wpłynie na przyszłość Ziemi[1] i jakość naszego życia na wszystkich kontynentach (dotyczy to zarówno aspektów społecznych jak i gospodarczych)[2]. Każdy dzień zwłoki pociąga za sobą realne konsekwencje, które można obserwować w czasie rzeczywistym[3].

Z jednej strony skok rozwojowy ludzkości stanowi zagrożenie dla klimatu ze względu na zużywanie i zanieczyszczanie środowiska oraz nieumiejętne zarządzanie zasobami. z drugiej strony postęp technologiczny wraz z wiedzą techniczną mogą okazać się kluczowe przy wprowadzaniu ekologicznych innowacji. z tego względu podjęto decyzję o zbadaniu stanu wiedzy studentów Politechniki Wrocławskiej dotyczącej klimatu. Opracowanie powstało na podstawie wyników ankiety stworzonej przez Sekcję Ochrony Klimatu Koła Naukowego Environmental Team Wydziału Inżynierii Środowiska PWr (SOK KN ET WIŚ PWr). Opiekunem merytorycznym w zakresie treści ankiety jest dr hab. inż. Izabela Sówka, prof. uczelni z Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej (PWr). Opiekunami merytorycznymi w zakresie jej struktury są: dr Anna Borkowska oraz dr inż. Anna Sałamacha z Wydziału Informatyki i Zarządzania PWr. Od strony technicznej stworzenie ankiety wspierał Dział Informacji i Promocji PWr oraz administratorzy Jednolitego Systemu Obsługi Studentów (JSOS). Dane były gromadzone pod koniec 2020 roku (w terminie 26.11. – 09.12.), a informacja o badaniu ankietowym rozprowadzana z wykorzystaniem drogi mailowej (przez system JSOS), za pomocą promocji wydarzenia „PWr - taki mamy klimat" na Facebooku oraz udostępnianiu informacji o ankiecie przez koordynatorów wydziałowych Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Klimatu (CZRiOK) PWr, a także członków koła za pośrednictwem szeroko rozumianych social mediów (m.in. Facebook, Instagram).

Jaki jest cel raportu? Celem badania było zdobycie rzetelnych podstaw merytorycznych dla społeczności Politechniki Wrocławskiej do dyskusji na temat stanu środowiska i klimatu. Uzyskane wyniki posłużą do ułożenia planu edukacji dla studentów, którzy ze względu na swoje wykształcenie mogą odegrać w najbliższej przyszłości istotną rolę we współtworzeniu strategii działań i aktywności mających na celu powstrzymanie zmian klimatu.

Oczekiwania respondentów Uzyskane odpowiedzi wskazują na zainteresowanie problemem zmian klimatu. Zauważalna jest wśród większości ankietowanych potrzeba poszerzania wiedzy w tym zakresie oraz chęć działania i wpływania na otaczającą ich rzeczywistość.

[1]Fountain, H. et al., A crash course on climate change, 50 years after the first Earth Day, The New York Times (19.04.2020), online: https://www.nytimes.com/interactive/2020/04/19/climate/climate-crash-course-1.html [dostęp 07.06.2021];

[2]Klimatyczna katastrofa coraz bliżej!, Sozosfera (2021), online: https://sozosfera.pl/nauka-i-srodowisko/klimatyczna-katastrofa-coraz-blizej/ [dostęp 07.06.2021];

[3]Climate Change: How Do We Know?, NASA (b.d.) online: https://climate.nasa.gov/evidence/ [dostęp 07.06.2020];

zob. też: 7 effects of climate change you're already seeing, The Climate Reality Project (02.04.2019), online: https://www.climaterealityproject.org/blog/7-effects-climate-change-already-seeing [dostęp 07.06.2021];

Struktura i treść raportu We wstępie omówiono okoliczności powstania pracy badawczej, metodologię, strukturę, a także wskazano podmioty zaangażowane w projekt. Praca składa się z 5 rozdziałów. w pierwszym scharakteryzowano grupę respondentów z uwzględnieniem podziału na poszczególne wydziały Politechniki Wrocławskiej. Rozdział drugi służy przedstawieniu opinii społeczności studenckiej nt. obecnych zagrożeń. Trzecia część raportu skupia się na zaprezentowaniu zadeklarowanego przez studentów PWr zakresu znajomości zagadnień dotyczących zmian klimatu oraz weryfikacji uzyskanych danych z rzeczywistym poziomem wiedzy (w tym celu wykorzystano specjalnie przygotowany pod tym kątem test złożony z części pytań zawartych w ankiecie, więcej na ten temat na str. 17 raportu). Rozdział czwarty poświęcono przykładom i propozycjom działań w zakresie ochrony klimatu, które powinny być podejmowane przez PWr, żeby zrealizować wspomniane we wcześniejszych częściach raportu cele. Podsumowanie i wnioski końcowe przedstawiono w rozdziale piątym.

Całość badań zamyka charakterystyka aktywności głównych jednostek zaangażowanych w przeprowadzenie badania ankietowego, w którym treść raportu uzupełniono o informacje dotyczące zasad działania, misji oraz celów przyświecających Sekcji Ochrony Klimatu Koła Naukowego Environmental Team Wydziału Inżynierii Środowiska PWr (SOK KN ET WIŚ PWr) oraz Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Klimatu (CZRiOK). Dla ułatwienia wyszukiwania danych na końcu pracy zawarto także spis rysunków zawartych w raporcie.

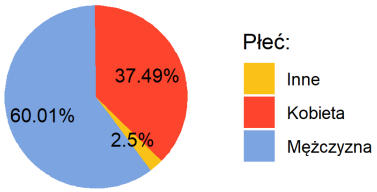
W poszczególnych rozdziałach przedstawiono nie tylko udziały procentowe w zakresie udzielonych przez respondentów odpowiedzi. Zdobyte informacje wykorzystano dodatkowo do omówienia i wyjaśnienia kwestii, które wśród ankietowanych budziły pewne wątpliwości. Poza bibliografią zamieszczono także przekierowania do stron internetowych ułatwiających zrozumienie wskazanych pojęć, czy procesów. Tym samym raport stanowi jednocześnie źródło wiedzy o stanie wiedzy studentów w badanym zakresie, jak i może posłużyć jako przewodnik po zagadnieniach związanych ze zmianą klimatu (również dla osób niezwiązanych z uczelnią).

Dodatkowe informacje Wszystkie testy statystyczne opisane w niniejszym raporcie zostały przeprowadzone na poziomie istotności $\alpha = 0.05$.

1. Charakterystyka grupy respondentów

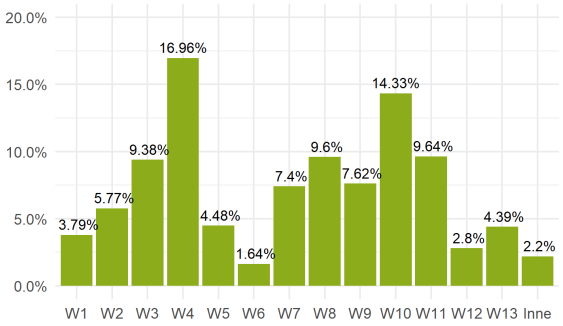
Ankietę wypełniło 2323 studentów Politechniki Wrocławskiej z 2391 osób, które ogółem wzięły udział w badaniu. w opracowaniu przedstawiono wyniki analiz odpowiedzi uzyskanych wśród społeczności studenckiej PWr. Mediana czasu wypełniania ankiety to 16 minut i 8 sekund. Charakterystyka grupy respondentów z uwzględnieniem płci została przedstawiona na rysunku 1. Zaprezentowano także podział ankietowanych ze względu na rok studiów (rysunek 3a) oraz ze względu na wydział (rysunek 2a). Kategoria „inne" oznacza w większości osoby studiujące w filiach PWr oraz uczące się na kilku wydziałach oraz te, które nie chciały odpowiedzieć na to pytanie. Tabela z rozwinięciami skrótów nazw wydziałów znajduje się w tabeli 1 na stronie 7.

Ankietę wypełniło 10.7% kobiet i 8.6% mężczyzn uczących się w Politechnice. z każdego wydziału w ankiecie wzięło udział przynajmniej 6% studentów. Najmniejszy procent osób biorących udział w badaniu reprezentował wydział W6 (6.26%). Szczególnie wysoką ilością wypełnionych ankiet w stosunku do osób uczących się na wydziale charakteryzowały się wydziały: W7 (16.96%), W13 (16.61%), W9 (14.81%) i W11 (12.21%). Należy zaznaczyć, że zaangażowanie w wypełnianie ankiety przez poszczególne roczniki nie było równomierne. Najniższą frekwencję zanotowano u osób studiujących na pierwszym roku studiów drugiego stopnia (4.06%), a najwyższą – drugiego roku, drugiego stopnia (16.94%). Porów-

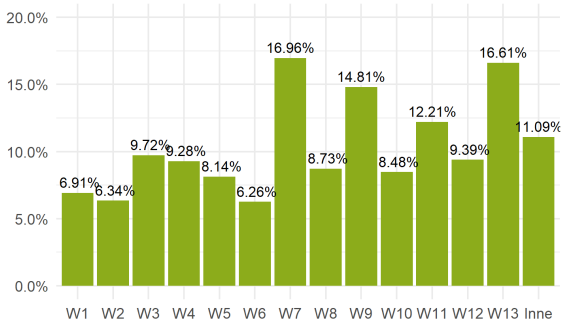


Rysunek 1: Procentowy udział osób, z podziałem ze względu na płeć.

nanie partycypacji studentów według wydziału i roku studiów przedstawiono odpowiednio na rysunkach 2b i 3b.

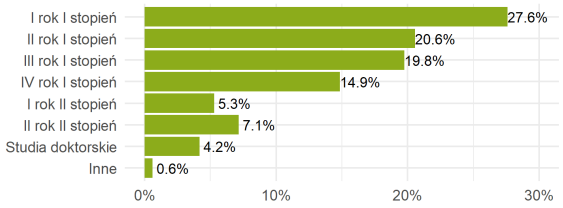


(a) Procentowy udział w badaniu osób z danego wydziału wśród wszystkich ankietowanych

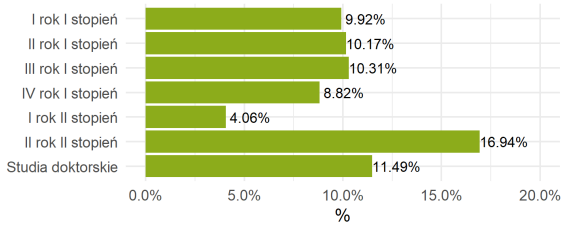


(b) Procent osób w obrębie danego wydziału, które wzięły udział w ankiecie

Rysunek 2: Respondenci z podziałem ze względu na wydział.



(a) Procentowy udział w badaniu osób z danego roku wśród wszystkich ankietowanych



(b) Procent osób w obrębie danego roku, które wzięły udział w badaniu

Rysunek 3: Respondenci z podziałem ze względu na rok studiów.

Należy podkreślić, że ankieta była dystrybuowana drogą mailową (przez system JSOS) oraz za pomocą social mediów (m.in.Facebook, Instagram). z dużą dozą prawdopodobieństwa można założyć, że respondenci nie byli przypadkowi. Osoby, które odpowiedziały na pytania przypuszczalnie już wcześniej wykazywały zainteresowanie tematem i ich udział w badaniu był świadomy.

Można zatem stwierdzić, że z punktu widzenia statystyki, wyniki ankiety pokazują w sposób mało reprezentatywny poglądy całości społeczności studenckiej. Jednocześnie na uwagę zasługuje fakt, że w ankiecie wzięło udział aż 9.52% wszystkich studentów (2 323 spo-

śród 24 388), co daje jej wielką przewagę nad analogicznymi badaniami ze względu na liczebność grupy badawczej[4].

Skrót	Rozwinięcie skrótu
W1	Wydział Architektury
W2	Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego
W3	Wydział Chemiczny
W4	Wydział Elektroniki
W5	Wydział Elektryczny
W6	Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
W7	Wydział Inżynierii Środowiska
W8	Wydział Informatyki i Zarządzania
W9	Wydział Mechaniczno-Energetyczny
W10	Wydział Mechaniczny
W11	Wydział Podstawowych Problemów Techniki
W12	Wydział Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki
W13	Wydział Matematyki

Tabela 1: Rozwinięcia skrótów nazw wydziałów.

2. Opinia społeczności studenckiej nt. obecnych zagrożeń

2.1 Opinia studentów – Co zagraża środowisku naturalnemu?

Studenci odpowiedzieli na pytanie otwarte „Które działania człowieka Twoim zdaniem szczególnie zagrażają środowisku naturalnemu?". Podsumowanie przedstawionych zwrotów przedstawiono jako chmurę słów na rysunku 4 (im słowo większe tym częściej było używane w odpowiedziach). Grafika stanowi jedynie wizualizację – wypowiedzi zostały przeanalizowane i poddane dalszej dyskusji.

Przeprowadzono także analizę ilościową występowania poszczególnych słów:

Śmieci, odpady – 675 wystąpień. Najczęściej w odpowiedziach studentów pojawiała się kwestia odpadów. Wskazywano na problem systemowy jakim jest nieodpowiednie gospodarowanie odpadami. Dodatkowo dostrzeżono również takie elementy jak niski poziom recyklingu i świadomości ludzi, niekontrolowane spalanie śmieci, a także ich wyrzucanie do lasów i rzek. w tym kontekście 209 razy wymieniono również plastik i problem z przedostawaniem się odpadów tego rodzaju do ekosystemu.

Produkcja – 451 wystąpień. Studenci zwracali uwagę na wytwarzanie produktów jednorazowych, a także towarów słabej jakości, które szybko przestają nadawać się do użytku. Wymieniano także celowe postarzanie wyrobów, które zmusza użytkowników do wymieniania urządzeń na nowsze egzemplarze. Podkreślano wpływ nadmiernego konsumpcjonizmu i nabywanie niepotrzebnych przedmiotów. w produkcji dóbr wykorzystywane są zasoby naturalne, a przedmioty

[4]Dla porównania raport "Ziemianie atakują" przygotowany przez firmę Kantar bazował na reprezentatywnej próbie 4004 osób (około 1‰populacji).

Rysunek 4: Odpowiedzi na pytanie: „Które działania człowieka Twoim zdaniem szczególnie zagrażają środowisku naturalnemu?" – pytanie otwarte.

szybko stają się odpadami, co oznacza marnowanie pozyskiwanych zasobów. Często wymieniano również przemysłową hodowlę zwierząt na produkcję mięsa, która ma swój duży udział w emisji CO_2 [5], produkcji zanieczyszczeń i zużycia wody oraz zajmuje dużą powierzchnię lądu.

Las – 434 wystąpień. Studenci zauważyli problem wycinania dużych powierzchni lasów pod pola uprawne, a także w celu pozyskania drewna (szczególnie w przypadków lasów deszczowych w Ameryce Południowej). w ten sposób ludzie niszczą naturalne ekosystemy, pozbawiają zwierzęta ich naturalnych siedlisk oraz zmniejszają możliwość usuwania CO_2 z atmosfery. Wiele razy wskazywano także problem wyrzucania odpadów do lasów.

Energia – 361 wystąpień. Studenci rozpoznali problem związany z produkcją energii z paliw kopalnych, zbyt powolną transformacją związaną z wykorzystaniem źródeł odnawialnych lub energii jądrowej. Zwrócili też uwagę na niską świadomość społeczną na temat konieczności oszczędzania energii elektrycznej.

Węgiel – 318 wystąpień. Często wymieniano emisję CO_2 oraz innych gazów przy wydobyciu węgla i spalaniu go w celu wyprodukowania energii oraz ogrzewania domów. Wskazano również lokalną degradację środowiska i odwadnianie gleb jako skutek wydobywania węgla.

[5]Dunne, D., Interactive: What is the climate impact of eating meat and dairy?, CarbonBrief (b.d.), online: https://interactive.carbonbrief.org/what-is-the-climate-impact-of-eating-meat-and-dairy [dostęp 07.06.2021];

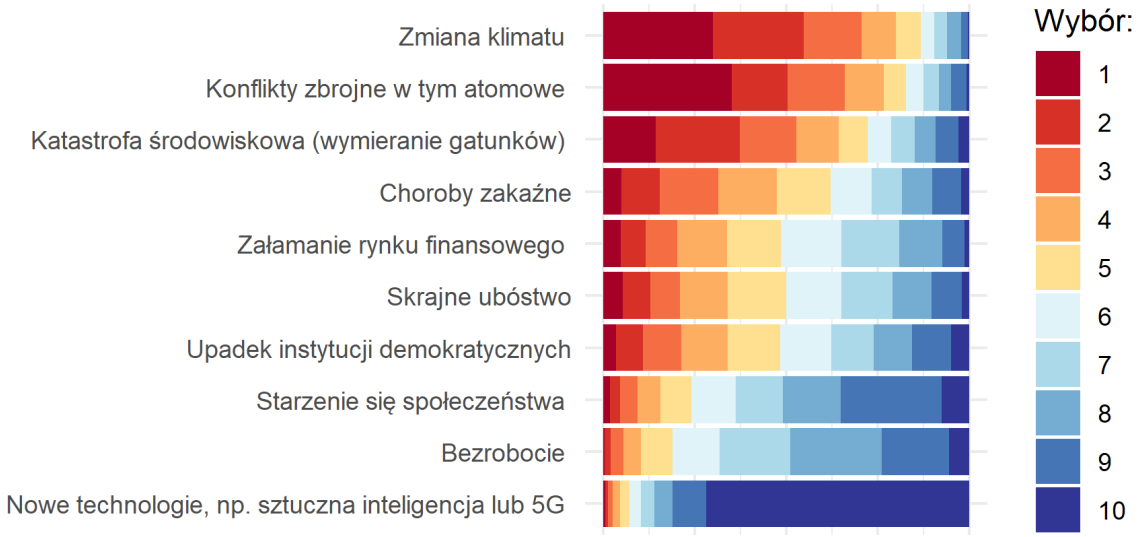
Zanieczyszczanie – 240 wystąpień. Studenci zauważyli problem różnego rodzaju zanieczyszczeń: zanieczyszczenie światłem i hałasem, zanieczyszczenie powietrza, zanieczyszczenie odpadami i ściekami zarówno wód, jak i lądów.

2.2 Zagrożenia dla świata

W ramach pytania „Które zjawiska stanowią największe zagrożenie dla świata, w którym żyjemy?" należało uszeregować zagrożenia od największego do najmniejszego. Przydzielano danej opcji 10 punktów jeśli została uznana za największe zagrożenie, i co jeden punkt mniej aż do 1 punktu za uznanie opcji jako najmniej ważną. Obliczono ile punktów średnio przyznawano danej odpowiedzi. Ranking przedstawia się następująco (w nawiasach umieszczono uzyskaną średnią):

1. Zmiana klimatu (8.03),
2. Konflikty zbrojne w tym atomowe (7.84),
3. Katastrofa środowiskowa, wymieranie gatunków (6.92),
4. Choroby zakaźne (6.03),
5. Załamanie rynku finansowego (5.56),
6. Skrajne ubóstwo (5.54),
7. Upadek instytucji demokratycznych (5.33),
8. Starzenie się społeczeństwa (3.97),
9. Bezrobocie (3.90),
10. Nowe technologie, np. sztuczna inteligencja lub 5G (1.87).

Ponadto na rysunku 5 przedstawiono graficznie jak często studenci przyporządkowywali konkretne zjawisko do danego miejsca w szeregu.



Rysunek 5: Odpowiedzi na pytanie: „Które zjawiska stanowią największe zagrożenie dla świata, w którym żyjemy? Uszereguj od największego do najmniejszego", gdzie 1 oznacza wybranie danej opcji jako pierwszej (najważniejszej), a 10 jako ostatniej (najmniej ważnej).

2.3 Zagrożenia dla Polski

W ramach pytania „Które zjawiska stanowią największe zagrożenie dla Polski w XXI wieku?" należało uszeregować zagrożenia od największego do najmniejszego. Przydzielano danej opcji 10 punktów, jeśli została uznana za największe zagrożenie, i co jeden punkt mniej aż do 1 punktu za uznanie opcji najmniej ważną. Następnie obliczono średnie. w oparciu o uzyskane wyniki powstał następujący ranking zagrożeń:

1. Upadek instytucji demokratycznych (7.30),
2. Załamanie rynku finansowego (6.77),
3. Zmiana klimatu (6.76),
4. Ubożenie dużej części społeczeństwa (6.47),
5. Choroby zakaźne (5.74),
6. Starzenie się społeczeństwa (5.35),
7. Bezrobocie (5.20),
8. Konflikty zbrojne w tym atomowe (4.93),
9. Katastrofa środowiskowa, wymieranie gatunków (4.79),
10. Nowe technologie (1.70).

Zmiana klimatu w zależności od wydziału zajmowała miejsca od pierwszego do czwartego. Uplasowała się na miejscu czwartym dla respondentów reprezentujących wydziały: W5, W6, W9, W10 i W12; trzecim dla W4 i W8, drugim dla W1, W3, W11 i W13 oraz na pierwszym dla W2 i W7.

Na uwagę zasługuje fakt, że katastrofa środowiskowa (rozumiana jako wymieranie gatunków) będąca zjawiskiem bezpośrednio związanym ze zmianą klimatu została uznane za mało istotne zagrożenie. Opcja ta plasowała się na miejscu szóstym dla odpowiedzi uzyskanych wśród studentów reprezentujących wydział W7, siódmym dla W1, W2, W3 i W13, ósmym dla W11 i dziewiątym dla pozostałych. Tabelę z obliczonymi średnimi zamieszczono na rysunku 6.

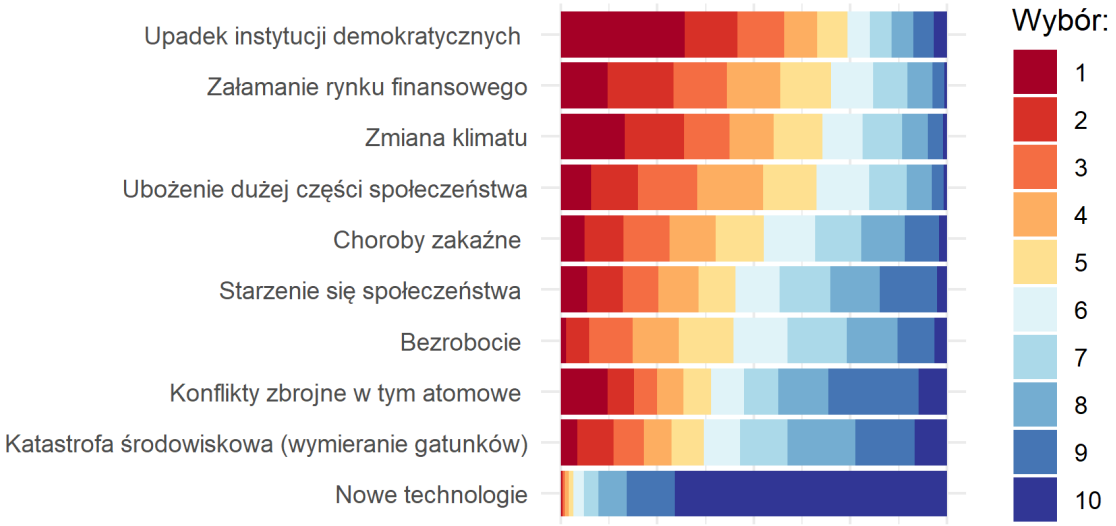
Odpowiedzi\Wydziały	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13
Upadek instytucji demokratycznych	7,64	6,71	7,45	7,20	7,15	8,11	6,85	7,61	7,08	7,40	7,41	7,40	7,51
Załamanie rynku finansowego	6,41	6,79	6,84	6,84	7,12	7,37	6,25	6,79	6,70	7,09	6,41	7,20	6,57
Zmiana klimatu	7,61	6,88	6,88	6,72	5,87	6,50	7,15	6,78	6,63	6,51	7,04	5,85	7,27
Ubożenie dużej części społeczeństwa	6,39	6,19	6,48	6,35	6,64	6,68	6,52	6,40	6,71	6,53	6,29	6,91	6,69
Choroby zakaźne	5,52	5,57	5,66	5,85	5,66	5,63	5,73	5,78	5,92	5,71	5,82	5,55	5,70
Starzenie się społeczeństwa	5,01	5,51	5,18	5,49	5,81	5,37	4,90	5,60	5,24	5,32	5,37	5,14	5,22
Bezrobocie	5,16	5,07	5,07	5,19	5,56	5,00	5,03	5,00	5,31	5,45	5,17	5,74	4,83
Konflikty zbrojne w tym atomowe	4,47	5,20	4,73	5,07	5,00	4,71	5,20	4,76	5,11	4,94	4,74	5,00	4,72
Katastrofa środowiskowa (wymieranie gatunków)	5,02	5,33	5,10	4,82	4,18	4,03	5,40	4,70	4,44	4,36	5,02	4,58	4,84
Nowe technologie	1,77	1,74	1,61	1,48	2,01	1,61	1,97	1,57	1,85	1,68	1,74	1,63	1,66

Rysunek 6: Odpowiedzi na pytanie: „Które zjawiska stanowią największe zagrożenie dla Polski w XXI wieku? Uszereguj od największego do najmniejszego"– średnie z podziałem ze względu na wydział.

Podobnie jak w przypadku zagrożeń dla świata wybory studentów przedstawiono w formie graficznej (rysunek 7).

Społeczność studencka jako najistotniejsze wskazywała zupełnie inne zagrożenia dla Polski niż dla świata. Zmiana klimatu znalazła się na trzecim miejscu, a katastrofa środowiskowa

(wymieranie gatunków) na ósmym, co może oznaczać, że studenci wciąż postrzegają te problemy jako odległe. z drugiej strony wysoka pozycja, jaką w badaniu zarówno dla świata jak i dla Polski zajęła zmiana klimatu, pokazuje, że jest to zagrożenie, którego studenci się obawiają. Wybory studentów przedstawiono w formie graficznej (rysunek 7) analogicznie do sposobu zaprezentowanego w przypadku zagrożeń dla świata (rysunek 5).



Rysunek 7: Odpowiedzi na pytanie: „Które zjawiska stanowią największe zagrożenie dla Polski w XXI wieku? Uszereguj od największego do najmniejszego", gdzie 1 oznacza wybranie danej opcji jako pierwszej (najważniejszej), a 10 jako ostatniej (najmniej ważnej).

2.4 Czy zmiany klimatu faktycznie należy się obawiać?

Należy pamiętać, że nasz świat to system naczyń połączonych. w regionach, gdzie znaczne ocieplenie klimatu prowadzi do trudności w dostępie do czystej wody, żywności i występowania gwałtownych zjawisk pogodowych, społeczeństwo będzie ubożeć[6]. Migracje do miejsc w których warunki do życia będą jeszcze odpowiednie oraz rywalizacja o kurczące się zasoby naturalne mogą spowodować napięcia polityczne i konflikty zbrojne[7]. Cieplejszy klimat sprzyja rozprzestrzenianiu się chorób zakaźnych, np. malaria czy denga, a także może przyczynić się do powstawania nowych[8]. Skutki zmiany klimatu będą także odczuwalne dla rynków finansowych przez zmniejszanie się produktywności ze względu na trudniejsze warunki pracy w cieplejszym klimacie czy spadek PKB związany z problemami w sektorach gospodarki, takich jak rolnictwo, rybołówstwo i leśnictwo czy rosnące koszty związane z katastrofami naturalnymi[9]. Temu wszystkiemu można zapobiec, jeśli wystarczająco wcześnie zostaną podjęte odpowiednie kroki.

[6]Khoday, K. [&] Walid Ali., Climate Change and the Rise of Poverty, UNDP (19.12.2018), online: https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2018/Climate_Change_and_the_Rise_of_Poverty.html [dostęp 07.06.2021];

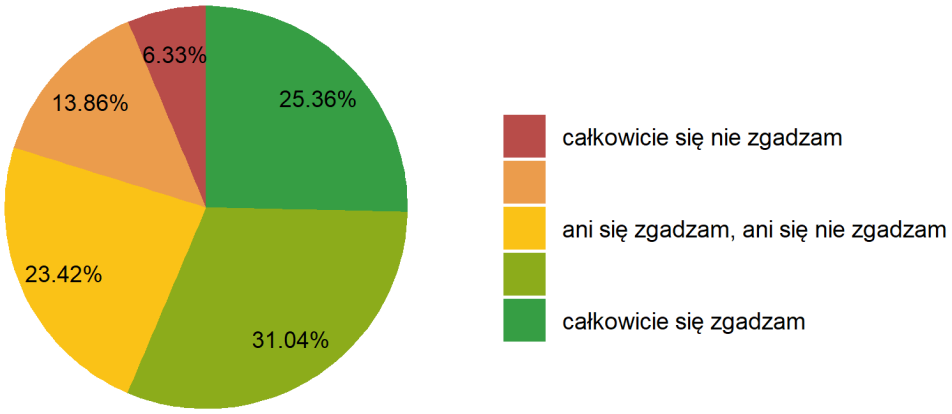
[7]Mach, K. J., et al., Climate as a risk factor for armed conflict, Nature, Tom 571, strony 193–197 (12.06.2019), online: https://www.nature.com/articles/s41586-019-1300-6/figures/ [dostęp 07.06.2021];

[8]Johns Hopkins Researchers: Climate Change Threatens to Unlock New Microbes and Increase Heat-Related Illness and Death, Johns Hopkins Medicine (22.01.2020), online: https://www.hopkinsmedicine.org/news/newsroom/news-releases/johns-hopkins-researchers-climate-change-threatens-to-unlock-new-microbes-and-increase-heat-related-illness-and-death [dostęp 07.06.2021];

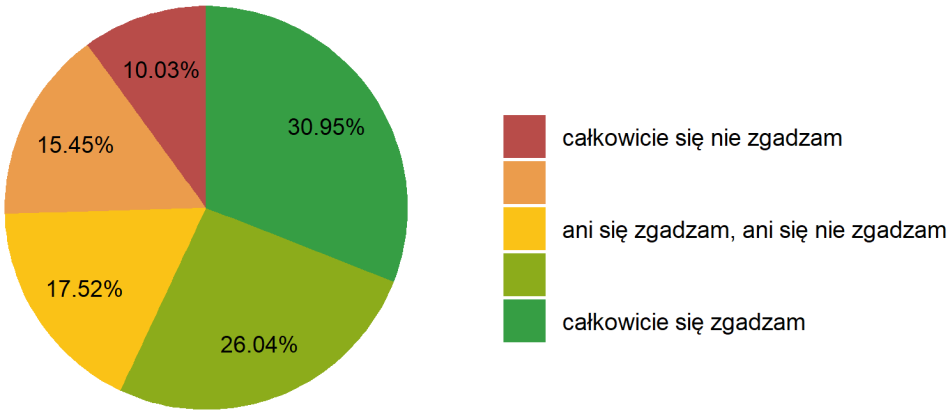
[9]Harris, J. M. et al., The Economics of Global Climate Change [PDF], GDAE (b.d.), online: https://www.bu.edu/eci/files/2019/06/The_Economics_of_Global_Climate_Change.pdf [dostęp 07.06.2021];

2.5 Opinia studentów – Czy mamy jeszcze nadzieję?

23.93% ankietowanych jednocześnie zgodziło się ze stwierdzeniem, że „skutki zmian klimatu poważnie zagrażają mi i moim bliskim” oraz ze zdaniem „skutki zmiany klimatu nie zagrażają mi, ale poważnie zagrażają przyszłym pokoleniom” (osoby te stanowią 42.44% osób, które zgodziły się z pierwszą wypowiedzią i 41.99% osób zgadzających się z drugim sformułowaniem). Stwierdzenia te wykluczają się w części dotyczącej osobistego zagrożenia (jednocześnie wybierano bowiem odpowiedź „skutki zmian klimatu mi zagrażają i nie zagrażają”) – prawdopodobnie osoby te odnosiły się do drugiej części tego zdania, tzn. „ poważnie zagrażają przyszłym pokoleniom”. Niemniej należy mieć na uwadze wynikające ze sformułowanych pytań dwuznaczności. Odpowiedzi na powyższe pytania znajdują się odpowiednio na rysunkach 8 i 9.

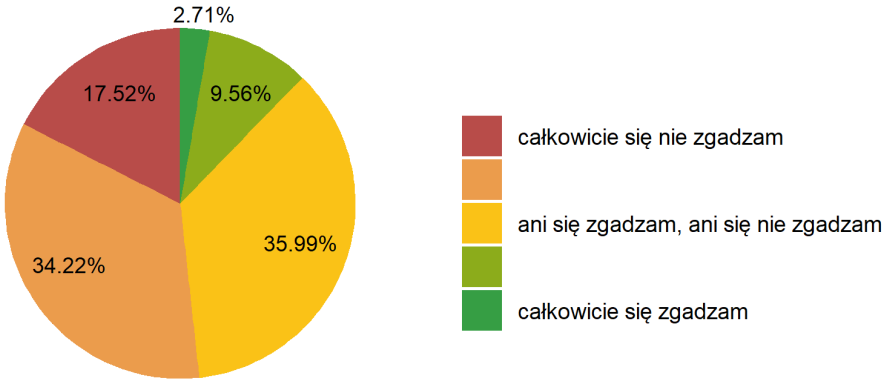


Rysunek 8: Odpowiedzi na pytanie: „W jakim stopniu zgadzasz się ze stwierdzeniem «skutki zmiany klimatu poważnie zagrażają mi i moim bliskim»?”.



Rysunek 9: Odpowiedzi na pytanie: „W jakim stopniu zgadzasz się ze stwierdzeniem «skutki zmiany klimatu nie zagrażają mi, ale poważnie zagrażają przyszłym pokoleniom»?”.

Jak wynika z analizy rysunku 10 ponad połowa studentów raczej (lub całkowicie) nie zgadza się ze stwierdzeniem, że skutki zmiany klimatu zostaną w porę zniwelowane dzięki nowym technologiom, natomiast jedynie co ósmy student (12.27%) się z nim zgadza.

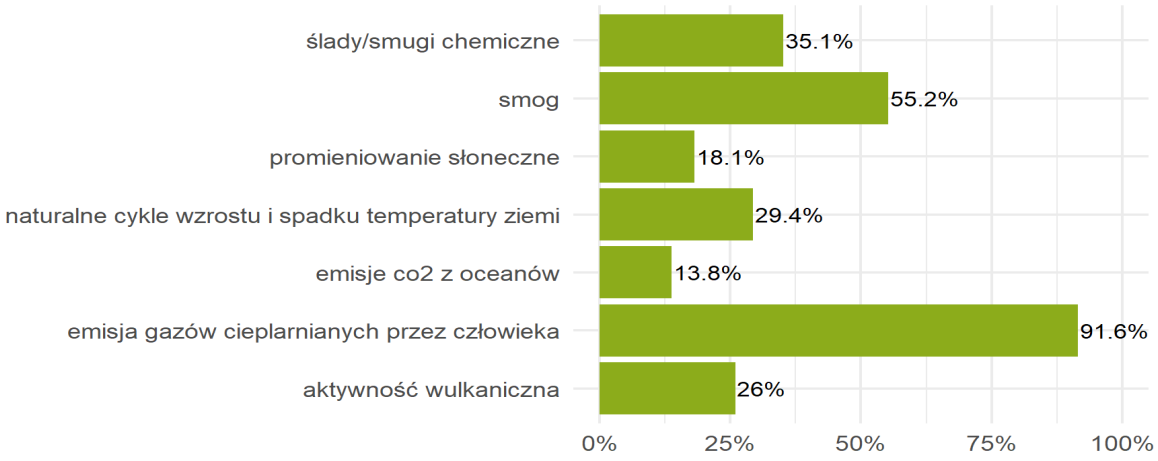


Rysunek 10: Odpowiedzi na pytanie: „W jakim stopniu zgadzasz się ze stwierdzeniem «skutki zmiany klimatu zostaną w porę zniwelowane dzięki nowym technologiom»?”.

3. Poziom wiedzy studentów PWr nt. zmian klimatu

3.1 Które zjawiska najsilniej wpływają na zmianę klimatu?

Poproszono studentów o wybranie maksymalnie trzech zjawisk, które najsilniej wpływają na zmianę klimatu (rysunek 11). Większość studentów (91.56%) wskazała poprawnie, że przyczynę zachodzących zmian klimatu stanowi emisja gazów cieplarnianych przez człowieka. Udzielone zostały również inne odpowiedzi, takie jak: smog (55.19%), smugi chemiczne (35.13%), czy naturalne cykle wzrostu i spadku temperatury (29.36%), które nie znajdują potwierdzenia w nauce.



Rysunek 11: Odpowiedzi na pytanie: „Wybierz maksymalnie 3 zjawiska, które według Ciebie najsilniej wpływają na zmianę klimatu” – pytanie wielokrotnego wyboru.

JAK TO DZIAŁA? Atmosfera otaczająca Ziemię prawie całkowicie przepuszcza promieniowanie krótkofalowe, jakim jest promieniowanie słoneczne. Tymczasem wypromieniowane przez Ziemię z powrotem ciepło ma postać promieniowania długofalowego (podczerwonego). w tym przypadku atmosfera utrudnia emisję tego rodzaju promieniowania dalej w kosmos. Zjawisko to znane jest jako efekt cieplarniany[10]. Wpływ tego efektu można zaobserwować na przykładzie Księżyca. Chociaż docierająca do niego ilość promieniowania słonecznego przypomina tę na Ziemi, to ze względu na brak atmosfery i oceanów, odnotowuje się tam zupełnie inną temperaturę. Za tę cechę ziemskiej atmosfery odpowiadają gazy cieplarniane, m.in.: H_2O (para wodna), CO_2, CH_4, O_3. Na wzrost stężeń gazów cieplarnianych wpływają przykładowo: spalanie paliw kopalnych i wylesienia (CO_2) oraz działalność rolnicza (CH_4 i N_2O). Wynika z tego, że ocieplenie klimatu to rezultat aktywności człowieka, a zwłaszcza jego działalności gospodarczej[11].

Należy przy tym zaznaczyć, że źródła naturalne odpowiadają za 95% całkowitej ilości dwutlenku węgla w atmosferze. Pozostałe 5% to emisje pochodzące od człowieka. Okazuje się jednak, że te 5% ma decydujące znaczenie ze względu na tzw. cykl węglowy. w naturalnym cyklu dwutlenek węgla krąży pomiędzy źródłami (takimi jak oceany czy rośliny) a atmosferą, nie zwiększając przy tym łącznej ilości węgla w krótkich skalach czasowych. Tymczasem człowiek wydobywa paliwa kopalne, które powstawały w powolnych procesach (trwających setki milionów lat) ze szczątków organicznych i spala je, wypuszczając w bardzo krótkim czasie duże ilości CO_2. w ten sposób nasze 5% emisji zaburza całą równowagę ekologiczną[12].

Ślady/smugi chemiczne Termin śladów i smug chemicznych (które zaznaczyło 35.13% ankietowanych) jest przykładem źródła emisji o zabarwieniu nazywanym jako spiskowe. w rzeczywistości są to zwykłe chmury albo smugi kondensacyjne[13]. Przelot samolotu i spaliny, jakie za sobą zostawia, powoduje powstanie miejsc kondensacji pary wodnej. Smugi zwiększają pokrywę chmur na niebie i podobnie jak naturalne chmury działają dwojako: odbijają światło słoneczne, ale też zatrzymują promieniowanie podczerwone. Smugi kondensacyjne stanowią dużą część wpływu jaki ma lotnictwo na klimat, jednak to wciąż jest niewiele w stosunku do całej działalności człowieka[14].

---

[10]Kardaś, A., Mit: Efekt cieplarniany nie istnieje, Nauka o klimacie (28.10.2013), online: https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-efekt-cieplarniany-nie-istnieje-53 [dostęp 07.06.2020];

zob. też: Kardaś, A. [&] S. Malinowski, Klimatyczne ABC – Lekcja 1: Jak działa efekt cieplarniany? [PDF] (11.01.2021), online: https://drive.google.com/file/d/11jLSHuLbSbGxaip6wiIrG3MO2Hn1V0O5/view [dostęp 07.06.2021;

[11]Kardaś, A., Mit: CO2 poświęca się za dużo uwagi w porównaniu z innymi czynnikami, Nauka o klimacie (28.01.2014), online: https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-co2-poswieca-sie-za-duzo-uwagi-w-porownaniu-z-innymi-czynnikami-92 [dostęp 07.06.2021];

zob. też: Kardaś, A. [&] S. Malinowski, Klimatyczne ABC – Lekcja 1: Jak działa efekt cieplarniany? [PDF] (11.01.2021), online: https://drive.google.com/file/d/11jLSHuLbSbGxaip6wiIrG3MO2Hn1V0O5/view [dostęp 07.06.2021];

[12]Popkiewicz, M., Mit: Dwutlenek węgla emitowany przez człowieka nie ma znaczenia, Nauka o klimacie (26.09.2013), online: https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-dwutlenek-wegla-emitowany-przez-czlowieka-nie-ma-znaczenia-31?t=2 [dostęp 07.06.2021];

[13]Kardaś, A., Mit: Rząd światowy kontroluje klimat za pomocą chemtrails, Nauka o klimacie (06.08.2015), online: https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-rzad-swiatowy-kontroluje-klimat-za-pomoca-chemtrails-116 [dostęp 07.06.2021];

[14]European Geosciences Union., Climate impact of clouds made from airplane contrails may triple by 2050, PHYS (27.06.2019), online: https://phys.org/news/2019-06-climate-impact-clouds-airplane-contrails.html [dostęp 07.06.2021];

Smog Smog to zjawisko atmosferyczne charakterystyczne dla obszarów miejskich, powstałe w wyniku chemicznych przekształceń zanieczyszczeń powietrza, występuje w postaci gęstej mgły; smog powstaje w warunkach bezwietrznych, wskutek przedostawania się do atmosfery szkodliwych związków chemicznych, m.in. tlenków siarki i tlenków azotu czy substancji stałych, takich jak pyły zawieszone, a także kancerogenne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne[15]. Zanieczyszczenia te są emitowane z elektrowni zawodowych, ale również kotłowni przydomowych czy pojazdów samochodowych [16] i być może dlatego aż 55.19% studentów błędnie wybrało smog jako zjawisko silnie wpływające na zmianę klimatu.

Promieniowanie słoneczne Aktywność słoneczna ma oczywiście wpływ na klimat na Ziemi. Na początku XX wieku Słońce faktycznie sprzyjało ociepleniu klimatu. Jednak od lat 60. aktywność słoneczna spada, a temperatura na Ziemi stale rośnie [17].

Naturalne cykle wzrostu i spadku temperatury ziemi Nie ma żadnego zewnętrznego wymuszenia, które zmieniłoby bilans klimatyczny Ziemi lub wewnętrznego zjawiska klimatycznego odpowiadającego za obecnie zachodzące ocieplenie [18].

Aktywność wulkaniczna Podczas wybuchów wulkanów uwalniany jest do atmosfery gaz cieplarniany, jakim jest CO_2. Wulkany emitują rocznie równowartość zaledwie 1% ludzkich emisji CO_2. Poza dwutlenkiem węgla emitowane są również aerozole siarkowe, które odbijają światło słoneczne i działają chłodząco. w takim razie zmiany aktywności wulkanów od lat 90. powinny powodować ochłodzenie klimatu [19].

Emisja gazów cieplarnianych przez człowieka Jest wiele dowodów, które potwierdzają, że to gazy cieplarniane odpowiadają za zmianę klimatu i że to właśnie gazy emitowane przez człowieka. Jest nim chociażby podobieństwo wykresów koncentracji CO_2, emisji CO_2 przez człowieka i wykresu zmiany temperatury. Ponadto należy zwrócić uwagę na fakt, że ociepla się troposfera, a ochładza stratosfera w wyniku zatrzymywania ciepła w niższych warstwach atmosfery. Obserwuje się również zwiększanie się zawartości izotopu ^{12}C w atmosferze [20]. Wszystko to (i wiele innych zjawisk) pozwala naukowcom jasno stwierdzić, że przyczyną

[15]Smog – Słownik ochrony środowiska, Teraz Środowisko (03.01.2019), online: https://www.teraz-srodowisko.pl/slownik-ochrona-srodowiska/definicja/smog.html [dostęp 07.06.2021];

[16]Jędrak, J., Wiedza: Co ma wspólnego smog ze zmianą klimatu?, smogLAB (04.12.2018), online: https://smoglab.pl/wiedza-co-ma-wspolnego-smog-ze-zmiana-klimatu/ [dostęp 07.06.2021];

[17]Is the Sun causing global warming?, NASA (b.d.), online: https://climate.nasa.gov/faq/14/is-the-sun-causing-global-warming/ [dostęp 07.06.2021];

[18]Kardaś, A., Mit: To naturalny cykl wzrostu i spadku temperatur, Nauka o klimacie (25.10.2013), online: https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-to-naturalny-cykl-wzrostu-i-spadku-temperatur-50?t=2 [dostęp 07.06.2021];

[19]Popkiewicz, M., Mit: Wulkany emitują więcej dwutlenku węgla niż człowiek, Nauka o klimacie (01.11.2013), online: https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-wulkany-emituja-wiecej-dwutlenku-wegla-niz-czlowiek-58 [dostęp 07.06.2021];

zob. też: Popkiewicz, M., Mit: To spadek aktywności wulkanicznej powoduje ocieplenie, Nauka o klimacie (24.11.2013), online: https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-to-spadek-aktywnosci-wulkanicznej-powoduje-ocieplenie-73 [dostęp 07.06.2021];

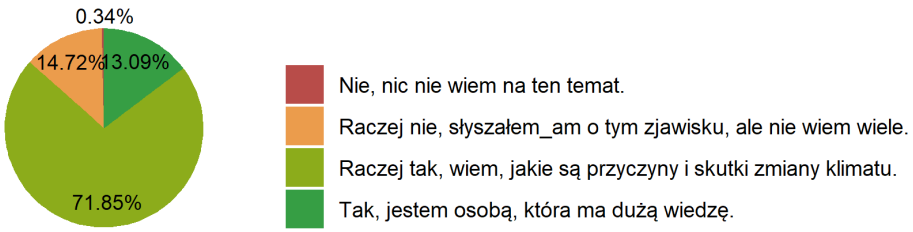
[20]Budziszewska, M. et al., Klimatyczne ABC. Interdyscyplinarne podstawy współczesnej wiedzy o zmianie klimatu [PDF], Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego (11.01.2021), online: https://klimatyczneabc.uw.edu.pl/?fbclid=IwAR2uU-U_Fo9Dff-2ULxfsJoVg5D6z_8Zz92uR7EVF62l5BWpWHtJApYkzkk [dostęp 10.06.2021] (rozdziały 5.1 i 5.2);

zob. też: Zmiany ilości CO2 – Historia zmian ilości dwutlenku węgla w atmosferze, Ziemia na rozdrożu (b.d.), online: https://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/8/zmiany-ilosci-co2-w-atmosferze [dostęp 10.06.2021];

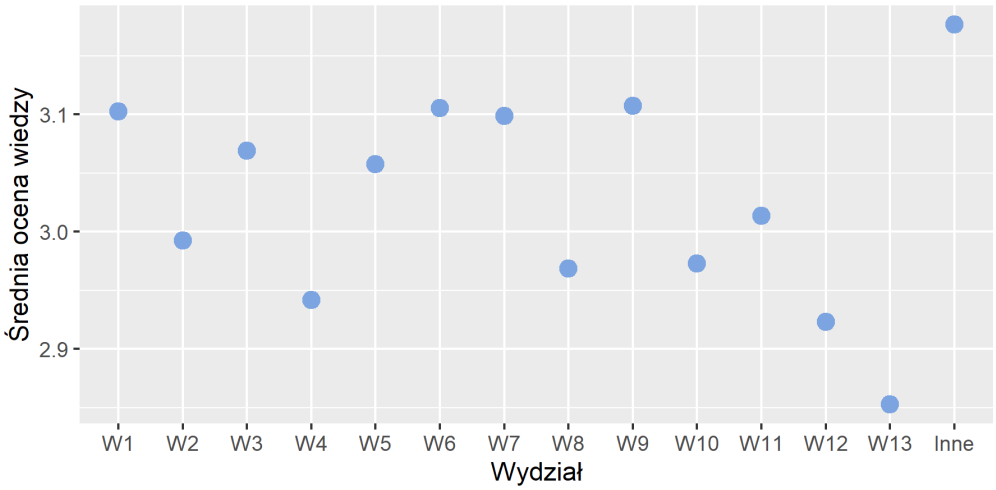
obecnie obserwowanej zmiany klimatu jest koncentracja w atmosferze gazów cieplarnianych emitowanych przez ludzi.

3.2 Deklarowany przez studentów ogólny poziom wiedzy

Studenci deklarowali swój ogólny poziom wiedzy odpowiadając na pytanie: „Czy uważasz się za osobę mającą dużą wiedzę o zmianie klimatu?”. Wyniki przedstawiliśmy zbiorczo na rysunku 12, a także z podziałem na wydziały na rysunku 13. Aż 86.57% studentów deklaruje znajomość tego jakie są przyczyny i skutki zmiany klimatu lub uważa, że ma dużą wiedzę. By dobrze zinterpretować rysunek 13 należy wiedzieć, że osoby zaangażowane w analizę danych ankietowych odpowiedzi „Nie, nic nie wiem na ten temat” przyporządkowały wartość 1, a następnie kolejno aż do wartości 4 dla odpowiedzi „Tak, jestem osobą, która ma dużą wiedzę”. Statystycznie istotne (test Dunnetta T3) są różnice pomiędzy odpowiedziami uzyskanymi przez respondentów reprezentujących wydział W13, dla którego uzyskano najniższą z obserwowanych średnich, a W7 i W9, oraz pomiędzy W4 i W9. Średnia dla wszystkich wydziałów wyniosła 3.01, najwyższą średnią odnotowano dla respondentów reprezentujących filie PWr, a całkiem wysokimi wartościami średniej dla W1, W6, W7 i W9.



Rysunek 12: Odpowiedzi na pytanie: „Czy uważasz się za osobę mającą wiedzę o zmianie klimatu?”.



Rysunek 13: Odpowiedzi na pytanie: „Czy uważasz się za osobę mającą wiedzę o zmianie klimatu?” – średnie z podziałem ze względu na wydział.

3.3 Test wiedzy

Test wiedzy zbudowano używając odpowiedzi na następujące pytania (w nawiasie prawidłowa odpowiedź):

1. Średnia globalna temperatura na Ziemi wzrosła od czasu rewolucji przemysłowej (prawda),
2. Zmiana klimatu spowodowana jest działalnością człowieka (prawda),
3. Dzisiejsza zmiana klimatu to część naturalnego cyklu Ziemi (fałsz),
4. Nie ma konsensusu naukowców co do przyczyn zmian klimatu (fałsz),
5. Zmiana klimatu może mieć pozytywne skutki (fałsz),
6. Wzrost średniej globalnej temperatury jest skorelowany ze wzrostem koncentracji CO_2 w atmosferze (prawda),
7. Skutki zmiany klimatu poważnie zagrażają ludziom na świecie (prawda),
8. Skutki zmiany klimatu są wyolbrzymiane i nie zagrażają ludziom (fałsz),
9. w jakim okresie odczujemy poważne skutki zmiany klimatu? (Poprawna odpowiedź: już je odczuwamy).

Do zdobycia było 9 punktów, po jednym za każdą prawidłową odpowiedź, przy czym uznano, że jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, to za poprawne uznajemy odpowiedzi 5 (całkowicie się zgadzam) i 4, a za niepoprawne odpowiedzi 3 (ani się zgadzam, ani się nie zgadzam), 2 i 1 (całkowicie się nie zgadzam). Jeśli stwierdzenie jest fałszywe, to za poprawne uznajemy odpowiedzi 1 i 2, a za niepoprawne 3, 4 i 5. Wyniki testu przedstawiono w tabeli 2.

średnia	σ (odchylenie standardowe)	min	Q1	Q2 (mediana)	Q3	max
6,12	2,28	0	5	7	8	9

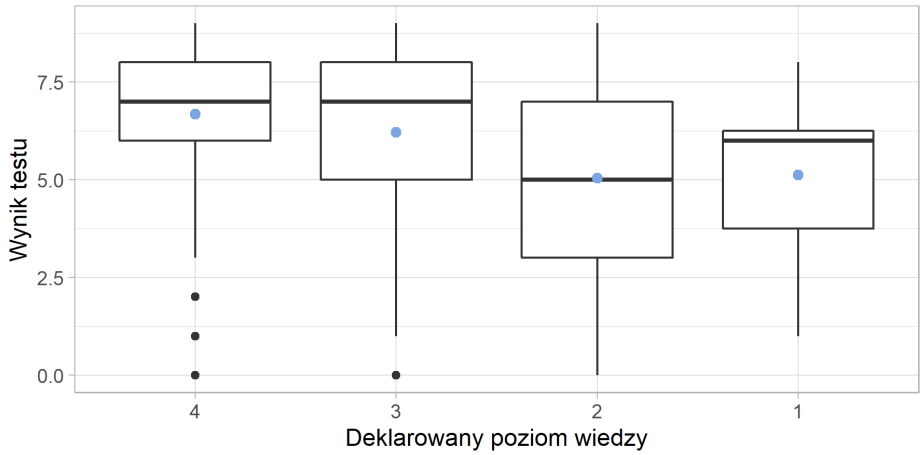
Tabela 2: Wyniki testu, wybrane statystyki.

Wyniki testu porównano z deklarowanym przez studentów poziomem wiedzy. Zestawienie zaprezentowano na rysunku 14 przy pomocy wykresów pudełko-wąsych z zaznaczoną dużą, niebieską kropką średnią.

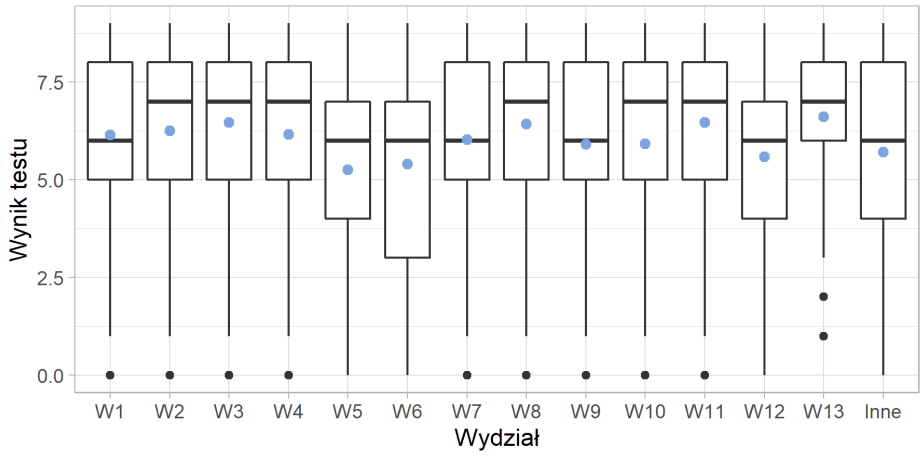
Im wyższy deklarowany poziom wiedzy, tym wyższy był wynik testu. Ponieważ dane nie mają rozkładu normalnego i są niezrównoważone (różna liczba obserwacji w grupach), a grupy nie mają równych wariancji, aby porównać średnie wykonujemy test Dunnett T3. Średnie istotnie się różnią pomiędzy 2 a 3, 3 a 4 i 2 a 4 deklarowanym poziomem wiedzy. Ponadto warto przy okazji zaznaczyć, że wynik osób, które określiły swój poziom wiedzy o zmianie klimatu jako „nic nie wiem na ten temat" może być niemiarodajny ze względu na ich niski odsetek w próbie (0.34%), co stanowi zaledwie 8 osób.

W identyczny sposób porównano wyniki testu grupując wydziałami. Istotne różnice w średnich zaobserwowano pomiędzy odpowiedziami uzyskanymi od studentów reprezentujących wydział W5 a W3, W8, W11 i W13 (rysunek 15), co możemy interpretować jako słaby wynik W5 i dobry pozostałych wymienionych wydziałów.

Test Browna – Forsythe'a nie pozwala nam odrzucić hipotezy o równości wariancji pomiędzy grupami dzielonymi ze względu na rok studiów, dlatego używamy testu HSD Tukey'a, który nie pozwala odrzucić hipotezy zerowej. Można zatem uznać, że średnie wyniki testu wiedzy o klimacie dla studentów na różnych etapach edukacji nie są istotnie różne.



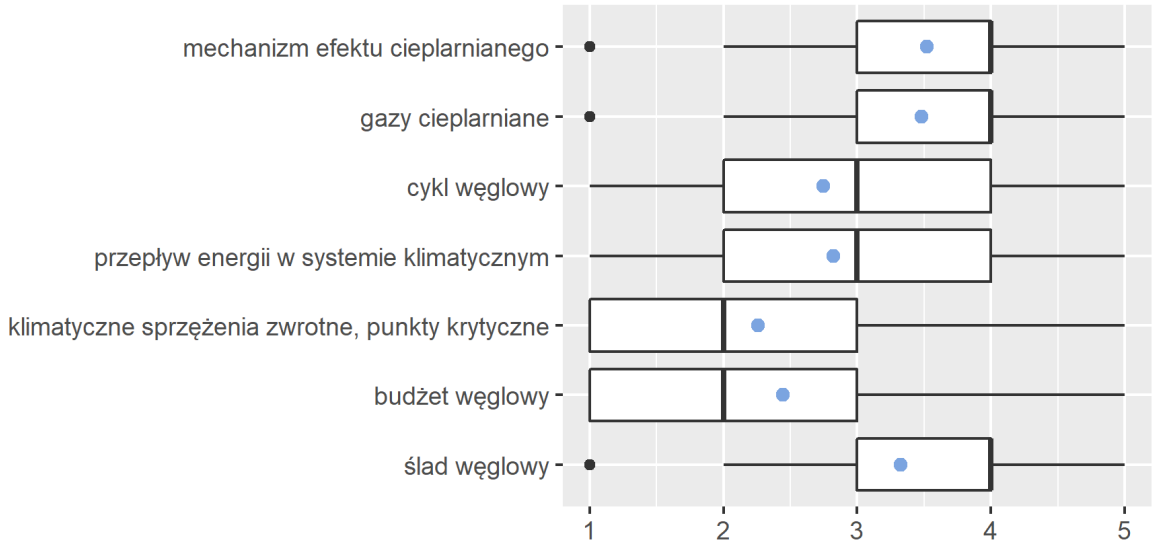
Rysunek 14: Porównanie wyników testu z deklarowaną przez studentów wiedzą.



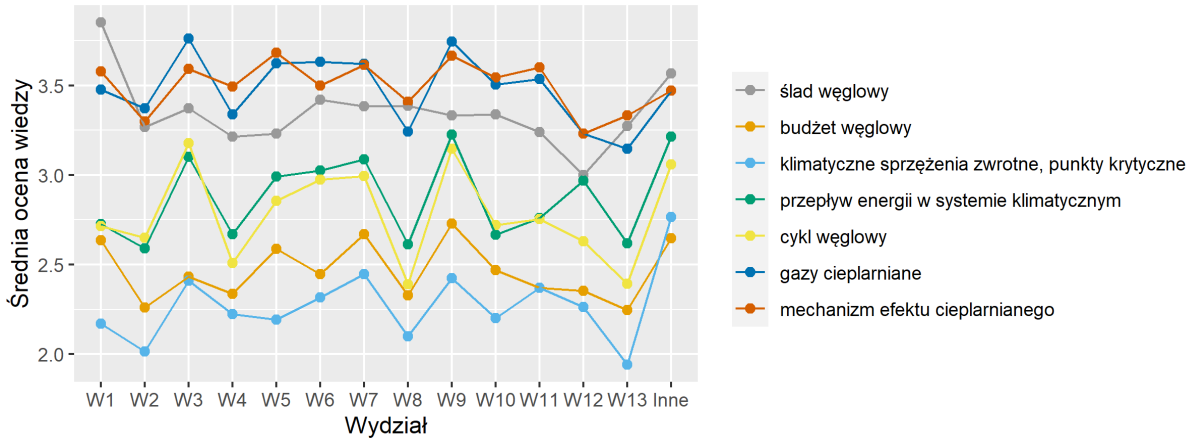
Rysunek 15: Porównanie wyników testu z podziałem ze względu na wydział.

3.4 Deklarowany poziom wiedzy studentów na temat zjawisk związanych z klimatem, z podziałem na wydział

Studenci zostali poproszeni o samoocenę swojej wiedzy dotyczącej zjawisk związanych z klimatem w skali od 1 – nic o tym nie wiem, do 5 – wiem bardzo dużo na ten temat. Wyniki zostały przedstawione na rysunku 16 oraz z podziałem na wydziały na rysunku 17. Badani w większości wysoko oceniali swoją wiedzę dotyczącą mechanizmu efektu cieplarnianego, gazów cieplarnianych i śladu węglowego. Wyraźnie niżej studenci oceniali swoją wiedzę dotyczącą samych mechanizmów rządzących klimatem: cyklu węglowego i przepływu energii w ziemskim systemie klimatycznym. Najsłabiej oceniano znajomość problematyki sprzężeń zwrotnych i budżetu węglowego. Można zatem wnioskować, że większość studentów ma już podstawową wiedzę na temat globalnego ocieplenia i jego powiązania z działalnością człowieka. Trudniej jest im jednak wskazać dokładne przyczyny i charakterystykę tych zjawisk, a jeszcze mniej są świadomi potencjalnych zagrożeń (punktów krytycznych).



Rysunek 16: Deklarowany poziom wiedzy respondentów na temat zjawisk związanych z klimatem (zadanie: „Oceń swoją wiedzę na temat poniższych zjawisk w skali od 1 – nic o tym nie wiem, do 5 - wiem bardzo dużo na ten temat").



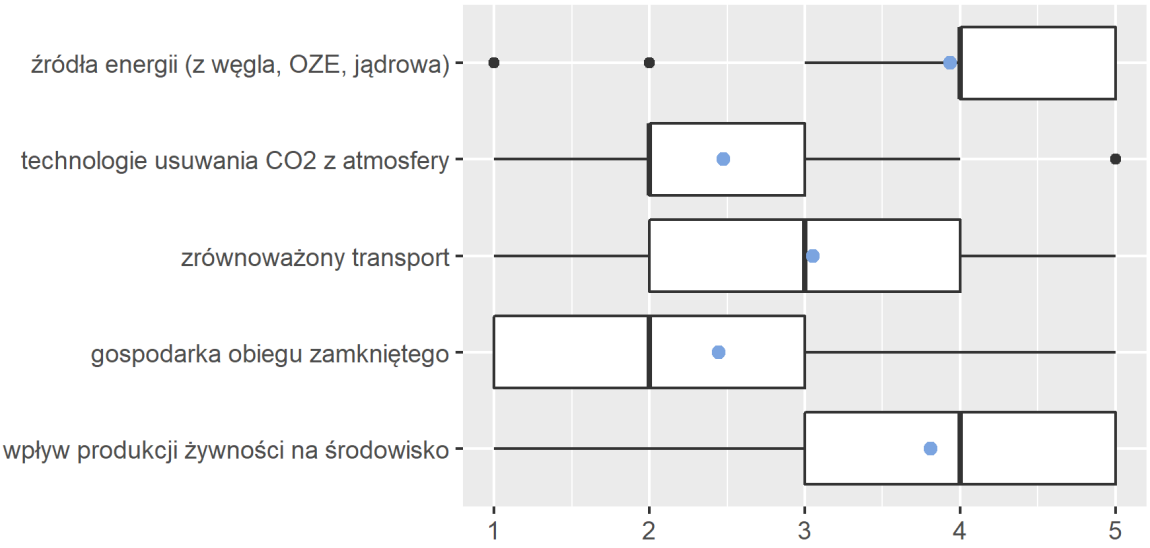
Rysunek 17: Deklarowany poziom wiedzy respondentów na temat zjawisk związanych z klimatem (zadanie: „Oceń swoją wiedzę na temat poniższych zjawisk w skali od 1 – nic o tym nie wiem, do 5 - wiem bardzo dużo na ten temat") – średnie z podziałem ze względu na wydział.

3.5 Deklarowany poziom wiedzy studentów dotyczącej rozwiązań, z podziałem na wydział

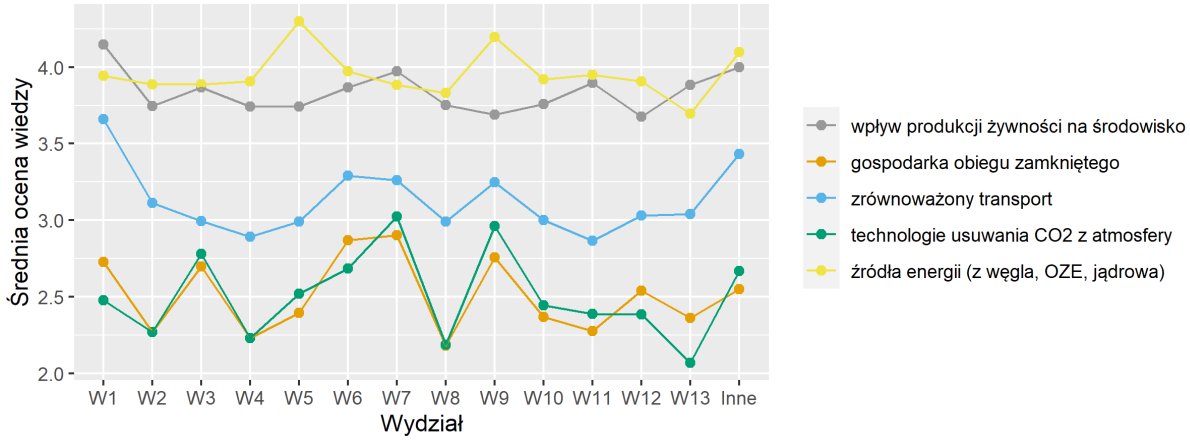
Oprócz wiedzy dotyczącej samego zjawiska studenci zostali poproszeni o samoocenę swojej wiedzy dotyczącej zjawisk związanych z klimatem, ponownie w skali od 1 – nic o tym nie wiem, do 5 – wiem bardzo dużo na ten temat. Wyniki zostały przedstawione na rysunku 18, oraz z podziałem na wydziały na rysunku 19.

Studenci bardzo dobrze ocenili swoją wiedzę na temat źródeł energii oraz produkcji żywności, co jest to zgodne z ich odpowiedziami w innych miejscach ankiety, w szczególności w ramach pytań otwartych, gdzie były bardzo często poruszanymi tematami. Swoją wiedzę na

temat zrównoważonego transportu studenci oceniają na średnim poziomie (mediana równa 3, rozkład bliski symetrycznemu). Ponad połowa badanych nisko oceniła swoją wiedzę na temat gospodarki obiegu zamkniętego oraz technologii usuwania CO_2 z atmosfery (mediany równe 2). Wskazuje to na potrzebę edukacji w tym zakresie, ponieważ są to kwestie istotne w kontekście ograniczania niekorzystnych zmian klimatu.



Rysunek 18: Deklarowany poziom wiedzy respondentów na temat rozwiązań (zadanie: „Oceń swoją wiedzę na temat poniższych rozwiązań w skali od 1 – nic o tym nie wiem, do 5 - wiem bardzo dużo na ten temat").

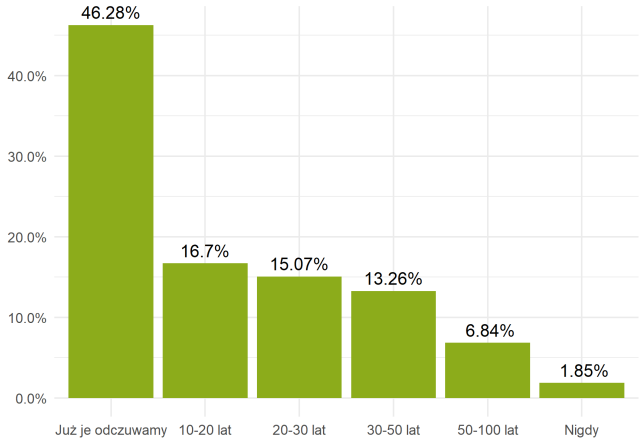


Rysunek 19: Deklarowany poziom wiedzy respondentów na temat rozwiązań związanych z klimatem (zadanie: „Oceń swoją wiedzę na temat poniższych rozwiązań w skali od 1 – nic o tym nie wiem, do 5 - wiem bardzo dużo na ten temat") – średnie z podziałem ze względu na wydział.

3.6 Skutki zmiany klimatu.

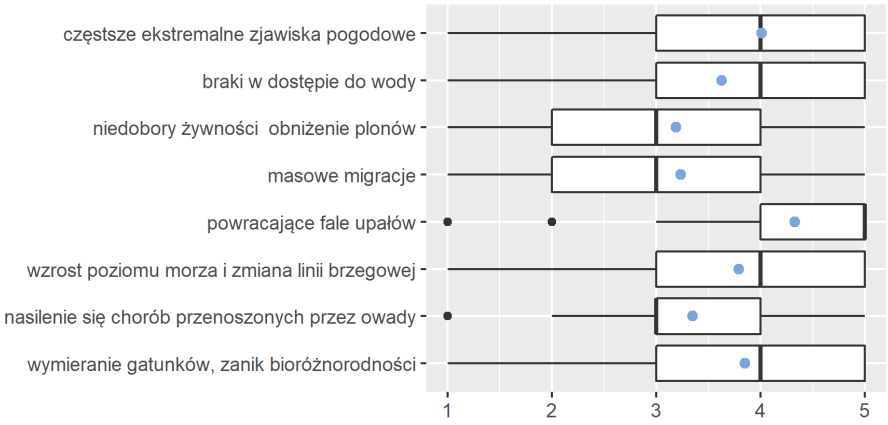
Niemal połowa studentów (46.28%) zapytana kiedy odczujemy skutki zmian klimatu odpowiedziała, że już je odczuwamy (rysunek 20). Otrzymana wartość to prawie o 10 punktów

procentowych więcej niż w badaniu CBOS, w którym zadano takie samo pytanie[21]. Ponadto łącznie 78.07% studentów wskazało, że odczujemy je wcześniej niż w ciągu najbliższych 30 lat. Oznacza to, że badani studenci mają świadomość, iż zmiany klimatyczne dotyczą bezpośrednio ich przyszłości, a nawet teraźniejszości. Jest to szczególnie istotne, ponieważ studenci to ludzie młodzi; mający świadomość, że nie mogą planować swojego dorosłego życia bez brania pod uwagę problemów klimatycznych.



Rysunek 20: Odpowiedzi na pytanie: „Kiedy odczujemy skutki zmian klimatu?”.

W kolejnym pytaniu ankietowani zostali poproszeni o oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia wymienionych skutków zmiany klimatu w Polsce, gdzie 5 to prawdopodobieństwo bardzo wysokie, a 1 oznacza prawdopodobieństwo bardzo niskie. Odpowiedzi przedstawiono na wykresie 21.



Rysunek 21: Odpowiedzi na pytanie: „Które z poniższych zjawisk będzie można zaobserwować w Polsce jako skutek zmiany klimatu? Skala prawdopodobieństwa od 1 – jestem prawie pewny_a, że nie nastąpi, do 5 - jestem prawie pewny_a, że nastąpi”.

Aż 52% studentów zadeklarowało, iż w Polsce będzie można obserwować powracające fale upałów. Pozostałe skutki zmian klimatu, co do których studenci wskazywali, że na pewno

[21]W badaniu CBOS z listopada 2018 roku pt. "Polacy wobec zmian klimatu" 38% Polaków odpowiedziało, że konsekwencje zmian klimatu są odczuwalne już teraz.

wystąpią/raczej wystąpią, to ekstremalne zjawiska pogodowe (40.64%+33.49% = 74.13%) oraz wymieranie gatunków, zanik bioróżnorodności (32.41%+33.84% = 66.25%). Mniej osób oceniło jako prawdopodobne wzrost poziomu morza (30.95%+33.32%= 64.27%) oraz braki w dostępie do wody. Badani mieli najmniejszą pewność względem długofalowych i poważnych skutków zmian klimatu: masowych migracji (43.44%), niedoborów żywności (41.24%) oraz nasilenia się chorób przenoszonych przez owady (43.69%). Jednakże nawet w przypadku tych zjawisk liczba osób, które uważały je za prawdopodobne, była większa od liczby osób, które uważają, że takie zjawiska raczej/na pewno nie wystąpią [22].

Liczba ekstremalnych zjawisk pogodowych gwałtownie rośnie[23] wraz ze wzrostem ocieplenia i mają one coraz większe nasilenie. Obserwujemy zatem częstsze i intensywniejsze upały[24], poważne susze[25], częstsze pożary[26], a także opady nawalne[27]. Ponadto należy zauważyć, że ludzka pamięć nie jest najlepszym odniesieniem - subiektywne odczucie często nie odpowiada danym z pomiarów[28]. Warto zapoznać się ze scenariuszami zmian klimatu dla Polski do 2030 roku i wpływem na sektory oraz obszary wrażliwe opisanymi w rozdziale 3 raportu przygotowanego przez Ministerstwo Środowiska[29].

[22]Ocena 4 lub 5.

[23]Mapped: How climate change affects extreme weather around the world (25.02.2021), online: https://www.carbonbrief.org/mapped-how-climate-change-affects-extreme-weather-around-the-world?fbclid=IwAR14YRiG4bKWrtmCTx2zHuADNlCcmq6YX-0_8zBGuzWvATWNCliRmZVGG5E [dostęp 07.06.2021];

zob. też: Risks posed by natural disasters, Munich RE (b.d.), online: https://www.munichre.com/en/risks/natural-disasters-losses-are-trending-upwards.html#-1624621007 [dostęp 07.06.2021];

[24]Djaków, P., Polskie lato 2019 – dziś rekordowo gorące, w przyszłości typowe lub wręcz chłodne?, Nauka o klimacie (23.10.2019), online: https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/polskie-lato-2019-dzis-rekordowo-gorace-w-przyszlosci-typowe-lub-wrecz-chlodne-387 [dostęp 07.06.2021];

[25]Zieliński, M. et al., Rolnictwo w obliczu suszy a bezpieczeństwo żywnościowe [PDF], Koalicja Klimatyczna (06.2019), online: http://www.koalicjaklimatyczna.org/uploads/susza_raport_kk%20WEB.pdf [dostęp 07.06.2021];

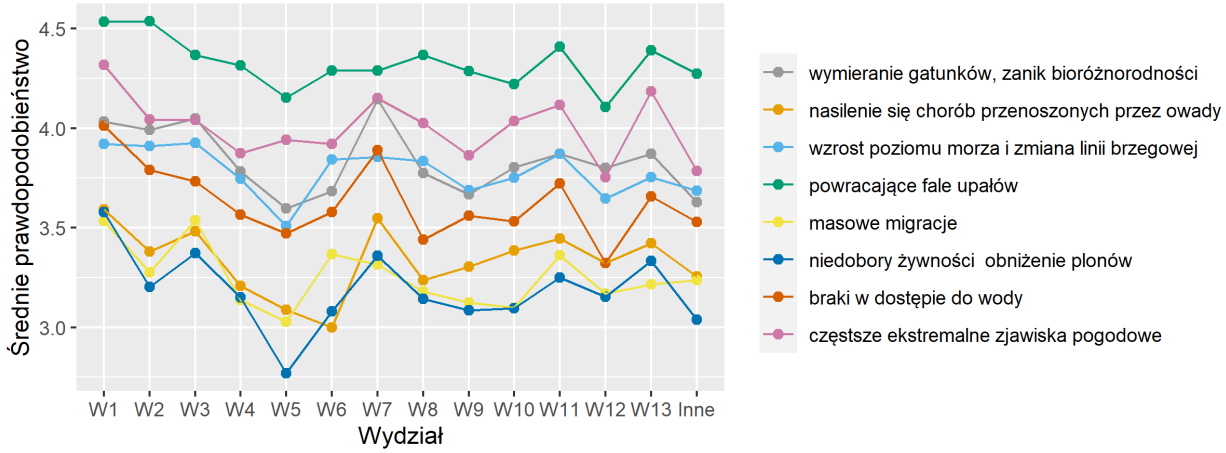
[26]NA SYGNALE: Płonie Biebrzański Park Narodowy / Sokółka 2020 / Pożar Biebrzy, Telewizja Sokółka (23.04.2020), online: https://www.youtube.com/watch?v=SFbtro46uy4 [dostęp: 10.06.2020];

[27]Szymalski, W., Warszawa najbardziej zagrożonym potopem miastem w Polsce, Chrońmy Klimat (21.07.2016), online: http://www.chronmyklimat.pl/wiadomosci/nauka-o-klimacie/warszawa-najbardziej-zagrozonym-potopem-miastem-w-polsce [dostęp 08.06.2021];

zob. też artykuł o panelu obywatelskim w Gdańsku: Gerwin, M. et al., Panel obywatelski 2016: Jak lepiej przygotować Gdańsk na wystąpienie ulewnych opadów deszczu w ramach adaptacji miasta do zmian klimatu – raport podsumowujący [PDF], (2016), online: https://app.xyzgcm.pl/gdansk-pl/d/20170183788/raport-podsumowujacy-panel-obywtelski-plik-pdf-do-pobrania-1-49-mb.pdf [dostęp 08.06.2021];

[28]Popkiewicz, M., Ocieplenie klimatu: Budapeszt w Warszawie a Warszawa w Petersburgu, Nauka o klimacie (27.03.2018), online: https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/ocieplenie-klimatu-budapeszt-w-warszawie-a-warszawa-w-petersburgu-279 [dostęp 07.06.2021];

[29]Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030) [PDF], Ministerstwo Środowiska (10.2013), online: https://klimada.mos.gov.pl/wp-content/uploads/2013/11/SPA-2020.pdf [dostęp 10.06.2021];



Rysunek 22: Odpowiedzi na pytanie: „Które z poniższych zjawisk będzie można zaobserwować w Polsce jako skutek zmiany klimatu? Skala prawdopodobieństwa od 1 – jestem prawie pewny_a, że nie nastąpi, do 5 - jestem prawie pewny_a, że nastąpi.” – średnie z podziałem ze względu na wydział.

3.7 Opinia studentów – Czego chcemy się dowiedzieć?

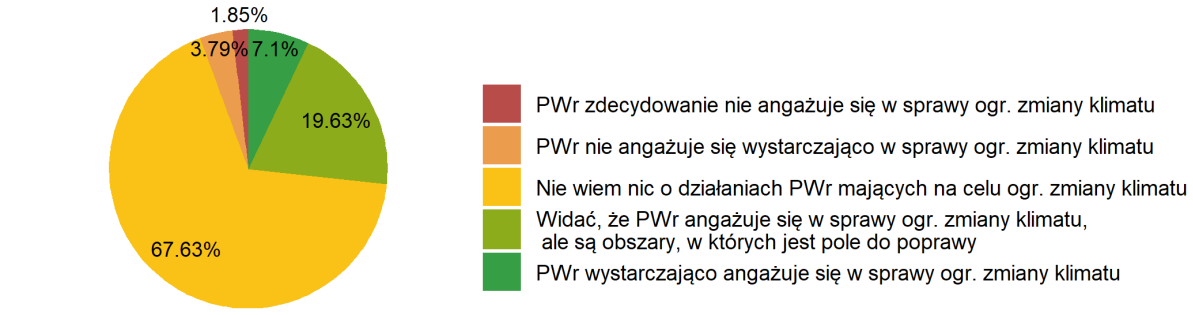
Tak jak przy poprzednim pytaniu otwartym do przedstawienia wyników wykorzystano mapę słów (im częściej występowało słowo lub wyrażenie tym jest ono większe). Studenci deklarowali świadomość dużego niedoboru wiedzy dotyczącego wielu obszarów z zakresu zmian klimatu oraz zapotrzebowanie na jej uzupełnienie (rysunek 23). Dominacja słowa „wszystkiego” (użyte w 52 wypowiedziach) dobrze obrazuje ten deficyt. Należy również pokreślić, iż odpowiedzi studentów były bardzo zróżnicowane. Wiele wypowiedzi (822) zawierało w sobie słowo „człowiek” lub „ludzie”, co oznacza zauważenie powiązania między zmianami klimatu a życiem jednostek i całych społeczeństw. Były to zarówno wypowiedzi pytające o wpływ ludzi, jak i o to co można zrobić czy jakie są możliwe rozwiązania. Studenci chcieli się także dowiedzieć więcej na temat faktów, prognoz, skutków, konsekwencji i kosztów zmian. Poszukiwali również informacji dotyczącej mechanizmów stojących za kryzysem klimatycznym, o szansach i możliwościach poradzenia sobie z wyzwaniami związanymi z tym tematem oraz odpowiedzi na pytanie, czy i w jaki ewentualnie sposób da się odwrócić zachodzące zmiany, a także czy zmiany klimatyczne przyniosą ludzkości jakieś korzyści.

4. Jakie działania w zakresie ochrony klimatu powinny być podejmowane w PWr w połączeniu z działaniami indywidualnymi?

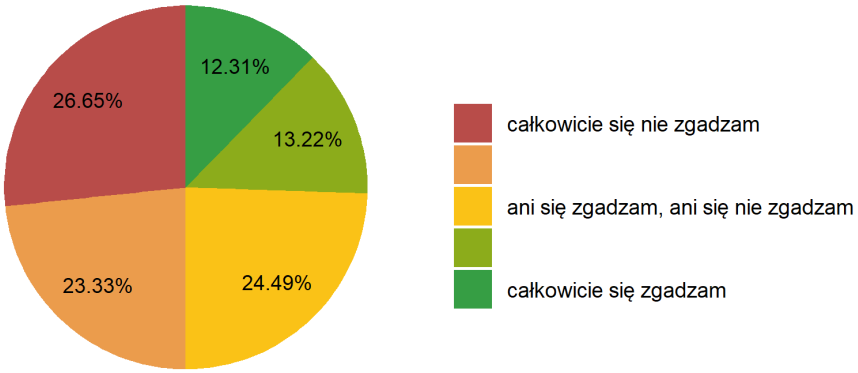
4.1 Opinia studentów

Aż 67.63% studentów zadeklarowało, że nie wie nic o dotychczasowych działaniach PWr w sprawie ograniczenia zmiany klimatu, a jedynie 7.10% studentów uważa, że uczelnia angażuje się wystarczająco (rysunek 24). Odpowiedzi sugerują, iż studenci oczekują od Politechniki podjęcia większej ilości działań w celu ograniczenia zmiany klimatu oraz wskazują na konieczność szerszego nagłaśniania już podejmowanych działań. Odpowiedzi na pytanie, czy zmiana klimatu to modny temat nadmiernie komentowany przez media, znajdują się na rysunku 25.

Rysunek 23: Odpowiedzi na pytanie: „Czego chciałabyś/chciałbyś się dowiedzieć o zmianie klimatu?” – pytanie otwarte.



Rysunek 24: Odpowiedzi na pytanie: „Jak oceniasz dotychczasową działalność PWr w sprawie ograniczenia zmiany klimatu?”.



Rysunek 25: Odpowiedzi na pytanie: „W jakim stopniu zgadzasz się ze stwierdzeniem «zmiana klimatu to modny temat, nadmiernie komentowany przez media»?”.

Odpowiedzi na pytanie otwarte „W jaki sposób powinno się przeciwdziałać dalszej zmianie klimatu?” znajduje się na rysunku 26, ponownie przedstawiono je w postaci mapy słów. Można z niej odczytać wiele różnych strategii przeciwdziałania zmianom klimatu: wspominane są działania ludzi, państw, ale też firm. Preferowany sposób różni się pomiędzy wypowiedziami – jedni sugerują ograniczenia, kary i zakazy; natomiast inni dofinansowania i promowanie odpowiednich działań. Analiza liczby wystąpień słów przedstawia się następująco (w nawiasach podano liczbę badanych, którzy wskazali podany obszar):

- stosowanie zakazów (533), zmiany w prawie (294), rola państwa (261), działania instytucji (123), podatki (100), rząd (57),
- energetyka (357), elektryczność (234), atom (189), odnawialne źródła energii (362),
- przemysł (344), korporacje (200),
- dotacje (322),
- działalność człowieka (255),
- edukacja (227), świadomość (182),
- gospodarka odpadami (208), plastik (110),
- lasy (195),
- wydobycie węgla (214), emisje (163), kopalnie (70),
- technologia (111),
- mięso (102),
- konsumenci (78),
- transport (75).

Ponadto 25 osób użyło w swoich wypowiedziach frazy “nie wiem”.

Rysunek 26: Odpowiedzi na pytanie: „W jaki sposób powinno się przeciwdziałać dalszej zmianie klimatu?” – pytanie otwarte.

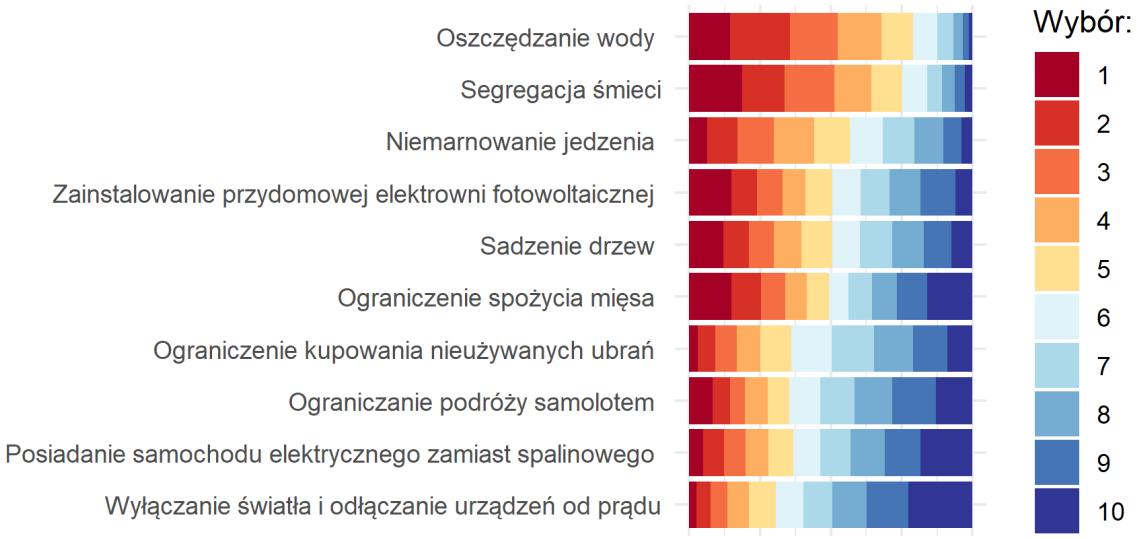
4.2 Wpływ działań indywidualnych

Zmiany klimatu są problemem ogólnoświatowym, dlatego wymagają przede wszystkim działań na poziomie globalnym, a więc systemowym. Jednakże żadne nie będą skuteczne bez indywidualnych zmian przyzwyczajeń każdego z nas (analogicznie jak w przypadku trwającej pandemii). w ramach pytania „Które z poniższych działań indywidualnych mają największy wpływ na ograniczenie zmiany klimatu?” należało uszeregować zagrożenia od największego do najmniejszego. Przydzielano danej opcji 10 punktów, jeśli została uznana za największe zagrożenie, i co jeden punkt mniej aż do 1 punktu za uznanie opcji najmniej ważną. Punkty zostały uśrednione, a ranking przedstawia się następująco (w nawiasach podano uzyskaną średnią):

1. Oszczędzanie wody (7.25),
2. Segregacja śmieci (7.07),
3. Niemarnowanie jedzenia (5.87),
4. Zainstalowanie przydomowej elektrowni fotowoltaicznej (5.70),
5. Sadzenie drzew (5.60),
6. Ograniczenie spożycia mięsa (5.43),
7. Ograniczenie kupowania nieużywanych ubrań (4.76),
8. Ograniczanie podróży samolotem (4.69),
9. Posiadanie samochodu elektrycznego zamiast spalinowego (4.55),
10. Wyłączanie światła i odłączanie urządzeń od prądu (4.06).

Odpowiedzi zostały także przedstawione na rysunku 27. Studenci zdają się nadawać wyższą wartość podejmowanym przez siebie działaniom. Kroki te jednak w zestawieniu z pozostałymi opcjami nie mają dużego wpływu na ograniczanie zmian klimatu – przykładem są tu dwie pierwsze pozycje rankingu (oszczędzanie wody i segregacja śmieci), które choć ważne, to jednocześnie nie są działaniami najistotniejszymi z wymienionych w kontekście ograniczania wpływu ludzi na klimat. Jako najważniejsze studenci wskazywali zatem działania tradycyjnie określane mianem „proekologicznych", co może mieć związek z popularnością przedstawiania tych tematów w ramach kampanii społecznych. Przykładowe hasła przewodnie akcji edukacyjnych to między innymi: „Nie zaśmiecaj swojego sumienia" (2010), „Nasze śmieci" (2013), „Piątka za segregację" (2019). Inne przedsięwzięcia tego typu to inicjatywy #ZasadźSięNaZdrowie (2019), #sadziMy (2019, 2020), a także obchodzenie świąt takich jak Światowy Dzień Wody (corocznie 22 marca, nieprzerwanie od 1993 roku) czy Światowy Dzień Ziemi (przypadający na 22 kwietnia, zapoczątkowany w Polsce w 1990 roku)[30].

Wyżej wymienione działania często nie wskazują w sposób bezpośredni podstawowego rozwiązania ograniczającego zmiany klimatu – redukcji emisji gazów cieplarnianych, w tym: dwutlenku węgla oraz metanu. Istotne zachowania w rankingu studenci uznali za mniej istotne. Spośród wymienionych największe znaczenie w ograniczeniu głównej przyczyny zmian klimatu, czyli emisji gazów cieplarnianych, mają bowiem: rezygnacja z podróży samolotowych, ograniczenie spożycia mięsa[31] oraz ograniczenie kupowania rzeczy nieużywanych.



Rysunek 27: Odpowiedzi na pytanie: „Które z poniższych działań indywidualnych mają największy wpływ na ograniczenie zmiany klimatu? Uszereguj od największego do najmniejszego", gdzie 1 oznacza wybranie danej opcji jako pierwszej (najważniejszej), a 10 jako ostatniej (najmniej ważnej).

[30]Informacje dotyczące wspomnianych w akapicie kampanii społecznych pochodzą ze stron: Ministerstwa Klimatu i Środowiska, Lasów Państwowych i Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

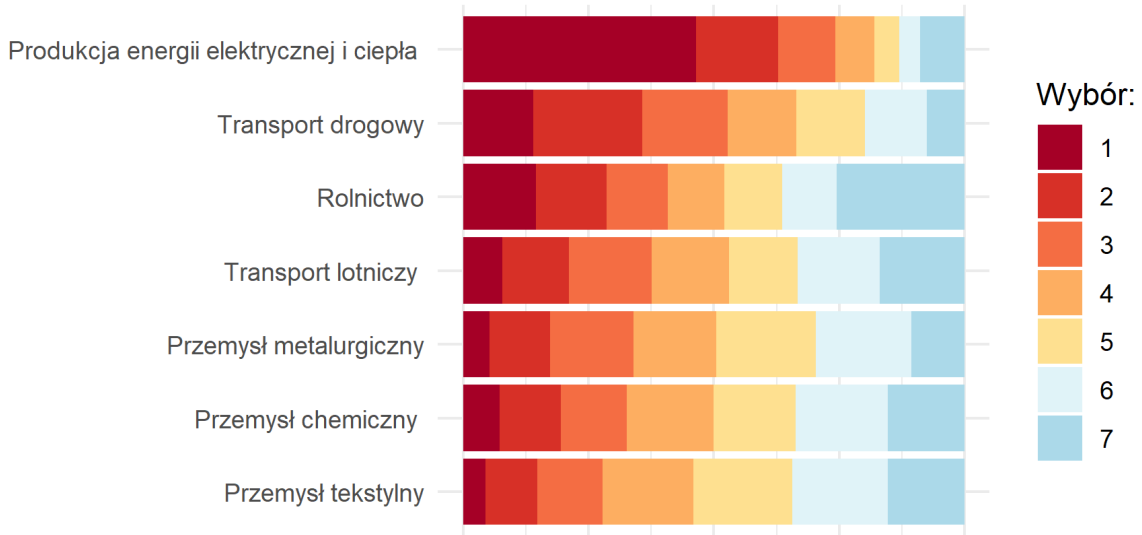
[31]Easy Carbon Solutions, Not Going Vegan to Save the Planet, Climate Conscious (07.12.2020), online: https://medium.com/climate-conscious/not-going-vegan-to-save-the-planet-5158d50ef45c [dostęp 08.06.2021];

4.3 Źródła emisji

W ramach pytania „Które źródła emisji wynikające z działalności człowieka najbardziej przyczyniają się do zmiany klimatu?" należało uszeregować zagrożenia od największego do najmniejszego. Przydzielano danej opcji 7 punktów, jeśli została uznana za największe zagrożenie, i co jeden punkt mniej aż do 1 punktu za uznanie opcji najmniej ważną. Punkty zostały uśrednione, a ranking przedstawia się następująco (w nawiasach znajdują się otrzymane średnie):

1. Produkcja energii elektrycznej i ciepła (5.44),
2. Transport drogowy (4.42),
3. Rolnictwo (3.74),
4. Transport lotniczy (3.70),
5. Przemysł metalurgiczny (3.67),
6. Przemysł chemiczny (3.60),
7. Przemysł tekstylny (3.43).

Odpowiedzi przedstawiono na rysunku 28. w badaniu studenci trafnie wskazywali, że największy wpływ na emisje gazów cieplarnianych ma transport i produkcja energii elektrycznej, a także rolnictwo, zaś wyraźnie mniejsze znaczenie mają poszczególne gałęzie przemysłu[32]. Znaleźć można wiele publikacji różniących się w szczegółach dotyczących roli danych sektorów. Jest to związane między innymi ze sposobem przeprowadzenia badań i obliczeń, czyli tym, które gazy cieplarniane zostały uwzględnione (czy tylko CO_2, czy wszystkie gazy cieplarniane) oraz z metodą obliczania emisji.

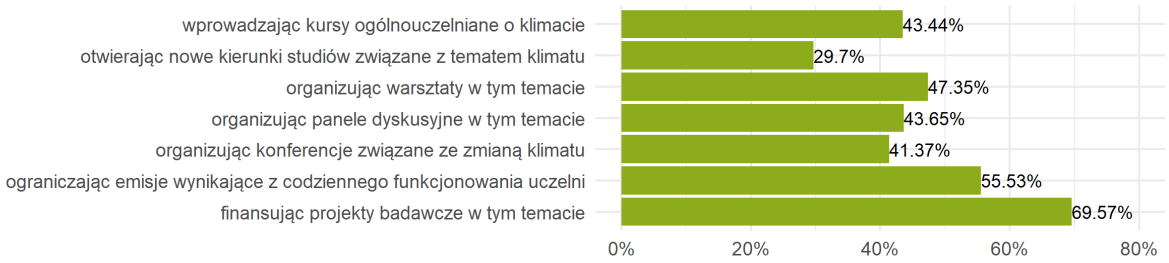


Rysunek 28: Odpowiedzi na pytanie: „Które źródła emisji wynikające z działalności człowieka najbardziej przyczyniają się do zmiany klimatu? Uszereguj od największego do najmniejszego", gdzie 1 oznacza wybranie danej opcji jako pierwszej (najważniejszej), a 7 jako ostatniej (najmniej ważnej).

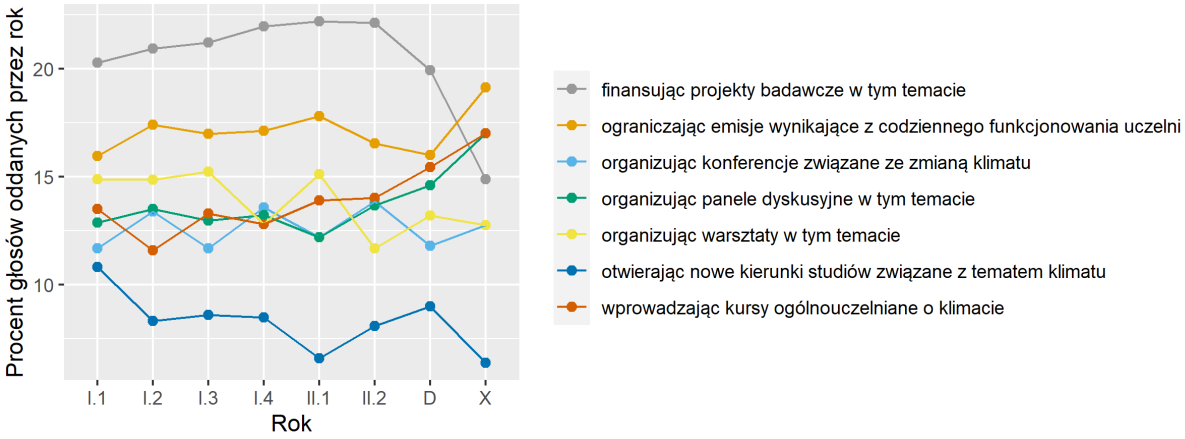
[32]Popkiewicz, M., Dlaczego klimat się zmienia, czyli o wymuszeniach i sprzężeniach, Nauka o klimacie (26.10.2020), online: https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/dlaczego-klimat-sie-zmienia-czyli-o-wymuszeniach-i-sprzezeniach-440 [dostęp 07.06.2021];

4.4 Jak powinna przebiegać edukacja w zakresie zmian klimatu w PWr

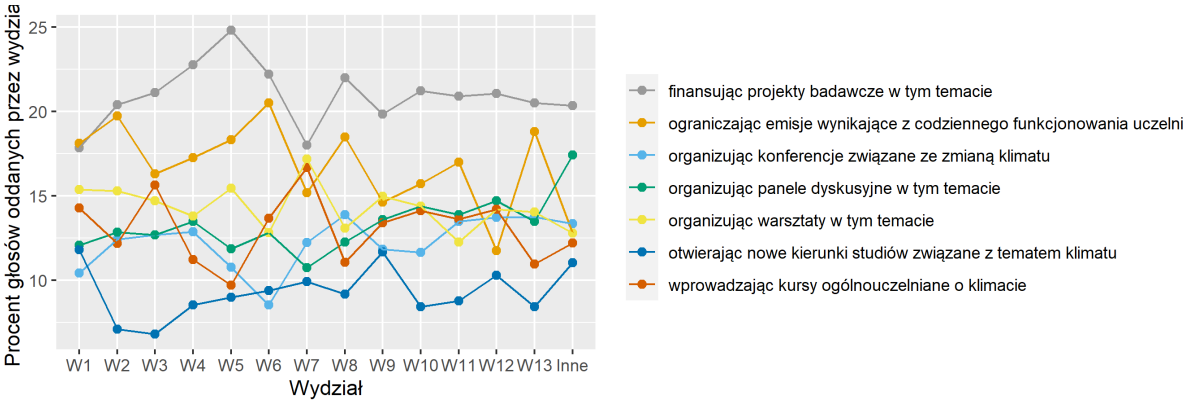
Odpowiadając na pytanie ”W jaki sposób PWr powinno angażować się w ograniczenie zmiany klimatu?” studenci szczególny nacisk położyli na finansowanie projektów badawczych w tym temacie (69.57%), czym podkreślili naukowy charakter uczelni, oraz ograniczanie emisji wynikających z codziennego funkcjonowania Politechniki (55.53%). Mniejsza ilość odpowiedzi dotyczyła działania w postaci organizowania warsztatów (47.35%), paneli dyskusyjnych (43.65%), konferencji (41.37%). Najmniejszym zainteresowaniem wśród wymienionych opcji cieszyło się otwieranie nowych kierunków studiów związanych ze zmianą klimatu (29.70%), natomiast wprowadzanie kursów ogólnouczelnianych o klimacie znalazło się w blisko połowie wyników (43.44%). Ponadto studenci mieli możliwość przedstawienia własnych inicjatyw, wśród których znalazły się między innymi: śmietniki do segregacji odpadów dostępne na całej uczelni; organizacja różnorodnych, związanych ograniczaniem i przystosowywaniem się do zmian klimatu wydarzeń angażujących studentów; dostosowaniem materiału zajęć tak, aby znajdowały się w nim elementy dotyczące zmian klimatu. Pojawiły się także głosy, że uczelnia w ogóle nie powinna angażować się w takie działania. Odpowiedzi z podziałem na rok studiów przedstawiono na rysunku 30, natomiast z podziałem na wydział na rysunku 31.



Rysunek 29: Odpowiedzi na pytanie: „W jaki sposób PWr powinna angażować się w ograniczenie zmiany klimatu?” – pytanie wielokrotnego wyboru.



Rysunek 30: Odpowiedzi na pytanie: „W jaki sposób PWr powinna angażować się w ograniczenie zmiany klimatu?” – średnie z podziałem na rok studiów.



Rysunek 31: Odpowiedzi na pytanie; „W jaki sposób PWr powinna angażować się w ograniczenie zmiany klimatu?" – średnie z podziałem ze względu na wydział.

5. Podsumowanie i wnioski końcowe

Przeprowadzone w okresie 26 listopada – 9 grudnia 2020 roku wśród społeczności studenckiej badania miały na celu zdobycie rzetelnych podstaw merytorycznych dla społeczności Politechniki Wrocławskiej do dyskusji na temat stanu środowiska i klimatu.

W badaniu wzięło udział 2 323 osób na 24 388 studiujących w Politechnice Wrocławskiej, w tym 1923 studentów pierwszego stopnia, 289 studentów drugiego stopnia i 97 doktorantów (ponadto 14 osób, które nie chciały odpowiedzieć na to pytanie).

Wykonana analiza udzielonych odpowiedzi wskazała, iż studenci Politechniki Wrocławskiej, którzy wzięli udział w badaniu, mają podstawową wiedzę na temat globalnego ocieplania, jednak określanie dokładnych przyczyn czy potencjalnych zagrożeń dla wielu okazało się problematyczne. Badana część społeczności studenckiej wskazała również na konieczność pozyskania większych zasobów wiedzy w zakresie rozwiązań istotnych w kontekście ograniczania niekorzystnych zmian klimatu, takich jak gospodarka obiegu zamkniętego czy technologie usuwania CO_2 z atmosfery.

Chociaż respondenci identyfikują zmianę klimatu jako realne zagrożenie, to postrzegają ryzyko za dużo poważniejsze i istotniejsze w skali światowej niż polskiej. Zmiana klimatu, bardzo często jest utożsamiana z innymi problemami ekologicznymi, takimi jak odpady czy zanieczyszczenia środowiska.

W czasie kiedy przeprowadzone było badanie, studenci wskazywali potrzebę większego zaangażowania się Politechniki w kwestie związane z ograniczeniem zmiany klimatu. Według badanych powinno być to realizowane głównie poprzez finansowanie projektów badawczych i zmianę funkcjonowania uczelni w celu ograniczenia emisji.

W związku z tym aby wskazać jakie badania w Politechnice Wrocławskiej są realizowane i w które mogłaby być włączana społeczność, w tym studencka, a także ze względu na wskazywaną konieczność lepszej komunikacji i informowania o działaniach uczelni w zakresie ochrony klimatu, organizowania warsztatów i dyskusji zostały zaplanowane pierwsze Dni Klimatu Politechniki Wrocławskiej.

6. Charakterystyka aktywności głównych jednostek zaangażowanych w przeprowadzenie badania ankietowego

6.1 Sekcja Ochrony Klimatu (SOK)

Sekcja powstała w czerwcu 2020 r. z inicjatywy Emilii Szyszko i Marty Ślipek. Jest odpowiedzią na konieczność przeciwdziałania i adaptacji PWr do zmiany klimatu. Obecnie działa w niej 23 członków, w tym członkowie wspierający spoza społeczności Politechniki Wrocławskiej. Opiekunem KN i Sekcji jest dr hab. inż. Izabela Sówka, prof. PWr.

Misją Sekcji Ochrony Klimatu jest podejmowanie spójnych i zharmonizowanych działań na Politechnice Wrocławskiej przyczyniających się do powstrzymania zmiany klimatu. Należą do nich m.in.:

- popularyzacja i przekazywanie informacji w zakresie tematyki związanej ze zmianą klimatu wśród społeczności akademickiej oraz mieszkańców Wrocławia i Dolnego Śląska,
- zapewnienie rzetelnej edukacji o zmianie klimatu i zagrożeniach z nią związanych,
- dbałość o uwzględnianie problemu zmian klimatu w działaniach podejmowanych na Politechnice Wrocławskiej,
- promowanie aktywności, badań, nowych technologii w obszarze ochrony klimatu.

6.2 Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Klimatu (CZRiOK)

Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Klimatu (CZRiOK)[33] jest wynikiem aktywności społeczności Politechniki Wrocławskiej zmierzającym do integracji środowiska uczelni m.in. w dążeniu do jej zerowej emisyjności, a tym samym realizacji wizji uczelni jako Uczelni Zielonej i Uczelni Przyszłości. Misją Centrum jest:

- rozwój kompetencji, umiejętności i wiedzy w zakresie ochrony klimatu;
- dążenie do rozwoju uwzględniającego idee zrównoważonego rozwoju i ochrony klimatu;
- stymulowanie postaw i zachowań pro-środowiskowych;
- kreowanie idei w zakresie realizacji projektów i badań naukowych, procesu dydaktycznego i kształcenia kompetentnych specjalistów i naukowców, tworzących nowy wymiar gospodarki i życia – z poszanowaniem dóbr natury;
- rozwój technologii, współdziałanie ze środowiskiem gospodarczym, administracyjnym oraz innymi ośrodkami badawczymi w kraju i za granicą, których działalność jest ukierunkowana na opracowywanie nowoczesnych rozwiązań, służących zapobieganiu i minimalizacji skutków zanieczyszczenia środowiska równocześnie podnoszących komfort i jakość życia człowieka.

Aktywności Centrum mają wspierać uczelnię w realizacji działań obejmujących m.in. :

- bilansowanie i zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez optymalizację zużycia energii i ciepła;

[33] Więcej na temat działalności Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Klimatu (CZRiOK) można znaleźć pod adresem: https://klimat.pwr.edu.pl/.

- inwestowanie w energię odnawialną;
- integrację wytwarzania energii elektrycznej z energii słonecznej ze strukturami kampusu, takimi jak dachy, parkingi i konstrukcje o niewykorzystanej do tej pory przestrzeni;
- zwiększenie udziału alternatywnych źródeł transportu – poprzez wyeliminowanie bariery dla alternatywnych środków transportu w obrębie kampusu, ale również i dojazdów do uczelni;
- rozwinięcie różnorodności biologicznej na terenie kampusu poprzez planowanie i zwiększanie ilości terenów zielonych połączone z możliwościami rozwoju instalacji poboru, magazynowania, nawadniania i wykorzystania wody deszczowej;
- inicjowanie, realizację i monitorowanie działań ograniczających strumienie odpadów i ścieków na terenie kampusu;
- stymulowanie badań naukowych i działań o charakterze edukacyjnym oraz kreowanie atmosfery do rozwoju kursów, kierunków studiów pro-środowiskowych zgodnych z aktualnymi problemami środowiskowym.

Powstanie Centrum zostało pozytywnie zaopiniowane przez Senat Politechniki Wrocławskiej w dniu 22 października 2020 r. oraz powołane zgodnie z zarządzeniem wewnętrznym Rektora PWr nr 110/2020.

Spis rysunków

1 Procentowy udział osób, z podziałem ze względu na płeć. 6
2 Respondenci z podziałem ze względu na wydział. 6
3 Respondenci z podziałem ze względu na rok studiów. 6
4 Odpowiedzi na pytanie: „Które działania człowieka Twoim zdaniem szczególnie zagrażają środowisku naturalnemu?" – pytanie otwarte. 8
5 Odpowiedzi na pytanie: „Które zjawiska stanowią największe zagrożenie dla świata, w którym żyjemy? Uszereguj od największego do najmniejszego", gdzie 1 oznacza wybranie danej opcji jako pierwszej (najważniejszej), a 10 jako ostatniej (najmniej ważnej). 9
6 Odpowiedzi na pytanie: „Które zjawiska stanowią największe zagrożenie dla Polski w XXI wieku? Uszereguj od największego do najmniejszego"– średnie z podziałem ze względu na wydział. 10
7 Odpowiedzi na pytanie: „Które zjawiska stanowią największe zagrożenie dla Polski w XXI wieku? Uszereguj od największego do najmniejszego", gdzie 1 oznacza wybranie danej opcji jako pierwszej (najważniejszej), a 10 jako ostatniej (najmniej ważnej). 11
8 Odpowiedzi na pytanie: „W jakim stopniu zgadzasz się ze stwierdzeniem «skutki zmiany klimatu poważnie zagrażają mi i moim bliskim»?". 12
9 Odpowiedzi na pytanie: „W jakim stopniu zgadzasz się ze stwierdzeniem «skutki zmiany klimatu nie zagrażają mi, ale poważnie zagrażają przyszłym pokoleniom»?". 12
10 Odpowiedzi na pytanie: „W jakim stopniu zgadzasz się ze stwierdzeniem «skutki zmiany klimatu zostaną w porę zniwelowane dzięki nowym technologiom»?". . 13
11 Odpowiedzi na pytanie: „Wybierz maksymalnie 3 zjawiska, które według Ciebie najsilniej wpływają na zmianę klimatu" – pytanie wielokrotnego wyboru. . . . 13
12 Odpowiedzi na pytanie: „Czy uważasz się za osobę mającą wiedzę o zmianie klimatu?". 16
13 Odpowiedzi na pytanie: „Czy uważasz się za osobę mającą wiedzę o zmianie klimatu?" – średnie z podziałem ze względu na wydział. 16
14 Porównanie wyników testu z deklarowaną przez studentów wiedzą. 18
15 Porównanie wyników testu z podziałem ze względu na wydział. 18
16 Deklarowany poziom wiedzy respondentów na temat zjawisk związanych z klimatem (zadanie: „Oceń swoją wiedzę na temat poniższych zjawisk w skali od 1 – nic o tym nie wiem, do 5 - wiem bardzo dużo na ten temat"). 19
17 Deklarowany poziom wiedzy respondentów na temat zjawisk związanych z klimatem (zadanie: „Oceń swoją wiedzę na temat poniższych zjawisk w skali od 1 – nic o tym nie wiem, do 5 - wiem bardzo dużo na ten temat") – średnie z podziałem ze względu na wydział. 19
18 Deklarowany poziom wiedzy respondentów na temat rozwiązań (zadanie: „Oceń swoją wiedzę na temat poniższych rozwiązań w skali od 1 – nic o tym nie wiem, do 5 - wiem bardzo dużo na ten temat"). 20

19 Deklarowany poziom wiedzy respondentów na temat rozwiązań związanych z klimatem (zadanie: „Oceń swoją wiedzę na temat poniższych rozwiązań w skali od 1 – nic o tym nie wiem, do 5 - wiem bardzo dużo na ten temat") – średnie z podziałem ze względu na wydział. 20
20 Odpowiedzi na pytanie: „Kiedy odczujemy skutki zmian klimatu?". 21
21 Odpowiedzi na pytanie: „Które z poniższych zjawisk będzie można zaobserwować w Polsce jako skutek zmiany klimatu? Skala prawdopodobieństwa od 1 – jestem prawie pewny_a, że nie nastąpi, do 5 - jestem prawie pewny_a, że nastąpi". 21
22 Odpowiedzi na pytanie: „Które z poniższych zjawisk będzie można zaobserwować w Polsce jako skutek zmiany klimatu? Skala prawdopodobieństwa od 1 – jestem prawie pewny_a, że nie nastąpi, do 5 - jestem prawie pewny_a, że nastąpi." – średnie z podziałem ze względu na wydział. 23
23 Odpowiedzi na pytanie: „Czego chciałabyś/chciałbyś się dowiedzieć o zmianie klimatu?" – pytanie otwarte. 24
24 Odpowiedzi na pytanie: „Jak oceniasz dotychczasową działalność PWr w sprawie ograniczenia zmiany klimatu?". 24
25 Odpowiedzi na pytanie: „W jakim stopniu zgadzasz się ze stwierdzeniem «zmiana klimatu to modny temat, nadmiernie komentowany przez media»?". 25
26 Odpowiedzi na pytanie: „W jaki sposób powinno się przeciwdziałać dalszej zmianie klimatu?" – pytanie otwarte. 26
27 Odpowiedzi na pytanie: „Które z poniższych działań indywidualnych mają największy wpływ na ograniczenie zmiany klimatu? Uszereguj od największego do najmniejszego", gdzie 1 oznacza wybranie danej opcji jako pierwszej (najważniejszej), a 10 jako ostatniej (najmniej ważnej). 27
28 Odpowiedzi na pytanie: „Które źródła emisji wynikające z działalności człowieka najbardziej przyczyniają się do zmiany klimatu? Uszereguj od największego do najmniejszego", gdzie 1 oznacza wybranie danej opcji jako pierwszej (najważniejszej), a 7 jako ostatniej (najmniej ważnej). 28
29 Odpowiedzi na pytanie: „W jaki sposób PWr powinna angażować się w ograniczenie zmiany klimatu?" – pytanie wielokrotnego wyboru. 29
30 Odpowiedzi na pytanie: „W jaki sposób PWr powinna angażować się w ograniczenie zmiany klimatu?" – średnie z podziałem na rok studiów. 29
31 Odpowiedzi na pytanie; „W jaki sposób PWr powinna angażować się w ograniczenie zmiany klimatu?" – średnie z podziałem ze względu na wydział. 30