

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY
W POZNANIU
WYDZIAŁ LEŚNY – KIERUNEK LEŚNICTWO



KRZYSZTOF RUTKOWSKI

Charakterystyka flory wybranych terenów zielonych Zielonej Góry

**Flora of selected greenlands in Zielona Góra
(Poland, Lubusz Voivodeship)**

*Praca inżynierska
wykonana pod kierunkiem dra Wojciecha Szweda
w Katedrze Botaniki Leśnej*

POZNAŃ 2018

Abstrakt

Praca dotyczy zagadnień związanych z florą naczyniową terenów zielonych miasta Zielona Góra, powiat zielonogórski, województwo Lubuskie. Wykonano 73 spisów florystycznych wybranych powierzchni. Powierzchnia każdego wynosiła około 20 m². Badania terenowe prowadzone były systematycznie od dnia 17.04.2017 do dnia 17.09.2017. Spisy podzielono na grupy zbliżone pod względem sposobu zagospodarowania terenu, na których zostały wykonane. Wszystkim stwierdzonym gatunkom przypisano ilościowość w skali Braun-Blanqueta, grupę geograficzno-historyczną, grupę życiową wg klasyfikacji Raunkiæra oraz klasę fitosocjologiczną, dla której dany takson jest charakterystyczny. Dokonano analizy udziału wyżej wymienionych grup. Ponadto określono gatunki inwazyjne, chronione, lasotwórcze i charakterystyczne dla starych lasów. W sumie stwierdzono 353 taksony roślin naczyniowych.

Słowa kluczowe: flora miast, tereny zielone, rośliny naczyniowe

Summary

The thesis focuses on the issues of vascular plant of selected greenlands in Zielona Góra (Poland, Lubusz Voivodeship, Zielona Góra County). Basing on 73 inventories, a list of flora was put together. Each inventory area was about 20 square metres and the inventory was conducted between April 17th 2017 and September 17th 2017. All of the subcatalogues were assigned to groups according to land development. Cover-abundance scale of Braun-Blanquet was assigned to each species. Subsequently each species was described by affiliation to geographical and historical group, Raunkiær plant life-form and being characteristic to phytosociological class. Then an analysis of plants' participation to the above-mentioned groups was carried out. Moreover some of plants was described as invasive or protected species and species characteristic for old forest. There were 353 taxons shown.

Keywords: flora of the city, greenlands, vascular plants

Spis treści

Spis treści.....	5
1. Wstęp.....	6
2. Przegląd literatury.....	7
3. Cel pracy.....	9
4. Charakterystyka terenu badań.....	10
4.1 Położenie geograficzne.....	10
4.2 Klimat.....	11
4.3 Gleby.....	12
4.4 Wody.....	13
4.5 Historia.....	13
5. Materiały i metody.....	14
6. Wyniki i ich analiza.....	19
6.1 Udział grup geograficzno-historycznych.....	19
6.2 Udział form życiowych.....	29
6.3 Gatunki charakterystyczne dla klas fitosocjologicznych.....	39
6.4 Gatunki chronione.....	41
6.5 Gatunki inwazyjne.....	42
6.6 Średnia liczba gatunków stwierdzonych w jednym spisie.....	43
6.7 Stwierdzone rodziny gatunków.....	44
6.8 Gatunki starych lasów i lasotwórcze.....	45
7. Wnioski i podsumowanie.....	46
Literatura.....	48
Załączniki.....	52

1. Wstęp

Człowiek od zawsze był ściśle zależny od roślin. Są mu one absolutnie niezbędne do przetrwania. Ludzie przekształcają środowisko, w którym żyją, w tym również florę. Zielen miejska, jak potocznie określa się florę miast, jest szczególnie podatna na zmiany antropogeniczne. Tereny miasta zagospodarowane w odmienny sposób różnią się także florą, jaka na nich występuje. Różnorodność gatunkowa flory centrów średnich i dużych miast jest o wiele mniejsza niż obszarów położonych bliżej granic miejscowości (Sudnik-Wójcikowska 2002). Tereny współczesnych metropolii są znacznie przekształcone, przede wszystkim wskutek intensywnego budownictwa.

Niniejsza praca przedstawia florę synantropijną wybranych terenów zielonych Zielonej Góry. W jej ramach przeprowadzono inwentaryzację roślin naczyniowych oraz analizę ich udziału w badanych obszarach. Występowanie poszczególnych gatunków wraz z ich ilościowym udziałem notowano w postaci spisów florystycznych.

Badane powierzchnie podzielono na grupy charakteryzujące się podobnym sposobem zagospodarowania terenu: lasy, bory, zarośla, parki, zbiorowiska trawiaste, trawniki, nieużytki przy zabudowaniach, gruzowiska, torowiska i skarpy kolejowe aby móc ocenić różnice we florze na nich występującej.

Celem prac kameralnych było dokonanie wieloaspektowej analizy uzyskanych wyników prac terenowych i zobrazowanie ich. Przede wszystkim skupiono się na określeniu udziału gatunków przynależących do różnych grup historyczno-geograficznych oraz form życiowych zgodnie z klasyfikacją Raunkiæra (1905) w poszczególnych grupach badanych powierzchni.

2. Przegląd literatury

Na przestrzeni wieków flora miast wielokrotnie była przedmiotem badań. Pierwsze znaczące próby inwentaryzacji roślin w warunkach miejskich podejmowane były już od drugiej połowy XVII wieku (Sudnik-Wójcikowska 1998). Najstarsze takie opracowania to m.in. praca botanika Caspera Bauhina z Bazylei (1622) oraz Johanna Chemnitza z Brunszwiku (1652).

W Polsce badania nad florą terenów zurbanizowanych nabrały większego tempa w latach siedemdziesiątych (Czarnecki 1972, Sowa 1974, Michalak 1970, Misiewicz 1976). Od tego czasu powstało wiele prac obejmujących wyłącznie florę synantropijną, jak również całość flory w granicach terenów miejskich (Sudnik-Wójcikowska 2002). Obiektem tego typu badań są przede wszystkim duże i średnie miasta. Wśród ważniejszych pozycji należy wymienić pracę Anieli Krawiecovej (1951) dotyczącą analizy geograficznej flory synantropijnej Poznania, opracowanie flory synantropijnej Szczecina (Ćwikliński 1970) oraz Gdańska ze szczególnym uwzględnieniem portów (Schwarz 1967). Istotny wkład w badania roślin synantropijnych miały prace Jana Kornasia (1950, 1952, 1953). Florę Poznania badał również kilkakrotnie Bogdan Jackowiak (1990, 1993).

Mniej zainteresowania budziła flora synantropijna terenów małych miast i wiejskich (Kalwasińska-Brojek i in. 2005). Ważną pozycją jest tu praca Janusza Bogdana Falińskiego (1971), który podjął próbę obszernej analizy porównawczej flory synantropijnej miast i wsi.

Interesującą lekturą dotyczącą pospolitych roślin synantropijnych występujących w Polsce jest książka Barbary Sudnik-Wójcikowskiej „Rośliny synantropijne” (2015).

Rośliny rzadkie i zagrożone Ziemi Lubuskiej i Łużyc doczekały się opracowania przez Kujawę Pawlaczyk i Pawlaczyka (2001).

Flora Zielonej Góry doczekała się kilku opracowań. Wśród najstarszych należy wymienić pracę Gruhla (1929) wykonaną w czasach, gdy Zielona Góra była miastem niemieckim. Porównania elementów flory miast Zielonej Góry i Koszalina dokonał Ćwikliński (1971). Czekalski i Turkowiak omówili kwestię rozmieszczenia cisa pospolitego *Taxus baccata* (1985 a) na terenie miasta oraz ogół dendroflory (1985 b). Istnieją również publikacje dotyczące flory Zielonej Góry pośrednio, bo skupiające się na większym terenie całego województwa, na przykład opracowanie Żukowskiego (1967) czy Króla (1990). Powyższe prace dotyczyły wybranych elementów flory lub części miasta. W 1978 roku powstało opracowanie "Rośliny naczyniowe Zielonej Góry i okolic" (Tchórzewska). W ramach tej pracy zostało stwierdzonych 456 gatunków na terenie miasta. Ponadto w

Zielonej Górze badania florystyczne w latach 2002-2004 prowadziła <**Zdecydowałem się pominąć imię i nazwisko mojej koleżanki botaniczki. Jeśli ktoś potrzebuje tej informacji, proszę o kontakt bezpośredni. Porozmawiamy ☺**> (2005). Odnotowała ona wówczas 581 gatunków. Praca nie uwzględniała wszystkich elementów flory i miejsc szczególnie przemysłowo-ruderalnych i kolejowych.

Stąd wynikła potrzeba zbadania wszystkich elementów flory i obszarów miasta.

3. Cel pracy

Celem niniejszej pracy była inwentaryzacja i wieloaspektowa analiza flory naczyniowej wybranych, zróżnicowanych fragmentów Zielonej Góry ze szczególnym uwzględnieniem terenów znajdujących się pod silnym wpływem działalności ludzkiej.

4. Charakterystyka terenu badań

4.1 Położenie geograficzne

Obszar badań mieścił się na terenie miasta Zielona Góra w granicach administracyjnych sprzed 1. stycznia 2015 roku (dnia tego wskutek referendum nastąpiło połączenie gminy Zielona Góra z miastem Zielona Góra, przez co miasto zwiększyło swoją powierzchnię ponad 4-krotnie: z około 58,3 km² do około 278,8 km², zaś liczba ludności powiększyła się z 118920 do 138711 mieszkańców (dane na rok 2014 i 2015, <http://zielonagora.stat.gov.pl>). Zielona Góra jest miastem na prawach powiatu położonym w województwie lubuskim. Wszystkie informacje zawarte w niniejszej pracy dotyczą obszaru miasta Zielonej Góry w granicach sprzed wspomnianego połączenia.

Miasto Zielona Góra przed poszerzeniem granic zajmowało teren około 5834 ha. Nazwa miasta jest nieprzypadkowa – blisko połowę powierzchni miasta, bo aż 2667 ha zajmowały lasy, w tym 599 ha lasy komunalne. Pozostałych terenów zielonych, rekreacyjnych i wypoczynkowych było ponad 161 ha (<http://www.zielonagora.pl>). Gęstość zaludnienia wynosiła około 2040 osób/km². Również drugi człon nazwy miasta ma swoje odzwierciedlenie w rzeczywistości, bowiem jest ono rozlokowane pośród wielu wzgórz, m.in.: Wzgórze Braniborskie (202 m n.p.m.), Wzgórze Schillera (195,5 m n.p.m.) czy Jagodowe Wzgórze (210 m n.p.m.). Deniwelacja terenu Zielonej Góry sięgała 130 m, przez co miasto plasowało się w czołówce aglomeracji „górzystych” Polski, położonych poza obszarami górskimi (Lewicki i in. 2010).

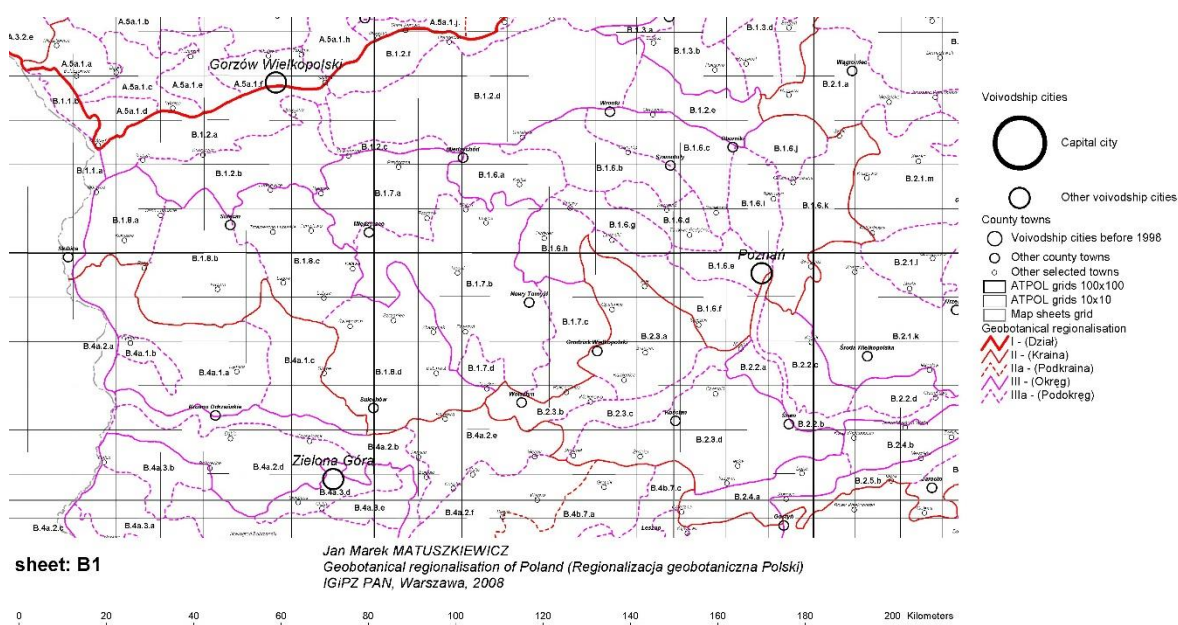
Zielona Góra zlokalizowana jest na stokach Wału Zielonogórskiego, w dorzeczu środkowej Odry. Rzeka ta otacza miasto od strony północno-wschodniej półkolem o promieniu kilkunastu kilometrów.

Na terenie Zielonej Góry znajdują się dwa zespoły przyrodniczo krajobrazowe: *Liliowy Las* oraz *Park Braniborski*. W bezpośrednim sąsiedztwie miasta usytuowany jest obszar chronionego krajobrazu *Wzniesienia Zielonogórskie*. Na południe od aglomeracji znajduje się obszar chronionego krajobrazu *Dolina Środkowej Ochli*, którego fragment jest wydzielony jako rezerwat przyrody i zarazem obszar siedliskowy Natura 2000 *Zimna Woda*. W dolinie rzeki Odry nieopodal miasta znajdują się kolejne tereny chronione. Największe obszary to dwa obszary chronionego krajobrazu: *Nowosolska Dolina Odry* i *Krośnieńska Dolina Odry*. W znacznej części pokrywają się one z obszarami ptasimi programu Natura 2000 - *Dolina Środkowej Odry* oraz obszarami siedliskowymi – *Kargowskie Zakola Odry*

i *Krośnińska Dolina Odry*. W okolicy rzeki zlokalizowane są ponadto liczne użytki ekologiczne, obejmujące m.in. starorzecza Odry nazwane *Pętlami Odry* z odpowiednią numeracją (<http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy>).

Według regionalizacji przyrodniczo-leśnej, przygotowanej na potrzeby polskiego leśnictwa, Zielona Góra położona jest w Wielkopolsko-Pomorskiej krainie przyrodniczo-leśnej, w mezoregionie Borów Zielonogórskich (kod III.26). Lesistość tego mezoregionu wynosi 65% (Zielony i Kliczewska 2012).

Zgodnie z koncepcją Matuszkiewicza (2008) Zielona Góra położona jest w Prowincji Morza Bałtyckiego, Podprovincji Środkowoeuropejskiej Właściwej, Krainie Południowowielkopolsko-Łużyckiej, Podkrajnie Łużyckiej, a dalej w dominującej części w Okręgu Zielonogórsko-Gubińskim Zielonogórskim (kod B.4a3.d), w niewielkim zaś fragmencie w Okręgu Kotlin Środkowej Odry Czerwieńskim (kod B.4a2.d).



Ryc. 1. Fragment mapy regionalizacji geobotanicznej (Matuszkiewicz 2008)

4.2 Klimat

Klimat jest głównym – obok gleby – czynnikiem kształtującym środowisko przyrodnicze. Determinuje on stosunki glebowo-wodne, a poprzez to i szatę roślinną.

Zielona Góra to miasto o klimacie umiarkowanie ciepłym i stosunkowo wysoką sumą opadów. Średnia roczna temperatura w wieloleciu 1971-2000 wynosiła tu 8,5°C, natomiast w latach 2005-2010 wynosiła 9,5°C (Lewicki i in. 2010). W latach 1951-1980 liczba dni mroźnych w roku w Zielonej Górze wynosiła średnio 35,6, zaś pokrywa śnieżna

zalegała przeciętnie przez 56 dni. Notuje się tu stosunkowo dużo burz, bo przeciętnie aż 24 w roku (dla porównania w Słubicach – 22, w Łodzi – 21, we Wrocławiu – 24, w Świnoujściu – 19) (Woś 1999). Suma rocznych opadów na terenie miasta wynosi 572 mm. Najwyższą miesięczną sumę opadów obserwuje się w lipcu: 77,4 mm oraz w miesiącach maj-sierpień: ponad 50 mm. W pozostałych miesiącach suma ta jest wyrównana i mieści się w zakresie 30-40 mm (Lewicki i in. 2010).

Według Alojzego Wosia (1999) Zielona Góra położona jest na obszarze lubuskiego regionu klimatycznego Polski. Odznacza się on stosunkowo częstym występowaniem dni z pogodą gorącą, ponadto dość powszechnie zdarzają się dni bardzo ciepłe z dużym zachmurzeniem, lecz bez opadów atmosferycznych.

Na terenie miasta działa stacja meteorologiczna Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego.

4.3 Gleby

Na terenie Zielonej Góry przeważają ubogie gleby bielcowe i pseudobielcowe, wytworzone z piaszczystej skały macierzystej o zróżnicowanym, lecz przeważnie znacznym, stopniu zbielicowania. Charakteryzuje je duża przepuszczalność i niska pojemność sorpcyjna. Stan ten nie sprzyja utrzymaniu w dobrej kondycji roślinności terenów zielonych. Układ warstw powierzchniowych gleby (0-20 cm) terenu zurbanizowanego miasta w 75% ma charakter luźny, natomiast głębsze warstwy charakteryzuje często nadmierne zagęszczenie, co jest efektem stosowania ciężkiego sprzętu przy budowach na terenie miasta (Greinert 2003).

W wielu miejscach Zielonej Góry gleby noszą znamiona silnych wpływów antropogenicznych. W większości obszarów miasta występują przekształcenia mechaniczne, hydrologiczne i chemiczne profilu glebowego o różnym stopniu nasilenia. Zjawisko to ma swoją genezę przede wszystkim w intensywnej rozbudowie terenu miasta, zwłaszcza w przeciągu ostatnich dwóch stuleci. Wraz z powiększaniem się terenów zabudowanych rozszerzały się powierzchnie z glebami zdegradowanymi i zdewastowanymi. Jest to typowe zjawisko dla intensywnie rozwijających się miast, widoczne również dziś. Badania wykazały, że w głębokich warstwach ponad 50% gleb wykazywała odczyn alkaliczny, co wiąże się z zaleganiem licznych odpadów budowlanych mających właściwości alkalizujące (Greinert i Drozdek 2015).

Duża przesiąkliwość gleb sprawia, że zjawisko zasolenia w sąsiedztwie dróg nie jest tak dotkliwe, jak w wielu innych dużych miastach. W niektórych rejonach, zwłaszcza

w otoczeniu centrum miasta, występują liczne rigosole, tj. gleby typowe dla terenów uprawnych, co wskazuje na sadowniczą i rolniczą historię miasta. Gleby Zielonej Góry zazwyczaj nie wykazują wysokiej koncentracji zanieczyszczeń metalami ciężkimi. (Lewicki i in. 2010).

4.4 Wody

Sieć wód powierzchniowych Zielonej Góry jest dziś bardzo uboga. Na terenie miasta zlokalizowanych jest kilka głównych cieków: Gęśnik, Złota Łącza, Dłubnia, Pustelnik. Są to tak zwane potoki nizinne piaszczyste. W pewnych odcinkach niektóre z cieków są zagospodarowane jako stawy i służą rekreacji. Przykładem może być tu niedawno odnowiony Wągmostaw w Parku Poetów będący częścią Gęśnika.

W Zielonej Górze zlokalizowanych jest również wiele niewielkich bezodpływowych stawów (Lewicki i in. 2010).

4.5 Historia

Pierwszy znany zapis o Zielonej Górze, dotyczący sprowadzenia na jej obszar osadników przez księcia wrocławskiego Henryka Brodatego, pochodzi z roku 1222. Grünberg, bo tak brzmiała przedwojenna nazwa miasta, prawa miejskie otrzymał najprawdopodobniej w 1323 roku (Korcz 1970). Zielona Góra przypuszczalnie od czasów powstania miała charakter rolniczy, zaś pewnym jest, że od średniowiecza tereny miasta i okolic były powszechnie wykorzystywane pod uprawę winorośli. Sprzyjać temu miał stosunkowo łagodny klimat. W XIX i XX wieku kultura winiarska przeżyła znaczne osłabienie (Lewicki i in. 2010). W ostatnich latach dostrzec można powrót do dawnych tradycji. W okolicy zakładane są nowe winnice, zaś w mieście organizowany jest szereg imprez tematycznych z Winobraniami – jako świętem wina – na czele. Pewną ciekawostką jest fakt nieprzerwanego istnienia winnicy w ścisłym centrum miasta, na tzw. Winnym Wzgórzu, od początku XIX wieku po dziś dzień.

5. Materiały i metody

Badania terenowe polegały na inwentaryzacji flory naczyniowej Miasta Zielona Góra. Wykonano 73 spisy florystyczne. Prace terenowe prowadzone były w terminie od 17.04.2017 r. do 17.09.2017 r., objęły zatem jeden sezon wegetacyjny. Powierzchnia poszczególnych spisów wynikała ze zróżnicowania flory oraz warunków terenowych, w tym istniejących zabudowań. Można przyjąć, że średni areał jednego spisu wynosił około 20m². Lokalizację każdego ustalono satelitarnie za pomocą urządzenia GPS. Dane te posłużyły do kartograficznego przedstawienia badanych powierzchni.

Każdy spis został zapisany i zawiera datę, skrótowy opis lokalizacji i warunków terenowych oraz spis gatunków wraz z ich ilościowością określoną w 7 stopniowej skali Braun-Blanqueta (1964):

- 5 – gatunek pokrywa od 75% do 100% badanej powierzchni (przeciętnie 87,5%)
- 4 – gatunek pokrywa od 50% do 75% badanej powierzchni (przeciętnie 62,5%)
- 3 – gatunek pokrywa od 25% do 50% badanej powierzchni (przeciętnie 37,5%)
- 2 – gatunek pokrywa od 10% do 25% badanej powierzchni (przeciętnie 17,5%)
- 1 – gatunek pokrywa do 1% do 10% badanej powierzchni (przeciętnie 5%)
- + – gatunek występuje skąpo i rzadko (przeciętnie 1%)
- r – gatunek występuje nadzwyczaj rzadko, stopień ten został pominięty, połączono go ze stopniem „+”

Stwierdzone gatunki drzew zostały dodatkowo podzielone w zależności od etapu rozwoju do grup oznaczonych następującymi literami: a – drzewo b – krzew oraz c – siewka i bardzo mały krzew.

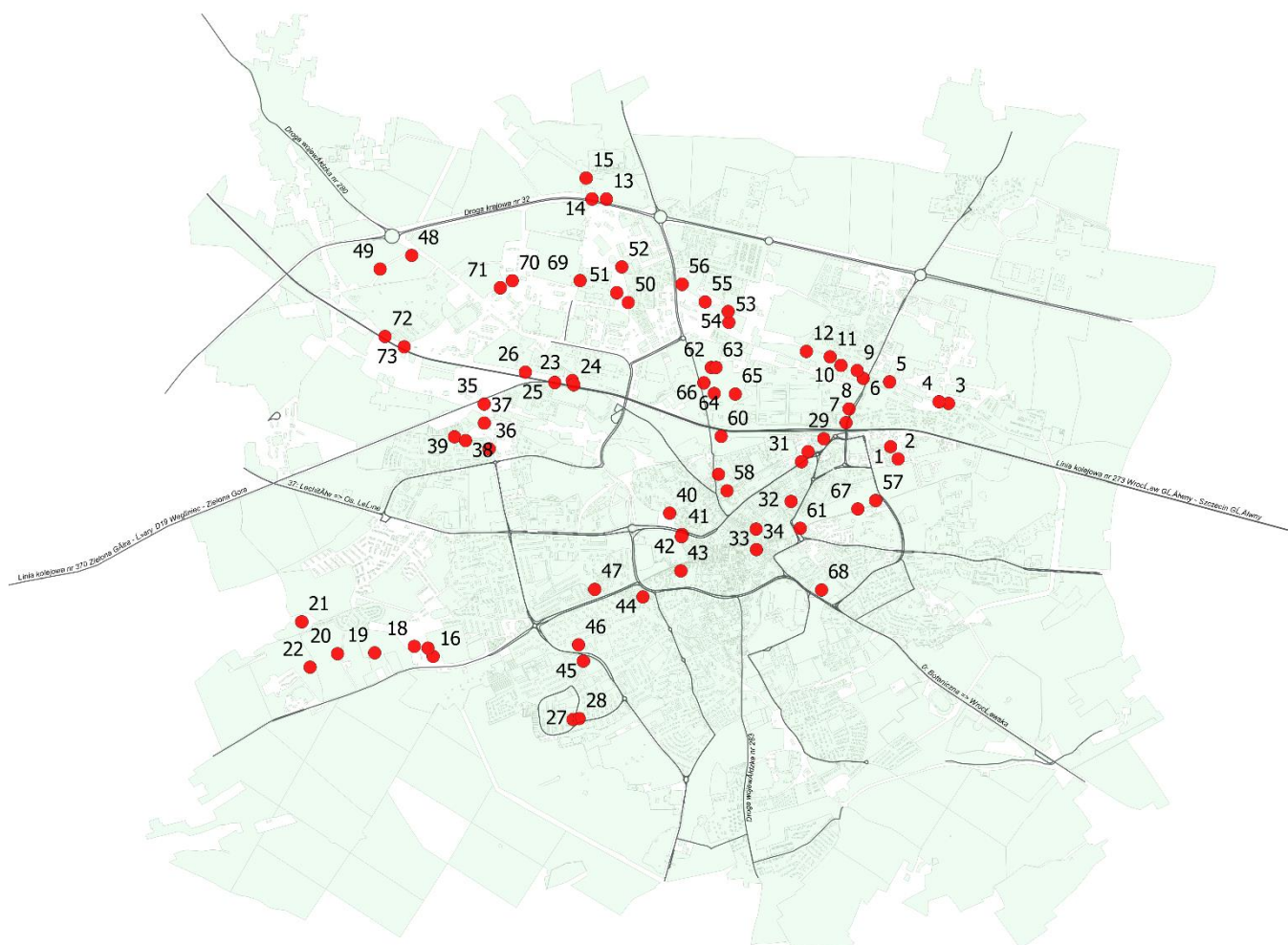
Stwierdzono 353 taksony, wśród nich odnotowano 345 gatunków oraz 8 podgatunków (np. *Viola tricolor* var. *Hortensis* czy *Populus nigra* var. *Italica*), których udział w stosunku do całej pracy był na tyle niewielki, że w dokonanej analizie potraktowano je jako oddzielne taksony o randze gatunku.

Większość spisów florystycznych wykonano w miejscach silnie przekształconych wskutek działalności człowieka. Spisy podzielono na 9 grup (formacji) w zależności od sposobu zagospodarowania terenu, na którym zostały wykonane:

- Lasy (6 spisów: 3, 4, 5, 11, 12, 37)
- Bory (6 spisów: 16, 17, 19, 20, 22, 48)
- Zarośla (12 spisów: 9, 10, 15, 21, 44, 47, 50, 53, 54, 55, 56, 65)

- Parki (6 spisów: 34, 57, 61, 64, 66, 67)
- Zbiorowiska trawiaste (7 spisów: 6, 18, 30, 39, 49, 51, 52)
- Trawniki (intensywnie wykaszane) (11 spisów: 7, 8, 13, 14, 27, 28, 29, 36, 42, 45, 69)
- Nieużytki przy zabudowaniach (13 spisów: 1, 31, 32, 33, 38, 40, 41, 43, 46, 58, 59, 62, 63)
- Gruzowiska (5 spisów: 2, 35, 68, 70, 71)
- Torowiska i skarpy kolejowe (7 spisów: 23, 24, 26, 25, 60, 72, 73)

Rozmieszczenie powierzchni, na których wykonano spisy florystyczne, obrazuje poniższa mapa:



Ryc. 2. Rozmieszczenie powierzchni badań na terenie Zielonej Góry. Podkład mapy za: © autorzy OpenStreetMap



Ryc. 3. Fragment pierwszej badanej powierzchni. Zdjęcie ilustruje m.in. kwitnące: *Euphorbia helioscopia*, *Lamium purpureum*, *Veronica hederifolia* (wykonano 17.04.2017)

Dokonano charakterystyki całej zbadanej flory oraz taksonów występujących w wyróżnionych formacjach zagospodarowanych w odmienny sposób. Analiza ta dotyczyła udziału form życiowych na podstawie klasyfikacji Christena Raunkiæra (1905) i klasyfikacji roślin synantropijnych, tzw. grup geograficzno-historycznych (Jackowiak 1990). Ponadto określono gatunki: charakterystyczne dla starych lasów (Dzwonko i Loster 2001), chronione w Polsce na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej roślin (2014), obce wykazujące cechy inwazyjności (Tokarska-Guzik i in. 2012, oraz na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z roku 2011 w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych), leśne drzew i krzewów (Jaworski 2011) oraz określono przynależność gatunków do klas fitosocjologicznych (Matuszkiewicz 2011).

W celu określenia udziału procentowego pokrycia gatunków dla całości badanej flory oraz poszczególnych formacji obliczono współczynnik pokrycia.

Został on obliczony dla każdego gatunku za pomocą następującego wzoru:

$$\text{Współczynnik pokrycia gatunku} = \frac{\text{Suma średnich procentów pokrycia gatunku we wszystkich spisach w analizowanej tabeli w których występuje ten gatunek}}{\text{Ogólna liczba spisów w analizowanej tabeli}} \times 100$$

Współczynnik ten został wykorzystany do obliczenia udziału sumy procentowego pokrycia gatunków należących do wyróżnionych grup geograficzno-historycznych i form życiowych.

Analizę gatunków w aspekcie grup geograficzno-historycznych przyjęto zgodnie z koncepcją Thelunga (1915), a każdy z opisanych gatunków został przypisany do jednej z pięciu grup geograficzno-historycznej. Do ich określenia wykorzystano pracę Jackowiaka (1990):

- Spontaneofity – gatunki rodzime, związane z siedliskami naturalnymi (np. *Maianthemum bifolium*)
- Apofity – gatunki rodzime, związane z siedliskami przekształconymi wskutek działalności ludzkiej (np. *Calystegia sepium*)
- Archeofity – gatunki obcego pochodzenia zadomowione przed XVI wiekiem (np. *Viola arvensis*)
- Kenofity – gatunki obcego pochodzenia zadomowione po XVI wieku (np. *Impatiens parviflora*)
- Efemerofity – gatunki obcego pochodzenia, lecz występujące zwykle przejściowo (np. *Hordeum vulgare*)

Dla każdego z gatunków przypisano formę życiową Raunkiæra (1905). Jest to system klasyfikacji roślin bazujący na umiejscowieniu pąków odnawiających poszczególnych gatunków roślin i ich ochronie przed warunkami niekorzystnej pory roku. Do określenia form życiowych gatunków wykorzystano prace Jackowiaka (1990) i Zarzyckiego (2002).

Wyróżniono następujące formy:

- Fanerofity – gatunki, których pączki odnawiające znajdują się na wysokości większej niż 50 cm nad powierzchnią ziemi. Fanerofity dzielą się na megafanerofity czyli drzewa (np. *Acer platanoides*) oraz nanofanerofity czyli krzewy (np. *Sambucus nigra*).
- Chamefity – rośliny, których pączki odnawiające umiejscowione są na wysokości mniejszej niż 50 cm. Rozróżniono chamefity zdrewniałe (np. *Vaccinium myrtillus*) i chamefity zielne (np. *Calystegia sepium*).
- Hemikryptofity – gatunki, których pąki odnawiające umiejscowione są na równi z powierzchnią gleby, chronione zimą przez ściółkę oraz wierzchnią warstwę gleby i śniegu. Do hemikryptofitów należą rośliny rozetowe (np. *Oenothera biennis*) oraz rośliny, które tracą zimą zamierające pędy nadziemne, zachowując u ich podstawy pączki odnawiające (np. *Prunella vulgaris*).
- Geofity – podkategoria kryptofitów. Należą do niej gatunki, których pączki odnawiające ukryte są pod powierzchnią ziemi (np. *Oxalis fontana*).

- Hydrofity – podkategoria kryptofitów. Należą do niej gatunki, których pąki odnawiające zanurzone są pod wodą (np. *Hottonia palustris*).
- Terofity – Rośliny jednoroczne, które zimę przeżywają w postaci nasion (np. *Berteroa incana*).

Nomenklatura taksonów roślin została przyjęta za Mirekiem i in. (2002), a nazewnictwo syntaksonomiczne za Matuszkiewiczem (2011).

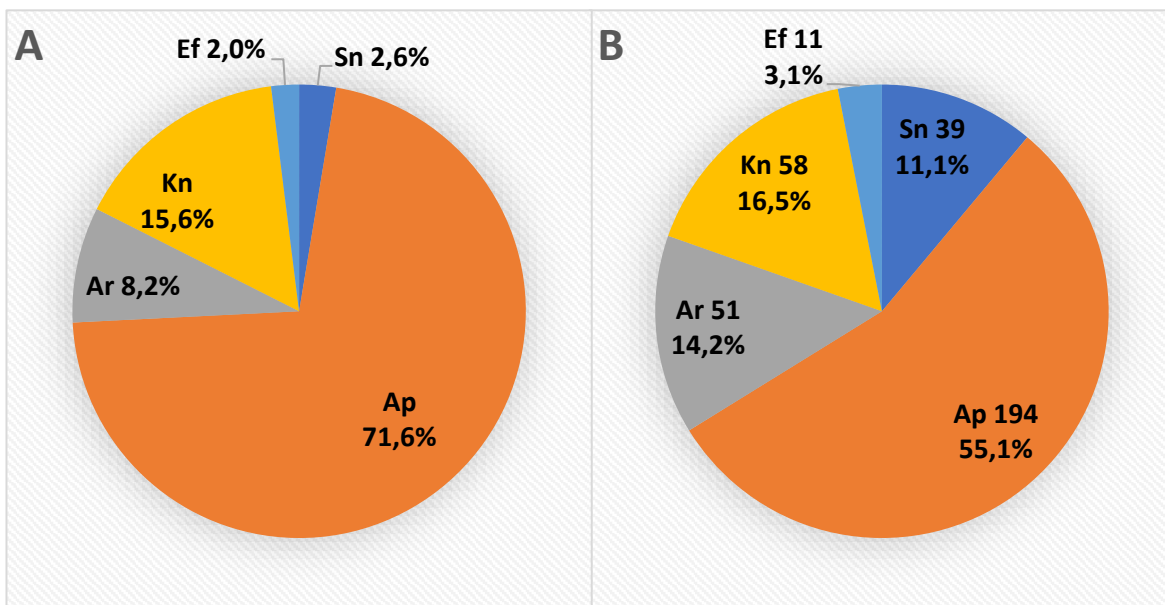
6. Wyniki i ich analiza

Podczas prac terenowych przeprowadzonych w okresie wegetacyjnym 2017 roku zinwentaryzowano 73 powierzchnie na terenie Zielonej Góry. Stwierdzono 353 taksony roślin naczyniowych.

6.1 Udział grup geograficzno-historycznych

Analizę udziału grup gatunków geograficzno-historycznych przeprowadzono w dwóch aspektach. W jednym obliczono sumy współczynników pokrycia gatunków występujących na wszystkich zinwentaryzowanych powierzchniach oraz w poszczególnych formacjach (ryc. 4 A). W drugim zaś aspekcie określono liczbę gatunków należących do tychże grup i ich procentowy udział (ryc. 4 B).

Stosunek grup geograficzno-historycznych w sumie, dla wszystkich wykonanych spisów florystycznych w Zielonej Górze, kształtuje się następująco:



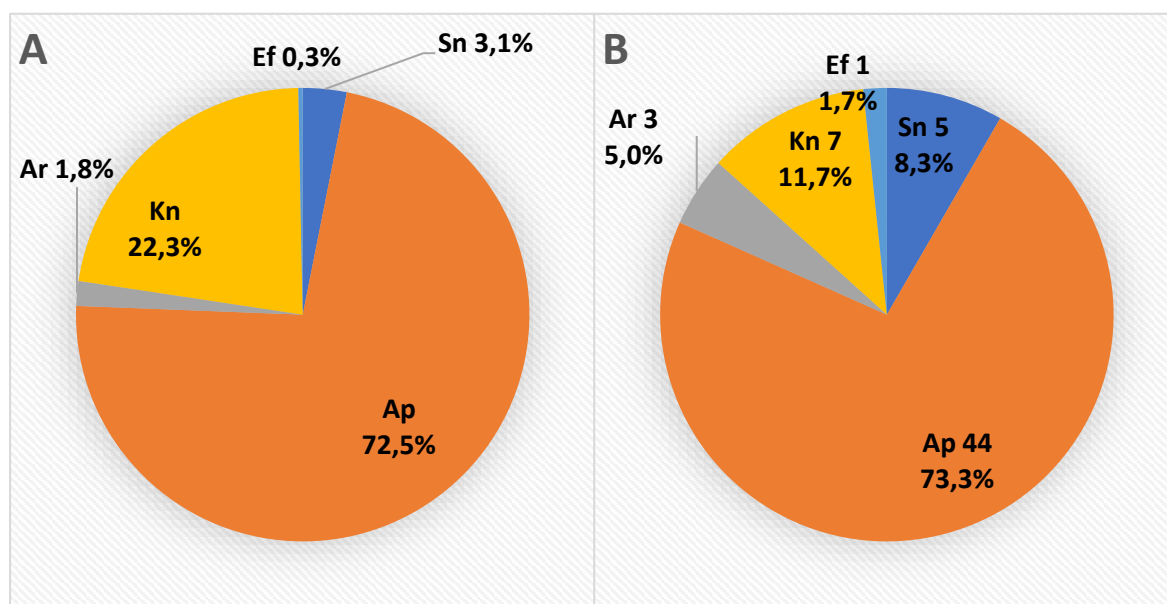
Ryc. 4. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) na wszystkich badanych powierzchniach na terenie miasta (objaśnienie skrótów: Sn – spontaneofity, Ap – apofity, Ar – archeofity, Kn – kenofity, Ef – efemerofity)

Wśród wszystkich stwierdzonych w Zielonej Górze 353 gatunków 233 należą do flory rodzimej (39 spontaneofitów i 194 apofitów). Zajmują one 74,2% badanych powierzchni. Wśród nich apofity pokrywają aż 71,6% obszarów spisów. Suma

współczynników pokrycia 39 gatunków spontaneofitów jest niewielka. Spontaneofity są silnie związane z siedliskami naturalnymi, zatem ich niewielki areal występowania wydaje się być logiczną konsekwencją znacznych przekształceń antropogenicznych terenu miasta. Wśród gatunków obcych przeważają kenofity (58 gatunków), niewiele mniej stwierdzono archeofitów (50 gatunków). W sumie gatunków obcych na terenie badań jest 119 i pokrywają one 25,8% analizowanej powierzchni. Najmniejszym udziałem liczebności i pokrycia wśród analizowanych grup geograficzno-historycznych odznaczają się efemerofity.

Udziały grup geograficzno-historycznych w poszczególnych analizowanych grupach spisów przedstawia się następująco:

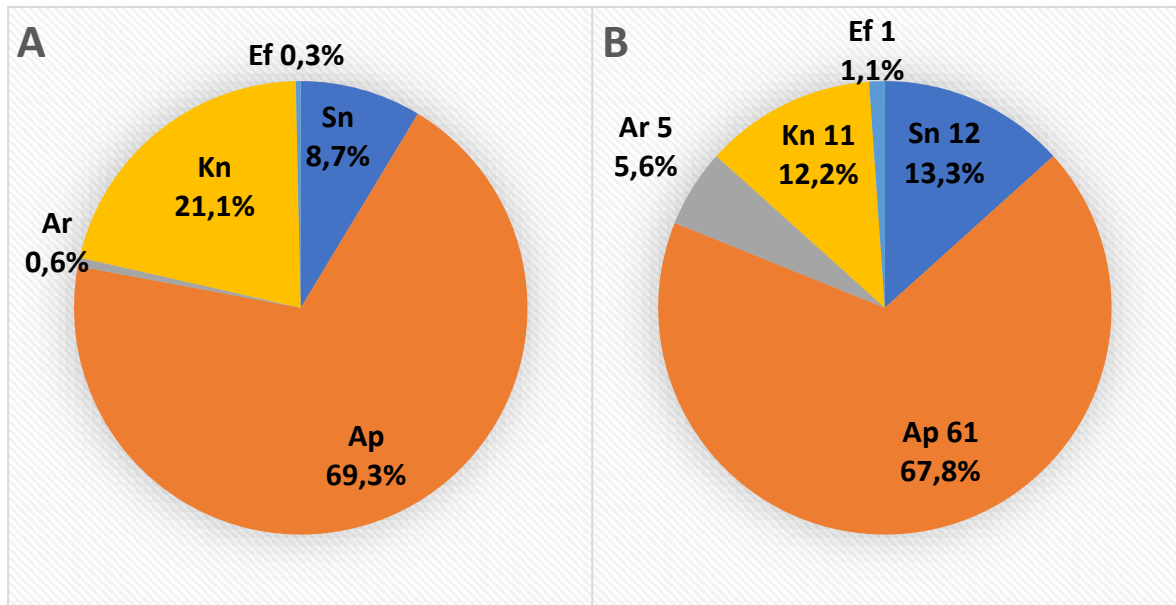
1. Lasy



Ryc. 5. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w zbiorowiskach leśnych (objaśnienie skrótów – ryc. 4)

Gatunki rodzime (spontaneofity i apofity) stanowią 81,6% (49 gatunków) udziału we florze badanych zbiorowisk leśnych. Suma współczynników pokrycia wskazuje, że zajmują one 75,6% badanych powierzchni. Wyraźnie dominują apofity. Wśród gatunków obcych przeważają kenofity z pokryciem 22,3%. Stwierdzono występowanie jedynie 3 gatunków archeofitów i 1 gatunku efemerofitu. Szczególną uwagę zwraca niewielki udział powierzchniowy w stosunku do liczbowego archeofitów, spontaneofitów i efemerofitów. W sumie w lasach stwierdzono 60 gatunków.

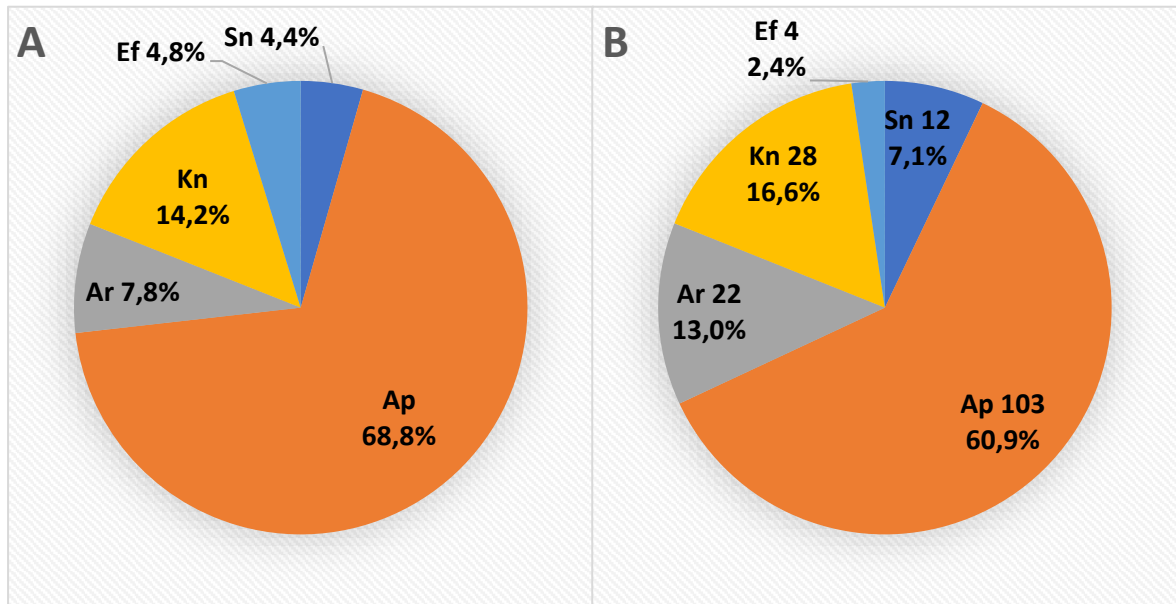
2. Bory



Ryc. 6. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w zbiorowiskach borowych (objaśnienie skrótów – ryc. 4)

Gatunki rodzime stanowią 81,1% (73 gatunki) udziału wśród flory badanych borów z pokryciem równym 78% powierzchni. Wśród gatunków obcych przeważają kenofity, których 11 gatunków (12,2% udziału) pokrywa aż 21,1% badanego obszaru. Stwierdzono występowanie 1 gatunku efemerofitu oraz 5 gatunków archeofitów. Warto zauważyć, że archeofity, których udział wśród liczby gatunków wynosi 5,6% pokrywają zaledwie 0,6% powierzchni. Wskazuje to na ich bardzo niewielką ilościowość. W borach stwierdzono największy udział spontaneofitów spośród analizowanych formacji. Świadczy to o stosunkowo dużym stopniu ich „naturalności”. W sumie w badanych borach stwierdzono 90 gatunków.

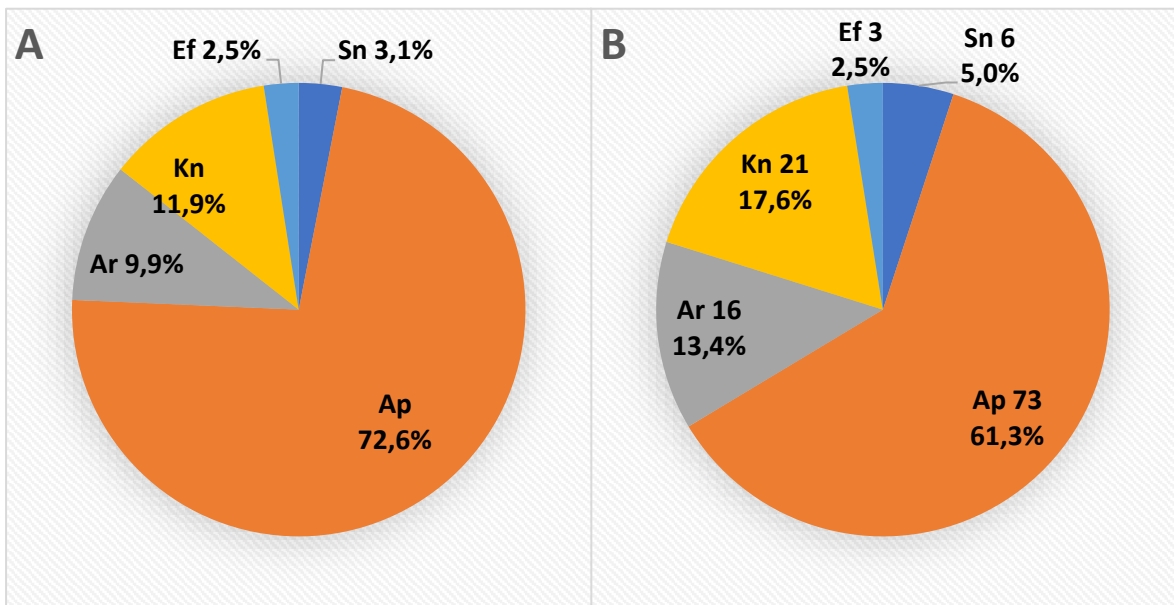
3. Zarośla



Ryc. 7. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w badanych zaroślach (objaśnienie skrótów – ryc. 4)

Gatunki rodzime – 115 taksonów - stanowią 68% flory badanych zarośli. Suma współczynników pokrycia wskazuje, iż pokrywają one 76,8% obszaru badanych spisów florystycznych zaliczonych do tej formacji. Wśród gatunków obcych dominuje 28 gatunków kenofitów z pokryciem równym 14,2% analizowanych powierzchni. Stwierdzono występowanie 22 gatunków archeofitów i 4 gatunków efemerofitów. W sumie wśród zarośli stwierdzono aż 169 taksonów. Tak spora ich liczba wynika ze stosunkowo dużej liczby spisów florystycznych wykonanych w zaroślach, bowiem wykonano ich 12.

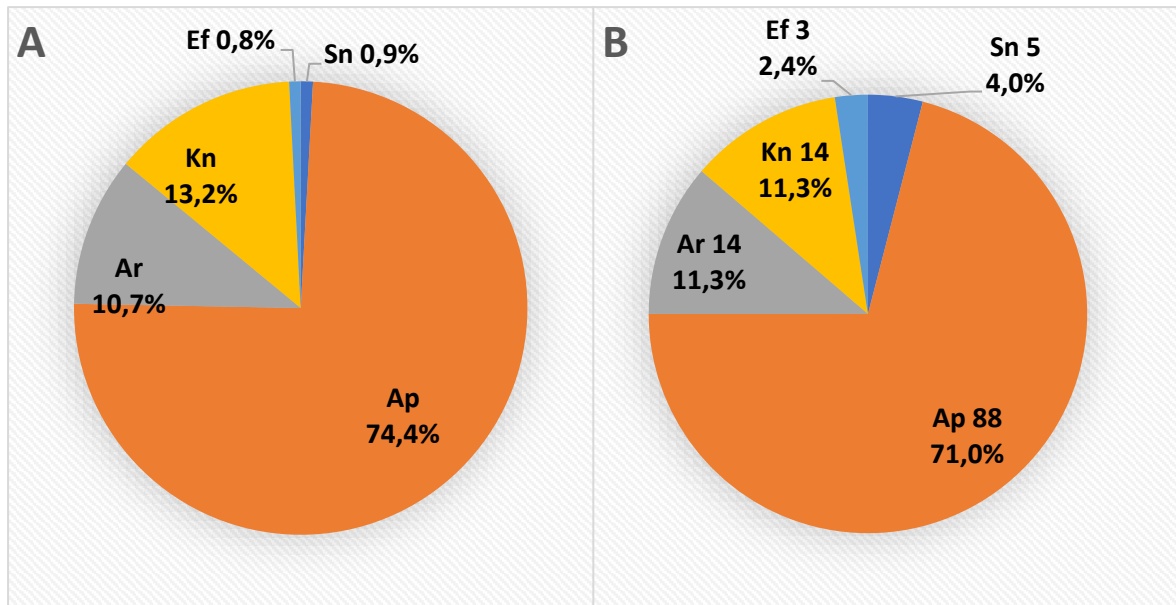
4. Parki



Ryc. 8. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w badanych parkach (objaśnienie skrótów – ryc. 4)

W badanych fragmentach parków stwierdzono występowanie 79 gatunków rodzimych (66,3% udziału liczbowego). Według sumy współczynników pokrycia zajmują one 75,7% badanych obszarów. Wśród gatunków obcych w parkach dominuje 21 gatunków kenofitów, ponadto stwierdzono 16 taksonów kenofitów i 3 gatunki efemerofitów. W sumie w parkach stwierdzono 119 gatunków roślin naczyniowych.

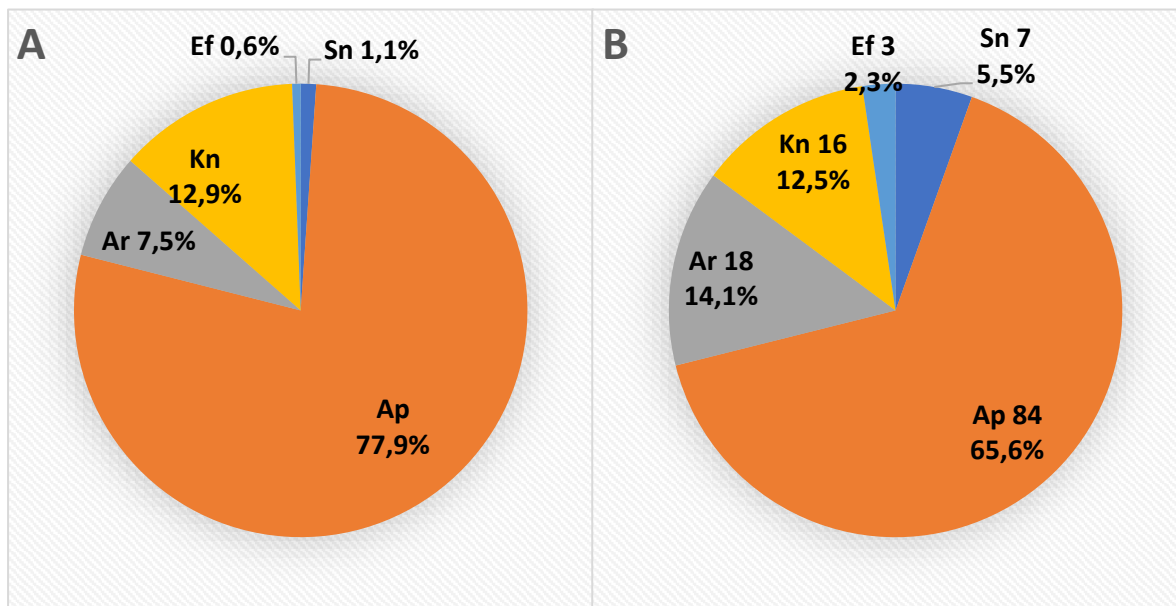
5. Zbiorowiska trawiaste



Ryc. 9. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w badanych zbiorowiskach trawiastych (objaśnienie skrótów – ryc. 4)

Wśród flory badanych zbiorowisk trawiastych 93 gatunki rodzime stanowią 75% udziału liczby gatunków. Suma współczynników pokrycia wskazuje, że ich pokrycie jest zbliżone i wynosi 75,3% powierzchni. Gatunki obce stanowią 25% liczby gatunków, wśród nich stwierdzono 14 kenofitów, 14 archeofitów i 3 efemerofity. Wszystkich taksonów stwierdzono 124.

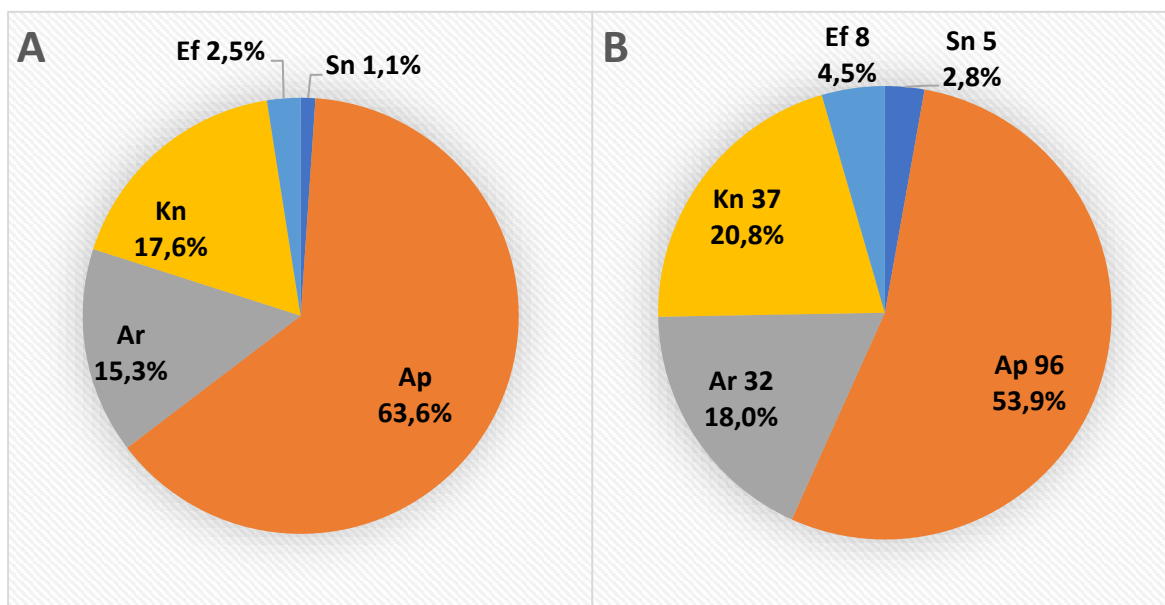
6. Trawniki (regularnie koszone)



Ryc. 10. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) na badanych trawnikach (objaśnienie skrótów – ryc. 4)

Wśród flory badanych trawników gatunki rodzime stanowią 71,1% udziału w liczbie gatunków (91 taksonów). Suma współczynników pokrycia wskazuje, że pokrywają one 79% powierzchni. Szczególną uwagę przykuwa niewielkie pokrycie badanego obszaru przez spontaneofity – 1,1%. Ich udział wśród liczby gatunków jest większy i wynosi 5,5%. Pośród taksonów obcych dominuje 18 gatunków archeofitów (14,1%). Ponadto spisano 16 gatunków kenofitów i 3 gatunki efemerofitów. W sumie stwierdzono 128 taksonów.

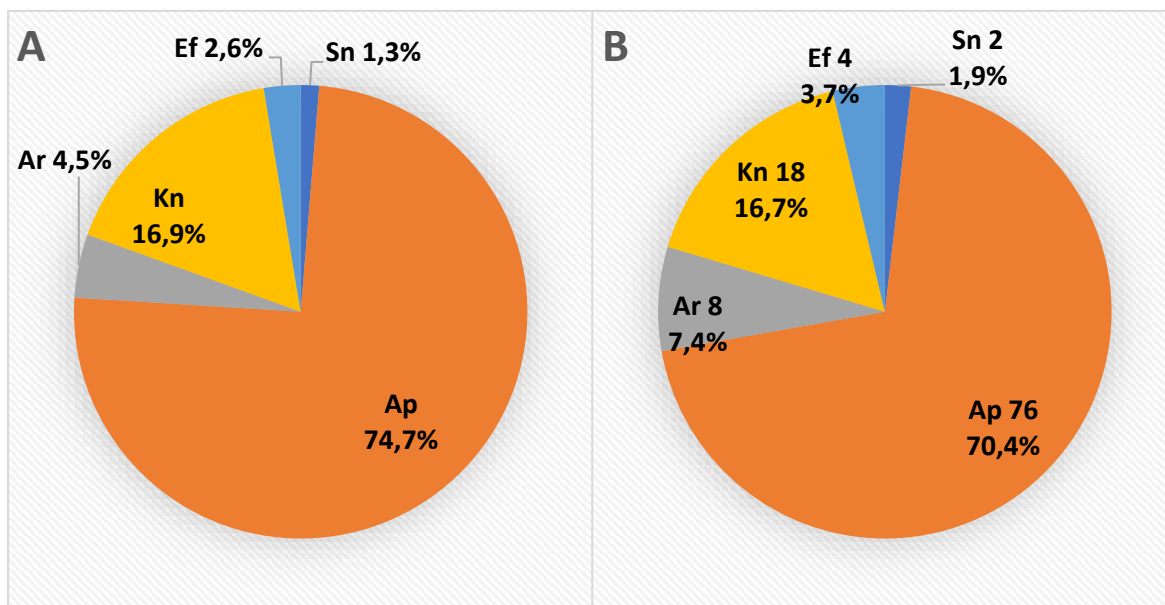
7. Nieużytki przy zabudowaniach



Ryc. 11. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) na nieużytkach (objaśnienie skrótów – ryc. 4)

Wśród flory badanych nieużytków 101 gatunków rodzimych stanowi 56,7% udziału. Jest to najmniejszy wynik wśród formacji poddanych analizie, co ma związek z częstym występowaniem gatunków obcego pochodzenia w pobliżu domostw, nierzadko w wyniku sztucznego nasadzenia. Gatunki rodzime pokrywają według sumy współczynników pokrycia 64,7% analizowanych powierzchni. Spośród taksonów obcych przeważa 37 gatunków kenofitów (20,8%). Ponadto stwierdzono 32 taksonów archeofitów oraz 8 efemerofitów. W sumie spisano aż 178 gatunków, co jest powiązane ze stosunkowo dużą ilością spisów florystycznych wykonanych na nieużytkach w pobliżu zabudowań (13).

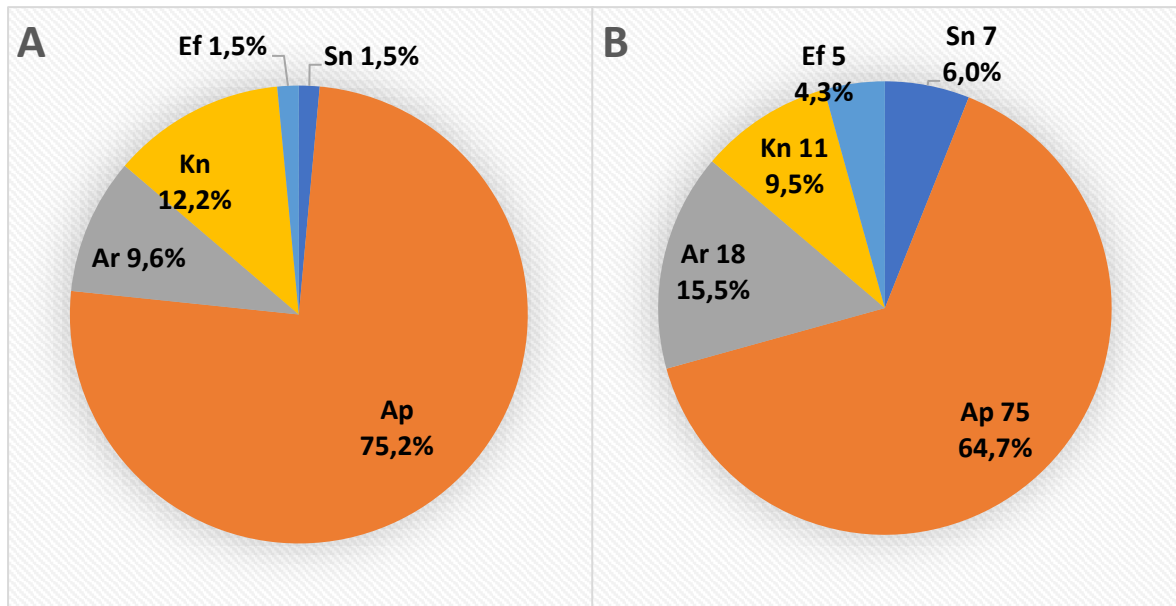
8. Gruzowiska



Ryc. 12. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) wśród flory gruzowisk (objaśnienie skrótów – ryc. 4)

Wśród flory badanych gruzowisk stwierdzono 78 gatunków rodzimych (73,3% udziału w liczbie gatunków). Według sumy współczynników pokrycia pokrywają one 76% analizowanych powierzchni. Pośród gatunków obcych dominuje 18 taksonów kenofitów. Ponadto stwierdzono 4 gatunki efemerofitów i 8 gatunków archeofitów. Taksony obce pokrywają 24% badanych powierzchni. Wszystkich gatunków na terenie gruzowisk stwierdzono 108.

9. Torowiska i skarpy kolejowe



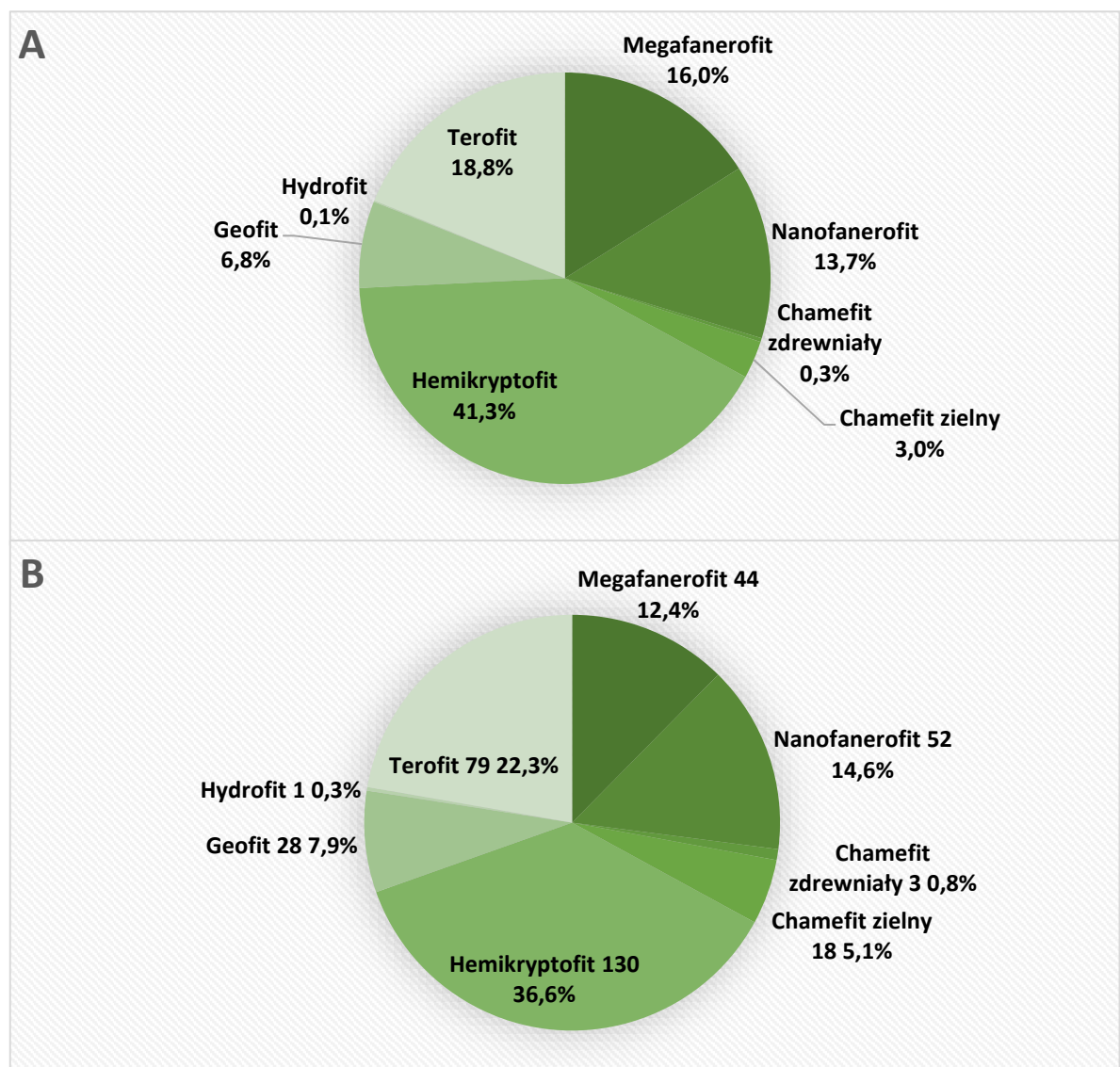
Ryc. 13. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) wśród flory torowisk (objaśnienie skrótów – ryc. 4)

W badanych torowiskach i skarpach kolejowych 82 gatunki rodzime stanowią 70,7% analizowanej flory. Według sumy współczynników pokrycia zajmują one 76,7% obszaru badań. Wśród taksonów obcych według udziału w liczbie gatunków dominuje 18 gatunków archeofitów, jednakże według procentu pokrycia przeważają kenofity. Na uwagę zasługuje fakt niewielkiego, 1,5-procentowego pokrycia spontaneofitów. Ich udział w liczbie gatunków wynosi 9,5%. W sumie w badanej florze torowisk i skarp kolejowych stwierdzono 116 taksonów.

6.2 Udział form życiowych

Analizę udziału form życiowych Raunkiæra, analogicznie do grup geograficzno-historycznych, przeprowadzono w dwóch wariantach. W jednym (A) skorzystano z sumy obliczonych współczynników pokrycia, obrazując pokrycie powierzchni przez gatunki reprezentujące poszczególne formy życiowe, w drugim zaś (B) określono liczbę gatunków do nich zaliczonych i przedstawiono ich procentowy udział.

Wzajemny udział form życiowych dla wszystkich wykonanych w Zielonej Górze spisów przedstawia się następująco:

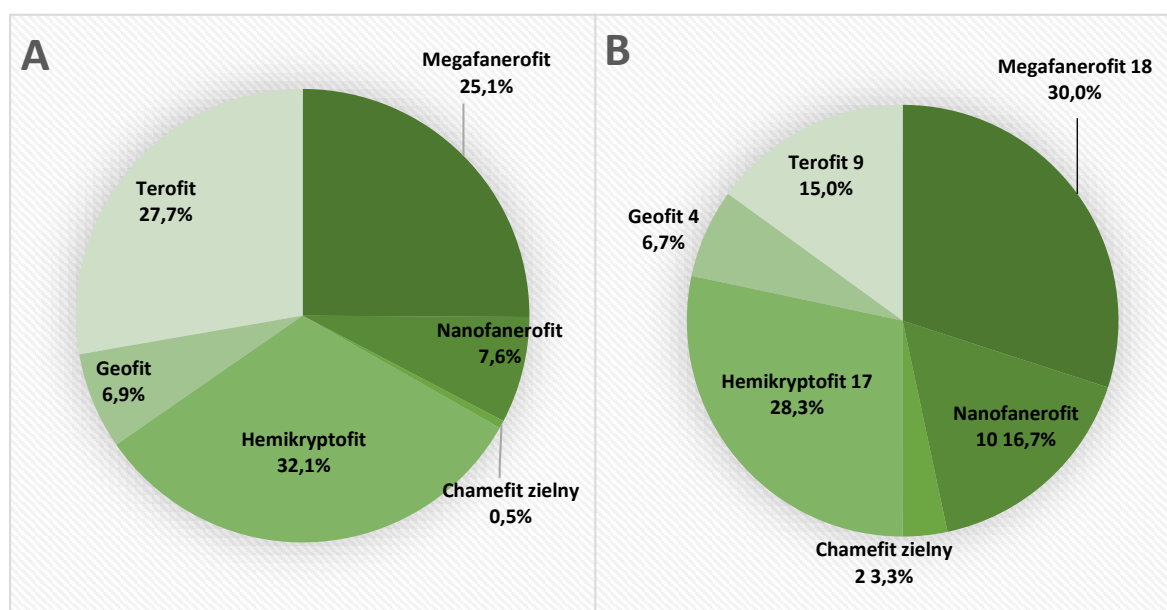


Ryc. 14. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) we wszystkich badanych powierzchniach na terenie miasta

W sumie stwierdzono 96 gatunków fanerofitów (drzew i krzewów), co stanowi 27% udziału wśród wszystkich form życiowych. Udział pokrycia powierzchni przez te formy życiowe jest nieco większy, bo wynosi 29,7% badanych obszarów Zielonej Góry. Największy udział zarówno liczby gatunków jak i pokrycia przedstawiają hemikryptofity. Hydrofitów na badanym terenie jest zdecydowanie najmniej, stwierdzono bowiem tylko 1 gatunek.

Udział form życiowych Raunkiera w poszczególnych grupach spisów (formacjach) wygląda następująco:

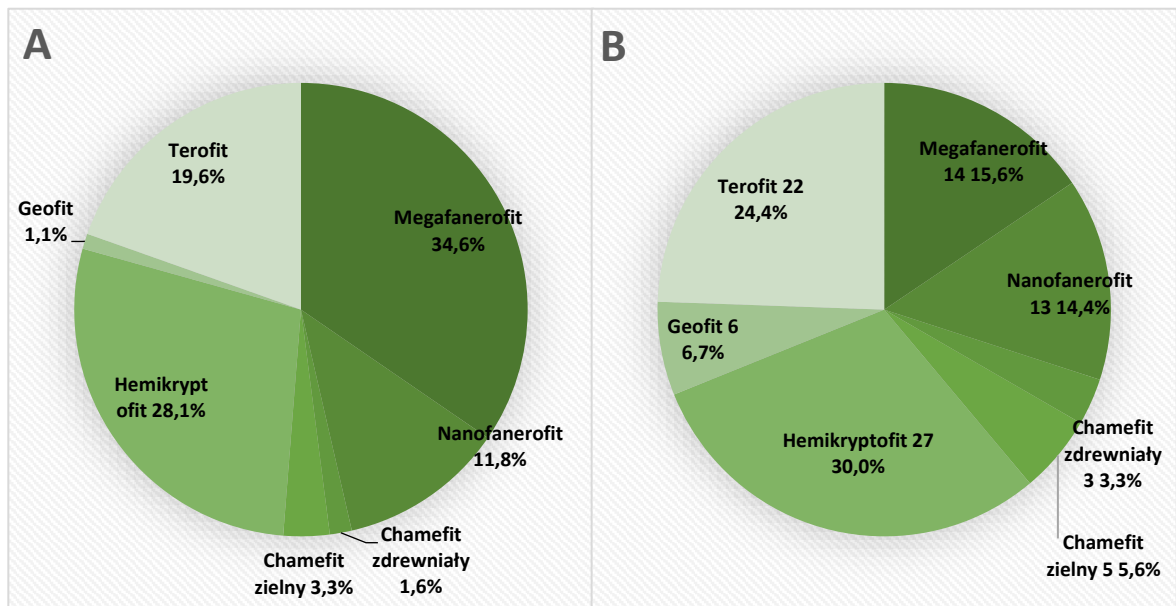
1. Lasy



Ryc. 15. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w zbiorowiskach leśnych

W badanych lasach dominującą pod względem liczby gatunków formę życiową stanowią fanerofity (46,7%). Suma współczynników pokrycia wskazuje, że zajęły one nieco mniejszy udział powierzchniowy równy 32,7%. Największy udział powierzchniowy przypadł hemikryptofitom. Nie stwierdzono chamefitów zdrewniałych ani hydrofitów.

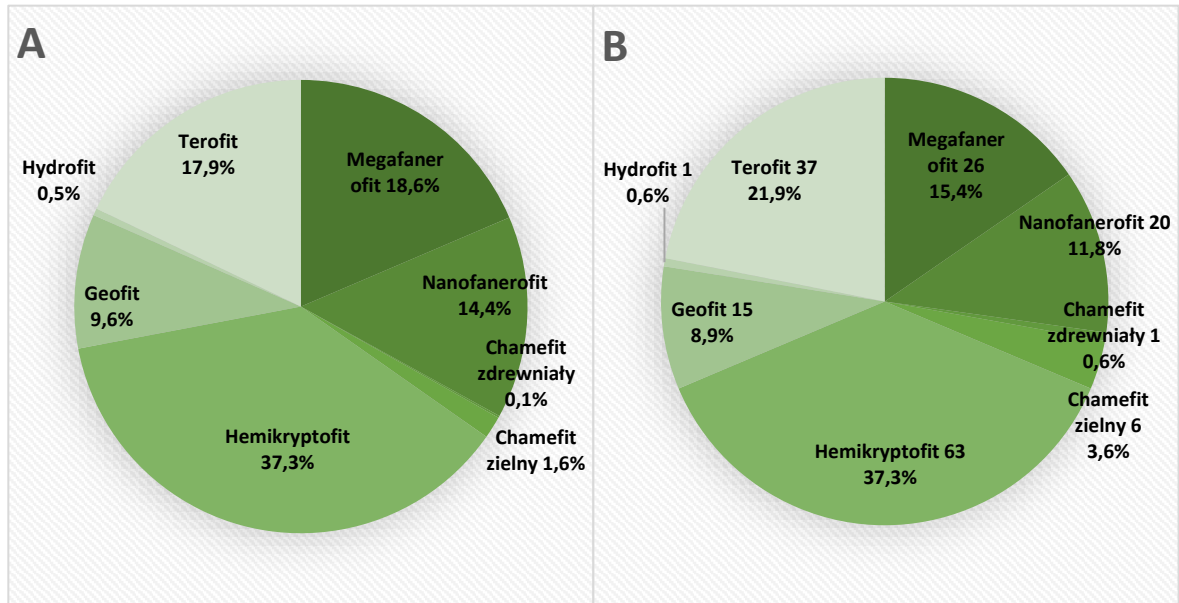
2. Bory



Ryc. 16. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w borach

Wśród badanych borów udział liczby gatunków fanerofitów wynosi 30%, powierzchniowy zaś znacznie więcej, mianowicie 46,4%. Szczególnie widoczny jest niewielki procent pokrycia powierzchni przez geofity w stosunku do ich udziału liczbowego. Hydrofitów nie stwierdzono.

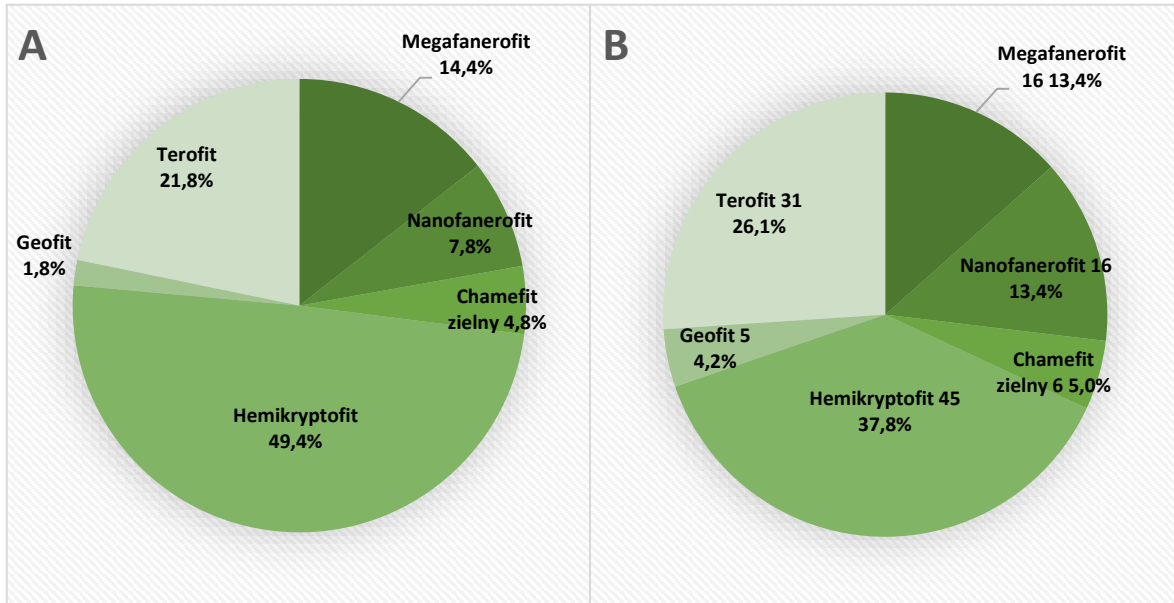
3. Zarośla



Ryc. 17. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w zaroślach

Wśród badanych zarośli udział liczby gatunków fanerofitów wynosi 27,2%, powierzchniowy natomiast 33%. Jedynie w tej formacji w jednym ze spisów zaobserwowano gatunek hydrofitu (*Hottonia palustris*). Stwierdzono jeden gatunek chamefitu zdrewniałego.

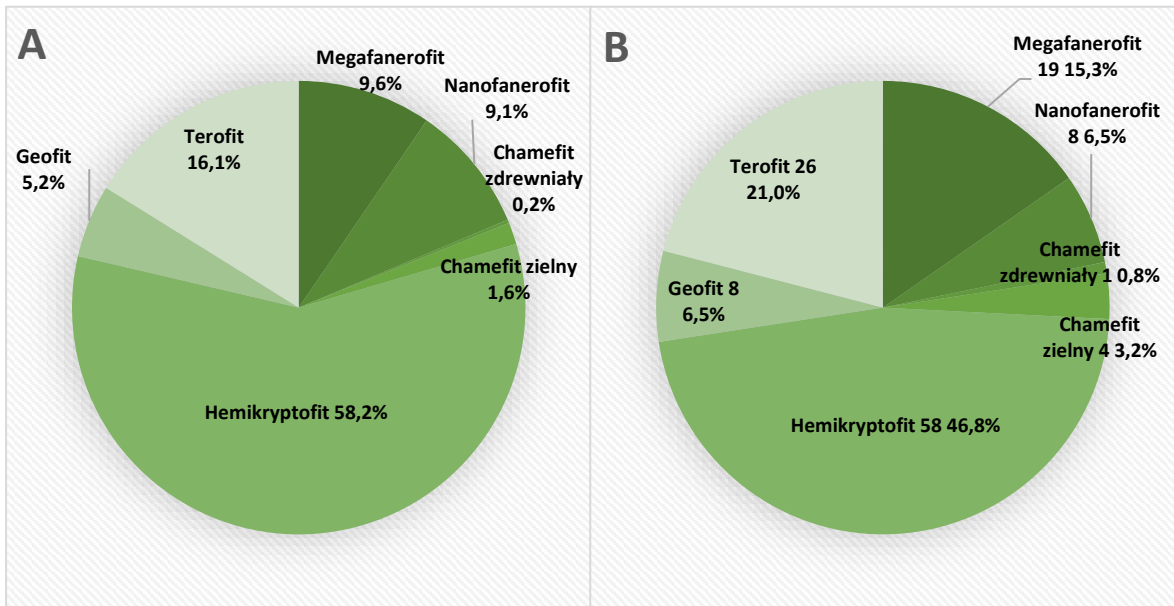
4. Parki



Ryc. 18. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w badanych parkach

Wśród badanych parków udział liczby gatunków fanerofitów wynosi 26,8%, powierzchniowy zaś 22,2%. Szczególną uwagę przykuwa ponaddwukrotnie większy liczbowy udział stwierdzonych geofitów od powierzchniowego. Nie stwierdzono chamefitów zdrewniałych ani hydrofitów.

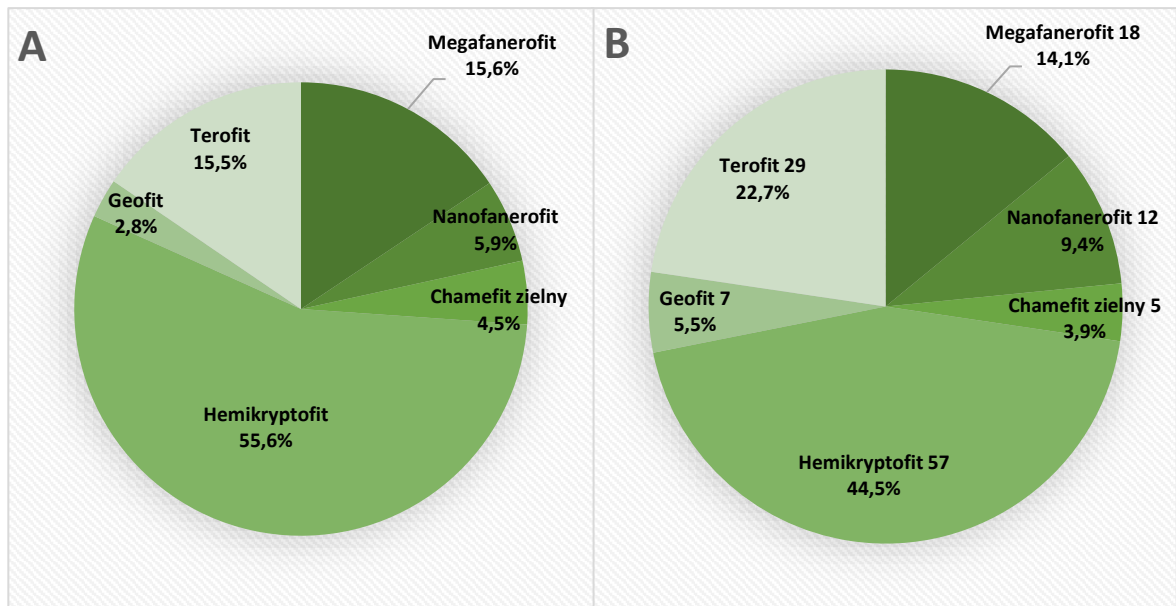
5. Zbiorowiska trawiaste



Ryc. 19. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w formacjach trawiastych

Wśród badanych zbiorowisk trawiastych zdecydowanie dominują hemikryptofity. Osiągają one tu największy udział powierzchniowy spośród badanych formacji. Udział liczbowy fanerofitów wyniósł 21,8%, powierzchniowy zaś 18,7%. Nie stwierdzono hydrofitów.

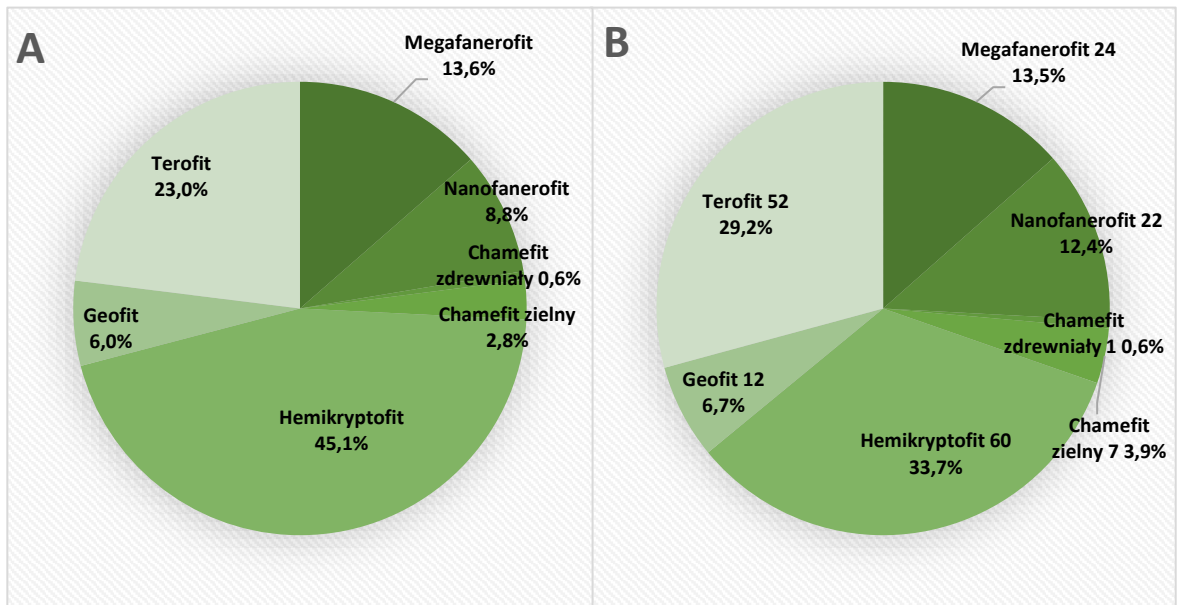
6. Trawniki (intensywnie koszone)



Ryc. 20. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w intensywnie wykaszanych formacjach (trawnikach)

W badanych trawnikach udział liczby gatunków fanerofitów wynosi 23,5%, powierzchniowy zaś 21,5%. Dominują hemikryptofity. Udział powierzchniowy terofitów i geofitów jest znacznie mniejszy niż liczbowego. Nie stwierdzono chamefitów zdrewniałych ani hydrofitów.

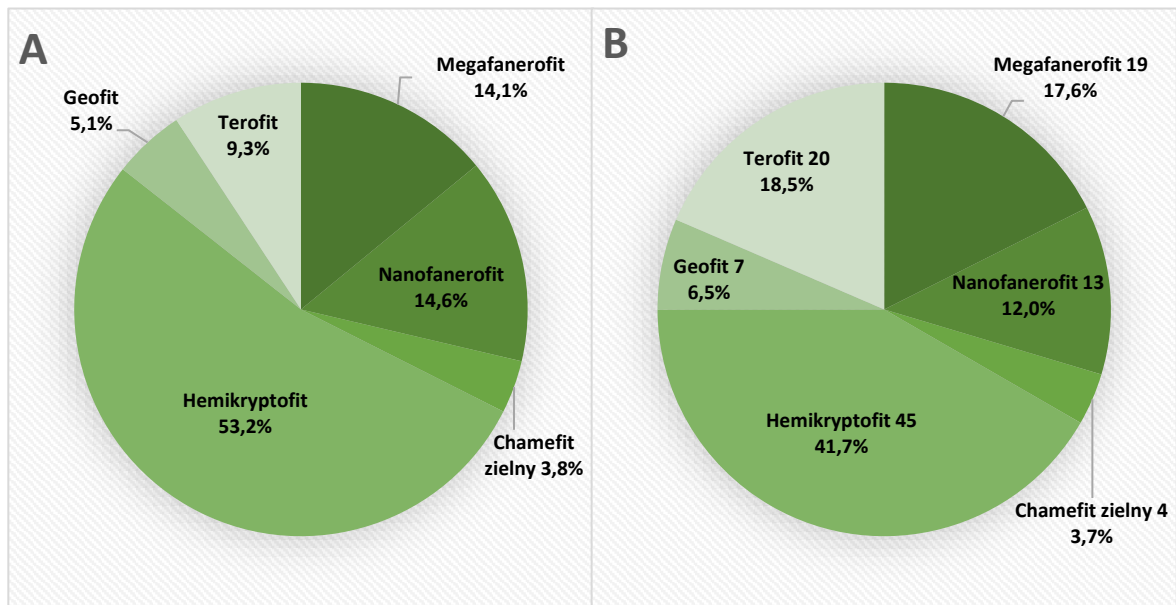
7. Nieużytki przy zabudowaniach



Ryc. 21. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w badanych nieużytkach przy zabudowaniach

Badane nieużytki przy zabudowaniach charakteryzuje udział liczby gatunków fanerofitów równy 25,9%, powierzchniowy zaś 22,4%. Nie stwierdzono hydrofitów.

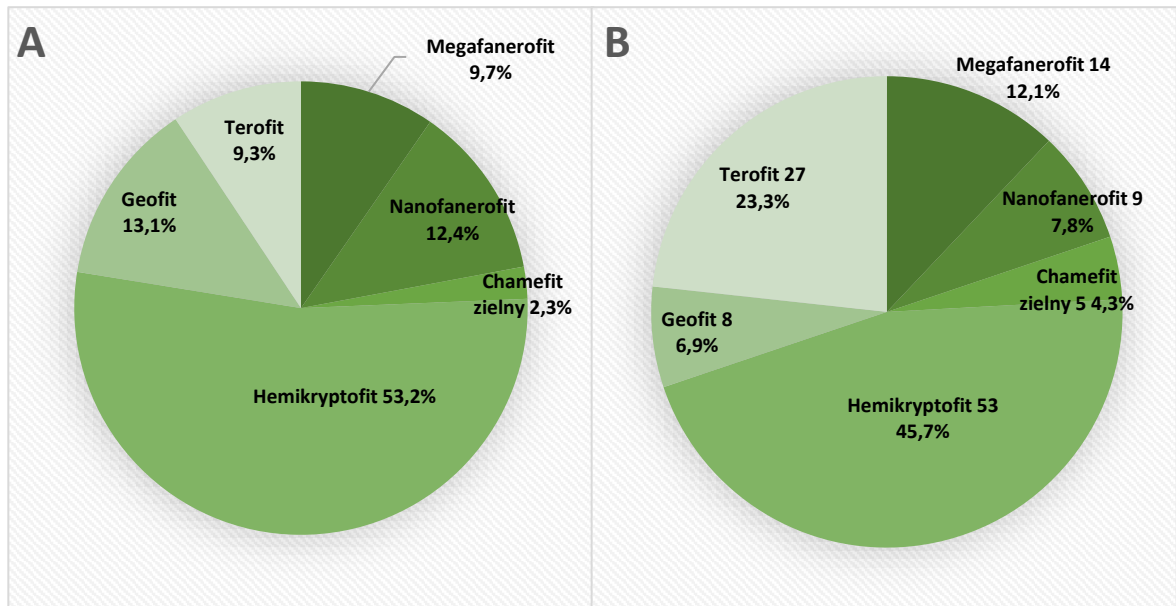
8. Gruzowiska



Ryc. 22. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) na badanych gruzowiskach

Wśród badanych gruzowisk dominują hemikryptofity. Udział liczbowy gatunków fanerofitów wyniósł 29,6%, powierzchniowy zaś 28,7%. Szczególnie uwidocznia się niewielki procent pokrycia powierzchni przez terofity w stosunku do ich udziału liczbowego. W formacji tej nie stwierdzono żadnych hydrofitów ani chamefitów zdrewniałych.

9. Torowiska, skarpy kolejowe



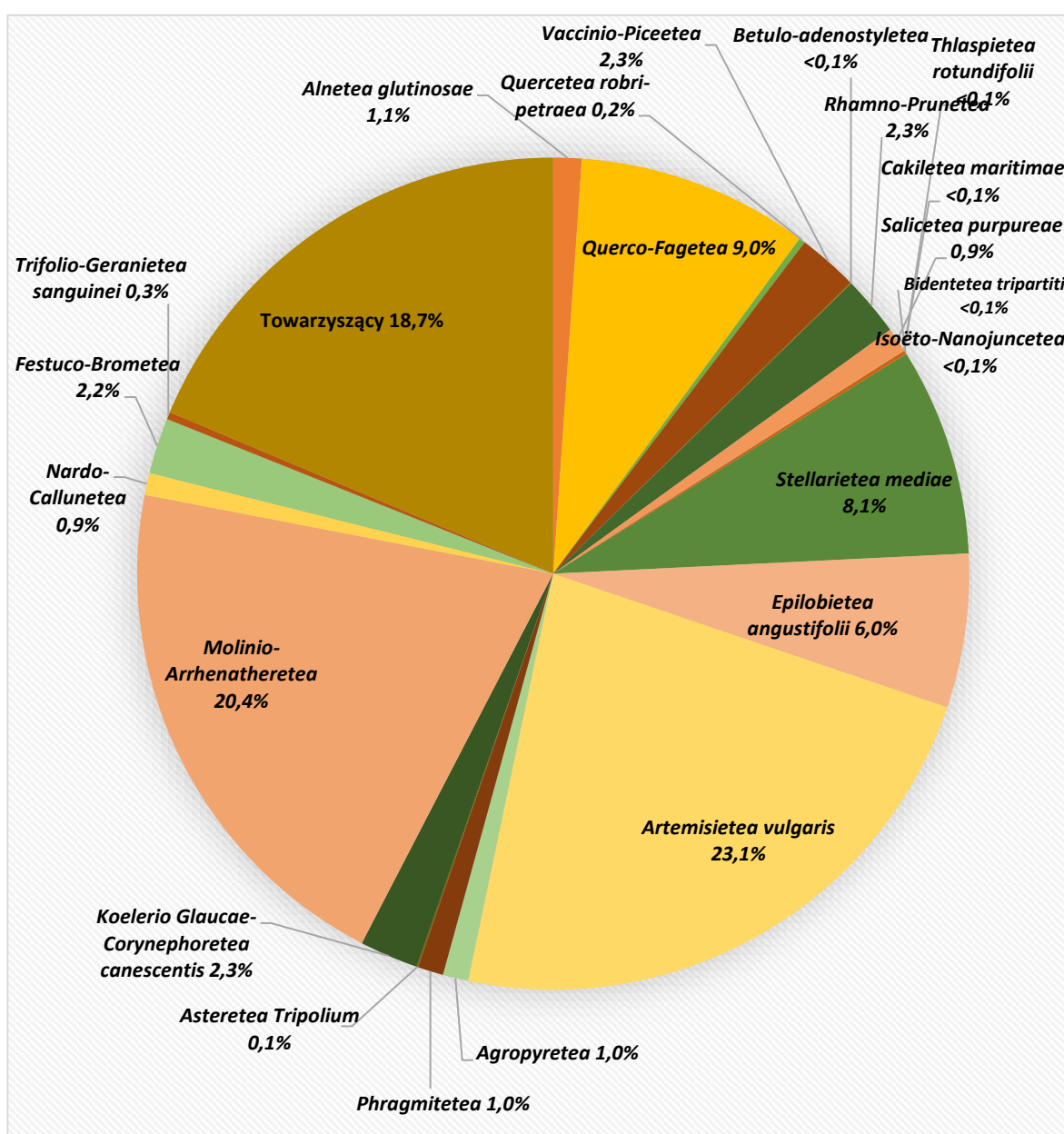
Ryc. 23. Procentowy udział współczynników pokrycia (A) oraz liczba gatunków i ich procentowy udział (B) w badanych torowiskach i skarpach kolejowych

W badanych torowiskach i skarpach kolejowych największy udział zarówno powierzchniowy jak i liczbowy miały hemikryptofity. Fanerofity w sumie pokryły 22,1% obszaru przy 19,8-procentowej liczebności. Również tu szczególną uwagę zwraca niewielkie pokrycie powierzchni przez terofity w stosunku do ich udziału w liczbie gatunków. W przypadku geofitów jest odwrotnie – zajmują one niemal dwukrotnie większą powierzchnię niż procent liczby gatunków. Na torowiskach i skarpach kolejowych nie stwierdzono hydrofitów ani chamefitów zdrewniałych.

6.3 Gatunki charakterystyczne dla klas fitosocjologicznych

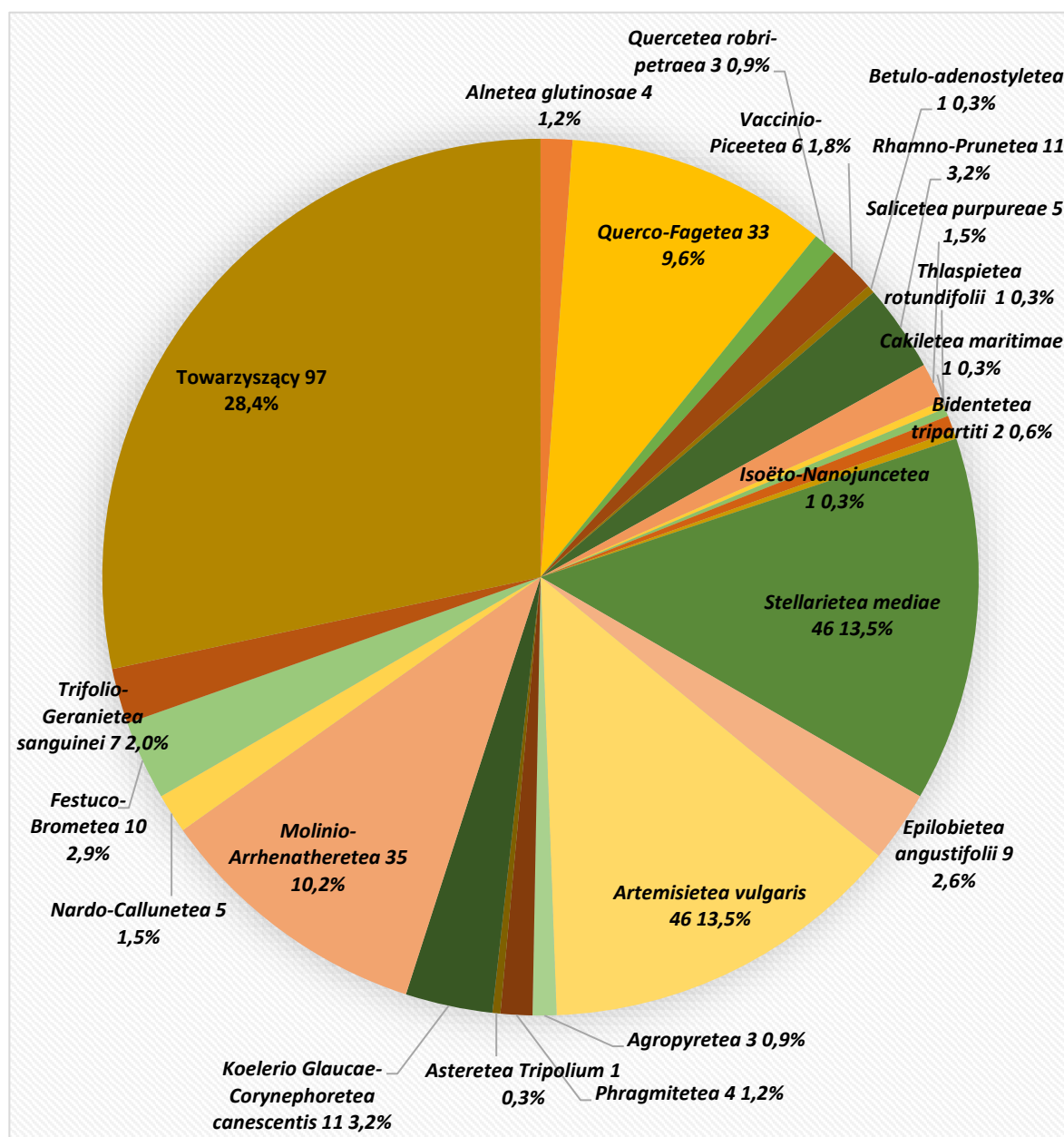
Przeprowadzono ekosocjologiczną analizę wszystkich stwierdzonych gatunków pod kątem ich charakterystyczności dla poszczególnych klas fitosocjologicznych. Gatunki charakterystyczne określono za Matuszkiewiczem (2011). W przypadku gatunków o szerokiej skali ekologicznej oraz zupełnie nietypowych dla zbiorowisk roślin polskich, zostały one zaklasyfikowane do gatunków towarzyszących.

Udział powierzchniowy obliczony przy pomocy współczynnika pokrycia gatunków charakterystycznych dla klas fitosocjologicznych prezentuje się następująco:



Ryc. 24. Procentowy udział pokrycia powierzchni przez gatunki charakterystyczne dla poszczególnych klas fitosocjologicznych dla całego badanego obszaru Zielonej Góry

Odmienne przedstawia się procentowy udział gatunków zaliczonych do poszczególnych klas fitosocjologicznych, bez uwzględnienia ilościowości:



Ryc. 25. Udział ilości gatunków charakterystycznych dla poszczególnych klas fitosocjologicznych dla całego badanego obszaru Zielonej Góry

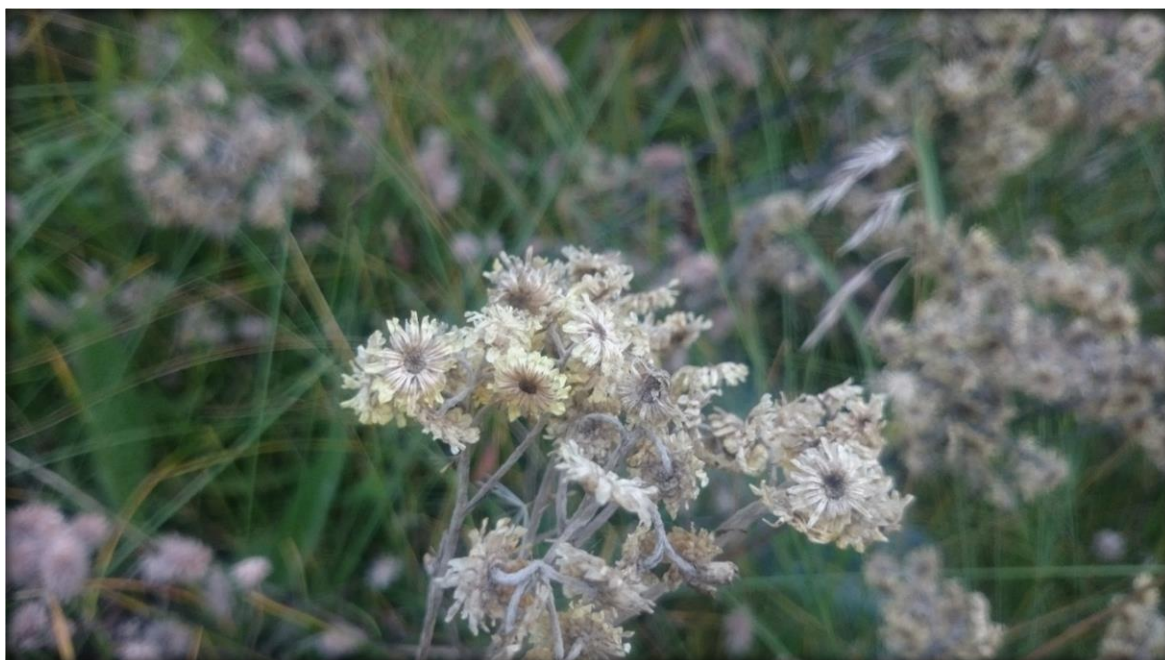
Stwierdzone gatunki są charakterystyczne dla 22 różnych klas fitosocjologicznych. Dużą rozbieżność pomiędzy udziałem powierzchniowym, a liczbowym przedstawiają gatunki określone jako towarzyszące (o szerokiej skali ekologicznej, nie będące charakterystycznymi dla żadnej z klas). Zajmują one znacznie mniejszą powierzchnię, niż wynikałoby to z ich udziału w liczbie taksonów. Gatunki charakterystyczne dla klas *Stellarietea mediae*, *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*, *Nardo-Callunetea* oraz *Trifolio-Geranietea sanguinei* wykazują istotnie mniejszy udział pokrycia powierzchni, niż

ilości gatunków. Gatunki charakterystyczne dla klas *Epilobietea angustifolii*, *Artemisietea vulgaris* i *Molinio-Arrhenatheretea* charakteryzuje natomiast znacznie większy udział pokrycia powierzchni, niż liczby gatunków.

6.4 Gatunki chronione

W toku prac terenowych stwierdzono 4 następujące gatunki podlegające ochronie prawnej na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin:

1. *Helichrysum arenarium* – Kocanki piaskowe to gatunek charakterystyczny dla klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* (Matuszkiewicz 2011). Preferuje on stanowiska niezbyt żyzne, nasłonecznione, piaszczyste, przepuszczalne. Podczas prac terenowych zostały stwierdzone dwa stanowiska – oba na spisach sklasyfikowanych jako trawniki. W jednym z nich osiągnął ilościowość znikomą (+), a w drugim równą 2.



Ryc. 26. *Helichrysum arenarium*, kocanki piaskowe, odnotowane w 69. spisie florystycznym (zdj. własne z dn. 17.09.2017)

2. *Sorbus intermedia* – Jarząb szwedzki najprawdopodobniej został posadzony ręką ludzką. Stwierdzono go w 4 spisach z niewielką ilościowością (+;1;1;1).

3. *Sorbus torminalis* – Jarząg brekinia został stwierdzony jako jeden okaz tylko w jednym ze spisów, prawdopodobnie został tam posadzony przez człowieka.
4. *Taxus baccata* – Cis pospolity jest gatunkiem często sadzonym w wielu miastach, na stanowiskach naturalnych w Polsce go ubywa. Stwierdzone okazy zostały prawdopodobnie posadzone ręką ludzką. Jeden, szczególnie duży wśród stwierdzonych cisów, okazał się być pomnikiem przyrody (nr. CRFOP: PL.ZIPOP.1393.PP.0862011.1113) Gatunek ten został stwierdzony w 6 spisach florystycznych. Osiągał stosunkowo niewielką ilościowość (1;+;1;1;+;1).

6.5 Gatunki inwazyjne

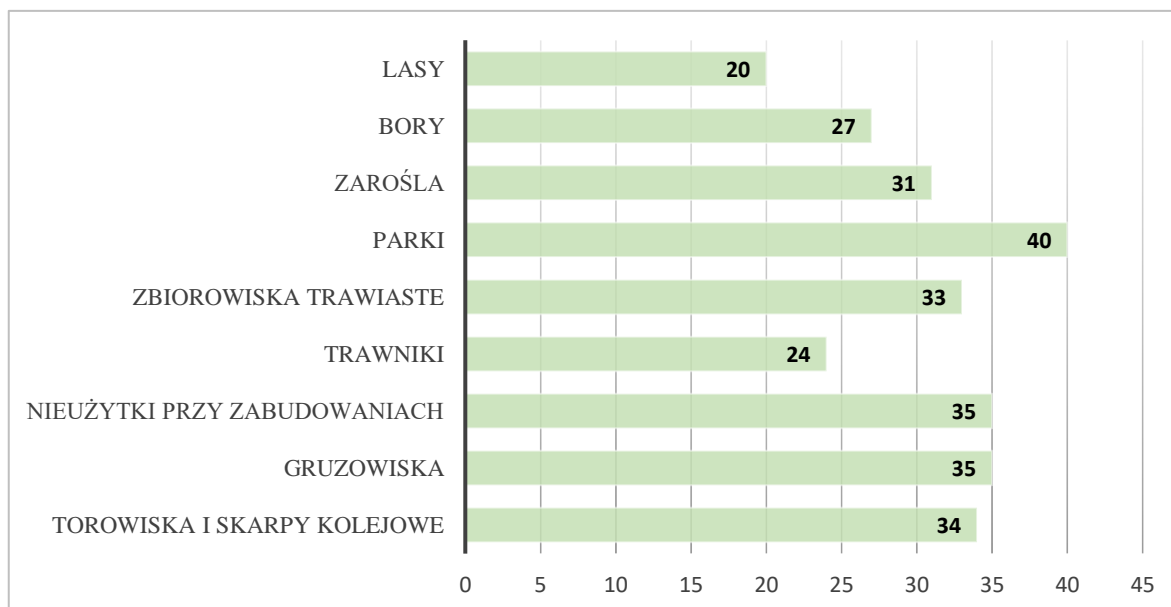
Rozporządzenie Ministra Środowiska (Dz.U. 2011 nr 210 poz. 1260) określa jedynie 19 inwazyjnych gatunków roślin, z czego na terenie badań stwierdzono występowanie pięciu taksonów. Pozostałe gatunki obce rodzimej florze, wykazujące cechy inwazyjności, określono na podstawie publikacji „Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych” (Tokarska-Guzik i in. 2012). Podczas prac terenowych oznaczono na podstawie powyższych źródeł następujące gatunki inwazyjne:

1. *Acer negundo*
2. *Ailanthus altissima* (również na podstawie rozporządzenia)
3. *Amaranthus retroflexus*
4. *Clematis vitalba*
5. *Conyza canadensis*
6. *Echinochloa crus-galli*
7. *Echinocystis lobata* (również na podstawie rozporządzenia)
8. *Erigeron annuus*
9. *Fraxinus pennsylvanica*
10. *Galinsoga parviflora*
11. *Hordeum murinum*
12. *Impatiens glandulifera* (również na podstawie rozporządzenia)
13. *Impatiens parviflora* (również na podstawie rozporządzenia)
14. *Juglans regia*
15. *Lolium multiflorum*
16. *Lycium barbarum*

17. *Oxalis corniculata*
18. *Oxalis fontana*
19. *Padus serotina*
20. *Parthenocissus inserata*
21. *Quercus rubra*
22. *Reynoutria* sp. (również na podstawie rozporządzenia)
23. *Rhus typhina*
24. *Robinia pseudacacia*
25. *Rudbeckia laciniata*
26. *Setaria pumila*
27. *Setaria viridis*
28. *Solidago canadensis*
29. *Solidago gigantea*

6.6 Średnia liczba gatunków stwierdzonych w jednym spisie

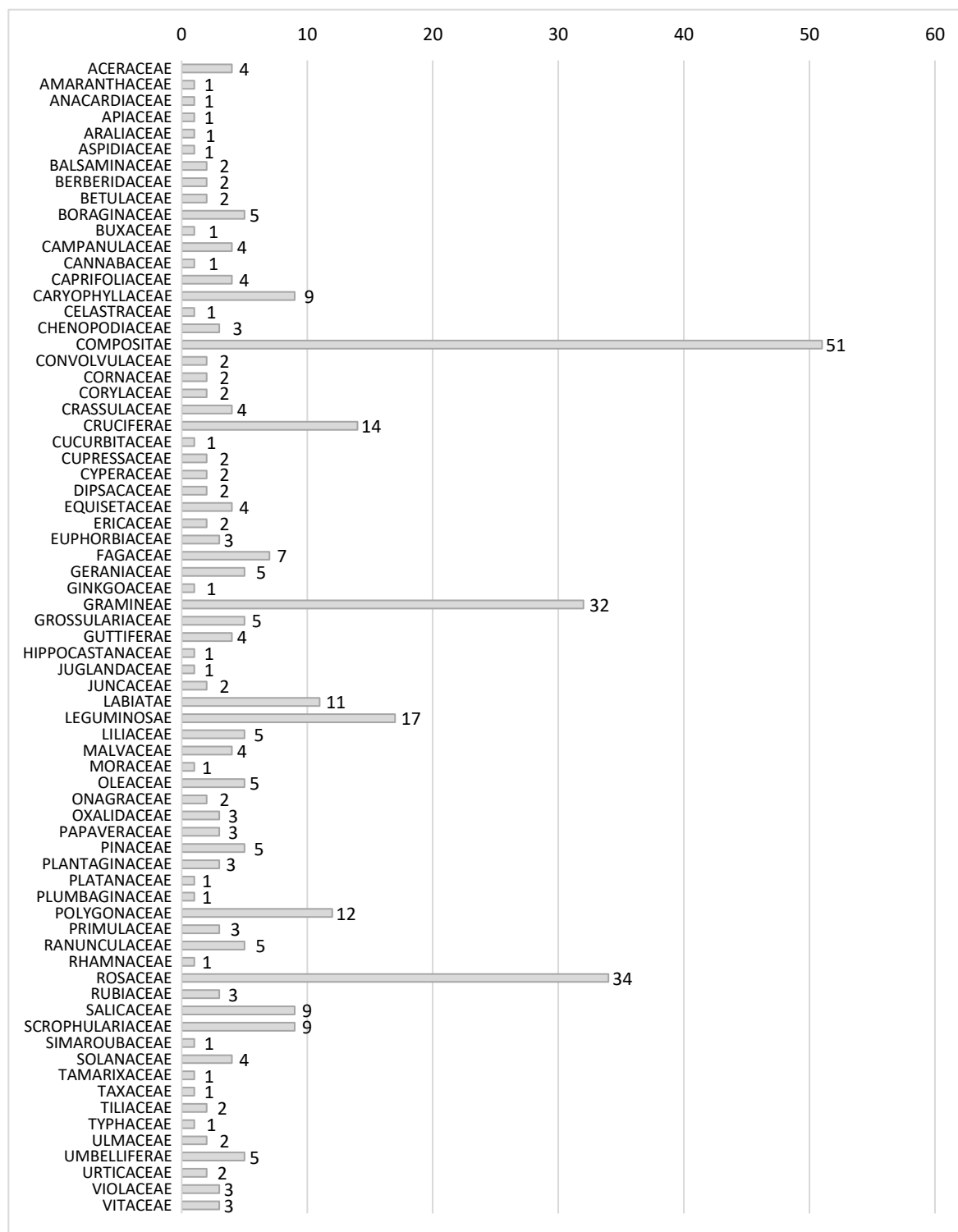
W przeciętnym spisie florystycznym notowano 30,7 gatunków roślin. Liczba średnio notowanych taksonów w poszczególnych grupach spisów przedstawia poniższy wykres:



Ryc. 27. Średnia liczba gatunków notowanych w sumie spisów poszczególnych grup

6.7 Stwierdzone rodziny gatunków

W toku badań stwierdzono gatunki przynależące taksonomicznie w sumie do 71 różnych rodzin. Najwięcej taksonów stwierdzono w Compositae, Rosaceae oraz Gramineae. Liczbę gatunków w poszczególnych rodzinach obrazuje poniższy wykres:



Ryc. 28. Liczba stwierdzonych gatunków należących do poszczególnych rodzin

6.8 Gatunki starych lasów i lasotwórcze

Gatunki charakterystyczne dla starych lasów, określone na podstawie „Wskaźnikowe gatunki roślin starych lasów i ich znaczenie dla ochrony przyrody i kartografii roślinności” (Dzwonko i Loster 2001), zostały oznaczone w tabeli (załącznik tabela 1) literą „S” w odpowiedniej kolumnie, zaś gatunki lasotwórcze wg „Charakterystyki hodowlana drzew i krzewów leśnych” (Jaworski, 2011) wskazuje litera „L” w tej samej kolumnie.

7. Wnioski i podsumowanie

Wykonano 73 spisy florystyczne. W każdym ze spisów stwierdzono średnio 30,7 gatunków roślin naczyniowych. Najwięcej gatunków – przeciętnie 40 – notowano w spisach wykonanych w parkach. W sumie oznaczono 353 taksony, w tym:

- 4 gatunki chronione w Polsce
- 29 gatunków inwazyjnych (w tym 5 wymienionych w rozporządzeniu)
- 24 gatunki wskaźnikowe starych lasów (Dzwonko 2001)
- 18 gatunków lasotwórczych (Jaworski 2011)
- 43 gatunki drzew w ogóle
- 233 gatunków flory rodzimej (w tym 39 spontaneofity i 194 apofity)
- 58 gatunków kenofitów
- 50 gatunków archeofitów
- 11 gatunków efemerofitów

Na podstawie badań stwierdzono, że udział gatunków roślin prawnie chronionych w sumie badanych obszarów Zielonej Góry jest równy 0,32%. Udział roślin prawnie uznanych w Polsce za inwazyjne wyniósł 2,82%, jeśli zaś wziąć pod uwagę wszystkie inwazyjne taksony wymienione w „Roślinach obcego pochodzenia...” (Tokarska-Guzik i in. 2002), to udział ich wyniósł aż 12,86%. Powyższe wartości procentowe zostały obliczone na podstawie współczynnika pokrycia gatunków, uwzględniając więc stwierdzoną w terenie ilościowość.

Udział pokrycia badanych powierzchni Zielonej Góry przez spontaneofity wynosi jedynie 2,6% przy aż 11-procentowym udziale w liczbie stwierdzonych gatunków. Jest to wymowny dowód znacznego przekształcenia środowiska przyrodniczego na skutek antropopresji miasta.

Zielone tereny na obszarze miast są szczególnie narażone na utratę swojej różnorodności biologicznej. Największe zagrożenie stanowi całkowite zdarcie pokrywy roślinnej na potrzeby budownictwa. Jest to szczególnie istotne w miastach intensywnie rozwijających się, do których, choćby ze względu na wzrost liczby ludności, należy Zielona Góra. Warto więc dbać o to, by tereny zielone nie zniknęły z miejskiego krajobrazu.

Kolejnym zagrożeniem jest opanowywanie powierzchni przez ekspansywne gatunki obce. Warto zauważyć, że wiele z gatunków dziś określanych mianem inwazyjnych zostało

wprowadzonych do środowiska w dobrej wierze, często przez pszczelarzy, leśników, czy właścicieli ogródków działkowych. Należy dbać o właściwą edukację społeczeństwa w tej kwestii. Wiele ludzi nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie stwarzają one dla flory rodzimej. Występowanie gatunków obcych można skutecznie ograniczać, stosując różne metody w zależności od rozpatrywanego taksonu. Pomocne stają się tu publikacje i wytyczne, zwłaszcza te przygotowywane przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska (Tokarska-Guzik 2012, 2015).

Niniejsza praca wykazała wyraźne różnice pod względem udziału gatunków określonych grup życiowych i geograficzno-historycznych na terenach w odmienny sposób zagospodarowanych. Opracowanie może posłużyć jako materiał źródłowy do dalszych analiz oraz porównania z podobnymi pracami w innych miastach Polski. Należy podkreślić, że zaproponowane tu grupy powierzchni (lasy, bory, gruzowiska itd.) są adekwatne do obszarów badanych na potrzeby niniejszej pracy w Zielonej Górze, inne zaś miasta mogą się różnić pod tym względem. Przykładowo wiele miast nie posiada torowisk czy gruzowisk.

Literatura

1. Bauhin C. 1622. *Catalogus Plantarum circa Basileam sponte nascentium*. Basel
2. Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Aufl. Springer, Wien-New York. ss. 865
3. Chemnitz J. 1652. *Index plantarum circa Brunsvigam trium fere milliarum circuitu nascentium cum appendice iconum conscriptus*. Braunschweig
4. Czarnecki W. 1972. Ewolucja systemu zieleni Poznania. *Miasto*, 6: 24-28
5. Czekalski M. Turkowiak A. (1985 a). Cis pospolity *Taxus baccata* w Zielonej Górze. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 41, 6: 56-59
6. Czekalski M. Turkowiak A. (1985 b). Drzewa i krzewy miasta Zielonej Góry. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu CLVI*. 55-73
7. Ćwikliński E. 1970. *Flora synantropijna Szczecina: The synthropic flora of Szczecin*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. ss.: 103
8. Ćwikliński E. 1971. *Flora synantropijna Zielonej Góry i Koszalina na tle warunków przyrodniczych i rozwoju miast*. Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego 27: 81-113
9. Dzwonko Z., Loster S. 2001. Wskaźnikowe gatunki roślin starych lasów i ich znaczenie dla ochrony przyrody i kartografii roślinności. *Prace Geograficzne* 178. Kraków. str. 119-132.
10. Faliński B. 1971. *Flora i roślinność synantropijna miast i wsi – próba analizy porównawczej*. *Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. UW* 27: 15–37. Warszawa
11. Greinert A. 2003. *Studia nad glebami obszaru zurbanizowanego Zielonej Góry*. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego. Zielona Góra. ss. 164.
12. Greinert A., Drozdek M. E. 2015. „ZIELONA” ZIELONA GÓRA. Strategia rozwoju terenów zieleni w mieście Zielona Góra. Instytut Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Zielonogórskiego. Zielona Góra. ss. 363
13. Gruhl K. 1929. *Tier- und Pflanzenwelt der Kreises Grünberg in Schlesien*. Grünberg.
14. <informacja pominięta> 2005. Element leśny na tle flory roślin naczyniowych miasta Zielona Góra. Inwentaryzacja i dynamika. Praca magisterska wykonana w Katedrze Botaniki Leśnej UP Poznań.
15. Jackowiak B. 1990. *Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania*. Wydawnictwo Naukowe UAM. Poznań str. 153 – 195

16. Jackowiak B. 1993. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Poznaniu. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu, 2. ss. 409. Poznań
17. Jaworski A. 2011. Hodowla Lasu: Charakterystyka hodowlana drzew i krzewów leśnych. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne Sp. z o.o. Warszawa. ss.: 556
18. Kalwasińska-Brojek G., Markowski R. 2005. Zróżnicowanie flor synantropijnych wybranych osiedli wiejskich Borów Tucholskich i Pojezierza Starogardzkiego (północna Polska). *Acta Bot. Cassub.* 5: 57-69. Gdańsk
19. Korcz W. 1970. Zielona Góra i okolice; przewodnik. Wydawnictwo Poznańskie. Poznań. ss.: 79
20. Kornaś J. 1950. Zespoły roślinny Jury Krakowskiej. Cz. I. Zespoły pól uprawnych. *Acta Soc. Bot. Pol* 20 (2): 362-438
21. Kornaś J. 1952. Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. Cz. II. Zespoły ruderalne. *Acta Soc. Bot. Pol.* 21 (4): 701-718
22. Kornaś J. 1953. Niektóre interesujące rośliny synantropijne znalezione w południowej Polsce w latach 1939-1952. *Fragmenta Flor. et Geob.* I (1): 32-41
23. Krawiecowa A. 1951. Analiza geograficzna flory synantropijnej miasta Poznania. *Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Pr. Kom. Biol.* t. XIII z. 1. Poznań
24. Król S. 1990. Nasza przyroda: Województwa gorzowskie i zielonogórskie. LOP. Warszawa.
25. Kujawa-Pawlaczyk J., Pawlaczyk P. 2001. Rzadkie i zagrożone rośliny naczyniowe lasów Ziemi Lubuskiej i Łużyc. Wydawnictwo Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin.
26. Lewicki Z., Damczyk K. 2010. Stan Środowiska w Zielonej Górze w latach 2005-2010. *Biblioteka Monitoringu Środowiska. Zielona Góra.* ss. 169
27. Matuszkiewicz J. M. 2008. Regionalizacja geobotaniczna Polski. IGiPZ PAN. Warszawa.
28. Matuszkiewicz W. 2011. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. ss.: 537
29. Michalak S. 1970. Flora synantropijna miasta Opola. *Opolski Roczn. Muz.* 4.2, 5–181.
30. Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland a checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków. ss.: 442
31. Misiewicz J. 1976. Flora synantropijna i zbiorowiska ruderalne polskich portów morskich. WSP. Słupsk.
32. Raunkiær C. 1905. *Planterigetets Livsformer (botanical lives forms)* Kjøbenhavn.

33. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. (Dz. U. z 2013 r. poz. 627)
34. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym. (Dz.U. 2011 nr 210 poz. 1260)
35. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 lipca 2014 r. w sprawie w sprawie połączenia gmin, ustalenia granic niektórych gmin i miast, nadania niektórym miejscowościom. (Warszawa, dnia 31 lipca 2014 r. Poz. 1023)
36. Rutkowski L. 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
37. Schwarz Z. 1967. Badania nad florą synantropijną Gdańska i okolicy. Acta Biol. Med. Soc. Sc. Gedan. 11: 363–494
38. Sowa R. 1974. Wykaz gatunków flory synantropijnej Łodzi oraz zarys ich analizy geograficzno-historycznej. Zesz. Nauk. UŁ, Ser. 2, 54, 11–26.
39. Stańczyk J., Znajewska A., Cierniak M., Daniłowska A., Urbanowicz M., Kostrzewa Z., Potyra M., Rutkowska L., Waligórska M. 2015. Stan i struktura ludności oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2014 r. Zakład Wydawnictw Statystycznych. Warszawa
40. Sudnik-Wójcikowska B. (1998): Czasowe i przestrzenne aspekty procesu synantropizacji flory na przykładzie wybranych miast Europy Środkowej. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa. ss.167
41. Sudnik-Wójcikowska B. 2002. Flora miasta – chaos i przypadek czy prawidłowości w różnorodności? Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych. Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika. 51 (2): 213-219
42. Sudnik-Wójcikowska B. 2015. Rośliny synantropijne. Multico Oficyna Wydawnicza. Warszawa.
43. Thelung A. 1915. Pflanzenwanderungen unter dem Einfluss des Menschen. Bot. Jahresber. Syst. 53 (3-5), 116: 37-66
44. Tokarska-Guzik B., Dajdok Z, Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. Warszawa. ss.: 197

45. Tokarska-Guzik B., Fojcik B., Bzdęga K., Urbisz A., Nowak T., Pasierbiński A., Dajdok Z. 2015. Wytyczne dotyczące zwalczania rdestowców na terenie Polski. Uniwersytet Śląski, Uniwersytet Wrocławski. Katowice.
46. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 880)
47. Woś A. 1999. Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. ss. 301
48. Zielony R., Kliczkowska A. 2012. Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski 2010. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa. ss.: 356
49. Żukowski W. (1967). Zapiski florystyczne z Województwa Zielonogórskiego. Badania Fizjograficzne nad Polska Zachodnią 20: 147-151

Spis stron internetowych:

1. <http://zielonagora.stat.gov.pl> (dostęp 15.09.2017 r.)
2. <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/> (dostęp 26.12.2017 r.)
3. <http://www.zielonagora.pl> (dostęp 27.10.2017 r.)
4. <https://bdl.stat.gov.pl> (dostęp 27.10.2017 r.)
5. <https://www.openstreetmap.org/> (dostęp 09.09.2017 r.)

Załączniki

- Tabela 1. Zestawienie wszystkich wykonanych spisów florystycznych, nazw polskich i łacińskich stwierdzonych gatunków, autora nazwy łacińskiej, rodziny, statusu prawnego oraz przynależności do gatunków starych lasów i lasotwórczych

Autor: Zdaję sobie sprawę z tego, że ilość pracy którą włożyłem w badania terenowe jest wartością samą w sobie. W związku z obawą o ewentualne wykorzystanie dokładnych danych, zdecydowałem się pominąć publikację załącznika w którym są dostępne dokładne dane ilościowe i jakościowe. Pomiąłem też pewne informacje GIS'owe. Jeśli ktoś chciałby wykorzystać moje dane florystyczne z Zielonej Góry, np. do publikacji pracy naukowej bądź w celach nauki, proszę o kontakt bezpośredni.