

Sieć SKER i jej otoczenie – analiza wzorców komunikacji i powiązań z wykorzystaniem analizy sieci społecznych

Abstrakt: Artykuł przedstawia główne wnioski z I edycji badania sieci społecznych w obrębie Sieci Kompetencji ds. Energetyki Rozproszonej (SKER) oraz jej relacji z otoczeniem instytucjonalnym. Skupia się na relacjach pomiędzy członkami SKER i ich konsekwencjach dla komunikacji w organizacji, a także na najważniejszych aktorach poza jej strukturami, z którymi członkowie SKER aktywnie współpracują.

Słowa kluczowe: analiza sieci społecznych, SKER

Sieć Kompetencji ds. Energetyki Rozproszonej (SKER) jest instytucją skupiającą ekspertów z różnych dziedzin działających w obrębie energetyki rozproszonej (ER). Zgodnie z założeniami, przedmiotem działalności sieci są diagnozy problemów społecznych, organizacyjnych, legislacyjnych, technicznych itp., istotnych dla implementacji polityki państwa w obszarze rozwoju klastrów energii oraz poszukiwanie i przedstawianie rekomendacji co do sposobów ich rozwiązywania. Sieć stanowi forum debaty publicznej otwarte na wszystkich interesariuszy, przez co staje się medium budowy środowiska wspierającego rozwój energetyki rozproszonej oraz klastrów energii w Polsce. Na

poziomie operacyjnym oznacza to prowadzenie działań badawczych i zorientowanych na opracowywanie rozwiązań, które realizowane są w szczególności w ramach zespołów tematycznych, jak również wypracowywanie całościowych założeń strategii, konsolidowanie środowiska i realizowanie działań komunikacyjnych, które odbywają się zarówno w ramach całej sieci SKER, jak i w relacji SKER – podmioty z obszaru ER w otoczeniu SKER.

Skuteczności realizacji tych celów sprzyjają określone konfiguracje i wzorce relacji w obrębie sieci tworzących ją członków. Przeprowadzona analiza sieci miała na celu przyjrzenie się relacjom, które istnieją między aktorami sieci, zarówno w układzie całej sieci, jak i tworzących ją zespołów roboczych. Badania zrealizowane zostały także w otoczeniu SKER, co pozwala zobrazować, jakiego typu podmioty je tworzą, jakie relacje łączą je z siecią SKER oraz czy w otoczeniu SKER istnieją podmioty o strategicznym znaczeniu. Szczegółowe pytania badawcze zostały przedstawione na Rys. 1.



Rys. 1. Kluczowe pytania w analizie sieci w projekcie KlastER

Z uwagi na to, że badanie przeprowadzone zostało w pierwszym roku działalności SKER, w którym relacje między członkami sieci dopiero się kształtowały, analiza sieci w projekcie KlastER miała przede wszystkim rolę eksploracyjną, tzn. nie była ukierunkowana na testowanie zbudowanych w oparciu o teorię hipotez dotyczących jej struktury. Przyjrzenie się wzorcom relacji w sieci oraz lokalizacji w jej obrębie szczególnie istotnych węzłów pozwalało wskazać zalecenia dotyczące dalszego kształtowania komunikacji w sieci, tak by zmaksymalizować szansę na skuteczną realizację jej celów. Stopień realizacji tych celów, a także efekty działań zmierzających do zagęszczenia i zintensyfikowania komunikacji w sieci, będzie można przeanalizować w II edycji badania, w której planowane jest powtórzenie analiz i porównanie zmiany parametrów sieci w czasie.

Efektom badania była baza danych obejmująca aktywne relacje między konkretnymi osobami reprezentującymi różne podmioty prywatne i publiczne. W artykule, ze względu na dążenie do zapewnienia anonimowości badanych, ograniczono się do przedstawienia danych zanonimizowanych (pozbawionych informacji o nazwiskach osób), wskazując jedynie podmiot, którego respondent jest lub był reprezentantem w momencie badania.

Taki sposób prezentacji wyników badania sieci istotnie ograniczania możliwości w zakresie prezentowania map relacji, wnioskowania i interpretacji uzyskanych wyników, ale jest konieczny ze względu na ochronę danych dotyczących osób badanych. Pozwala jednak na przedstawienie podstawowych informacji o parametrach sieci SKER i płynących z nich wniosków dotyczących relacji w obrębie SKER oraz aktywnych relacji z podmiotami w otoczeniu SKER. Szczegółowe mapy i pogłębione wnioski przedstawione zostały w raporcie z badania.

Metodologia badania

Do odpowiedzi na postawione pytania badawcze wykorzystano analizę sieci społecznych (SNA). Jej centralnym zagadnieniem jest wpływ wzorców relacji między uczestnikami sieci na ich działania (Wellman 1988: 20).

W tym celu dokonano zmapowania więzi pomiędzy poszczególnymi aktorami (nazywanymi też węzłami lub wierzchołkami sieci). W analizie posługiwano się pojęciem węzła zdefiniowanego na dwóch poziomach: indywidualnym, kiedy mowa o poszczególnych członkach SKER, oraz zagregowanym, kiedy wierzchołek stanowi organizacja lub jej wyodrębniona część (np. Politechnika Śląska, Zespół ds. ekonomicznych SKER). Analizowane więzi mogą mieć charakter symetryczny, kiedy dwóch aktorów wskazało na istnienie relacji między nimi (niezależnie od siebie), oraz niesymetryczny, gdy istnienie relacji między dwoma węzłami zadeklarował tylko jeden z nich.

W ankiecie opracowanej na potrzeby tego badania zastosowano połączenie dwóch podejść do gromadzenia danych w analizie sieci:

- Podejście socjometryczne – respondenci otrzymali zamkniętą listę węzłów sieci i spośród tej listy wskazywali węzły, z którymi łączą ich relacje. Lista wykorzystana w badaniu obejmowała 97 osób należących do sieci SKER.
- Podejście geocentryczne – respondenci sami wskazywali węzły, z którymi łączą ich relacje. To podejście zastosowano w pytaniu odnoszącym się do relacji z podmiotami spoza SKER, z którymi respondent utrzymuje kontakty w ramach obszaru energetyki rozproszonej.

W badaniu wykorzystano technikę wywiadu strukturyzowanego z wykorzystaniem CATI (*computer assisted telephone interview*). Dodatkowo opracowano narzędzie internetowe dla respondenta, które wspomagało uzyskiwanie precyzyjnych odpowiedzi poprzez wyświetlanie nazwisk członków sieci SKER wraz z podziałem na rady i zespoły robocze.

Badanie przeprowadzono w dwóch falach. W pierwszej udział wzięli członkowie SKER, wskazując swoje kontakty, zarówno wewnątrz sieci, jak i poza nią. Druga fala obejmowała osoby spoza SKER wskazane w pierwszej fali badania. Wywiady prowadzone były w okresie od sierpnia do września 2020 r.

W tym miejscu warto podkreślić i przypomnieć, że podobnie lub nawet silniej niż w innych badaniach

społecznych wyniki analizy sieci zależne są od stopy zwrotu (*response rate*) w badaniu, zwłaszcza w przypadku sieci o zdefiniowanym zakresie (jak SKER). W idealnej sytuacji odpowiedzi powinny być uzyskane od wszystkich członków sieci, co pozwoliłoby zmapować kompletne relacje w jej ramach. W przypadku tego badania liczba uzyskanych odpowiedzi w obrębie SKER wyniosła 83%. Takie dane pozwalają więc stosunkowo trafnie przybliżyć charakterystykę sieci SKER oraz wskazać w jej ramach kluczowe podmioty, mając oczywiście na uwadze, że dla części węzłów relacje zwrotne nie mogły zostać zmapowane.

Charakterystyka sieci SKER

Sieć tworzą węzły i łączące je relacje, inaczej nazywane więziami (De Nooy et al. 2018; Wasserman, Faust 1994). W przypadku tego badania węzłami są osoby będące członkami SKER, a w odniesieniu do ich otoczenia – są nimi podmioty lub ich przedstawiciele, z którymi członkowie SKER kontaktują się w obszarze energetyki rozproszonej. Wyniki badania wskazują, że członkowie sieci SKER są obecnie jeszcze relatywnie słabo skomunikowani. Patrząc jednak z punktu widzenia rozwoju sieci w przyszłości, widoczny jest duży potencjał sieci do zwiększenia gęstości interakcji odbywających się w jej ramach.

W Tab. 1 przedstawiono kluczowe charakterystyki sieci SKER. W układzie ukierunkowanym, czyli uwzględniającym niezależnie wskazania wszystkich węzłów (sieć S1) znajduje się 97 węzłów (liczba węzłów w SKER równa się liczbie osób będących członkami SKER w momencie badania), które połączone są 1053 relacjami. Przeciętna liczba wszystkich połączeń (przychodzących i wychodzących) jednego węzła z innymi wynosi 11, czyli średnio każdy członek SKER w ostatnich 12 miesiącach kontaktował się (sporadycznie lub regularnie) z 11 innymi osobami ze SKER.

Komplementarnym parametrem sieci jest jej gęstość, czyli proporcja obserwowanych relacji w sieci do wszystkich możliwych relacji. Im większa gęstość sieci, tym większe natężenie interakcji (usieciowienie sieci). Wzrost gęstości należy interpretować jako zwiększenie szans na przepływ informacji i zasobów wśród partnerów sieci, a co za tym idzie, dynamikę odtwarzania struktur sieci (Drożdżak et al. 2013). Przyjmując, że powiązania każdego węzła z każdym stanowiłyby 100%, w przypadku SKER gęstość relacji w sieci wynosi 11,3%. Jest to odsetek „aktywnych” – spośród wszystkich możliwych – powiązań między węzłami w ostatnich 12 miesiącach. Wskazuje to więc na relatywnie niskie ogólne skomunikowanie członków SKER z perspektywy SKER jako całej sieci.

Tab. 1. Kluczowe parametry sieci SKER S1 i SKER S2 (liczba wszystkich węzłów = 97)

Parametr sieci	Definicja	Sieć SKER S1 – wszystkie relacje (ukierunkowane)	Sieć SKER S2 – tylko relacje wzajemne (binarne)
Liczba węzłów powiązanych	liczba węzłów z co najmniej jedną relacją	97	60
Liczba relacji ogółem (<i>ties</i>)	liczba wszystkich relacji wskazanych przez członków SKER	1053	420
Średni stopień (<i>average degree</i>)	przeciętna liczba związków z innymi węzłami	10,9	4,3
Gęstość sieci (<i>density</i>)	iloraz liczby istniejących relacji do liczby wszystkich potencjalnych relacji w sieci	11,3%	4,5%
Wzajemność (<i>dyad reciprocity</i>)	stosunek związków zwrotnych do liczby wszystkich związków występujących w sieci	24,9%	100%
Średni dystans (<i>average distance</i>)	średnia odległość każdego węzła od wszystkich innych, z którymi jest powiązany	1,97	2,1
Fragmentacja (<i>fragmentation</i>)	proporcja par węzłów, które nie mogą się skomunikować w ramach istniejących powiązań w sieci	0,397	0,657

Oczywiście interpretując te wartości, należy mieć na uwadze, że analiza prowadzona była w odniesieniu do struktury, która ukonstytuowała się stosunkowo niedawno w projekcie KlastER. Ciekawe wyniki, z punktu widzenia oceny pracy SKER, przyniesie dopiero porównanie obecnego stanu z gęstością sieci po pewnym okresie realizacji projektu, które planowane jest w II fali badania. Choć wzrost gęstości sieci zawsze sprzyja szybkości wymiany informacji i zasobów w sieci, to gęstość nie zawsze musi być wysoka jako parametr całej sieci. Na przykład w sytuacji SKER gęstość powinna być wyższa w zespołach roboczych, które powinny bardziej intensywnie komunikować się wewnątrz. Jednocześnie, nawet wysoka gęstość w zespołach, ale słabe powiązanie między nimi, również da niższe wartości gęstości dla całej sieci.

Relatywnie niska gęstość relacji w sieci powiązana jest także z faktem, że w relacjach skierowanych (w których każdy wskazuje niezależnie na relacje z drugim węzłem), liczba możliwych relacji jest dwukrotnie wyższa niż w sieciach nieskierowanych. Istotne jest więc nie tylko samo występowanie czy kierunek relacji, ale także to, czy relacja jest odwzajemniona (Batorski, Dziarski 2009). W przypadku SKER relacje między węzłami są w niewielkim stopniu odwzajemniane. Wzajemność (*reciprocity*), jako stosunek związków zwrotnych w sieci do wszystkich związków, wynosi 25%. Pokazuje to ciekawą kwestię zróżnicowania w postrzeganiu danej relacji przez różne osoby, z których jedna wskazuje na fakt występowania komunikacji, ale druga nie potwierdza takiego faktu. Taka sytuacja może wynikać z wielu powodów¹, ale wydaje się, że jednym z nich może być różnica w ważności danej relacji dla dwóch osób. Osoba o mniejszym znaczeniu czy prestiżu w organizacji

będzie nadawała większą wagę relacji z ważniejszą osobą i nawet jeśli miała ona charakter incydentalny czy na pograniczu interesującego obszaru zawodowego, to wskaże tę osobę jako swój kontakt.

W analizowanej sieci istnieją węzły, które posiadają kilkukrotnie wyższą liczbę wskazań wychodzących niż przychodzących, co może wskazywać na różnicę w postrzeganiu swojej pozycji w sieci względem pozycji, która wynika ze wskazań innych węzłów.

SKER2 – to prezentacja tej samej sieci, tylko przedstawionej z wykorzystaniem wyłącznie relacji wzajemnych, czyli takich, w których obydwa węzły były zgodne i wskazywały na jej występowanie. Parametry dla tak zdefiniowanej sieci (wzajemna zgodność odnośnie do występowania faktu komunikacji bez względu na przypisane jej natężenie) przedstawia czwarta kolumna w Tab. 1 (SKER2).

W przypadku SKER2, ze wszystkich 97 węzłów w sieci, relacje posiada wyłącznie 60 węzłów, które powiązane są 420 relacjami wzajemnymi. Gęstość sieci wzajemnej wynosi więc jedynie 4,5%, czyli członkowie sieci SKER komunikują się tylko w obrębie 4,5% możliwych relacji. Średni dystans między węzłami wynosi nieco ponad 2, ale z kolei parametr opisujący fragmentację sieci wskazuje, że blisko 2/3 par węzłów nie jest w stanie się skomunikować w tej sieci (zakładając, że w sieci faktycznie istnieją tylko powiązania komunikacyjne wskazane przez obydwa węzły z pary). Poza głównym komponentem sieci, który skupia większość komunikacji między węzłami, istnieją węzły, które nie mają żadnej wzajemnej relacji z innymi węzłami, oraz komponent trzech węzłów, które komunikują się między sobą, ale są odizolowane od głównego fragmentu sieci (nie mają relacji z nikim spoza swojej grupy). Są to węzły należące do wspólnego zespołu Rady Koordynatorów Klastrow. Węzły nieujęte w analizie to węzły, które nie posiadają żadnej wzajemnej relacji z innym węzłem sieci – takie węzły stanowią ponad 1/3 węzłów SKER².

1 Część zróżnicowania odpowiedzi może wynikać z różnic w rozumieniu pytania, np. w odniesieniu do zakresu obszaru energetyki rozproszonej lub definicji słowa „kontaktować się”. Choć ustalenie zakresu, w jakim różnice w rozumieniu wyjaśniają wariację odpowiedzi, wymagałoby osobnych badań, wydaje się, że nie był to istotnie duży odsetek. Pytanie w ankiecie miało następujące brzmienie: Z którymi osobami z Sieci Kompetencji ds. Energetyki Rozproszonej kontaktował się Pan w obszarze energetyki rozproszonej w ostatnich 12 miesiącach? Możliwymi odpowiedziami były: nie kontaktowałem się, sporadycznie (1 raz w miesiącu lub rzadziej), regularnie.

2 W tej grupie są także członkowie SKER, którzy nie wzięli udziału w badaniu. Z uwagi na fakt, że w tej analizie brane pod uwagę były wyłącznie relacje wzajemne, nie mogli oni zostać włączeni do analiz, nawet jeśli byli wskazywani przez innych członków sieci.

Zarówno niska gęstość sieci, jak i wysoka wartość parametru fragmentacji, wskazują, że faktyczne szanse przepływu informacji i zasobów (np. wiedzy) w obrębie całej sieci SKER są relatywnie niskie.

Osoby o kluczowych rolach w SKER

Sieć SKER jest bardzo zróżnicowana w zakresie miar centralności tworzących ją węzłów – istnieją węzły centralne, dobrze usieciowane i skomunikowane z innymi, węzły słabiej skomunikowane oraz peryferyjne. Oznacza to, że rozprzestrzenianie się informacji lub czas oczekiwanego nadejścia informacji przepływających przez sieć optymalnymi ścieżkami będzie różna w zależności od położenia węzła, który rozpoczyna ten transfer w sieci (Borgatti 2005).

W ramach sieci SKER nie ma zupełnie odizolowanych węzłów, czyli takich, których nie łączyłaby co najmniej jedna relacja wychodząca lub przychodząca. Teoretycznie oznacza to, że wszyscy członkowie sieci mogą rozpocząć komunikację i współpracę. Różnic ich jednak będzie długość ścieżki, która dzieli ich od innego węzła. Analiza odległości, czyli dystansu geodezyjnego między węzłami (Tab. 2), wskazuje, że 11% par węzłów w sieci komunikuje się bezpośrednio, 40% relacji opiera się na dystansie 2 węzłów, 8% – 3 węzłów, a 40% to odsetek par węzłów, które nie mogą się skomunikować w SKER lub brakuje danych od węzłów, które potencjalnie wiązałyby te węzły. Wskazuje na to również parametr opisujący fragmentację (Tab. 1). Z kolei przeciętny średni dystans w sieci SKER1, czyli odległość każdego węzła od wszystkich innych w sieci wynosi 2 (Tab. 1).

W sieci SKER nie ma również węzłów w roli tzw. strażnika (*gatekeeper*), a więc w tym przypadku osoby, której położenie tworzyłoby jedyne połączenie pomiędzy różnymi częściami sieci. Istnieją jednostki, które posiadają unikatowe połączenia z innymi węzłami, ale nie mają one raczej strategicznego charakteru (ich wyłączenie z sieci wiązałoby się z przerwaniem pojedynczych relacji, a nie z rozerwaniem spójności sieci).

Tab. 2. Dystans geodezyjny między węzłami w SKER1

Dystans geodezyjny	Częstość	Proporcja [%]
1	1053	11,3
2	3723	40,0
3	795	8,5
4	46	0,5
NA	3695	39,7

Sieć SKER posiada elementy jądra sieci i obszarów peryferyjnych. Sieć wzajemna ma wyraźnie wyodrębniony trzon oraz peryferia sieci. Trzon sieci stanowi 16 węzłów, pozostałe węzły należą do peryferii sieci. Taka struktura sprzyja rozprzestrzenianiu informacji od węzłów kluczowych, ale utrudnia komunikację między węzłami peryferyjnymi oraz obniża szansę na pętlę zwrotną informacji. Przepływ informacji od dowolnego węzła z peryferii do innego peryferyjnego węzła może być albo utrudniony, albo niemożliwy w obrębie istniejących już relacji (taka sytuacja ma miejsce w odniesieniu do 2/3 węzłów). Jednocześnie charakter komunikacji w sieci SKER nie jest ograniczony w sensie formalnym i możliwe jest nawiązanie między węzłami nowych relacji, które pozwoliłyby zoptymalizować przepływ informacji lub innych zasobów między węzłami. Analiza wskazuje jedynie, że obecnie takie powiązania nie są jeszcze ustanowione i wykorzystywane do realizacji celów sieci.

Analiza miar centralności dla węzłów z jądra sieci wskazuje, że istnieją takie węzły, które mają wysokie wartości pośrednictwa (*betweeness*). Pośrednictwo obliczane jest jako iloraz liczby najkrótszych ścieżek między węzłami przechodzących przez dany węzeł i wszystkich najkrótszych ścieżek. Miarę tę interpretuje się często w odniesieniu do szybkości roznoszenia się informacji w sieci. W przypadku SKER mamy do czynienia z bardzo dużym zróżnicowaniem w zakresie miar centralności dla różnych węzłów. Oznacza to, że czas oczekiwanego nadejścia informacji przepływających przez sieć optymalnymi ścieżkami będzie zdecydowanie różnić się w zależności od położenia węzła inicjującego komunikację czy transfer – będzie szybki dla węzłów kluczowych, tworzących dobrze skomunikowany trzon sieci, a długi dla węzłów peryferyjnych (najczęściej członkowie mniej aktywnych zespołów).

Komunikacja członków poszczególnych zespołów

Interesujące z punktu widzenia dalszego modelowania struktury sieci w odniesieniu do planowanych prac sieci SKER może być też przyjrzenie się, w jakim stopniu poszczególne zespoły różnią się ze względu na kluczowe parametry sieci. Szczegółowe wartości parametrów w obydwu modelach przedstawione zostały w Tab. 3.

Najbardziej licznym zespołem w obrębie sieci SKER jest ZEKO, który składa się z 24 węzłów. Najmniej liczny jest ZSPO z liczbą węzłów 10. Liczba relacji w obrębie ZEKO jest również najwyższa spośród wszystkich i wynosi 234. Gęstość relacji w odniesieniu do wszystkich możliwych relacji w zespole wynosi 42%. To sytuuje ZEKO na wysokiej drugiej pozycji. Pod względem gęstości wyprzedza go ZLEG (47%). Jednocześnie, jeśli uwzględnimy tylko homogeniczne relacje (SKER2), to ZEKO – ze wskaźnikiem gęstości 24% – lokuje się już na pozycji lidera. Niezależnie jednak, czy analizowane są relacje ukierunkowane, czy homogeniczne, wyraźnie widać, że trzy zespoły: ZEKO, ZLEG i RPRO wyróżniają się gęstością relacji w porównaniu z pozostałymi zespołami. Pośrednie pozycje zajmuje ZTEC z gęstością relacji wzajemnych 12% i RN z gęstością 8%. Najmniejszą gęstość w obydwu modelach sieci uzyskała RKKE, co świadczy o relatywnie bardzo

słabym skomunikowaniu członków tego organu. Niską pozycję zajmuje także ZSPO, zwłaszcza jeśli uwzględnimy relacje wzajemne – tutaj gęstość także wynosi 2%, pomimo że sam zespół jest nieliczny, co teoretycznie ułatwia utrzymywanie bezpośrednich relacji między wszystkimi węzłami. Warto także zauważyć, że zespół ten wyróżnia także najmniej istniejących relacji wzajemnych łączących go z innymi węzłami SKER (zaledwie 8). Wskazuje to na fakt, że współpraca między węzłami w obrębie samego zespołu jest (na obecnym etapie) bardzo ograniczona, ale także skomunikowanie należących do niego węzłów z pozostałymi członkami SKER jest bardzo słabe. Co istotne, analiza sieci pozwala odtworzyć strukturę relacji, ale nie daje odpowiedzi dotyczących przyczyn takiej sytuacji – słabe skomunikowanie może wynikać z niskiej aktywności członków zespołu, może też wynikać z marginalizowania jego roli przez innych członków SKER, co wpływa na małą liczbę interakcji z przedstawicielami. Chcąc wyjaśnić takie różnice w skomunikowaniu między zespołami, warto przeprowadzić odrębne, pogłębione badanie jakościowe.

W przypadku RKKE słabej współpracy wewnętrznej towarzyszy nieco lepsze skomunikowanie z innymi członkami SKER (26 relacji wzajemnych). Natomiast liderem pod tym kątem jest RPRO, która powiązana jest 113 wzajemnymi relacjami z innymi członkami SKER. Drugą pozycję zajmuje Zespół Legislacyjny

Tab. 3. Parametry podsieci zespołów SKER dla relacji skierowanych (SKER1) i wzajemnych (SKER2)

Nazwa zespołu	Liczba wywiadów	Liczba węzłów	SKER1 (ukierunkowany)		SKER2 (wzajemny)		Liczba relacji wzajemnych z innymi węzłami SKER
			Liczba relacji	Gęstość [%]	Liczba relacji	Gęstość [%]	
Rada Naukowa (RNAU)	12	15	33	16	16	8	35
Rada Programowa (RPRO)	15	20	157	41	76	20	113
Rada Koordynatorów Kłastrów (RKKE)	19	20	31	8	6	2	26
Zespół ds. legislacyjnych (ZLEG)	11	15	99	47	48	23	96
Zespół ds. technicznych (ZTEC)	19	22	85	18	54	12	53
Zespół ds. ekonomicznych (ZEKO)	19	24	234	42	132	24	67
Zespół ds. społecznych (ZSPO)	8	10	16	18	2	2	8

z 96 powiązaniem w obrębie SKER. ZEKO, choć najlepiej współpracujący wewnętrznie, posiada mniej relacji z innymi węzłami spoza swojego zespołu niż RPRO i ZLEG – 67 powiązań.

Uzupełniając obraz aktywności zespołów pod względem ilościowych relacji, można przyrzeć się także ujęciu przez pryzmat intensywności relacji – ile węzłów z poszczególnych zespołów obecnych jest w sieci wierzchołków powiązanych regularnymi kontaktami (ocenionych w ten sposób przez obydwie strony). Jak można założyć, to w sieci powiązań regularnych odbywa się najbardziej intensywny przepływ informacji i wiedzy.

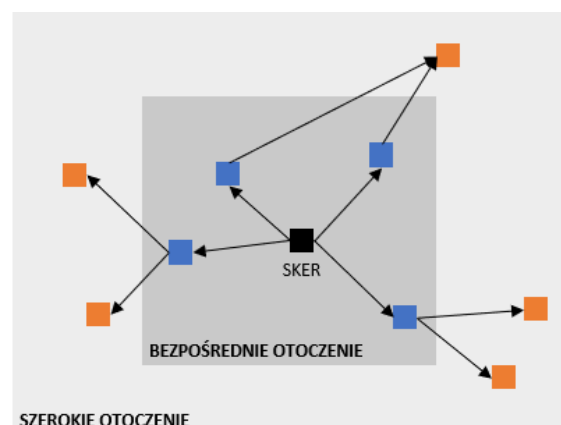
Można tutaj zauważyć kilka prawidłowości. Po pierwsze, ponownie wyraźnie widoczne jest słabe skomunikowanie ZSPO i RKKE. W pierwszym przypadku tylko dwa węzły obecne są w tej sieci, a wśród nich jeden powiązany jest tylko z koordynatorem własnego zespołu. Intensywna komunikacja odbywa się więc poza ZSPO. W przypadku RKKE obecne są trzy węzły, z których dwa posiadają 1–2 relacji. W przypadku RNAU obecne w sieci jest 8 węzłów, ale są one „rozsiane” po sieci i posiadają tylko jedną relację wewnętrzną, co wskazuje, że członkowie tego ciała są aktywni w sieci, ale niekoniecznie kontaktują się wzajemnie w sposób regularny. Zważywszy, że jest to ciało doradcze, osadzenie węzłów w intensywnych relacjach w różnych punktach sieci może nieść określone korzyści związane ze „zbieraniem” wiedzy z sieci. ZEKO i RPRO są licznie reprezentowane w sieci intensywnych relacji, co wynika z łączenia funkcji przez węzły najbardziej skomunikowanie. W ZEKO widoczne jest także to, że część węzłów posiada intensywne relacje, ale tylko z członkami własnego zespołu (co potwierdza wcześniejsze wnioski o silniejszej komunikacji „do wewnątrz”). Najwięcej węzłów w sieci regularnej komunikacji posiada ZTEC (14).

Instytucje otaczające SKER

Jednym z głównych celów SKER jest „integracja i koordynacja działań wszystkich środowisk zaangażowanych w rozwijanie lokalnych inicjatyw

energetycznych w Polsce”. Aby móc go z powodzeniem realizować, w prace SKER powinny być włączone najważniejsze organizacje w sektorze, a sami aktorzy SKER powinni utrzymywać szerokie i silne związki z kluczowymi instytucjami działającymi w obszarze energetyki rozproszonej. Dlatego przyjrzenie się otoczeniu instytucjonalnemu SKER jest tak istotnym zagadnieniem.

Jak wynika z opisu metodologii badania, członkowie SKER zostali poproszeni o wskazanie osób oraz instytucji, z którymi w ostatnim roku współpracowali w kontekście energetyki rozproszonej. W ten sposób wyznaczono listę organizacji znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu SKER. W drugim kroku próbka osób współpracujących ze SKER, ale nie będąca jego członkami, została poproszona o wskazanie swoich kontaktów w branży energetycznej. W ten sposób odtworzono szerokie otoczenie SKER. Różnice między bezpośrednim a szerokim otoczeniem SKER obrazuje Rys. 2.



Rys. 2. Definicja bezpośredniego i szerokiego otoczenia SKER

Wszystkie instytucje znajdujące się w otoczeniu SKER podzielono na 5 kategorii: administracja publiczna, biznes, jednostki badawcze, klastry i spółdzielnie oraz inne instytucje. Charakterystykę i liczebność poszczególnych grup przedstawia Rys. 3.

Najliczniejszą grupą w otoczeniu SKER są jednostki prowadzące działalność komercyjną. Członkowie sieci wskazali na utrzymywanie kontaktów z 84 organizacjami ze świata biznesu, w szerokim otoczeniu zidentyfikowano ich 142.



Rys. 3. Liczba instytucji znajdujących się w szerokim otoczeniu SKER w podziale na kategorie

W grupie organizacji związanych z biznesem są grupy energetyczne, takie jak Polskie Sieci Elektroenergetyczne, Tauron Polska Energia, Grupa Energetyczna Centrum Enea czy Grupa Energetyczna Północ Energa. W tej grupie znalazły się również przedsiębiorstwa zajmujące się wdrażaniem rozwiązań energetyki odnawialnej, np.: Alternator, LMV Group, Innology, Greenway, WTT Polska. Kolejną podgrupę tworzą przedsiębiorstwa zajmujące się oprogramowaniem wykorzystywanym w rozwiązaniach energetycznych, takie jak Atende Software czy S-labs. Warto również zwrócić uwagę na obecność wśród wymienianych organizacji przedsiębiorstw publicznych, takich jak MPEC w Nowym Targu czy PEC Suwałki.

Kolejną ważną grupą w otoczeniu SKER są przedstawiciele administracji publicznej. W bezpośrednim otoczeniu wymieniono 47 instytucji zaliczonych do tej kategorii, a w otoczeniu szerokim 82 instytucje. Wśród nich najczęściej wskazywanymi aktorami są przedstawiciele jednostek rządowych, w szczególności Ministerstwa Klimatu oraz Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii. W bliskim i szerokim otoczeniu pojawiają się również urzędy centralne bezpośrednio związane z kwestiami energetyki i klimatu, takie jak Urząd Regulacji Energetyki czy Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, ale również takie, których działalność ma pośredni wpływ na branżę, np. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Zdecydowanie największą grupą instytucji publicznych obecnych w otoczeniu SKER są samorządy lokalne różnego poziomu: urzędy gmin, miast, powiatów czy województw. W sumie wymieniono aż 52 organizacje tego typu.

Wśród otoczenia SKER wskazane zostały jednostki naukowo-badawcze. Ich znaczącą większość stanowią uczelnie wyższe o profilu technicznym, np. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Politechnika Warszawska, Politechnika Wrocławska, oraz ogólnym, np. Uniwersytet Śląski, Uniwersytet Zielonogórski. Wśród instytucji, które prowadzą działalność badawczą, znalazły się również niezależne instytuty zajmujące się bezpośrednio tematyką energetyki, np. Instytut Energetyki, Instytut Energii Odnawialnej czy Instytut Zrównoważonej Energetyki, oraz takie, dla których energetyka nie jest centralnym tematem, np. Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa, Instytut Badań Strukturalnych czy Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN.

Zaledwie 16 aktorów znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu SKER, a 22 w sieci szerokiej zostało zakwalifikowanych do kategorii „klasy i spółdzielnie”. Najczęściej wskazywanymi przez respondentów klastrami są Ostrowski Klaster Energii, Gorzowski Klaster Energetyczny oraz Krakowski Klaster Czyste Powietrze. Poza tym powtarzające się wskazania otrzymała Krakowska Elektrownia Społeczna. Niska reprezentacja tego typu partnerów w otoczeniu SKER zwraca uwagę w kontekście celów organizacji.

Do ostatniej grupy otoczenia SKER, zbierającej pozostałych aktorów, należą przede wszystkim przedstawiciele trzeciego sektora. Znajdują się w niej organizacje działające w obszarze energetyki i klimatu, takie jak Forum Energii, Krakowski Alarm Smogowy, Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii, czy Polska Zielona Sieć, oraz

w obszarach z nimi pośrednio związanymi, np. Fundacja InStrat, Mazowiecki Klaster ICT czy Centrum im. Adama Smitha. Do grupy tej włączono również stowarzyszenia branżowe, np. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, Polskie Towarzystwo Fotowoltaiki, Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, oraz izby gospodarcze, np. Krajową Izbę Gospodarczą Elektroniki i Telekomunikacji czy Izbę Gospodarczą Ciepłownictwo Polskie. Gęstość połączeń pomiędzy poszczególnymi aktorami w szerokim i bezpośrednim otoczeniu SKER obrazują Tab. 4 i Rys. 4.

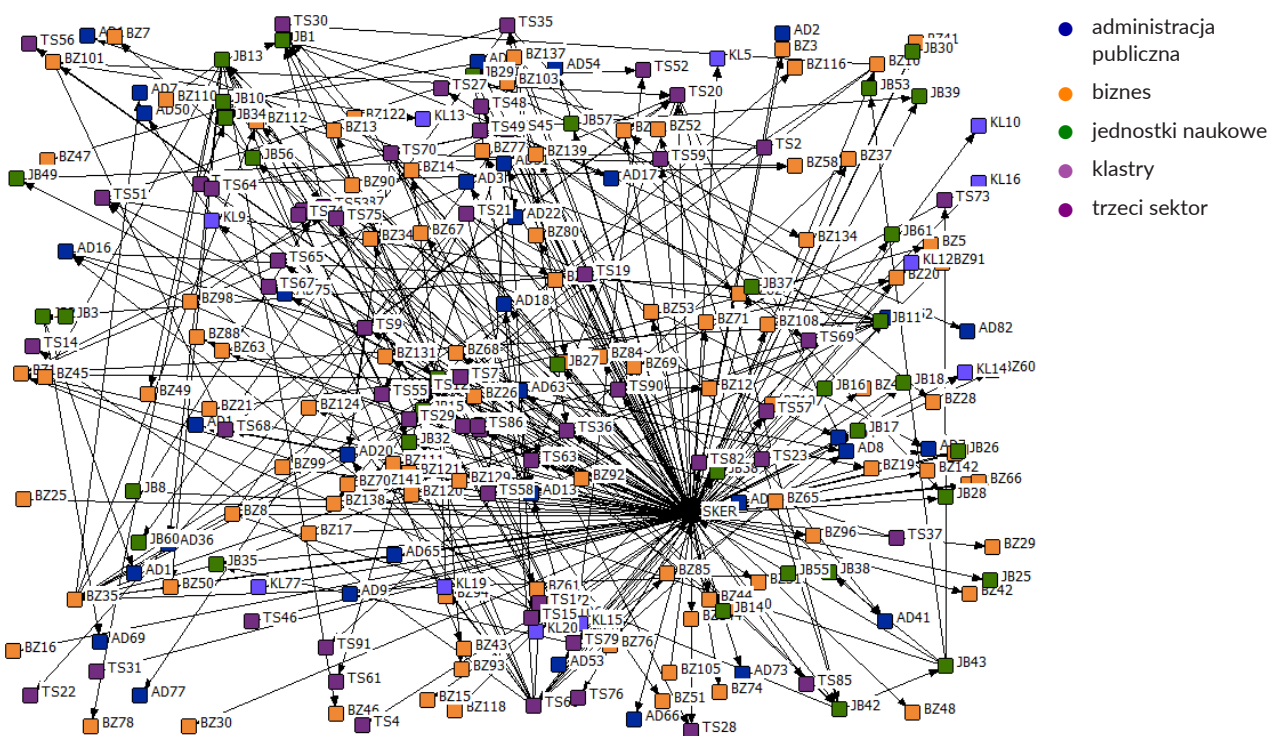
Instytucje o strategicznym znaczeniu dla SKER

Respondenci byli proszeni o wskazanie osób i instytucji, które ich zdaniem powinny być włączone w pracę SKER. Wskazania te miały dotyczyć zarówno jednostek, z którymi współpracują, jak i tych, z którymi nie utrzymują kontaktów, ale wiedzą o ich działalności. Sumując odpowiedzi dotyczące zarówno konkretnych osób, jak i samych instytucji, stworzono listę organizacji, z którymi według respondentów SKER powinien ściśle współpracować (Rys. 5).

Tab. 4. Liczba instytucji w otoczeniu SKER oraz liczba powiązań z tymi instytucjami

Kategoria instytucji	Liczba instytucji wskazanych przez członków SKER	Liczba instytucji wskazanych przez wszystkich respondentów	Liczba powiązań między SKER a tymi instytucjami*
Administracja	47	82	72
Biznes	84	142	127
Jednostki badawcze	39	55	74
Klaster i spółdzielnie	16	22	20
Inne organizacje	53	79	82
W sumie	239	380	377

* podana liczba mówi o liczbie powiązań między przedstawicielami SKER a instytucjami (jeśli dany przedstawiciel SKER wskazał na więcej niż jedno połączenie z daną instytucją, wciąż było to liczone jako jedna relacja)



Rys. 4. Mapa relacji SKER z otoczeniem instytucjonalnym (wyłącznie relacje wskazane jako częste)

Spośród przedstawicieli administracji publicznej na liście kluczowych instytucji w otoczeniu SKER znalazły się trzy ministerstwa: Ministerstwo Klimatu (28 wskazań), Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii (12 wskazań) oraz nieistniejące już Ministerstwo Gospodarki (4 wskazania). Stosunkowo wielu członków SKER wskazało, że utrzymuje kontakty z przedstawicielami Ministerstwa Klimatu oraz Ministerstwa Rozwoju. W grupie przedstawicieli administracji publicznej za istotnych partnerów uznano również Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (6 wskazań) oraz Urząd Regulacji Energetyki (5 wskazań) – oba również dobrze zsieciovane ze SKER.

Warto zauważyć, że za najważniejszych partnerów SKER w obszarze administracji publicznej uznano instytucje, które zajmują centralne miejsce w tworzeniu i wdrażaniu prawodawstwa w obszarze energetyki. Wielość wskazań wiąże się z pewnością z rolą, jaką pełnią, ale również z ich pozycją w systemie. Instytucje działające lokalnie miały mniejsze szanse na bycie wskazanym przez respondentów, ponieważ współpracują z mniejszą grupą partnerów, nie znaczy to jednak, że ich działalność jest mniej istotna dla SKER. Dobrym przykładem są samorządy lokalne na wszystkich szczeblach administracyjnych. Jak przedstawiono wcześniej, w szerokim otoczeniu SKER wskazano 52 organizacje tego typu, z czego przynajmniej jedno wskazanie jako na ważnego partnera otrzymało 15 z nich. W sumie samorządy lokalne otrzymały 19 wskazań jako instytucje, z którymi SKER powinna utrzymywać kontakt, co jako zbiorczego partnera stawiałoby je na drugim miejscu zestawienia.

Wśród przedstawicieli biznesu, którzy powinni zostać zaangażowani w prace SKER, znalazły się wyłącznie duże, państwowe spółki: Polskie Sieci Elektroenergetyczne (15 wskazań), Tauron (11 wskazań), PGE (6 wskazań) oraz Energa (5 wskazań). Energa oraz Tauron są dobrze zsieciovane ze SKER – utrzymywanie kontaktu z ich przedstawicielami deklaruje kolejno 13 i 14 członków SKER. Mniejsza ilość powiązań utrzymywana jest z PSE oraz PGE – kolejno 7 i 3 powiązania.

W przypadku jednostek badawczych za organizacje, które warto włączyć w prace SKER, uznano przede wszystkim uczelnie: Politechnikę Śląską (8 wskazań),

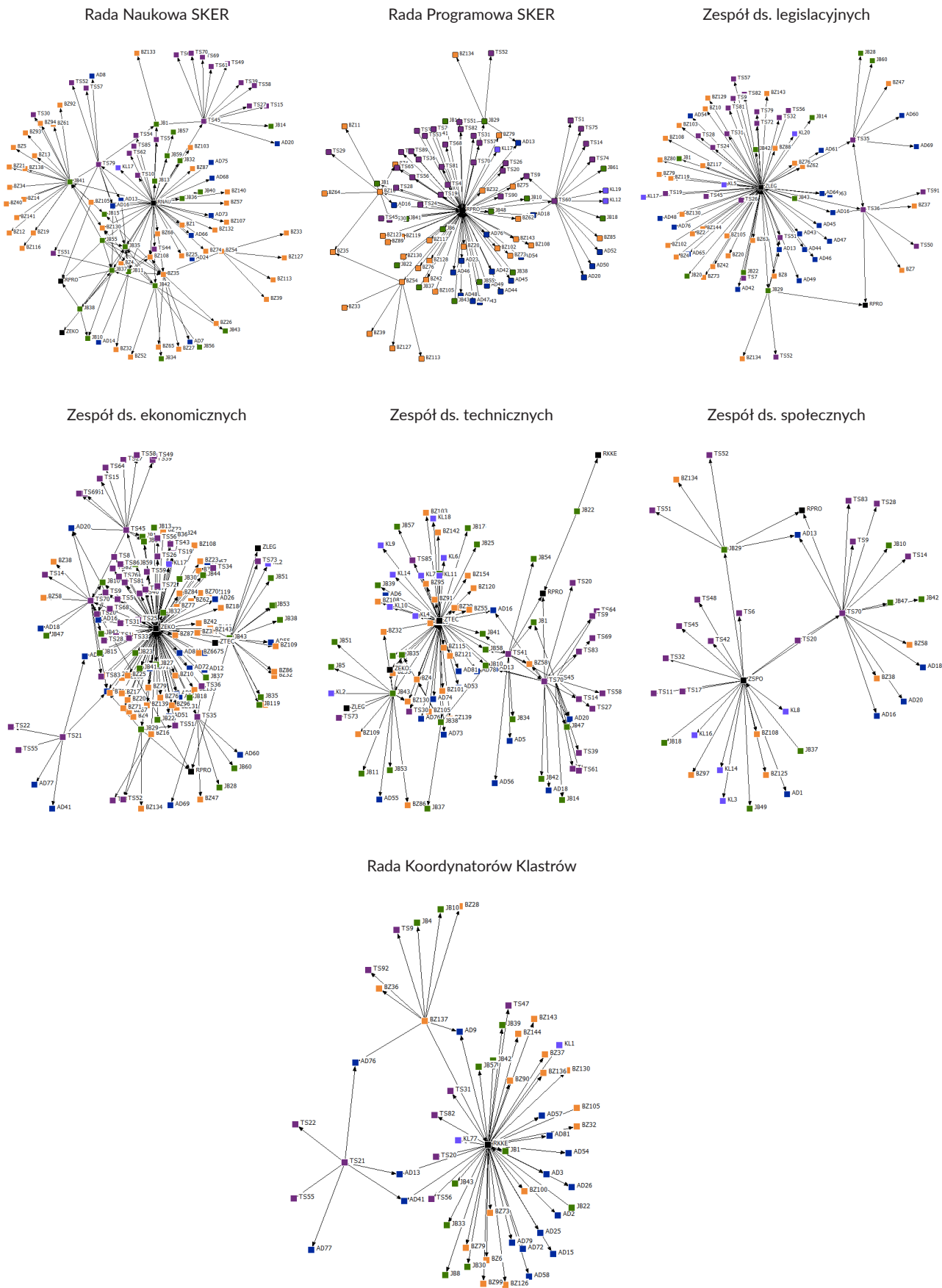
Politechnikę Warszawską (8 wskazań), Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie (6 wskazań), Politechnikę Łódzką (4 wskazania) oraz Politechnikę Lubelską (4 wskazania). Szczególnie dużo wskazań otrzymały również dwa niezależne instytuty: Instytut Energetyki Odnawialnej (13 wskazań) oraz Instytut Energetyki (4 wskazania). Wszystkie wymienione jednostki badawcze mają silne połączenia ze SKER.

Wśród organizacji trzeciego sektora za kluczowe uznano przede wszystkim stowarzyszenia: Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej (10 wskazań), Stowarzyszenie Energetyki Odnawialnej (6 wskazań), Towarzystwo Obrotu Energią (5 wskazań), Unia Producentów i Pracodawców Przemysłu Biogazowego, Polskie Stowarzyszenie Fotowoltaiki, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej oraz Polskie Towarzystwo Fotowoltaiki (po 4 wskazania). Za istotne uznane zostały również izby gospodarcze: Izba Gospodarcza Ciepłownictwo Polskie, Polska Izba Magazynowania Energii (po 5 wskazań) oraz Krajowa Izba Kłastrów Energii (4 wskazania).

Kontakty zewnętrzne poszczególnych zespołów SKER

Otoczenie poszczególnych zespołów funkcjonujących w ramach SKER różni się od siebie znacząco. Liczba instytucji znajdujących się w otoczeniu poszczególnych zespołów oraz liczba nawiązanych z nimi relacji została przedstawiona na Rys. 6 oraz w Tab. 5.

Najbardziej usieciovionym zespołem SKER pozostaje RPRO. Jej członkowie utrzymują kontakt z 62 organizacjami, w tym z 60 uznanymi za istotne dla prac SKER. Łącznie zadeklarowano utrzymywanie 84 relacji, co daje średnio niecałe 8 relacji na respondenta z tej grupy. W ramach tego zespołu obserwowanych jest najwięcej relacji przypadających na jednego respondenta z przedstawicielami trzeciego sektora. W sumie zespół utrzymuje kontakt z 20 organizacjami tego typu. Zespół ma również stosunkowo dużo powiązań z przedstawicielami administracji publicznej (2,2 relacji na respondenta) oraz biznesu (2,1 relacji).



Rys. 6. Mapy otoczenia instytucjonalnego poszczególnych zespołów działających w SKER

Tab. 5. Liczba instytucji w bezpośrednim otoczeniu poszczególnych zespołów oraz liczba powiązań w sieciach

		Ogółem			Administracja publiczna			Biznes			Jednostki badawcze			Klasy i spółdzielnie			Inne organizacje			
		N respondentów	N instytucji	N relacji	N relacji na respondenta	N instytucji	N relacji	N relacji na respondenta	N instytucji	N relacji	N relacji na respondenta	N instytucji	N relacji	N relacji na respondenta	N instytucji	N relacji	N relacji na respondenta	N instytucji	N relacji	N relacji na respondenta
Rada Naukowa	WSZYSCY	12	46	60	5,0	7	9	0,8	16	21	1,8	14	21	1,8	1	1	0,1	8	8	0,7
	WAŻNI	12	35	49	4,1	6	8	0,7	11	16	1,3	11	18	1,5	1	1	0,1	6	6	0,5
Rada Programowa	WSZYSCY	11	62	86	7,8	14	24	2,2	20	23	2,1	7	10	0,9	1	1	0,1	20	28	2,5
	WAŻNI	11	60	84	7,6	14	24	2,2	18	21	1,9	7	10	0,9	1	1	0,1	20	28	2,5
Zespół ds. legislacyjnych	WSZYSCY	10	63	73	7,3	16	21	2,1	22	23	2,3	5	7	0,7	3	3	0,3	17	19	1,9
	WAŻNI	10	52	62	6,2	12	17	1,7	18	19	1,9	4	6	0,6	1	1	0,1	17	19	1,9
Zespół ds. ekonomicznych	WSZYSCY	17	96	125	7,4	13	23	1,4	34	37	2,2	19	26	1,5	1	1	0,1	29	38	2,2
	WAŻNI	17	64	92	5,4	7	17	1,0	25	28	1,6	11	17	1,0	1	1	0,1	20	29	1,7
Zespół ds. technicznych	WSZYSCY	16	69	88	5,5	10	10	0,6	30	47	2,9	12	12	0,8	8	8	0,5	9	10	0,6
	WAŻNI	16	40	58	3,6	5	5	0,3	18	35	2,2	9	9	0,6	1	1	0,1	7	8	0,5
Zespół ds. społecznych	WSZYSCY	5	19	24	4,8	1	1	0,2	3	3	0,6	3	3	0,6	4	6	1,2	8	11	2,2
	WAŻNI	5	12	17	3,4	1	1	0,2	2	2	0,4	2	2	0,4	2	4	0,8	5	8	1,6
Rada Koordynatorów Klastrow	WSZYSCY	17	42	50	2,9	14	18	1,1	13	14	0,8	8	11	0,6	2	2	0,1	5	5	0,3
	WAŻNI	17	30	38	2,2	9	13	0,8	9	10	0,6	6	9	0,5	1	1	0,1	5	5	0,3
SKER	WSZYSCY	69	239	375	5,4	47	72	1,0	84	127	1,8	39	74	1,1	16	20	0,3	53	82	1,2
	WAŻNI	69	142	275	4,0	27	51	0,7	49	92	1,3	24	57	0,8	4	8	0,1	38	67	1,0

RNAU utrzymuje kontakt z 46 instytucjami, w tym 35 uznanymi za warte włączenia do prac SKER. Na tle pozostałych zespołów wyróżnia ją utrzymywanie silnych powiązań ze światem badań i nauki. Członkowie rady współpracują z 14 jednostkami badawczymi. Średnio na respondenta z tej grupy przypadają niemal 2 połączenia z tą grupą. Podobną skalę kontaktów obserwuje się między członkami Rady a przedstawicielami biznesu.

Zespołem tematycznym, którego członkowie utrzymują najwięcej kontaktów poza SKER, jest ZEKO. W sumie jego członkowie kontaktują się z 96 organizacjami, w tym 64 uznanymi na kluczowe. Łączy ich z nimi 125 powiązań, czyli średnio 7,4 relacji na respondenta. Zespół ten najsilniej współpracuje z przedstawicielami biznesu i trzeciego sektora, ma w swoim otoczeniu kolejno 34 i 29 organizacji tego

typu. W porównaniu do innych zespołów ma również dość mocne powiązania z administracją (1,4 relacji na respondenta) oraz z jednostkami badawczymi (1,5 relacji na respondenta).

Również stosunkowo mocnymi powiązaniem z otoczeniem może pochwalić się ZLEG. Jego członkowie pozostają w kontakcie z przedstawicielami 63 organizacji, w tym 52 istotnych dla działania SKER, utrzymując tym samym średnio 7,3 kontakty na respondenta. W porównaniu do pozostałych, w zespole tym obserwuje się wyraźnie wyższą średnią liczbę kontaktów utrzymywanych z administracją publiczną – w otoczeniu bezpośrednim zespołu wskazano 16 organizacji tego typu, utrzymując z nimi średnio 2,1 relacji na respondenta. Członkowie zespołu kontaktują się również ze stosunkowo dużą grupą przedstawicieli biznesu oraz trzeciego sektora.

Członkowie ZTEC utrzymują kontakt z 69 instytucjami, w tym 40 istotnymi dla pracy SKER. Nawiązali średnio 5,5 relacji na respondenta. Wśród ich kontaktów zdecydowanie największą grupą są przedstawiciele biznesu – stanowią niemal połowę wszystkich organizacji, z którymi współpracują. Choć ich kontakty z klastrami, podobnie jak w całej sieci, stanowią mniejszość, są jednak częstsze niż w pozostałych zespołach – w ich otoczeniu znajduje się 8 klastrów.

Zespołem tematycznym o najmniejszej liczbie kontaktów z otoczeniem jest ZSPO. Jego członkowie pozostają w kontakcie z 19 organizacjami, utrzymując średnio 4,8 kontaktu na respondenta. Największe natężenie kontaktów w ramach tej grupy obserwuje się w trzecim sektorze – utrzymywano kontakt z 8 jego przedstawicielami. Warto również zaznaczyć, że w otoczeniu wymieniono 4 klastry, co w porównaniu do innych zespołów stanowi wysoki wynik.

Zespołem o najmniejszej średniej liczbie kontaktów zewnętrznych jest RKKE. Jej przedstawiciele utrzymywali kontakt z 42 instytucjami za pomocą średnio 2,9 relacji na respondenta. Najwięcej, bo 1/3, organizacji w ich otoczeniu skategoryzowanych zostało jako administracja publiczna.

Zespoły i ich członkowie dysponują więc zróżnicowanym potencjałem w zakresie komunikacji z otoczeniem i potencjalnego transferu wiedzy, zarówno ze względu na liczbę węzłów w bezpośrednim otoczeniu, jak i dominujący typ podmiotów, z którymi utrzymują relacje.

Podsumowanie

Sieć Kompetencji ds. Energetyki Rozproszonej może pełnić ważną funkcję w procesie transformacji energetycznej. Jej powstanie, jak się wydaje, dobrze odpowiada na potrzeby wypełniania luk kompetencyjnych zidentyfikowane w badaniach studiów przypadku klastrów energii w Polsce oraz wzmacniania współpracy pomiędzy różnymi podmiotami działającymi na rzecz rozwoju energetyki rozproszonej (Micek et al. 2021). Aby jednak SKER mogła te funkcje pełnić, sama musi cechować się skutecznością w budowaniu relacji

w ramach swoich struktur oraz w nawiązywaniu kontaktów z otoczeniem. Przeprowadzona analiza sieci była swego rodzaju oceną jakości więzi SKER i jej potencjału na początkowym etapie jej funkcjonowania.

Wyniki należy uznać za ostrożnie optymistyczne. Choć członkowie sieci są obecnie jeszcze relatywnie słabo skomunikowani, widoczny jest duży potencjał do zwiększenia gęstości interakcji odbywających się w jej ramach. Wszyscy członkowie sieci SKER mogą rozpocząć komunikację i współpracę, ponieważ w jej ramach nie ma zupełnie odizolowanych węzłów. Obserwuje się za to bardzo niski odsetek więzów wzajemnych, które można interpretować jako dobrze ugruntowane. Sieć SKER jest scentralizowana – posiada jądro, które stanowią jednostki o licznych powiązaniach z pozostałymi. Taka struktura sieci sprzyja szybkości rozprzestrzeniania się informacji od węzłów kluczowych, ale może utrudniać komunikację między węzłami peryferyjnymi oraz obniżać szansę na obieg zwrotny informacji. W organizacjach opartych na wiedzy, w której istotny jest proces jej kreowania i współdzielenia, najbardziej sprzyjającą strukturą organizacji jest struktura płaska, w której liderzy są swoistymi węzłami wiedzy (Kawa, Matusiak 2017), ale nie monopolizują ścieżek przepływu informacji i transferu wiedzy w sieci.

Wyniki analizy wskazują, że SKER jest dość dobrze osadzona w swoim otoczeniu instytucjonalnym, obejmującym zarówno przedstawicieli biznesu, administracji różnych szczebli, trzeciego sektora, jednostek naukowo-badawczych, jak i klastry lub wspólnoty energetyczne. Z punktu widzenia wzmacniania potencjału lokalnego dla rozwoju energetyki rozproszonej pozytywnym wynikiem jest współpraca SKER z jednostkami samorządu terytorialnego i uznawanie tych jednostek za istotnych partnerów SKER.

Bibliografia:

- Batorski D., Zdziarski M. (2009), *Analiza sieciowa i jej zastosowania w badaniach organizacji i zarządzania*, „Problemy zarządzania” 7: 157–184.
- Borgatij S. (2005), *Centrality and Network Flow*, „Social Networks” 27: 55–71.
- De Nooy W., Mrvar A., Batagelj V. (2018), *Looking for Social Structure*, [w:] idem, *Exploratory Social Network Analysis with Pajek: Revised and Expanded Edition for Updated Software*, Cambridge University Press, Cambridge: 3–35.

- Drożdżak Z., Krupnik S., Łukasiewicz K. et al. (2013), *Sieci współpracy biznesu, nauki i samorządu w obszarach: inteligentne sieci energetyczne, budownictwo energooszczędne, biotechnologia, medycyna translacyjna*. Raport z badania, <http://www.ceapp.uj.edu.pl/documents/4628317/9512f204-8570-4295-86ba-fc2d1e62d447> [dostęp: 01.03.2021].
- Kawa A., Matusiak M. (2017), *Analiza relacji sieciowych w organizacji opartej na wiedzy*, „Problemy Zarządzania” 14: 98–119.
- Marin A., Wellman B. (2014), *Social Network Analysis: An Introduction*, [w:] *The SAGE Handbook of Social Network Analysis*, J. Scott, P.J. Carrington (red.), SAGE Publications Ltd., Londyn: 11–25.
- Micek D., Kocór M., Worek B. et al. (2021), *Społeczne uwarunkowania funkcjonowania klastrów energii w Polsce*. Raport podsumowujący analizę studium przypadku wybranych klastrów energii, <https://www.er.agh.edu.pl/projekt-klaster/raporty-publicacje/#Spo%C5%82eczne> [dostęp: 4.05.2021].
- Scott J., Carrington P.J., *The SAGE Handbook of Social Network Analysis*, J. Scott, P.J. Carrington (red.), SAGE Publications Ltd., Londyn.
- Wasserman S., Faust K. (1994), *Social Networks Analysis: Methods and Applications. Structural Analysis in the Social Sciences*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Wellman B. (1988), *Structural Analysis: From Method and Metaphor to Theory and Sub- Stance*, [w:] *Social Structures: A Network Approach*, t. 15 serii *Contemporary Studies in Sociology*, B. Wellman, S.D. Berkowitz (red.), Cambridge University Press, Cambridge, rozdz. 2: 19–61.

SKER Network and its institutional environment – analysis of communication schemes with use of social network analysis

Abstract: The article presents main conclusions from first edition of social network analysis on SKER and its institutional environment. It focuses on relations between SKER's members and their consequences on communication schemes within organization, as well as on the most important actors outside of its structures.

Keywords: social network analysis, SKER

Mgr Anna Szczucka

Centrum Ewaluacji i Analiz Polityk Publicznych
Uniwersytetu Jagiellońskiego
anna.szczucka@uj.edu.pl



Mgr Katarzyna Lisek

Centrum Ewaluacji i Analiz Polityk Publicznych
Uniwersytetu Jagiellońskiego
katarzyna.lisek@uj.edu.pl



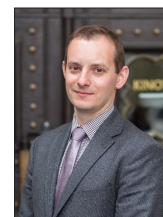
Dr hab. Barbara Worek, prof. UJ

Centrum Ewaluacji i Analiz Polityk Publicznych
Uniwersytetu Jagiellońskiego
b.worek@uj.edu.pl



Dr hab. Marcin Kocór, prof. UJ

Centrum Ewaluacji i Analiz Polityk Publicznych
Uniwersytetu Jagiellońskiego
marcin.kocor@uj.edu.pl



Mgr Dorota Micek

Centrum Ewaluacji i Analiz Polityk Publicznych
Uniwersytetu Jagiellońskiego
dorota.micek@uj.edu.pl



Energetyka Rozproszona

Czasopismo redagowane przez zespół projektu Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii (KlastER) (www.er.agh.edu.pl) w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG.



KlastER

Redaktor naczelny:
Sławomir Kopeć

Sekretarz redakcji:
Katarzyna Faryj

Członkowie redakcji:
Zbigniew Hanzelka
Andrzej Kaźmierski
Marek Kisiel-Dorohinicki
Ryszard Sroka
Wojciech Suwała
Tomasz Szmuc
Karol Wawrzyniak

Redakcja i korekta językowa:
Malwina Mus-Frosik

Skład:
MUNDA Maciej Torz

Projekt okładki i layoutu:
Tomasz Budzyń

Strona internetowa:
Sebastian Medoń
Jakub Mirek

Wydawca:

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Kontakt:

Energetyka Rozproszona
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
Paw. H-A2, III piętro
tel. 12 888 55 29
e-mail: klaster_er@agh.edu.pl
www.er.agh.edu.pl

© Autorzy

Creative Commons CC-BY 4.0



Ministerstwo Rozwoju,
Pracy i Technologii

