

## KLASTRY ENERGII – SZANSE I BARIERY ROZWOJU

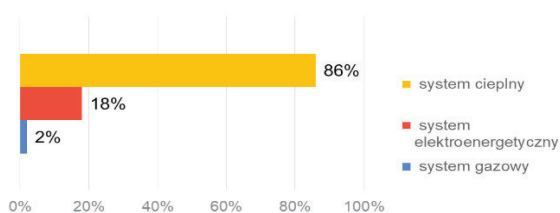
### Podsumowanie badania ankietowego

### Część 2: Operatorzy sieci dystrybucyjnych

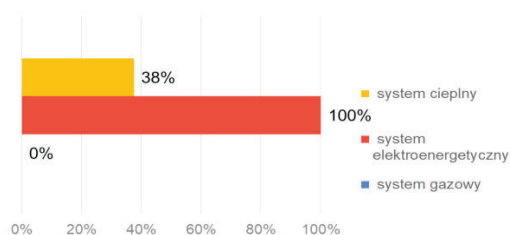
Jednym z narzędzi stosowanych w ramach projektu KlastER ([www.er.agh.edu.pl](http://www.er.agh.edu.pl)) są badania ankietowe adresowane do różnych środowisk. W pierwszej z przeprowadzonych ankiet podjęto próbę poznania oczekiwań i opinii twórców klastrów i/lub ich koordynatorów<sup>1</sup>.

Klasy energii funkcjonują na obszarze działania lokalnych dystrybutorów. Wzajemne relacje tych dwóch podmiotów mają więc fundamentalne znaczenie dla rozwoju wspólnot energetycznych i szerzej – dla rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce. Bez określenia zasad współpracy gwarantujących korzyści obydwu partnerom rozwój tej formy rynku energii będzie bardzo trudny, jeżeli w ogóle możliwy. Dlatego druga ankieta – której podsumowanie prezentuje niniejszy raport – była adresowana do operatorów lokalnych sieci dystrybucji energii (posiadających koncesję zgodnie z ustawą PE, art. 32, ust. 1, pkt 3)<sup>2</sup>. Pytania kierowane do respondentów dotyczyły następujących wyróżnionych obszarów:

- podstawowe informacje o operatorze (rodzaj dystrybuowanej energii, forma funkcjonowania, struktura właścicielska, obszar działania, liczba odbiorców itp.),
- wiedza operatorów o klastrach energii,
- kontakty operatorów z klastrami energii,
- informacje techniczne o źródłach energii,
- procedura przyłączania rozproszonych źródeł energii do sieci dystrybucyjnej,
- współpraca rozproszonych źródeł z siecią zasilającą,
- bilansowanie mocy/energii rozproszonych źródeł i odbiorników w ramach klastrów,
- przyszłość klastrów (opinie i rekomendacje).



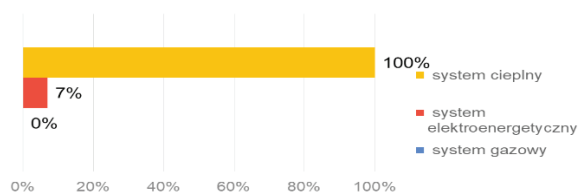
(a) wszyscy respondenci



(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

1 KLASTRY ENERGII – SZANSE I BARIERY ROZWOJU – Podsumowanie badania ankietowego, „Energetyka Rozproszona” 2019, nr 1 (1).

2 Proces ankietyzacji nadal trwa. Osoby, które chcą wziąć udział w badaniu, proszone są o kontakt z biurem projektu – [klaster\\_er@agh.edu.pl](mailto:klaster_er@agh.edu.pl). Pozyskane w ten sposób informacje są traktowane jako poufne i publikowane wyłącznie w ujęciu statystycznym.

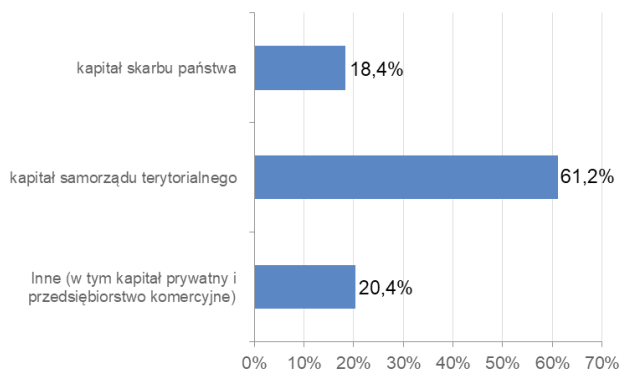
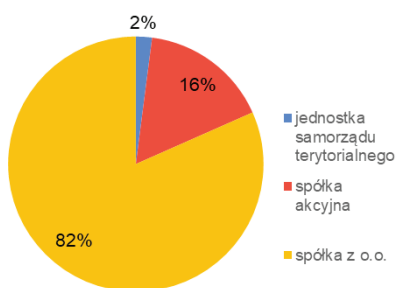


(c) operatorzy systemów ciepłych

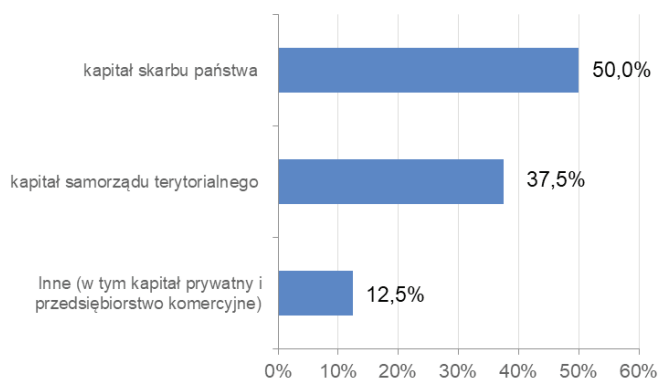
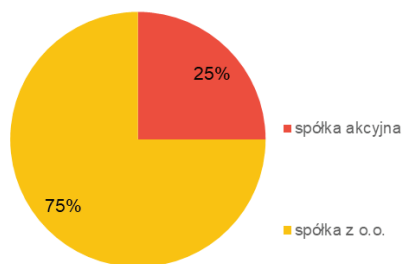
Rys. 1. Sieć energetyczna będąca przedmiotem działania operatora

## Podstawowe informacje o operatorze

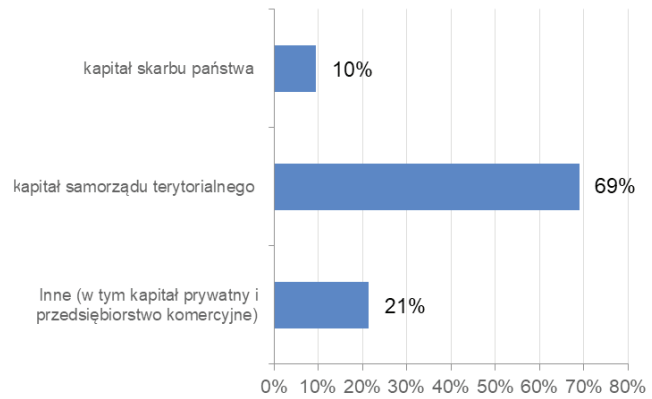
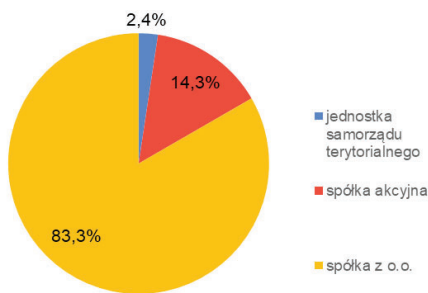
Spośród 51 operatorów uczestniczących w ankiecie 86% zajmuje się dystrybucją energii cieplnej, 18% energii elektrycznej, a 2% dostawą gazu (rys. 1a). W zbiorze operatorów systemu elektroenergetycznego (przyjętych na rys. 1b jako 100%) 38% działa także na rynku energii cieplnej. W zbiorze operatorów systemu ciepłego (przyjętych na rys. 1c jako 100%) 7% działa również na rynku energii elektrycznej.



(a) wszyscy respondenci



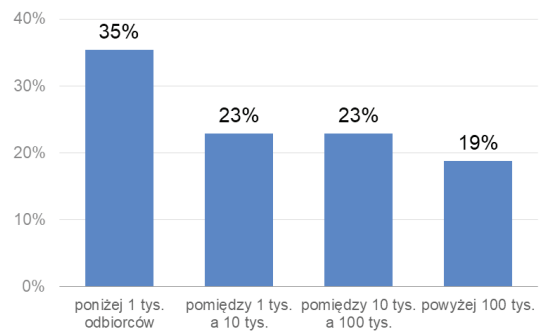
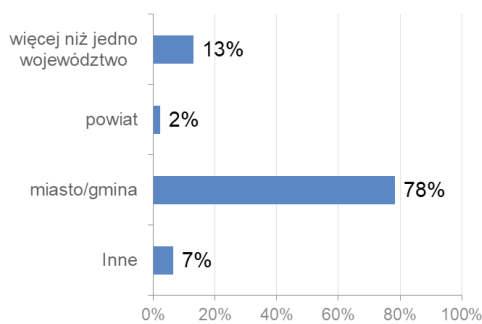
(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych



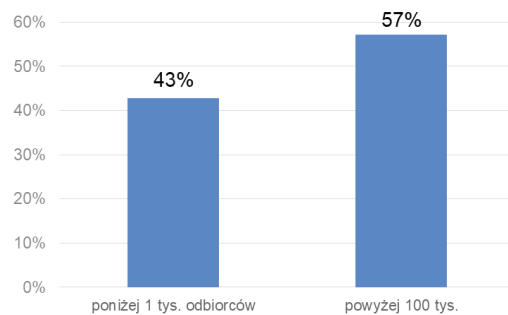
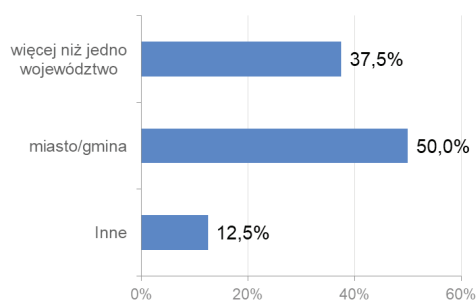
(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 2. Forma prawna funkcjonowania operatorów oraz ich struktura właścicielska

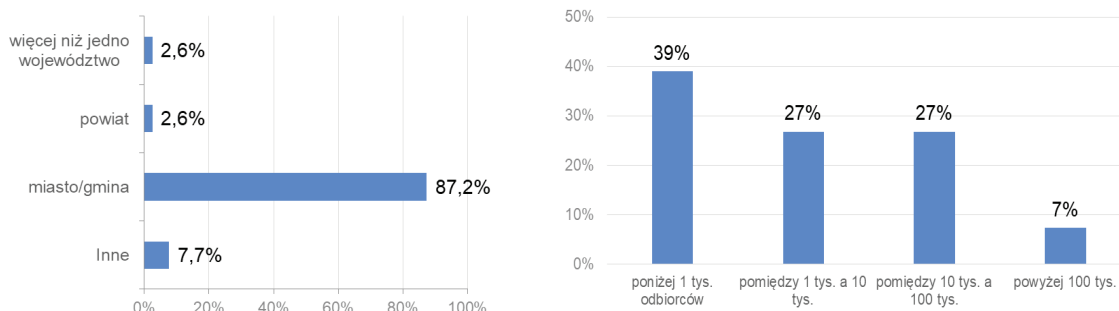
Ogromna większość operatorów (82%) to spółki z o.o.; 71% jest własnością jednostek samorządu terytorialnego (rys. 2). W grupie operatorów elektroenergetycznych biorących udział w ankiecie wskaźniki te wynoszą odpowiednio 75% i 38%, a dominującym właścicielem jest skarb państwa. Obszar działania 80% operatorów (rys. 3) nie przekracza miasta/gminy/powiatu, w grupie stanowiącej około 7%, określonej jako „inne”, znajdują się dostawcy obsługujący sieci ciepłownicze w kilku miastach lub sieci ciepłownicze miejskie i przemysłowe. Ponad 42% operatorów dostarcza energię do więcej niż 10 tys. odbiorców (rys. 3).



(a) wszyscy respondenci



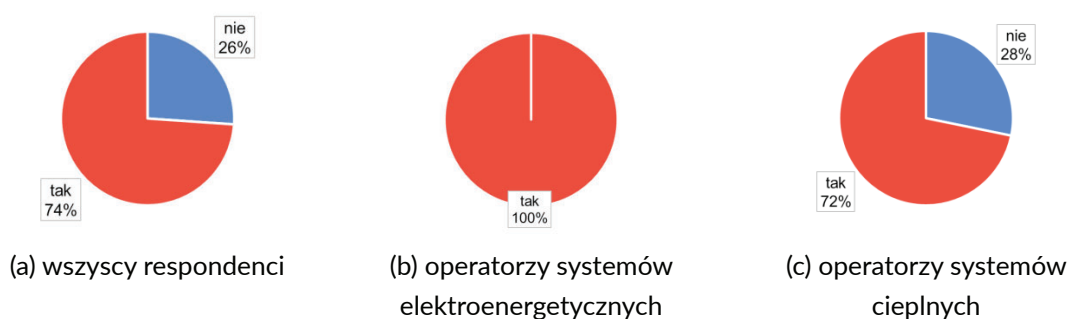
(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych



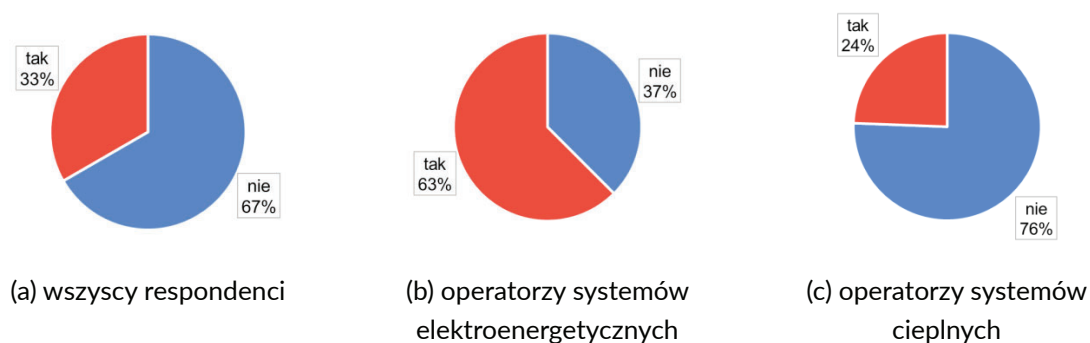
(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 3. Obszar sieci dystrybucyjnej obsługiwanej przez operatorów oraz liczba odbiorców

## Wiedza operatorów o klastrach energii

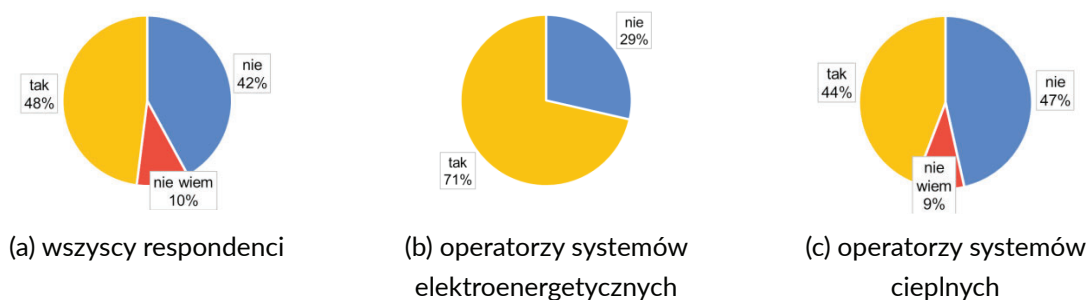


Rys. 4. Znajomość koncepcji i zasad funkcjonowania klastrów



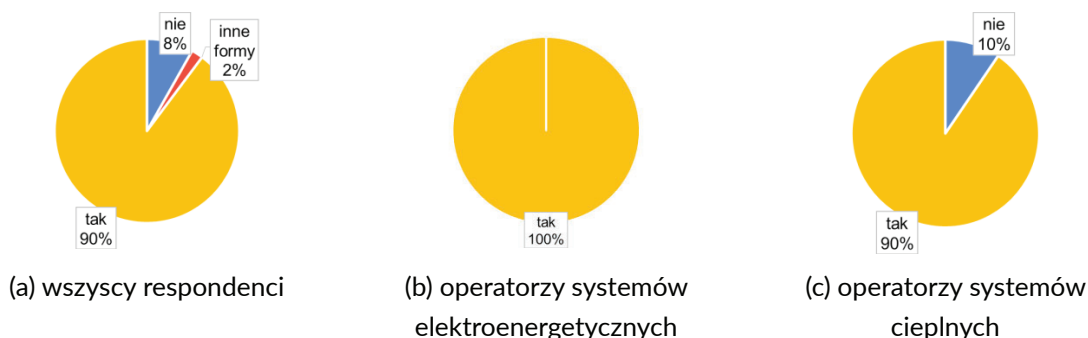
Rys. 5. Czy na terenie działania operatora istnieją klastry energii?

W ogromnej większości przypadków operatorzy posiadają wiedzę o zasadach funkcjonowania klastrów energii (74%, w przypadku operatorów systemów elektroenergetycznych – 100%, rys. 4), w wielu przypadkach pogłębioną bezpośrednimi kontaktami ze wspólnotami energetycznymi istniejącymi na obszarze ich działania (33% wśród wszystkich respondentów i aż 63% w zbiorze operatorów systemów elektroenergetycznych, rys. 5). Często jest to wiedza zdobyta poprzez udział pracowników w specjalistycznych szkoleniach (48%, rys. 6).



Rys. 6. Czy operatorzy delegowali swoich pracowników na szkolenia/warsztaty/seminaria dotyczące klastrów energii?

Operatorzy deklarują chęć pogłębienia tej wiedzy (90%, rys. 7) poprzez bezpłatne szkolenia i seminaria, dostępne materiały drukowane, także w formie regularnie ukazujących się biuletynów informacyjnych/ czasopism. Oczekiwane są również nowoczesne formy edukacji internetowej wykorzystujące e-learning, webinary itp. Respondenci podkreślają atrakcyjność warsztatów prezentujących praktyczne wykorzystanie posiadanej wiedzy, wskazują także potrzebę organizacji spotkań z założycielami klastrów także w miejscach ich funkcjonowania, chcą pozyskać informacje „z pierwszej ręki”.



Rys. 7. Czy operatorzy są zainteresowani pogłębieniem wiedzy swoich pracowników na temat klastrów energii?

Zdaniem operatorów głównymi powodami powołania klastrów na obszarze ich działania były: (a) chęć pozyskania wsparcia finansowego ze źródeł centralnych/regionalnych (57%), (b) względy ekologiczne/lokalne zanieczyszczenie środowiska naturalnego (29%) oraz (c) wprowadzenie do ustawy o odnawialnych źródłach energii definicji klastra energii (24%) (rys. 8).

## Kontakty operatorów z klastrami energii

W większości przypadków operatorzy mają kontakt z koordynatorami klastrów funkcjonujących na obszarze ich działania. Współpraca rozpoczęła się już na etapie tworzenia strategii rozwoju klastra (ogółem 61%, 100% w przypadku operatorów elektroenergetycznych, rys. 9) i trwa nadal (78%, rys. 10), często potwierdzona podpisaną umową, porozumieniem lub listem intencyjnym (55% ogółem, 83% w grupie operatorów elektroenergetycznych, rys. 11). Jego ocena z perspektywy operatora jest niejednoznaczna (78% „trudno powiedzieć”, rys. 12). Równocześnie ogromna większość operatorów (89%) wyraża chęć współpracy z klastrami (rys. 13) – 100% operatorów systemów elektroenergetycznych.

Operatorzy pozytywnie oceniają proces budowania relacji z koordynatorami (rys. 14), czemu sprzyja wyznaczenie w strukturze operatora osoby odpowiedzialnej za kontakty ze wspólnotami energetycznymi – tylko 25% wszystkich operatorów i 63% w grupie operatorów elektroenergetycznych (rys. 15). Z drugiej strony wielu operatorów (29% wszystkich, 40% wśród operatorów ciepła) nie wie, kto pełni funkcję koor-

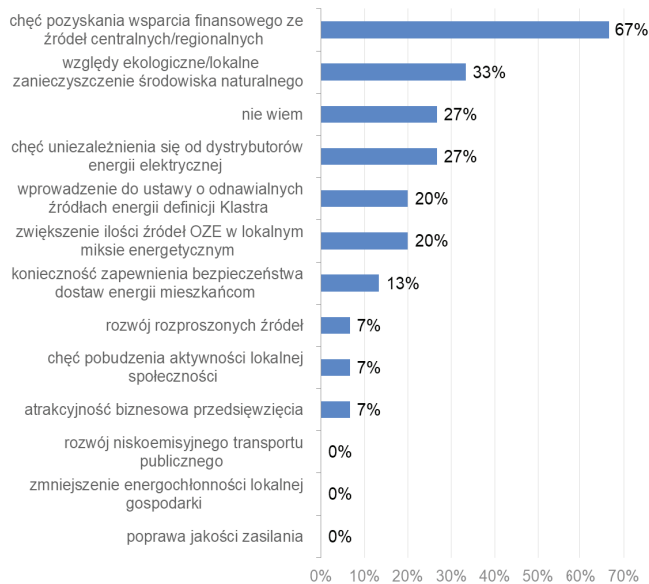
dynatora w klastrach istniejących na ich obszarze działania (rys. 16). W kategorii „inny” jest jeden z partnerów klastra.

Pomoc udzielana przez operatorów klastrów na etapie ich tworzenia polegała na dostarczaniu informacji o zasadach udostępniania danych, udostępnianiu danych, organizacji szkoleń, seminariów, informowaniu o procedurach przyłączenia źródeł. Niektórzy operatorzy pełnią funkcję koordynatorów i/lub członków klastrów.



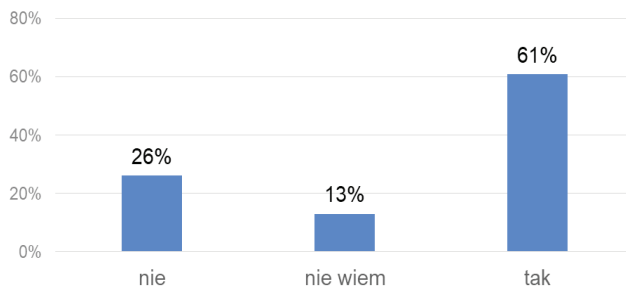
(a) wszyscy respondenci

(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

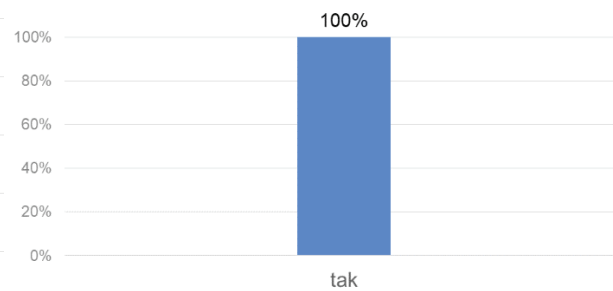


(c) operatorzy systemów ciepłowniczych

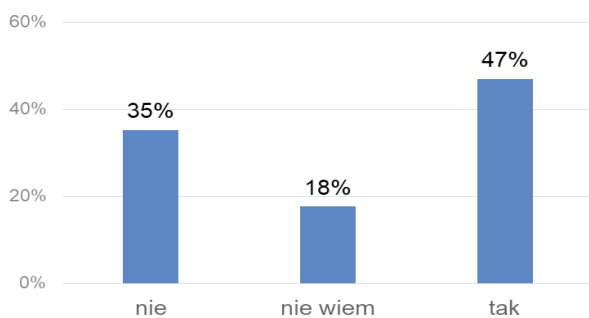
Rys. 8. Powody powołania klastra



(a) wszyscy respondenci

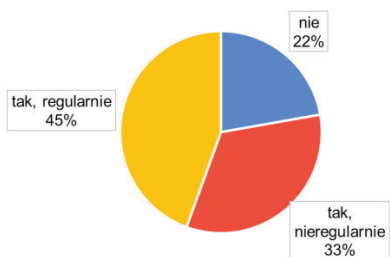


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

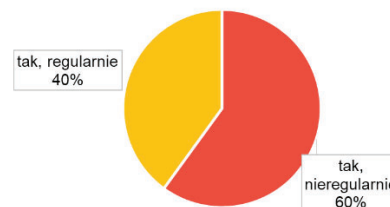


(c) operatorzy systemów ciepłych

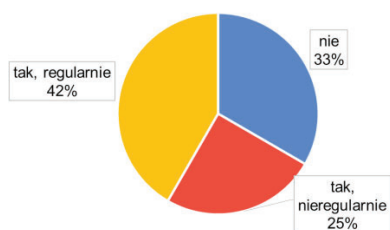
Rys. 9. Czy koordynatorzy klastrów kontaktowali się z operatorami podczas opracowywania strategii rozwoju?



(a) wszyscy respondenci

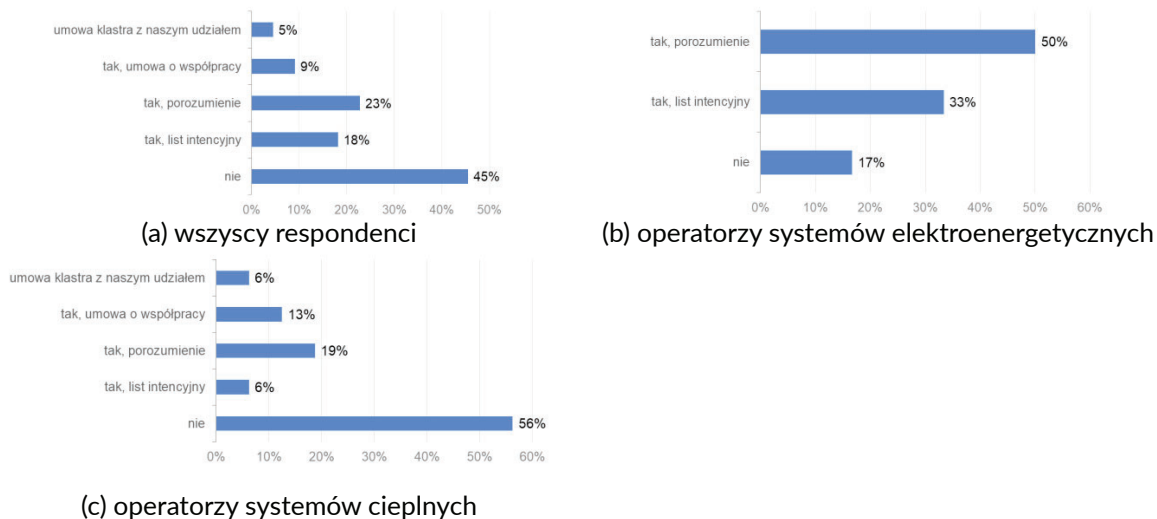


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

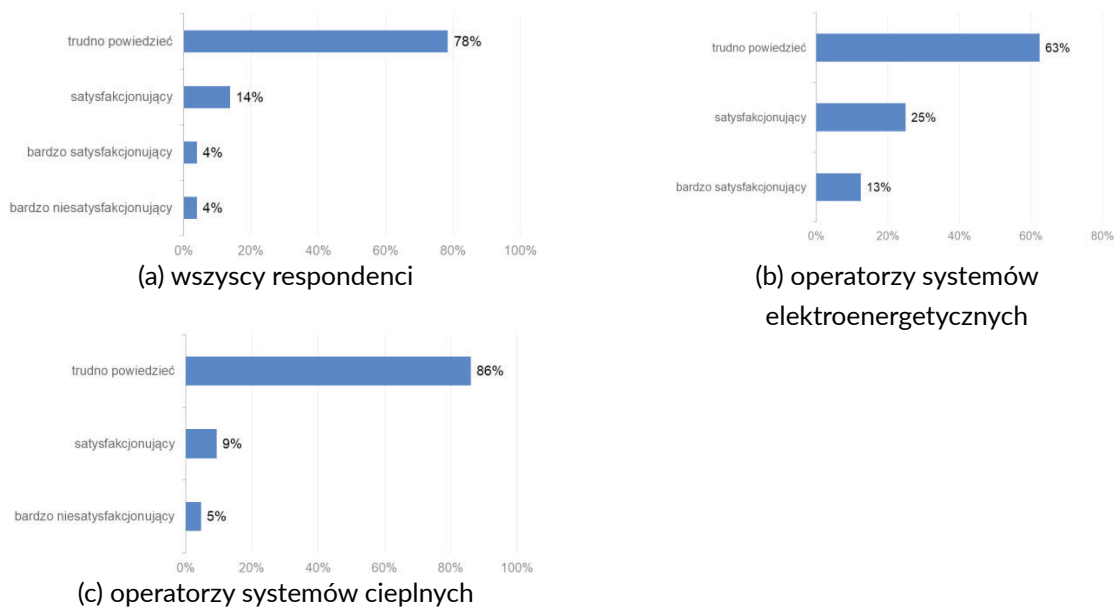


(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 10. Czy istnieją bieżące operacyjne kontakty operatorów i koordynatorów klastrów?

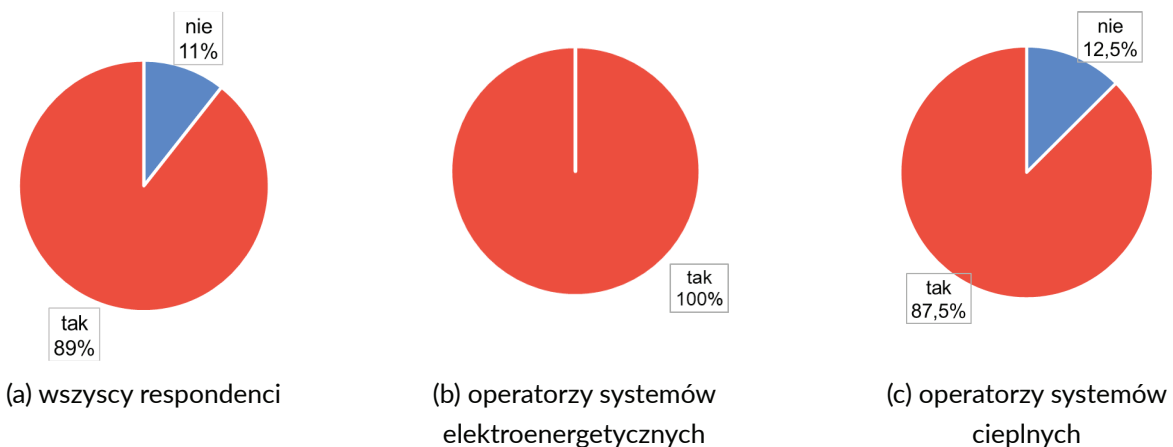


Rys. 11. Czy podpisano umowę/list intencyjny/porozumienie regulujące zasady (wyrażające intencję) współpracy operatora z klastrem?

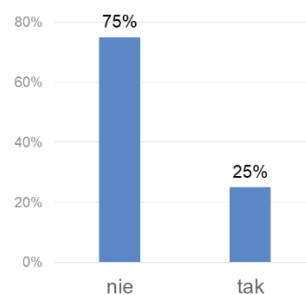
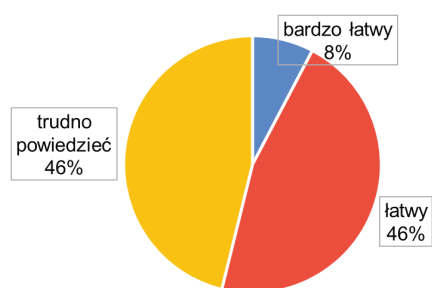


Rys. 12. Jak operatorzy oceniają zawarte porozumienia o współpracy?

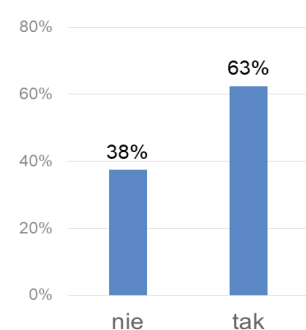
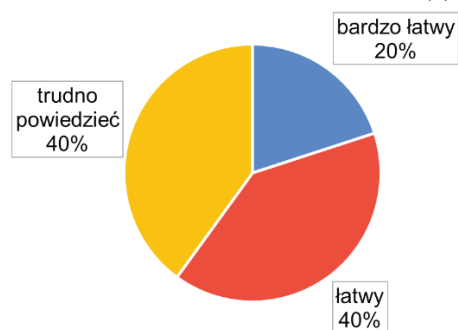




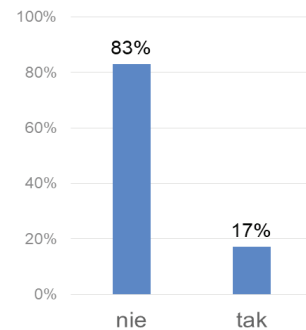
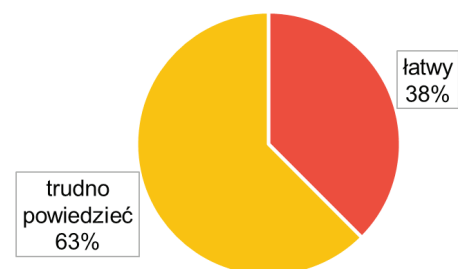
Rys. 13. Czy operatorzy są zainteresowani współpracą z klastrami?



(a) wszyscy respondenci



(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych



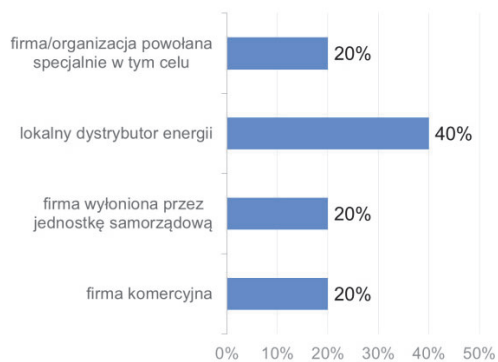
(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 14. Proces budowania relacji z koordynatorami klastrów

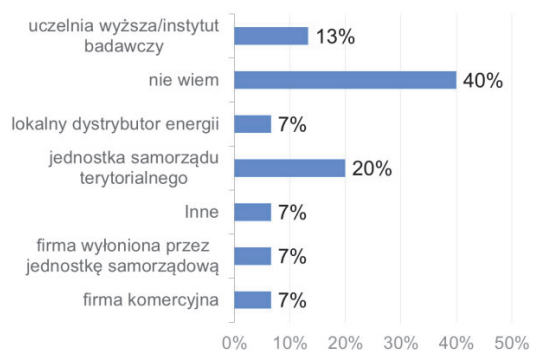
Rys. 15. Czy w strukturze organizacyjnej operatorów wskazano osobę (osoby) odpowiedzialną za kontakty z klastrami?



(a) wszyscy respondenci

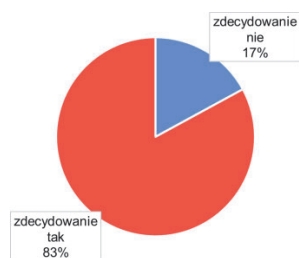


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

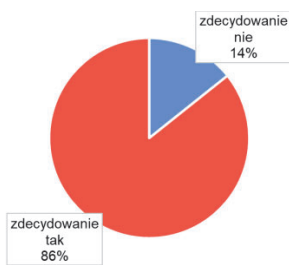
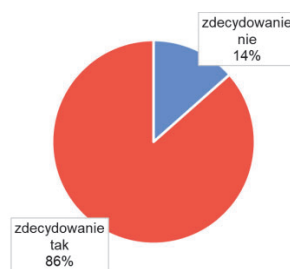


(c) operatorzy systemów ciepłych

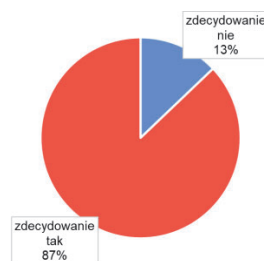
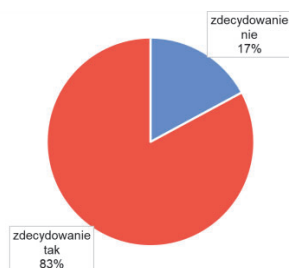
Rys. 16. Kto pełni funkcję operatora klastra na obszarze działania operatora?



(a) wszyscy respondenci



(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych



(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 17. Czy powołanie i współpraca z klastrami na terenie działania operatora przyniesie korzyści lokalnej społeczności?

Rys. 18. Czy z perspektywy operatora tworzenie klastrów energii jest zjawiskiem korzystnym?

Wśród obszernej listy korzyści, które zdaniem operatorów powinny wynikać z istnienia i współpracy z klastrami, wyróżniono (rys. 17): niezależność i bezpieczeństwo energetyczne poprzez dywersyfikację dostaw energii, pozyskanie nowych odbiorców, stabilizację lokalnego rynku energii – finansową i energetyczną, zwiększoną konkurencyjność dostaw energii i wymuszoną elastyczność usług operatorskich (także handlową), przygotowanie wspólnej oferty z dostawcami pozostałych mediów, składanie wspólnych zamówień, sprzedaż przez wspólne kanały dystrybucji, rozwój źródeł rozproszonych i lepsze ich wykorzystanie, powstanie rynku usług energetycznych i nowych form biznesu, wzrost technicznej innowacyjności, rozwój niskoemisyjnego transportu publicznego, przyspieszenie redukcji niskiej emisji, pobudzenie istniejącego lokalnego potencjału gospodarczego (nie tylko w ramach klastra) i wymuszenie większej jego aktywności i efektywności biznesowej, pozyskanie wsparcia finansowego ze źródeł centralnych/regionalnych.

Niektóre wyszczególnione korzyści mogą zaskakiwać, jako że pytanie dotyczyło perspektywy dostawcy energii, np.: wzrost przychodów operatora, zwiększenie sprzedaży energii, spadek kosztów dystrybucji energii oraz niższe ceny dla odbiorców końcowych, zwiększenie efektywności energetycznej nie tylko po stronie operatora, łamanie monopolu OSD. „W przypadku, gdy źródło ciepła będące własnością operatora sieci ciepłowniczej wymaga nakładów na modernizację, klastr może spowodować odciążenie finansowe operatora, gdyż nowe źródła ciepła mogą być budowane przez podmioty zewnętrzne”.

Brak zainteresowania tworzeniem klastrów i współpracą z nimi przez część operatorów wynikający z postrzegania tych wspólnot jako zjawiska niekorzystnego (14%, rys. 18) jest spowodowany istniejącymi barierami organizacyjnymi, brakiem woli współpracy po stronie odbiorców, trudnością porozumienia między niekiedy wieloma partnerami, a także licznymi (statutowymi) obowiązkami – klastr to dodatkowe obciążenie związane z jego rozliczeniem i obsługą danych pomiarowych (także potrzeba zmian w systemach informatycznych, konieczność wymiany informacji pomiędzy różnymi systemami<sup>3</sup>). Obecność źródeł rozproszonych, w większości niekontrolowanych przez operatora, to dodatkowe utrudnienie eksploatacji systemu elektroenergetycznego.

Pojawiły się także wypowiedzi wskazujące na biznesowo konkurencyjny charakter relacji, co może skutkować redukcją przychodów operatorów i sprzedawców energii. Udział w klastrach graczy o dużym potencjale kapitałowym/inwestycyjnym – zdaniem niektórych respondentów – praktycznie eliminuje konkurencję na lokalnym rynku energii.

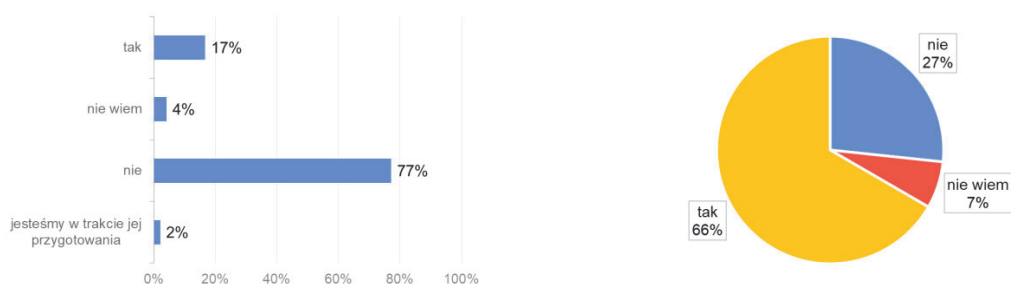
Zarówno zwolennicy, jak i przeciwnicy (może raczej sceptycy) podkreślają trudność odpowiedzi na pytanie o korzyści i zagrożenia związane z klastrami. Wynika to z niepełnej znajomości zasad i mechanizmów funkcjonowania klastrów oraz z bardzo wczesnego etapu ich rozwoju.

<sup>3</sup> „Dużym wyzwaniem będzie zarządzanie danymi pomiarowymi z punktów pomiarowych podmiotów wchodzących w skład klastrów. Pozyskiwanie, przetwarzanie i udostępnianie takiej informacji na innych zasadach niż obecnie oraz duża liczba nowych danych będzie wyzwaniem zarówno dla OSD, jak i dla klastra energii. Na pewno będzie musiało się to odbyć przy wykorzystaniu systemów informatycznych”.

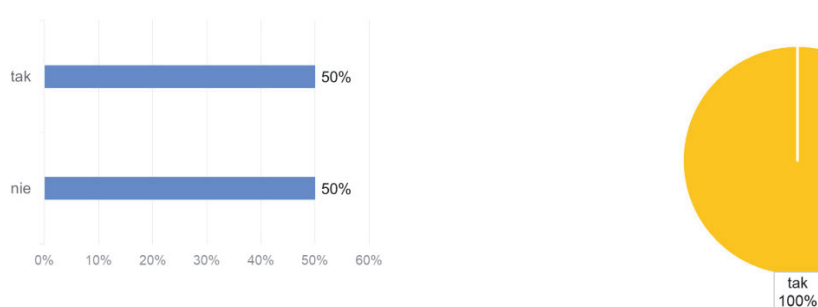
Jeden z respondentów opisuje plany powołania klastra opartego o pomysł budowy własnych źródeł kogeneracyjnych i fotowoltaicznych. „Brak taryfy przesyłowej uzasadniającej korzystanie z sieci operatora w ramach klastra lub budowę własnej sieci, brak możliwości rozliczenia wytwarzanej energii elektrycznej na potrzeby własne, niezależnie od tego, że odbiory są w jednej lokalizacji ze źródłem (brak możliwości rozliczenia energii wytwarzanej przez przedsiębiorstwo w kogeneracji np. na potrzeby węzłów i innych obiektów przedsiębiorstwa poza lokalizacją źródła), oraz obciążenia formalne generujące dodatkowe koszty pracy (w tym potrzeba zatrudnienia dodatkowych specjalistów-energetyków) – to czynniki eliminujące na dziś ekonomiczne korzyści klastra na terenie kilkudziesięciotysięcznego miasta”.

Współpraca operator-klastrer przyjmuje różne formy: spotkania (niekiedy cykliczne), przekazywanie danych i informacji o warunkach przyłączenia źródeł, organizowanie szkoleń, pełnienie funkcji „operatora pomiarowego”, rozliczenia i bilansowanie handlowe na rzecz klastra. W kilku przypadkach operator jest udziałowcem, a także koordynatorem klastra.

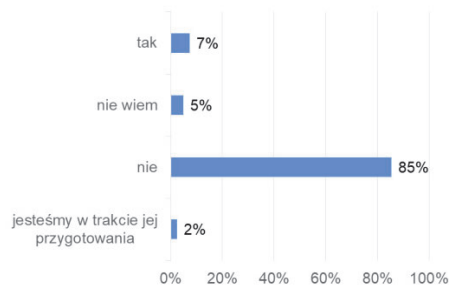
Dobra współpraca wymaga aktywności obydwu partnerskich stron, dlatego w ankiecie pojawiły się pytania dotyczące oferty operatorów na rzecz wspólnot energetycznych. Ogromna większość operatorów nie posiada takiej oferty (77%, rys. 19). Ci, którzy ofertę posiadają – około 17% (50% operatorów elektroenergetycznych), konsultowali jej zakres merytoryczny z przedstawicielami klastrów (100% w grupie operatorów elektroenergetycznych, rys. 20). Oferowane są między innymi: usługa ekspercka, udostępnianie danych pomiarowych, współpraca w zakresie rozwoju sieci, usługa dystrybucyjna, usługa koordynatora, usługa POB, wykorzystanie na rzecz klastra posiadanej koncesji na wytwarzanie i obrót energią, usługa operatora pomiarowego, usługa bilansowania i rozliczania, przyłączenie źródeł do sieci, eksploatacja i zarządzanie instalacjami energetycznymi, dostawa energii ze źródeł operatora (ostatnie w wypowiedziach respondentów dotyczy głównie ciepła).



(a) wszyscy respondenci

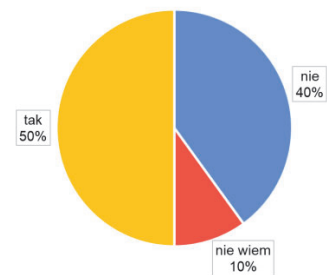


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych



(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 19. Czy operatorzy opracowali ofertę współpracy z klastrami?



Rys. 20. Czy oferta operatorów dla klastrów była konsultowana z ich przedstawicielami?

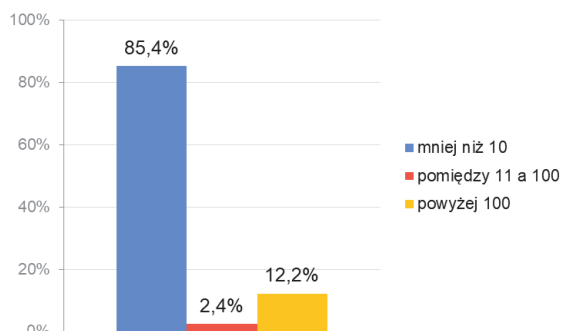
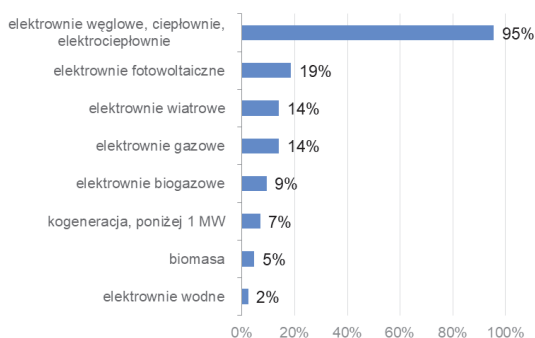
## Informacje techniczne o źródłach energii przyłączonych do sieci dystrybucyjnej

Wśród źródeł energii zainstalowanych na obszarze działania operatorów dominują elektrownie węglowe, ciepłownie i elektrociepłownie – 95% (84% w zbiorze dystrybutorów ciepła) (rys. 21). W grupie operatorów systemów elektroenergetycznych dominują instalacje fotowoltaiczne – 75%. Może to wskazywać na fakt, że respondenci w odpowiedzi kierowali się liczbą źródeł, a nie ich mocą. W przypadku 85% respondentów liczba istniejących źródeł o mocy większej niż 100 kW nie przekracza 10 (rys. 21).

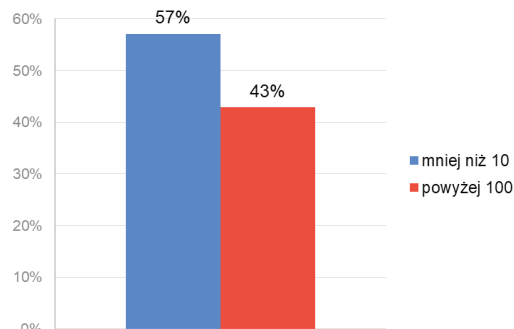
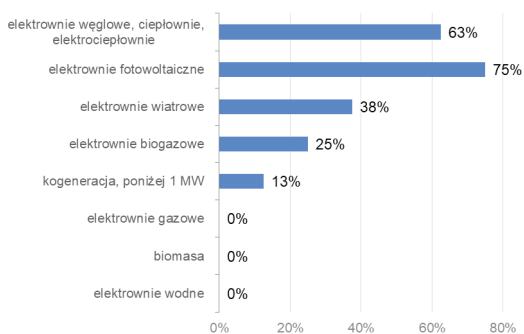
Według wiedzy operatorów dominującym źródłem rozproszonym w klastrach energii funkcjonujących na obszarze działania operatorów są/będą elektrownie fotowoltaiczne (rys. 22).

Kolejna grupa pytań dotyczyła różnych technologii wykorzystywanych w rozproszonych źródłach energii. I tak, na pytanie o całkowitą moc rozproszonych źródeł w relacji do mocy konsumowanej na obszarze działania operatora ponad 33% respondentów potwierdziło brak takich źródeł (37% tej grupy to operatorzy ciepłowni) (rys. 23). Tylko w przypadku 4% moc zainstalowanych źródeł przekracza 51% mocy odbieranej. Wiedza operatorów dotycząca mocy źródeł dla różnych technologii OZE jest mocno ograniczona. W znacznej większości przypadków respondenci nie potrafili odpowiedzieć na pytanie, jaki jest procent instalacji OZE o mocach wskazanych za dominujące w relacji do ich całkowitej liczby na obszarze działania operatora (dla wyróżnionych technologii). Dotyczy to wszystkich rodzajów OZE: instalacji PV (rys. 24), turbin wiatrowych (25) i biogazowni (rys. 26).

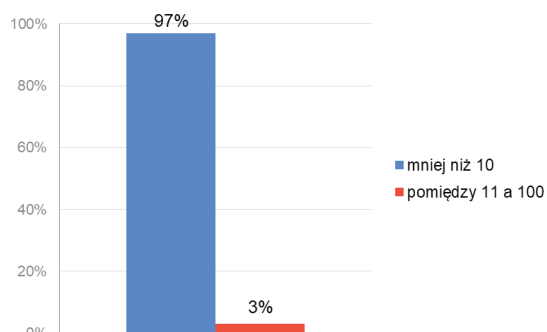
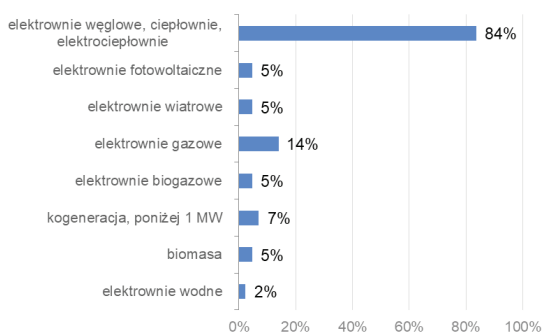
W oparciu o posiadaną wiedzę/doświadczenie za najbardziej ekonomicznie i technicznie korzystne dla rozwoju energetyki rozproszonej w klastrach energii operatorzy wskazali źródła fotowoltaiczne (70%, rys. 27). Zwrócili także uwagę na znaczenie zasobników energii oraz biomasy.



(a) wszyscy respondenci

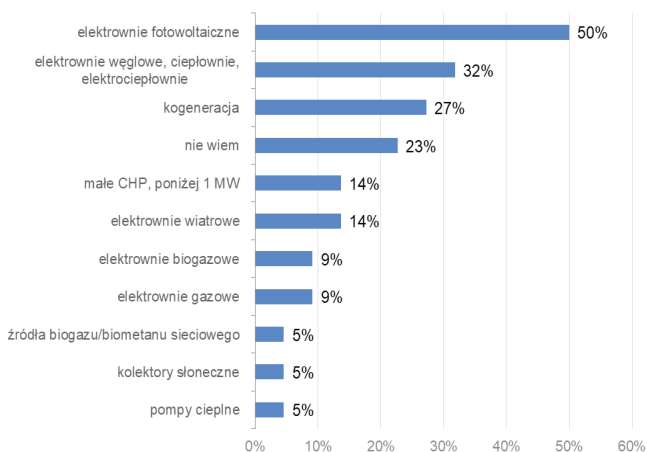


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

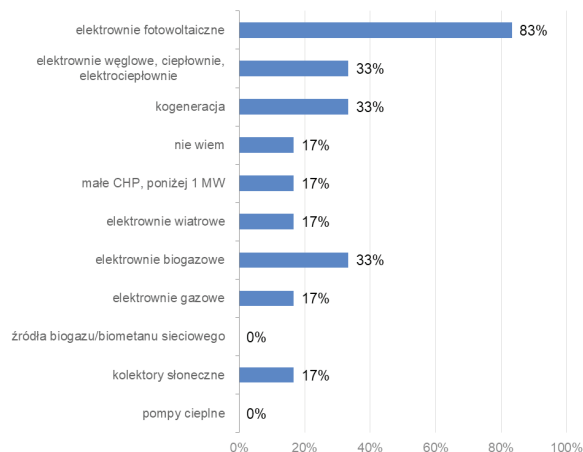


(c) operatorzy systemów ciepłych

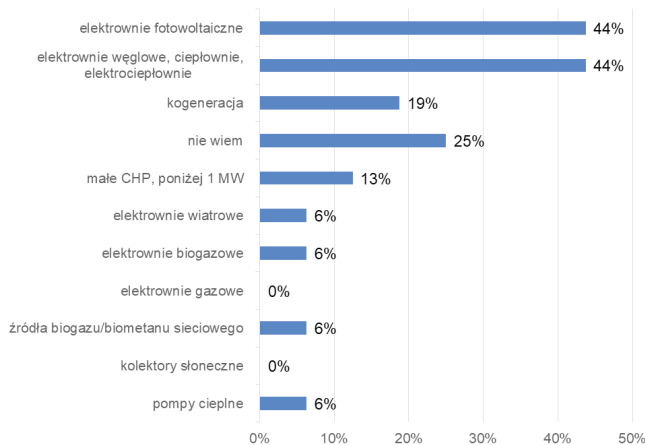
Rys. 21. Rodzaj rozproszonych źródeł energii istniejących na obszarze działania operatora oraz liczba źródeł o mocy większej niż 100 kW



(a) wszyscy respondenci

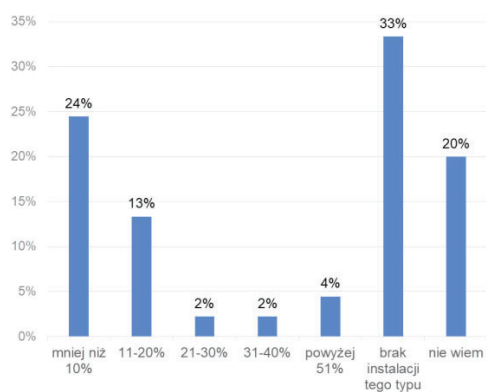


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

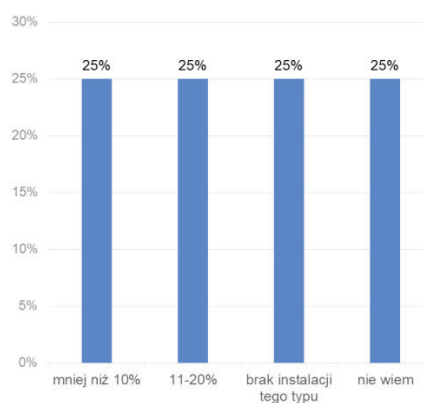


(c) operatorzy systemów ciepłych

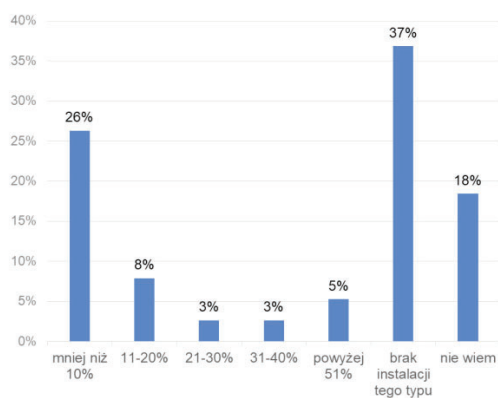
Rys. 22. Źródłami rozproszonymi istniejącymi w ramach powołanego klastra/klastrów energii są/będą głównie?



(a) wszyscy respondenci

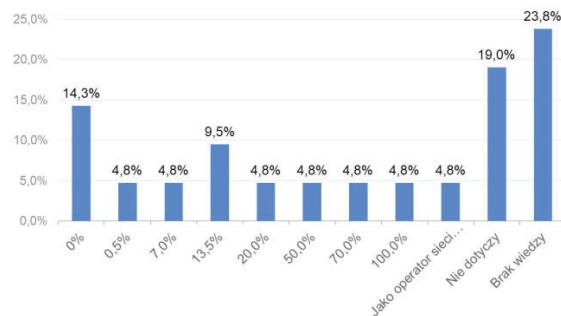
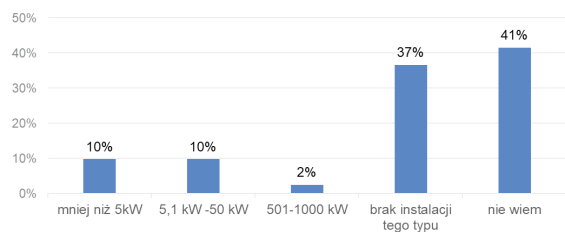


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

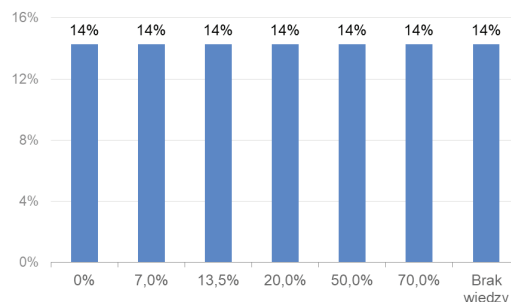
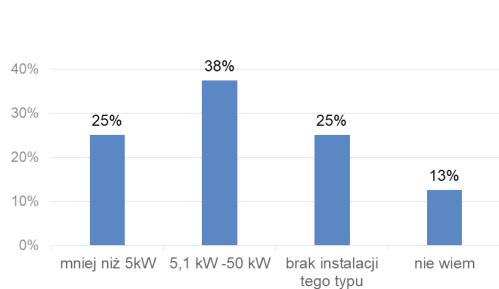


(c) operatorzy systemów ciepłych

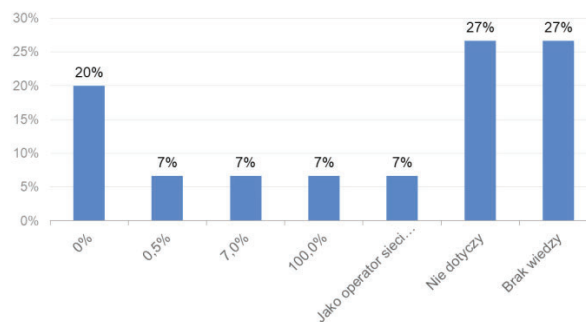
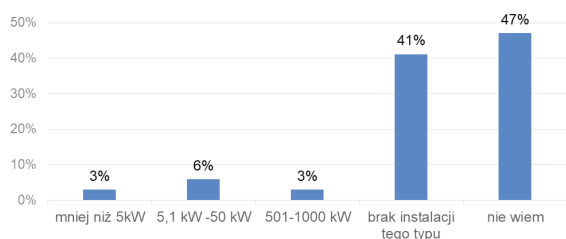
Rys. 23. Całkowita moc rozproszonych źródeł w relacji do mocy konsumowanej na obszarze działania operatora



(a) wszyscy respondenci

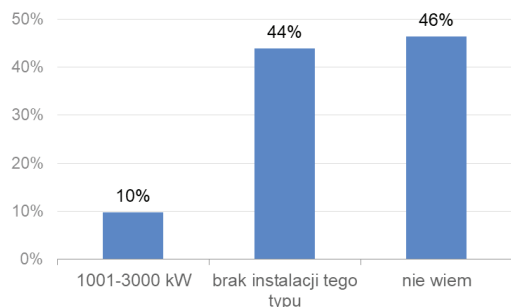


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

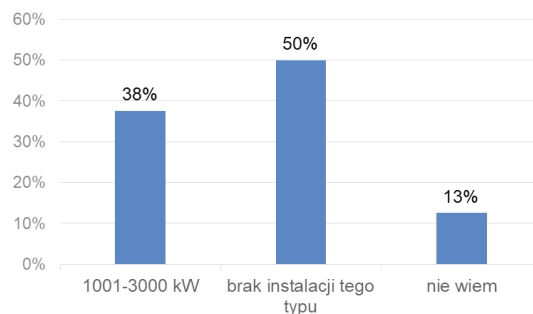


(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 24. Dominująca moc jednostkowa instalacji PV oraz procentowy udział instalacji PV o dominującej mocy jednostkowej do ogółu instalacji PV na obszarze działania operatora

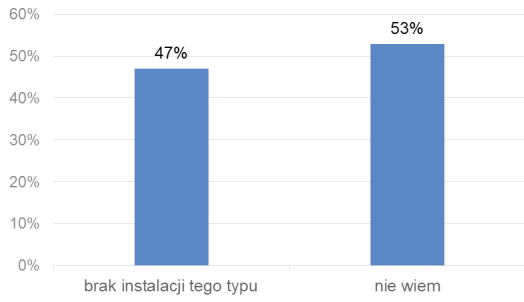


(a) wszyscy respondenci



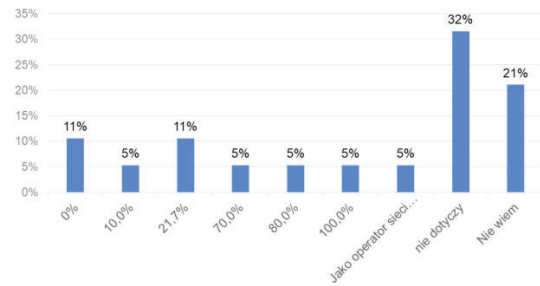
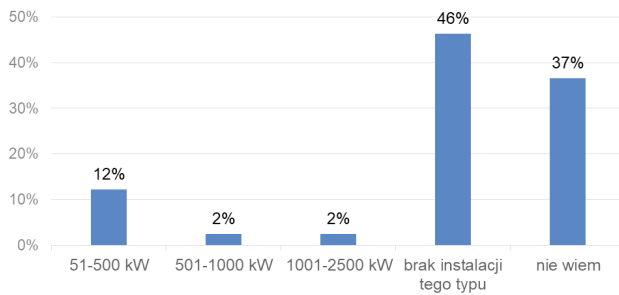
(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych



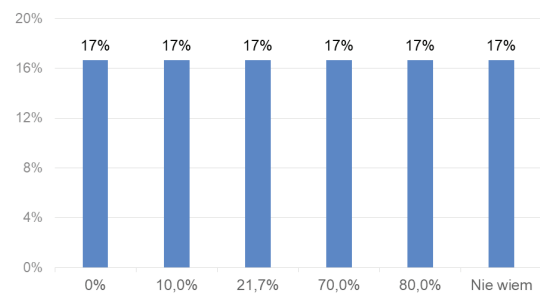
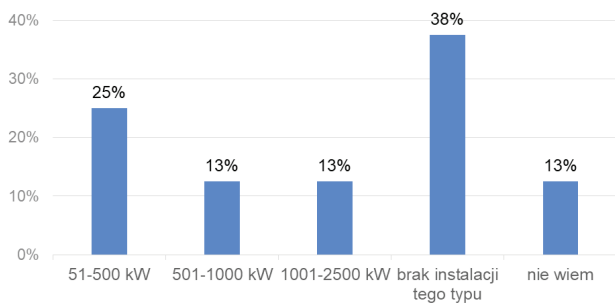


(c) operatorzy systemów ciepłych

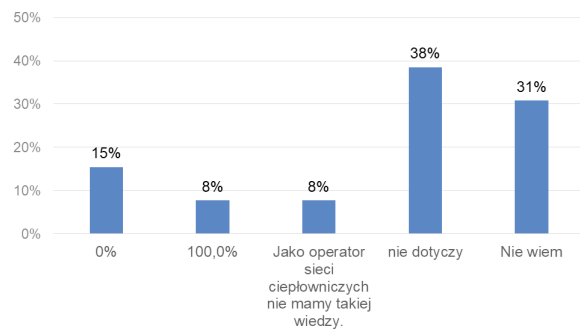
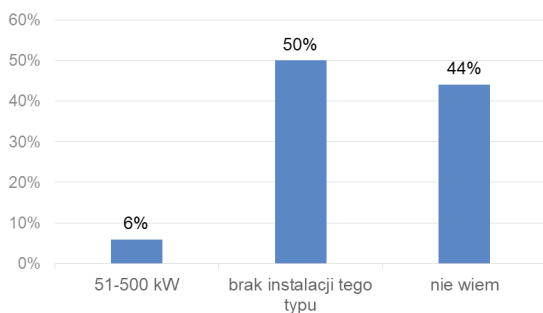
Rys. 25. Dominująca moc jednostkowa turbin wiatrowych na obszarze działania operatora



(a) wszyscy respondenci

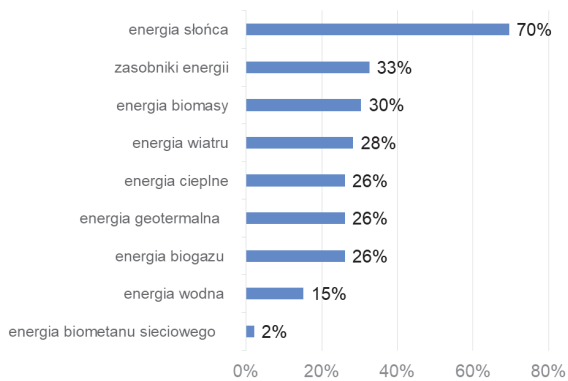


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

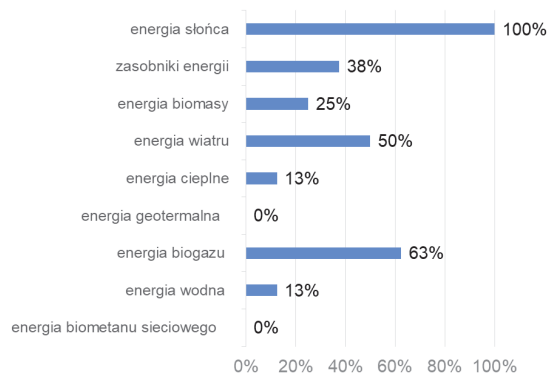


(c) operatorzy systemów ciepłych

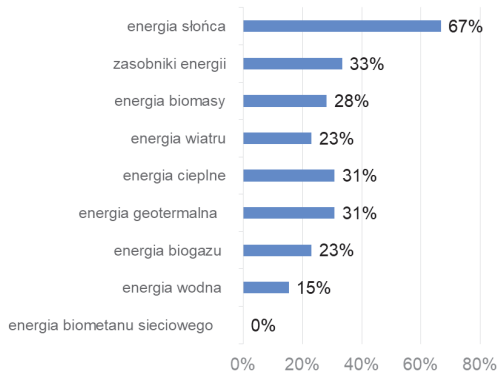
Rys. 26. Dominująca moc jednostkowa biogazowni oraz procentowy udział instalacji o dominującej mocy jednostkowej do ogółu instalacji na obszarze działania operatora



(a) wszyscy respondenci

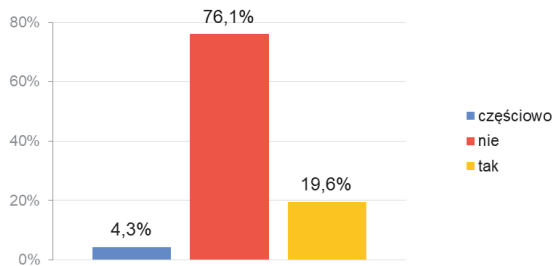


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

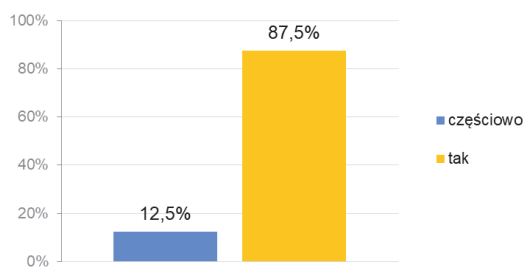
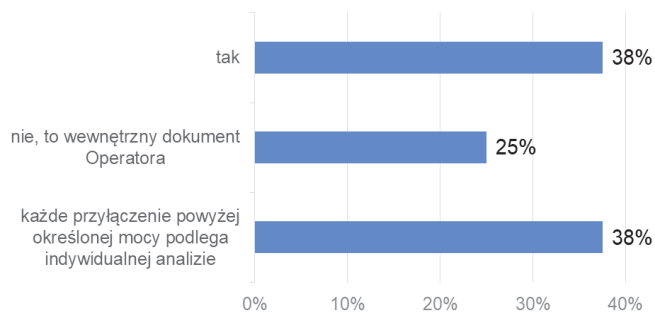


(c) operatorzy systemów ciepłnych

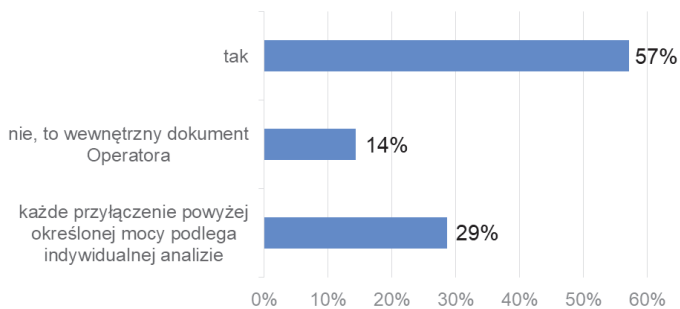
Rys. 27. Najbardziej korzystne ekonomicznie i technicznie rozproszone źródła energii w opinii operatorów

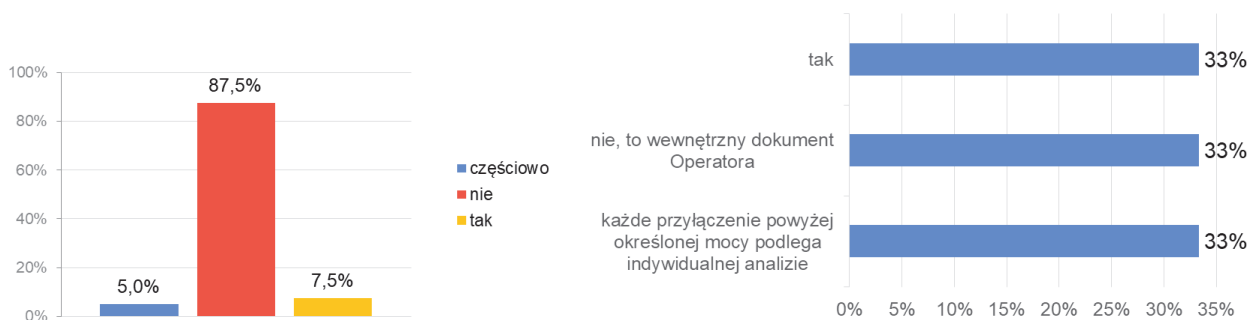


(a) wszyscy respondenci



(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych





(c) operatorzy systemów ciepłych

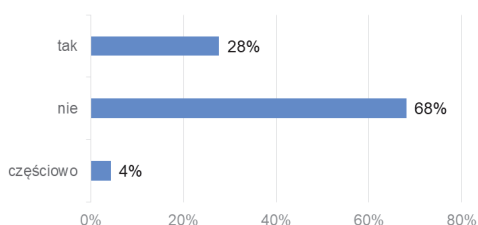
Rys. 28. Czy operator posiada opracowane standardy przyłączenia źródeł energii o mocach zawartych w przedziale 50–500 kW (po lewej) oraz czy są one publicznie dostępne dla odbiorców (po prawej)?

## Procedura przyłączania rozproszonych źródeł energii do sieci dystrybucyjnej

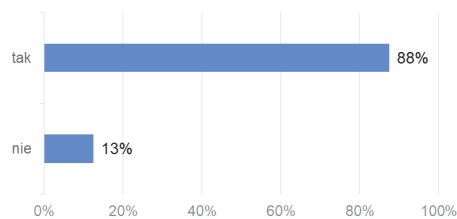
Ponad 76% respondentów nie posiada standardów przyłączenia źródeł energii o mocach zawartych w przedziale 50–500 kW (rys. 28). W grupie operatorów systemów elektroenergetycznych takie standardy posiada 88% respondentów, natomiast nie ma ich prawie tyle samo (87,5%) operatorów systemów ciepłowniczych. Odpowiedzi „częściowo” oznaczają procedurę zgodną z obowiązującym Prawem energetycznym, Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci lub analizą opracowywaną indywidualnie dla każdego rozważanego przypadku.

Spośród operatorów, którzy posiadają zdefiniowaną procedurę przyłączenia, w około 38% przypadków (rys. 28) jest ona dostępna dla odbiorców, poprzez np. stronę internetową, Instrukcję Ruchu i Eksploatacji Sieci, dostępny wzór umowy przyłączeniowej lub wnioski o przyłączenie. W 25% przypadków jest to dokument wyłącznie do wewnętrznego użytku operatora. U ponad 38% respondentów przyłączenie jest realizowane w oparciu o przeprowadzaną indywidualną analizę. Jest ona wykonywana, jeżeli moc źródła przekracza 50 kW lub jeżeli dotyczy to sieci o napięciu powyżej przyjętego poziomu np. 1 kV.

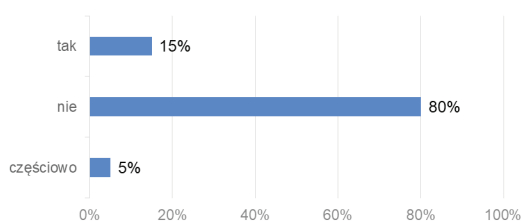
Na podobne pytanie, ale dla mocy źródeł powyżej 500 kW, ponad 68% respondentów potwierdziło brak procedury przyłączenia takich źródeł, przy czym w grupie operatorów ciepła wynosi to 80%, zaś 88% operatorów systemów elektroenergetycznych posiada takie standardy (rys. 29). Pod odpowiedziami „częściowo” kryje się procedura „zgodna z obowiązującym Prawem energetycznym, indywidualna analiza przypadku, wzór wniosku o przyłączenie do sieci ciepłowniczej”.



(a) wszyccy respondenci



(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

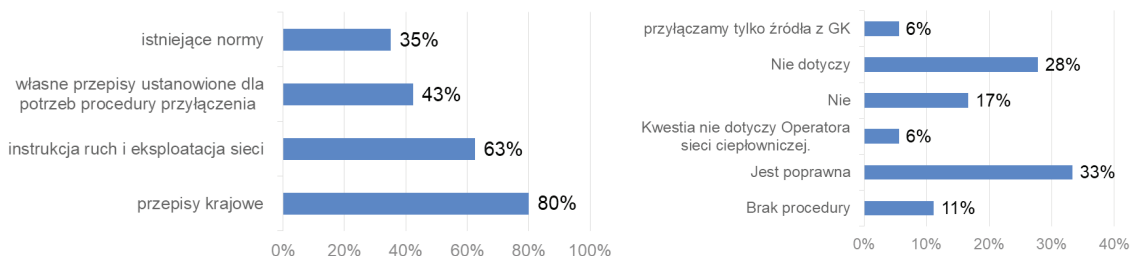


### (c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 29. Czy operator posiada standardy przyłączania rozproszonych źródeł o mocy większej niż 500 kW?

Celem kolejnych pytań było uszczegółowienie informacji dotyczącej procedury przyłączania źródeł o mocy do 50 kW, czyli najbardziej popularnych we wspólnotach/klastrach energii. Większość (80%) respondentów wskazała na przepisy krajowe jako podstawę działań, ale pojawiają się także w znaczącym procencie własne przepisy operatora i Instrukcje Ruchu i Eksploatacji Sieci (rys. 30). Wymieniono również „indywidualną analizę skutków z uwzględnieniem parametrów i charakterystyk źródła oraz uwarunkowań rynkowych, przepisy europejskie”<sup>4</sup>. 33% operatorów uznało procedurę przyłączania do sieci rozdzielczej źródeł o mocy do 50 kW za poprawną, niewymagającą zmiany (rys. 30). W grupie operatorów elektroenergetycznych liczba podmiotów zadowolonych i niezadowolonych z istniejącej procedury rozłożyła się po połowie.

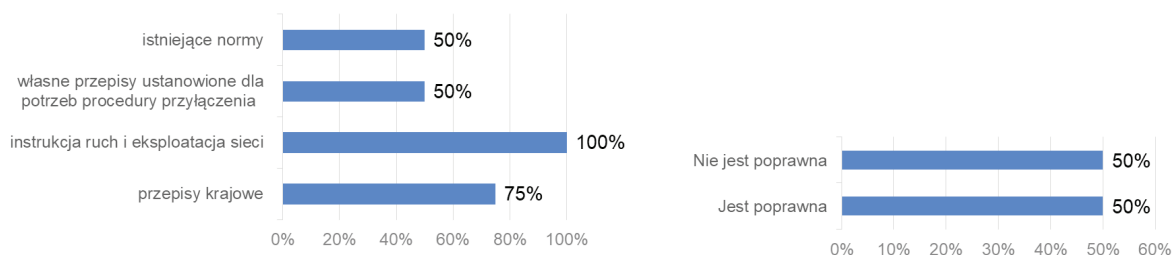
Sformułowano szereg propozycji modyfikacji procedury „poprzez zgłoszenie operatorowi”, przykładowo pojawiła się opinia, że „istniejąca procedura powinna być zmieniona pod kątem możliwości posiadania mikroinstalacji tylko w przypadku odbiorców rozliczających się na podstawie umowy kompleksowej. Obecne rozliczenia na umowach TPA są bardziej dyskryminujące niż na umowach kompleksowych”<sup>5</sup>.



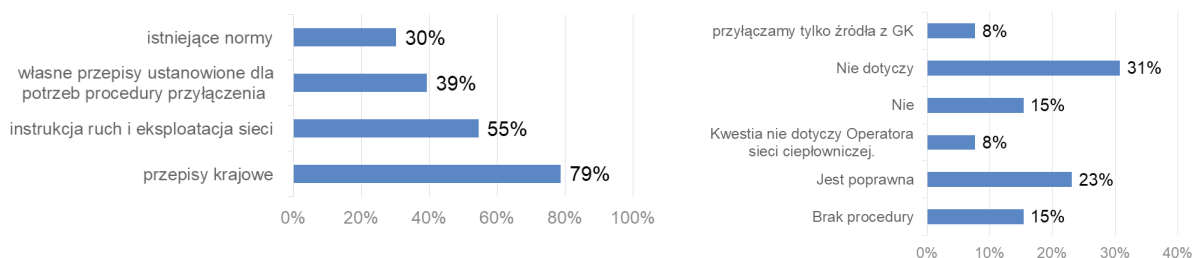
### (a) wszyscy respondenci

4 ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG).

5 Pojawił się wniosek, aby art. 7 ust. 8d7 ustawy Prawo energetyczne otrzymał nowe brzmienie: „Przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej: (1) potwierdza złożenie kompletnego zgłoszenia, o którym mowa w ust. 8d4, odnotowując datę jego złożenia; (2) jest zobowiązane dokonać przyłączenia do sieci mikroinstalacji na podstawie kompletnego zgłoszenia, o którym mowa w ust. 8d4, w terminie 30 dni od dnia dokonania tego zgłoszenia”. Zaproponowano także, aby zobowiązać podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej na podstawie zgłoszenia, o którym mowa w ust. 8d4 ustawy Prawo energetyczne, do uregulowania ze swoim sprzedawcą aktualnej umowy kompleksowej czy też umowy sprzedaży w zakresie zakupu/rozliczenia energii wprowadzonej do sieci OSD, w terminie 30 dni od dnia dokonania zgłoszenia do OSD.



(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych



(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 30. Co jest podstawą wyrażenia zgody na przyłączenie źródła o mocy do 50 kW (po lewej); czy istniejąca procedura jest poprawna, czy też powinna ulec zmianie (po prawej)?



(a) wszyscy respondenci

(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 31. Czy stwierdzono występowanie w sieci dystrybucyjnej problemów technicznych związanych z pracą źródeł rozproszonych?

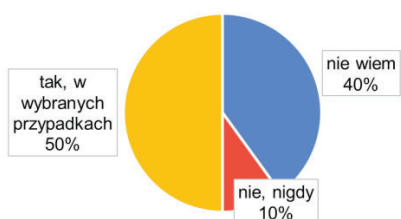
## Współpraca rozproszonych źródeł energii z siecią zasilającą

Połowa wszystkich operatorów (51%, rys. 31) uważa, że rozproszone źródła energii nie wpływają negatywnie na sieci dystrybucyjne. Znacząco odmienne zdanie mają operatorzy systemów elektroenergetycznych. Podkreślają oni problemy z odkształceniem napięcia oraz jego wartością, szczególnie w obwodach nN z dużą liczbą prosumenckich instalacji PV (50%). W przypadku sieci ciepłowniczych wskazano na redukcję mocy źródła geotermalnego włączonego do powrotu sieciowego wraz ze spadkiem temperatury zewnętrznej, trudności z podłączeniami do sieci ciepłowniczej, regulacją ciśnienia i przepływów, szczególnie w okresie letnim, a także synchronizację.

Respondenci podkreślają, że zmienność mocy źródeł OZE utrudnia bilansowanie energetyczne, pogłębione dodatkowo przez niedoskonałość narzędzi do prognozowania generacji energii i/lub brak dostępu operatora do takiej informacji oraz brak możliwości sterowania źródłem z poziomu operatora.

W opinii respondentów właściciele źródeł, ze względu na utratę przychodów, coraz częściej domagają się odszkodowań za przerwy, także te związane z niezbędnymi wyłączeniami eksploatacyjnymi.

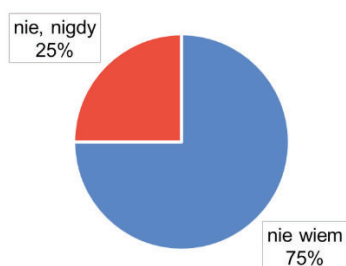
Zdaniem operatorów sieci elektroenergetycznej wszystkie rozproszone źródła energii elektrycznej większych mocy (w tym farmy wiatrowe) są wyposażone w układy umożliwiające monitorowanie ich pracy (rys. 32). Tych respondentów, którzy udzielili odpowiedzi TAK na pytanie (rys. 32) zapytano o listę mierzonych parametrów „jakościowych” – w większości przypadków (67%) wskazano na rejestratory klasy A (wg. normy PN EN 61000-4-30) jako podstawowy przyrząd pomiarowy, co jednoznacznie definiuje zbiór mierzonych wskaźników (rys. 33). Mierzone są więc wszystkie wskaźniki jakości, zgodnie z treścią Rozporządzenia Systemowego<sup>6</sup>. Pozyskane w ten sposób dane są gromadzone w pamięci lokalnej rejestratora (operatorzy elektroenergetyczni 75%, rys. 34). 25% respondentów nie posiada takiej informacji. Dla źródeł mniejszej mocy decyzja o instalacji stacjonarnego lub przenośnego rejestratora jest podejmowana w przypadku wystąpienia negatywnych zjawisk, których przyczyną może być zła jakość napięcia.



(a) wszyscy respondenci

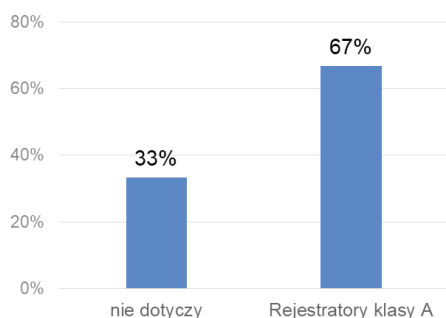


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

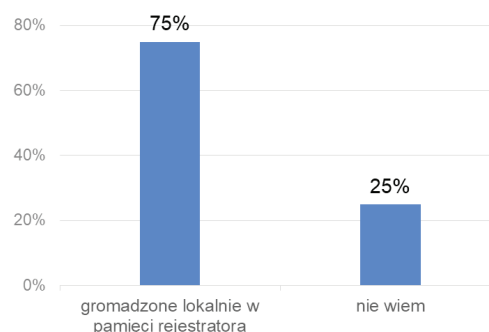


(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 32. Czy w punkcie przyłączenia rozproszonych źródeł energii instalowane są rejestratory jakości napięcia?



Rys. 33. Rodzaj rejestratora stosowanego do pomiaru wskaźników jakości dostawy energii elektrycznej

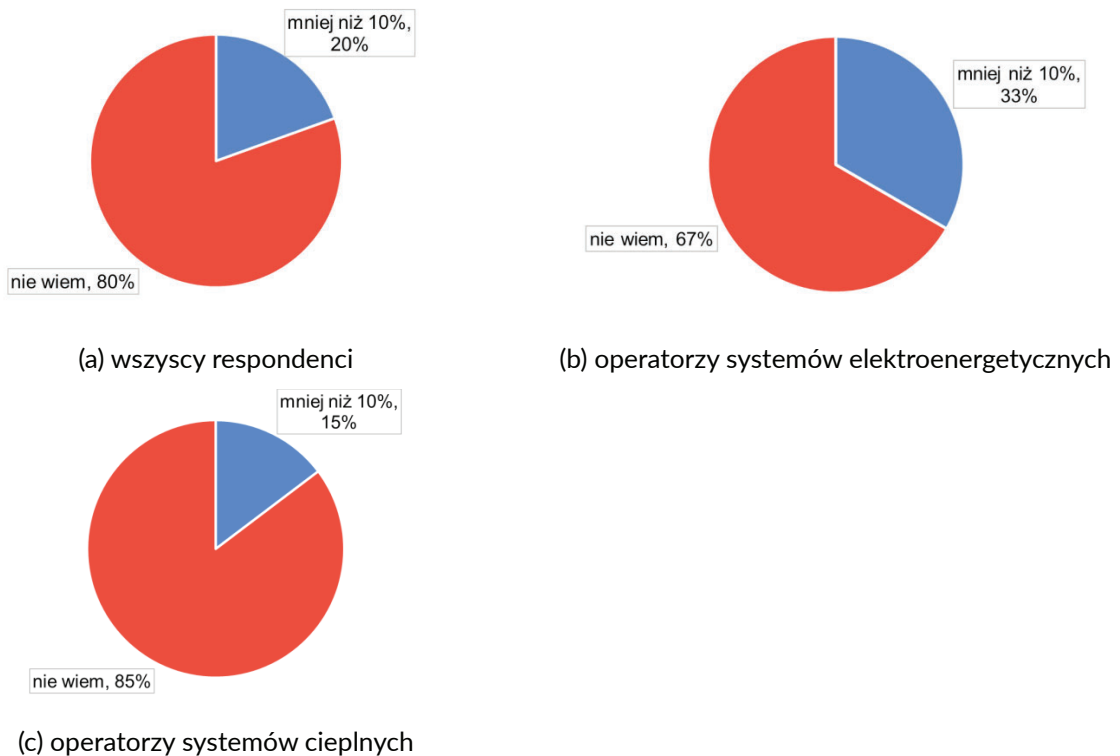


Rys. 34. Gdzie archiwizowane są dane z rejestratorów wskaźników jakości dostawy energii?

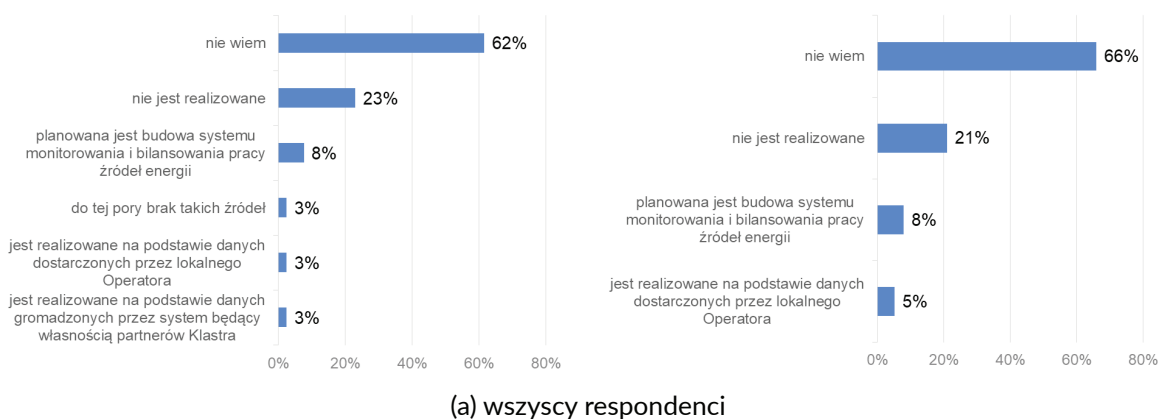
<sup>6</sup> Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.

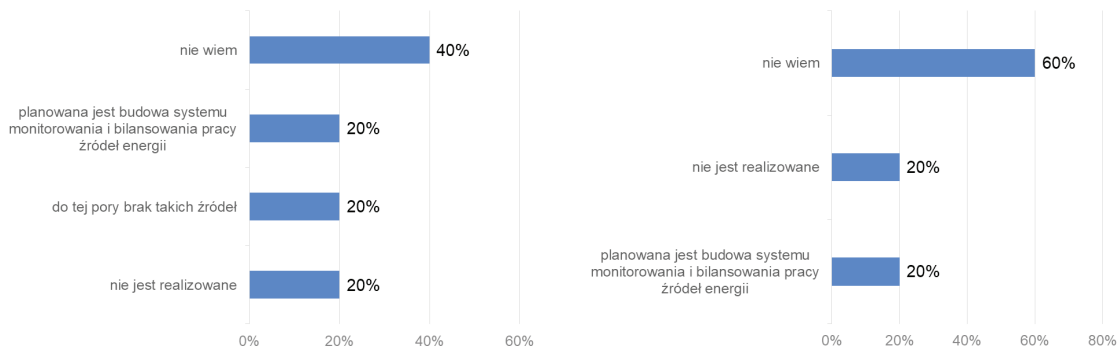
## Bilansowanie mocy/energii rozproszonych źródeł i odbiorników w ramach klastrów

W ogromnej większości przypadków (80%) operatorzy nie potrafią oszacować poziomu lokalnej generacji w relacji do lokalnego zużycia energii w klastrach, które powstały na ich terenie (rys. 35). Nie posiadają także wiedzy na temat istnienia lub braku bilansowania energii wytworzonej w źródłach rozproszonych i konsumowanej w klastrach (rys. 36). W przypadku operatorów elektroenergetycznych współczynnik ten wynosi 40%. Realizacja ciągłego pomiaru mocy (rys. 37) jest uzależniona od wielkości źródła lub zobowiązań wynikających z podpisanej umowy. Pomiar jest obowiązkowy dla źródeł występujących o świadectwa pochodzenia, w tym źródeł „wiatrowych”.

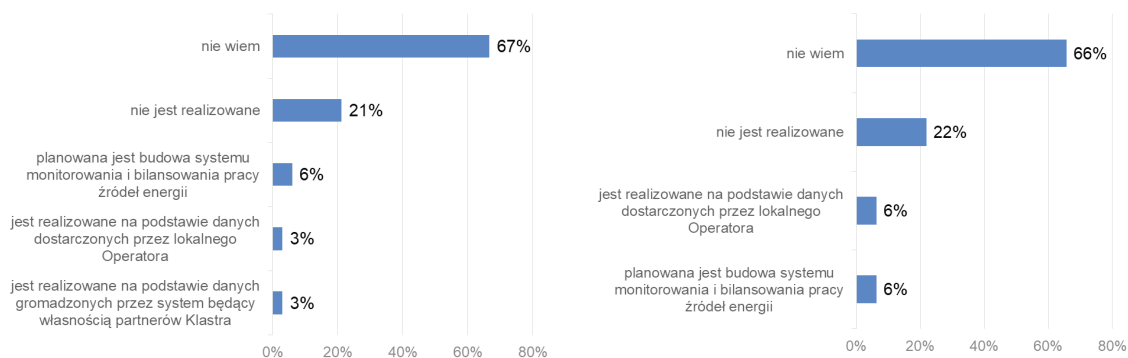


Rys. 35. Poziom generacji lokalnej w relacji do konsumpcji energii w ramach klastrów istniejących na obszarze działania operatora





(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

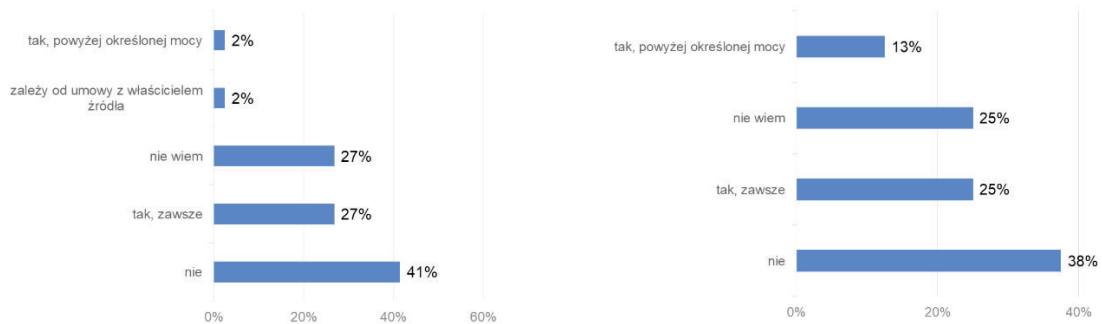


Energia wytwarzana

Energia konsumowana

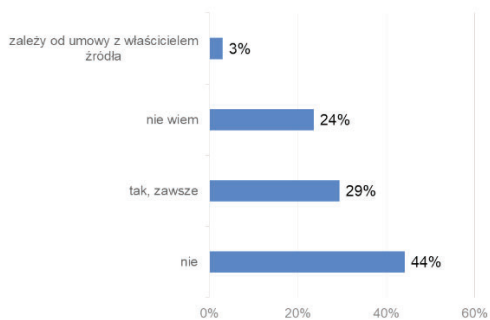
(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 36. Czy zgodnie z wiedzą operatorów istnieje lokalne bilansowanie energii w ramach klastrów działających na ich obszarze?



(a) wszyscy respondenci

(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych



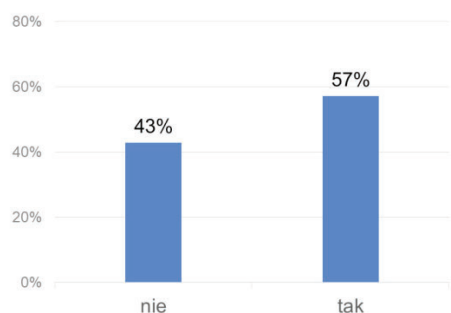
(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 37. Czy istnieje ciągły pomiar mocy źródła energii?

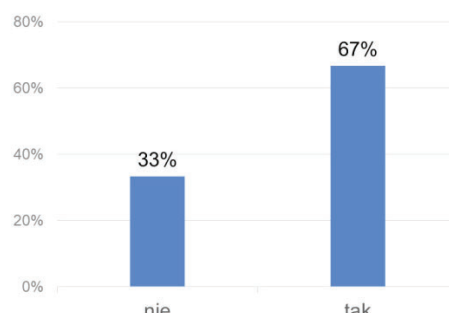


Dla źródeł powyżej 50 kW niefunkcjonujących w systemie świadectw pochodzenia pomiar mocy nie jest wymagany. Mikroinstalacje nie są objęte pomiarem energii wprowadzanej do sieci OSD.

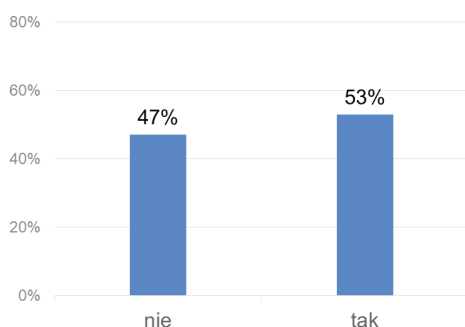
W większości przypadków (57% wszystkich operatorów, 67% operatorów elektroenergetycznych) dane o energii są centralnie archiwizowane i przechowywane około 5 (niekiedy 10) lat (rys. 39). Zebrane w ten sposób informacje są wykorzystywane głównie na potrzeby obsługi klientów przez działy sprzedaży lub eksploatacji sieci (rys. 40). Odbiorcy nie wykazują szczególnego zainteresowania tym rodzajem informacji.



(a) wszyscy respondenci

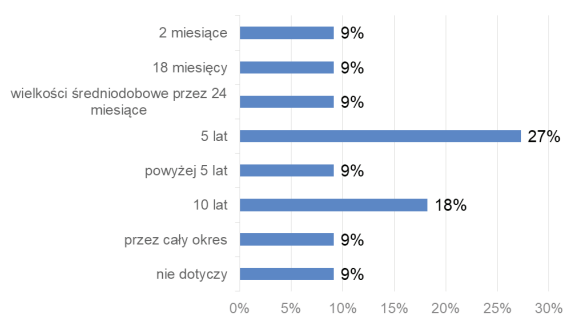


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

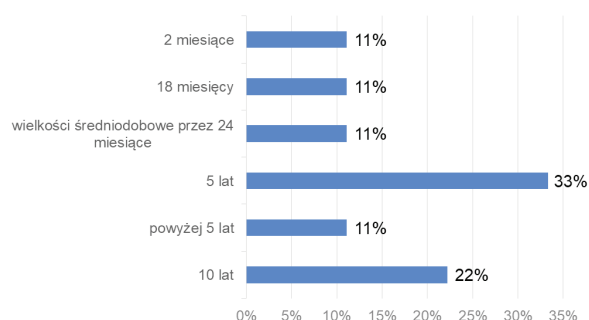


(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 38. Czy prowadzona jest centralna archiwizacja danych pomiarowych mocy i energii generowanych przez źródła?

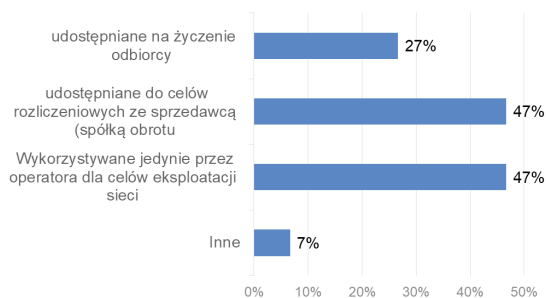


(a) wszyscy respondenci

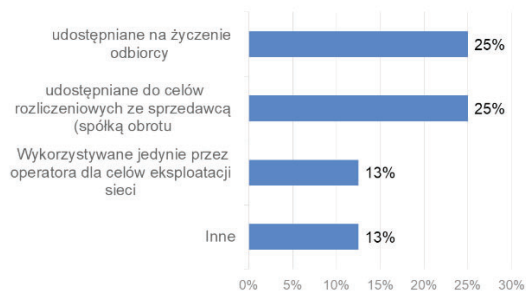


(b) operatorzy systemów ciepłych

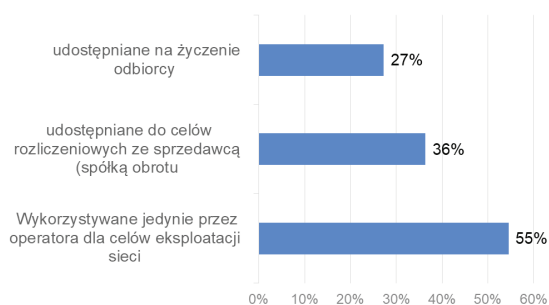
Rys. 39. Czas przechowywania zgromadzonych danych



(a) wszyscy respondenci



(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych



(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 40. Dane pomiarowe dotyczące generowanej energii są:

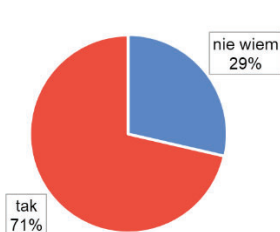
Oczekiwania dotyczące pojawienia się nowych rozwiązań technicznych i/lub technologicznych w infrastrukturze klastrów funkcjonujących na obszarze działania operatorów jak na razie nie spełniły się lub respondenci nie posiadają takich informacji (większość odpowiedzi). Odnotowano wzrost wykorzystania zbiorników ciepłej wody jako magazynów energii, wzrost liczby pomp ciepła, często w połączeniu hybrydowym z prosumenckimi instalacjami PV, pojawiają się instalacje ciepłne oparte o paliwo biomasowe oraz elektrownie gazowe, planowane są także nieliczne instalacje kogeneracyjne małej mocy.

## Przyszłość klastrów – opinie i rekomendacje

21% respondentów dostrzega potrzebę zmian prawnych określających warunki funkcjonowania klastrów (71% w zbiorze operatorów elektroenergetycznych). Pozostali – 79% nie ma w tej sprawie zdania (91% operatorów systemów ciepłowniczych, rys. 41).



(a) wszyscy respondenci

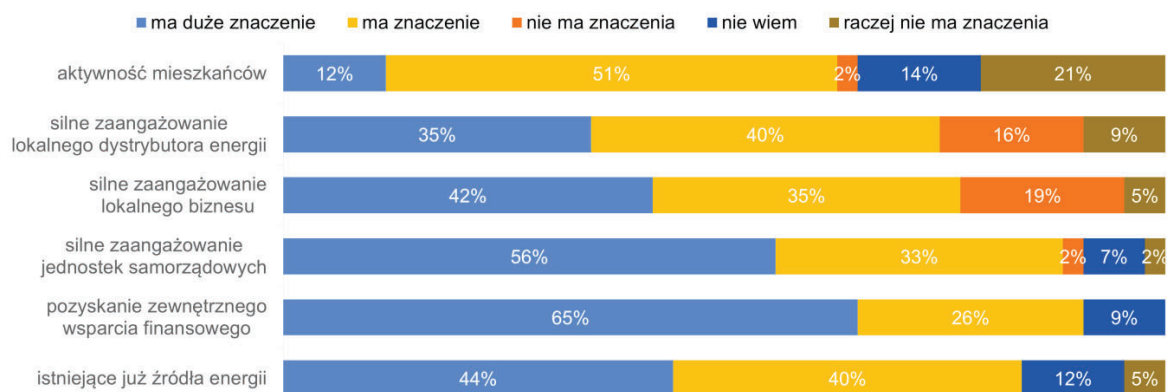


(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych

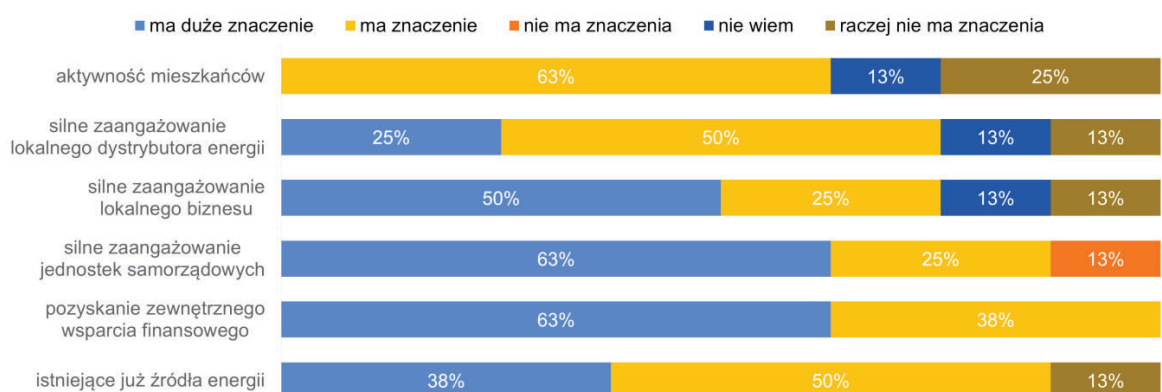


(c) operatorzy systemów ciepłych

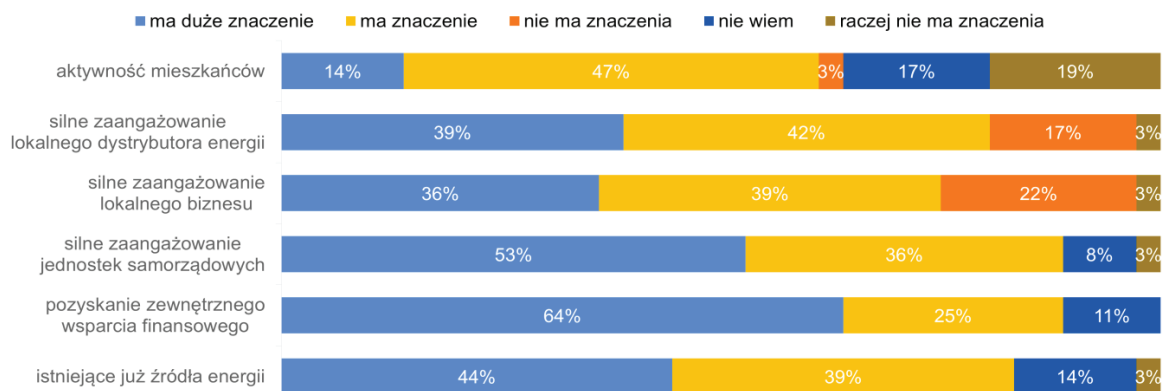
Rys. 41. Czy zdaniem operatora regulacje prawne określające warunki funkcjonowania klastrów energii powinny ulec zmianie?



(a) wszyscy respondenci



(b) operatorzy systemów elektroenergetycznych



(c) operatorzy systemów ciepłych

Rys. 42. Siła wpływu wyróżnionych czynników na rozwój klastrów energii

Jako czynniki utrudniające działanie klastrów oraz warunkujące ich współpracę z lokalnym operatorem wymieniono między innymi:

- doprecyzowanie mechanizmów funkcjonowania klastrów,
- uregulowanie formalnych relacji pomiędzy klastrem a OSD,
- zwolnienie ze stosowania ustawy PZP dla obrotu wewnątrzklastrowego,

- zwolnienie ze stosowania taryfikacji dla obrotu wewnątrzklastrowego,
- wprowadzenie taryfy przesyłowej dla klastrów uwzględniającej redukcję strat dystrybucji energii,
- udostępnienie lokalnych sieci energetycznych (w domyśle klastrów energii).

Wśród innych czynników mających wpływ na działalność i rozwój klastrów respondenci wymienili w szczególności pozyskanie zewnętrznego wsparcia finansowego (65%) oraz silne zaangażowanie jednostek samorządowych (56%) i lokalnego biznesu (42%) (rys. 42).

## Podsumowanie

Zachęcamy do uważnej lektury wyników powyższej ankiety. Respondenci reprezentują bowiem opinie jednego z najważniejszych graczy na rynku energii, bez przychylności którego rozwój energetyki rozproszonej poprzez klastry energii z pewnością nie zakończy się sukcesem. W tekście starano się nie komentować opinii respondentów, ograniczając się wyłącznie do przedstawienia wyników ankiety. Poza jednym wyjątkiem, ankieta pokazuje wyraźnie znacząco większe zaangażowanie w rozwój klastrów i szerzej – energetyki rozproszonej operatorów sieci elektroenergetycznych w porównaniu z operatorami sieci ciepłowniczych. Formułując dalsze wnioski, warto je skonfrontować z ankietą „koordynatorów klastrów”. Niekiedy odmienna perspektywa spojrzenia na te same problemy może być źródłem ciekawych konkluzji.