

Zmiany użytkowania ziemi i pokrycia terenu w parkach krajobrazowych w Polsce w świetle analiz teledetekcyjnych

Wstęp

W Polsce funkcjonuje 125 parków krajobrazowych, które swoją powierzchnią obejmują łącznie 8,4% terytorium kraju. Parki te występują w obrębie wszystkich głównych krain geograficznych oraz na terenie każdego z województw stanowiąc od 4 % (woj. podlaskie) do 19% (woj. śląskie) ich terytorium (Ryc. 1). Obecność parków krajobrazowych w granicach jednostek samorządowych dotyczy 56% powiatów i 27% gmin w Polsce. Parki te zdecydowanie dominują w obszarach wiejskich, gdzie koncentruje się 94% ich powierzchni. Obszary objęte tą formą ochrony nie występują jednak tylko w obszarach peryferyjnych gdyż 10% ich powierzchni zawiera się w granicach miejskich obszarów funkcjonalnych (MOF) miast wojewódzkich.

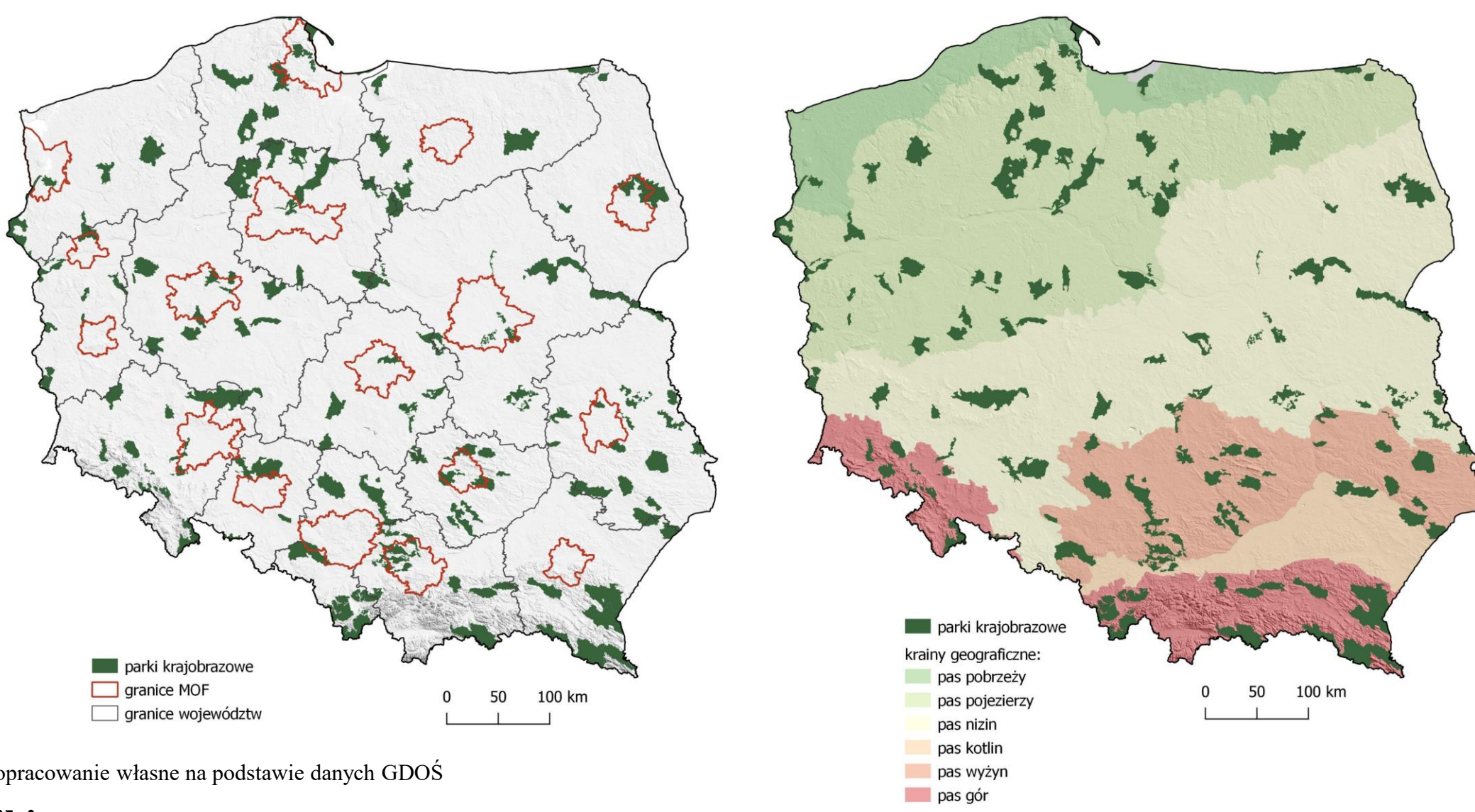
Pierwszy park krajobrazowy w Polsce powstał w roku 1976 a zdecydowana większość pozostałych (122) została utworzona do roku 2001. W ramach funkcjonowania parków krajobrazowych w ich granicach ochronie podlegają nie tylko wartości przyrodnicze i walory krajobrazowe ale również wartości historyczne i kulturowe. Forma ochrony jaką jest park krajobrazowy dopuszcza prowadzenie działalności gospodarczej na obszarze objętym ochroną, jednak z pewnymi ograniczeniami wynikającymi z celów ochrony. Różnorodność przyrodnicza i krajobrazowa parków przy jednoczesnej możliwości prowadzenia w ich granicach m.in. gospodarki rolnej i leśnej a także kształtowania infrastruktury turystycznej znajduje swoje odzwierciedlenie w różnej strukturze użytkowania ziemi / pokrycia terenu (LU/LC – land use / land cover). Wybrane obszary parków podlegają szczególnie silnej presji inwestycyjnej co miejscami generuje napięcia na linii mieszkańcy – władze lokalne – zarządy parków. Z tego też powodu, jak również w efekcie postępujących zmian ludnościowych i gospodarczych także LU/LC w parkach krajobrazowych ulega przeobrażeniu.

Cel i metodyka badań

Za główny cel analiz przyjęto rozpoznanie zróżnicowania przestrzennego struktury użytkowania ziemi / pokrycia terenu w granicach parków krajobrazowych w Polsce a także zbadanie kierunków i natężenia zmian wybranych teledetekcyjnych wskaźników LU/LC w dwóch pierwszych dekadach XXI wieku. Jednym z celów analiz było również określenie zależności pomiędzy zmianami ludnościowymi a zmianami analizowanych wskaźników LU/LC.

Na potrzeby przeprowadzonych analiz wykorzystano rastrowe zbiory danych przestrzennych udostępniane na platformie Google Earth Engine (GEE). W celu analizy struktury LU/LC wykorzystano dane ESA World Cover dla roku 2020 o rozdzielczości przestrzennej 10 m pozwalające na rozróżnienie 11 podstawowych klas pokrycia terenu. Analizę zmian liczby ludności oraz powierzchni zabudowy przeprowadzono w oparciu o dane Global Human Settlement Layer: GHS population grid (R2023) oraz GHS built-up Surface (R2023) pobrane zarówno dla roku 2000 jak i 2020. Dane te o rozdzielczości przestrzennej równej 100 m zawierały informację o szacunkowej liczbie ludności i sumarycznej powierzchni obrysu budynków w granicach pojedynczego piksela. Ostatni zbiór danych w postaci satelitarnych zobrażeń wielospektralnych Landsat posłużył do kalkulacji wartości wskaźnika Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), który powszechnie wykorzystywany jest do monitorowania zasobów zieleni na powierzchni ziemi, w tym zmian wielkości pokrywy roślinnej. Wykorzystując platformę GEE obliczono wartość mediany wskaźnika NDVI dla każdego piksela o rozdzielczości 30 m w granicach Polski w oparciu o sceny satelitarne zarejestrowane pomiędzy majem a październikiem osobno dla roku 2000 i 2020. Odpowiednie statystyki dla parków krajobrazowych zostały następnie obliczone w oprogramowaniu QGIS z wykorzystaniem m.in. narzędzia statystyk strefowych i histogramu strefowego.

Ryc. 1. Rozmieszczenie parków krajobrazowych w Polsce



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDOŚ

Wyniki

Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, że w roku 2020 dominującą formę pokrycia terenu w granicach parków krajobrazowych w Polsce stanowiły lasy i zadrzewienia pokrywając sumarycznie 65% powierzchni parków (Ryc. 2; Tab. 1). Ta klasa pokrycia terenu dominowała szczególnie w pasie gór oraz kotlin, gdzie stanowiła ponad 80% powierzchni parków. Prawie 30% powierzchni parków krajobrazowych zajmowały łącznie grunty orne oraz łąki i pastwiska. Najwyższy odsetek (18%) powierzchni zajętej w parkach przez grunty orne stwierdzono w pasie nizin natomiast udział łąk i pastwisk był najwyższy (stanowiąc powyżej 20%) w pasie wyżyn oraz pojezierzy. 3,5% powierzchni wszystkich parków pokryta była wodami powierzchniowymi z największym udziałem tej formy pokrycia terenu (20%) odnotowanym w pasie pobrzeży. W świetle przeprowadzonych analiz tereny zabudowane obejmujące m.in. budynki, drogi i inne powierzchnie pokryte sztucznymi nawierzchniami stanowiły poniżej 1% powierzchni parków krajobrazowych. Największy odsetek terenów zabudowanych w parkach (1,2%) cechował pas wyżyn. Również tej wielkości udział terenów zabudowanych został stwierdzony łącznie dla tych fragmentów parków, które położone były w granicach MOF co było wartością dwukrotnie wyższą względem wartości odnotowanej dla terenów parków poza MOF.

W roku 2020 teren parków krajobrazowych zamieszkiwało łącznie 994 tys. osób przy gęstości zaludnienia równej 38 os. na km². Najgęściej zaludnione były tereny parków zlokalizowane w pasie wyżyn (62 os. na km²) a najmniej w pasie nizin (27 os. na km²) (Ryc. 3; Tab. 2). Każdy kilometr kwadratowy parków w granicach MOF zamieszkiwało przeciętnie o 27 więcej osób aniżeli te fragmenty parków, które położone były poza MOF. Szczególnie wysoką gęstość zaludnienia przekraczającą poziom 100 os. na km² stwierdzono w parkach krajobrazowych położonych w obrębie lub w najbliższym sąsiedztwie MOF w woj. małopolskim, śląskim i kujawsko-pomorskim. Na każdy hektar powierzchni parków krajobrazowych w roku 2020 przypadało średnio 57 m² powierzchni zajętej przez budynki (Ryc. 3; Tab. 2). Gęstość zabudowy w granicach parków wykazywała również silną korelację z gęstością zaludnienia (Ryc. 4).

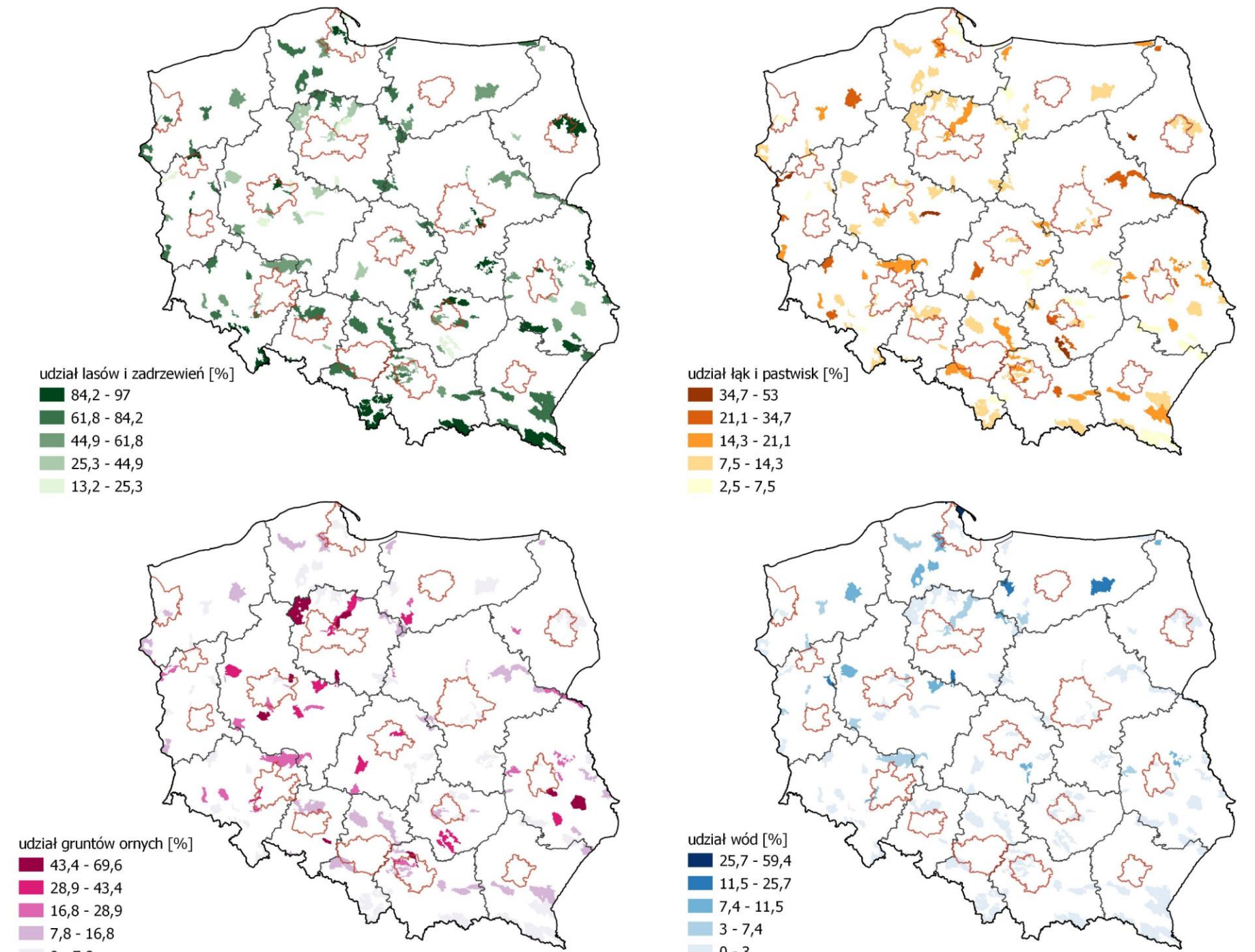
Dynamika zmian liczby ludności oraz powierzchni zabudowy w parkach krajobrazowych w latach 2000 – 2020 nie była jednakowa i wykazywała silne przestrzenne zróżnicowanie (Ryc. 3 i 4; Tab. 2). Na przestrzeni analizowanych 20 lat liczba mieszkańców parków wzrosła o 17 tys. co stanowiło wzrost do poziomu 102% względem roku 2000. Największą dynamikę zmian liczby ludności (powyżej 120% względem roku bazowego) odnotowano przede wszystkim w parkach krajobrazowych w granicach MOF Krakowa, Warszawy, Poznania i Gdańska. W tym samym czasie dla 71 parków krajobrazowych stwierdzony został ubytek ludności a depopulacja osiągnęła największą skalę przede wszystkim w parkach we wschodniej części kraju i tych o peryferyjnym położeniu względem MOF. Pierwsze dwie dekady XX wieku przyniosły zdecydowanie bardziej wyraźny wzrost powierzchni zabudowy we wszystkich parkach krajobrazowych w Polsce. Szczególnie intensywnie zabudowywany w tym czasie był teren dwóch parków krajobrazowych w woj. małopolskim (Dolinki Krakowskie i Bielańsko-Tyniecki Park Krajobrazowy), gdzie dynamika zmian powierzchni zabudowy przekroczyła poziom 174%.

Wzrost powierzchni zabudowy na przestrzeni lat 2000-2020 w parkach krajobrazowych w Polsce nie znalazł swojego odzwierciedlenia w zmniejszeniu wielkości zasobów zieleni w parkach mierzonej wartością mediany wskaźnika NDVI (Ryc. 3). Brak tej zależności należy wiązać przede wszystkim z niewielkim odsetkiem powierzchni zajmowanej przez tereny zabudowane i postępującym rozrostem terenów zielonych w obszarach niezabudowanych. Analizy przeprowadzone dla roku 2000 wykazały silną korelację pomiędzy wielkością mediany wskaźnika NDVI wyznaczoną dla parków krajobrazowych a odsetkiem powierzchni terenu zajętego łącznie przez lasy i zadrzewienia oraz łąki i pastwiska (Ryc. 4). Odnotowany wzrost wartości mediany wskaźnika NDVI dla zdecydowanej większości parków (122) mógł być efektem zmiany pokrycia terenu w następstwie przekształcenia gruntów ornych w łąki, pastwiska lub nieużytki czy też w efekcie celowego zalesiania lub postępującej sukcesji lasu. Warto również odnotować koncentrację parków z największym wzrostem wartości mediany NDVI (powyżej 0,1) na pograniczu województw śląskiego, świętokrzyskiego, łódzkiego i mazowieckiego gdzie skala wspomnianych zmian pokrycia terenu mogła być największa.

Wnioski

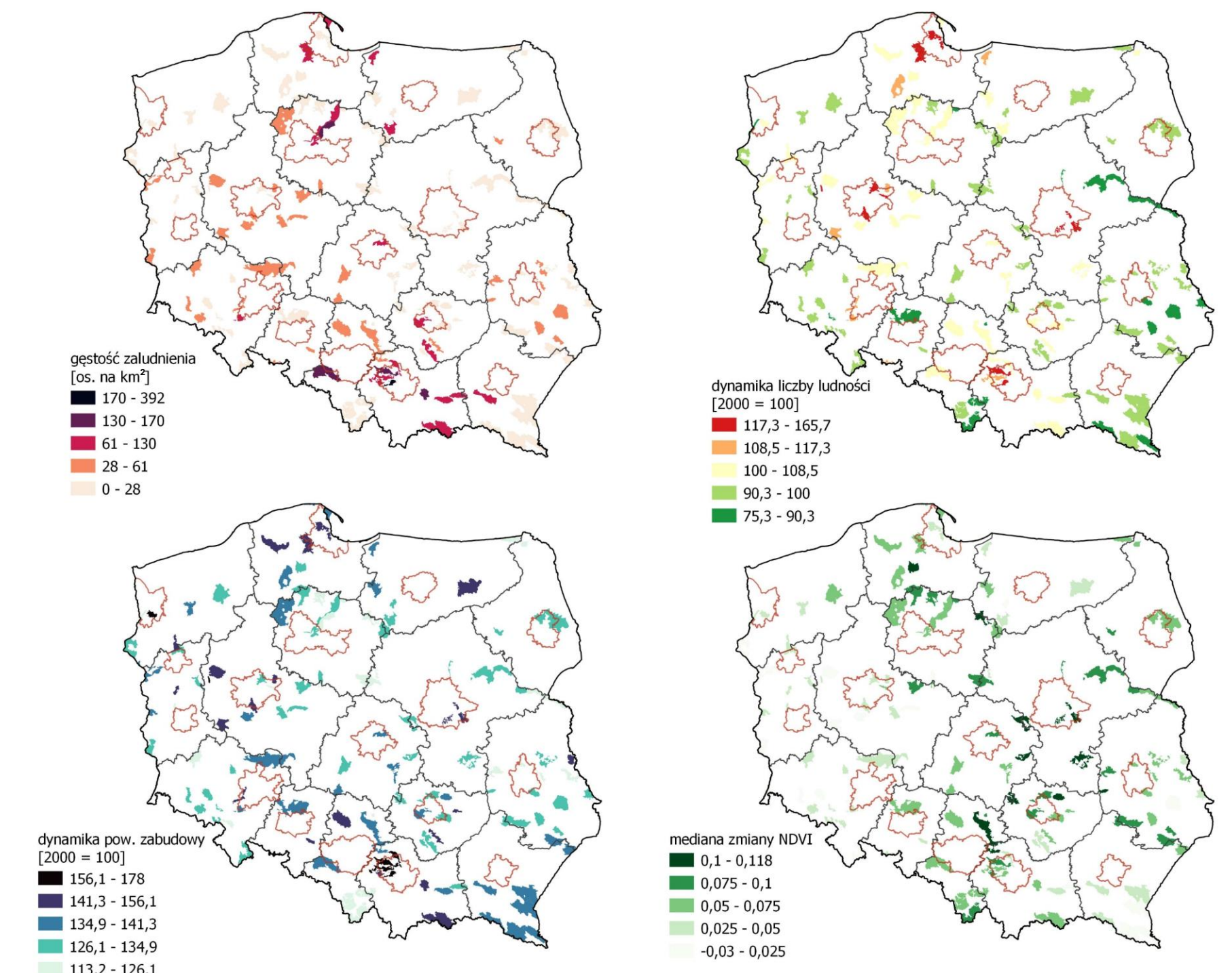
Struktura przestrzenna użytkowania ziemi / pokrycia terenu w parkach krajobrazowych w Polsce wykazuje zróżnicowanie w zależności zarówno od uwarunkowań przyrodniczych jak i społeczno-gospodarczych. W przypadku większości parków w strukturze tej dominują lasy i zadrzewienia. Tereny parków krajobrazowych zlokalizowanych w miejskich obszarach funkcjonalnych miast wojewódzkich cechuje zarówno większa gęstość zaludnienia jak i zabudowy jak również większa dynamika zmian tych wielkości względem pozostałych obszarów parków w pierwszych dwóch dekadach XXI wieku. Pomimo zwiększenia powierzchni zabudowy na przestrzeni analizowanych 20 lat w zdecydowanej większości parków krajobrazowych odnotowano wzrost zasobów zieleni.

Ryc. 2. Przestrzenne zróżnicowanie udziału wybranych klas pokrycia terenu w powierzchni parków krajobrazowych w Polsce w roku 2020



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ESA World Cover

Ryc. 3. Przestrzenne zróżnicowanie gęstości zaludnienia w roku 2020 oraz zmian ludnościowych, wielkości zabudowy i pokrywy roślinnej w latach 2000-2020 w parkach krajobrazowych w Polsce



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GHSL oraz Landsat

Tab. 1. Struktura pokrycia terenu w parkach krajobrazowych w Polsce w roku 2020

| obszar | udział danej klasy w strukturze pokrycia terenu [%] | | | | | |
|-------------------------|---|-------------|------------------|------|-------------------|-----------------|
| | lasy | grunty orne | łąki i pastwiska | wody | tereny zabudowane | pozostałe klasy |
| wszystkie parki łącznie | 65,1 | 15,3 | 14,2 | 3,5 | 0,7 | 1,2 |
| pas gór | 81,2 | 11,9 | 6,1 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| pas wyżyn | 61,7 | 14,6 | 21,1 | 0,5 | 1,2 | 1,0 |
| pas kotlin | 88,5 | 6,1 | 1,9 | 1,5 | 0,7 | 1,3 |
| pas nizin | 63,8 | 18,2 | 13,8 | 2,2 | 0,6 | 1,4 |
| pas pojezierzy | 57,5 | 13,5 | 20,2 | 6,8 | 0,7 | 1,3 |
| pas pobrzeży | 50,2 | 12,8 | 7,5 | 20,2 | 1,1 | 8,2 |
| w granicach MOF | 72,4 | 11,5 | 12,0 | 1,3 | 1,2 | 1,7 |
| poza granicami MOF | 64,3 | 14,5 | 15,6 | 3,8 | 0,6 | 1,2 |

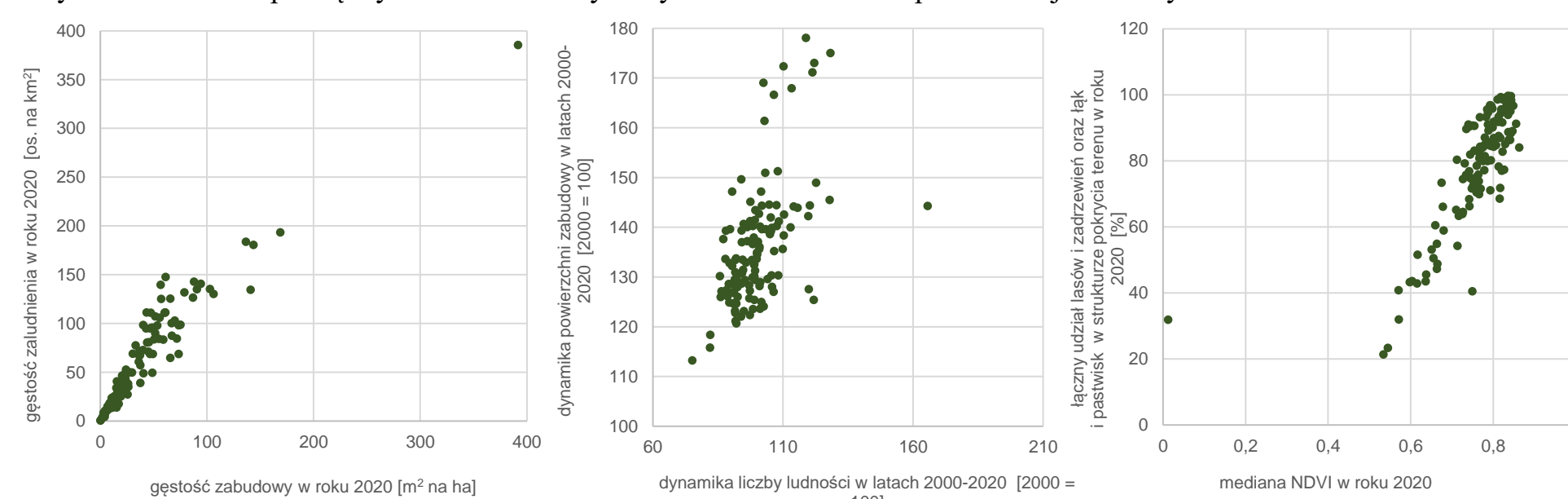
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ESA World Cover

Tab. 2. Wielkości wybranych wskaźników dotyczących zaludnienia i zabudowy w parkach krajobrazowych w Polsce w latach 2000-2020

| obszar | gęstość zaludnienia w roku 2000 [os. na km ²] | gęstość zaludnienia w roku 2020 [os. na km ²] | gęstość zabudowy w roku 2000 [m ² na ha] | gęstość zabudowy w roku 2020 [m ² na ha] | dynamika zmian liczby ludności [2000 = 100] | dynamika zmian powierzchni zabudowy [2000 = 100] |
|-------------------------|---|---|---|---|---|--|
| wszystkie parki łącznie | 37,4 | 38,0 | 41,5 | 57,1 | 101,7 | 137,6 |
| pas gór | 34,8 | 34,7 | 32,3 | 44,4 | 99,6 | 137,7 |
| pas wyżyn | 61,2 | 62,1 | 64,9 | 91,8 | 101,4 | 141,4 |
| pas kotlin | 35,9 | 43,4 | 28,2 | 46,7 | 120,9 | 165,2 |
| pas nizin | 28,3 | 27,3 | 38,2 | 48,7 | 96,4 | 132,5 |
| pas pojezierzy | 30,7 | 32,0 | 38,9 | 52,7 | 104,4 | 135,3 |
| pas pobrzeży | 44,6 | 48,5 | 42,0 | 60,8 | 108,6 | 144,9 |
| w granicach MOF | 54,2 | 62,1 | 56,4 | 85,9 | 114,7 | 152,4 |
| poza granicami MOF | 35,0 | 34,9 | 39,85 | 53,91 | 99,51 | 135,30 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GHSL oraz Landsat

Ryc. 4. Zależności pomiędzy wielkościami wybranych wskaźników dla parków krajobrazowych w Polsce



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ESA World Cover, GHSL oraz Landsat