

Radosław TARKOWSKI*, Katarzyna LUBOŃ**, Szymon TARKOWSKI***

Postrzeganie zmian klimatu oraz CCS – wyniki badań ankietowych społeczności lokalnej na przykładzie okolic Tarnowa

STRESZCZENIE. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w październiku 2011 roku przeprowadził badanie ankietowe społeczności lokalnej (wiejskiej) w celu określenia poziomu wiedzy i sposobu postrzegania zmian klimatu oraz CCS. Badanie wykonano na terenie trzech sołectw (Jastrząbka Stara, Róża i Borowa; gmina Czarna, województwo podkarpackie).

Według ankietowanych (ankieta zawierała 14 pytań) globalne ocieplenie istnieje, a akceptacja tego faktu maleje wraz ze wzrostem wykształcenia. Źródła informacji, z jakich respondenci czerpią wiedzę na temat zmian klimatu pochodzą przede wszystkim z mediów masowych, takich jak telewizja, internet, prasa oraz rodzina i znajomi, a ich udział jest zróżnicowany w zależności od wieku. Dla większości badanych globalne ocieplenie stanowi zagrożenie dla życia na Ziemi i powinno się temu przeciwdziałać. Nieco ponad połowa badanych uważa, że zmiany klimatu spowodowane są zjawiskami naturalnymi oraz działalnością człowieka. Zdaniem respondentów najlepszymi działaniami, mającymi na celu przeciwdziałanie zmianom klimatu będzie większe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do jej produkcji oraz działania polegające na oszczędzaniu energii. Większość badanych nie słyszała o technologii czystego węgla, a w szczególności o CCS. Im wyższy stopień wykształcenia tym wyższy poziom znajomości technologii czystego węgla. Zdecydowana większość twierdzi, że CCS może sprzyjać zahamowaniu zmian klimatycznych. Przedstawione wyniki badań ankietowych mogą stanowić podstawę do prowadzenia dalszych prac nakierowanych na po-

* Dr hab. inż., ** Mgr inż. – Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków; e-mail: tarkowski@min-pan.krakow.pl.

*** Mgr – Publiczne Gimnazjum Jezuitów im. Św. Stanisława Kostki, Kraków.

zyskiwanie akceptacji społeczności lokalnych dla prac związanych z wdrożeniem w Polsce technologii CCS.

SŁOWA KLUCZOWE: CCS, zmiany klimatu, badania ankietowe, akceptacja społeczna

Wprowadzenie

Ekspertki zgadzają się, że należy podjąć działania mające na celu redukcję emisji antropogenicznego dwutlenku węgla (CO₂) do atmosfery. Jednym z rozwiązań może być wychwytywanie CO₂ powstającego w procesach przemysłowych i składowanie go pod ziemią (*Carbon Capture and Storage* – CCS). Jednakże zanim to nastąpi muszą zostać rozwiązane liczne problemy, a technologia ta musi sprostać wielu wyzwaniom. Nie inaczej jest w kwestii społecznej akceptacji CCS, która jest uznawana za istotny czynnik mogący wesprzeć lub też wstrzymać przyszły rozwój sekwestracji CO₂ (Bradbury i in. 2009; Coninck i in. 2009; Dütschke 2011; Jarosiński i Wójcicki 2010; Tarkowski R. 2005; Tarkowski R. i Uliasz-Misiak 2007; Upham i Roberts 2010; Vercelli i Lombardi 2009). CCS może być znaczącym narzędziem – równocześnie z efektywnością energetyczną, zmianą paliw i odnawialnymi źródłami energii – dla redukcji poziomu antropogenicznego CO₂ w atmosferze. Unia Europejska widzi w tej technologii jeden z instrumentów w walce ze zmianami klimatu. Zajmuje stanowisko, w którym wyraźnie stwierdza, że gospodarka oparta na węglu ma prawo funkcjonować w przypadku zastosowania technologii towarzyszącej, zapewniającej zmniejszenie emisji dwutlenku węgla. Podkreśla także, że istotne jest stworzenie warunków w celu płynnego i szybkiego przejścia do energetyki węglowej opartej na technologii CCS. Takie podejście jest szczególnie istotne dla Polski, gdzie energetyka opiera się w znaczącej większości na spalaniu węgla brunatnego i kamiennego.

Świadomość społeczna dotycząca postrzegania zmian klimatu, korzyści i zagrożeń oraz CCS będzie istotnym czynnikiem w szybkim wdrożeniu tej technologii. Pomijając aspekty ekonomiczne i prawne, społeczne przyzwolenie będzie tym aspektem, bez którego nie będzie możliwe uruchomienie instalacji przemysłowych (dzisiaj demonstracyjnych) wychwytywania i podziemnego składowania dwutlenku węgla.

Przykłady wyników badań ankietowych mających na celu poznanie wiedzy, opinii oraz ocen dotyczących zmian klimatu, a także CCS znajdujemy zarówno w literaturze światowej jak i polskiej. Huijts, Midden i Meijnders (2007) zaprezentowali m.in. wyniki badania społeczności lokalnej w zakresie akceptacji CCS. Przed badaniem ankietowani dowiedzieli się o korzyściach jak i o zagrożeniach związanych z tą technologią, po czym zostali poproszeni o przedstawienie swojej wiedzy w tym zakresie, przed i po otrzymaniu informacji. Respondenci wykazali się stosunkowo niską wiedzą przed uczestnictwem w badaniu, która uległa zwiększeniu po zapoznaniu się ze stosownymi informacjami. Większość wskazała, iż informacje połączone z ich wiedzą były wystarczające, by wyrazić swą opinię w tej sprawie. Ocenili również jak bardzo pomocne są dla nich informacje zawierające punkty

widzenia osób zaangażowanych w rozwój technologii CCS. Respondenci wypowiedzieli się na temat podziemnego składowania CO₂ poza obszarem zurbanizowanym – pozytywnie, podczas gdy postawy w kierunku składowania blisko zamieszkałych obszarów były negatywne (efekt *Not in my back yard*). W zestawieniu ryzyka i korzyści związanych z technologią CCS, ryzyko zostało oszacowane wyżej od korzyści. Badania dowiodły, że według ankietowanych technologia ta jest związana z dużą ilością niedogodności, czy też wad dla społeczeństwa (wady dla społeczeństwa zostały oszacowane wyżej od korzyści również dla środowiska). Osobiste korzyści badanych zostały przez nich oszacowane jako najniższe. Wśród emocji, jakie wzbudza technologia podziemnego składowania CO₂ obawy były określane najwyżej, następnie bezsilność, kłopotliwość czy awersja. Wśród pozytywnych emocji najwyżej został oceniony spokój, niższe notowania otrzymała nadzieja, następnie, duma oraz radość. Największym zaufaniem badanych, spośród profesjonalistów cieszyły się organizacje pozarządowe, następnie organizacje rządowe i przemysł. Pod względem intencji i kompetencji jakimi dysponują profesjonalści, najwyżej były oceniane organizacje pozarządowe, następnie rząd. Intencje i kompetencje przemysłu zostały ocenione najniżej.

Tokushige, Akimoto, Tomoda (2007a,b) przeprowadzili badania ankietowe wśród japońskich studentów, mające na celu ocenę publicznej akceptacji CCS. Stwierdzili, że postrzeganie korzyści ma większy wpływ na społeczną akceptację geologicznego składowania CO₂ niż postrzeganie jej ryzyka. Uważają oni, że dla zwiększenia akceptowalności zastosowania tej technologii, istotne są wyniki z projektów badawczo-rozwojowych dotyczących przewidywania i monitorowania zachowania się zatłoczonego pod ziemię dwutlenku węgla.

Wyniki przedstawione w raporcie pt.: *Problemy zmian klimatycznych na świecie* (2007) pozwalają stwierdzić, że istnieje zgoda co do tego, że zmiany klimatyczne stanowią poważne zagrożenie. Natomiast opinie na temat konieczności przedsięwzięcia kosztownych środków zapobiegawczych są już podzielone. Interesujących informacji na temat postrzegania zmian klimatu dostarcza raport z badań CBOS-u pt.: *Polacy o zmianach klimatu* (Gwiazda i Kolbowska 2009). Jego rozszerzenie stanowi raport *Polacy wobec klimatu* (2009). Wskazują one, że podejście Polaków do kwestii czynności podejmowanych w celu przeciwdziałania zmianom klimatu postrzegane jest przede wszystkim jako powinność władz – zarówno centralnych jak i lokalnych. Większość zgadza się z poglądem, że produkcja energii z nieodnawialnych źródeł tylko pogłębia zmiany klimatu, natomiast pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych chroni klimat przed niekorzystnymi zmianami. Polacy zdecydowanie popierają promowanie i nagradzanie działań proklimatycznych, natomiast nie aprobują wprowadzania nakazów w formie rozwiązań legislacyjnych i stosowania kar. Badania w tym zakresie przeprowadzone wśród studentów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie (Tarkowski S. 2010; Wójtowicz i Tarkowski S. 2010) pokazały, że dla tej grupy respondentów zmiany klimatu stanowią istotny problem, jednakże zainteresowanie tą problematyką jest umiarkowane. Jako najbardziej popularne źródło informacji na temat zmian klimatu wymieniają oni internet, w dalszej kolejności telewizję, czasopisma oraz uczelnię. Zdecydowana większość badanych uważa, że zmiany spowodowane są przyczynami naturalnymi oraz działalnością człowieka, a czynnikami na nie wpływającymi są: emisja CO₂, wycinanie i pożary lasów oraz rozwój przemysłu. Respondenci uważają, iż działania w celu

zapobiegania zmianom klimatu są kosztowne, a w przeciwdziałaniu preferują tzw. „politykę małych kroków”. Zauważa się stosunkowo niską wiedzę badanych w zakresie znajomości technologii czystego węgla, jak również technologii podziemnego składowania CO₂.

1. Cel i metodyka badań

Instytut GSMiE PAN w październiku 2011 roku przeprowadził badanie ankietowe społeczności lokalnej (wiejskiej) w celu określenia poziomu wiedzy i sposobu postrzegania zmian klimatu oraz CCS. Przeprowadzono je w ramach realizacji projektu *Rozpoznanie formacji i struktur do bezpiecznego geologicznego składowania CO₂ wraz z ich programem monitorowania* finansowanego przez Ministerstwo Środowiska.

Badanie wykonano na terenie trzech sołectw (Jastrząbka Stara, Róża i Borowa; gmina Czarna, SE Polska). Na tym terenie od kilkudziesięciu lat prowadzi się eksploatację ropy naftowej (PGNiG SA), a miejscowa ludność jest zatrudniana przy jej wydobyciu. Złoże ropy naftowej Jastrząbka Stara jest w końcowym stadium eksploatacji; rozważa się możliwość intensyfikacji wydobycia ropy (np. poprzez zatłaczanie CO₂), a dwutlenek węgla pochodziłby z pobliskich zakładów azotowych w Tarnowie-Mościcach.

Przeprowadzenie badania było możliwe dzięki uzyskaniu zgody Dyrekcji trzech szkół (Jastrząbka Stara, Róża oraz Borowa) na przekazanie ankiet rodzicom poprzez uczniów. W Jastrząbce Starej i Róży przekazano do wypełnienia po 200 ankiet, natomiast w Borowej 100 ankiet. W odpowiedzi uzyskano 148 ankiet w Jastrząbce Starej (74% zwrotu), 175 ankiet w Róży (87,5%) oraz 91 ankiet w miejscowości Borowa (91%).

Ponad połowę respondentów stanowiły kobiety (58%). Pod względem wieku w próbie dominowały osoby pomiędzy 26 a 45 rokiem życia (63%), następnie pomiędzy 46 i więcej lat (28%) oraz pomiędzy 18 a 25 rokiem życia (9%). Pod względem wykształcenia najczęściej respondentów deklarowało wykształcenie średnie (76%), następnie wyższe (15%) oraz podstawowe (9%).

Ankieta zawierała 14 pytań, które ujęto w 6 grupach tematycznych:

- ❖ Ogólny pogląd na zmiany klimatyczne oraz źródła informacji (1–2).
- ❖ Postrzeganie zjawiska jakim jest globalne ocieplenie jako zagrożenia, opinie o przyczynach (3).
- ❖ Postrzeganie przyczyn oraz skutków zmian klimatu (4–7).
- ❖ Działania mające na celu przeciwdziałanie zmianom klimatu (8–9).
- ❖ Znajomość oraz wpływ technologii CCS na zmiany klimatyczne (10–12).
- ❖ Ogólny pogląd na przeciwdziałanie zmianom klimatu (13–14).

Większość pytań była zamknięta, pytania: 2, 6, 13, 14 były otwarte, a w pytaniach: 1, 4, 5, 7, 8, 11, 12 respondent miał również do wyboru odpowiedź: *nie mam zdania*. W przypadku pytań 5 i 8 ankietowany miał wybrać 3–4 z zaproponowanych odpowiedzi.

Uzyskane z badań ankietowych dane przy wykorzystaniu programu HD Writer (autorstwa dr Tadeusza Sozańskiego) wprowadzono do wspomnianego programu opierając się na

wcześniej sporządzonej instrukcji kodowej. Otrzymano bazę danych zawierającą 414 rekordów. Liczba rekordów odpowiadała liczbie respondentów. Każdy rekord zawierał 65 zmiennych. Uzyskaną bazę danych wprowadzono do programu SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). W programie statystycznym wykonano szereg sesji obliczeniowych. W ramach tych sesji obliczono dla każdej zmiennej częstość występowania poszczególnych wartości, w dwu wariantach: z uwzględnieniem i pominięciem braku danych. W dalszej kolejności zostały wykonane korelacje wybranych zmiennych¹.

2. Analiza otrzymanych odpowiedzi

1. Czy według Pana(i) istnieje globalne ocieplenie klimatu na Ziemi?

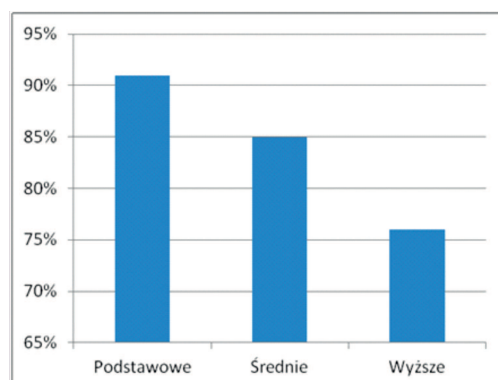
Na to pytanie zdecydowana większość badanych odpowiedziała, że istnieje – 84%, natomiast 10% stwierdziło, że zjawisko to nie istnieje, przy czym 6% badanych nie posiadało w tej kwestii własnego zdania. Interesujący jest fakt, że wraz ze wzrostem poziomu wykształcenia maleje skłonność do akceptacji istnienia globalnego ocieplenia (rys. 1).

2. Z jakich źródeł czerpie Pan(i) informacje na temat globalnego ocieplenia? (wskaż nie więcej niż 3 najważniejsze źródła informacji)?

Najczęściej wskazywanym źródłem, z którego respondenci czerpali informacje na temat globalnego ocieplenia były: telewizja (88%), internet (56%), prasa (51%), radio (46%), książki (13%), rodzina (11%) oraz władze (2%). Wśród innych źródeł (1%) wymieniali: szkołę, własną obserwację oraz obserwacje natury. Przy wyborze trzech źródeł informacji (telewizja, internet i prasa) spośród siedmiu, istotną rolę odgrywał wiek respondentów. Młodzi ludzie między 18 a 25 rokiem życia chętniej wskazywali jako źródło danych internet (76%) niż osoby w wieku 26–45 (60%), czy osoby w wieku 46 lat i więcej (38%). Osoby starsze, w przedziale wiekowym 46 lat i więcej najczęściej wskazywały telewizję (91%), podobnie jak osoby w wieku 26–45 lat (90%). Telewizję jako podstawowe źródło informacji dotyczących zmian klimatu wśród osób w wieku 18–25 lat wskazało 74% badanych. Osoby w wieku 46 lat i więcej jako źródło informacji najczęściej

¹ Lista zmiennych (65 pozycji) powstała z pytań kwestionariuszowych, przy czym jednemu pytaniu mogła odpowiadać więcej niż jedna zmienna. W instrukcji kodowej zmienne zostały podzielone na bloki odpowiadające pytaniom. Osobny blok stanowiły zmienne podające podstawowe charakterystyki respondenta (wiek, płeć, wykształcenie, miejscowość), które w analizach zależności między zmiennymi pełniły rolę zmiennych niezależnych.

Badano zależności między dwiema zmiennymi. Współczynnik korelacji liniowej (Pearsona) został obliczony dla niektórych układów zmiennych (zbadanie zależności dla każdej pary zmiennych, wymagałoby wygenerowania 2080 tabel dwudzielnych). Przeprowadzono 7 sesji obliczeniowych, w każdej z nich pod uwagę brano grupę zmiennych odpowiadającą danemu pytaniu lub podobnym tematycznie kilku pytaniom. W pierwszej sesji pod uwagę wzięto zmienne podające charakterystykę respondenta, przy czym niektóre zależności okazały się istotne. Jediną ogólną zasadą było badanie zależności różnych zmiennych od zmiennych podających charakterystykę respondenta. Osobno uwzględniono populacje respondentów z trzech sołectw. Omówiono tylko wybrane korelacje, te które okazały się istotne; nie stwierdzono zależności od płci.



Rys. 1. Zależności pomiędzy poziomem wykształcenia, a akceptacją stwierdzenia, że globalne ocieplenie istnieje

Fig. 1. The relationship between the level of the education and acceptance, that global warming exists

wskazywały prasę (63%). Prawie połowa badanych (49%) w przedziale wiekowym 26–45 lat wskazywała wyżej wymienione źródło, natomiast co trzeci respondent (32%) w wieku 18–25 lat wybrał odpowiedź związaną z prasą. Wśród osób reprezentujących różny stopień wykształcenia, to właśnie respondenci z wyższym wykształceniem jako źródło informacji najczęściej deklarowali internet, natomiast osoby o najniższym stopniu wykształcenia najczęściej podawali rodzinę.

3. Czy sądzi Pan(i), że globalne ocieplenie jest zagrożeniem życia na Ziemi?

Dla zdecydowanej większości badanych osób globalne ocieplenie stanowi zagrożenie dla życia na Ziemi; dla 42% badanych jest to istotne, lecz nie krytyczne zagrożenie, natomiast 51% respondentów zadeklarowało, że jest ono istotne. Zaledwie 7% badanych uważa, że globalne ocieplenie nie stanowi zagrożenia dla życia na Ziemi.

4. Jeżeli istnieje globalne ocieplenie klimatu, to jakie według Pana(i) są jego przyczyny?

Wśród badanych największą grupę stanowili respondenci, którzy upatrują przyczyn zmian klimatu w zjawiskach naturalnych oraz w sferze działalności człowieka (54%). Nieco ponad 1/3 respondentów (37%) uważa, że są one związane z działalnością człowieka. Dla 4% badanych zmiany klimatyczne związane są z czynnikami naturalnymi. Zaledwie 5% badanych nie potrafiła wyrazić swojej opinii na ten temat. Interesujący jest fakt, że respondenci, którzy postrzegają globalne ocieplenie jako zagrożenie, częściej przypisują winę człowiekowi niż ci, którzy uważają, że globalne ocieplenie jest zagrożeniem ale nie krytycznym.

5. Jakie działania człowieka przyczyniają się do zmian klimatycznych?

Najczęściej wskazywanym działaniem człowieka przyczyniającym się do zmian klimatu według badanych były: zwiększona emisja CO₂ poprzez spalanie ropy naftowej, gazu ziemnego oraz węgla (77%), następnie wycinanie i pożary lasów (57%), zanieczyszczenia wody i powietrza (53%), produkcja dużych ilości śmieci (50%), rozwój przemysłu (46%)

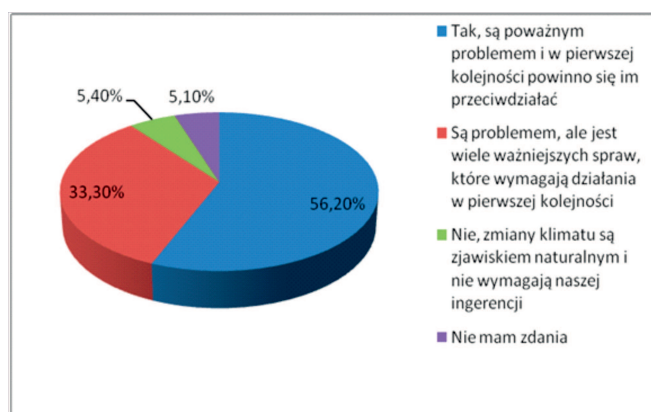
oraz duże zużycie prądu (42%). Wśród działań człowieka, które w najmniejszym stopniu przyczyniają się do zmian klimatycznych badani wskazywali postęp technologiczny (27%).

6. Jakie skutki według Pana(i) niesie ze sobą ocieplenie klimatu?

Najczęściej podawane odpowiedzi to: topnienie lodowców (75%), susze i powodzie (51%), podnoszenie się poziomów oceanów (40%), huragany (37%), powiększanie się obszarów pustynnych (21%) oraz zmiany prądów oceanicznych (9%). Jedynie 1% respondentów wybrało odpowiedź inne, wskazując w nich: wybuchy wulkanów oraz lawiny czy klęski żywiołowe.

7. Czy uważa Pan(i), że zmiany klimatu są poważnym problemem dla człowieka i powinno się im przeciwdziałać?

Zdecydowana większość ankietowanych (prawie 90%) odpowiedziała na to pytanie twierdząco. Ponad połowa respondentów stwierdziła, że zmiany klimatu są poważnym problemem dla człowieka i powinno im się przeciwdziałać i to w pierwszej kolejności, natomiast trzecia część badanych dostrzega ten problem, jednakże uważa, że istnieją ważniejsze sprawy wymagające działania (rys. 2). Przy niewielkiej liczbie osób nie posiadających zdania w tej sprawie, wskazuje to na poważne traktowanie rozpatrywanego problemu przez badanych. Należy zaznaczyć, że tylko niewielka część osób uważa, że zmiany klimatyczne są zjawiskiem naturalnym i nie są one spowodowane ingerencją człowieka.



Rys. 2. Czy uważa Pan(i), że zmiany klimatu są poważnym problemem dla człowieka i powinno się im przeciwdziałać?

Fig. 2. Do you think, that the climate changes is a serious problem for human and we should to counteract?

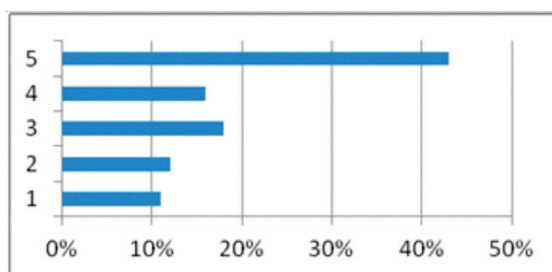
8. Kto według Pana(i) powinien podejmować działania na rzecz zahamowania niekorzystnych zmian klimatycznych?

Na to pytanie najczęściej wskazywaną instytucją mającą podejmować działania na rzecz zahamowania niekorzystnych zmian klimatycznych były władze centralne (67%). Kolejno respondenci wskazywali samych obywateli (66%) oraz organizacje proekologiczne (42%). Badani wskazywali również władze lokalne (32%) jak również środowiska biznesu (25%).

Najbardziej wskazywanymi instytucjami czy też organizacjami, które powinny podejmować działania na rzecz zahamowania niekorzystnych zmian klimatycznych były władze wojewódzkie (10%) oraz media (10%).

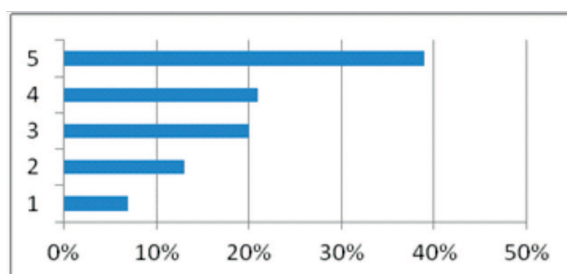
9. W jaki sposób według Pana(i) powinno się przeciwdziałać zmianom klimatu?

Badani mieli za zadanie siedmiu działaniom przyporządkować odpowiednią cyfrę (wagę): od 5 – najwyższy stopień do 1 – najniższy stopień oceny. Uzyskane odpowiedzi dały 4 typy rozkładów. Pierwszym typem rozkładu odpowiedzi był rozkład o wysokim poziomie akceptacji dla tego typu działań. Tego typu rozkładem odpowiedzi wyróżniały się możliwości: większe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do jej produkcji oraz indywidualna oszczędność energii (rys. 3 i 4).



Rys. 3. W jaki sposób według Pana(i) powinno się przeciwdziałać zmianom klimatu? (oceni celowość każdego działania w skali 1–5 wpisując cyfrę); Większe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii

Fig. 3. How we should to counteract climate change, in your opinion? (rate the usefulness of each activity on a scale 1–5 entering the number); Increasing use of renewable energy source

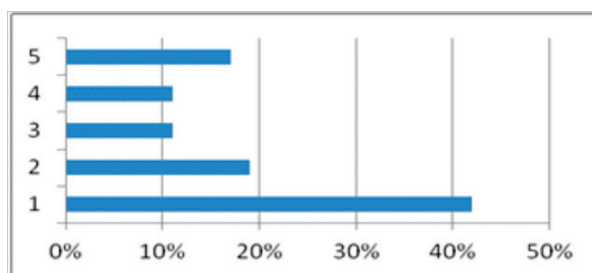


Rys. 4. W jaki sposób według Pana(i) powinno się przeciwdziałać zmianom klimatu? (oceni celowość każdego działania w skali 1–5 wpisując cyfrę); Indywidualna oszczędność energii

Fig. 4. How we should to counteract of climate change, in your opinion? (rate the usefulness of each activity on a scale 1–5 entering the number); Individual saving of energy

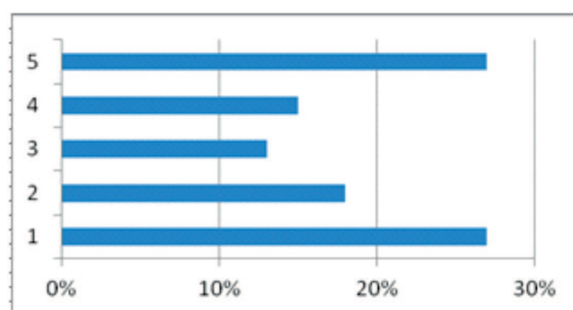
Odwrotny typ rozkładu odpowiedzi cechował możliwość przeciwdziałania zmianom klimatu poprzez budowę elektrowni jądrowych. Odpowiedzi uzyskane są swoistym potwierdzeniem uprzedzenia społecznego do budowy elektrowni atomowych (rys. 5).

Opinie na temat celowości przeciwdziałania zmianom klimatu wykazują polaryzację w przypadku możliwości, jaką jest składowanie CO₂ pod powierzchnią Ziemi. Respondenci najczęściej wskazywali odpowiedzi będące wartościami skrajnymi (1 i 5) (rys. 6).



Rys. 5. W jaki sposób według Pana(i) powinno się przeciwdziałać zmianom klimatu? (oceni celowość każdego działania w skali 1–5 wpisując cyfrę); Budowa elektrowni jądrowych

Fig. 5. How we should to counteract of climate change, in your opinion? (rate the usefulness of each activity on a scale 1–5 entering the number); Construction of nuclear power plants



Rys. 6. W jaki sposób według Pana(i) powinno się przeciwdziałać zmianom klimatu? (oceni celowość każdego działania w skali 1–5 wpisując cyfrę); Składowanie CO₂ pod powierzchnią Ziemi

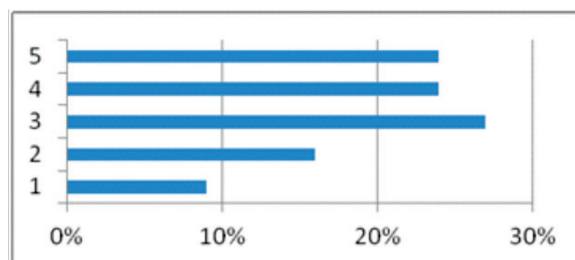
Fig. 6. How we should to counteract of climate change, in your opinion? (rate the usefulness of each activity on a scale 1–5 entering the number); Storage of CO₂ beneath the surface of the Earth

Większą równomierność rozkładu wykazywały oceny celowości takich działań jak: modernizacja budynków w celu zminimalizowania strat ciepła, polepszenie wydajności spalania paliw kopalnych, zastąpienie węgla innym paliwem o niższej emisji CO₂, np. gazem ziemnym. Taki typ rozkładu oznacza, że respondenci darzyli średnim poziomem akceptacji wyżej wymienione działania (rys. 7–9).

10. Czy słyszał Pan(i) wcześniej o technologii czystego węgla, a w szczególności o podziemnym składowaniu CO₂?

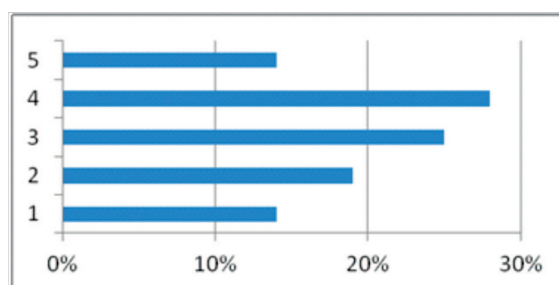
Na to pytanie większość badanych (57%) odpowiedziała, że nie słyszała. Pozostała część respondentów (43%) odpowiedziała twierdząco. Odpowiedzi na to pytanie różnicowały się w zależności od miejsca zamieszkania oraz stopnia wykształcenia respondentów. Najwięcej badanych osób ze wsi Borowa (53%) słyszało o technologii czystego węgla, następnie w Róży (43%), a najmniej w Jastrzębce Starej (37%).

W odpowiedziach do tego pytania ze względu na stopień wykształcenia pojawiła się następująca zależność: im wyższy stopień wykształcenia tym wyższy poziom znajomości technologii czystego węgla. Ponad połowa (53%) respondentów deklarujących wykształ-



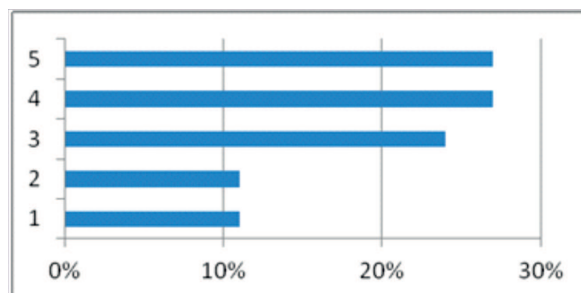
Rys. 7. W jaki sposób według Pana(i) powinno się przeciwdziałać zmianom klimatu? (oceni celowość każdego działania w skali 1–5 wpisując cyfrę); Modernizacja budynków w celu zminimalizowania strat ciepła

Fig. 7. How we should to counteract of climate change in your opinion? (rate the usefulness of each activity on a scale 1–5 entering the number); Modernization of buildings in order to minimize heat loss



Rys. 8. W jaki sposób według Pana(i) powinno się przeciwdziałać zmianom klimatu? (oceni celowość każdego działania w skali 1–5 wpisując cyfrę); Polepszenie wydajności spalania paliw kopalnych

Fig. 8. How we should to counteract of climate change in your opinion? (rate the usefulness of each activity on a scale 1–5 entering the number); Improving the efficiency of combustion of fossil fuels



Rys. 9. W jaki sposób według Pana(i) powinno się przeciwdziałać zmianom klimatu? (oceni celowość każdego działania w skali 1–5 wpisując cyfrę); Zastąpienie węgla innym paliwem o niższej emisji CO₂, np. gazem ziemnym

Fig. 9. How we should to counteract of climate change in your opinion? (rate the usefulness of each activity on a scale 1–5 entering the number); Replacement coal by another fuel with lower CO₂ emissions, such as natural gas

cenie wyższe wykazywała znajomość technologii czystego węgla, w tym podziemnego składowania CO₂. Z kolei 43% respondentów o wykształceniu średnim wykazywało zna-

jomość tej technologii, a najmniejszy (29%) stopień znajomości wykazywały osoby z wykształceniem podstawowym.

11. Czy Pana(i) zdaniem, podziemne składowanie CO₂ może sprzyjać zahamowaniu zmian klimatycznych?

Zdecydowana większość badanych (80%) jest zdania, że podziemne składowanie CO₂ może sprzyjać zahamowaniu zmian klimatycznych. Przeciwnego zdania było 11% respondentów, podczas gdy zdania w tej kwestii nie posiadało 9% badanych.

12. Wiedząc, że technologie związane z ograniczeniem emisji CO₂ do atmosfery w tym geologiczne składowanie CO₂ są bardzo kosztownymi przedsięwzięciami, która z poniższych opinii jest dla Pana(i) najbliższa?

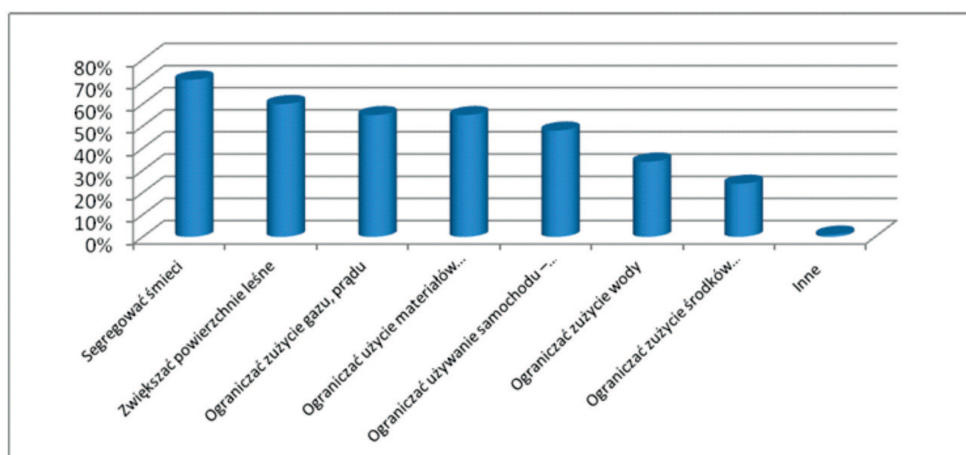
Więcej jak połowa badanych (65%) uważa, że zmiany klimatu stanowią ważny problem, z którym należy walczyć. Z tego aż 41% respondentów jest zdania, że zmiany klimatu są na tyle istotnym problemem, że należy z nimi walczyć nawet w przypadku, gdy koszty okażą się wysokie, podczas gdy 24% badanych opowiada się za walką ze zmianami klimatycznymi bez względu na koszty. Prawie czwarta część badanych (24%) jest zdania, że warto zająć się zmianami klimatu, jednakże zachowując ograniczone nakłady na ten cel. Zaledwie 2% respondentów uznało, że w związku z wysokimi kosztami nie należy podejmować żadnych działań na rzecz zmian klimatu. W analizowanej kwestii 9% badanych osób nie potrafiło wyrazić swojej opinii.

13. Co Pana(i) zdaniem ludzie mogą zrobić aby chronić klimat przed niekorzystnymi zmianami?

Najczęściej wskazywanymi działaniami, które zdaniem badanych mogą chronić klimat przed niekorzystnymi zmianami były: segregowanie śmieci (71%), zwiększanie powierzchni obszarów zalesionych (60%), ograniczanie zużycia prądu i gazu (55%) oraz ograniczenie użycia materiałów jednorazowych na rzecz wielokrotnego użytku (55%). W dalszej kolejności respondenci wskazywali takie działania jak: ograniczenie używania samochodu (48%), ograniczenie zużycia wody (34%), ograniczenie zużycia środków czystości i innych preparatów chemicznych (24%) (rys. 10).

14. Co Pan(i) robi aby zapobiec zmianom klimatu?

Na to pytanie respondenci wskazywali następujące odpowiedzi: 67% badanych stosuje energooszczędne żarówki, 60% deklaruje segregację śmieci, 55% wskazało, że ma energooszczędny sprzęt AGD. Połowa badanych respondentów przyznała, że przy wykonywaniu czynności związanych z myciem, praniem lub sprzątaniem zużywa tylko konieczną ilość wody. Oprócz wymienionych odpowiedzi respondenci wskazywali również: posiadanie szczelnych okien (46%) oraz fakt, iż o ile to możliwe rezygnują z jazdy samochodem (35%). Dwa procent badanych wskazało odpowiedź *inne*, gdzie podali, że: *nie spalają śmieci*.



Rys. 10. Co Pana(i) zdaniem ludzie mogą zrobić aby chronić klimat przed niekorzystnymi zmianami? (proszę wybrać nie więcej jak 4 odpowiedzi)

Fig. 10. What people can do to protect climate against adverse changes, in your opinion? (please, choose no more than 4 answers)

Podsumowanie

Znajomość problematyki globalnego ocieplenia w badanej społeczności istnieje, maleje ona wraz ze wzrostem wykształcenia. W celu dotarcia do osób o średnim wykształceniu należałoby wykorzystać w większym stopniu: telewizję, internet i prasę, jak również nie uwzględnione w ankiecie spotkania informacyjne.

Większość badanych uważa, że zmiany klimatu spowodowane są również działalnością człowieka, a globalne ocieplenie stanowi zagrożenie dla życia na Ziemi i powinno się temu przeciwdziałać poprzez większe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do jej produkcji oraz działania polegające na oszczędzaniu energii.

Znajomość technologii czystego węgla, a w szczególności CCS jest stosunkowo słaba, wyższa ze stopniem wykształcenia, a według respondentów, którym znana jest ta technologia, może ona sprzyjać zahamowaniu zmian klimatycznych.

Przedstawione wyniki badań ankietowych mogą stanowić podstawę do prowadzenia dalszych prac nakierowanych na pozyskiwanie akceptacji społeczności lokalnych, dla prac związanych z wdrożeniem w Polsce technologii CCS. W szczególności należy zwrócić uwagę na rolę środków przekazu, kształtujących wiedzę w tym zakresie, oraz na konieczność większego upowszechniania tej problematyki. Kształtowanie opinii powinno się odbywać na możliwie najwcześniejszym etapie prac. Przedstawione wyniki badań nie wyczerpują możliwości interpretacji i mogą być poszerzone o dodatkowe wnioski wynikające z pogłębionej analizy 65 zmiennych. W przyszłych badaniach należałoby uwzględnić w większym stopniu odpowiedzi otwarte, czy też „nie mam zdania”, „trudno odpowiedzieć”.

Z punktu widzenia polityki energetycznej Polski wyniki badań ankietowych wskazują, że problematyka globalnego ocieplenia Ziemi i ich skutków nie jest obca respondentom, którzy są zgodni, że należy temu przeciwdziałać. W tym celu proponują oni większe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz działania polegające na oszczędzaniu energii, sposoby ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, o których się najczęściej mówi.

Literatura

- BRADBURY i in. 2009 – BRADBURY, J., RAY, I., PETERSON, T., WADE, S., WONG-PARODI, G. i FELDPAUSCH, A. 2009. The Role of Social Factors in Shaping Public Perception of CCS: Results of Multi-State Focus Group Interviews in the US. *Energy Procedia* 1, p. 4665–4672.
- CONINCK i in. 2009 – CONINCK, H., STEPHENS, J.C. i METZ, B. 2009. Global learning on carbon capture and storage: A call for strong international cooperation on CCS demonstration. *Energy Policy* 37, p. 2161–2165.
- DÜTSCHKE, E. 2011. What driver local public acceptance – comparing two cases from Germany. *Energy Procedia* 4, p. 6234–6240.
- GWIAZDA, M. i KOLBOWSKA, A. 2009. *Polacy o zmianach klimatu*. CBOS, Warszawa.
- HUIJTS, N., MIDDEN, C. i MEIJNDERS, A. 2007. Social acceptance of carbon dioxide storage. *Energy Policy* 35, p. 2780–2789.
- JAROSIŃSKI, M. i WÓJCICKI, A. 2010. Kwestie istotne dla konsultacji społecznych w sprawie podziemnego składowania dwutlenku węgla na terenie Polski. *Przegląd Geologiczny* 58, 6, s. 482–489.
- Polacy wobec zmian klimatu*. CBOS, Warszawa 2009.
- Problemy zmian klimatycznych na świecie*. CBOS, Warszawa 2007.
- TARKOWSKI, R. 2005. Geologiczna sekwestracja CO₂. *Studia, Rozprawy, Monografie*. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.
- TARKOWSKI, S. 2010. *Znajomość korzyści i zagrożeń istotnym czynnikiem społecznej akceptacji podziemnego składowania CO₂*. Instytut Geografii UP (praca niepublikowana), Kraków, ss. 89.
- TARKOWSKI, R. i ULIASZ-MISIAK, B. 2007. Podziemne składowanie – sposób na dwutlenek węgla. *Przegląd Geologiczny* 55, 8, s. 655–660.
- TOKUSHIGE, K., AKIMOTO, K. i TOMODA, T. 2007a. Public acceptance and risk-benefit perception of CO₂ geological storage for global warming mitigation in Japan. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 12, p. 1237–1251.
- TOKUSHIGE, K., AKIMOTO, K. i TOMODA, T. 2007b. Public perceptions on the acceptance of geological storage of carbon dioxide and information influencing the acceptance. *International Journal of Greenhouse gas control* 1, p. 101–112.
- UPHAM, P. i ROBERTS, T. 2011. Public perceptions of CCS in context: results NearCO₂ focus groups in the UK, Belgium, the Netherlands, Germany, Spain and Poland. *Energy Procedia* 4, p. 6338–6344.
- VERCELLI, S. i LOMBARDI, S. 2009. CCS as part a global cultural development for environmentally sustainable energy production. *Energy Procedia* 1, p. 4835–4841.
- WÓJTOWICZ, B. i TARKOWSKI, S. 2010. Benefits and dangers associated with the underground storage of carbon dioxide (CO₂) as an important factor in the sphere of social acceptance. [In:] *Geology*,

geoecology, evolutionary geography, Nesterow E. M. (ed.), 10, Herzen State Pedagogical University of Russia, Scientific Publishing Company Sankt-Petersburg, p. 21–25.

Radosław TARKOWSKI, Katarzyna LUBOŃ, Szymon TARKOWSKI

Perception of climate changes and CCS technology – results of surveys of the local community in the example of Tarnów region

Abstract

In October 2011, MEERI PAS carried out a survey of the local (rural) community to determine the level of knowledge in the perception of climate changes and CCS technology. The study was performed in three villages (Jastrząbka Stara, Róża and Borowa; municipality Czarna, Subcarpathian Voivodeship).

According to the respondents (the survey included 14 questions), a global warming does exist and the acceptance of this fact decreases with the increase of the education level. The sources of information for respondents' knowledge about the climate changes are primarily mass media such as: television, internet and press, as well as their families and friends. The proportions are age-dependent. For the majority of respondents, the global warming is a threat to life on the Earth and should be counteracted. Just over half of respondents believe that climate changes are caused by natural phenomena and human activities. According to the respondents, the best actions aimed at combating climate changes would be a greater use of renewable energy sources for the production, as well as energy saving. The majority of respondents have not heard of clean coal technologies, in particular of CCS. The higher the education level, the higher the knowledge about clean coal technologies. The vast majority claim that CCS can contribute to prevent climate changes. The results of the survey can be the basis for further actions aimed at gaining community acceptance for work related to the implementation of CCS technology in Poland.

KEY WORDS: CCS, climate changes, surveys of local community, public acceptance