

## Miasto przyszłości - wykorzystanie inteligentnych rozwiązań w oparciu o ideę Smart City

Opracowanie wyników:

**dr Łukasz Ziarko**

**Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny,**

**Uniwersytet Łódzki**

## 1. Wstęp

Przedmiotowy raport stanowi podsumowanie wyników badania pt. Miasto przyszłości - wykorzystanie inteligentnych rozwiązań w oparciu o ideę Smart City (dalej również jako: badanie NIST). Badanie zostało przeprowadzone przez Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego (państwowa jednostka budżetowa podległa Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji, dalej również jako: NIST) wśród trzech rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (dalej również jst): gmin miejsko-wiejskich, gmin miejskich oraz miast na prawach powiatu. Badanie zostało prowadzone w formie wywiadu kwestionariuszowego przygotowanego przez zespół NIST. Odpowiedzi respondentów gromadzone były w okresie od maja do października 2022 roku.

Zakresem tematycznym badania była idea Smart City – miast inteligentnych. Jak podaje Polski Komitet Normalizacyjny (dalej również: PKN), brak jest jednej definicji koncepcji inteligentnych miast<sup>16</sup>. Pojęcie to jest powszechnie utożsamiane ze strategią zrównoważonego rozwoju, uwzględniającą zdolność do szybkiego i elastycznego dostosowywania funkcjonowania miast do zmieniających okoliczności zewnętrznych, w szczególności w obszarach ochrony środowiska (ang. smart environment), społeczeństwa (ang. smart people), jakości życia (ang. smart living), gospodarki (ang. smart economy), transportu i komunikacji (ang. smart mobility) oraz administracji (ang. smart government)<sup>17</sup>. Zasadniczymi celami wdrażania idei Smart City – inteligentnych miast, jest poprawa standardu życia mieszkańców oraz zwiększenie partycypacji społeczności lokalnej w kluczowych decyzjach dotyczących rozwoju miasta<sup>18</sup>. PKN podkreśla przy tym, że czynnikiem warunkującym możliwość realizacji koncepcji miasta inteligentnego jest szerokie wykorzystanie dostępnych technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ang. Information and communications technology, ICT). Wyniki

badania nad rozwojem idei Smart Cities w Polsce wskazują, że do czynników stymulujących proces zaliczyć należy w szczególności możliwości finansowe<sup>19</sup> jst oraz skłonność do wdrażania technologii ICT do kolejnych obszarów funkcjonowania miast<sup>20</sup>.

Zespół NIST zdefiniował dziesięć obszarów funkcjonowania jst, w których idea Smart City jest realizowana lub możliwa do realizacji tj. Smart Governance, ochrona środowiska, ochrona zdrowia, transport, energetyka, infrastruktura, nauka i edukacja, bezpieczeństwo, rozwiązania informatyczne, kultura oraz turystyka i rekreacja (Rys. 1). Dodatkowo, respondenci poproszeni zostali o przedstawienie informacji o źródłach finansowania przedsięwzięć związanych z wdrażaniem rozwiązań z zakresu miast inteligentnych, współpracy z partnerami prywatnymi w tym zakresie oraz działań planowanych do realizacji w przedmiotowym obszarze w perspektywie krótko, średnio i długoterminowej.

Rys. 1 Obszary funkcjonowania jednostek samorządu terytorialnego objęte badaniem NIST



Źródło: badanie NIST (2022)

16 Polski Komitet Normalizacyjny, Smart Cities, źródło: <https://www.pkn.pl/smart-cities>, dostęp: 2.12.2022

17 Sikora-Fernandez D., Koncepcja „Smart City” w założeniach polityki rozwoju miasta – polska perspektywa, Acta Universitas Lodziensis. Folia Oeconomica nr 290, Łódź, 2013, s. 85.

18 Polski Komitet Normalizacyjny, Smart Cities (...).

19 Jonek-Kowalska I., Economics Conditions for the Development of Smart Cities in Poland in a Regional Perspective, Scientific Papers of Silesian University of Technology, Organization and Management Series, nr 146, Gliwice, 2020, s. 195-186.

20 Budziewicz-Guźlecka A., Drab-Kurowska A., The Analysis of Selected Issues Pertaining to E-Administration in Poland in the Context of Smart City, Nordic and Baltic Journal of Information and Communications Technologies, nr 1, Gistrup (Dania), 2017

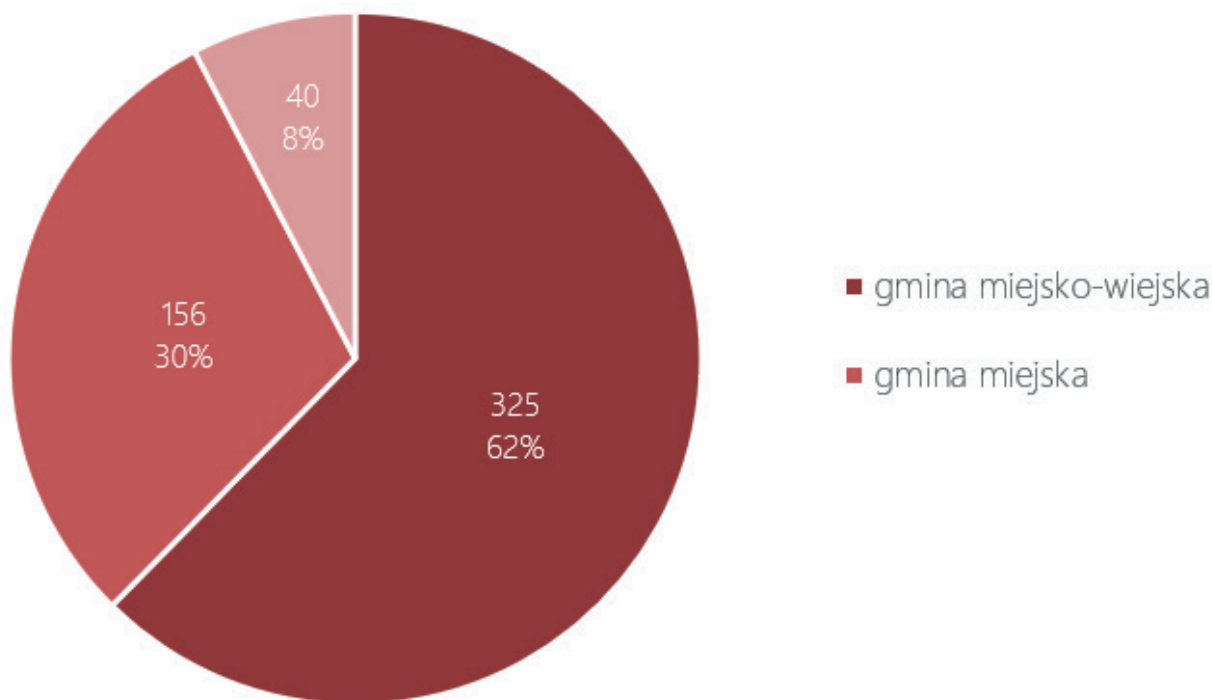
W ramach udzielanych odpowiedzi, respondenci identyfikowali reprezentowaną instytucję (urząd)<sup>16</sup>. Wśród czynników charakteryzujących te podmioty znalazły się w szczególności rodzaj jednostki, budżet jednostki na koniec 2021 roku oraz populacja zamieszkująca jej obszar.

Niniejsze opracowanie składa się z trzech głównych części, podzielonych na rozdziały. W części pierwszej przedstawiony zostanie opis jst uczestniczących w badaniu wraz z odniesieniem do charakterystyki populacji gmin miejsko – wiejskich, miejskich oraz miast na prawach powiatu. Druga, zasadnicza, część raportu poświęcona będzie zaprezentowaniu wyników badania w zakresie wdrażania oraz finansowania rozwiązań Smart City w poszczególnych obszarach działalności jst. Kolejność omawianych tematów wynika ze struktury narzędzia badawczego – kwestionariusza ankiety. W części trzeciej przedstawione zostaną wnioski generalne z analizy. W aneksie do opracowania ujęte będą odpowiedzi respondentów na pytania otwarte.

## 2. Charakterystyka jednostek samorządu terytorialnego uczestniczących w badaniu

Zgodnie z informacją o strukturze podmiotowej jednostek samorządu terytorialnego na 2 września 2022 roku, w Polsce funkcjonowało 656 gmin miejsko – wiejskich, 236 gmin miejskich i 66 miast na prawach powiatu, łącznie 958 gmin ( $N^{17} = 958$ )<sup>18</sup>. W badaniu NIST wzięło udział 521 jst ( $n^{19} = 521$ ), co stanowi nieco ponad 54% ogółu określonej powyżej grupy podmiotów. Ankietowani reprezentują 325 gmin miejsko – wiejskich, 156 – gminy miejskie, a 40 – miasta na prawie powiatu (Rys. 2). Rozkład jednostek uczestniczących w badaniu w przekroju rodzaju jst jest zgodny ze strukturą populacji. Wskaźnik podobieństwa struktur obu zbiorów wynosi blisko 94%, przy czym wartość maksymalna wskaźnika to 100%.

Rys. 2 Struktura próby jednostek samorządu terytorialnego według typu jst (n = 251)



Źródło: badanie NIST (2022)

16 Jeden uczestnik badania nie uwzględnił w odpowiedzi informacji identyfikujących jednostkę (urząd): nazwy i adresu.

17 N oznacza liczebność populacji.

18 4. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, Baza teleadresowa JST, stan na 2.09.2022,

źródło: <https://www.gov.pl/web/mswia/baza-jst>; dostęp: 2.12.2022 r.

19 n oznacza liczebność próby.

Rozkłady jst w próbie i w populacji są również zbieżne w przekroju województw. Wskaźnik podobieństwa struktur dla ogółu jednostek osiąga poziom 93%. W odniesieniu do poszczególnych ich typów jest bardziej zróżnicowany. Przyjmuje wartości od 85% dla miast na prawach

powiatu, przez 88% dla gmin miejskich po 93% dla gmin miejsko – wiejskich. Największym udziałem w próbie mają jednostki z województw dolnośląskiego (12,8%, n = 68), wielkopolskiego (11,5%, n = 60) oraz mazowieckiego (9,4%, n = 49) (Tab. 1 oraz Tab. 2).

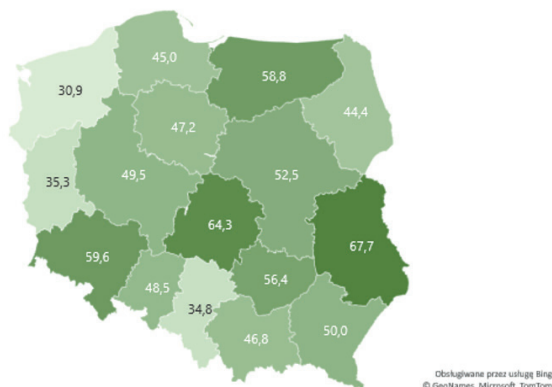
Tab. 1 Struktura gmin w próbie i populacji jst w Polsce według typu gminy i województwa (w %, ogólna liczba jst danego typu = 100)

województwo	próba				populacja			
	$W_i$	gmina miejsko-wiejska (n = 325)	gmina miejska (n = 156)	miasto na prawach powiatu (n = 40)	$W_i$	gmina miejsko-wiejska (N=656)	gmina miejska (N = 236)	miasto na prawach powiatu (N = 66)
dolnośląskie	12,9	10,5	18,6	10,0	9,6	8,7	13,1	6,1
kujawsko-pomorskie	5,2	5,2	4,5	7,5	5,5	5,5	5,5	6,1
lubelskie	6,1	6,5	5,8	5,0	5,3	4,7	6,8	6,1
lubuskie	3,1	3,7	1,9	2,5	4,5	5,2	3,0	3,0
łódzkie	5,6	5,5	5,8	5,0	4,8	4,3	6,4	4,5
małopolskie	6,5	6,8	6,4	5,0	6,4	7,2	4,7	4,5
mazowieckie	9,4	9,5	10,3	5,0	9,8	9,0	12,7	7,6
opolskie	3,6	4,9	1,3	2,5	3,8	5,0	0,8	1,5
podkarpackie	5,8	5,5	5,8	7,5	5,4	5,5	5,1	6,1
podlaskie	4,0	3,7	5,1	2,5	4,2	4,1	4,2	4,5
pomorskie	4,4	2,8	7,7	5,0	4,4	3,0	7,6	6,1
śląskie	6,1	2,5	9,0	25,0	7,5	3,5	12,7	28,8
świętokrzyskie	4,4	6,8	0,6	-	4,6	5,9	1,7	1,5
warmińsko-mazurskie	6,9	6,2	9,0	5,0	5,2	5,2	5,9	3,0
wielkopolskie	11,5	14,8	5,1	10,0	12,1	14,8	6,4	6,1
zachodniopomorskie	4,4	5,2	3,2	2,5	6,9	8,4	3,4	4,5

Źródło: badanie NIST (2022) oraz baza teleadresowa jst (MSiWA, 2022)



Rys. 4 Odsetek gmin miejsko-wiejskich biorących udział w badaniu NIST (w %, ogólna liczba gmin miejsko-wiejskich w województwie = 100)

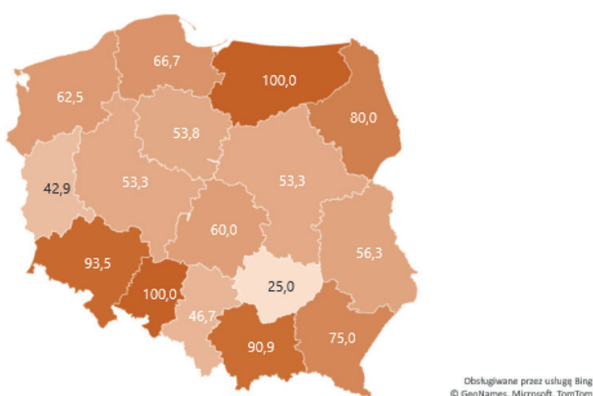


Źródło: badanie NIST (2022) oraz baza teleadresowa jst (MSiWA, 2022)

W kolejnej grupie respondentów, tj. gmin miejskich, przeciętnie rzecz biorąc aktywnych było 2/3 jednostek ( $m = 66,1\%$ ). W dwóch województwach na pytania NIST przesłane zostały odpowiedzi w imieniu wszystkich gmin miejskich (województwa opolskie i warmińsko – mazurskie). Wysoki odsetek aktywnych jednostek odnotowano również w województwach dolnośląskim (93,5%), małopolskim (90,9%), a także podlaskim (80,8%) i podkarpackim (75,0%) (Rys. 5).

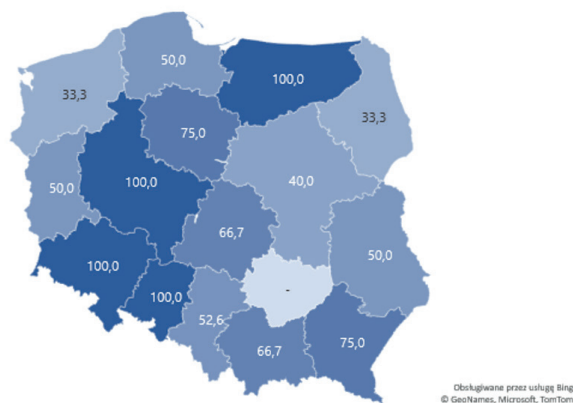
Odnosząc się z kolei do frekwencji miast na prawach powiatu, przeciętny jej poziom osiągnął 61%. W przypadku czterech województw, na pytania NIST odpowiedziały wszystkie jednostki tego typu (województwa dolnośląskie, śląskie, wielkopolskie oraz warmińsko – mazurskie). Wysoki odsetek podmiotów uczestniczących w badaniu charakteryzował również województwa podkarpackie oraz kujawsko – pomorskie (po 75,0%) (Rys. 6).

Rys. 5 Odsetek gmin miejskich biorących udział w badaniu NIST (w %, ogólna liczba gmin miejskich w województwie = 100)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz baza teleadresowa jst (MSiWA, 2022)

Rys. 6 Odsetek miast na prawach powiatu biorących udział w badaniu NIST (w %, ogólna liczba miast na prawach powiatu w województwie = 100)

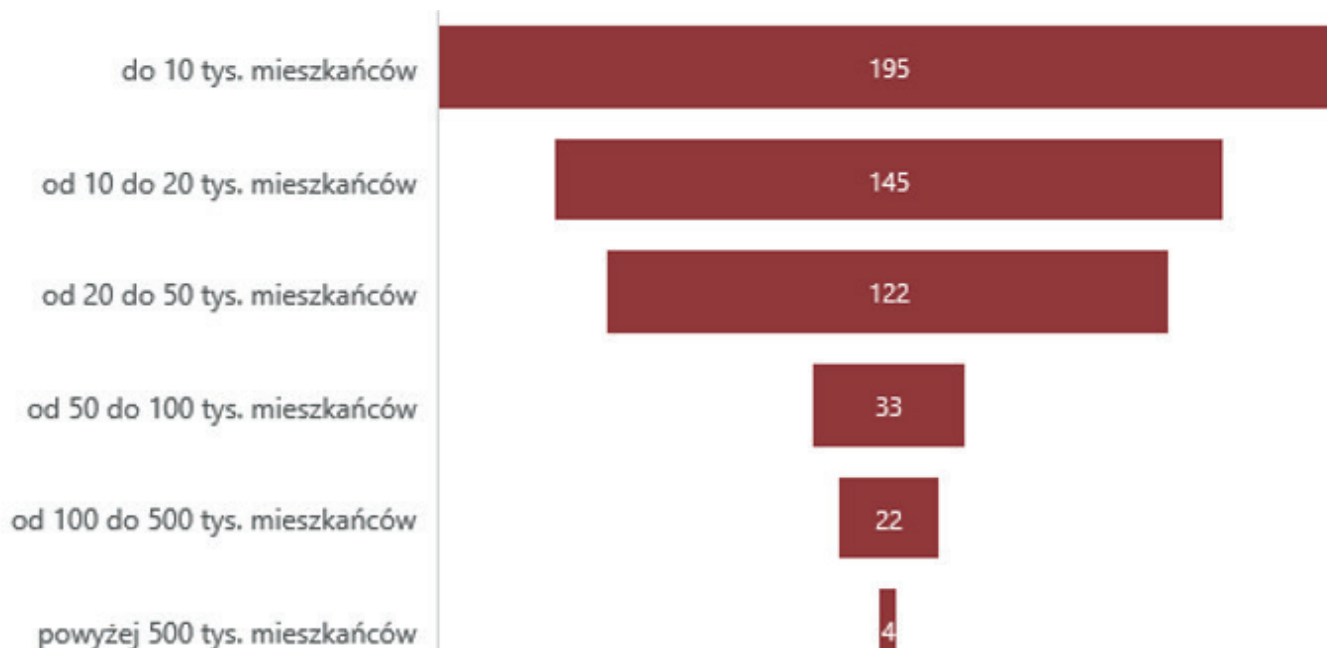


Źródło: badanie NIST (2022) oraz baza teleadresowa jst (MSiWA, 2022)

Analizując zróżnicowanie respondentów z perspektywy wielkości populacji, najliczniej reprezentowane były jednostki, których obszar zamieszkuje mniej niż 10 tys. mieszkańców (n = 195, co stanowi 37,4% badanych). Na kolejnych pozycjach w rankingu plasowały się ośrodki o liczniejszej populacji: w grupie gmin liczących od 10 do 20 tys. mieszkańców – 145 jednostek (27,8%), od 20 do 50 tys. mieszkańców – 122 jednostki (23,4%), od 50 do

100 tys. mieszkańców – 33 miasta (6,3%), od 100 do 500 tys. mieszkańców – 22 miasta (4,2%) (Rys. 7). W grupie największych jednostek (powyżej 500 tys. mieszkańców) znalazły się cztery miasta z grupy największych ośrodków miejskich w Polsce, tj. Kraków, Wrocław, Łódź oraz Poznań (0,8% w strukturze próby).

Rys. 7 Liczba badanych jst według liczby mieszkańców (n = 251)

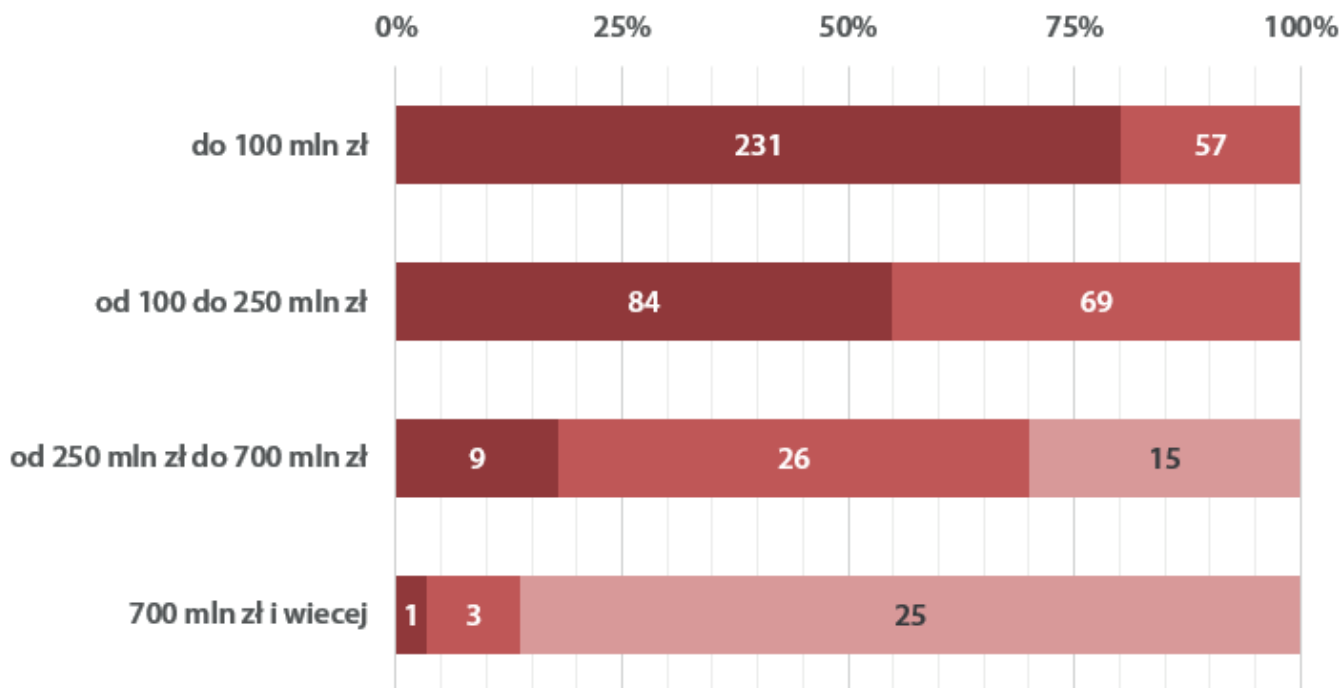


Źródło: badanie NIST (2022)

W analizie uwzględniono również charakterystyki finansowe jednostek biorących udział w badaniu, tj. wartość dochodów oraz wartość wydatków osiągniętych w 2021 roku<sup>16</sup>. W analizowanym zbiorze (n = 250<sup>17</sup>) wyróżniono cztery klasy podmiotów: gmin w których wartość dochodów lub wydatków nie przekroczyła 100 mln zł, zawierała się między 100 a 250 mln zł, zawierała się między 250 a 700 mln zł oraz wyniosła 700 mln zł lub więcej (Rys. 8). Odnosząc się do pierwszej ze wskazanych grup, objęła ona 288 jednostek (55,4% badanego zbioru), z czego 231 to gminy miejsko – wiejskie, 57 - gminy miejskich. W drugiej grupie, mniej licznej (n = 153), proporcje między obiema gru-

pami gmin rozłożyły się z bardziej proporcjonalny sposób (gminy miejsko – wiejskie -84 jednostki, gminy miejskie – 69 jednostek). Grupa charakteryzowana dochodami z przedziału 250 mln zł – 700 mln zł objęła łącznie 50 gmin: 9 miejsko -wiejskich, 26 miejskich oraz 15 miasta na prawach powiatu. Z kolei w grupa o najwyższych dochodach za 2021 rok (n = 29 jednostek) składała się głównie z miast na prawach powiatu (n = 25). Gminy miejskie (n = 3) i gmina miejsko – wiejska (n = 1) stanowiły zdecydowaną mniejszość w tym podzbiorze (13,8%).

Rys. 8 Liczba jednostek samorządu terytorialnego biorących udział w badaniu według dochodów ogółem w 2021 roku (n = 250)



Źródło: badanie NIST (2022)

16 Częściowo, informacje w przedmiotowym zakresie zostały przedstawione przez respondentów. W przypadku braku odpowiedzi lub w przypadku, kiedy odpowiedź miała ograniczoną wartość informacyjną (zaokrąglenia stosowane przez respondentów), dane zostały uzupełnione na podstawie wartości dostępnych w zbiorach Głównego Urzędu Statystycznego – Banku Danych Lokalnych. Bank Danych Lokalnych, Dochody budżetów gmin i miast na prawach powiatu (zbiór FINA\_2621\_XPIV), Wydatki budżetów gmin i miast na prawach powiatu (zbiór FINA\_2633\_XPIV), źródło: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>, dostęp: 2.12.2022 r.

17 Jeden z respondentów nie uwzględnił w przesłanej odpowiedzi informacji o wartości budżetu, nazwie oraz danych adresowych jednostki samorządu terytorialnego. Brak danych uniemożliwił pozyskanie informacji finansowych dla jednostki z bazy Głównego Urzędu Statystycznego.



Z perspektywy rozważanego problemu, interesujących informacji może dostarczać również rozkład dochodów per capita. Wyróżniono cztery klasy analizowanej cechy: dochód per capita do 6 000 zł, od 6 000 do 7 250 zł, od 7 250 do 8 500 zł oraz 8 500 zł i więcej (Tab. 3). Największą część badanych zaklasyfikowała się do dwóch pierwszych przedziałów (n = 211), w obu dominującą część stanowiły gminy miejsko – wiejskie (odpowiednio 136 oraz 153 jednostki). Tam też występowało najwięcej gmin miejsko

wiejskich (n = 289, tj. 88,9% łącznej ich liczby) oraz gmin miejskich (n = 130, co stanowiło 83,8% tego rodzaju jednostek). Z kolei miasta na prawach powiatu zostały zaklasyfikowane w większości do trzeciej i czwartej grupy dochodowej (n = 37, tj. 92,5% jednostek objętych badaniem). Rozkład dochodów per capita charakteryzuje się wyższym zróżnicowaniem, niż rozkład dochodów ogółem.

Tab. 3 Liczba i struktura jednostek samorządu terytorialnego biorących udział w badaniu według dochodów per capita w 2021 roku (n = 520, liczebność grupy jst = 100%)

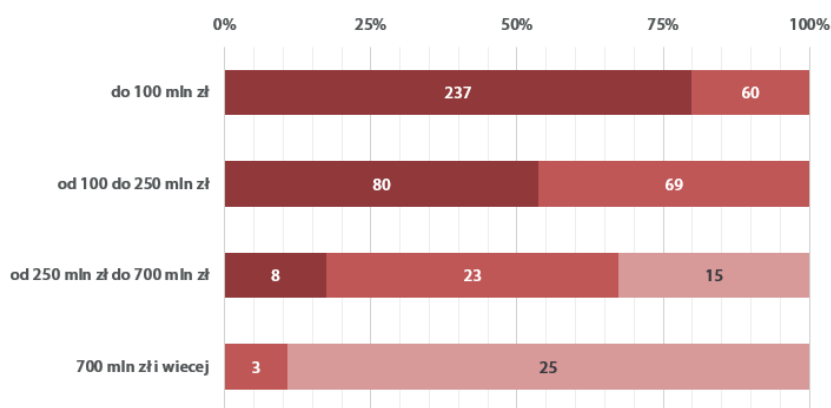
dochody per capita	n	gmina miejsko-wiejska (n = 325)	gmina miejska (n = 155)	miasto na prawach powiatu (n = 40)	gmina miejsko-wiejska (%)	gmina miejska (%)	miasto na prawach powiatu (%)
do 6000 zł	211	136	75	0	41,8	48,4	0,0
od 6000 do 7250 zł	211	153	55	3	47,1	35,5	7,5
od 7250 zł do 8500 zł	72	28	21	23	8,6	13,5	57,5
8500 zł i więcej	26	8	4	14	2,5	2,6	35,0

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Analiza wartości wydatków ogółem jednostek biorących udział w badaniu dostarcza analogicznych wniosków, jak analiza dochodów. Rozkłady obu cech w przekroju rodzaju jednostek oraz grup są zbliżone do obserwowanych w przypadku dochodów, zaś ich wartości są bardzo silnie, dodatnio skorelowane ( $r_{xy}^{16} = 0,99$ ). Wynika to bezpośrednio z ich właściwości.

W przypadku wydatków per capita, klasyfikacja respondentów do poszczególnych grup nieznacznie różni się od obserwowanych rozkładów dochodów per capita (Tab. 4). Więcej jednostek badanych zostało zaklasyfikowanych do przedziałów wydatków o niższych wartościach, niż miało to miejsce w przypadku dochodów. Niemniej ogólna tendencja pozostaje niezmienną – im wyższy poziom w hierarchii jednostek, tym wyższy przedział wartości cechy.

Rys. 9 Liczba jednostek samorządu terytorialnego biorących udział w badaniu według wydatków ogółem w 2021 roku (n = 250)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

16 rxy oznacza współczynnik korelacji liniowej Pearsona.

Tab. 4 Liczba i struktura jednostek samorządu terytorialnego biorących udział w badaniu według wydatków per capita w 2021 roku (n = 520, liczebność klasy dochodów = 100%)

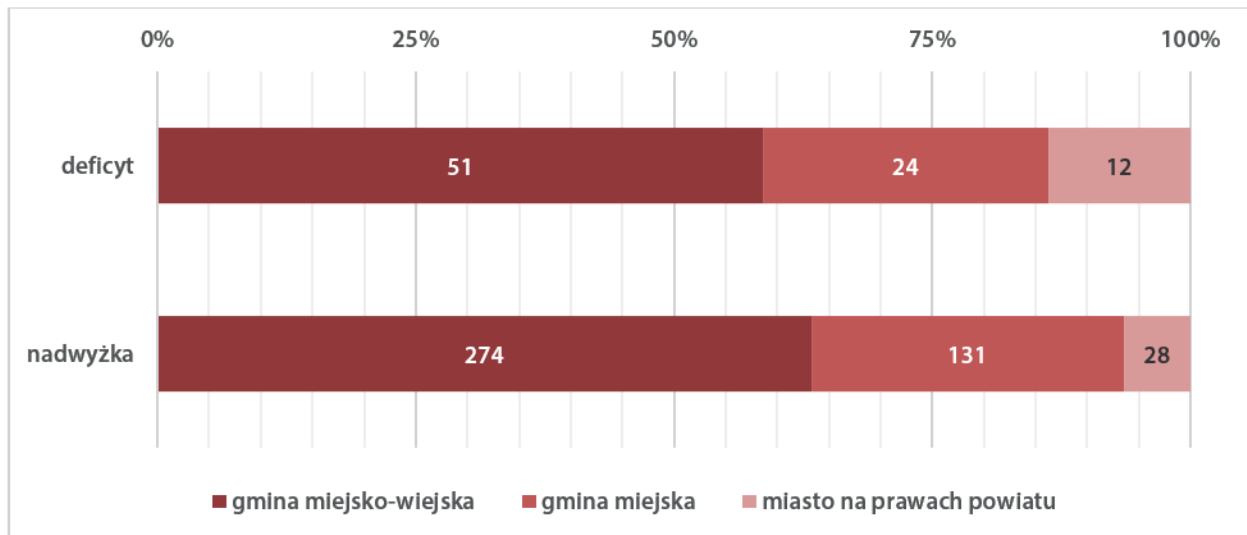
wydatki <i>per capita</i>	n	gmina miejsko-wiejska (n = 325)	gmina miejska (n = 155)	miasto na prawach powiatu (n = 40)	gmina miejsko-wiejska (%)	gmina miejska (%)	miasto na prawach powiatu (%)
do 6000 zł	295	203	92	0	62,5	59,4	0,0
od 6000 do 7250 zł	158	99	49	10	30,5	31,6	25,0
od 7250 zł do 8500 zł	45	16	12	17	4,9	7,7	42,5
8500 zł i więcej	22	7	2	13	2,2	1,3	32,5

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Na podstawie danych o dochodach i wydatkach jednostek samorządu terytorialnego można ustalić również osiągnięty przez nie wynik budżetu. Wśród respondentów dominują jednostki wykazujące nadwyżkę budżetową za rok 2021 (n = 433, tj. 83,2% badanych) (Rys. 10). Deficyt natomiast odnotowało 87 gmin (16,7%).

Proporcje gmin miejsko – wiejskich oraz miejskich w obu grupach są wyrównane – ok 15% badanych z tych grup zanotowało deficyt, pozostałe 85% - nadwyżkę. W przypadku miast na prawach powiatu, deficyt charakteryzuje 30% jednostek uczestniczących w badaniu.

Rys. 10 Liczba jednostek samorządu terytorialnego biorących udział w badaniu według wyniku budżetu w 2021 roku (n = 250)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Podsumowując, na podstawie zakresu przedmiotowego kwestionariusza zastosowanego w badaniu NIST można wyodrębnić sześć cech charakteryzujących jednostki samorządu terytorialnego w badaniu:

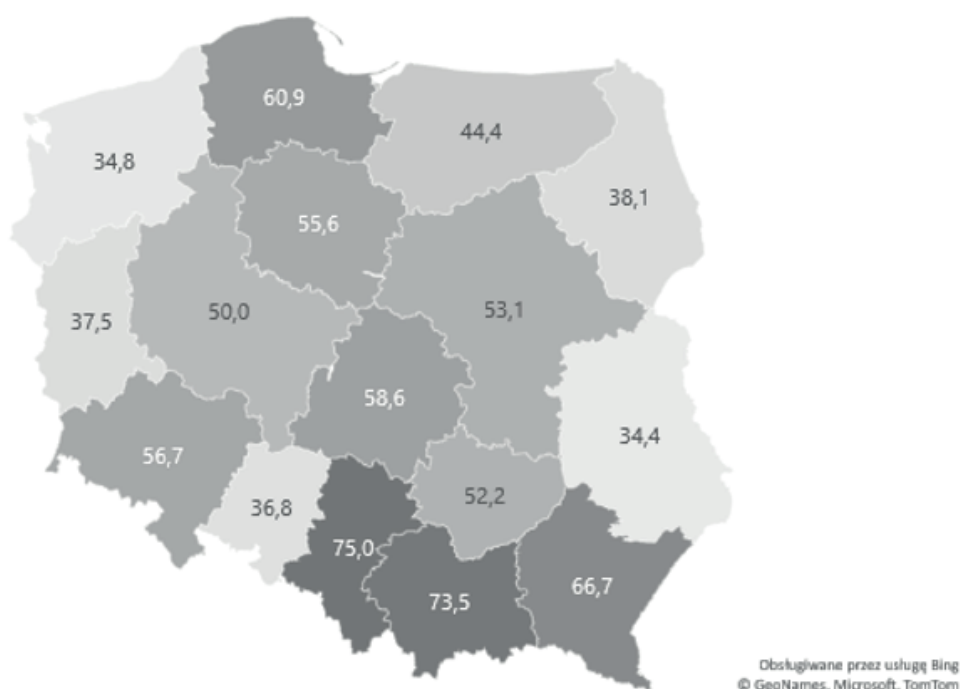
1. rodzaj jednostki,
2. województwo,
3. wielkość populacji,
4. wartość dochodów lub wydatków ogółem,
5. wartość dochodów lub wydatków per capita,
6. wynik budżetu.

### 3. Rozwiązania Smart City w praktyce jednostek samorządu terytorialnego

W pierwszej części badania NIST, respondenci udzielili odpowiedzi na dwa pytania dotyczące generalnego stosunku do wdrażania rozwiązań z zakresu Smart City. Pierwsze z nich odnosiło się do realizowania tego rodzaju działań

w ogóle. Uczestnicy badania którzy odpowiedzieli twierdząco na pytanie pierwsze, mieli możliwość doprecyzowania obszarów, w których prowadzone są przedmiotowe działania. Poniżej przedstawione zostaną wnioski płynące z analizy odpowiedzi na oba pytania.

Rys. 11 Odsetek odpowiedzi twierdzących na pytanie dotyczące wykorzystania rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

#### Wykorzystanie rozwiązań Smart City

Pierwsze pytanie kwestionariusza ankiety w badaniu NIST zostało sformułowane w sposób ogólny i dotyczyło wykorzystania przez jednostkę samorządu terytorialnego rozwiązań z zakresu koncepcji miast inteligentnych. Nieco ponad 53% respondentów (n = 277) odpowiedziało na nie twierdząco.

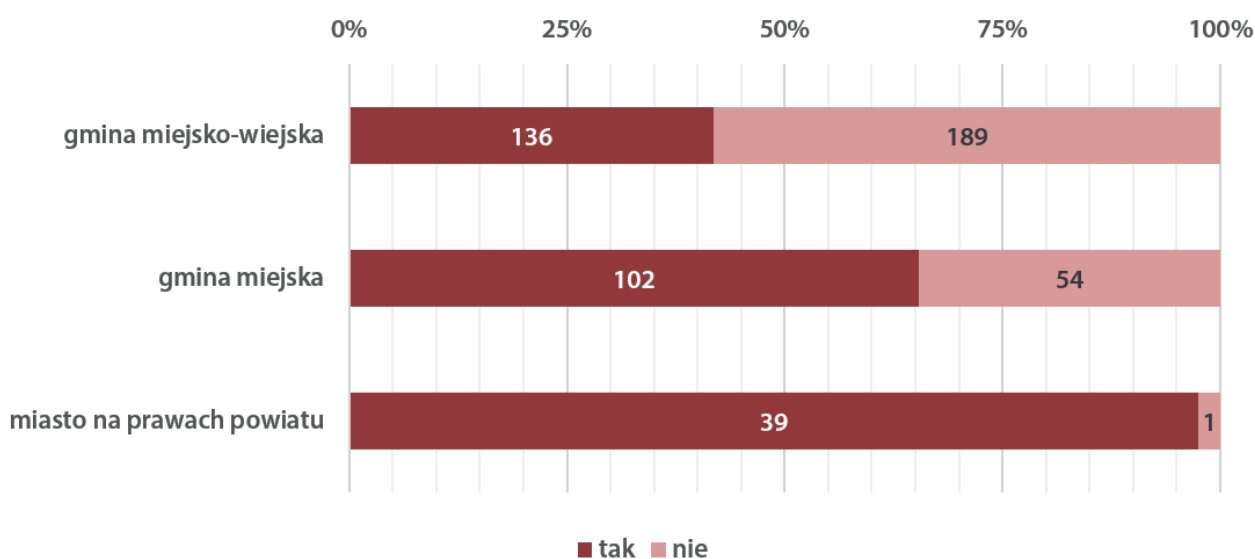
Analiza udzielonych odpowiedzi w przekroju woje-

wództw wskazuje duże zróżnicowanie w przedmiocie wykorzystania rozwiązań Smart City przez jednostki samorządu terytorialnego. Na tle zborowości wyróżniają się województwa z południa kraju, tj. śląskie (75,0% odpowiedzi twierdzących), małopolskie (73,5%), podkarpackie (66,7%) oraz województwo pomorskie (60,9%) (Rys. 11). Powyżej średniej uplasowały się również województwa łódzkie (58,6%), dolnośląskie (56,7%) oraz kujawsko – pomorskie (55,6%).

Analiza problemu popularności wykorzystywania rozwiązań z obszaru Smart City z perspektywy rodzaju jednostki samorządu terytorialnego wskazuje na wyraźną zależność: im wyższy poziom jednostki w hierarchii struktury administracji samorządowej, tym wyższa skłonność do stosowania omawianych narzędzi (Rys. 12). Wykorzy-

stanie ich deklarowali reprezentanci niemal wszystkich miast na prawach powiatu (97,5%). W przypadku gmin miejskich, rozwiązania z omawianego obszaru stosuje 2/3 ankietowanych jednostek (65,4%). Z kolei gmin miejsko-wiejskich, pozytywną odpowiedź przedstawiło zaledwie nieco ponad 42% respondentów.

Rys. 12 Odpowiedzi respondentów na pytanie dotyczące wykorzystania rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)

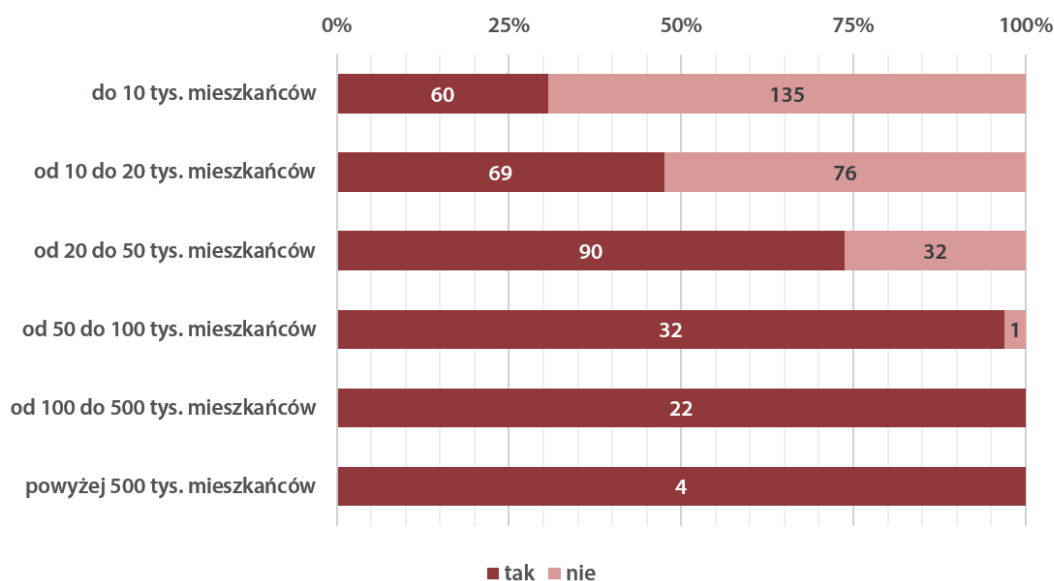


Źródło: badanie NIST (2022)

Podobna tendencja widoczna jest również w odpowiedziach respondentów w przekroju wielkości populacji zamieszkującej obszar jednostki samorządu terytorialnego (Rys. 13). Najmniejszy odsetek odpowiedzi twierdzących (n = 60; 30,8%) charakteryzuje grupę najmniejszych ośrodków, o liczbie ludności nie przekraczającej 10 tys. mieszkańców. W grupach kolejnych, odsetek deklaracji zawierających odpowiedź twierdzącą zdecydowanie wzrasta. W jednostkach z przedziału 10 – 20 tys. mieszkańców wynosi już niemal połowę (n = 66; 47,6%). Z kolei wśród

ankietowanych z gmin zamieszkałych przez nie więcej niż 50 tys. mieszkańców, wdrażanie rozwiązań z obszaru miast inteligentnych potwierdziło niemal ¼ badanych (n = 90; 73,8%). Odnośnie do pozostałych z wyróżnionych w badaniu grup jednostek samorządu terytorialnego, zasadniczo wszystkie (n = 58) stosują przedmiotowe rozwiązania (z zastrzeżeniem jednego respondenta, reprezentującego gminę, której populacja mieści się w przedziale 50 – 100 tys. mieszkańców).

Rys. 13 Odpowiedzi respondentów na pytanie dotyczące wykorzystania rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju grup populacji mieszkańców jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)

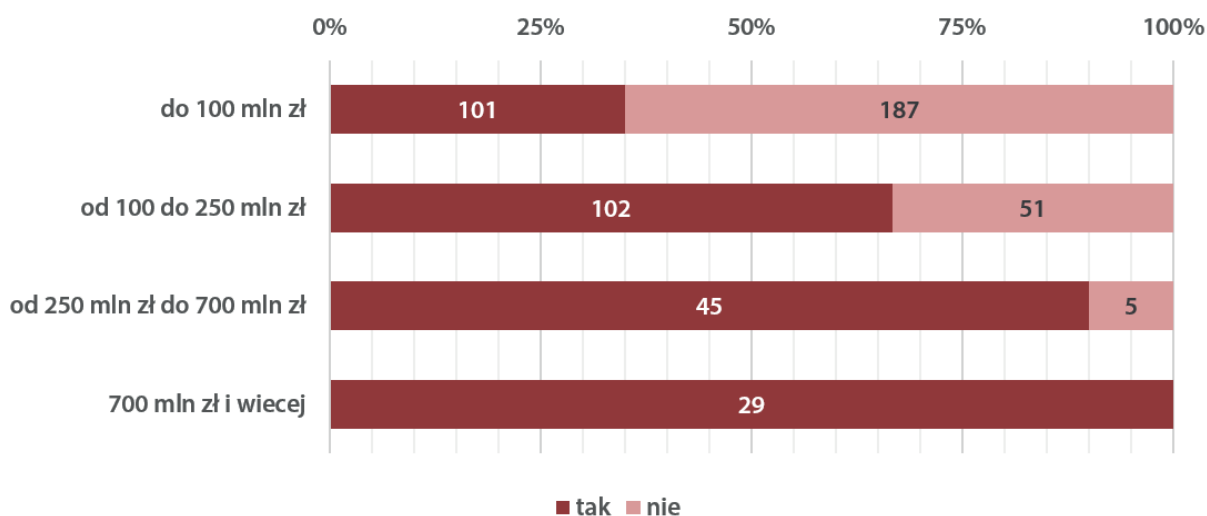


Źródło: badanie NIST (2022)

Skłonność jednostek samorządu terytorialnego do stosowania rozwiązań z obszaru Smart City współzależny również od wielkości dochodów ogółem osiągniętych w 2021 roku (Rys. 14). Odsetek respondentów, którzy udzielili odpowiedzi twierdzącej na przedmiotowe pytanie osiąga wartość 35,1% w gminach z najniższej grupy dochodowej (n = 101) oraz 66,7% wśród gmin o dochodach z przedzia-

łu 100 – 250 mln zł (n = 102). Wśród jednostek o wartościach dochodów powyżej 250 mln zł, odsetek deklaracji potwierdzających stosowanie rozwiązań z obszaru Smart City wynosi średnio 95% (n = 74). Jedynie pięciu ankietowanych z grupy 250 – 700 mln zł udzieliło odpowiedzi negatywnej na tak sformułowane pytanie.

Rys. 14 Odpowiedzi respondentów na pytanie dotyczące wykorzystania rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju grup dochodu ogółem jednostek samorządu terytorialnego (n = 520)



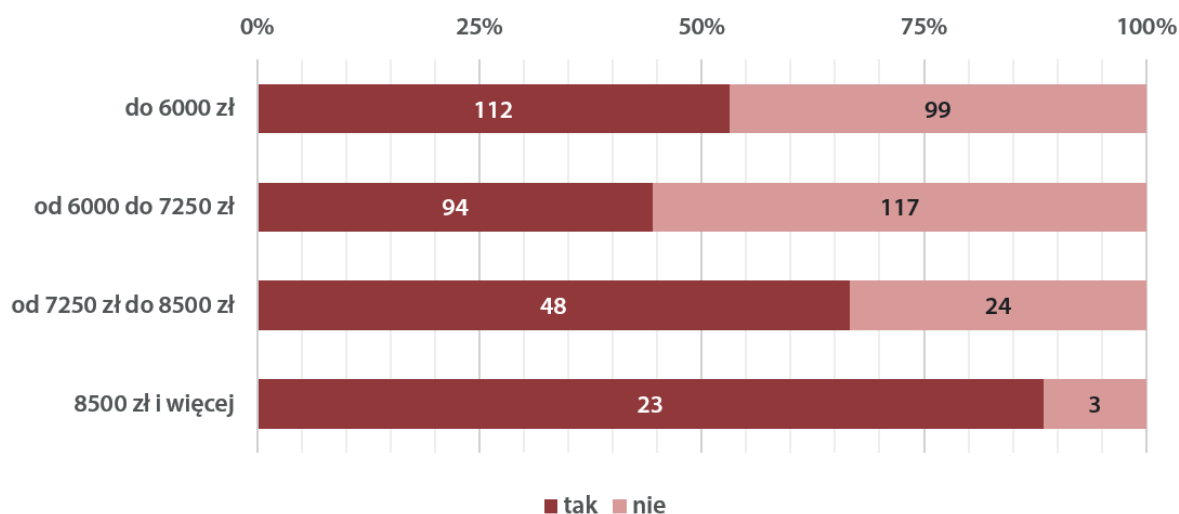
Źródło: badanie NIST (2022)

Dla wydatków ogółem zachodzi analogiczna zależność – im wyższy poziom wydatków, tym wyższa skłonność do wdrażania rozwiązań z obszaru Smart City. Rozkład odpowiedzi na poszczególnych przedziałów w przekroju wydatków przedstawia się następująco: do 100 mln zł – 36,4% (n = 108), 100 – 250 mln zł – 36,8%, (n = 98), 250 – 700 mln zł – 93,5% (n = 43), 700 mln zł i więcej – 100,0% (n = 28).

Analizując odpowiedzi respondentów z perspektywy wartości dochodów per capita w jednostkach samorządu terytorialnego, widoczny jest podział na trzy grupy gmin. Pierwsza obejmuje ośrodki o wartościach nie przekraczających 7 250 zł na osobę (n = 206), a więc jednostki z prze-

działów określonych wartościami do 6 000 zł i od 6 000 do 7 250 zł. Drugą grupę stanowią gminy z dochodem per capita mieszczącym się w granicach od 7 250 do 8 500 zł (n = 48), natomiast trzecią stanowią jednostki charakteryzujące się dochodem wynoszącym co najmniej 8 500 zł (n = 23) (Rys. 15). W pierwszej grupie odsetek podmiotów deklarujących stosowanie rozwiązań z obszaru Smart City oscyluje wokół 50% (wynosi odpowiednio 53,1% i 44,5% dla obu typów gmin). W drugiej grupie odsetek gmin wdrażających przedmiotowe rozwiązania jest zdecydowanie wyższy i wynosi 66,7% (n = 48). W jednostkach o najwyższym dochodzie na osobę, analogiczną deklarację złożyło 88,5% badanych (n = 23).

Rys. 15 Odpowiedzi respondentów na pytanie dotyczące wykorzystania rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju grup dochodu per capita w jednostkach samorządu terytorialnego (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022)

W odniesieniu do wydatków per capita, opisana powyżej relacja jest o tyle silniejsza, że odpowiedzi respondentów zaklasyfikowanych do dwóch pierwszych przedziałów są całkowicie zbieżne. Stosowanie rozwiązań z obszaru Smart City deklaruje odpowiednio 44,9% (n = 145) i 44,2% (n = 78) badanych. W grupach o dochodach z przedziałów 7 250 – 8 500 oraz 8 500 zł i więcej, odsetki jednostek wdrażających analizowane rozwiązania wynoszą 77,8 % (n = 35) oraz 86,4% (n = 19).

### Obszary wdrażania rozwiązań Smart City

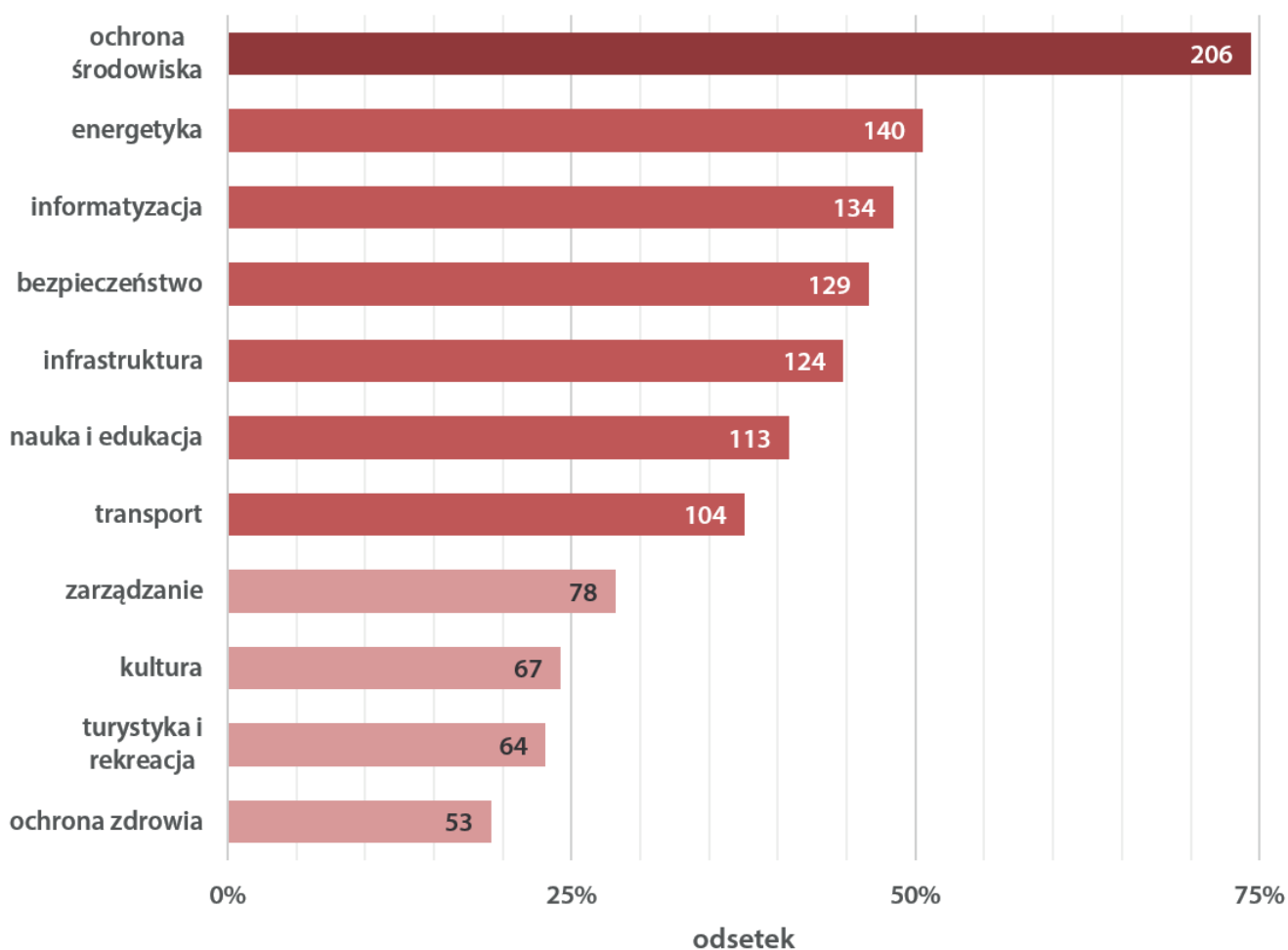
W kolejnym pytaniu zawartym w kwestionariuszu ankiety, respondenci, którzy udzielili pozytywnej odpowiedzi na pytanie o stosowanie rozwiązań Smart City w swoich jednostkach, zostali poproszeni o uszczegółowienie swojej odpowiedzi przez wskazanie obszarów dziedzinowych, w których rozwiązania te są wdrażanie. Poza zdefiniowanymi powyżej jedenastoma obszarami, przez odpowiedź na pytanie otwarte, respondenci mogli wskazać również inne sfery wdrożeń. Szczegółowy wykaz odpowiedzi na

pytanie otwarte znajduje się w aneksie do niniejszego opracowania.

Niemal 3/4 respondentów (74,4%) wskazało, że stosuje rozwiązania Smart City w obszarze działań z zakresu ochrony środowiska (n = 206). Ta dziedzina wyróżnia się zasadniczo na tle pozostałych dziesięciu obszarów pod względem liczby deklarowanych wdrożeń (Rys. 16). Kolej-

nym, pod względem liczby wskazań, obszarem jest energetyka (n = 140), na którą wskazało nieco ponad połowa ankietowanych (50,5%). Wraz z informatyzacją (n = 134), bezpieczeństwem (n = 129), infrastrukturą (n = 124), nauką i edukacją (n = 113) oraz transportem (n = 104), stanowią grupę dziedzin o przeciętnym poziomie stosowania rozwiązań z obszaru Smart City (m = 39,4%).

Rys. 16 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w przekroju dziedzin (n = 277; możliwa odpowiedź wielokrotna)



Źródło: badanie NIST (2022)

Najmniejszą ilością deklarowanych wdrożeń charakteryzują się zarządzanie (n = 78), kultura (67), sport i rekreacja (64) oraz ochrona zdrowia (n = 53). W przypadku tych obszarów, odsetek odpowiedzi twierdzących zawierał się w przedziale od 19,1% do 28,2%.

W ujęciu par dziedzin objętych badaniem, największą część respondentów wskazała zestawienia najbardziej

popularnych obszarów stosowania rozwiązań z obszaru Smart City (Tab. 5). Są to w szczególności ochrona środowiska i stanowiące dla niej parę: energetyka (41,2%), informatyzacja (38,6%) oraz infrastruktura (38,3%). Na uwagę w pozostałych obszarach zasługują infrastruktura i energetyka (31,8%), bezpieczeństwo i informatyzacja (30,0%) oraz bezpieczeństwo i infrastruktura (28,2%).

Tab. 5 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystania rozwiązań Smart City w przekroju par dziedzin (277 = 100%; możliwa odpowiedź wielokrotna)

dziedzina	ochrona środowiska	energetyka	informatyzacja	bezpieczeństwo	infrastruktura	nauka i edukacja	transport	zarządzanie	kultura	turystyka i rekreacja
energetyka	41,2									
informatyzacja	38,6	27,8								
bezpieczeństwo	35,7	27,1	30,0							
infrastruktura	38,3	31,8	27,8	28,2						
nauka i edukacja	34,7	26,4	27,1	24,5	25,3					
transport	30,0	22,4	25,3	22,4	22,7	22,4				
zarządzanie	23,5	17,0	22,4	19,9	19,1	19,1	17,7			
kultura	20,2	15,2	16,6	15,2	14,8	19,5	13,7	13,0		
turystyka i rekreacja	17,7	13,4	15,9	13,7	12,3	15,2	13,7	11,6	11,9	
ochrona zdrowia	15,9	11,6	13,0	11,9	9,7	14,1	12,3	8,3	7,9	9,7

Źródło: badanie NIST (2022)

Z punktu widzenia grup dochodowych można wskazać dodatkowe różnice w preferencjach odnośnie do dziedzin, w których wdrażano rozwiązania z obszaru Smart City. W grupie jednostek o najniższych dochodach (do 100 mln zł), najwięcej działań miało miejsce w dziedzinie ochrony środowiska (25,3%) oraz energetyki (16,7) (Tab. 7). Podobnie ośrodki charakteryzujące się dochodami z przedziału 100 – 250 mln zł. Odsetek wskazań na oba obszary wyniósł odpowiednio 50,3% oraz 34,6%. Dodatkowo, respondenci z tych jednostek zadeklarowali również stosunkowo dużą liczbę rozwiązań w obszarze bezpieczeństwa (33,3%).

Zauważalne różnice w preferencjach respondentów wi-

doczne są w szczególności przyjmując perspektywę klasyfikacji badanych według rodzaju jednostki samorządu terytorialnego oraz według przedziałów wartości dochodów ogółem (Tab. 6). W przypadku podziału zgodnie z hierarchią jednostek samorządu, w gminach miejsko – wiejskich oraz miejskich dominowało wdrażanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska – zadeklarowało to odpowiednio 30,8% respondentów z pierwszej grupy oraz 47,4% z drugiej. W przypadku miast na prawach powiatu, działania w obszarze ochrony środowiska były również bardzo częste (80,0%), niemniej najwięcej wskazań badanych dotyczyło obszaru transportu (85,0%).

Tab. 6 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystania rozwiązań Smart City w przekroju dziedzin oraz rodzaju jednostki samorządu terytorialnego (liczba jednostek danego typu = 100%; możliwa odpowiedź wielokrotna)

dziedzina	gmina miejsko-wiejska (n = 352)	gmina miejska (n = 156)	miasto na prawach powiatu (n = 40)
ochrona środowiska	30,8	47,4	80,0
energetyka	20,0	31,4	65,0
informatyzacja	16,9	31,4	75,0
bezpieczeństwo	17,2	28,2	72,5
infrastruktura	14,8	32,7	62,5



nauka i edukacja	12,9	28,2	67,5
transport	8,0	28,2	85,0
zarządzanie	9,2	16,7	55,0
kultura	8,3	14,7	42,5
turystyka i rekreacja	5,8	17,3	45,0
ochrona zdrowia	5,5	11,5	42,5

Źródło: badanie NIST (2022)

Tab. 7 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystania rozwiązań Smart City w przekroju dziedzin oraz dochodu ogółem (liczba jednostek w przedziale dochodu = 100%; możliwa odpowiedź wielokrotna)

dziedzina	do 100 mln zł (n = 288)	od 100 do 250 mln zł (n = 153)	od 250 do 700 mln zł (n = 50)	700 mln zł i więcej (n = 29)
ochrona środowiska	25,3	50,3	64,0	82,8
energetyka	16,7	34,6	38,0	69,0
informatyzacja	14,6	28,8	52,0	75,9
bezpieczeństwo	11,1	33,3	48,0	75,9
infrastruktura	11,8	30,1	44,0	75,9
nauka i edukacja	9,4	26,1	46,0	79,3
transport	3,8	22,9	60,0	96,6
zarządzanie	5,2	21,6	26,0	58,6
kultura	5,2	16,3	26,0	48,3
turystyka i rekreacja	3,8	16,3	26,0	51,7
ochrona zdrowia	3,8	10,5	26,0	44,8

Źródło: badanie NIST (2022)

Nieco inaczej rozłożyły się decyzje gmin osiągających dochody między 250 a 700 mln zł. W ich przypadku również dominowały działania w ochronie środowiska (64,0%), niemniej porównywalna liczba rozwiązań została wdrożona w transporcie (60,0%), a nieznacznie mniej działań podjęto w zakresie informatyzacji (52,0%). Z kolei w przypadku gmin o najwyższych dochodach – 700 mln zł i więcej, rozwiązania Smart City były realizowane najintensywniej w dziedzinach transportu (96,6%), ochrony środowiska (82,8%) oraz nauki i edukacji (79,3%).

Podsumowując, nieco ponad połowa respondentów uczestniczących w badaniu (n = 277) zadeklarowała, że reprezentowana przez nich jednostka samorządu terytorialnego wykorzystwała rozwiązania z obszaru Smart City. Wraz ze wzrostem wielkości jednostki obserwowany jest wzrost odsetka gmin stosujących te rozwiązania. Dotyczy to zarówno wymiaru administracyjnego (poziomu zajmowanego w hierarchii jednostek samorządu terytorialnego),

jak i liczebności jej populacji oraz wartości dochodów. Dziedziną, w której przedmiotowe wdrożenia występują najczęściej, jest ochrona środowiska. Do pozostałych obszarów wiodących pod względem odsetka realizacji zaliczają się energetyka i informatyzacja. Preferencje jednostek odnośnie do obszaru wdrażania rozwiązań Smart City różnią się w grupach respondentów w przekroju rodzaju jednostki oraz dochodu ogółem. Gminy miejsko – wiejskie oraz miejskie najczęściej wybierały rozwiązania w obszarze ochrony środowiska, podczas kiedy miasta na prawach powiatu, najczęściej podejmowały działania w dziedzinie transportu. Przyjmując perspektywę dochodu, różnica między badanymi jednostkami zachodzi na poziomie 700 mln. Gminy osiągające niższe dochody stosowały głównie rozwiązania z dziedziny ochrony środowiska, podczas kiedy pozostałe ośrodki częściej wdrażały działania w obszarze transportu.

#### 4. Rozwiązania Smart City w obszarze Smart Governance

Pierwszym z obszarów wdrażania rozwiązań Smart City w jednostkach samorządu terytorialnego, jakie zostały zawarte w kwestionariuszu ankiety, było Smart Governance. W odniesieniu do sektora publicznego, termin ten można przetłumaczyć jako inteligentne zarządzanie, ukierunkowane na zwiększenie dostępności usług publicznych, przejrzystości działań w sferze publicznej oraz partycypacji mieszkańców w procesie podejmowania decyzji<sup>16</sup>. W treści kwestionariusza wskazano listę pięciu potencjalnych działań, wpisujących się w obszar Smart Governance. Zaliczają się do nich:

1. uczestnictwo w życiu publicznym,
2. usługi socjalne,
3. transparentność działań władzy,
4. dostępność usług publicznych oraz
5. upowszechnianie partycypacji mieszkańców w podejmowaniu decyzji publicznych.

Respondenci mieli również możliwość wskazania działań spoza powyższej listy. Dedykowane temu zagadnieniu było pytanie otwarte, o inne formy rozwiązań z zakresu Smart Governance.

Wdrażanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance zadeklarowało 78 respondentów, co stanowi blisko 15,0% jednostek reprezentowanych w badaniu. Największą liczbą gmin, które realizowały tego rodzaju działania charakteryzowały się województwa dolnośląskie (n = 10) oraz małopolskie, śląskie i wielkopolskie (n = 9). W ujęciu odsetka jednostek w poszczególnych województwach, przedmiotowe rozwiązania były najczęściej realizowane w województwach śląskim (28,1%) i małopolskim (26,5) (Rys. 17).

Wdrażanie omawiany rozwiązań było najbardziej popularne wśród miast na prawach powiatu (n = 22; 55% badanych). Jedynie 16,7% spośród gmin miejskich (n = 26) i zaledwie 9,2% gmin miejsko wiejskich wskazane zostało jako jednostki wprowadzające rozwiązania w obszarze Smart Governance (Rys. 18).

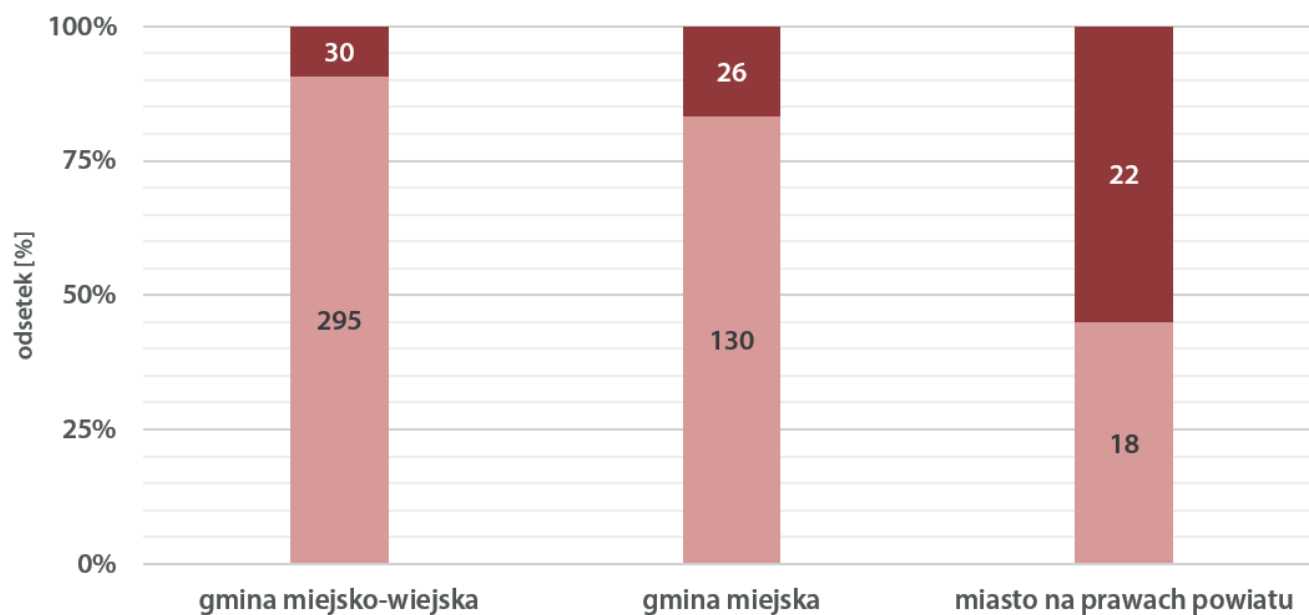
Rys. 17 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



Źródło: badanie NIST (2022)

<sup>16</sup> Noworól A., „Smart Governance” a zarządzanie rozwojem w mieście przyszłości, Architektura. Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 1-A/2/2012, Zeszyt 1, Rok 109, s. 42

Rys. 18 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)

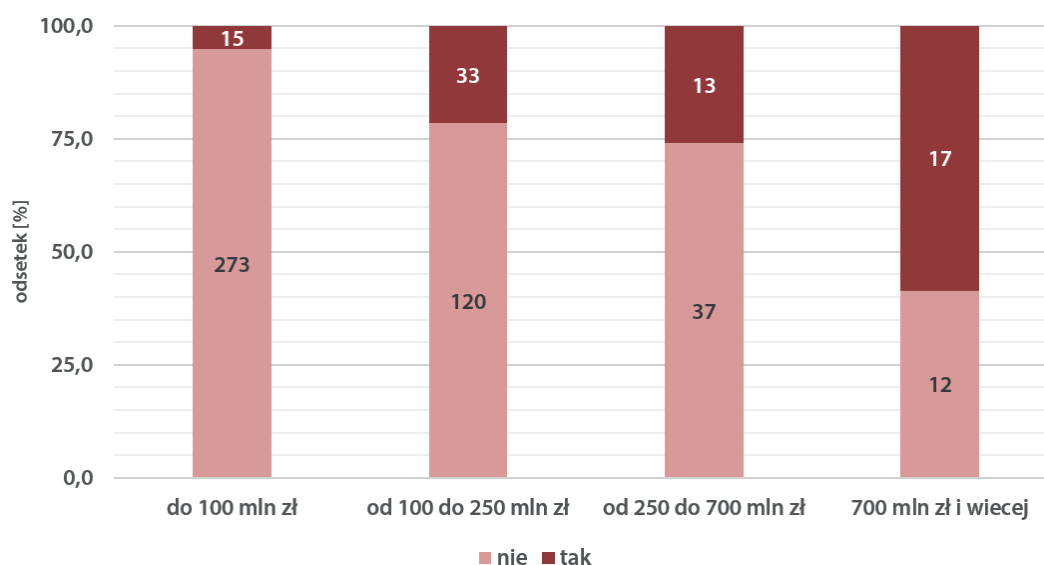


Źródło: badanie NIST (2022)

Analogiczna prawidłowość obserwowana jest wśród jednostek samorządu terytorialnego w przekroju dochodów ogółem (Rys. 19). Nieco ponad 5% gminy o najniższych dochodach (do 100 mln zł w 2021 roku) wdrażało rozwiązania Smart Governance. Realizację tego rodzaju działań zadeklarowała co piąta gmina z dochodem z prze-

działu 100 -250 mln zł oraz co czwarta, charakteryzująca się dochodem między 250 a 750 mln zł. W grupie ośrodków o najwyższych dochodach, przekraczających 750 mln zł, wykorzystanie omawianych narzędzi zadeklarowało 58,6% badanych.

Rys. 19 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)

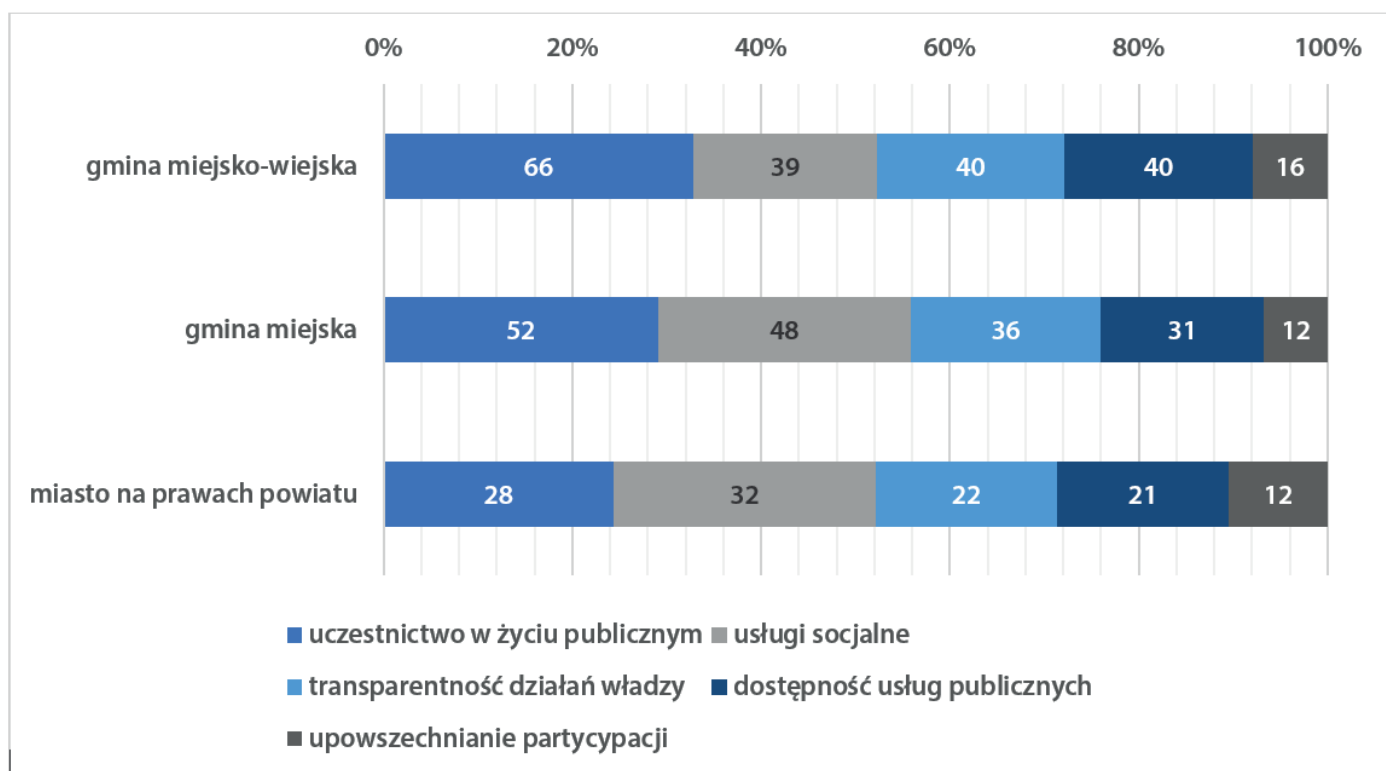


Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Analiza odpowiedzi respondentów w ujęciu pięciu zasadniczych grup działań z obszaru Smart Governance wskazuje, że cel określony jako „zwiększenie uczestnictwa w życiu publicznym” miał porównywalne znaczenie dla ośrodków, niezależnie od zajmowanego przez nie poziomu w hierarchii jednostek samorządu terytorialnego. Średnio co piąty badanych wskazał to działanie w odpowiedzi. W przypadku gmin miejsko – wiejskich, zdecydowanie najbardziej popularnym obszarem działania w omawianym zakresie było zwiększanie dostępności usług publicznych (n = 66). O ile cel ten był również ważny dla pozostałych dwóch grup podmiotów, to w przypadku gmin miejskich i miast na prawach powiatu, zdecydowanie częściej wskazywane było działanie ukierunkowane na upowszechnianie partycypacji mieszkańców w podejmowaniu decyzji publicznych (odpowiednio n = 48 i n = 32).

Bez względu na wielkość populacji jednostek samorządu terytorialnego, kluczowe znaczenie dla realizacji idei Smart Governance ma wykorzystywanie rozwiązań z obszaru zwiększania dostępności usług publicznych<sup>16</sup>. Stanowi ona główny obszar działań deklarowany przez respondentów (Tab. 8). Na uwagę zasługuje fakt, że działania polegające na upowszechnianiu partycypacji mieszkańców wyraźnie zyskują na znaczeniu w jednostkach o populacji przekraczającej 10 tys. mieszkańców. Co więcej, w dwóch grupach o największej populacji zajmują pierwszą pozycję pod względem odsetka deklarowanych działań w obszarze Smart Governance - wskazało je odpowiednio 57,6% i 84,6% badanych.

Rys. 20 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



Źródło: badanie NIST (2022)

<sup>16</sup> Z uwagi na niewielką liczebność ostatniej klasy: 500 tys. mieszkańców i więcej (n = 4), obserwacje do niej zakwalifikowane zostały włączone do grupy 100 – 500 tys., tworząc klasę 100 tys. mieszkańców i więcej.

Tab. 8 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

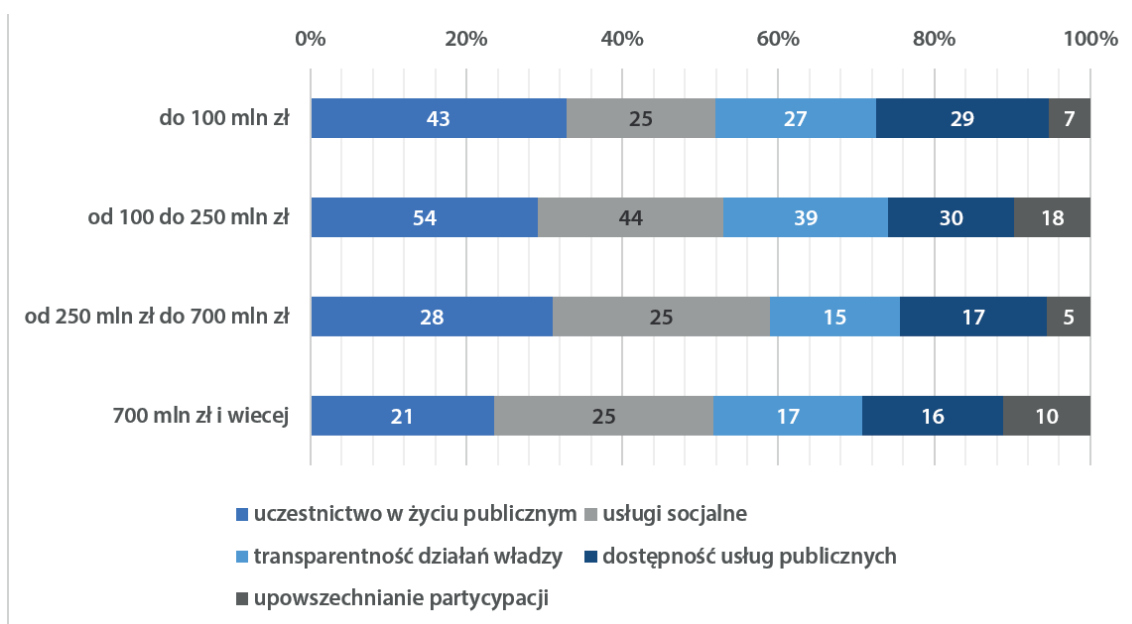
działanie	liczba mieszkańców [tys. osób]				
	do 10 (195 = 100%)	10 – 20 (145 = 100%)	20 – 50 (122 = 100%)	50 – 100 (33 = 100%)	100 + (22 = 100%)
uczestnictwo w życiu publicznym	5,6	17,9	28,7	30,3	61,5
usługi socjalne	1,5	9,0	9,0	9,1	38,5
transparentność działań władzy	6,2	15,2	26,2	36,4	53,8
dostępność usług publicznych	11,8	24,1	41,8	54,5	73,1
upowszechnianie partycypacji mieszkańców	4,1	16,6	37,7	57,6	84,6

Źródło: badanie NIST (2022)

W przekroju grup dochodów ogółem uwagę zwraca wyraźnie wyższa popularność usług socjalnych w grupach jednostek o dochodach od 100 do 250 mln zł oraz 700 mln zł i więcej, niż dwóch pozostałych grupach (Rys. 21).

Wyniki odpowiedzi badanych w ujęciu grup dochodów per capita wskazują na wyraźnie wyższy odsetek wdrożeń działań z obszaru upowszechniania partycypacji mieszkańców w ośrodkach charakteryzowanych dochodem na osobę w przedziale od 7 250 do 8 500 zł (45,8%), niż ma to miejsce w pozostałych grupach.

Rys. 21 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Tab. 9 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i grup dochodów per capita

działanie	dochód <i>per capita</i> [zł]			
	do 6 000 (211 = 100%)	6 000 – 7 250 (211 = 100%)	7 250 – 8 500 (72 = 100%)	8 500 zł + (26 = 100%)
uczestnictwo w życiu publicznym	15,6	15,2	31,9	38,5
usługi socjalne	7,6	4,3	13,9	19,2
transparentność działań władzy	16,1	11,8	31,9	38,5
dostępność usług publicznych	28,4	20,9	37,5	57,7
upowszechnianie partycypacji mieszkańców	19,9	16,1	45,8	38,5

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Podsumowując, rozwiązania z obszaru Smart Governance są stosunkowo mało popularne wśród jednostek samorządu terytorialnego reprezentowanych w badaniu NIST – ich wdrażanie deklaruje ok 15% respondentów. Do najczęściej wskazywanych celów realizacji idei inteligentnego zarządzania należą zwiększanie partycypacji mieszkańców oraz dostępności usług publicznych. Działania prowadzące do zwiększania uczestnictwa w życiu publicznym oraz przejrzystości władzy prowadzone są częściej w mniejszych jednostkach, zarówno w ujęciu hierarchii administracyjnej, jak i populacji oraz dochodów ogółem.

## 5. Rozwiązania Smart City w obszarze ochrony środowiska

Ochrona środowiska jest kluczowym obszarem wdrożeń rozwiązań z zakresu Smart City. Prowadzenie działań w tej dziedzinie zadeklarowało najwięcej, bo aż 206 respondentów (Rys. 16). Można uznać, że przedmiotowa działalność stanowi wiodący nurt w aktywności uczestników badania ukierunkowanych na tworzenie inteligentnego miasta.

W kwestionariuszu ankiety przygotowanej przez NIST, w obszarze ochrony środowiska określono katalog dziesięciu działań, obejmujących:

1. monitoring powietrza,
2. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,

3. zdalne zarządzanie infrastrukturą w budynkach,
4. powiadamianie mieszkańców o zanieczyszczeniu powietrza,
5. inteligentne systemy sygnalizujące awarię instalacji wodno-ściekowej,
6. inteligentne systemy opomiarowania wody,
7. inteligentne rozwiązania z zakresu segregacji odpadów,
8. monitoring opadów deszczowych,
9. inteligentne systemy retencyjne,
10. inteligentne systemy sygnalizujące napełnienie pojemników na śmieci.

Zgodnie z instrukcją załączoną o przedmiotowego pytania, badani mogli zaznaczyć do pięciu kategorii, najlepiej opisujących działania podejmowane w reprezentowanych przez nich gminach. Dodatkowo respondenci mieli możliwość uzupełnienia swojej odpowiedzi o działania wykraczające poza katalog opracowany przez NIST. Odpowiedź badanych na to pytanie miała charakter otwarty.

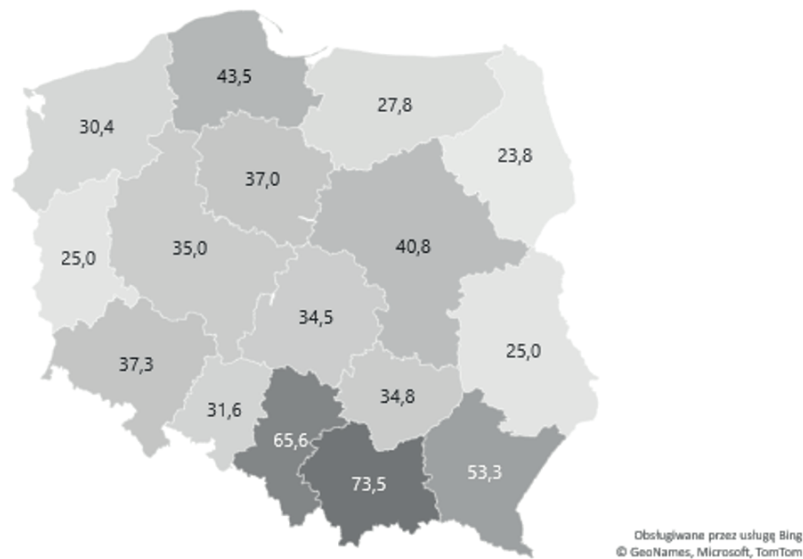
Respondenci, którzy odpowiedzieli na pytanie o wykorzystywanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska stanowili 39,5% badanych w skali kraju. Analizując tę grupę z perspektywy województw, omawiana dziedzina była najbardziej aktywnie wdrażana w gminach województwa małopolskiego - 73,5% ankietowanych z tego regionu

zadeklarowało podejmowanie działań w przedmiotowym obszarze (Rys. 22). Wśród województw wyróżniających się na tle kraju znajdują się również województwa śląskie (65,6%) oraz podkarpackie (53,3%).

W przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego, obserwowalny jest wzrost popularności podejmowania

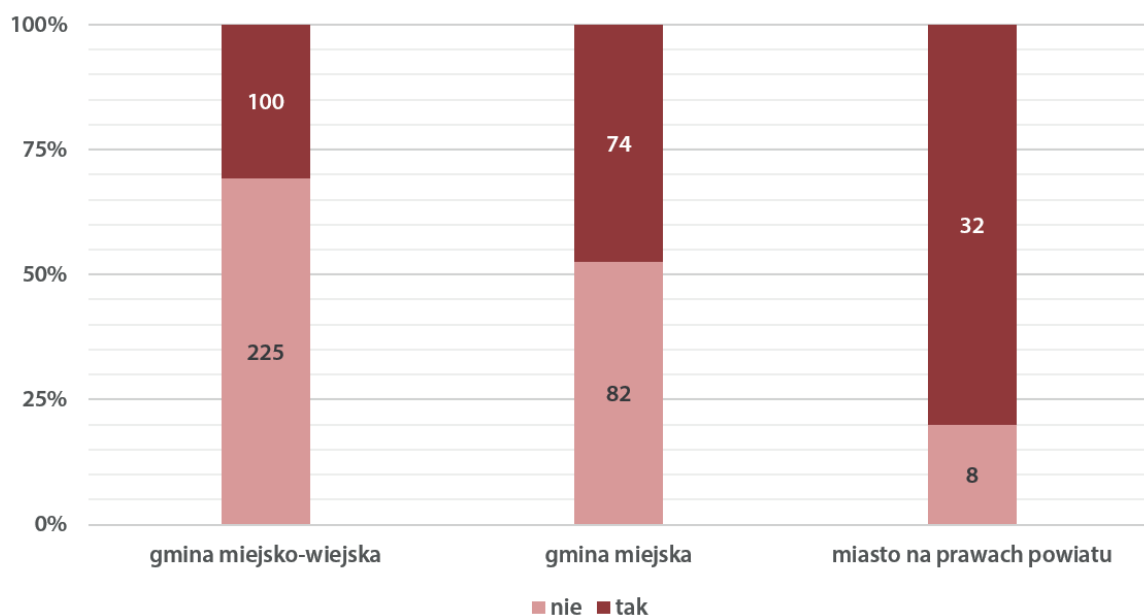
działań z zakresu Smart City w obszarze ochrony środowiska wraz z miejscem jednostki w poziomach hierarchii samorządowej. O ile w przypadku gmin miejsko – wiejskich odsetek ośrodków deklarujących wykorzystywanie omawianych działań wynosi nieco ponad 30,8% (n = 100), o tyle w kolejnych dwóch grupach dynamicznie wzrasta, osiągając poziomy 47,4% (n= 74) w gminach miejskich i 80,0% w miastach na prawach powiatu (n = 32) (Rys. 23).

Rys. 22 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 23 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



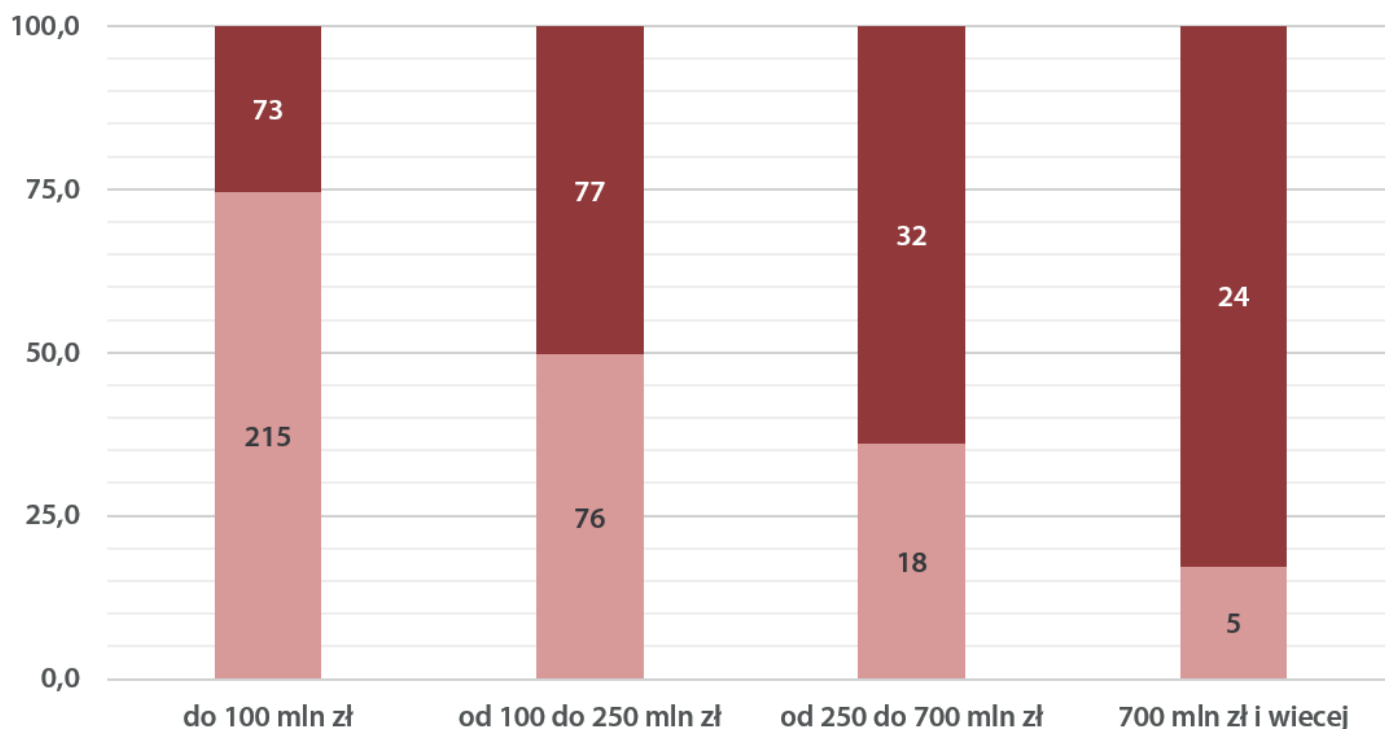
Źródło: badanie NIST (2022)

Podobna prawidłowość widoczna jest również w częstości deklarowanych zastosowań Smart City w ochronie środowiska w przekroju grup dochodowych. W gminach o najniższym dochodzie (do 100 mln zł) odsetek jednostek stosujących tego rodzaju rozwiązania wyniósł zaledwie 25,3% (n = 73). W kolejnych grupach znacząco i systematycznie wzrasta, osiągając maksymalną wartość 82,8% w gminach o dochodzie przekraczającym 700 mln zł (Rys. 24).

Odpowiedzi respondentów dotyczące podejmowania działań wskazanych przez NIST w katalogu dotyczącym ochrony środowiska wskazują, że do naj-

ważniejszych dla gmin należą: monitoring powietrza (n = 187), wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (n = 176), zdalne zarządzanie infrastrukturą w budynkach (n = 110) oraz powiadamianie mieszkańców o zanieczyszczeniu powietrza (n = 91). Choć proporcje intensywności przedmiotowych działań różnią się między poszczególnymi rodzajami jednostek samorządu terytorialnego, to łącznie stanowią one od 70% (w przypadku miast na prawach powiatu) do blisko 80% (w odniesieniu do gmin miejsko – wiejskich i miejskich) wdrożeń w omawianym obszarze (Rys. 25).

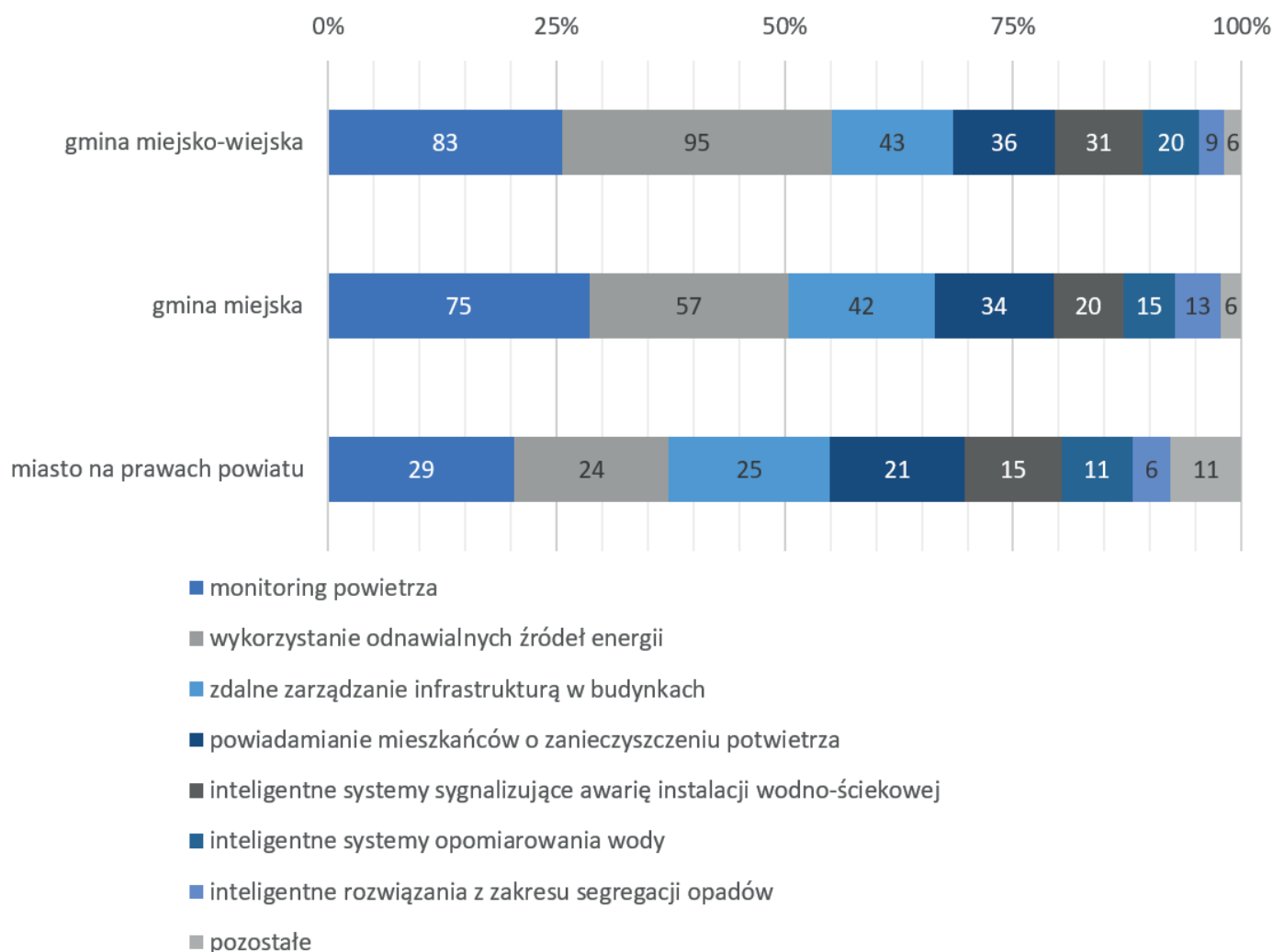
Rys. 24 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych



Rys. 25 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



Źródło: badanie NIST (2022)

Inne działania z ujętych w katalogu NIST (inteligentne systemy sygnalizujące awarie sieci wodno-ściekowej, systemy opomiarowania wody, czy segregacji odpadów) stanowią zdecydowanie mniej popularną grupę rozwiązań. Sporadycznie wdrażane były również monitoring opadów deszczowych, systemy retencyjne oraz systemy sygnalizujące napełnienie pojemników na śmieci (ujęcie z uwagi na niską liczebność w kategorii „pozostałe”). Liderami w zakresie tych najmniej popularnych rozwiązań są miasta na prawach powiatu.

Badanie odpowiedzi respondentów z perspektywy grup gmin klasyfikowanych według wielkości populacji wskazuje, że o ile monitoring powietrza i wykorzystanie OZE

są wiodącymi obszarami wdrożeń, to akcent kładziony na poszczególne rozwiązania zmienia się wraz z liczbą mieszkańców żyjących na obszarze jednostki. W gminach najmniejszych, do 10 tys. mieszkańców, największy odsetek rozwiązań dotyczył wykorzystania odnawialnych źródeł energii (20,5%). W gminach z kolejnego przedziału (10 – 20 tys. mieszkańców), proporcje między wykorzystaniem OZE i monitoringiem powietrza wyrównały się (Tab. 10). W jednostkach większych wyraźnie dominujący stał się monitoring powietrza. W gminach zamieszkałych przez co najmniej 100 tys. mieszkańców, do działań częstych zalicza się również powiadamianie mieszkańców o zanieczyszczeniu powietrza (61,5%).

Tab. 10 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

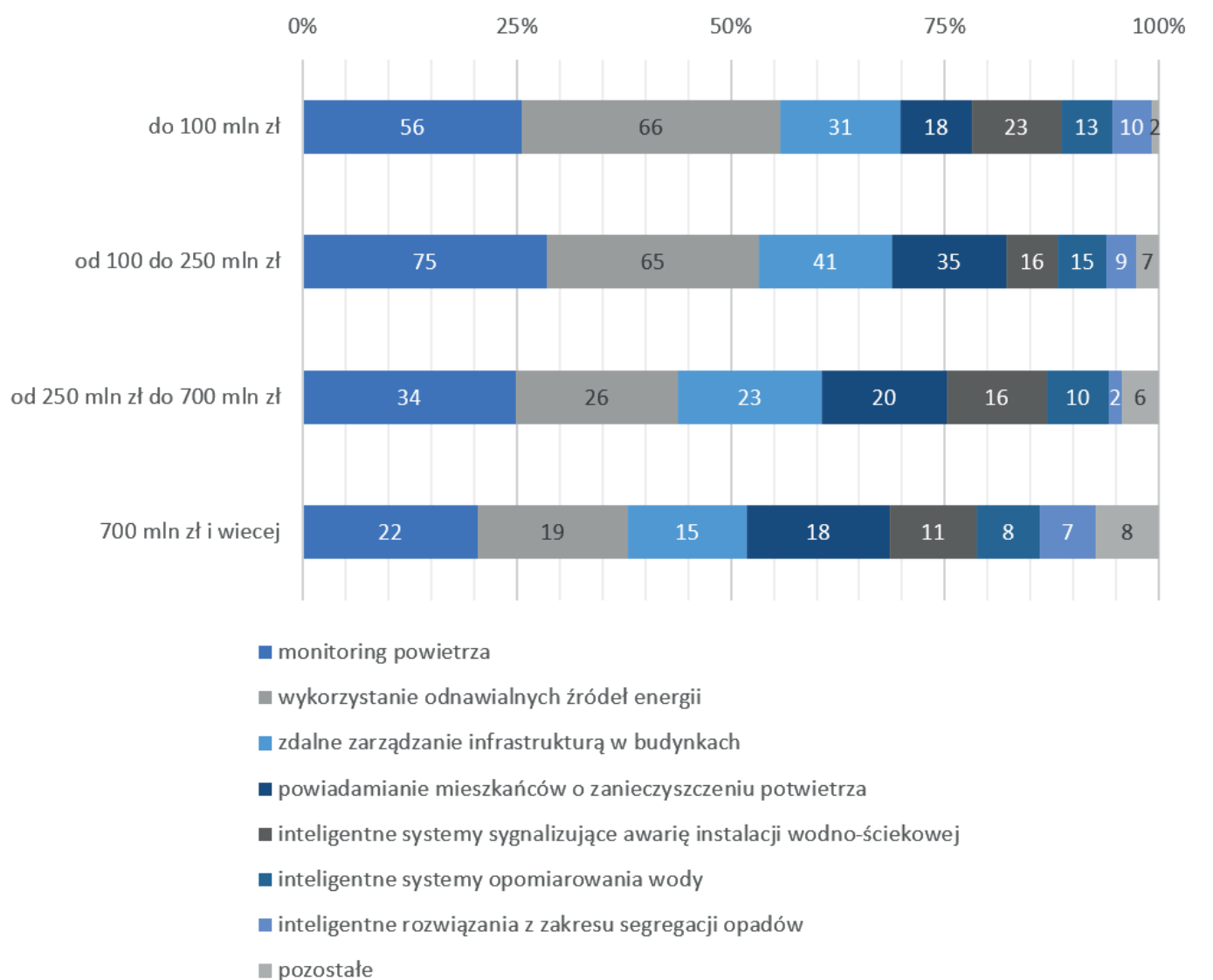
działanie	liczba mieszkańców [tys. osób]				
	do 10 (195 = 100%)	10 – 20 (145 = 100%)	20 – 50 (122 = 100%)	50 – 100 (33 = 100%)	100 + (22 = 100%)
monitoring powietrza	12,8	35,9	54,9	69,7	76,9
wykorzystanie odnawialnych źródeł energii	20,5	33,1	44,3	54,5	61,5
zdalne zarządzanie infrastrukturą w budynkach	8,7	17,2	32,8	42,4	53,8
powiadomianie mieszkańców o zanieczyszczeniu powietrza	4,1	13,8	27,0	42,4	61,5
inteligentne systemy sygnalizujące awarię instalacji wodno-ściekowej	7,2	9,0	15,6	27,3	42,3
inteligentne systemy opomiarowania wody	3,6	7,6	11,5	18,2	30,8
inteligentne rozwiązania z zakresu segregacji odpadów	2,6	4,8	7,4	3,0	23,1
monitoring opadów deszczowych	1,0	0,7	2,5	9,1	19,2
inteligentne systemy retencyjne	0,0	0,0	0,8	6,1	7,7
inteligentne systemy sygnalizujące napełnienie pojemników na śmieci	0,0	0,0	1,6	3,0	3,8

Źródło: badanie NIST (2022)

Analiza odpowiedzi z perspektywy grup dochodowych ujawnia zmianę proporcji między najczęściej realizowanymi działaniami w obszarze ochrony środowiska (Rys. 26). Gminy o dochodach najniższych (do 100 mln zł) koncentrują swoje działania na wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii (n = 66), monitoringu powietrza (n = 56), zdalnym zarządzaniu infrastrukturą w budynkach

(n = 31) oraz systemach sygnalizujących awarię instalacji wodno – ściekowej (n = 23). W pozostałych grupach gmin proporcje między częstością poszczególnych działań dążą do zrównania się. Rośnie przy tym znaczenie rozwiązań ukierunkowanych na powiadomiania mieszkańców o zanieczyszczeniu powietrza.

Rys. 26 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Przekrój odpowiedzi respondentów uwzględniający grupy dochodów per capita wskazuje na opisaną powyżej tendencję do przeniesienia koncentracji gmin do działań polegających na monitoringu powietrza (Tab. 11). O ile w jednostkach o najniższych dochodach (do 6 000 zł oraz od 6 000 do 7 250 zł) zarówno monitoring powietrza jak i wykorzystanie OZE są równie często wdrażane, o tyle

w gminach o wyższych dochodach, widoczna jest wyraźna dominacja pierwszej z wymienionych grup działań. Wyraźnie wyższa częstość wdrożeń narzędzi powiadamiania mieszkańców o zanieczyszczeniu powietrza charakteryzuje ośrodki o dochodach z przedziału od 7 250 do 8 500 zł (34,7%).

Tab. 11 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju działań i grup dochodów per capita

działanie	dochód <i>per capita</i> [zł]			
	do 6 000 (211 = 100%)	6 000 – 7 250 (211 = 100%)	7 250 – 8 500 (72 = 100%)	8 500 zł + (26 = 100%)
monitoring powietrza	35,5	28,0	45,8	76,9
wykorzystanie odnawialnych źródeł energii	35,5	27,5	37,5	61,5
zdalne zarządzanie infrastrukturą w budynkach	22,7	14,7	27,8	42,3
powiadamianie mieszkańców o zanieczyszczeniu powietrza	14,7	12,8	34,7	30,8
inteligentne systemy sygnalizujące awarię instalacji wodno-ściekowej	11,4	10,0	16,7	34,6
inteligentne systemy opomiarowania wody	9,0	6,2	13,9	15,4
inteligentne rozwiązania z zakresu segregacji odpadów	4,3	4,3	8,3	15,4
monitoring opadów deszczowych	2,4	0,5	8,3	7,7
inteligentne systemy retencyjne	0,5	0,5	2,8	3,8
inteligentne systemy sygnalizujące napełnienie pojemników na śmieci	0,5	0,9	1,4	0,0

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Wśród odpowiedzi udzielonych przez respondentów na pytanie otwarte, dotyczące innych typów działań z zakresu ochrony środowiska podejmowanych w ramach wdrażania idei miasta inteligentnego, wyróżnia się uruchomienie aplikacji do informowania mieszkańców o terminach lub harmonogramie wywozu odpadów. Wskazało to łącznie czterech respondentów: po dwóch reprezentujących gminy miejsko – wiejskie oraz miejskie.

Podsumowując, rozwiązania z obszaru ochrony środowiska są bardzo popularne wśród jednostek samorządu

terytorialnego reprezentowanych w badaniu NIST – ich wdrażanie zadeklarowało 209 respondentów, co stanowi blisko połowę badanych. Do najczęściej wskazywanych celów realizacji idei inteligentnego miasta w tym zakresie należą monitoring powietrza, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, zdalne zarządzanie infrastrukturą w budynkach, powiadamianie mieszkańców o zanieczyszczeniu powietrza oraz inteligentne systemy sygnalizujące awarię instalacji wodno – ściekowej.

## 6. Rozwiązania Smart City w obszarze ochrony zdrowia

Podjęcie działań w obszarze ochrony zdrowia jest najmniej popularnym wariantem wdrażania idei Smart City wśród respondentów biorących udział w badaniu. Zaledwie 10,2% badanych wskazało ten zakres działań, jako realizowany w reprezentowanych przez nich jednostkach samorządu terytorialnego (Rys. 16).

W kwestionariuszu NIST określono pięć rozwiązań z zakresu ochrony zdrowia, jakie korespondują z koncepcją Smart City, do których należą:

- aplikacja mobilna umożliwiająca rezerwację wizyty u lekarza,
- aplikacja mobilna umożliwiająca wezwanie pomocy,
- aplikacja mobilna monitorująca parametry życiowe pacjenta,
- zdalny monitoring stanu zdrowia seniorów,
- bramki do pomiaru temperatura ciała.

W ujęciu podziału administracyjnego Polski, największy odsetek gmin, które wprowadziły rozwiązania z obszaru ochrony zdrowia cechuje województwo pomorskie (21,7%) (Rys. 27). Na uwagę zasługują również stosunkowo wysokie (na tle kraju) odsetki jednostek deklarujących ich wprowadzenie w województwach podkarpackim

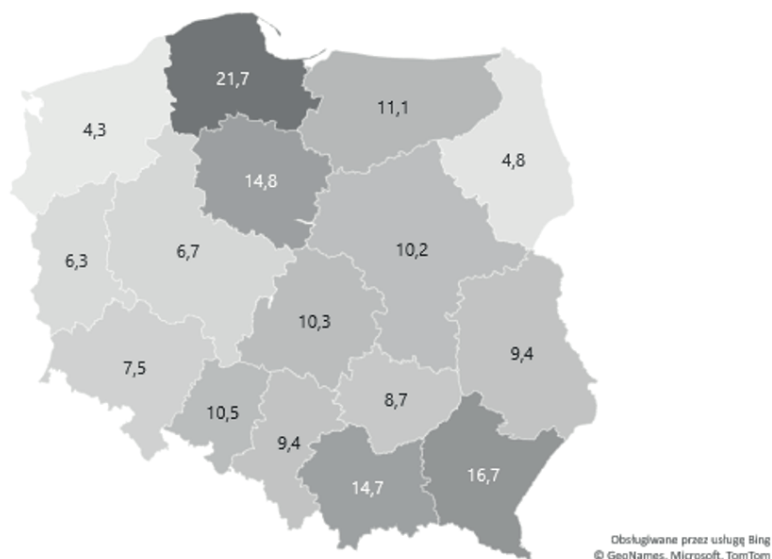
(16,7%), kujawsko – pomorskim (14,8%) oraz małopolskim (14,7%).

Wykorzystanie działań wchodzących w zakres idei miasta inteligentnego w obszarze ochrony zdrowia zadeklarowała znikoma liczba respondentów reprezentujących gminy miejsko - wiejskie (n = 18, co stanowi 5,5% badanych z tej kategorii) oraz niewielki odsetek uczestników badania z gmin miejskich (n = 18; 11,5%) (Rys. 28). Wśród miast na prawach powiatu działania w przedmiotowym zakresie prowadziło 17 jednostek (42,5%).

Odpowiedzi respondentów w ujęciu grup dochodowych jednostek wskazują, że działania w zakresie ochrony zdrowia były zdecydowanie popularniejsze wśród gmin z grup o najwyższych wpływach rocznych: od 250 do 700 mln zł (26,0%) oraz 700 mln zł i więcej (44,8%) (Rys. 29).

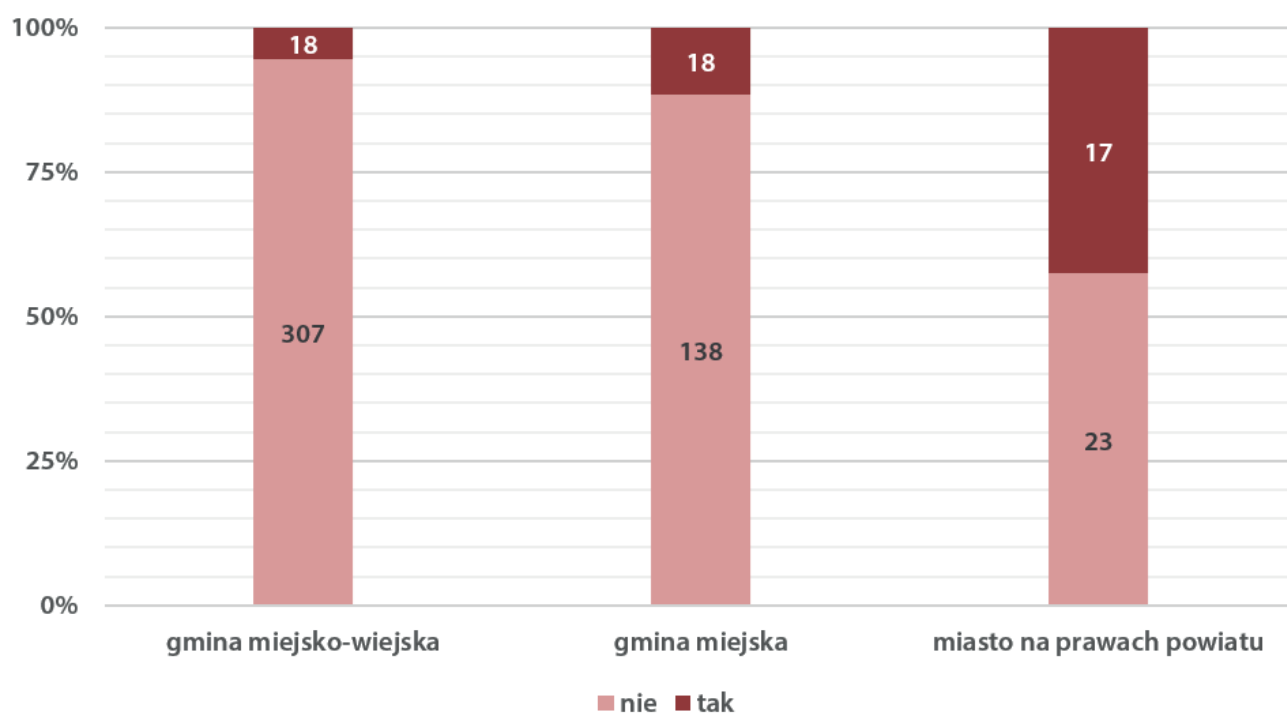
Dwie, spośród zdefiniowanych kategorii działań z obszaru ochrony zdrowia, były szczególnie popularne wśród badanych: zdalny monitoring stanu zdrowia seniorów oraz bramki do pomiaru temperatury ciała. Zastosowanie pierwszego ze wskazanych stanowi znaczący odsetek wdrożeń w gminach miejsko – wiejskich (43,5%). Z kolei gminy miejskie wyróżnia stosunkowo duży odsetek bramek do pomiaru temperatury ciała – niemal 1/3 wszystkich wdrożeń (Rys. 30).

Rys. 27 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



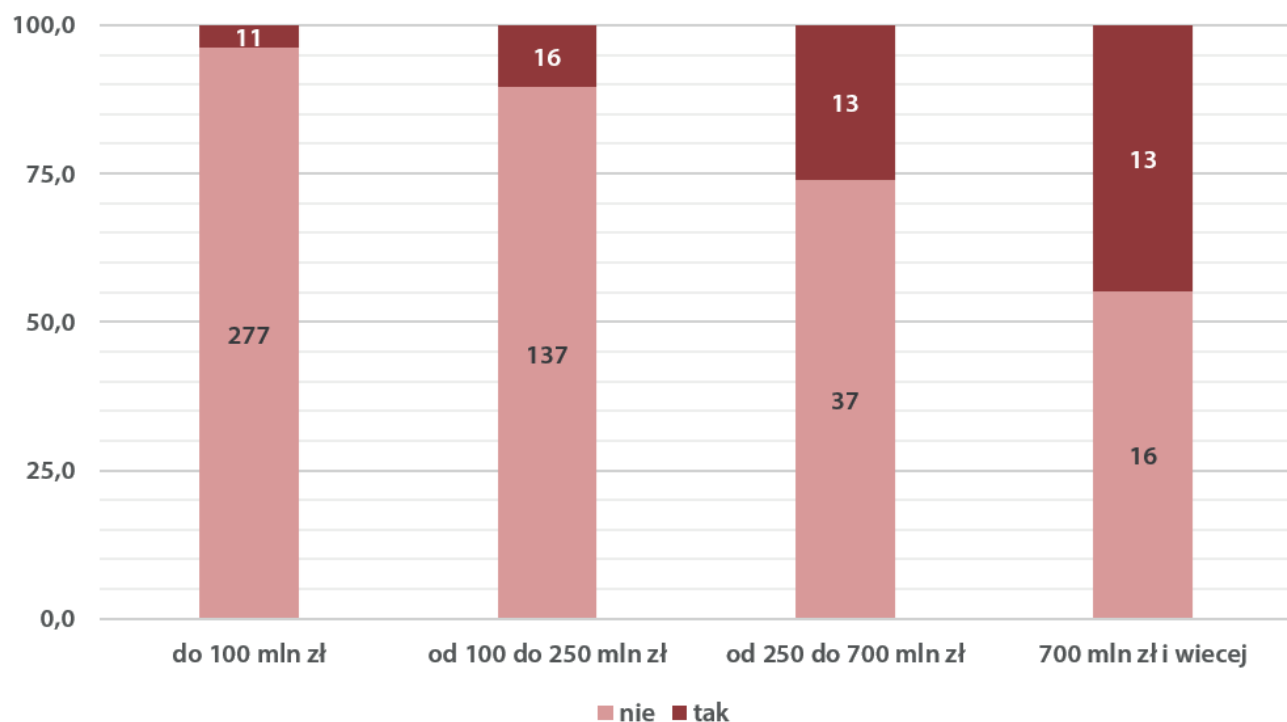
Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 28 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



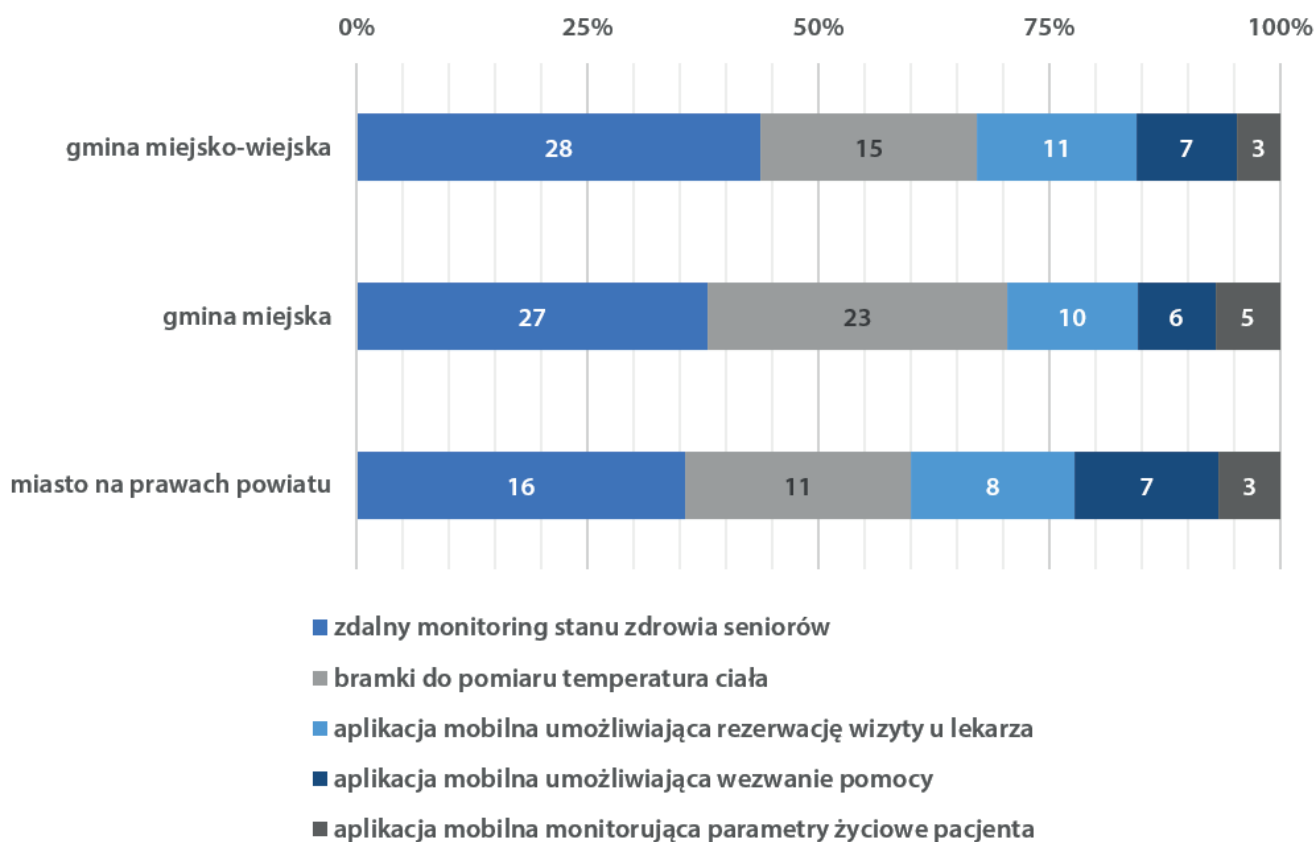
Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 29 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Rys. 30 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



Źródło: badanie NIST (2022)

Analiza odpowiedzi respondentów z perspektywy wielkości populacji zamieszkującej obszar jednostki potwierdza przedstawione powyżej wnioski, dotyczące kluczowego znaczenia działań ukierunkowanych na umożliwienie zdalnego monitoringu stanu zdrowia seniorów (Tab. 12). Co ciekawe, w gminach cechujących się wielkością populacji w przedziałach od 50 do 100 tys. mieszkańców, największy odsetek wdrożeń w omawianym obszarze dotyczył instalacji bramek do pomiaru temperatury ciała (27,3%).

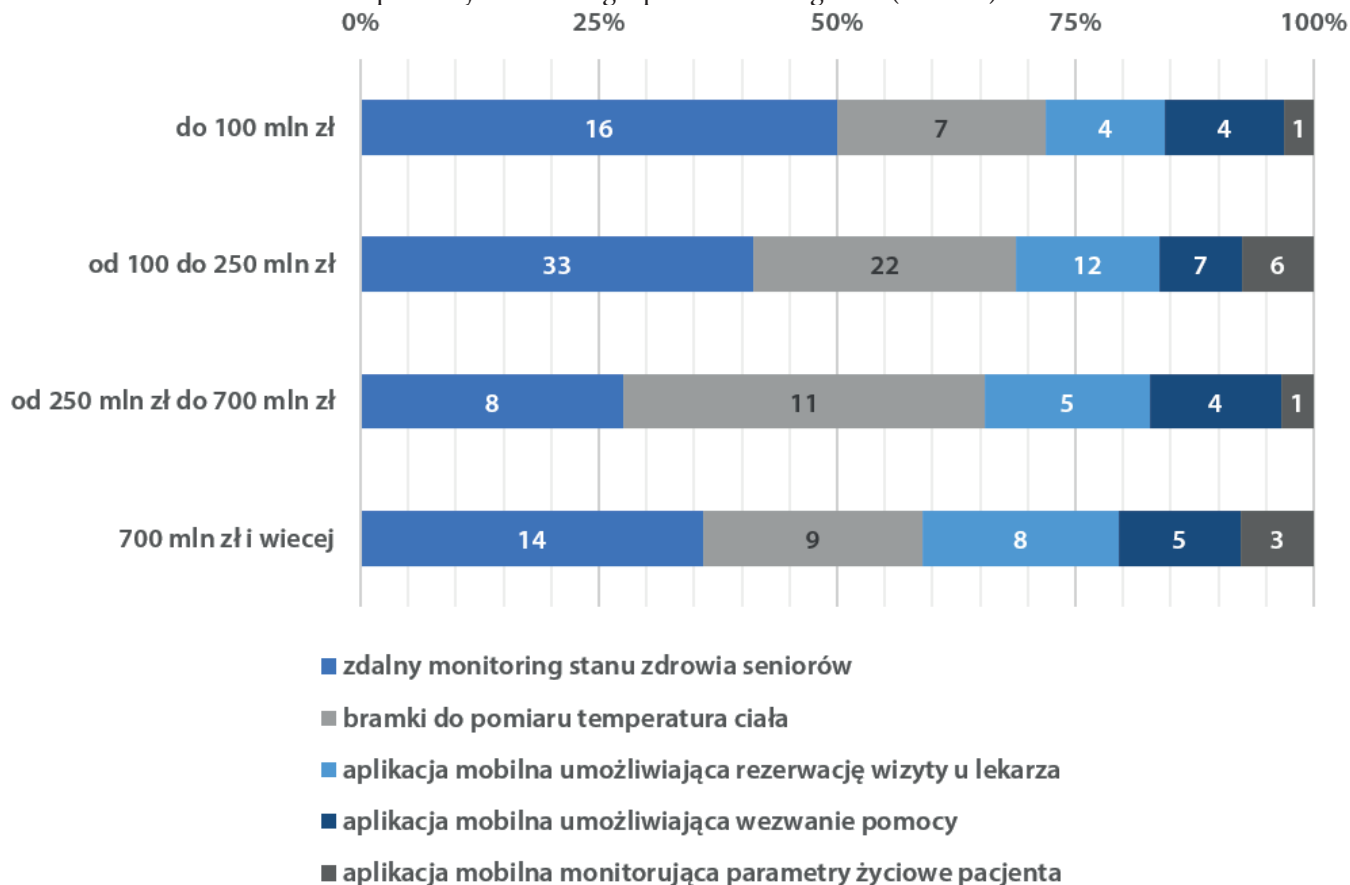
Przegląd wyników w przekroju grup dochodów ogółem dostarcza analogicznych wniosków. Działania polegające na umożliwieniu zdalnego monitoringu stanu zdrowia seniorów, instalacja bramek do pomiaru temperatury ciała oraz aplikacja umożliwiająca rezerwację wizyty u lekarza odpowiadają za ok. 80% działań podejmowanych w obszarze ochrony zdrowia. Widoczna jest jednak preferencja dotycząca pierwszego z wymienionych działań w gminach o najniższym dochodzie (do 100 mln zł) oraz instalacji bramek w jednostkach o dochodzie z przedziału od 250 do 700 mln zł. (Rys. 31).

Tab. 12 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

działanie	liczba mieszkańców [tys. osób]				
	do 10 (195 = 100%)	10 – 20 (145 = 100%)	20 – 50 (122 = 100%)	50 – 100 (33 = 100%)	100 + (22 = 100%)
aplikacja mobilna umożliwiająca rezerwację wizyty u lekarza	0,5	3,4	11,5	3,0	30,8
aplikacja mobilna umożliwiająca wezwanie pomocy	0,5	3,4	4,1	12,1	19,2
aplikacja mobilna monitorująca parametry życiowe pacjenta	0,5	2,1	3,3	0,0	11,5
zdalny monitoring stanu zdrowia seniorów	4,1	12,4	22,1	12,1	53,8
bramki do pomiaru temperatura ciała	1,5	3,4	19,7	27,3	30,8

Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 31 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych



Perspektywa grup jednostek według dochodów per capita ujawniła, że w gminach o dochodach między 6 000 a 7 250 zł i, stosunkowo rzadziej, niż w pozostałych realizowano działania związane z instalacją bramek do pomiaru temperatury ciała (Tab. 13).

Wśród działań wpisujących się w obszar ochrony zdrowia, a nieujętych w katalogu NIST, badani wskazali m.in. wdrożenie aplikacji do zarządzania harmonogramem wizyt lekarskich, opaski bezpieczeństwa, alarmowego syste-

mu przywoławczego czy tzw.

„Pudełka Życia”, ułatwiającego przeprowadzenie pierwszej pomocy w miejscu zamieszkania seniora.

Podsumowując badanie odpowiedzi respondentów dotyczących wdrażania idei Smart City w obszarze ochrony zdrowia wskazuje, że jest to zakres działań najmniej popularny wśród badanych. Kluczowe działania podejmowane przez gminy w tym zakresie umożliwienie zdalnego monitoringu stanu zdrowia seniorów, instalację bramek do pomiaru temperatury ciała oraz wdrożenie aplikacji mo-

Tab. 12 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

działanie	dochód <i>per capita</i> [zł]			
	do 6 000 (211 = 100%)	6 000 – 7 250 (211 = 100%)	7 250 – 8 500 (72 = 100%)	8 500 zł + (26 = 100%)
aplikacja mobilna umożliwiająca rezerwację wizyty u lekarza	5,7	3,3	9,7	11,5
aplikacja mobilna umożliwiająca wezwanie pomocy	4,3	1,4	6,9	11,5
aplikacja mobilna monitorująca parametry życiowe pacjenta	1,4	1,4	5,6	3,8
zdalny monitoring stanu zdrowia seniorów	13,3	10,0	20,8	26,9
bramki do pomiaru temperatura ciała	10,9	4,7	13,9	23,1

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

## 7. Rozwiązania Smart City w obszarze transportu

Wdrożenie rozwiązań wpisujących się w koncepcję miast inteligentnych w obszarze transportu zadeklarowało 104 respondentów, co stanowi piątą część uczestników badania (Rys. 16). Pozwoliło to na uplasowanie się przedmiotowej grupy działań na siódmej pozycji wśród obszarów objętych analizą.

W kwestionariuszu ankiety wskazano jedenaście rodzajów działań wchodzących w zakres rozwiązań z obszaru Smart City. Obejmują one:

1. ekologiczne autobusy niskoemisyjne,
2. aplikacje na urządzenia mobilne mieszkańców informujące np. o natężeniu ruchu, utrudnieniach drogowych,
3. tablice informujące np. o warunkach atmosferycznych, zdarzeniach drogowych,
4. integracja systemów sharingowych z transportem publicznym
5. carsharing,
6. system Park and Ride,
7. system do wypożyczania rowerów, hulajnóg lub skuterów i ich monitorowania,

8. system informowania o wolnych miejscach parkingowych,
9. automatyzacja systemu weryfikacji i poboru opłat,
10. instalacja ładowarek dla pojazdów elektrycznych,
11. wykorzystanie ITS<sup>16</sup>.

W ujęciu popularności omawianych rozwiązań w przekroju podziału administracyjnego Polski, dominują dwa województwa: śląskie, gdzie rozwiązania z zakresu transportu wdrożyło 53,1% respondentów oraz małopolskie, z odsetkiem 44,1%

W ujęciu grup badanych według rodzaju jednostki samorządu terytorialnego, największy odsetek wykorzystania rozwiązań w obszarze transportu charakteryzuje miasto na prawach powiatu (85,0%). W gminach miejskich, deklarowany odsetek jednostek realizujących projekty w przedmiotowym zakresie sięgnął 28,2%, natomiast w gminach miejsko – wiejskich wyniósł 8,0% (Rys. 33).

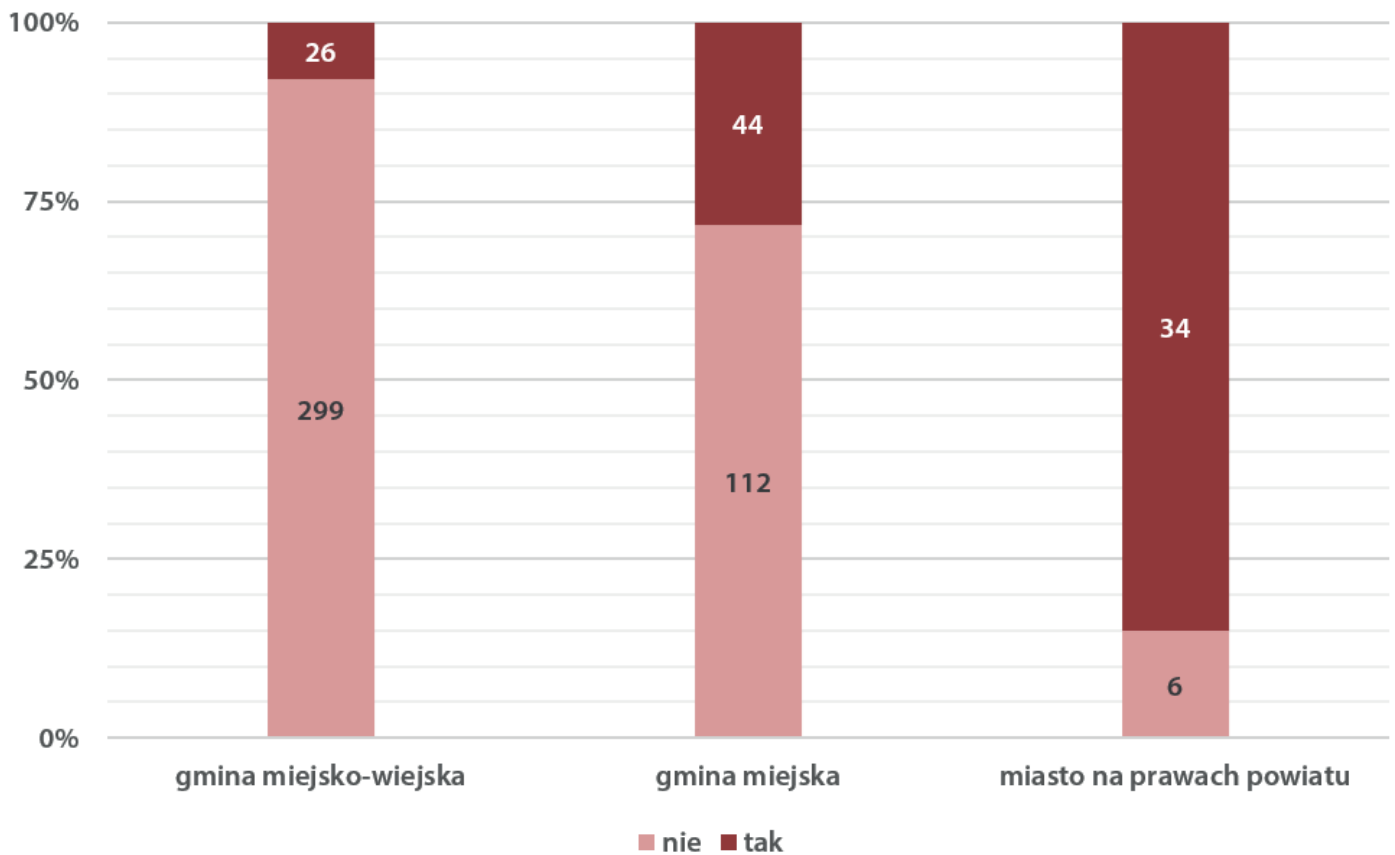
Rys. 32 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze transportu w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



Źródło: badanie NIST (2022)

<sup>16</sup> W kwestionariuszu ankiety wyjaśniono, że: „ITS ang. Intelligent Transportation System - Inteligentny system transportowy to połączenie technologii informacyjnych i komunikacyjnych z infrastrukturą transportową i pojazdami w celu poprawy bezpieczeństwa, zwiększenia efektywności procesów transportowych oraz ochrony środowiska naturalnego) np. bilet elektroniczny komunikacji miejskiej, dynamiczna informacja pasażerska”.

Rys. 33 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze transportu w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)

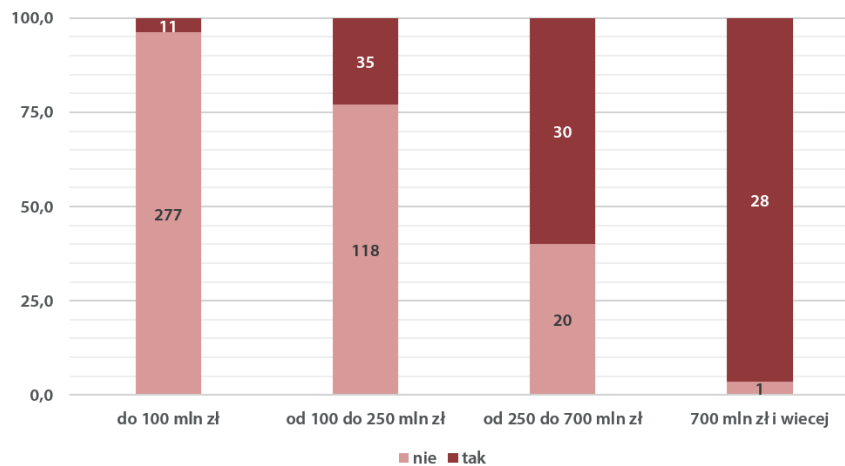


Źródło: badanie NIST (2022)

Analizując odpowiedzi badanych przez pryzmat grup dochodowych jednostek samorządu terytorialnego, wyraźnie wyróżniają się ośrodki o najwyższych wpływach – 700 mln zł i więcej (Rys. 34). Wśród gmin należących do tej zbiorowości, niemal wszystkie (n = 28) wprowadziły przynajmniej jedno rozwiązanie zaliczane do obszaru transportu. W jednostkach zaklasyfikowanych do grupy gmin o dochodach od 250 do 700 mln zł, zastosowanie przedmiotowych rozwiązań zadeklarowało 60,0% badanych (n = 30). Odsetek podjętych działań z zakresu transportu w pozostałych gminach wyniósł 22,8% - jednostki z dochodem z przedziały od 100 do 250 mln zł oraz 3,8% - jednostki o najniższych dochodach ogółem, do 100 mln zł.

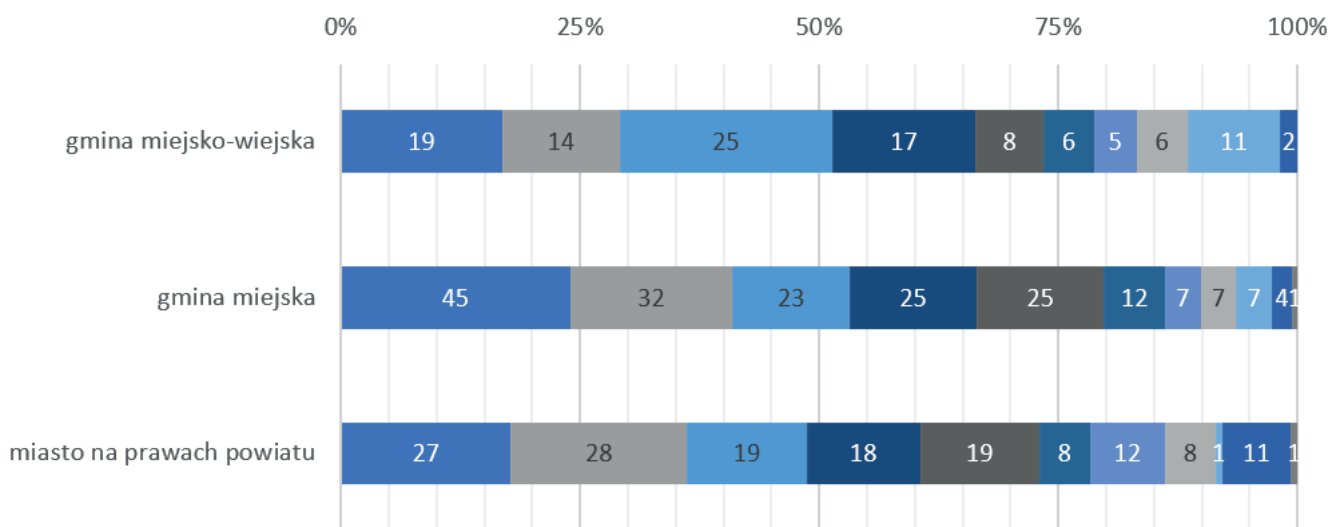
Odnosząc się do poszczególnych działań z zakresu idei Smart City, zaliczanych do obszaru transportu, dominują projekty obejmujące ekologiczne autobusy niskoemisyjne (n = 91), systemy do wypożyczenia rowerów, hulajnóg lub skuterów i ich monitorowania (n = 74), instalacja ładowarek dla pojazdów elektrycznych (n = 67) oraz system Park and Ride (n = 60). Ta grupa działań odpowiada za 2/3 działań podjętych w gminach miejsko – wiejskich oraz miejskich i 60% projektów zrealizowanych w tym obszarze przez miasta na prawach powiatu (Rys. 35).

Rys. 34 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze transportu w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Rys. 35 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze transportu w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



- ekologiczne autobusy niskoemisyjne
- system do wypożyczania rowerów, hulajnog lub skuterów i ich monitorowania
- instalacja ładowarek dla pojazdów elektrycznych
- system Park and Ride
- wykorzystanie ITS
- tablice informujące np. o warunkach atmosferycznych, zdarzeniach drogowych
- aplikacje na urządzenia mobilne mieszkańców informujące np. o natężeniu ruchu, utrudnieniach drogowych
- system informowania o wolnych miejscach parkingowych
- automatyzacja systemu weryfikacji i poboru opłat
- carsharing
- integracja systemów sharingowych z transportem publicznym

Źródło: badanie NIST (2022)

W gminach miejskich oraz miastach na prawach powiatu, blisko 20% działań dotyczyło wdrożeń z zakresu ITS – inteligentnego systemu transportowego.

Badanie odpowiedzi respondentów z perspektywy wielkości populacji zamieszkujących gminy ujawnia zróżnicowanie preferencji we wdrażaniu rozwiązań z obszaru transportu (Tab. 14). W miastach o najmniejszej wielkości populacji (do 10 tys. mieszkańców) dominowało działanie polegające na instalowaniu ładowarek dla pojazdów elektrycznych – zrealizowało je 6,2% z badanych należących do tej kategorii jednostek. W pozostałych ośrodkach największa część projektów dotyczyła zakupu ekologicznych autobusów niskoemisyjnych oraz wdrażania systemów Park and Ride (gminy od 10 do 50 tys. mieszkańców) lub systemów do wypożyczania jednośladów (gminy powyżej 50 tys. mieszkańców).

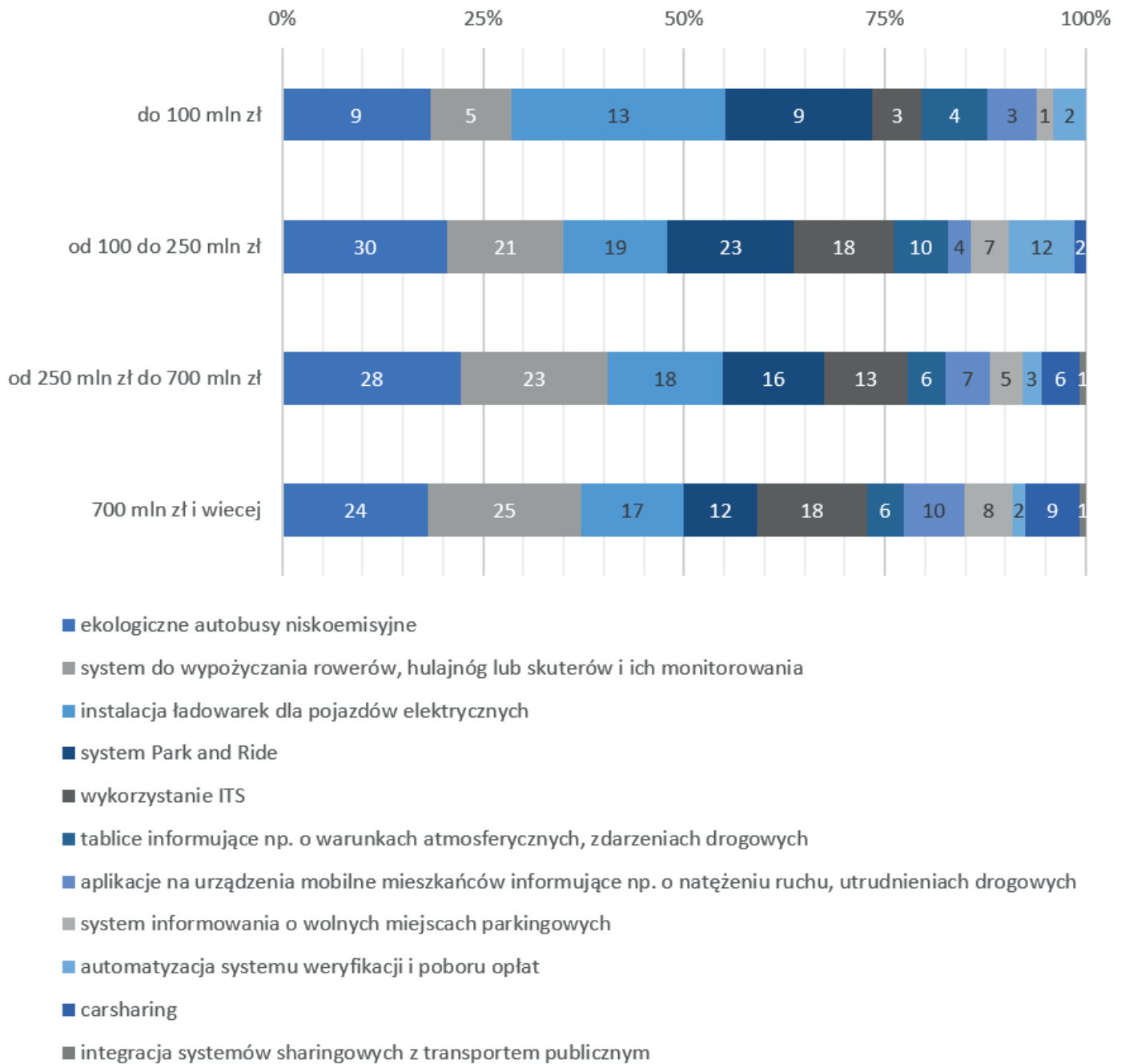
Z punktu widzenia podziału respondentów na grupy według kryterium dochodu ogółem, ok. 75% wdrożeń obejmujących działania z zakresu transportu polegało na zakupie ekologicznych autobusów niskoemisyjnych, zastosowaniu systemów do wypożyczania jednośladów, instalacji ładowarek dla pojazdów elektrycznych oraz uruchomieniu systemów Park and Ride i wykorzystania ITS (Rys. 36). W tym zakresie, różnice między poszczególnymi grupami dotyczą opisywanych powyżej preferencji, skutkujących zmianą proporcji między liczbą działań prowadzonych we wskazanych obszarach. Natomiast interesująca różnica na poziomie indywidualnym dotyczy stosunkowo wysokiej, w porównaniu do pozostałych gmin, liczby wdrożeń rozwiązań polegających na automatyzacji systemu weryfikacji i poboru opłat w jednostkach o dochodach od 100 do 250 mln zł (n = 12).

Tab. 14 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze transportu w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

działanie	liczba mieszkańców [tys. osób]				
	do 10 (195 = 100%)	10 – 20 (145 = 100%)	20 – 50 (122 = 100%)	50 – 100 (33 = 100%)	100 + (22 = 100%)
ekologiczne autobusy niskoemisyjne	1,5	6,2	29,5	63,6	84,6
aplikacje na urządzenia mobilne mieszkańców informujące np. o natężeniu ruchu, utrudnieniach drogowych	0,0	2,1	4,9	18,2	34,6
tablice informujące np. o warunkach atmosferycznych, zdarzeniach drogowych	0,5	2,8	9,8	12,1	19,2
integracja systemów sharingowych z transportem publicznym	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0
carsharing	0,0	0,0	4,1	9,1	34,6
system <i>Park and Ride</i>	1,5	6,2	22,1	30,3	42,3
system do wypożyczania rowerów, hulajnog lub skuterów i ich monitorowania	2,6	3,4	19,7	51,5	88,5
system informowania o wolnych miejscach parkingowych	0,0	1,4	7,4	12,1	23,1
automatyzacja systemu weryfikacji i poboru opłat	0,0	4,8	8,2	0,0	7,7
instalacja ładowarek dla pojazdów elektrycznych	6,2	2,8	17,2	45,5	57,7
wykorzystanie ITS	1,5	1,4	16,4	33,3	61,5

Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 36 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Ujęcie ilości wykorzystanych rozwiązań Smart City w obszarze transportu przez gminy w przekroju dochodów per capita potwierdza przedstawione powyżej wnioski dotyczące preferencji jednostek samorządu terytorialnego odnośnie do działań dominujących w tej sferze. Co ciekawe, o ile generalnie wiodącym działaniem były zaku-

py niskoemisyjnych autobusów ekologicznych, to w przypadku gmin charakteryzujących się dochodem na osobę z przedziału 7 250 – 8 500 zł, największy odsetek wdrożeń dotyczył instalacji systemów do wypożyczeń jednośladow (34,7%).

Tab. 15 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze transportu w przekroju działań i grup dochodów per capita

działanie	dochód <i>per capita</i> [zł]			
	do 6 000 (211 = 100%)	6 000 – 7 250 (211 = 100%)	7 250 – 8 500 (72 = 100%)	8 500 zł + (26 = 100%)
ekologiczne autobusy niskoemisyjne	12,8	11,4	31,9	65,4
aplikacje na urządzenia mobilne mieszkańców informujące np. o natężeniu ruchu, utrudnieniach drogowych	2,4	2,4	13,9	15,4
tablice informujące np. o warunkach atmosferycznych, zdarzeniach drogowych	3,8	3,3	11,1	11,5
integracja systemów sharingowych z transportem publicznym	0,5	0,0	1,4	0,0
carsharing	0,5	1,4	9,7	23,1
system <i>Park and Ride</i>	9,0	9,5	19,4	26,9
system do wypożyczania rowerów, hulajnóg lub skuterów i ich monitorowania	8,1	9,5	34,7	46,2
system informowania o wolnych miejscach parkingowych	3,8	1,4	8,3	15,4
automatyzacja systemu weryfikacji i poboru opłat	4,3	2,8	4,2	3,8
instalacja ładowarek dla pojazdów elektrycznych	9,0	10,4	26,4	26,9
wykorzystanie ITS	7,6	6,6	18,1	34,6

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Wśród interesujących odpowiedzi respondentów na pytanie otwarte, o zastosowanie innych, niż wskazane działań w obszarze transportu, znalazła się m.in. informacja o instalacji radarów drogowych informujących o aktualnej prędkości pojazdu oraz uruchomieniu dynamicznej informacji pasażerskiej.

Z przeglądu odpowiedzi dotyczących realizacji idei miasta inteligentnego w obszarze transportu wynika, że

działania z tego zakresu podejmowane są w szczególności przez duże jednostki – miasta na prawach powiatu i gminy, charakteryzujące się dochodami na poziomie powyżej 250 mln zł. Najczęściej podejmowane były działania obejmujące zakup ekologicznych autobusów niskoemisyjnych, zastosowanie systemów do wypożyczania jednośladów, instalacji ładowarek dla pojazdów elektrycznych oraz uruchomieniu systemów *Park and Ride* i wykorzystania inteligentnego systemu transportowego.

## 8. Rozwiązania Smart City w obszarze energetyki

Wdrażanie rozwiązań wchodzących w obszar energetyki zadeklarowało 140 respondentów, co stanowi 26,9% ogółu badanych. Tym samym, energetyka jest drugim pod względem ilości działań obszarem aktywności podejmowanych przez uczestników badania poświęconego realizacji założeń idei Smart City.

W badaniu NIST zdefiniowane zostały działania wchodzące w obszar energetyki w ujęciu idei miasta inteligentnego. Obejmują one:

1. energooszczędne oświetlenie ulic,
2. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej,
3. zdalne zarządzanie infrastrukturą w budynkach,
4. monitoring zużycia energii oraz
5. inteligentna sieć dystrybucji ciepła.

Dodatkowo, podobnie jak w poprzednio analizowanych obszarach, respondenci mieli możliwość przedstawienia in-

nych rodzajów aktywności, które były podejmowane przez jednostki samorządu terytorialnego i w ocenie badanych mieszczą się w pojęciu rozwiązań energetycznych Smart City.

Biorąc pod uwagę przekrój województw, szczególnie wysoką aktywność w omawianym zakresie wykazały województwa śląskie, podkarpackie oraz pomorskie. Województwa te charakteryzują się wysokim, na tle Polski, odsetkiem gmin które zadeklarowały realizację działań w obszarze energetyki. Wyniosły one odpowiednio: w przypadku województwa śląskiego – 40,6% spośród gmin biorących udział w badaniu, podkarpackiego – 40,0% oraz pomorskiego - (39,1%) (Rys. 37).

Z perspektywy rodzajów jednostek samorządu terytorialnego, analogicznie jak w poprzednio badanych obszarach, miasta na prawach powiatu charakteryzuje największy odsetek jednostek, które wdrożyły przedmiotowe rozwiązania (n = 26; 65,0%) (Rys. 38). Wśród gmin miejskich odsetek ten wyniósł 31,4% (n = 49), a miejsko – wiejskich: 20,0% (n = 65).

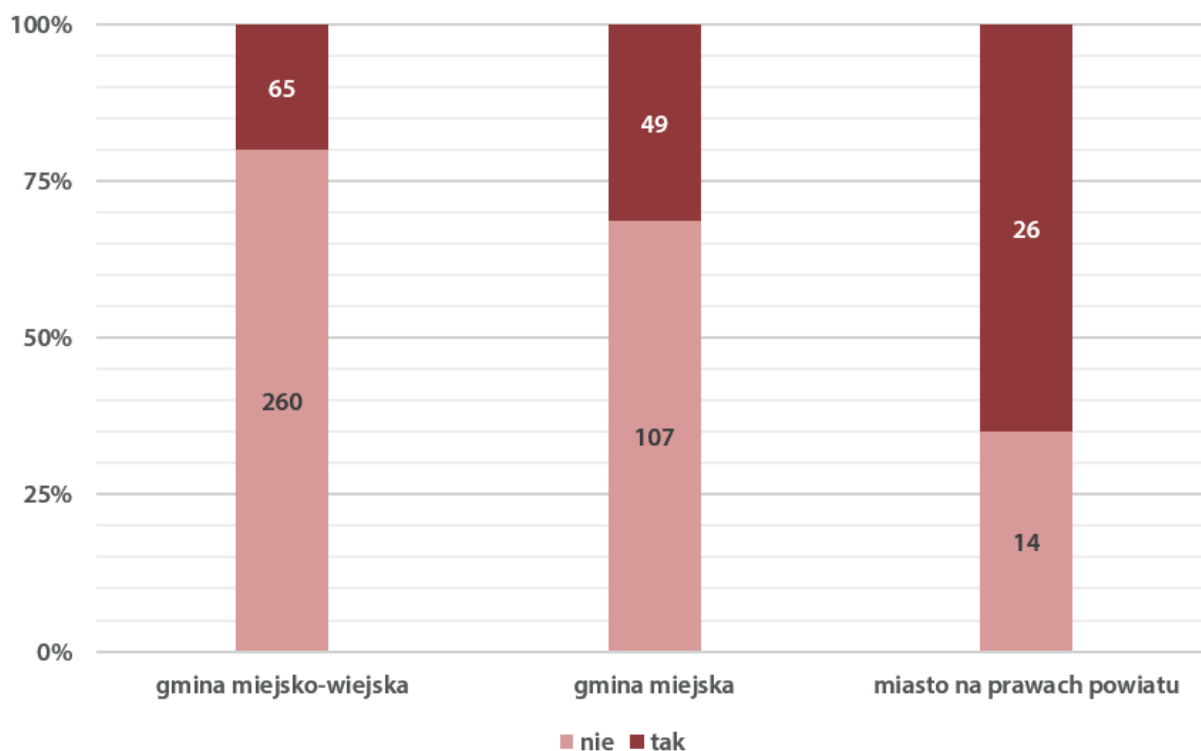
Rys. 37 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w energetyki w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



Źródło: badanie NIST (2022)



Rys. 38 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze energetyki w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



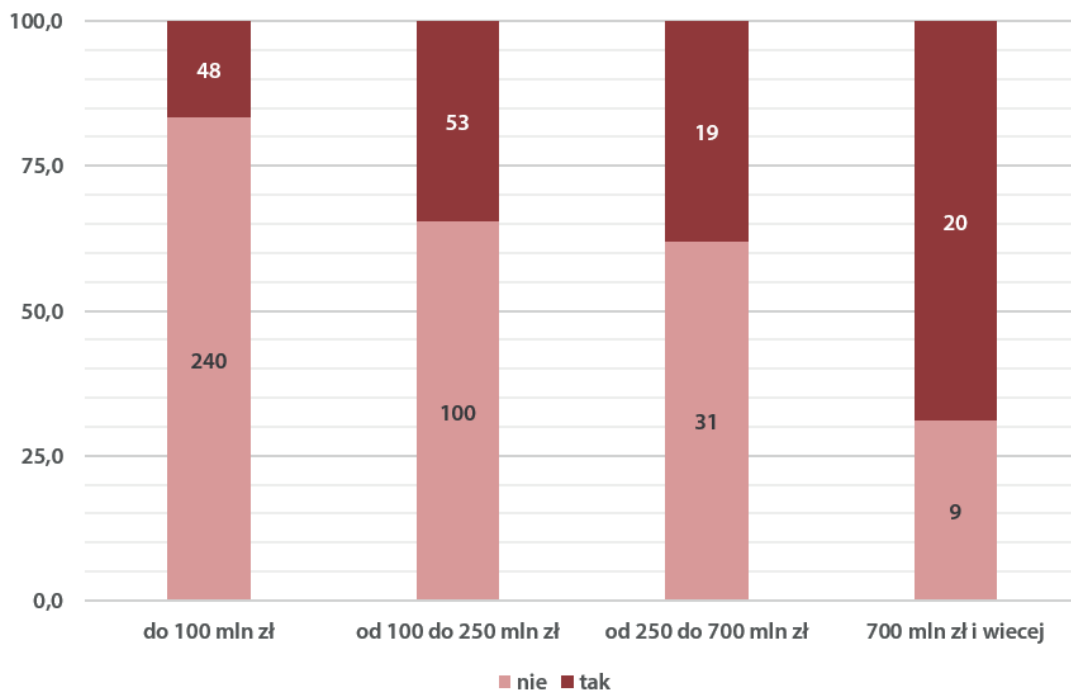
Źródło: badanie NIST (2022)

Analizując odpowiedzi respondentów w grupach dochodowych, do których zaklasyfikowane zostały reprezentowane jednostki samorządu terytorialnego, można wyróżnić trzy ich zbiory (Rys. 39). Pierwszy, składający się z gmin o najniższych dochodach (do 100 mln zł), w której odsetek jednostek deklarujących wdrożenie rozwiązań z obszaru energetyki wyniósł 16,7%. Drugi, obejmujący gminy charakteryzujące się dochodem między 100 a 700 mln zł. W tych dwóch grupach gmin odsetek jednostek, które zastosowały omawiane działania ukształtował się na przeciętnym poziomie ok. 36%. Trzeci zbiór to gminy o dochodach ogółem przekraczających 700 mln zł i w tym zbiorze aż 69,0% respondentów zrealizowało projekty energetyczne wpisujące się w ideę Smart City.

Rozkład odpowiedzi respondentów w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego ujawnia różnice występujące w przedmiotowym zakresie między badanymi. W przypadku gmin miejsko-wiejskich, najczęściej stosowanymi rozwiązaniami

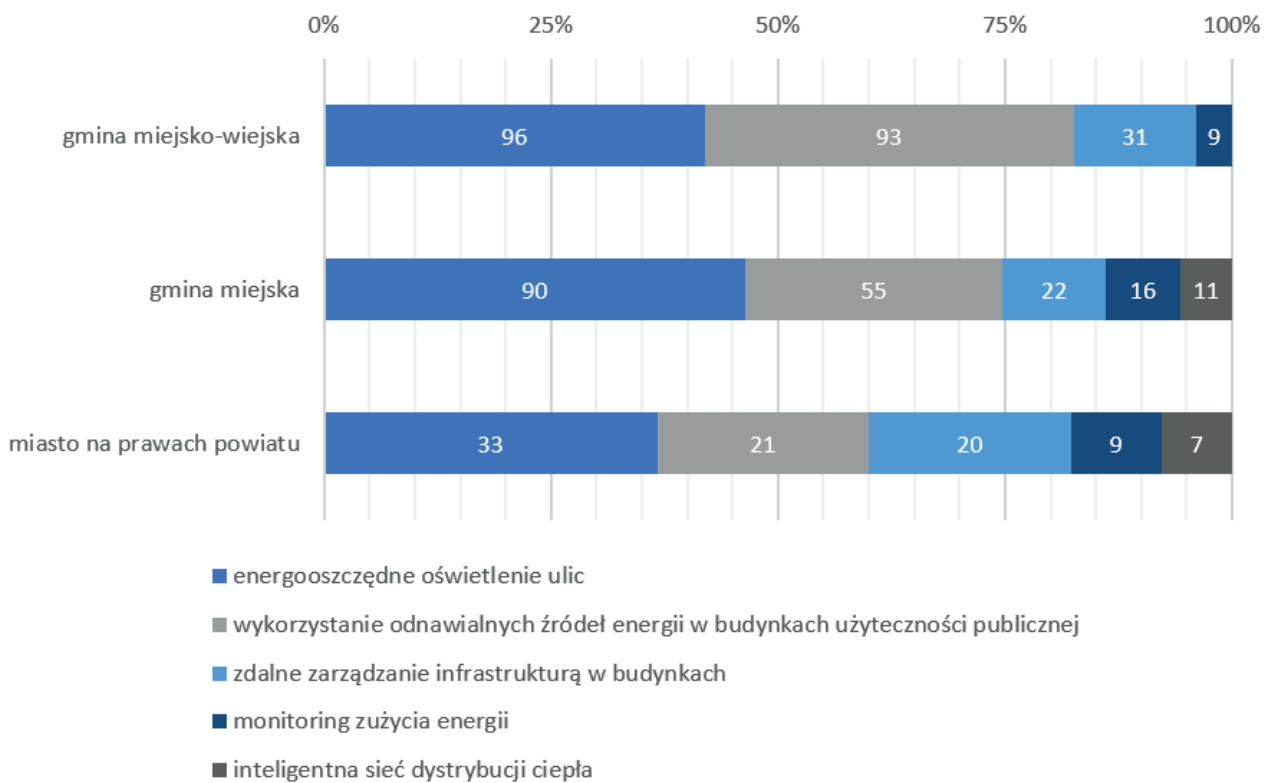
są instalacja energooszczędnego oświetlenia ulic (n = 96) oraz umożliwienie wykorzystania odnawianych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej (n = 93) (Rys. 40). Do rozwiązań mniej popularnych w tej grupie jednostek należą zdalne zarządzanie infrastrukturą (n = 39) oraz monitoring zużycia energii (n = 9). Żaden z respondentów reprezentujących gminy miejsko-wiejskie nie wskazał jako realizowanych działań polegających na budowie inteligentnej sieci dystrybucji ciepła. W przypadku gmin miejskich, wiodącym działaniem było również zapewnienie energooszczędnego oświetlenia ulic (n = 90), lecz wykorzystanie OZE w budynkach użyteczności publicznej było zdecydowanie mniej popularne (n = 55). Odnosząc się do sytuacji miast na prawach powiatu, trzy główne działania rozłożyły się w sposób bardziej proporcjonalny, niż w przypadku pozostałych gmin: energooszczędne oświetlenie ulic – 33 przypadki, wykorzystanie OZE w budynkach użyteczności publicznej – 21, zdalne zarządzanie infrastrukturą – 20, monitoring zużycia energii – 9 i inteligentna sieć dystrybucji ciepła – 7 projektów.

Rys. 39 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze energetyki w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Rys. 40 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze energetyki w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



Źródło: badanie NIST (2022)

Analiza wyników badania z perspektywy grup jednostek samorząd terytorialnego zdefiniowanych wielkością populacji, dostarcza wniosków analogicznych do przedstawionych powyżej. Największy odsetek działań dotyczących wdrażania idei miasta inteligentnego w obszarze energii, niezależnie od wielkości ośrodka mierzonej liczbą mieszkańców, obejmuje energooszczędne oświetlenie ulic oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej (Tab. 16).

Rozważając badane zagadnienie z punktu widzenia grup dochodowych jednostek samorządu terytorialnego, wyraźnie widoczny jest większy udział (33,3%) projektów dotyczących energooszczędnego oświetlenia ulic w gminach z dochodem do 100 mln zł (n = 13) (Rys. 41). Z kolei w gminach charakteryzujących się wyższym dochodem wzrasta udział projektów dotyczących monitoringu zużycia energii oraz inteligentnej sieci dystrybucji ciepła. W gminach o dochodzie przekraczającym 250 mln zł, oba działania odpowiadają za ok. 55% łącznej liczby wdrożeń.

Tab. 16 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze energetyki w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

działanie	liczba mieszkańców [tys. osób]				
	do 10 (195 = 100%)	10 – 20 (145 = 100%)	20 – 50 (122 = 100%)	50 – 100 (33 = 100%)	100 + (22 = 100%)
<b>monitoring zużycia energii</b>	2,1	3,4	8,2	15,2	38,5
<b>inteligentna sieć dystrybucji ciepła</b>	0,0	1,4	6,6	3,0	26,9
<b>energooszczędne oświetlenie ulic</b>	24,1	34,5	59,0	84,8	84,6
<b>wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej</b>	19,0	27,6	50,0	45,5	61,5
<b>zdalne zarządzanie infrastrukturą w budynkach</b>	6,7	8,3	22,1	27,3	46,2

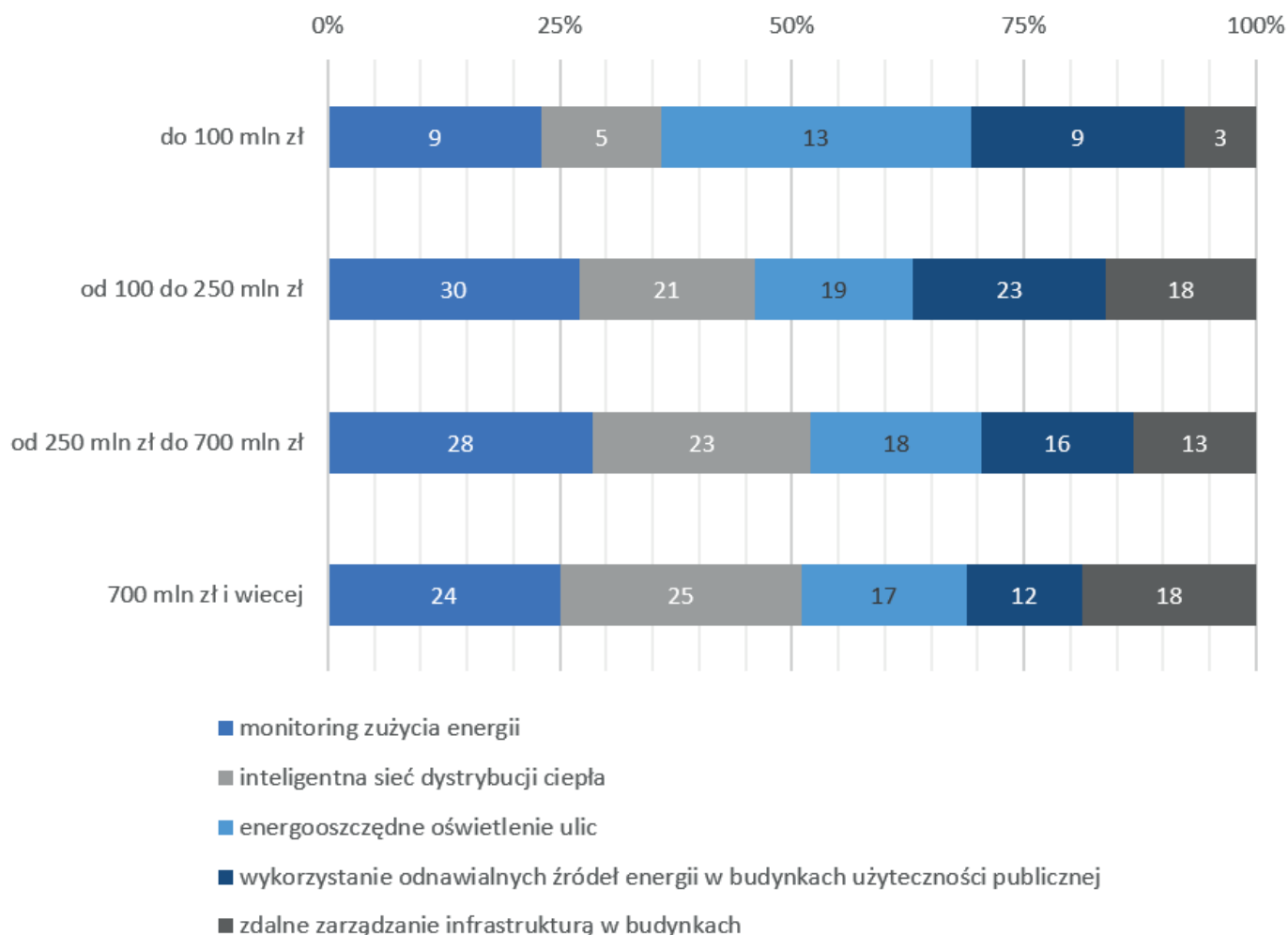
Źródło: badanie NIST (2022)

Rozkład odpowiedzi respondentów w przekroju grup dochodowych per capita nie dostarcza wniosków, które mogłyby znacząco uzupełnić przedstawione powyżej konkluzje. W każdej z grup, działaniem o najwyższym udziale jest zapewnienie energooszczędnego oświetlenia ulic (Rys. 17).

Wśród informacji przedstawionych przez respondentów w ramach odpowiedzi na pytanie otwarte, dedykowane in-

nym rodzajom działań wpisujących się w obszar energetyki, zostały wskazane m.in. wdrożenia systemów inteligentnego oświetlenia ulic, w tym sterowników pozwalających na zdalną regulację i redukcję mocy.

Rys. 41 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Tab. 17 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze energetyki w przekroju działań i grup dochodów per capita

działanie	dochód <i>per capita</i> [zł]			
	do 6 000 (211 = 100%)	6 000 – 7 250 (211 = 100%)	7 250 – 8 500 (72 = 100%)	8 500 zł + (26 = 100%)
monitoring zużycia energii	6,2	3,3	13,9	15,4
inteligentna sieć dystrybucji ciepła	2,8	2,4	5,6	11,5
energooszczędne oświetlenie ulic	42,7	34,6	51,4	73,1
wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej	31,8	29,4	37,5	50,0
zdalne zarządzanie infrastrukturą w budynkach	13,7	9,5	22,2	30,8

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Podsumowując wyniki analizy odpowiedzi respondentów dotyczące wdrażania idei Smart City w obszarze energetyki warto zaznaczyć, że jest to druga, po ochronie środowiska, przestrzeń działań samorządów gminnych pod względem liczby przedsięwzięć. Działania prowadzone w tym obszarze dotyczą w szczególności zapewnienia energooszczędnego oświetlenia ulic oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej, niezależnie od rodzaju jednostki, jej wielkości oraz osiągniętych dochodów.

## 9. Rozwiązania Smart City w obszarze infrastruktury

Kolejny z obszarów realizacji koncepcji miasta inteligentnego, który został określony w badaniu NIST dotyczy infrastruktury. Zgodnie z deklaracjami uczestników badania, projekty w tym zakresie były realizowane w 124 jednostkach samorządu terytorialnego, co stanowi 23,8% badanej zbiorowości.

W kwestionariuszu NIST zawarto otwarty wykaz działań wpisujących się w ideę Smart City. Obejmuje on osiem następujących pozycji:

1. inteligentne systemy sterowanie ruchem,
2. inteligentne przejścia dla pieszych,
3. systemy diagnozowania stanu technicznego dróg i mostów,
4. system miejskiego monitoringu wizyjnego,
5. inteligentna infrastruktura przystankowa,
6. inteligentna mała architektura,
7. ogłoszeniowe słupy solarne,
8. inteligentne toalety miejskie.

Analizując odpowiedzi udzielone przez respondentów w przekroju województw, na tle kraju wyróżniają się województwa małopolskie i śląskie. W pierwszym z nich, realizacje projektów z zakresu infrastruktury miasta inteligentnego zadeklarowało 41,2% (n = 14), spośród badanych pochodzących z tego województwa (n = 34). W przypadku badanych z województwa śląskiego, odsetek ten wynosi 40,6. Warto odnotować również stosunkowo wysoką wartość charakteryzującą województwo pomorskie – 30,4%.

Rys. 42 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



Źródło: badanie NIST (2022)

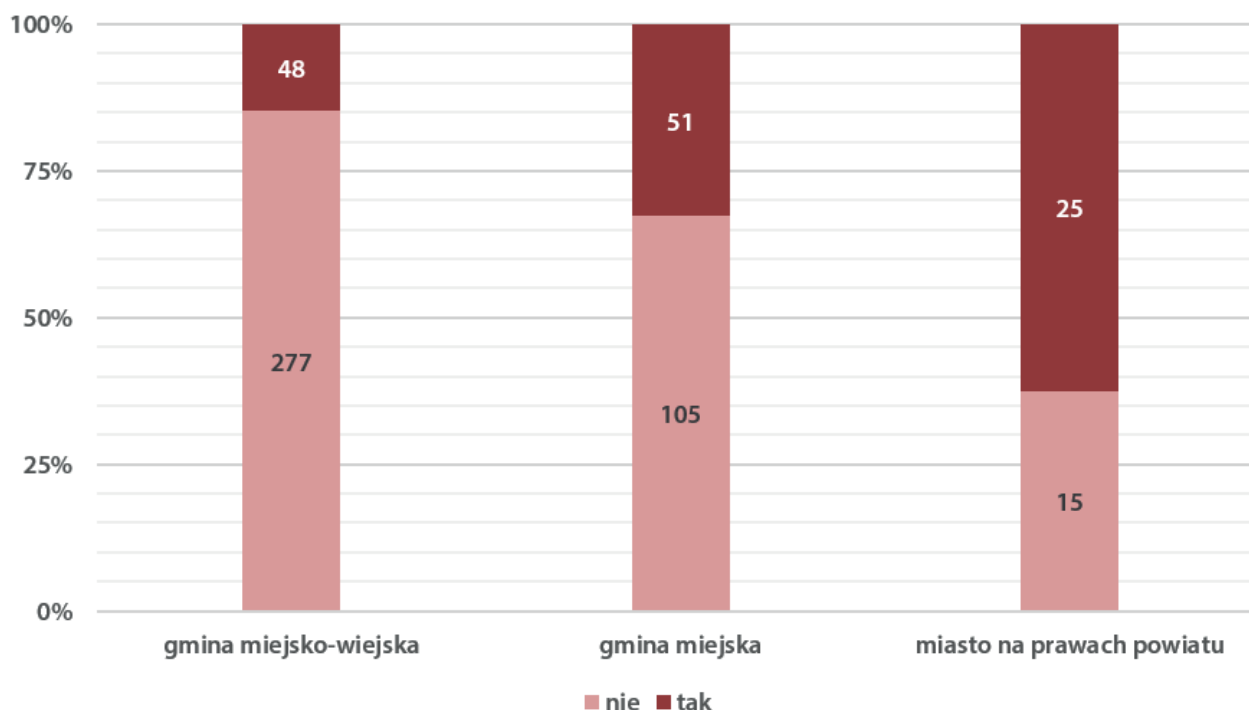
Przyjmując perspektywę rodzajów jednostek samorządu terytorialnego, wykorzystanie przedmiotowych rozwiązań wskazało 14,8% spośród badanych gmin miejsko – wiejskich (n = 48), 32,7% gmin miejskich (n = 51) oraz 62,5% miast na prawach powiatu (n = 25) (Rys. 43).

Analizując skłonność badanych do stosowania działań z zakresu infrastruktury miasta inteligentnego z punktu widzenia grup dochodowych, wyraźnie widoczny jest proporcjonalny wzrost odsetka gmin realizujących projekty w tym obszarze wraz ze wzrostem wartości dochodów ogółem (Rys. 44). Aktywność w tym zakresie wykazuje zaledwie 11,8% gmin o dochodach do 100 mln zł (n = 34), zaś zbiór gmin o dochodach najwyższych (700 mln zł i więcej) cechuje wartość 75,6% (n = 22). Odsetek jednostek wdrażających projekty infrastrukturalne w pozostałych grupach osiąga poziom 30,1% (gminy z dochodem 100 – 250 mln zł) oraz 44,0% (gminy o wartości dochodu od 250 do 700 mln zł).

Rozpatrując rozkład odpowiedzi z uwzględnieniem podziału na rodzaj jednostki samorządu terytorialnego oraz typ wdrażanego działania, widoczne jest wyraźne zróżnicowanie poszczególnych grup. O ile na każdym poziomie hierarchii samorządowej wiodącym jest działanie polegające na opracowaniu systemu miejskiego monitoringu wizyjnego, o tyle wraz z jego wzrostem, udział przedmiotowego działania maleje. W przypadku gmin miejsko – wiejskich wynosi 51,2% (n = 86), w gminach miejskich – 38,6% (n = 78), a w miastach na prawach powiatu – 26,5% (n = 35). Z kolei odsetek wdrożeń polegających na uruchomieniu inteligentnej infrastruktury przystankowej zmienia się w przeciwnym kierunku – wraz ze wzrostem pozycji jednostki w hierarchii, udział przedmiotowych działań rośnie. W przypadku miast na prawach powiatu wyraźnie wyższy jest również odsetek działań polegających na uruchamianiu inteligentnych systemów sterowania ruchem (n = 23; 17,4%).

Z uwagi na niewielkie liczby projektów realizowanych w ramach działań: inteligentna mała architektura, ogłoszeniowe słupy solarne oraz inteligentne toalety miejskie, ich wartości zostały zsumowane do kategorii „pozostałe”.

Rys. 43 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



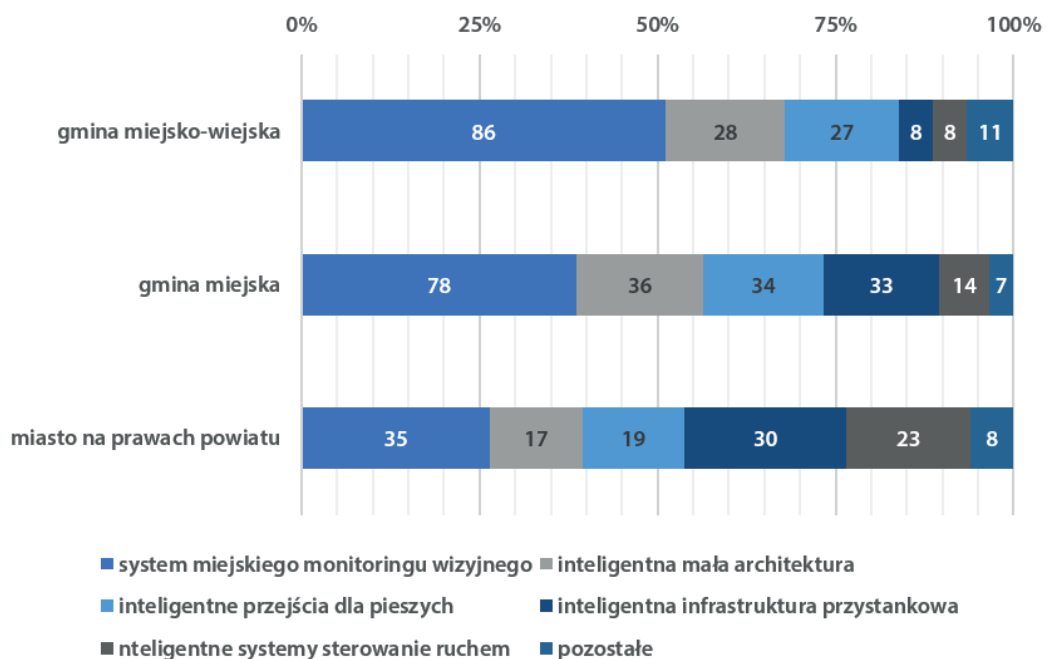
Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 44 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Rys. 45 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



Źródło: badanie NIST (2022)

Analiza odpowiedzi udzielonych przez badanych w przekroju gmin według wielkości zamieszkujących je populacji, wskazuje, że wiodącym działaniem jest wdrażaniem systemu miejskiego monitoringu wizyjnego (Tab. 18), niezależnie od klasyfikacji jednostki. Niemniej w przypadku gmin

o liczbie mieszkańców do 50 tys., preferowane są projekty polegające na zastosowaniu inteligentnej małej architektury i inteligentnych przejść dla pieszych. Dla gmin zamieszkałych przez liczniejszą populację, rozwiązania te ustępują przed inteligentną infrastrukturą przystankową.

Tab. 18 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

działanie	liczba mieszkańców [tys. osób]				
	do 10 (195 = 100%)	10 – 20 (145 = 100%)	20 – 50 (122 = 100%)	50 – 100 (33 = 100%)	100 + (22 = 100%)
inteligentne systemy sterowanie ruchem	0,5	3,4	9,0	30,3	69,2
inteligentne przejścia dla pieszych	4,1	11,7	22,1	45,5	50,0
systemy diagnozowania stanu technicznego dróg i mostów	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7
system miejskiego monitoringu wizyjnego	15,4	31,0	60,7	75,8	96,2
inteligentna infrastruktura przystankowa	2,6	3,4	13,1	63,6	92,3
inteligentna mała architektura	5,1	10,3	27,0	27,3	53,8
ogłoszeniowe słupy solarne	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
inteligentne toalety miejskie	1,0	2,1	7,4	9,1	23,1

Źródło: badanie NIST (2022)

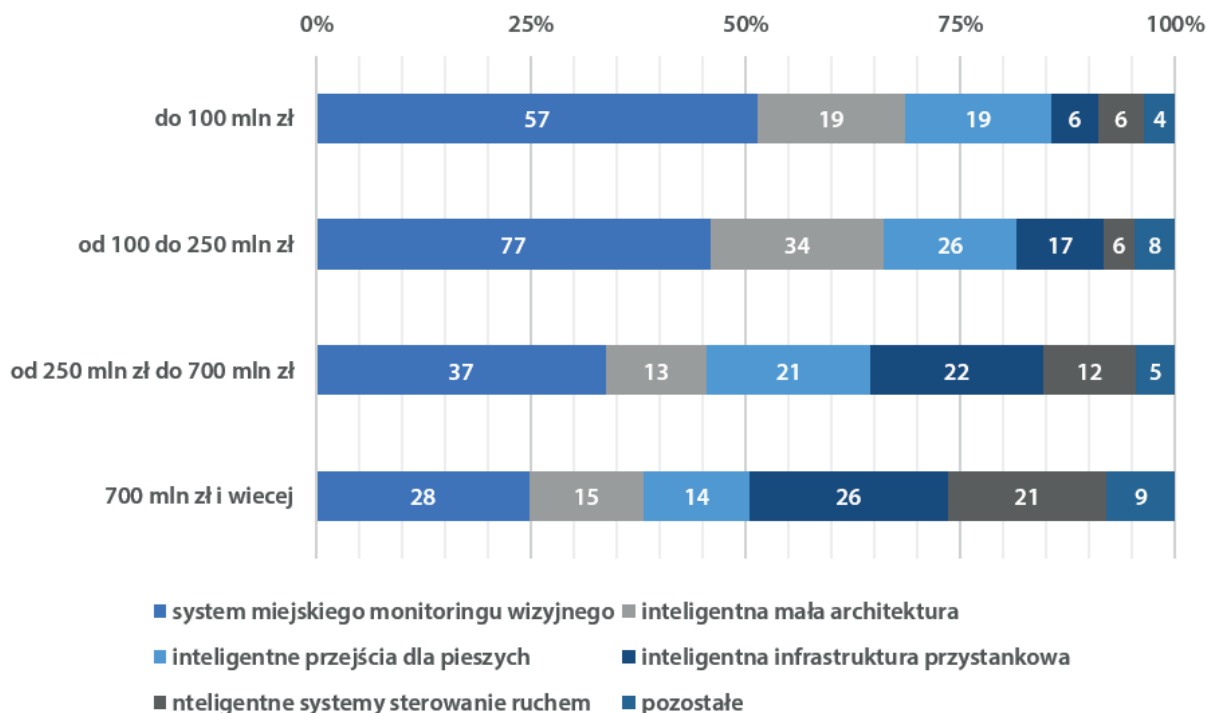
Badanie ilości podjętych przez gminy działań w przekroju grup dochodów ogółem dostarcza analogicznych wniosków – wraz ze zwiększaniem się dochodu jednostki, maleje udział działań ukierunkowanych na wdrożenie systemu miejskiego monitoringu wizyjnego, a rośnie liczba projektów dotyczących instalacji inteligentnej infrastruktury przystankowej oraz systemów sterowania ruchem (Rys. 46).

Przegląd deklaracji złożonych przez respondentów w zakresie realizowanych działań w przekroju grup dochodu

per capita potwierdza wcześniejsze ustalenia. Niezależnie od wartości dochodu na mieszkańca, wiodącą działalnością w obszarze infrastruktury jest system miejskiego monitoringu wizyjnego (Tab. 19). Przy czym dla jednostek o dochodzie nieprzekraczającym 7 250 zł, kolejnymi działaniami w rankingu będą inteligentne przejścia dla pieszych oraz inteligentna mała architektura. Dla gmin cechujących się wyższym dochodem – inteligentna infrastruktura przystankowa.



Rys. 46 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Tab. 19 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju działań i grup dochodów per capita

działanie	dochód <i>per capita</i> [zł]			
	do 6 000 (211 = 100%)	6 000 – 7 250 (211 = 100%)	7 250 – 8 500 (72 = 100%)	8 500 zł + (26 = 100%)
inteligentne systemy sterowanie ruchem	3,8	6,6	19,4	34,6
inteligentne przejścia dla pieszych	17,1	10,9	18,1	30,8
systemy diagnozowania stanu technicznego dróg i mostów	0,0	0,0	1,4	3,8
system miejskiego monitoringu wizyjnego	38,9	30,8	48,6	65,4
inteligentna infrastruktura przystankowa	9,0	8,5	30,6	46,2
inteligentna mała architektura	14,7	11,4	27,8	23,1
ogłoszeniowe słupy solarne	0,5	0,0	0,0	0,0
inteligentne toalety miejskie	1,4	5,2	8,3	11,5

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Wśród odpowiedzi respondentów na pytanie o inne rodzaje działań podejmowanych w obszarze infrastruktury miasta inteligentnego, często wskazywanym wdrożeniem były infokioski pełniące zróżnicowane funkcje (n = 3).

Podsumowując wyniki analizy odpowiedzi ankietowanych dotyczących zadań z zakresu Smart City realizowanych w obszarze infrastruktury, niezależnie od cech jednostki, wiodącym działaniem jest zapewnienie miejskiego monitoringu wizyjnego. Niemniej preferencje gmin wynikające z ich charakterystyki (wielkość populacji, dochód, poziom w hierarchii samorządowej), różnicują skalę, w jakich realizowane są poszczególne działania.

## 10. Rozwiązania Smart City w obszarze nauki i edukacji

Prowadzenie wpisujących się w ideę Smart City działań w obszarze nauki i edukacji zadeklarowało 113 respondentów, co stanowi 21,3% ogólnej liczby badanych (Rys. 16). W kwestionariuszu badania wskazano przykładowe

cztery działania odnoszące się do sfery nauki i edukacji:

1. inteligentne platformy e-learningowe,
2. dostęp do zasobów cyfrowych bibliotek,
3. interaktywne monitory dotykowe oraz
4. wirtualne bazy danych uczniów i systemy analiz postępów edukacyjnych.

Analizując odpowiedzi respondentów z perspektywy podziału administracyjnego kraju, największy odsetek jednostek samorządu terytorialnego, które wdrożyły działania z tego zakresu, charakteryzuje województwo śląskie – 40,6% (Rys. 47). Wysokie wartości na tle pozostałych województw osiągnęły również województwo podkarpackie (36,7%), małopolskie (35,3%) oraz lubuskie (31,3%)

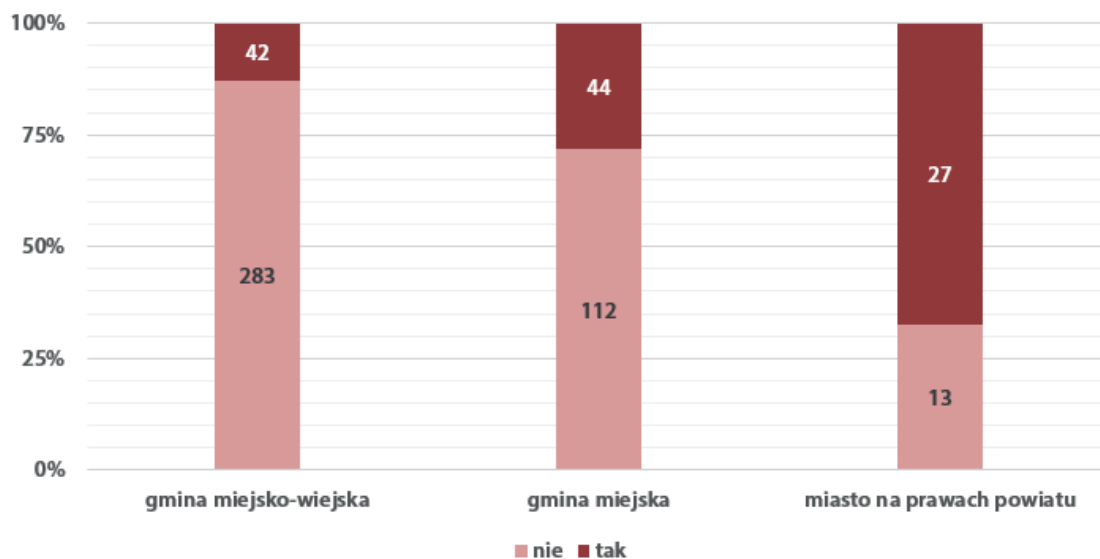
Realizację działań w zakresie nauki i edukacji zadeklarowały 42 gminy miejsko – wiejskie (12,9% biorących udział w badaniu), 44 gminy miejskie (28,2%) oraz 27 miast na prawach powiatu (67,5%) (Rys. 48).

Rys. 47 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 48 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)

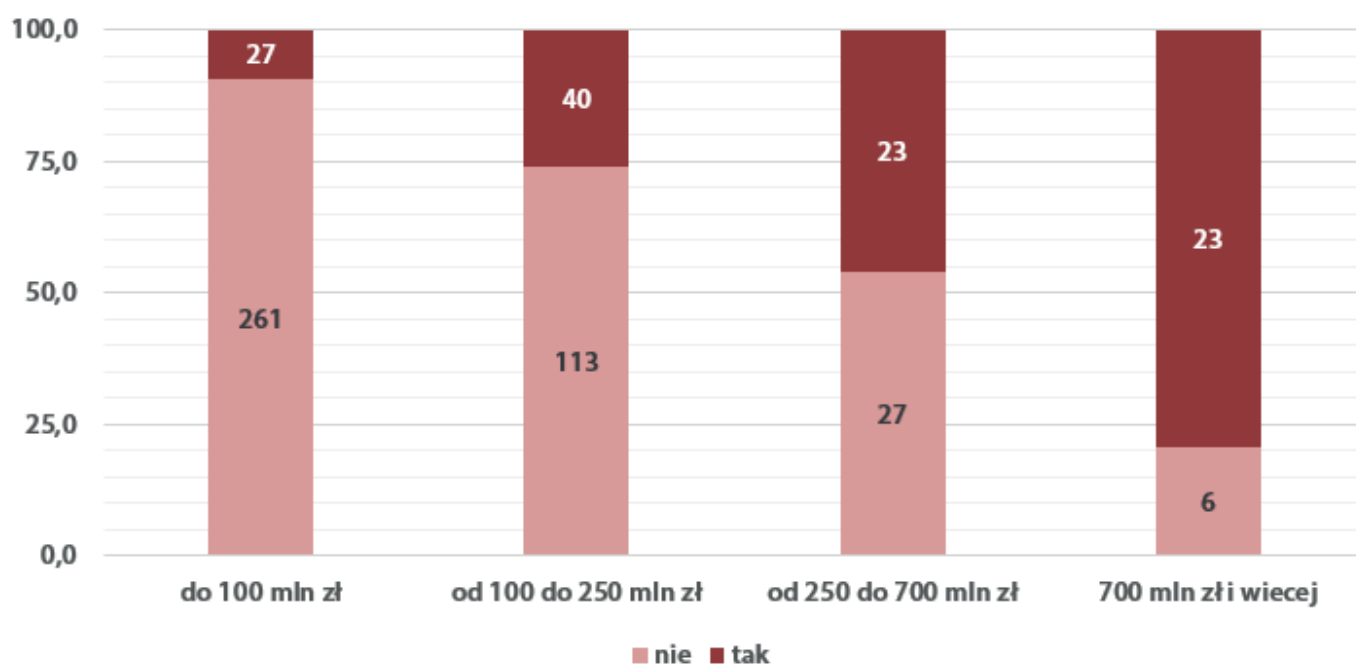


Źródło: badanie NIST (2022)

W ujęciu grup dochodowych, do których zaklasyfikowane zostały jednostki biorące udział w badaniu, wyższy odsetek podmiotów aktywnych w analizowanym obszarze charakteryzuje gminy o wyższych dochodach ogółem. W przypadku gmin osiągających dochody do 100 mln zł, realizację działań w zakresie nauki i edukacji zadeklarowa-

ło 27 jednostek (9,4%). W kolejnych grupach odsetek ten wynosił odpowiednio 26,1%, w gminach o dochodach od 100 do 250 mln zł, 46,0% w gminach zaklasyfikowanych do grupy 250 – 700 mln zł oraz 79,3% w grupie o charakteryzującej się wartością dochodu przekraczającą 700 mln zł (Rys. 49).

Rys. 49 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

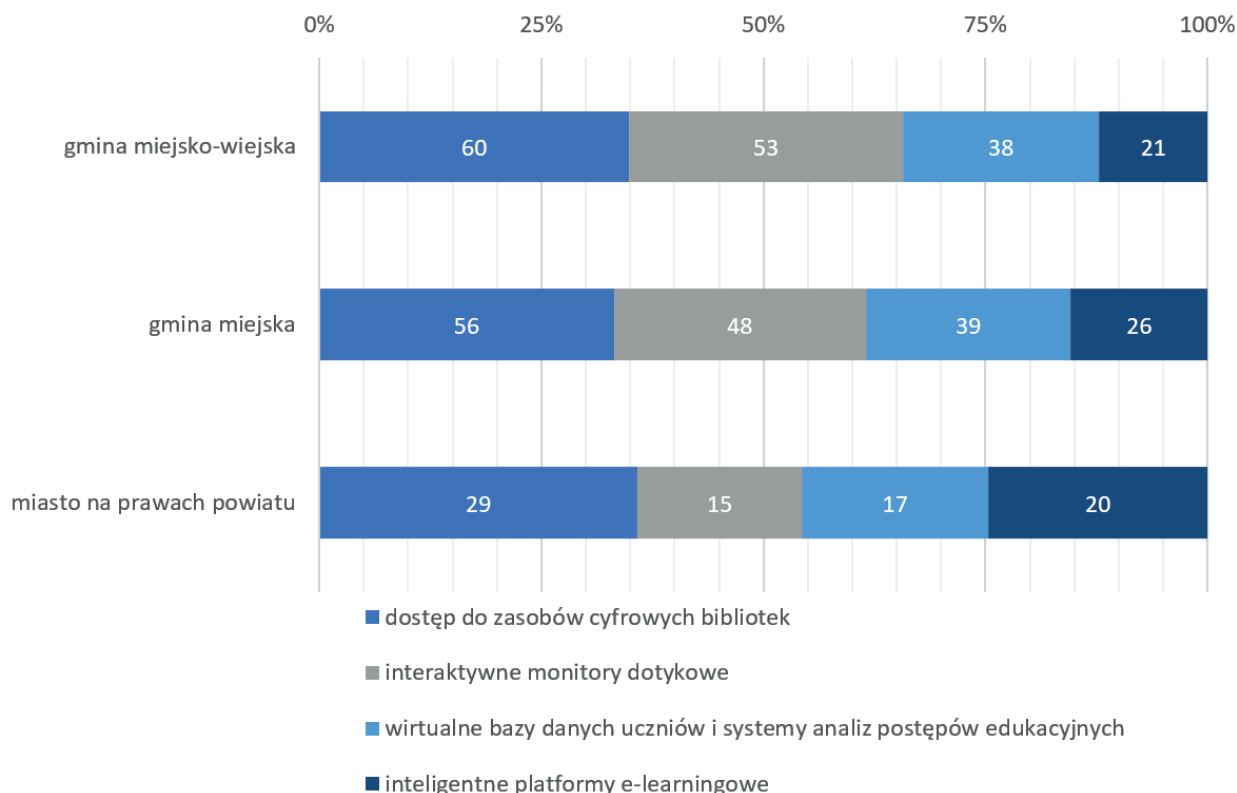
Odpowiedzi respondentów w przekroju rodzaju jednostki samorządu terytorialnego oraz działań wskazują, że wszystkie rodzaje reprezentowanych w badaniu podmiotów realizowały wskazane przez NIST działania. We wszystkich badanych grupach wiodącym działaniem był zakup dostępu do zasobów cyfrowych bibliotek. Rozkład odpowiedzi w przypadku gmin miejsko – wiejskich oraz gmin miejskich jest zbliżony (Rys. 50), choć w gminach miejskich widoczny jest wzrost udziału działań polegających na wdrażaniu inteligentnych platform e-learningowych. W odniesieniu natomiast do miast na prawach powiatu, udział projektów dotyczących inteligentnych platform e-learningowych jest wyraźnie wyższy, niż w pozostałych dwóch typach gmin. Dodatkowo widoczne jest również zmniejszenie popularności działań związanych z zakupem interaktywnych monitorów dotykowych.

W perspektywie wielkości populacji zamieszkujących badane gminy, w przekroju wszystkich wyodrębnionych

grup widoczna jest wskazana powyżej wiodąca rola działań związanych z zakupem dostępu do bibliotek cyfrowych (Tab. 20). O ile w gminach o liczbie mieszkańców nie przekraczającej 100 tys. osób, drugim co do wielkości obszarem działań jest zakup interaktywnych monitorów, to w gminach o największej populacji (100 tys. mieszkańców i więcej), rola drugiego kluczowego działania przenosi się na wdrażanie inteligentnych platform e-learningowych.

Rozkład odpowiedzi w przekroju grup dochodowych potwierdza przedstawione powyżej wnioski. Wraz ze wzrostem wartości dochodów badanych jednostek, wzrasta udział działań zorientowanych na zakup inteligentnych platform e-learningowych (z 13,8% w przypadku gmin o dochodach do 100 mln zł, do 22,4% w gminach osiągniętych dochody powyżej 700 mln zł) (Rys. 51). Odwrotna tendencja obserwowalna jest z kolei w odniesieniu do znaczenia projektów związanych z interaktywnymi monitorami dotykowymi.

Rys. 50 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



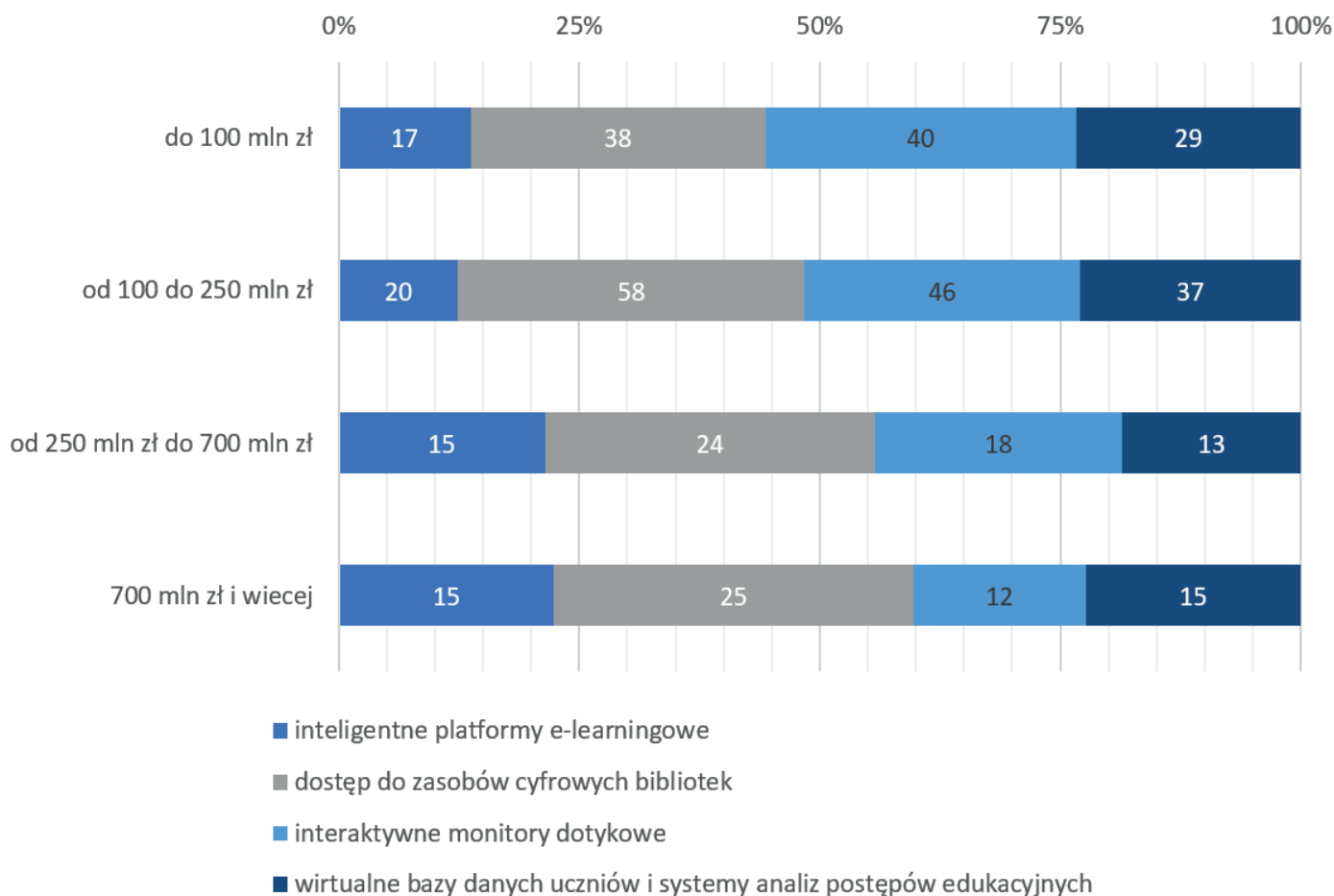
Źródło: badanie NIST (2022)

Tab. 20 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

działanie	liczba mieszkańców [tys. osób]				
	do 10 (195 = 100%)	10 – 20 (145 = 100%)	20 – 50 (122 = 100%)	50 – 100 (33 = 100%)	100 + (22 = 100%)
inteligentne platformy e-learningowe	4,1	8,3	18,9	30,3	53,8
dostęp do zasobów cyfrowych bibliotek	11,3	22,8	41,0	54,5	84,6
interaktywne monitory dotykowe	11,3	23,4	30,3	36,4	42,3
wirtualne bazy danych uczniów i systemy analiz postępów edukacyjnych	8,7	15,2	26,2	27,3	53,8

Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 51 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Z kolei badanie odpowiedzi respondentów w przekroju grup dochodów per capita pozwala na wskazanie niewidocznej wcześniej relacji. W gminach o dochodach na mieszkańca nieprzekraczających 6 000 zł kluczowymi działaniami są zakup interaktywnych monitorów dotykowych (26,1%) oraz dostępu do zasobów cyfrowych bibliotek (24,6%). W grupie jednostek cechujących się dochodem od 6 000 zł do 7 250 zł zmalało znaczenie projektów związanych z zakupem monitorów dotykowych, a w trzeciej (7 250 – 8 500 zł), drugim kluczowym działaniem stało się wdrożenie wirtualnych baz danych uczniów i systemów analiz postępów edukacyjnych (30,6%).

Wśród innych działań w obszarze edukacji i nauki, jakie zostały wskazane przez respondentów w odpowiedzi na pytanie otwarte, znalazły się projekty polegające na zakupie okularów VR (n = 4).

Podsumowując, rozwiązania z obszaru nauki i edukacji są umiarkowanie popularne wśród jednostek samorządu terytorialnego reprezentowanych w badaniu NIST – ich wdrażanie deklaruje ok. 22% respondentów. Do najczęściej wskazywanych celów należą zapewnienie dostępu do zasobów bibliotek cyfrowych oraz zakup interaktywnych monitorów dotykowych. Widoczne jest zróżnicowanie preferencji jednostek reprezentowanych w badaniu, tak w ujęciu szczebla hierarchii samorządowej, jak i uzyskiwanych dochodów oraz wielkości populacji mieszkańców.

## 10. Rozwiązania Smart City w obszarze bezpieczeństwa

Bezpieczeństwo należy do jednego z najważniejszych obszarów wdrażania idei Smart City wśród badanych. Zgodnie z deklaracjami respondentów, projekty w tym zakresie zrealizowało 129 jednostek samorządu terytorialnego, co stanowi 24,8% badanej zbiorowości (Rys. 16).

W kwestionariuszu ankiety wskazany został katalog działań związanych z przedmiotowym obszarem. Obejmuje on cztery pozycje:

1. system monitoringu miejskiego,
2. systemy zarządzania kryzysowego,
3. wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (dronów) np. w ratownictwie,
4. wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (dronów) w monitorowaniu poziomu wód.

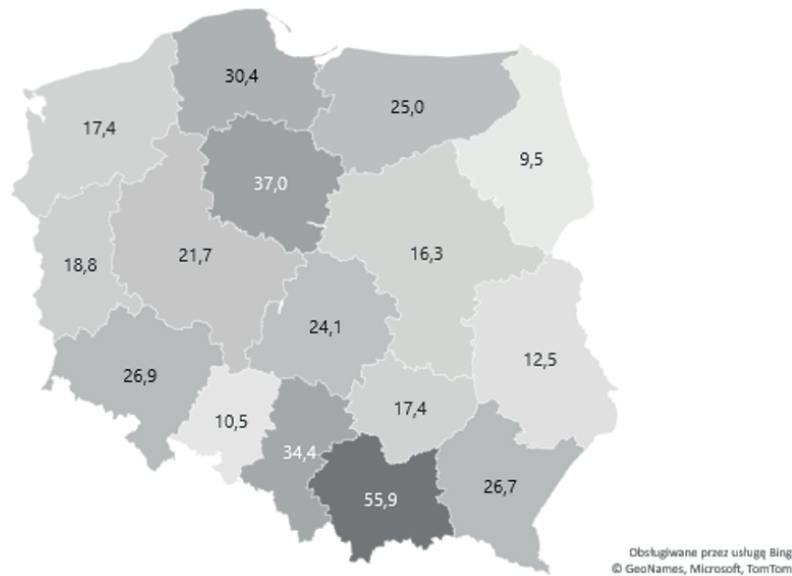
W przekroju województw i aktywności jednostek samorządu terytorialnego w badanym obszarze, wyraźnie odznacza się województwo małopolskie. Aż 55,9% spośród jednostek biorących udział w badaniu z Małopolski, zadeklarowało realizację zadań w tym obszarze (Rys. 52). W przypadku pozostałych województw, odsetek ten nie przekracza 37,0%.

Tab. 21 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju działań i grup dochodów per capita

działanie	dochód <i>per capita</i> [zł]			
	do 6 000 (211 = 100%)	6 000 – 7 250 (211 = 100%)	7 250 – 8 500 (72 = 100%)	8 500 zł + (26 = 100%)
inteligentne platformy e-learningowe	13,7	6,6	26,4	19,2
dostęp do zasobów cyfrowych bibliotek	24,6	23,7	41,7	50,0
interaktywne monitory dotykowe	26,1	18,5	22,2	23,1
wirtualne bazy danych uczniów i systemy analiz postępów edukacyjnych	18,5	13,3	30,6	19,2

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Rys. 52 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



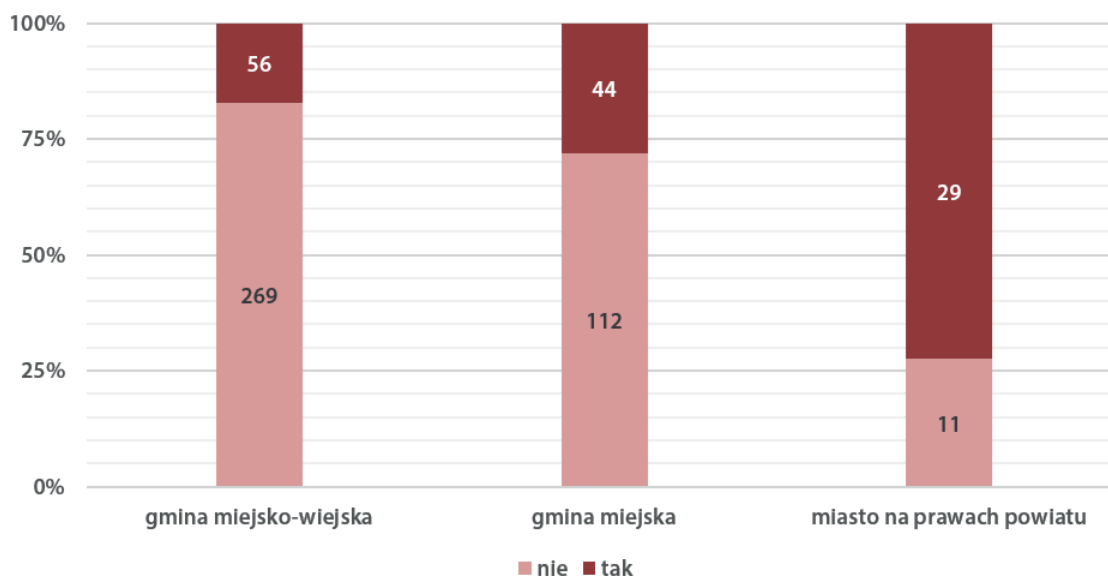
Źródło: badanie NIST (2022)

W przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego wyraźnie wyższy odsetek aktywnych podmiotów charakteryzuje grupę miast na prawach powiatu (72,5%). Wartość tego wskaźnika dla gmin miejskich wynosi 28,2%, a dla gmin miejsko – wiejskich, zaledwie 17,2%.

Przyjmując perspektywę dochodów osiągniętych przez badane jednostki, najwyższy poziom partycypacji w pro-

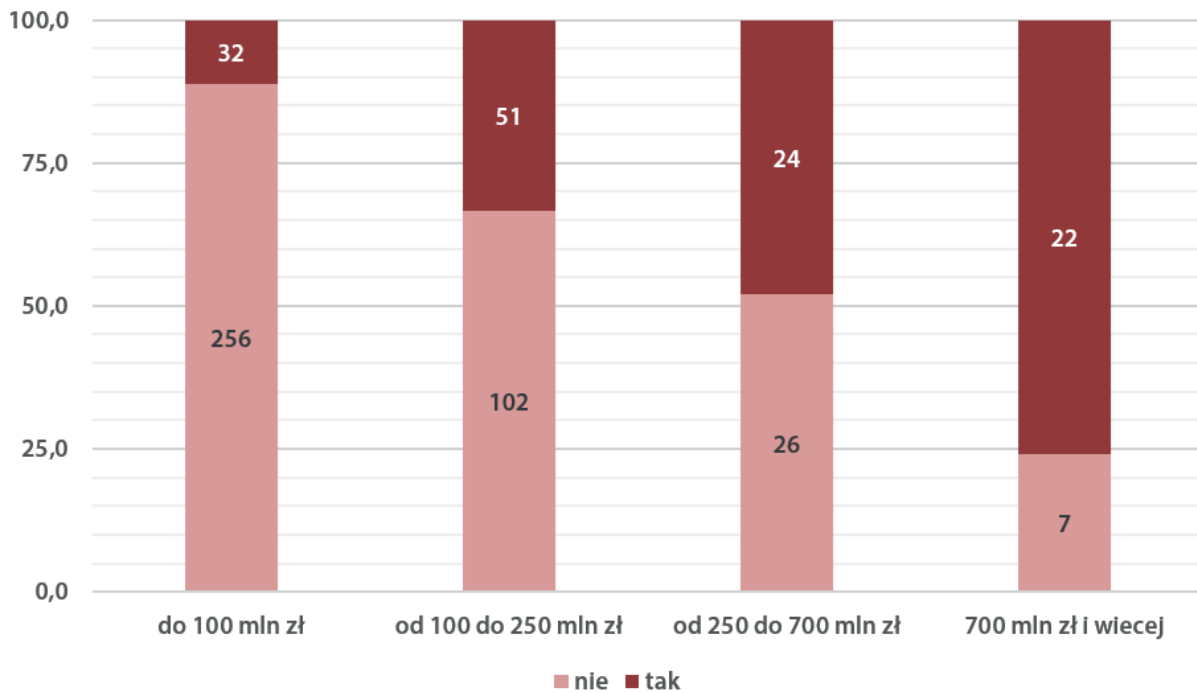
jektach z obszaru bezpieczeństwa cechuje gminy o dochodach powyżej 700 mln zł (n = 22; 75,%), najniższy zaś – gminy miejsko – wiejskie (n = 56; 11,1%). W przypadku pozostałych dwóch grup jednostek, odsetek podmiotów aktywnych w podejmowaniu omawianych działań wzrasta z 33,3% w gminach z dochodem 100 – 250 mln zł do 48,0% w gminach o dochodach z przedziału 250 – 700 mln zł.

Rys. 53 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 54 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

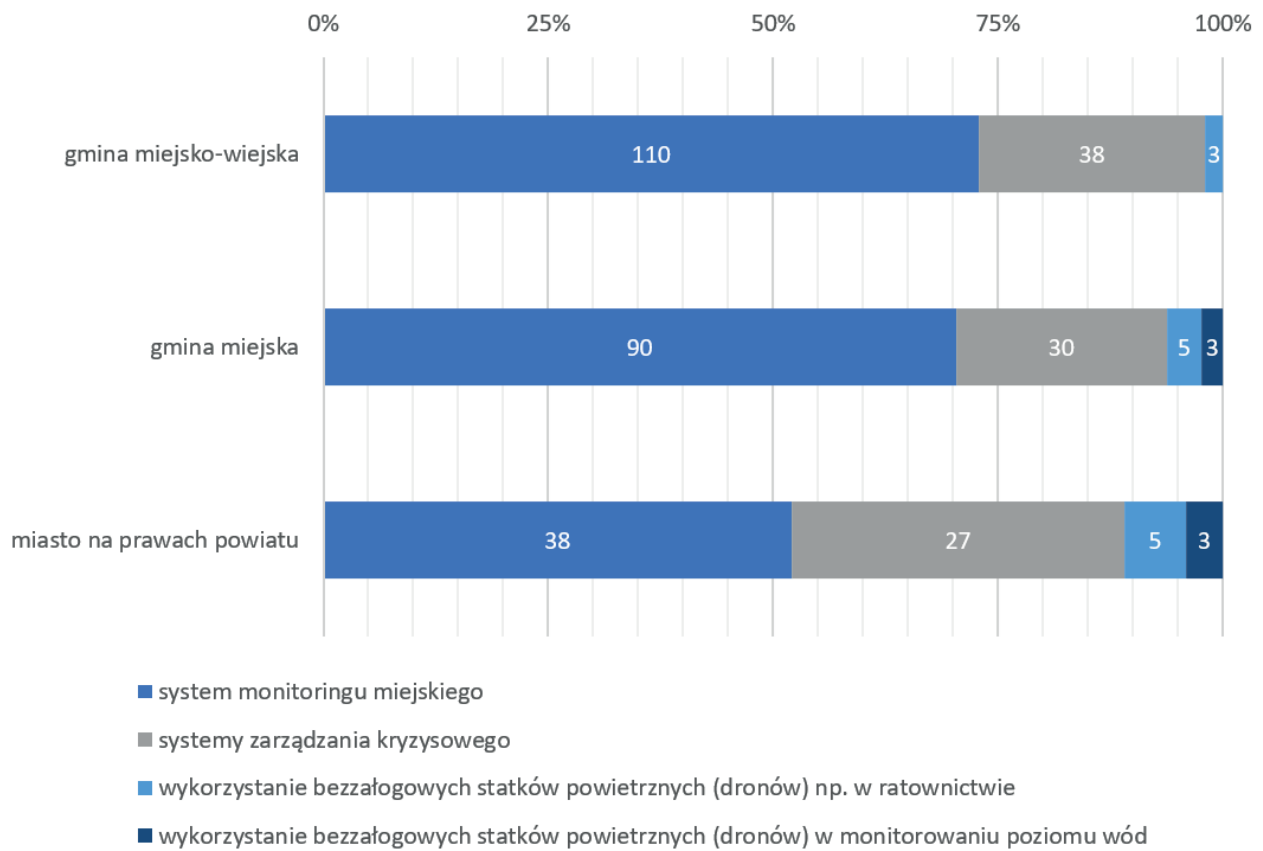
Uwzględniając w analizie przekrój działań podejmowanych przez badane jednostki, w praktyce sprowadza się on do dwóch celów: wdrożenia systemu monitoringu miejskiego (analogicznie jak w przypadku wniosków z analizy odpowiedzi z obszaru bezpieczeństwa przedstawionych w poprzednim rozdziale) oraz wdrożenia systemów zarządzania kryzysowego (Rys. 55). O ile w gminach miejsko – wiejskich oraz miejskich, przeważa ilość działań realizowanych w pierwszym z celów, to w odniesieniu do miast na prawach powiatu, proporcje liczby projektów w obu zakresach są bardziej wyrównane. Działania związane z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych stanowią margines w całej puli odpowiedzi. Każda z analizowanych grup odnotowała nieliczne przypadki wdrożenia zadań wykorzystujących drony, przy czym gminy miejsko - wiejskie – wyłącznie w ratownictwie.

Badanie odpowiedzi w przekroju grup gmin wyznaczonych wielkością zamieszkujących ich tereny osób, wskazują na rosnące wraz z liczbą mieszkańców, zainteresowanie systemami zarządzania kryzysowego oraz wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych (Tab. 22).

Rozkład odpowiedzi ankietowanych w przekroju grup dochodowych przedstawia obraz odpowiadający wnioskowi przedstawionemu w części poświęconej preferencji gmin względem działań w obszarze bezpieczeństwa w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego. Kluczową metodą realizacji celów z zakresu bezpieczeństwa jest wdrażanie systemów monitoringu miejskiego (Rys. 56). Choć jego znaczenie maleje wraz z wzrostem dochodów (z 81,1% w gminach o najniższych dochodach, do 52,8% w gminach o dochodach powyżej 700 mln zł), to niezmiennie pozostaje ono działaniem wiodącym.



Rys. 55 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



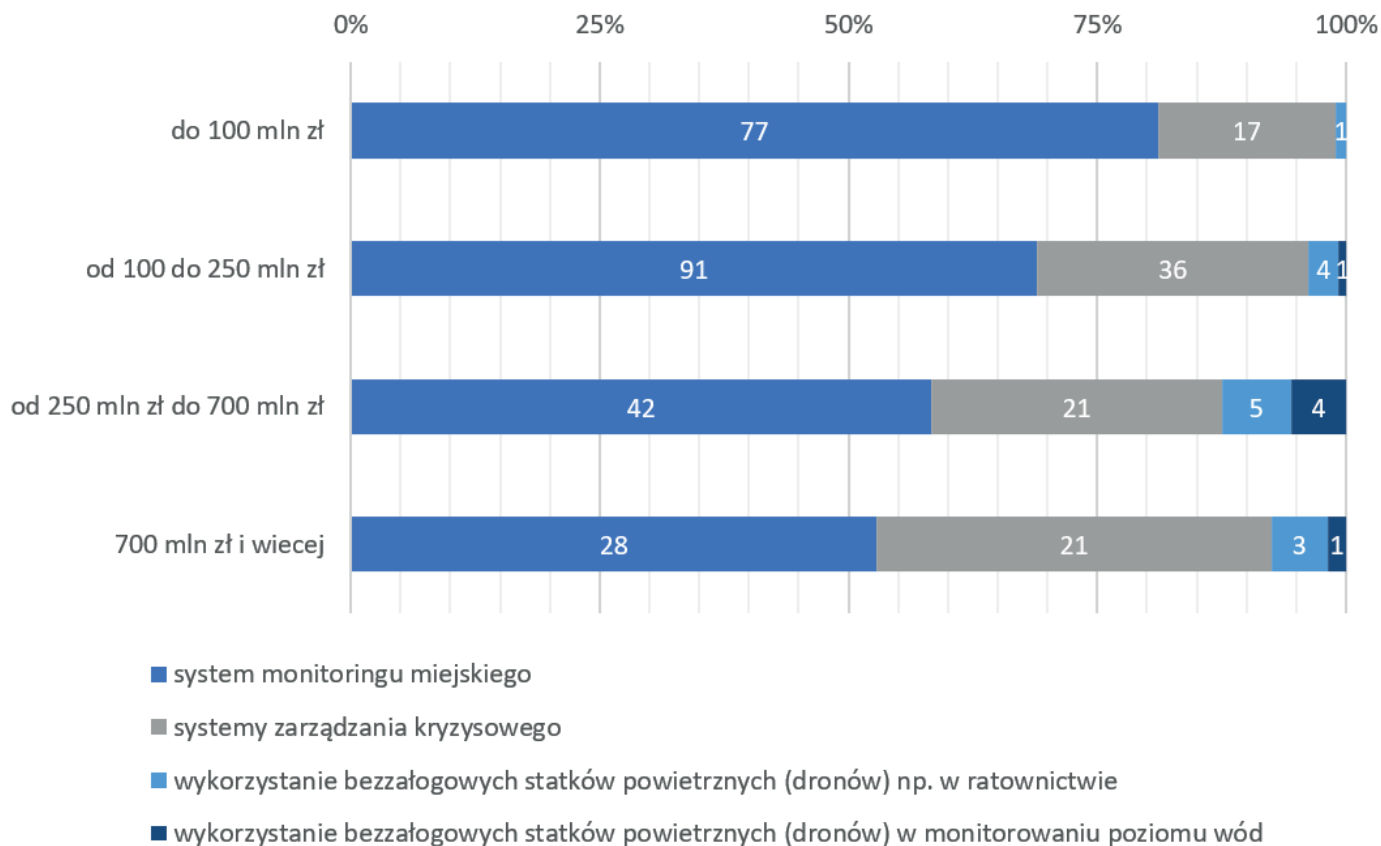
Źródło: badanie NIST (2022)

Tab. 22 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

działanie	liczba mieszkańców [tys. osób]				
	do 10 (195 = 100%)	10 – 20 (145 = 100%)	20 – 50 (122 = 100%)	50 – 100 (33 = 100%)	100 + (22 = 100%)
system monitoringu miejskiego	21,5	41,4	66,4	90,9	96,2
systemy zarządzania kryzysowego	5,1	9,7	29,5	51,5	69,2
wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (dronów) np. w ratownictwie	0,5	1,4	2,5	12,1	11,5
wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (dronów) w monitorowaniu poziomu wód	0,0	0,0	0,8	12,1	3,8

Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 56 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Uwzględnienie w analizie dochodów per capita analizowanych gmin pozwala na potwierdzenie przedstawionych powyżej ustaleń. Działania skupione wokół wdrażania systemu monitoringu miejskiego stanowią dominującą część aktywności we wszystkich grupach dochodowych,

natomiast odsetek gmin wykorzystujących systemy zarządzania kryzysowego zdecydowanie wzrasta w grupach charakteryzujących się dochodami z przedziału 7 250 - 8 500 zł (27,8%) oraz powyżej 8 500 zł (46,2%) (Tab. 23).

Tab. 23 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju działań i grup dochodów per capita

działanie	dochód per capita [zł]			
	do 6 000 (211 = 100%)	6 000 – 7 250 (211 = 100%)	7 250 – 8 500 (72 = 100%)	8 500 zł + (26 = 100%)
system monitoringu miejskiego	46,9	36,0	61,1	73,1
systemy zarządzania kryzysowego	17,1	12,8	27,8	46,2
wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (dronów) np. w ratownictwie	2,4	1,4	5,6	3,8
wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (dronów) w monitorowaniu poziomu wód	1,4	0,5	0,0	7,7

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Podsumowując część analizy poświęconą badaniu wdrażania rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa występują dwa zasadnicze działania dedykowane przedmiotowemu celowi: wdrażanie systemów monitoringu miejskiego oraz systemów zarządzania kryzysowego. Oba działania stanowią fundament aktywności badanych gmin. Cechy jednostek wyrażane miejscem w hierarchii samorządowej oraz wielkością jednostki skutkują zróżnicowaniem proporcji działań realizowanych w praktyce.

## 11. Rozwiązania Smart City w obszarze informatyzacji

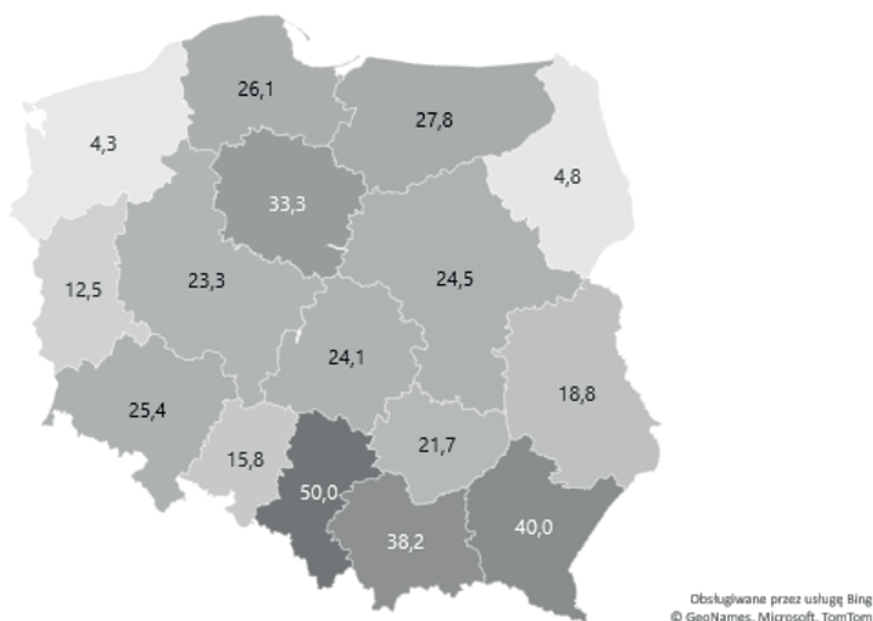
Obszar informatyzacji stanowi trzeci, po ochronie środowiska i energetyce, obszar z największą deklarowaną liczbą wdrożeń. Realizację idei Smart City przez informatyzację wskazało 134 respondentów, co stanowi 25,7% badanej zbiorowości (Rys. 16).

W kwestionariuszu ankiety wskazane zostało sześć działań, jakie NIST zidentyfikował w odniesieniu do informatyzacji:

1. systemy informatyczne realizujące e – usługi,
2. cyfrowe plany zagospodarowania przestrzennego,
3. dostęp do otwartej sieci WIFI,
4. aplikacje miejskie np. pozwalające na zgłoszenie
5. usterek w przestrzeni publicznej,
6. integracja karty miejskiej z kartą płatniczą,
7. wykorzystanie technologii blockchain.

W przekroju województw, największy odsetek jednostek samorządu terytorialnego wdrażających rozwiązania z obszaru informatyzacji, w stosunku do wszystkich jednostek z danego województwa, jakie wzięły udział w badaniu, charakteryzuje województwo śląskie (50,0%) (Rys. 57). Na uwagę zasługują również gminy z województwa podkarpackiego (40,0%) oraz małopolskiego (38,2%).

Rys. 57 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



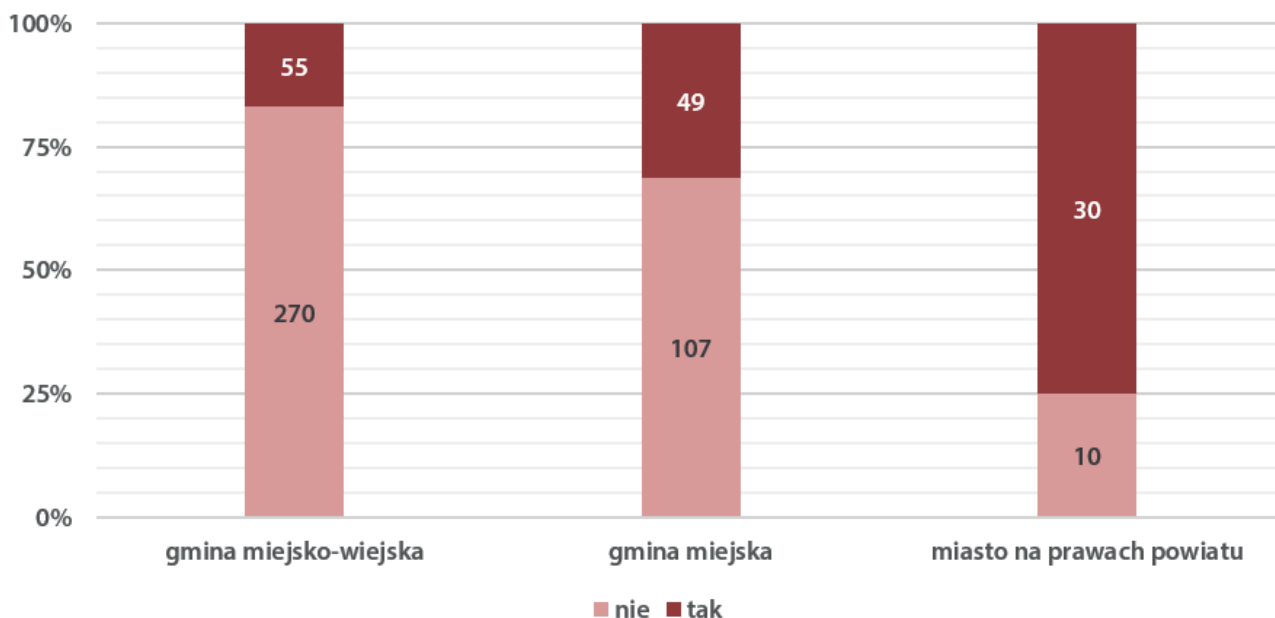
Źródło: badanie NIST (2022)

Między grupami wyznaczonymi rodzajem jednostki samorządu terytorialnego widoczne są wyraźne różnice w odsetku podmiotów, które realizują zadania z obszaru informatyzacji w ramach koncepcji miasta inteligentnego. Wśród gmin miejsko – wiejskich wskaźnik ten osiągnął wartość 16,9% (n = 55), w grupie gmin miejskich – 31,4% (n = 49), natomiast w miastach na prawach powiatu, ukształtował się na poziomie 66,6% (n = 30).

Wyraźne różnice między gminami występują również w przekroju grup dochodowych. Wraz ze wzrostem dochodu, systematycznie wzrasta również odsetek jednostek wdrażających rozwiązania z zakresu informatyzacji (Rys. 59). Wśród gmin o dochodach z nieprzekraczających 100 mln zł, odsetek podmiotów aktywnych wynosi 14,6% (n = 42). Zaś w grupie jednostek o dochodach powyżej 700 mln zł jest on już równy 75,9%.

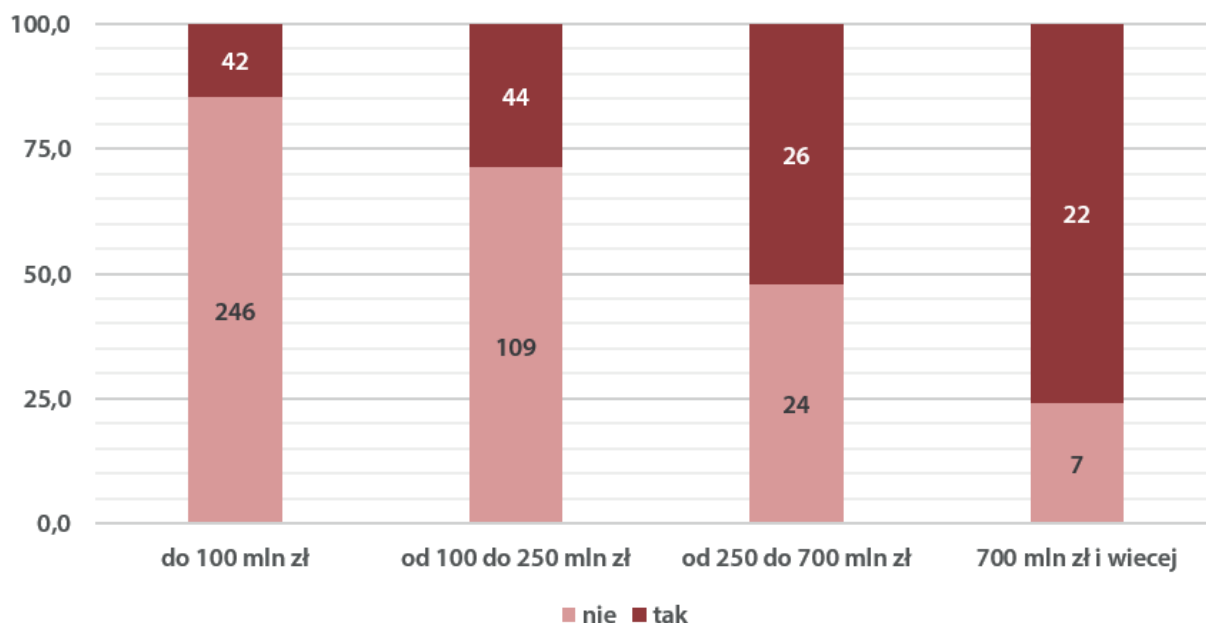
Spośród sześciu działań zdefiniowanych w kwestionariuszu ankiety, praktyczne znaczenie mają cztery: wdrażanie systemów informatycznych realizujących e – usługi, opracowywanie cyfrowych planów zagospodarowania przestrzennego, udostępnianie otwartej sieci WIFI oraz rozbudowa aplikacji miejskich (Rys. 60). Dwa pozostałe działania, tj. integracja karty miejskiej z kartą płatniczą oraz wykorzystanie technologii blockchain wstępowały incydentalnie, na skutek czego zostały połączone w kategorię „pozostałe”. Rozkłady odpowiedzi respondentów w przekroju rodzajów jednostki samorządu terytorialnego wskazują na brzą zasadniczych różnic w preferencjach poszczególnych grup gmin w stosowaniu poszczególnych narzędzi z analizowanego obszaru. Każda grupa stosuje cztery podstawowe działania, a jedyne różnice między nimi wynikają z proporcji. Gminy miejsko wiejskie stosunkowo więcej działań w obszarze cyfrowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz w mniejszym stopniu wykorzystują aplikacje miejskie (Rys. 60).

Rys. 58 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



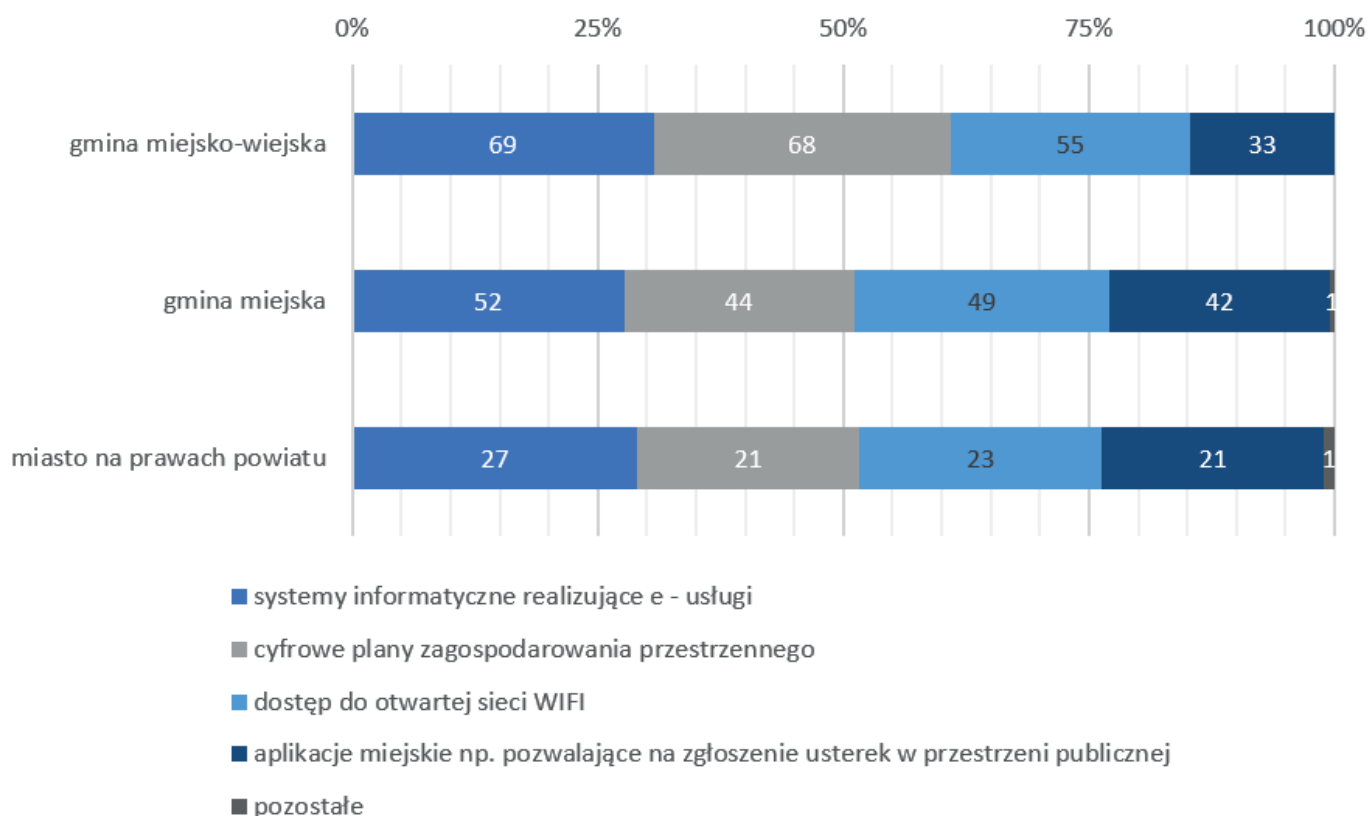
Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 59 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Rys. 60 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



Źródło: badanie NIST (2022)

Analiza wyników ankiety w przekroju grup wyznaczonych wielkością populacji wskazuje na rosnącą wraz z liczbą mieszkańców preferencję do wdrażania aplikacji miejskich, dostępu do otwartej sieci WIFI oraz systemów informatycznych realizujących e – usługi (Tab. 24).

Analogiczne wnioski płyną z badania deklaracji respon-

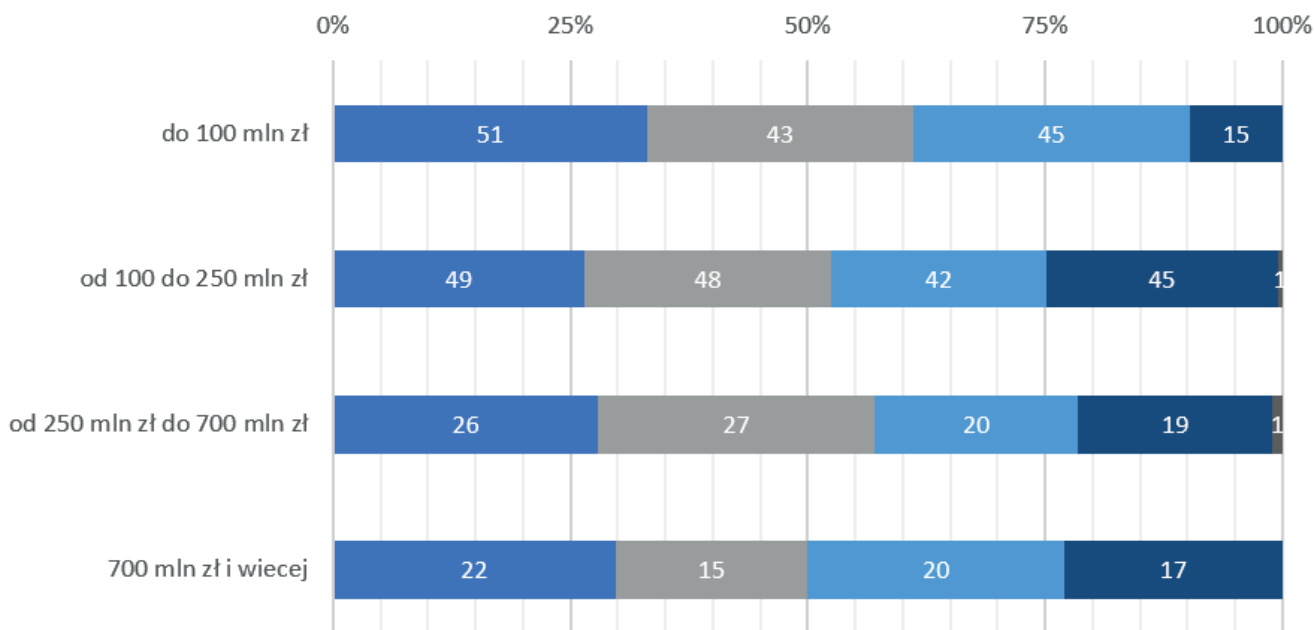
dentów przez pryzmat grup dochodowych gmin. Szczególnie wyraźnie widoczne jest zwiększenie odsetka wdrożeń aplikacji miejskich między gminami o najniższych dochodach (do 100 mln zł, n = 15; 9,7%) a jednostkami charakteryzującymi się najwyższym poziomem dochodów (700 mln zł i więcej, n = 17; 23,0%).

Tab. 24 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

działanie	liczba mieszkańców [tys. osób]				
	do 10 (195 = 100%)	10 – 20 (145 = 100%)	20 – 50 (122 = 100%)	50 – 100 (33 = 100%)	100 + (22 = 100%)
aplikacje miejskie np. pozwalające na zgłoszenie usterek w przestrzeni publicznej	3,1	12,4	36,1	39,4	57,7
dostęp do otwartej sieci WIFI	12,3	20,0	32,8	45,5	73,1
integracja karty miejskiej z kartą płatniczą	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0
systemy informatyczne realizujące e - usługi	14,4	26,9	36,9	48,5	76,9
cyfrowe plany zagospodarowania przestrzennego	11,8	26,9	30,3	60,6	53,8
wykorzystanie technologii blockchain	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0

Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 61 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520)



- systemy informatyczne realizujące e - usługi
- cyfrowe plany zagospodarowania przestrzennego
- dostęp do otwartej sieci WIFI
- aplikacje miejskie np. pozwalające na zgłoszenie usterek w przestrzeni publicznej
- pozostałe

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Tab. 25 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju działań i grup dochodów per capita

działanie	dochód <i>per capita</i> [zł]			
	do 6 000 (211 = 100%)	6 000 – 7 250 (211 = 100%)	7 250 – 8 500 (72 = 100%)	8 500 zł + (26 = 100%)
aplikacje miejskie np. pozwalające na zgłoszenie usterek w przestrzeni publicznej	15,2	14,2	37,5	26,9
dostęp do otwartej sieci WIFI	22,7	16,6	44,4	46,2
integracja karty miejskiej z kartą płatniczą	0,0	0,0	1,4	0,0
systemy informatyczne realizujące e - usługi	27,5	23,7	36,1	53,8
cyfrowe plany zagospodarowania przestrzennego	25,1	21,8	33,3	38,5
wykorzystanie technologii blockchain	0,5	0,0	0,0	0,0

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Przyjmując z kolei perspektywę gmin klasyfikowanych w grupy według dochodów na mieszkańca, to poza potwierdzeniem wiodącej roli działań ukierunkowanych na udostępnienie systemów informatycznych realizujących e – usługi, zarysowuje się różnica między jednostkami o niższych i wyższych dochodach. Wśród gmin o charakteryzowanych przez wartość dochodu per capita do 7 250 zł, drugą kluczową dziedziną wdrożeń z obszaru informatyzacji są cyfrowe plany zagospodarowania przestrzennego (Tab. 25). Z kolei wśród gmin o wyższym dochodzie - zapewnienie dostępu do otwartej sieci WIFI.

Do kluczowych rezultatów analizy deklaracji respondentów odnośnie do wdrażania rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji zaliczyć należy dwa wnioski. Po pierwsze, fundamentalne znaczenie dla analizowane-

go obszaru mają cztery działania, tj. wdrażanie systemów informatycznych realizujących e – usługi, opracowywanie cyfrowych planów zagospodarowania przestrzennego, udostępnianie otwartej sieci WIFI oraz rozbudowa aplikacji miejskich, niezależnie od rodzaju i statusu jednostki samorządu. Po drugie: ograniczona możliwość zastosowania technologii blockchain w realizacji idei Smart City w praktyce działania gmin oraz integracji kart płatniczych z systemami administracji lokalnej.

## 12. Rozwiązania Smart City w obszarze kultury

Kultura jest jednym z najmniej wykorzystywanym z obszarów realizacji idei Smart City. W przeprowadzonym badaniu jedynie 67 ankietowanych (12,9%) wskazało, że reprezentowana przez nich jednostka wdrożyła przynajmniej jedno działanie z tej kategorii (Rys. 16).

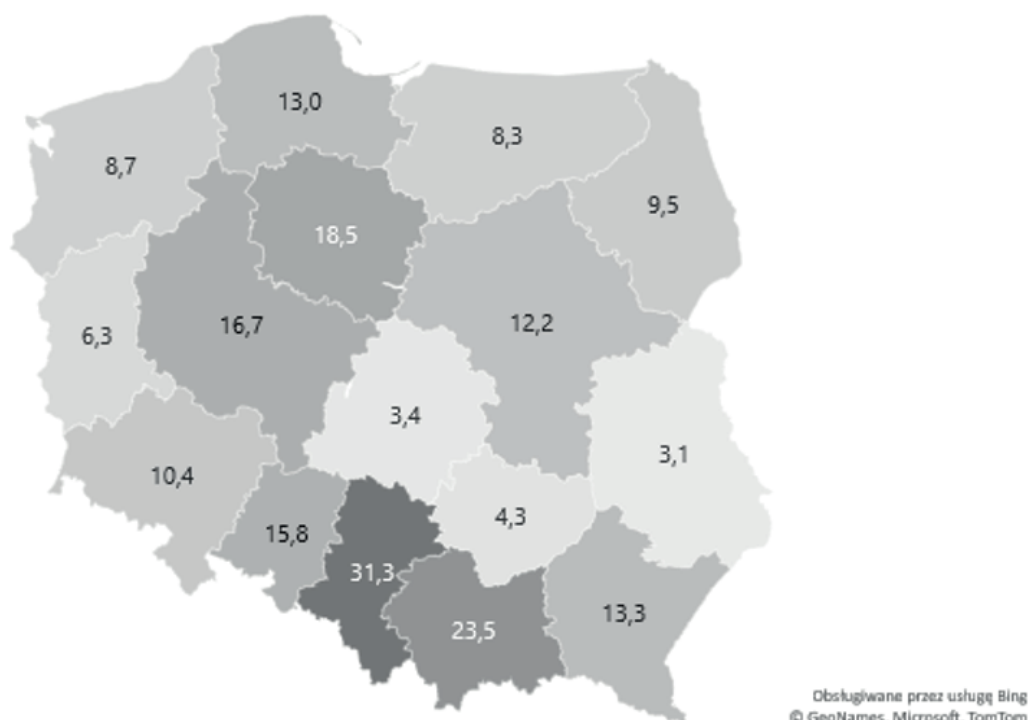
Zespół NIST zdefiniował pięć działań, których realizacja wpisywałaby się w ramy aktywności jednostek samorządu terytorialnego wdrażających ideę miasta inteligentnego. Otwarty katalog działań obejmuje:

1. kody QR,
2. interaktywne wystawy,
3. technologie VR,
4. karty RFID oraz
5. system Totupoint.

W ujęciu podziału administracyjnego Polski, największym odsetkiem gmin, które wprowadziły rozwiązania z obszaru kultury cechuje się województwo śląskie. Aż 31,3% ze zbioru gmin województwa śląskiego biorących udział w badaniu wskazało, że zrealizowało zadania z omawianego obszaru (Rys. 62). Spośród pozostałych województw, relatywnie wysokim wskaźnikiem charakteryzują się województwo małopolskie (23,5% oraz kujawsko – pomorskie (18,5%).

W porównaniu do poprzednio analizowanych obszarów, wszystkie grupy gmin w przekroju rodzaju jednostki samorządu terytorialnego, charakteryzują się stosunkowo małą aktywnością jej członków w zakresie wdrażania rozwiązań z obszaru kultury. Od 8,3% w przypadku gmin miejsko – wiejskich (n = 27), po 42,5% wśród miast na prawach powiatu (n = 17) (Rys. 63).

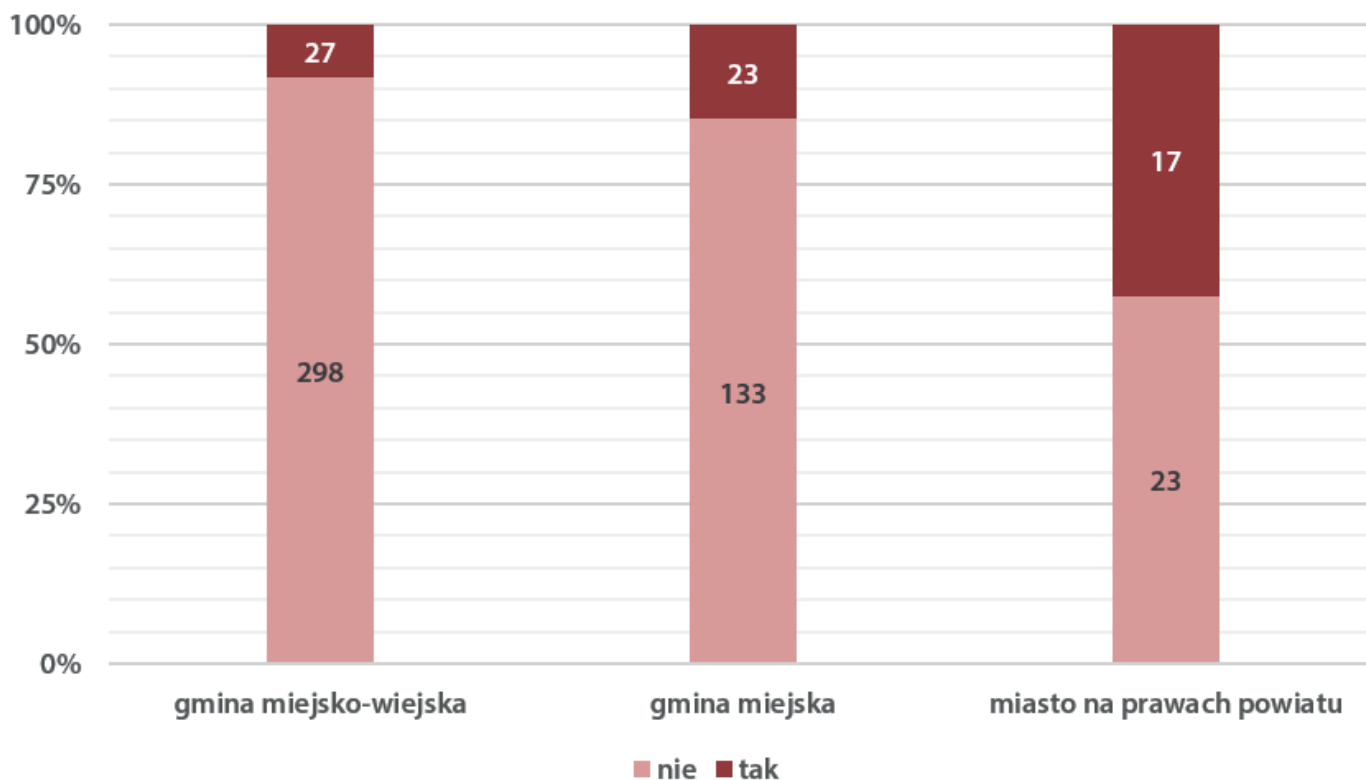
Rys. 62 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze kultury w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



Źródło: badanie NIST (2022)



Rys. 63 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



Źródło: badanie NIST (2022)

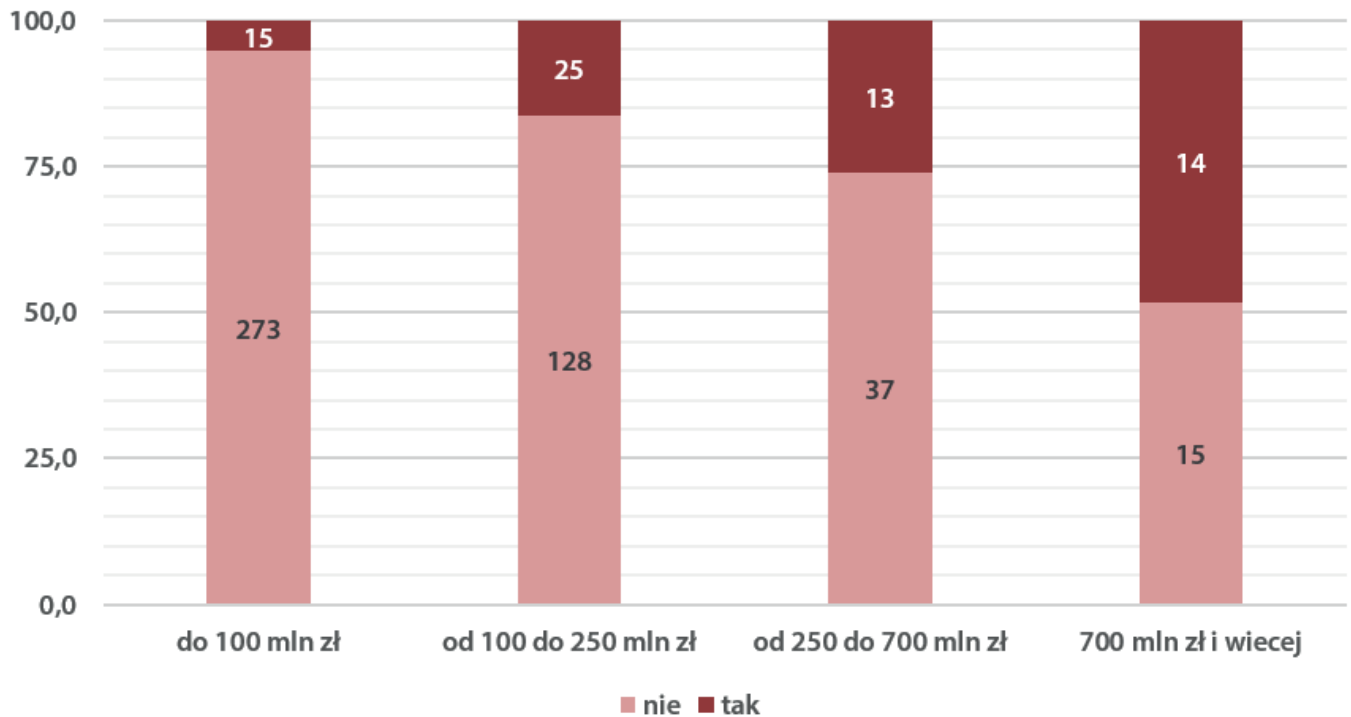
Analogicznie przedstawia się sytuacja w ujęciu grup dochodów ogółem. Również w obszarze kultury, odsetek pomiotów deklarujących realizację celów w przedmiotowym zakresie jest stosunkowo niski i waha się między 5,2% w grupie gmin miejsko – wiejskich a 48,2% wśród miast na prawach powiatu (Rys. 64).

Uzupełniając analizę o rodzaje działań w zakresie kultury, które zostały zdefiniowane przez NIST należy wskazać trzy kluczowe narzędzia: kody QR, interaktywne wystawy oraz technologie VR. Wiodącym działaniem w tym zakresie, niezależnie od rodzaju jednostki, jest udostępnianie kodów QR (Rys. 65). Niemniej wraz z zmianą grupy podmiotów na wyższy poziom w hierarchii samorządowej, znaczenie tego narzędzia maleje (z 61,7% w grupie gmin miejsko – wiejskich do 37,1% wśród miast na prawach

powiatu), wzrasta zaś odsetek rozwiązań korzystających z technologii VR (z 7,4% do 19,4%). Choć w skali marginalnej, to system Totupoint (n = 2) wykorzystywany był tylko przez miasta na prawach powiatu.

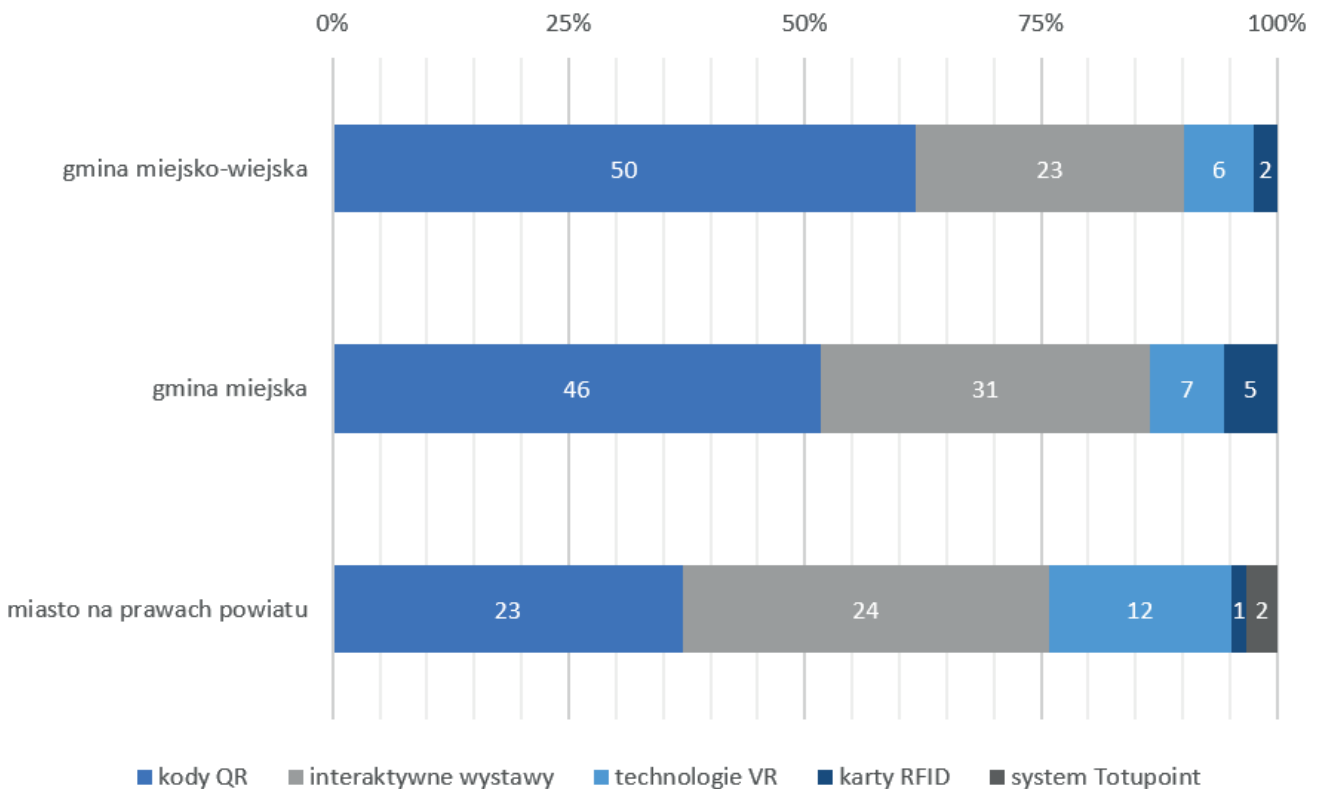
Przyjmując perspektywę grup gmin wyodrębnionych na podstawie wielkości populacji, wyraźnie widoczny jest wzrost popularności interaktywnych wystaw i technologii VR wraz ze wzrostem dochodów ogółem gminy (Tab. 26). W przypadku pierwszej ze wskazanych technologii, przedmiotowa zmiana wyznaczona jest przedziałem od 4,1% w grupie gmin miejsko-wiejskich do 73,1% w miastach na prawach powiatu. Technologia VR charakteryzuje się mniejszą, choć również znaczną, amplitudą zmian – od 1,0% do 30,8% w analogicznych jednostkach samorządu terytorialnego.

Rys. 64 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Rys. 65 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



Źródło: badanie NIST (2022)

Tab. 26 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego

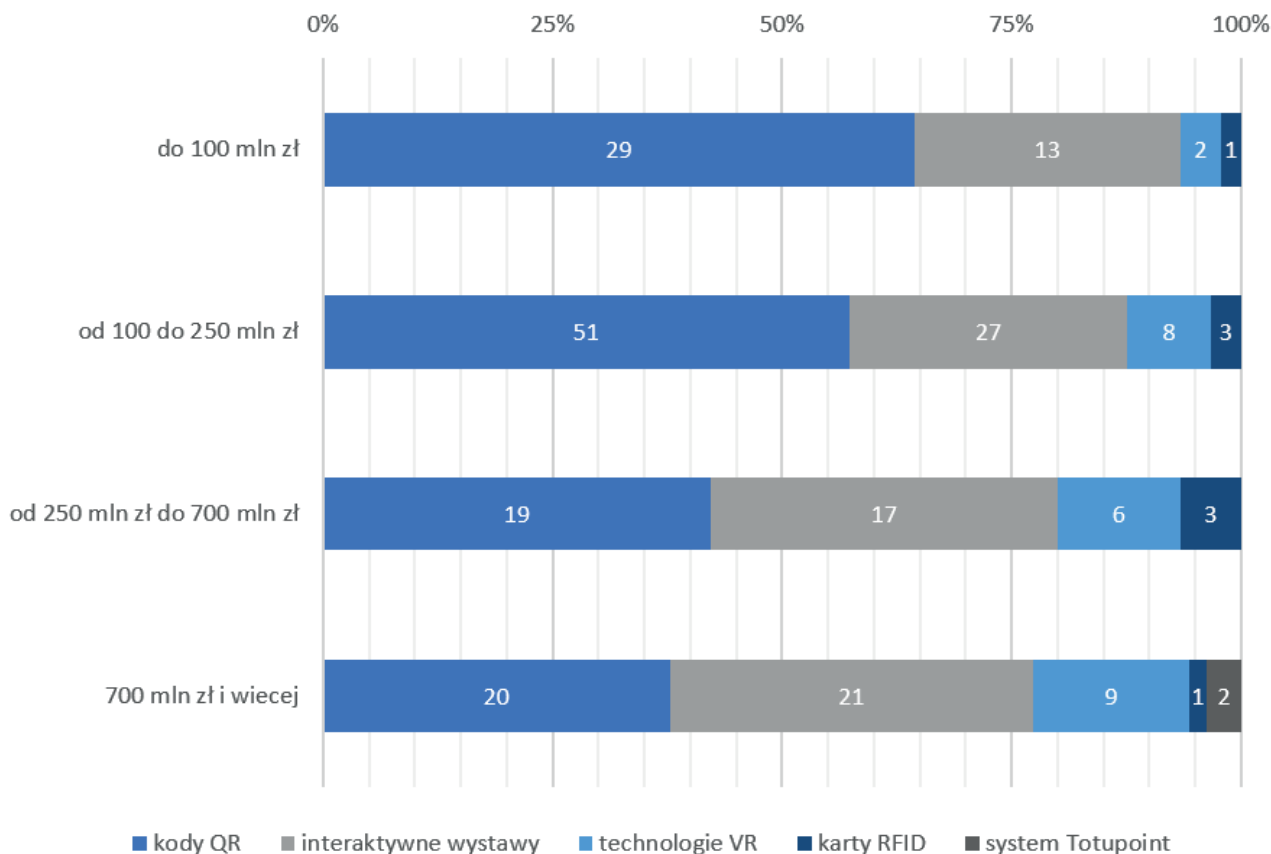
działanie	liczba mieszkańców [tys. osób]				
	do 10 (195 = 100%)	10 – 20 (145 = 100%)	20 – 50 (122 = 100%)	50 – 100 (33 = 100%)	100 + (22 = 100%)
interaktywne wystawy	4,1	6,9	21,3	45,5	73,1
karty RFID	0,0	0,7	3,3	6,1	3,8
kody QR	7,7	17,2	39,3	36,4	73,1
technologie VR	1,0	1,4	6,6	15,2	30,8
system Totupoint	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7

Źródło: badanie NIST (2022)

Analiza odpowiedzi badanych w przekroju grup dochodowych, zarówno w ujęciu dochodów ogółem, jak i dochodów per capita, dostarcza wniosków analogicznych do tych, które płyną z badania w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego. Widoczne są zmiany

w preferencjach gmin odnośnie do częstości realizacji zadań wykorzystujących kody QR oraz technologie VR przy rosnących wartościach dochodów ogółem (Rys. 66 oraz Tab. 27).

Rys. 66 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Tab. 27 Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju działań i grup dochodów per capita

działanie	dochód <i>per capita</i> [zł]			
	do 6 000 (211 = 100%)	6 000 – 7 250 (211 = 100%)	7 250 – 8 500 (72 = 100%)	8 500 zł + (26 = 100%)
interaktywne wystawy	10,9	11,4	30,6	34,6
karty RFID	2,8	0,5	1,4	0,0
kody QR	21,3	17,1	31,9	57,7
technologie VR	2,8	2,8	13,9	11,5
system Totupoint	0,0	0,0	0,0	7,7

Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Wśród odpowiedzi ankietowanych na pytanie otwarte, o inne działania w obszarze kultury, niż określone w kwestionariuszu, respondenci wskazali m.in.: udostępnianie streamingu wydarzeń kulturalnych, wyposażenie obiektów użyteczności publicznej w interaktywne obiekty (podłoga Funtronic, roboty Photon, tablety iPad7), drukarki oraz długopisy 3D, a także system umożliwiający zakup biletów wraz z rezerwacją miejsc przez Internet.

Podsumowując część badania dotyczącego wykorzystania rozwiązań Smart City w obszarze kultury, wskazać należy na stosowanie przez gminy dwóch zasadniczych dla tej dziedziny działań: organizowania interaktywnych wystaw, wykorzystywania technologii QR oraz VR. Wskazane narzędzia stosowane są przez gminy we wszystkich analizowanych przekrojach, a ewentualne różnice pomiędzy obserwowanymi grupami wynikają ze zmieniających się proporcji, w jakich narzędzia te są używane.

### 13. Rozwiązania Smart City w obszarze turystyki i rekreacji

Ostatni z omawianych obszarów realizacji koncepcji miast inteligentnych dotyczy turystyki i rekreacji. W analizowanym zbiorze, przedmiotowa działalność charakte-

ryzuje się niewielkim zainteresowaniem ze strony gmin. Zaledwie 64 respondentów (12,3% uczestników badania) wskazało, że reprezentowane przez nich jednostki samorządu terytorialnego wdrażały rozwiązania z tego zakresu (Rys. 16).

Pytanie dotyczące stosowanych przez gminy rozwiązań w sferze turystyki i rekreacji miało charakter otwarty. Niemniej żaden z ankietowanych nie udzielił szczegółowej odpowiedzi, wobec czego dalsza analiza zostanie ograniczona do przedstawienia ogólnej charakterystyki podmiotów, które zadeklarowały realizację zadań dotyczących przedmiotowej kwestii.

Biorąc pod uwagę przekrój województw, najwyższą aktywność w zakresie wdrażania rozwiązań z zakresu turystyki rekreacji wykazywały gminy z województw podkarpackiego (23,3% spośród badanych z tego województwa), małopolskiego (20,6%), dolnośląskiego (19,4%) oraz pomorskiego (17,4%) (Rys. 67).

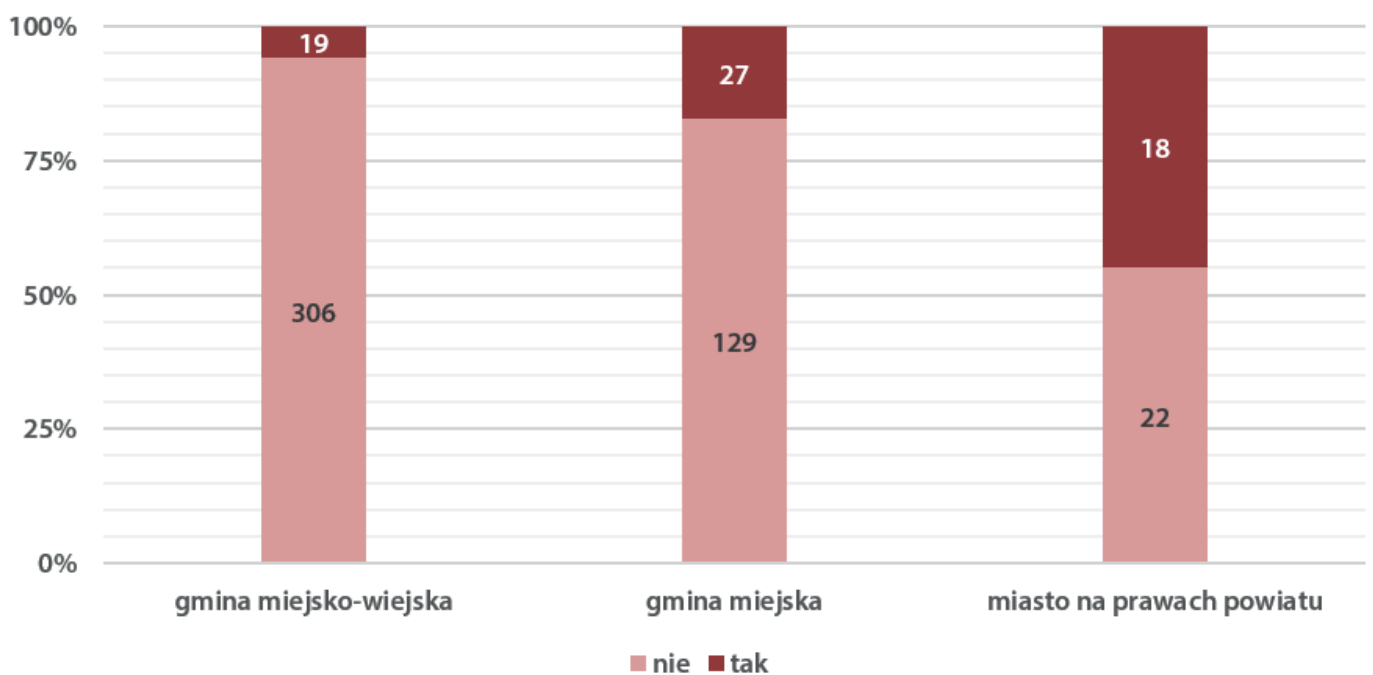
Z perspektywy struktury hierarchii samorządowej, większy odsetek jednostek aktywnych we wprowadzaniu rozwiązań dotyczących turystyki i rekreacji obecny był w grupie miast na prawach powiatu (45,0%; n = 18), najmniejszy zaś wśród gmin miejsko – wiejskich (5,8%; n = 19) (Rys. 68).

Rys. 67 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze turystyki i rekreacji w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 68 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze turystyki i rekreacji w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521)



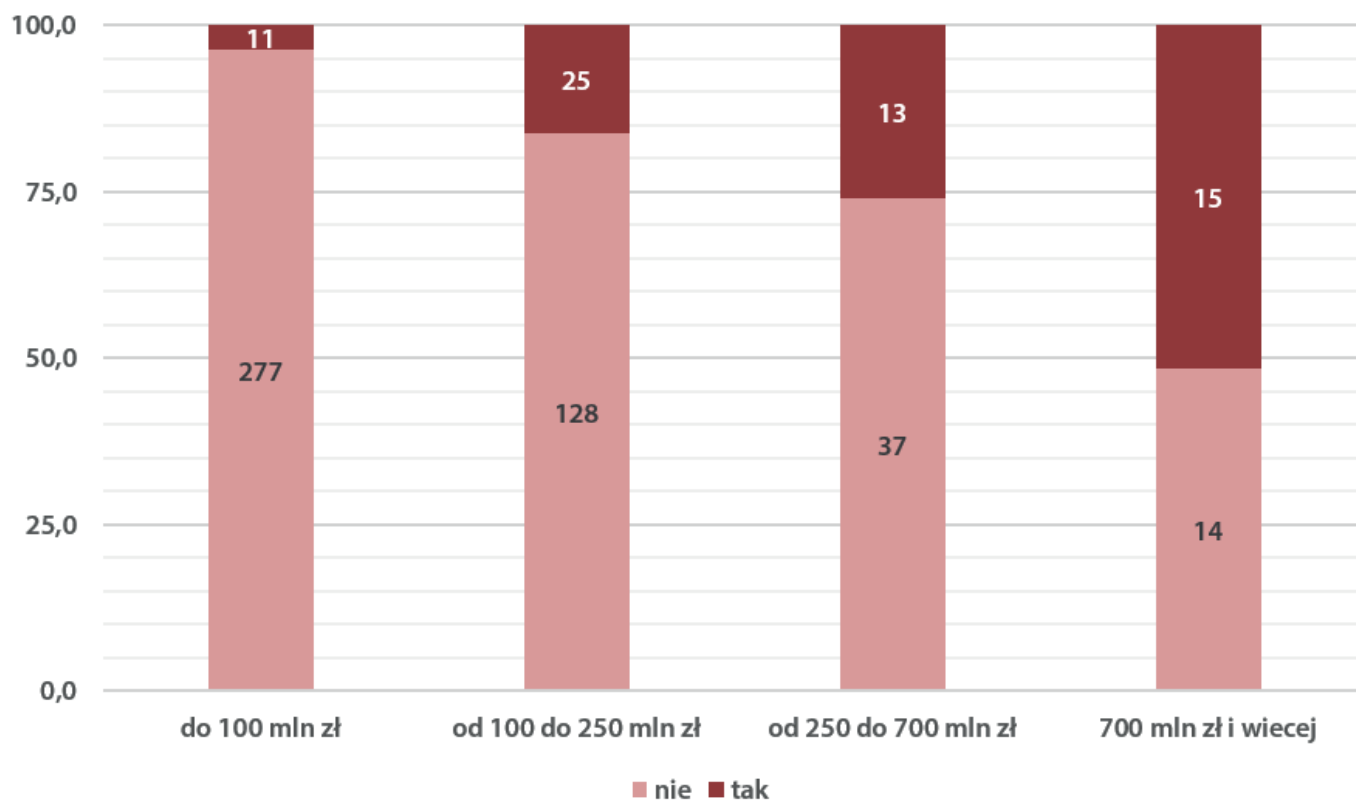
Źródło: badanie NIST (2022)

Uwzględniając natomiast grupy gmin wyznaczone przedziałami dochodów ogółem, najwyższy udział aktywnych jednostek charakteryzował grupę gmin o dochodach przekraczających 700 mln zł (51,7%). Najniższy z kolei był obserwowany w grupie gmin miejsko – wiejskich – wyniósł zaledwie 3,8%. Aktywność jednostek z pozostałych klas może zostać oceniona na poziomie umiarkowanym – od 16,3% (n = 25) do 26,0% (n = 13).

Aktywność gmin w zakresie realizacji celów dotyczących turystyki i rekreacji nie odbiega od wzorca obserwowanego w obszarach, których wyniki zostały przedstawio-

ne w poprzednich rozdziałach opracowania. Największy odsetek jednostek aktywnych charakteryzuje grupy gmin większych, na wyższym poziomie w hierarchii samorządu oraz z wyższymi dochodami. Z kolei najmniejsze odsetki aktywnych jednostek cechują gminy najmniejsze, miejsko – wiejskie, należące do klas określonych najniższym poziomem dochodów. Pozostałe podmioty plasują się między wskazanymi powyżej ramami, zachowując ogólną tendencję – im większa gmina, tym wyższa aktywność, rozumiana jako odsetek gmin realizujących dany cel w stosunku do ich łącznej liczby w danej klasie lub zbiorowości.

Rys. 69 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze turystyki i rekreacji w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520)



Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

## 14. Finansowanie wdrażanych rozwiązań Smart City

W ramach prowadzonego przez NIST badania, respondenci zostali również poproszeni o przedstawienie informacji na temat sposobu finansowania przedsięwzięć związanych z realizacją idei Smart City w jednostkach, które reprezentowali. Poniżej omówione zostaną odpowiedzi badanych w odniesieniu do źródeł finansowania oraz skali współpracy z partnerami prywatnymi.

### Źródła finansowania

Pytanie o źródła finansowania projektów Smart City, zawierało katalog odpowiedzi, składający się z następujących wariantów:

1. wyłącznie z własnych środków,
2. wyłącznie z zewnętrznych środków,
3. zarówno ze środków własnych, jak i środków zewnętrznych,
4. w formule PPP (Partnerstwo Publiczno-Prywatne),
5. inne.

Zdecydowana większość, bo 77,3% badanych wskazała, że reprezentowane przez nich jednostki finansowały prowadzone przedsięwzięcia ze środków własnych, jak i zewnętrznych (n = 214). Wykorzystanie wyłącznie środków własnych wskazało blisko 16% badanych (n = 44), a sfinansowanie realizacji omawianych projektów z wyłącznie źródeł zewnętrznych – 4,0% (n = 11). Ośmiu respondentów określiło, że korzystało z innych źródeł finansowania (2,9%). Żadna z jednostek wdrażających rozwiązania Smart City nie wskazała wariantu odpowiedzi – w formule Partnerstwa Publiczno – Prywatnego.

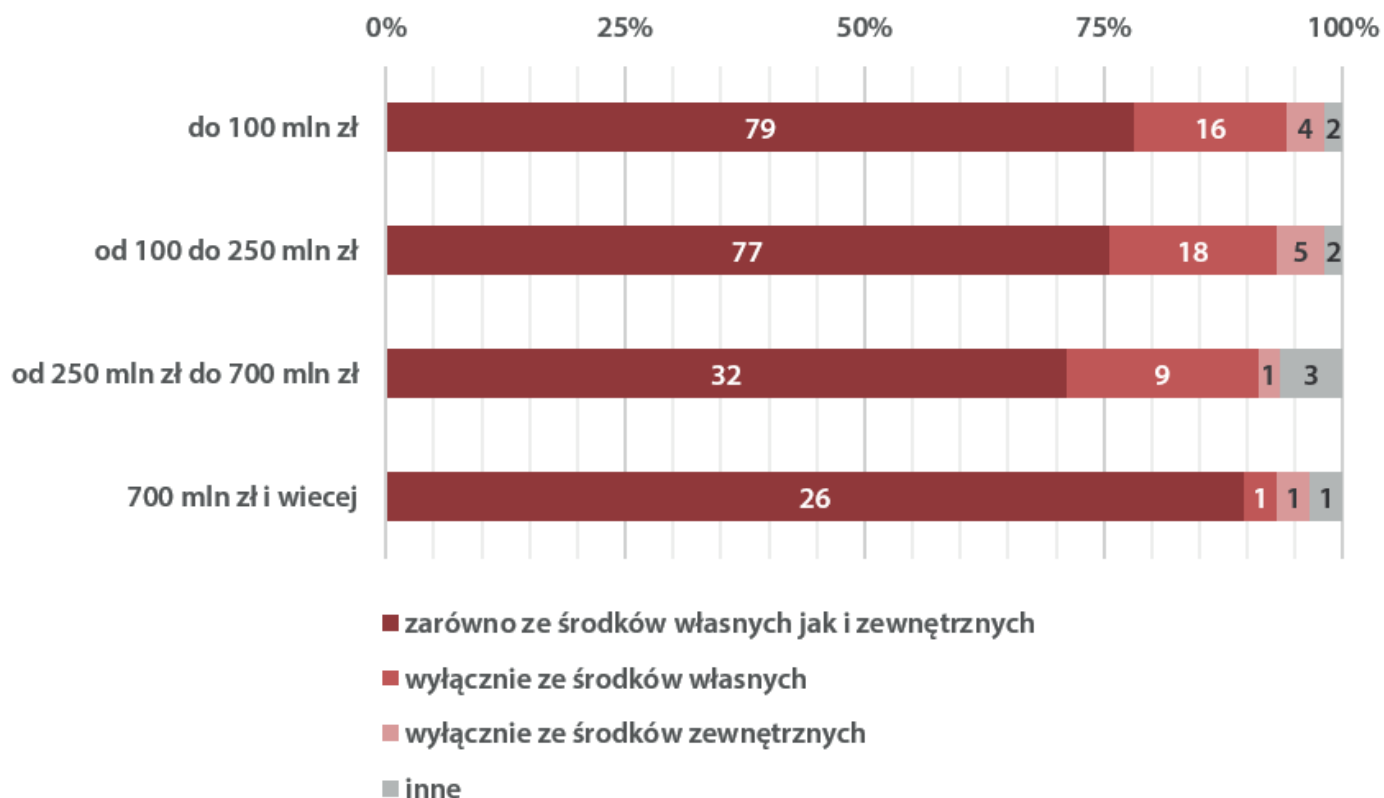
Rozkład źródeł finansowania w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego wskazuje, że mieszana struktura finansowania była dominującym sposobem pokrywania kosztów przedmiotowych przedsięwzięć we wszystkich rodzajach gmin (Rys. 70). Gminy miejsko – wiejskie najczęściej, spośród grup badanych jednostek, pokrywały koszty wdrożeń wyłącznie środkami własnymi (19,8%; n = 27).

Rys. 70 Źródła finansowania przedsięwzięć z zakresu Smart City w przekroju rodzaju jednostek samorządu terytorialnego (N = 277)



Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 71 Źródła finansowania przedsięwzięć z zakresu Smart City w przekroju grup dochodu ogółem jednostek samorządu terytorialnego (N = 277)



Źródło: badanie NIST (2022)

Badając zagadnienie struktury źródeł finansowania przedsięwzięć w przekroju grup dochodowych jednostek samorządu terytorialnego, ujawnia się znacząca zmiana podejścia do pokrywania kosztów i wydatków w modelu samofinansowania. O ile w jednostkach samorządu, których dochody nie przekraczają 700 mln zł rocznie (trzy grupy gmin) realizacja projektów Smart City w ok 20% była finansowana środkami z własnych budżetów, to w gminach o najwyższym poziomie dochodów (700 mln zł i więcej), ta koncepcja ma zastosowanie marginalne (1 przypadek) (Rys. 80).

### Współpraca z sektorem prywatnym

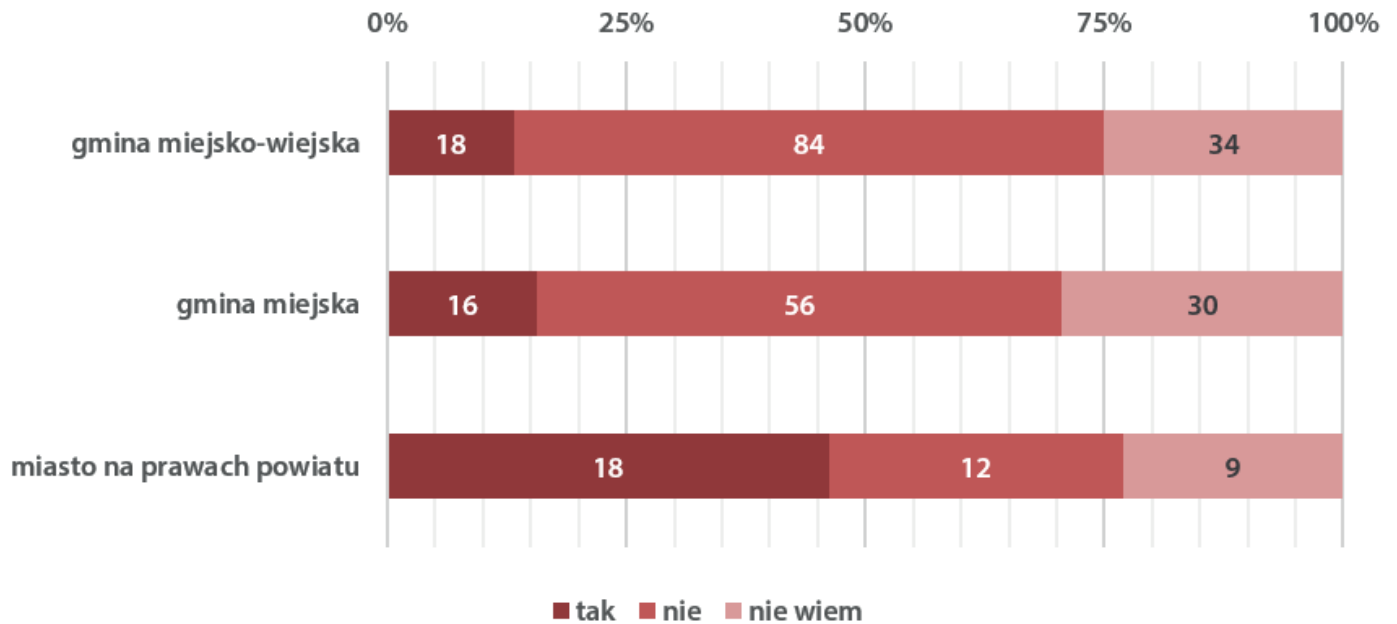
Z odpowiedzi uczestnicy badania NIST wynika, że preferowanym wariantem sposobu realizacji projektów z obszaru Smart City jest samodzielne wykonanie działań wchodzących w zakres omawianych dziedzin. Ta-

kiej odpowiedzi udzieliło 152 respondentów, co stanowi 54,9% grupy ankietowanych. Przeprowadzenie projektów w modelu współpracy z partnerami z sektora prywatnego zadeklarowało 18,8% badanych (n = 52). Około czterech respondentów na dziesięciu udzieliło odpowiedzi „nie wiem” (n = 73).

W przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego, wariantem preferowanym realizacji zadań w omawianego obszaru, samodzielne przeprowadzenie projektu było preferowane przez gminy miejsko - wiejskie oraz przez gminy wiejskie (Rys. 72). Odpowiednio 61,7% oraz 54,9% badanych wskazało, że nie współpracowało w trakcie realizacji zadań z partnerami prywatnymi. W przypadku miast na prawach powiatu obserwowana jest przeciwna zależność. Aż 18 jednostek z 30 miast dla których wskazano odpowiedź twierdzącą lub przeczącą (60,0%), współpracowało z sektorem prywatnym.



Rys. 72 Współpraca z sektorem prywatnym w ramach realizacji przedsięwzięć z zakresu Smart City w przekroju rodzaju jednostek samorządu terytorialnego (N = 277)

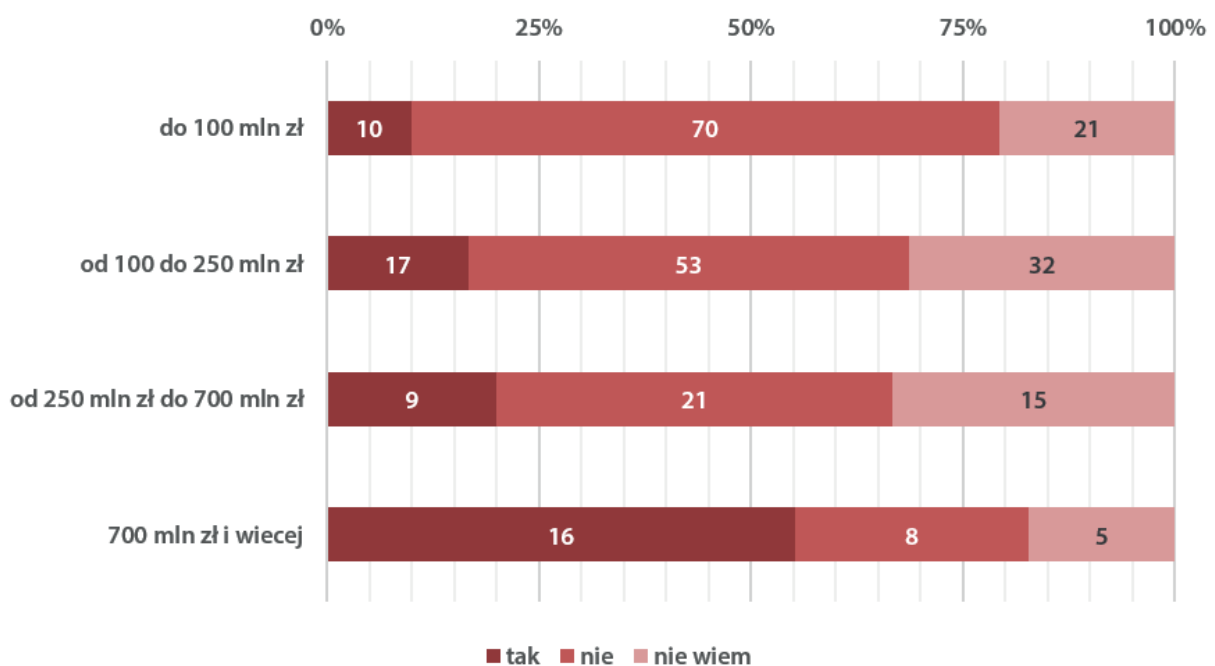


Źródło: badanie NIST (2022)

Rozkład odpowiedzi respondentów w przekroju grup dochodów ogółem wskazuje, że wraz ze wzrostem dochodu, obserwowana jest większa skłonność do realizacji projektów z obszaru Smart City we współpracy ().

Należy jednak zaznaczyć, że współpraca publiczno-prywatna jest dominującą formą wdrażania idei miast inteligentnych wyłącznie w grupie gmin o najwyższych dochodach (700 mln zł i powyżej).

Rys. 73 Współpraca z sektorem prywatnym w ramach realizacji przedsięwzięć z zakresu Smart City w przekroju grup dochodu ogółem samorządu terytorialnego (N = 277)



Źródło: badanie NIST (2022)

Wśród głównych wniosków z analizy odpowiedzi respondentów w zakresie finansowania projektów z obszaru Smart City wskazać należy, że preferowanym wariantem pokrywania kosztów i wydatków związanych z podejmowanymi działaniami jest miks środków własnych i źródeł zewnętrznych. Wiodącym modelem realizacji działań jest zróżnicowany. W mniejszych ośrodkach, w większości zadania prowadzone są zasadniczo przy wykorzystaniu własnych zasobów, natomiast w grupie gmin największych (miasta na prawach powiatu lub gminy o dochodach 700 mln zł i więcej), dominuje współpraca z partnerami prywatnymi.

## 15. Plany dotyczące wdrażania rozwiązań Smart City

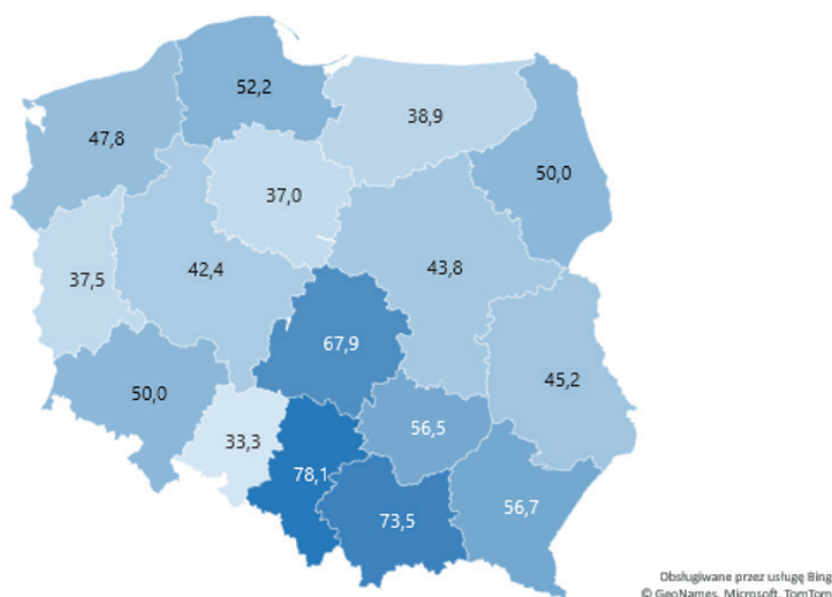
Uczestnicy badania NIST odnieśli się również do działań planowanych w zakresie wdrażania idei Smart City w reprezentowanych jednostkach samorządu terytorialnego. Spośród badanych, aż 261 osób wskazało, że rozważane jest w ich gminach przeprowadzenie tego rodzaju działań (50,0% badanych).

Odnosząc się do deklaracji respondentów w przekroju województw, na tle poszczególnych ośrodków wyróżniają się województwa śląskie, małopolskie oraz łódzkie.

Charakteryzuje je stosunkowo wysoka liczba odpowiedzi twierdzących w stosunku do liczby gmin uczestniczących w badaniu (Rys. 74). W województwie śląskim nieco ponad trzech na czterech uczestników badania rozważa przeprowadzenie projektu z obszaru Smart City (78,1%). W Małopolsce i w województwie łódzkim odsetki te wynoszą odpowiednio 73,5% oraz 67,9%. Wysoki udział gmin planujących tego rodzaju działania obserwowany jest również w województwach podkarpackim (56,7%), świętokrzyskim (56,5%) i pomorskim (52,2%).

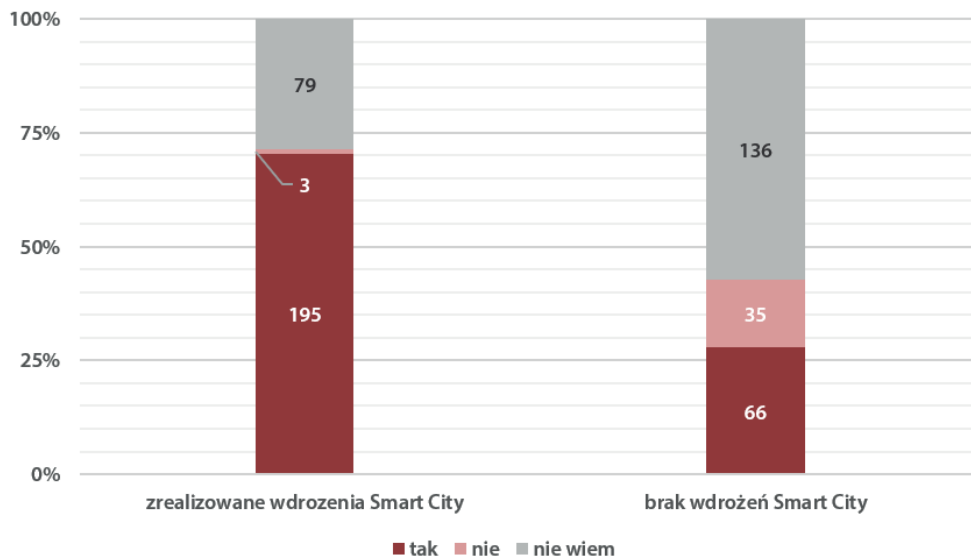
Na fakt planowania realizacji działań z zakresu koncepcji miast inteligentnych mogą wpływać doświadczenia jednostki z przeprowadzonych już w tym obszarze działań. W grupie gmin, które wdrożyły rozwiązania Smart City, odsetek deklaracji twierdzących jest nieproporcjonalnie wyższy (n = 195; 70,4%), niż w grupie jednostek, które takiej praktyki nie mają za sobą (n = 66; 27,8%). Dodatkowo, wśród jednostek posiadających historię dotyczącą realizacji działań w obszarze Smart City, jedynie 3 deklarują brak planów odnośnie do kolejnych wdrożeń (1,1%), a 79 odpowiedziało, że nie ma wystarczającej wiedzy w tym zakresie. w tym zakresie (28,5%). W grupie gmin nieposiadających doświadczenia w obszarze realizacji tego typu zadań, 35 jednostek nie planuje przedmiotowych przedsięwzięć (12,6%), a 136 nie zajęło stanowiska (49,1%)

Rys. 74 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego planujących realizację rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100)



Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 75 Planowane wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City w grupach jednostek samorządu terytorialnego deklarujących doświadczenie w realizacji tego typu projektów (N = 277)

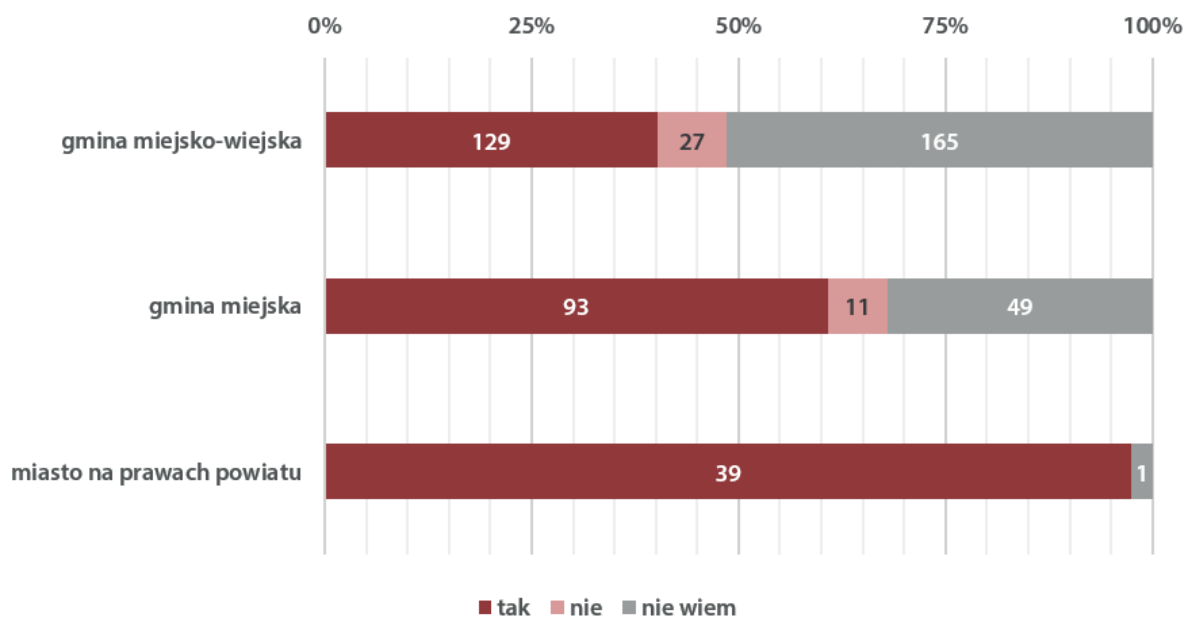


Źródło: badanie NIST (2022)

Liczba deklaracji dotyczących wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego wskazuje, że najmniejszy odsetek zainteresowanych tego rodzaju działaniami charakteryzuje gminy miejsko - wiejskich - nieco ponad 40%

(n = 129) (Rys. 76). Wśród gmin miejskich wskaźnik ten jest zdecydowanie wyższy, bo wynosi 60,1% (n = 153). Niemal wszystkie miasta na prawach powiatu (97,5%) planują realizację projektów będących przedmiotem badania (n = 39).

Rys. 76 Planowane wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju rodzaju jednostek samorządu terytorialnego (N = 277)



Źródło: badanie NIST (2022)

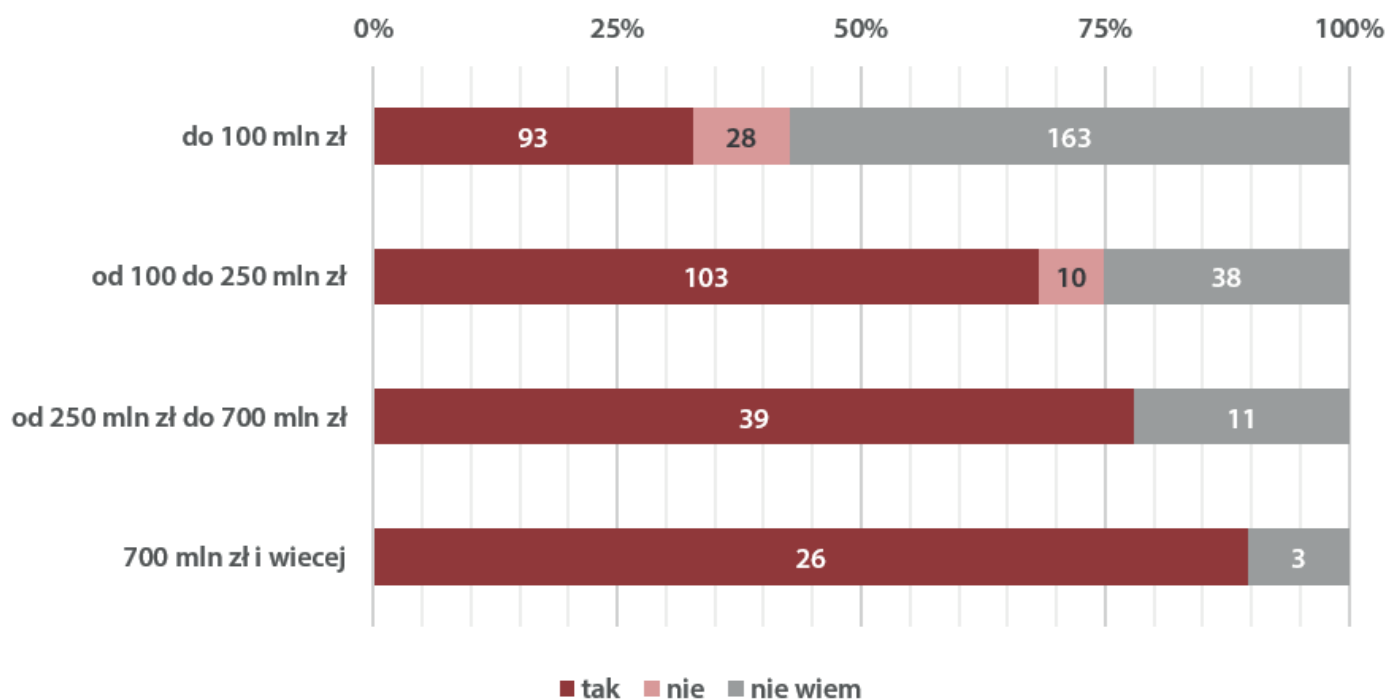
Analogiczna tendencja obserwowana jest w przekroju grup dochodów ogółem – im wyższa wartość dochodu, tym większy udział gmin zainteresowanych realizacją projektu z obszaru Smart City, a także mniejszy udział jednostek nieplanujących tego typu działań (Rys. 77). Zdecydowana większość badanych z grup gmin charakteryzujących się dochodem powyżej 100 mln zł deklaruje wdrożenie omawianych rozwiązań. W grupie gmin o niższych dochodach, odsetek ten jest zdecydowanie niższy, wynoszący 32,7%. Odpowiedzi wskazujące na brak planów w przedmiotowym zakresie udzielone zostały wyłącznie przez jednostki z grup dochodów poniżej 250 mln zł: 28 z grupy gmin o dochodach poniżej 100 mln zł i 10 z grupy o dochodach między 100 a 250 mln zł.

Uczestnicy badania NIST zostali również poproszeni o wskazanie dziedzin, w których planowane są omawia-

ne wdrożenia. Udzielone odpowiedzi pozwalają uznać, że preferencje dotyczące dziedzin nie uległy zasadniczej zmianie. W odpowiedziach dominują bowiem ochrona środowiska (200 wskazań), energetyka i informatyzacja (po 166), infrastruktura (155) czy bezpieczeństwo (138). informatyzacja (Rys. 78). Ten swoisty ranking atrakcyjności obszarów jest zbieżny do rankingów projektów już zrealizowanych (Rys. 16).

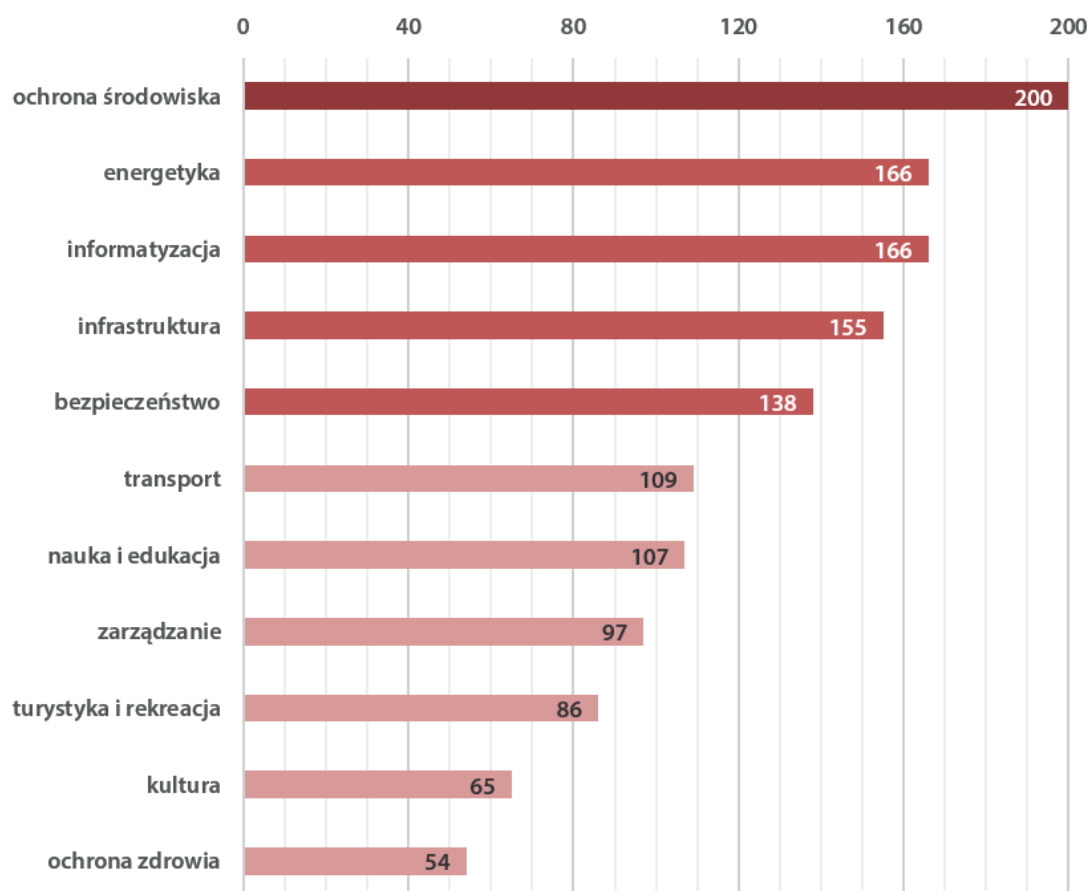
Niemniej z porównania obu rankingów wynika, że w części obszarów spodziewane są zmiany w ilości projektów (Rys. 78). Największe dotyczą turystyki i rekreacji (zmiana liczby projektów względem realizowanych o +34%), infrastruktura (+25%), zarządzanie (Smart Governance) oraz informatyzacja (+24), a także ochrona środowiska oraz kultura (po -3%), nauka i edukacja (-5%).

Rys. 77 Planowane wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju rodzaju jednostek samorządu terytorialnego (N = 277)



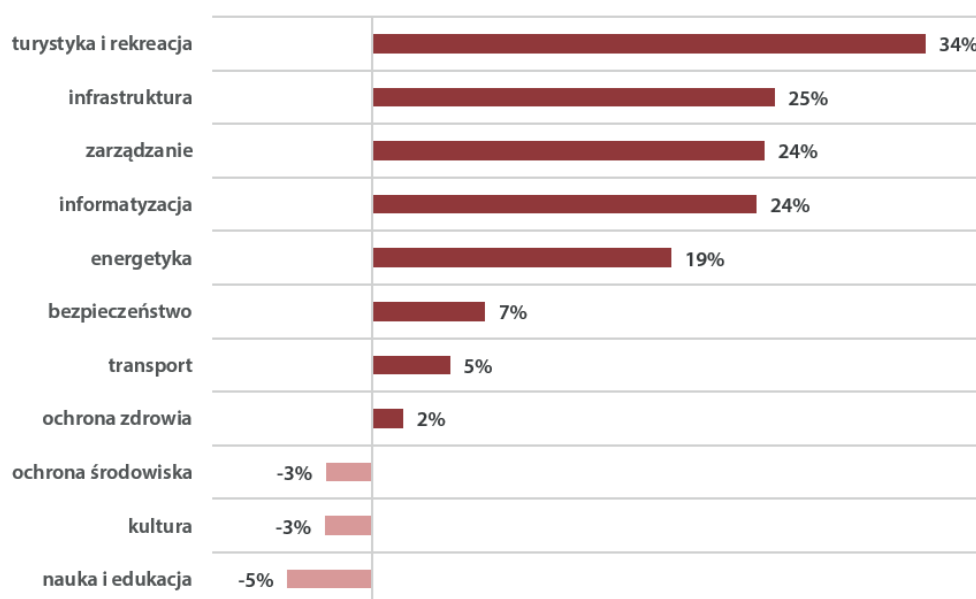
Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych

Rys. 78 Liczba jednostek samorządu terytorialnego deklarujących planowanie wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City (N = 277)



Źródło: badanie NIST (2022)

Rys. 79 Zmiana w preferencjach dotyczących dziedzin planowanych wdrożeń w obszarze rozwiązań Smart City



Źródło: badanie NIST (2022)

Zestawienie działań zrealizowanych i prognozowanych wskazuje, że najczęściej wybieranymi parami obszarów wdrażania rozwiązań będą ochrona środowiska z energetyką (110 wskazań), informatyzacją (105), bezpieczeństwem (93) i infrastrukturą (92) (Tab. 29). Na kolejnych miejscach w rankingu uplasowały się informatyzacja i energetyk (89) oraz ochrona środowiska z nauką i edukacją (88).

Analiza deklarowanych obszarów realizacji projektów w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorial-

nego wskazuje, że bez względu na rodzaj gminy, wiodącą dziedziną działań pozostaje ochrona środowiska (Tab. 28). Dla gmin miejsko – wiejskich ora dla gmin miejskich, kluczowe pozostają obszary energetyki, informatyzacji i infrastruktury. Z kolei deklaracje sformułowane przez reprezentantów miast na prawach powiatu wskazują, że na kolejnych miejscach na liście priorytetów ulokowane są transport, informatyzacja, bezpieczeństwo oraz energetyka.

Tab. 28 Odsetek liczby planowanych wdrożeń rozwiązań z zakresu Smart City w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego oraz dziedzin

dziedzina	gmina miejsko-wiejska (n = 129)	gmina miejska (n = 93)	miasto na prawach powiatu (n = 39)
ochrona środowiska	72,9	81,7	76,9
energetyka	58,1	73,1	59,0
informatyzacja	60,5	66,7	66,7
infrastruktura	56,6	64,5	56,4
bezpieczeństwo	46,5	58,1	61,5
transport	21,7	57,0	71,8
nauka i edukacja	34,1	48,4	46,2
zarządzanie	27,9	44,1	51,3
turystyka i rekreacja	34,1	35,5	23,1
kultura	20,2	29,0	30,8
ochrona zdrowia	17,1	20,4	33,3

Źródło: badanie NIST (2022)

Realizacja planowanych działań jest rozłożona w czasie. Z odpowiedzi udzielonych przez respondentów w odniesieniu do horyzontu czasowego, w jakim rozłożone będzie wdrożenie deklarowanych rozwiązań wynika, że niemal 75% działań będzie miała miejsce w okresie nie przekraczającym najbliższych 5 lat (n = 199), z czego większa część rozpocznie się nie wcześniej, niż za 3 lata (n = 133).

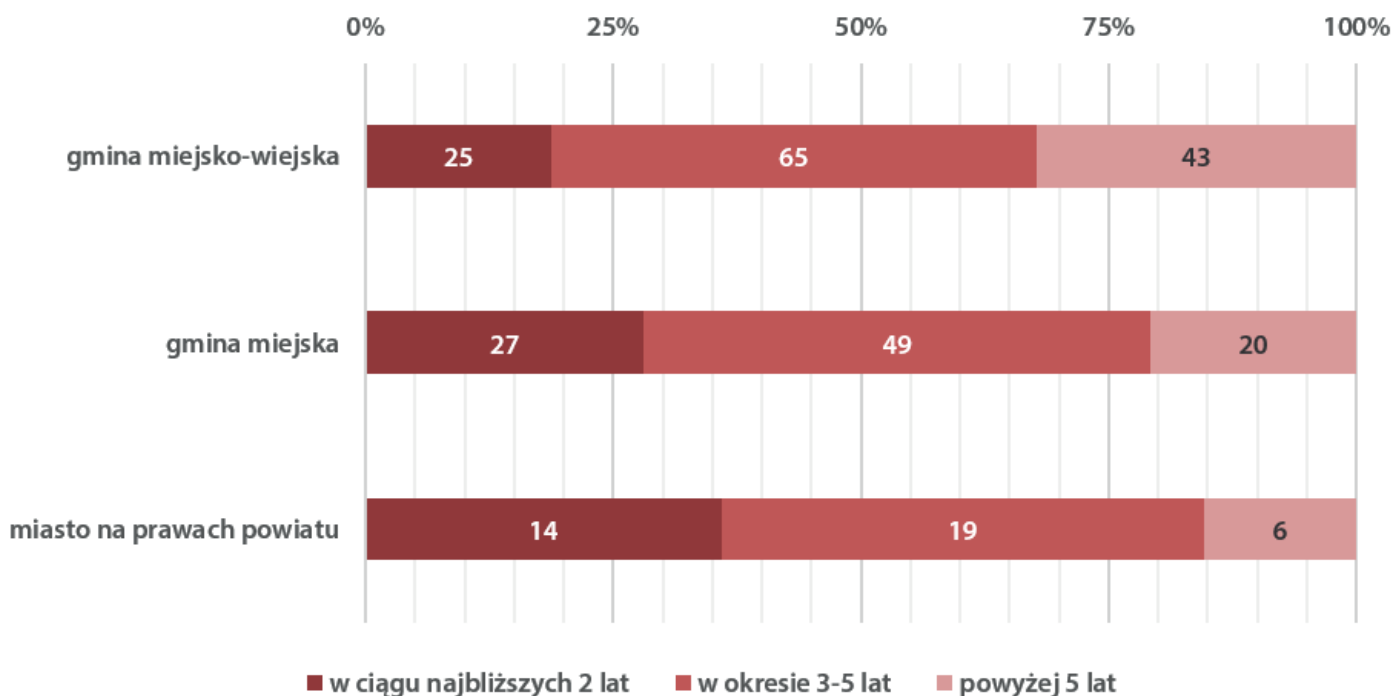
Perspektywa czasowa prowadzenia działań w analizowanym obszarze różni się w zależności od szczebla, na jakim

znajduje się jednostka w hierarchii samorządowej (Rys. 80). W perspektywie krótkookresowej (do 2 lat), spośród trzech grup jednostek to miasta na prawach powiatu planują wykonać największą część zadań (35,9% prognozy; n = 14). W przypadku gmin miejskich i gmin miejsko-wiejskich wskaźnik ten jest wyraźnie niższy – wynosi odpowiednio 28,1% (n = 27) i 18,8% (n = 25). Zdecydowanie najwięcej wdrożeń planowane jest w średnim horyzoncie czasowym – w przedziale do 3 do 5 lat (n = 133). W tym

okresie badane jednostki planują wykonać ok. 50% łącznej liczby zaplanowanych działań. W perspektywie długoterminowej, wykraczającej poza okres 5 lat, planowane jest

wdrożenie 25% projektów. Na ten czas przypada proporcjonalnie najwięcej zadań planowanych przez gminy miejsko-wiejskie – wiejskie.

Rys. 80 Planowane wdrożenia rozwiązań z zakresu Smart City w przekroju czasu rozpoczęcia realizacji inwestycji (N = 268)



Źródło: badanie NIST (2022)

Tab. 29 Zestawienie liczby zrealizowanych oraz planowanych do wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City

dziedziny	działania planowane									
	zarządzanie	ochrona środowiska	ochrona zdrowia	transport	energetyka	nauka i edukacja	kultura	turystyka i rekreacja	infrastruktura	bezpieczeństwo
ochrona środowiska	80									
ochrona zdrowia	19	40								
transport	49	76	20							
energetyka	56	110	31	61						
nauka i edukacja	48	88	23	59	71					
kultura	31	55	15	34	48	34				
turystyka i rekreacja	28	52	17	40	40	35	24			
infrastruktura	56	92	24	67	80	52	35	43		
bezpieczeństwo	54	93	31	61	81	49	28	40	73	
informatyzacja	59	105	28	66	89	52	33	44	84	80

Źródło: badanie NIST (2022)

## 16. Podsumowanie

Będąc przedmiotem analizy badanie NIST dotyczyło wykorzystania przez jednostki samorządu terytorialnego inteligentnych rozwiązań w oparciu o ideę Smart City. Badanie było skierowane do trzech grup podmiotów: gmin miejsko – wiejskich, gmin miejskich oraz miast na prawach powiatu. W badaniu wzięło udział 521 respondentów, co stanowi nieco ponad 54% ogółu wskazanych powyżej gmin w Polsce. Rozkład badanych w przekroju rodzaju jednostek samorządu terytorialnego jest zgodny ze strukturą populacji.

Spośród 521 badanych, 277 jednostek samorządu terytorialnego potwierdziło wykorzystanie rozwiązań wchodzących w zakres koncepcji Smart City - miast inteligentnych. NIST zidentyfikował jedenaście obszarów stosowania przedmiotowych rozwiązań. Z odpowiedzi respondentów wynika, że najczęściej wdrażane były rozwiązania z następujących dziedzin: ochrona środowiska (wskazane przez 206 badanych), energetyka (140), informatyzacja (134), bezpieczeństwo (129), infrastruktura (n = 124), nauka i edukacja (113) oraz transport (104).

Wyniki badania wskazują, że rozwiązania będące przedmiotem pytań stosowane są proporcjonalnie częściej wśród miast na prawach powiatu, (w ujęciu poziomów hierarchii samorządowej), gminach o większej liczbie mieszkańców (w ujęciu grup wielkości populacji zamieszkujących obszar jednostki) oraz w gminach o wyższym dochodzie

(zarówno w ujęciu całkowitego dochodu rocznego, jak i per capita), niż w pozostałych grupach. Dysproporcja ta jest szczególnie widoczna między miastami na prawach powiatu a gminami miejsko – wiejskimi. Skala zróżnicowania jest zmienna, w zależności od dziedziny, w której realizowane są wdrożenia, niemniej ta ogólna tendencja widoczna jest w ujęciu każdego z badanych obszarów.

Przedsięwzięcia realizowane w obszarze Smart City finansowane są zasadniczo w formule miksu źródeł: własnych jednostki oraz zewnętrznych. Taką deklarację złożyło nieco ponad ¾ badanych. Finansowanie tego rodzaju projektów wyłącznie ze środków występuje częściej wśród najmniejszych jednostek (tak w ujęciu poziomu w hierarchii samorządowej, jak i wartości osiągniętych dochodów). Respondenci reprezentujący gminy miejsko - wiejskie oraz gminy miejskie wskazali, że preferują samodzielną realizację projektów z obszaru miast inteligentnych. W przypadku miast na prawach powiatu proporcje liczby przedsięwzięć prowadzonych samodzielnie i prowadzonych przy udziale przedstawicieli sektora prywatnego są wyrównane.

Badani przedstawili również plany dotyczące wdrażania idei Smart City. W odniesieniu do struktury dziedzinowej inwestycji – zamierzenia są zbieżne do już zrealizowanych zadań. Dominują zadania w obszarze ochrony środowiska, energetyki, informatyzacji oraz infrastruktury. Większość z deklarowanych projektów osadzona jest w krótko i średniookresowym horyzoncie, obejmującym najbliższe pięć lat.



## Bibliografia

1. Agnieszka Budziewicz - Guźlecka, Anna Drab-Kurowska, The Analysis of Selected Issues Pertaining to E-Administration in Poland in the Context of Smart City, Nordic and Baltic Journal of Information and Communications Technologies, nr 1, Gistrup (Dania), 2017
2. Bank Danych Lokalnych, 2022, źródło: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>, dostęp 2.12.2022
3. Dorota Sikora-Fernandez, Koncepcja „Smart City” w założeniach polityki rozwoju miasta – polska perspektywa, Acta Universitas Lodziensis. Folia Oeconomica nr 290, Łódź, 2013
4. Jonek - Kowalska Izabela, Economics Contitions for the Development of Smart Cities in Poland in a Regional Perspective, Scientific Papers of Silesian University of Technology, Organization and Management Series, nr 146, Gliwice, 2020
5. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, Baza teleadresowa JST, stan na 2.09.2022, źródło: <https://www.gov.pl/web/mswia/baza-jst>; dostęp: 2.12.2022
6. Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego, Badanie pt. Miasto przyszłości - wykorzystanie inteligentnych rozwiązań w oparciu o ideę Smart City, Łódź, 2022
7. Noworól Aleksander, „Smart Governance” a zarządzanie rozwojem w mieście przyszłości, Architektura. Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 1-A/2/2012, Zeszyt 1, Rok 109
8. Polski Komitet Normalizacyjny, Smart Cities, źródło: <https://www.pkn.pl/smart-cities>; dostęp: 2.12.2022

Spis rysunków

Rys. 1	Obszary funkcjonowania jednostek samorządu terytorialnego objęte badaniem NIST.....	2
Rys. 2	Struktura próby jednostek samorządu terytorialnego według typu jst (n = 251).....	3
Rys. 3	Odsetek gmin biorących udział w badaniu NIST (w %, ogólna liczba jst w województwie = 100).....	5
Rys. 4	Odsetek gmin miejsko-wiejskich biorących udział w badaniu NIST (w %, ogólna liczba gmin miejsko-wiejskich w województwie = 100).....	6
Rys. 5	Odsetek gmin miejskich biorących udział w badaniu NIST (w %, ogólna liczba gmin miejskich w województwie = 100).....	6
Rys. 6	Odsetek miast na prawach powiatu biorących udział w badaniu NIST (w %, ogólna liczba miast na prawach powiatu w województwie = 100).....	7
Rys. 7	Liczba badanych jst według liczby mieszkańców (n = 251).....	7
Rys. 8	Liczba jednostek samorządu terytorialnego biorących udział w badaniu według dochodów ogółem w 2021 roku (n = 250).....	8
Rys. 9	Liczba jednostek samorządu terytorialnego biorących udział w badaniu według wydatków ogółem w 2021 roku (n = 250).....	9
Rys. 10	Liczba jednostek samorządu terytorialnego biorących udział w badaniu według wyniku budżetu w 2021 roku (n = 250).....	10
Rys. 11	Odsetek odpowiedzi twierdzących na pytanie dotyczące wykorzystania rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	11
Rys. 12	Odpowiedzi respondentów na pytanie dotyczące wykorzystania rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	12
Rys. 13	Odpowiedzi respondentów na pytanie dotyczące wykorzystania rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju grup populacji mieszkańców jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	13
Rys. 14	Odpowiedzi respondentów na pytanie dotyczące wykorzystania rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju grup dochodu ogółem jednostek samorządu terytorialnego (n = 520).....	13
Rys. 15	Odpowiedzi respondentów na pytanie dotyczące wykorzystania rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju grup dochodu per capita w jednostkach samorządu terytorialnego (n = 520).....	14
Rys. 16	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w przekroju dziedzin (n = 277; możliwa odpowiedź wielokrotna).....	15
Rys. 17	Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	18
Rys. 18	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	19
Rys. 19	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	19
Rys. 20	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	20
Rys. 21	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520).....	21
Rys. 22	Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521)....	23

Rys. 23	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	23
Rys. 24	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	24
Rys. 25	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	25
Rys. 26	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520).....	27
Rys. 27	Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	29
Rys. 28	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	30
Rys. 29	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	30
Rys. 30	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	31
Rys. 31	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520).....	32
Rys. 32	Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze transportu w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	34
Rys. 33	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze transportu w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	35
Rys. 34	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze transportu w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	36
Rys. 35	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze transportu w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	36
Rys. 36	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520).....	38
Rys. 37	Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w energetyki w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	40
Rys. 38	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze energetyki w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	41
Rys. 39	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze energetyki w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	42
Rys. 40	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze energetyki w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	42
Rys. 41	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520).....	44
Rys. 42	Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	45
Rys. 43	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	46

Rys. 44	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	47
Rys. 45	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	47
Rys. 46	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520).....	49
Rys. 47	Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	50
Rys. 48	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	51
Rys. 49	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	51
Rys. 50	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	52
Rys. 51	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520).....	53
Rys. 52	Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	55
Rys. 53	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	55
Rys. 54	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	56
Rys. 55	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	57
Rys. 56	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520).....	58
Rys. 57	Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	59
Rys. 58	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	60
Rys. 59	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	61
Rys. 60	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	61
Rys. 61	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520).....	62
Rys. 62	Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze kultury w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	64
Rys. 63	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	65
Rys. 64	Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	66

Rys. 65 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju działań i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	66
Rys. 66 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju działań i grup dochodów ogółem (n = 520).....	67
Rys. 67 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego wykorzystujących rozwiązania Smart City w obszarze turystyki i rekreacji w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100; n = 521).....	69
Rys. 68 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze turystyki i rekreacji w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (n = 521).....	69
Rys. 69 Liczba respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze turystyki i rekreacji w przekroju grup dochodów ogółem (n = 520).....	70
Rys. 70 Źródła finansowania przedsięwzięć z zakresu Smart City w przekroju rodzaju jednostek samorządu terytorialnego (N = 277).....	71
Rys. 71 Źródła finansowania przedsięwzięć z zakresu Smart City w przekroju grup dochodu ogółem jednostek samorządu terytorialnego (N = 277).....	72
Rys. 72 Współpraca z sektorem prywatnym w ramach realizacji przedsięwzięć z zakresu Smart City w przekroju rodzaju jednostek samorządu terytorialnego (N = 277).....	73
Rys. 73 Współpraca z sektorem prywatnym w ramach realizacji przedsięwzięć z zakresu Smart City w przekroju grup dochodu ogółem samorządu terytorialnego (N = 277).....	73
Rys. 74 Odsetek jednostek samorządu terytorialnego planujących realizację rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju województw (w %, liczba respondentów z województwa = 100).....	74
Rys. 75 Planowane wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City w grupach jednostek samorządu terytorialnego deklarujących doświadczenie w realizacji tego typu projektów (N = 277).....	75
Rys. 76 Planowane wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju rodzaju jednostek samorządu terytorialnego (N = 277).....	75
Rys. 77 Planowane wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City w przekroju rodzaju jednostek samorządu terytorialnego (N = 277).....	76
Rys. 78 Liczba jednostek samorządu terytorialnego deklarujących planowanie wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City (N = 277).....	77
Rys. 79 Zmiana w preferencjach dotyczących dziedzin planowanych wdrożeń w obszarze rozwiązań Smart City.....	77
Rys. 80 Planowane wdrożenia rozwiązań z zakresu Smart City w przekroju czasu rozpoczęcia realizacji inwestycji (N = 268).....	79

Spis tabel

Tab. 1	Struktura gmin w próbie i populacji jst w Polsce według typu gminy i województwa (w %, ogólna liczba jst danego typu = 100).....	4
Tab. 2	Struktura gmin w próbie i populacji jst w Polsce według typu gminy i województwa (w %, ogólna liczba jst w województwie = 100).....	5
Tab. 3	Liczba i struktura jednostek samorządu terytorialnego biorących udział w badaniu według dochodów per capita w 2021 roku (n = 520, liczebność grupy jst = 100%).....	9
Tab. 4	Liczba i struktura jednostek samorządu terytorialnego biorących udział w badaniu według wydatków per capita w 2021 roku (n = 520, liczebność klasy dochodów = 100%).....	10
Tab. 5	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystania rozwiązań Smart City w przekroju par dziedzin (277 = 100%; możliwa odpowiedź wielokrotna).....	16
Tab. 6	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystania rozwiązań Smart City w przekroju dziedzin oraz rodzaju jednostki samorządu terytorialnego (liczba jednostek danego typu = 100%; możliwa odpowiedź wielokrotna).....	16
Tab. 7	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystania rozwiązań Smart City w przekroju dziedzin oraz dochodu ogółem (liczba jednostek w przedziale dochodu = 100%; możliwa odpowiedź wielokrotna).....	17
Tab. 8	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego.....	21
Tab. 9	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze Smart Governance w przekroju działań i grup dochodów per capita.....	22
Tab. 10	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego.....	26
Tab. 11	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony środowiska w przekroju działań i grup dochodów per capita.....	28
Tab. 12	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego.....	32
Tab. 13	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze ochrony zdrowia w przekroju działań i grup dochodów per capita.....	33
Tab. 14	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze transportu w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego.....	37
Tab. 15	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze transportu w przekroju działań i grup dochodów per capita.....	39
Tab. 16	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze energetyki w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego.....	43
Tab. 17	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze energetyki w przekroju działań i grup dochodów per capita.....	44
Tab. 18	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego.....	48
Tab. 19	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze infrastruktury w przekroju działań i grup dochodów per capita.....	49

Tab. 20	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego.....	53
Tab. 21	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze nauki i edukacji w przekroju działań i grup dochodów per capita.....	54
Tab. 22	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego.....	57
Tab. 23	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze bezpieczeństwa w przekroju działań i grup dochodów per capita.....	58
Tab. 24	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego.....	62
Tab. 25	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze informatyzacji w przekroju działań i grup dochodów per capita.....	63
Tab. 26	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju działań i wielkości populacji jednostek samorządu terytorialnego.....	67
Tab. 27	Odsetek respondentów deklarujących wykorzystanie rozwiązań Smart City w obszarze kultury w przekroju działań i grup dochodów per capita.....	68
Tab. 28	Odsetek liczby planowanych wdrożeń rozwiązań z zakresu Smart City w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego oraz dziedzin.....	78
Tab. 29	Zestawienie liczby zrealizowanych oraz planowanych do wdrożenia rozwiązań z obszaru Smart City.....	79

## Aneks

### **Pytanie 1: Proszę wskazać główne obszary, w których w Państwa mieście wykorzystywane są rozwiązania Smart City**

#### gmina miejska

Komunikacja z mieszkańcami

Zarządzanie oświetleniem drogowym i parkowym

#### gmina miejsko-wiejska

częściowo wymienione oprawy na energooszczędne LED, w trakcie realizacji - dwie instalacje fotowoltaiczne (po 30 kW) na potrzeby własne obiektów, pompy ciepła przy szpitalu

e-płatności

infrastruktura wod-kan

pomoc społeczna - telemedyczne opaski bezpieczeństwa

#### miasto na prawach powiatu

EDUNET, CUW, KSAT, e-urząd, ITS, ZSiP, geoportale

gospodarka

Gospodarka Komunalna - inteligentne zarządzanie terenami zielonymi

### **Pytanie 2: Czy w Państwa mieście funkcjonują rozwiązania w obszarze inteligentnego zarządzania (Smart Governance)?**

#### gmina miejska

elektroniczny obieg dokumentów, Noworudzkie Konto Mieszkańca

Funkcjonuje Samorządowy Informator SMS – o zagrożeniach – o przerwach w dostawie mediów – o zmianach meteorologicznych.

Mieszkańcy mogą kontaktować się z urzędem gminy za pomocą wiadomości tekstowych SMS, MMS lub komunikatorów internetowych

przeprowadzono Inwentaryzacja istniejących baz danych i infrastruktury potrzebnej w budowaniu inteligentnego miasta wraz z rekomendacjami dotyczącymi ich rozwoju i integracji dla Gminy Miejskiej Nowa Ruda w ramach projektu pt. „Przyjazna przestrzeń dla mieszkańców – Inteligentna Nowa Ruda w ramach konkursu „Human Smart Cities. Inteligentne Miasta współtworzone przez mieszkańców”.

#### gmina miejsko-wiejska

jesteśmy w trakcie tworzenia rozwiązań - termin do końca 2022 roku

system blisko - system powiadamiania m.in. radnych, sołtysów (sms, e-mail)

usługa opiekuńcza,

#### miasto na prawach powiatu

aplikacje: Dbamy o Bydgoszcz, Aktywne Miasta, Metropolia Bydgoszcz, Mobilny Przewodnik – aplikacja turystyczna, możliwość rejestracji i możliwość załatwienia spraw urzędowych przez Internet za pośrednictwem strony [www.um.bydgoszcz.pl](http://www.um.bydgoszcz.pl)

Poznański Budżet Obywatelski

UrbanLab Gdynia - program tworzący przestrzeń dialogu pomiędzy mieszkańcami miasta, organizacjami pozarządowymi i instytucjami miejskimi, w tym środowiskiem naukowym i biznesowym.

Zarządzanie w oparciu o dane



**Pytanie 3: Jakie nowoczesne rozwiązania w obszarze ochrony środowiska funkcjonują w Państwa mieście?**

gmina miejska

Aplikacja ECOHARMONOGRAM - Aplikacja przypomina o terminie wywozu odpadów oraz poinformuje o zmianie harmonogramu

Aplikacja ekoharmonogram dot. odbioru odpadów komunalnych (powiadamanie mieszkańców o terminach odbioru odpadów

kontrole jakości powietrza za pomocą bezzałogowych statków powietrznych (DRONÓW

monitoring powietrza, ekosłupki

Monitoring studni głębinowych - system SCADA

zdalne zarządzanie oświetleniem miejskim

Zdalne zarządzanie oświetleniem ulicznym

gmina miejsko-wiejska

zdalne zarządzanie infrastrukturą w budynkach (np. automatyzacja odczytu liczników

aplikacja dot. systemu gospodarowania odpadami - wskazuje terminy odbioru odpadów, terminy płatności, sposoby/słownik segregacji; dodatkowe funkcje: rozkład jazdy autobusów, informacje z czujników smogu, ważne informacje

Budynek pasywny urzędu wraz z systemem BMS.

EKOHARMONOGRAM-termin odbioru odpadów i informacje co do zasad odbioru

inteligentne systemy sygnalizujące awarię instalacji wodociągowej

Pasywny budynek Urzędu Miasta i Gminy Cieszanów - system BMS

PLIP - płatności bezgotówkowe w ramach ind konta mieszkańca (wszystkie zobowiązania na 1 koncie użytkownika

zdalne zarządzanie produkcją wody

miasto na prawach powiatu

inteligentny system monitoringu i analizy

Program dofinansowania systemów retencyjnych dla mieszkańców.

System doradczy zrealizowany przez ZGK sp. z o. o. w Zielonej Górze przeznaczony do wspomaganie decyzji odnośnie do segregacji odpadów połączony z wyszukiwarką odpadów oraz podpowiedziami miejsca i sposobu ich utylizacji

wdrożenie systemu powiadamiania mieszkańców o stopniu zanieczyszczenia powietrza , inteligentne systemy retencyjne , inteligentne systemy opomiarowania wody , zdalne zarządzanie infrastrukturą w budynkach (np. automatyzacja odczytu liczników

**Pytanie 5: Jakie nowoczesne rozwiązania w obszarze ochrony zdrowia funkcjonują w Państwa mieście?**

gmina miejska

aplikacja mobilna EcoHarmonogram

Giżycki System Teleopieki

Na terenie miasta zamontowano trzy defibrylatory AED

nie mamy rozwiązań w tym zakresie

Placówki działające w obszarze ochrony zdrowia są w trakcie planowania wdrażania niektórych z w/w rozwiązań w mieście Ozorków.

Realizacją projektu zajmuje się Centrum Usług Społecznych w Sochaczewie. Zaopatrzenie seniorów w specjalną opaskę bezpieczeństwa ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa osobom starszym.

system przywoławczy w sytuacji zagrożenia życia, bądź złego samopoczucia funkcjonujący w Mieszkaniach Chronionych

W 2021 r. z Urząd Miejski przeprowadził akcję wręczania ostrowskim seniorom „Pudełek Życia”, zawierających informacje o stanie zdrowia. Na pudełko życia składają się 3 elementy: czerwone okrągłe pudełko, magnes na lodówkę oraz karta informacji o stanie zdrowia. Senior wypełnia kartę informacji o stanie zdrowia, którą wkłada do pudełka. Pudełko umieszcza w lodówce, na której umieszcza magnes z informacją, że wewnątrz znajduje się Pudełko Życia. Celem akcji było wsparcie ratowników medycznych, tak aby mogli oni jak najszybciej pozyskać niezbędne informacje o stanie zdrowia pacjenta. W sumie pudełka otrzymało 180 seniorów z Ostrowa Wielkopolskiego.

zdalny monitoring stanu zdrowia seniorów poprzez czujniki instalowane w ich domach, opaski medyczne

gmina miejsko-wiejska

aplikacja powiadamiająca o najważniejszych wydarzeniach, terminach itp.

elektroniczna dokumentacja medyczna w SP ZOZ Brzesko

erecepty

e-usługi umożliwiające rezerwację wizyty u lekarza, e-laboratorium

Monitoring Jakości Powietrza

nie mam wiedzy jakie inne rozwiązania funkcjonują w obszarze zdrowia

OZE zaopatrujące budynek szpitala częściowo w ciepło (ta inwestycja nie była nadzorowana przez Gminę

Powysze nie występują i nie wiem, czy występują inne nowoczesne rozwiązania w obszarze ochrony zdrowia.

pulsoksymetr - podczas pandemii

Recepty przez SMS

Rejestracja pacjenta online przez e-rejestrację oraz email

słupowe termometry stacjonarne w Urzędzie Miejskim oraz w Regionalnym Centrum Kultury

system telepieki domowej

System zgłaszania wniosków obywatelskich oraz zgłoszeń.

Tele Anioł

Urządzenia do pomiaru temperatury ciała.

Usługa indywidualnego transportu door to door.

W budynku Żłobka Samorządowego w Lesku zamontowany został system wentylacyjny z innowacyjnym filtrem SmogVent, którego zastosowanie sprawi, że powietrze zaciągane z zewnątrz jest niemal w 100% oczyszczane z zanieczyszczeń, szczególnie z pyłu zawieszonego PM 10. To rozwiązanie powoduje, że nasi najmłodsi mieszkańcy oddychają bardzo czystym powietrzem.

W ramach Projektu „Usługi społeczne i opieka medyczna dla mieszkańców Wielkopolski” Uczestnik -senior zostaje wyposażony w bransoletkę z guzikiem alarmowym oraz głośnomówiący aparat telefoniczny.

we wdrożeniu

miasto na prawach powiatu

- Centra Aktywności Seniora (CAS)

60 osób (seniorów)

Centrum Inicjatyw Senioralnych

Miasto Chorzów nie wdrożyło ww. rozwiązań w zakresie ochrony zdrowia.

Miasto nie prowadzi pomocy medycznej

Miejski Ośrodek Pomocy Rodzinie przy współdziałaniu podmiotów spoza sektora finansów publicznych realizuje usługę pomocy alarmowej dla mieszkańców. System Telepieki oparty na urządzeniach telefonicznych, pozwala, za pomocą odpowiedniego przycisku, w ciągu kilku sekund, połączyć się z całodobowym centrum operacyjnym. Na podstawie wcześniej podanych informacji, osoba wzywająca pomocy, jest identyfikowana i operator dyżurujący powiadamia odpowiednie osoby lub służby alarmowe.

**Pytanie 5: Jakie nowoczesne rozwiązania w obszarze transportu funkcjonują w Państwa mieście?**

gmina miejska

Aplikacja „Kiedy Przyjedzie”

bezpłatna komunikacja miejska dla mieszkańców, system dynamicznej informacji pasażerskiej. QR kody i Tagi RFID umożliwiające dostęp do SIP w razie zniszczenia rozkładu jazdy.

Elektroniczne tablice przyjazdu i odjazdu autobusów

hulajnogi elektryczne - prywatny operator.

Instalacja ładowarek dla autobusów elektrycznych na wyposażeniu Zakładu Komunikacji Miejskiej

Miasto jest w trakcie planowania wdrażania niektórych z w/w rozwiązań na swoim terenie.

MO-BILET aplikacja mobilna, system informacji pasażerskiej

Tablice informujące o transporcie publicznym (autobusowym)

gmina miejsko-wiejska

aplikacja dla pasażerów gminnej komunikacji autobusowej

Gmina Pińczów jest na etapie realizacji projektu w ramach którego zostaną zakupione 2 autobusy hybrydowe, system Park and Ride, wypożyczalnia rowerów. Gmina również zaplanowała instalację ładowarki dla pojazdów elektrycznych nie mam wiedzy, są instalacje ładowarek dla pojazdów elektrycznych przy obiekcie sanatoryjnym. Gmina na dziś nie posiada komunikacji miejskiej - jest w planach.

system dynamicznej informacji pasażerskiej działający w oparciu o serwis internetowy kiedyprzyjedzie.pl

W trakcie budowy - Park and Ride

Wprowadzenie rozwiązań w zakresie transportu jest planowane w perspektywie najbliższych lat.

zainstalowane radary drogowe informujące o prędkości samochodów na drodze

miasto na prawach powiatu

komunikacyjnych z infrastrukturą transportową i pojazdami w celu poprawy bezpieczeństwa, zwiększenia efektywności procesów transportowych oraz ochrony środowiska naturalnego

Monitoring miejsc postojowych dla niepełnosprawnych, carsharing, ładowarki, systemy do wypożyczania hulajnóg, skuterów

tablice rozkładów jazdy MZK, aplikacja do wyszukiwania połączeń

## Spis treści

Wstęp.....	2
Charakterystyka jednostek samorządu terytorialnego uczestniczących w badaniu.....	3
Rozwiązania Smart City w praktyce jednostek samorządu terytorialnego.....	11
Wykorzystanie rozwiązań Smart City.....	11
Obszary wdrażania rozwiązań Smart City.....	14
Rozwiązania Smart City w obszarze Smart Governance.....	18
Rozwiązania Smart City w obszarze ochrony środowiska.....	22
Rozwiązania Smart City w obszarze ochrony zdrowia.....	29
Rozwiązania Smart City w obszarze transportu.....	33
Rozwiązania Smart City w obszarze energetyki.....	40
Rozwiązania Smart City w obszarze infrastruktury.....	45
Rozwiązania Smart City w obszarze nauki i edukacji.....	50
Rozwiązania Smart City w obszarze bezpieczeństwa.....	54
Rozwiązania Smart City w obszarze informatyzacji.....	59
Rozwiązania Smart City w obszarze kultury.....	64
Rozwiązania Smart City w obszarze turystyki i rekreacji.....	68
Finansowanie wdrażanych rozwiązań Smart City.....	71
Źródła finansowania.....	71
Współpraca z sektorem prywatnym.....	72
Plany dotyczące wdrażania rozwiązań Smart City.....	74
Podsumowanie.....	80
Bibliografia.....	81
Spis rysunków.....	82
Spis tabel.....	86
Aneks.....	88



Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego powstał w 2015 r.  
Jest państwową jednostką budżetową podległą MSWiA.  
Działa na rzecz dalszej profesjonalizacji samorządu terytorialnego i administracji publicznej.

Badania i Raporty NIST, ul. Zielona 18, Łódź 90-601  
Sekretariat tel. +48 42 633 10 70  
e-mail: sekretariat@nist.gov.pl