



Województwo
Śląskie

PROJEKT



Wojewódzki program ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030

KATOWICE, 2022

Program został opracowany przez zespół w składzie:

dr Agata Nicewicz

dr Łukasz Nicewicz

dr hab. Mirosław Nakonieczny

mgr Patrycja Pawłowska

Fot. na stronie tytułowej: A. Nicewicz

Spis treści

Wstęp.....	1
1. Charakterystyka województwa śląskiego	3
1.1. Rys geograficzny województwa śląskiego z uwzględnieniem podziału na subregiony	3
1.2. Uwarunkowania klimatyczne.....	10
1.2.1. Temperatura.....	13
1.2.2. Opady.....	16
1.3. Warunki glebowe.....	19
1.4. Wody powierzchniowe.....	21
1.5. Bioróżnorodność ekosystemów.....	22
1.6. Pokrycie terenu z naciskiem na obszary mające znaczenie dla zapylaczy	26
1.7. Zanieczyszczenie środowiska	33
2. Znaczenie pszczół w ekosystemach lądowych i gospodarce człowieka	47
3. Współczesne zagrożenia dla pszczół	55
4. Charakterystyka pszczelarstwa w województwie.....	71
4.1. Ogólna charakterystyka	71
4.1.1. Organizacje pszczelarskie na terenie województwa.....	77
4.1.2. Pszczelarstwo miejskie.....	80
4.2. Mocne strony pszczelarstwa	80
4.3. Słabe strony pszczelarstwa.....	89
4.4. Szanse	105
4.5. Zagrożenia	109
4.6. Analiza SWOT	114
4.7. Wyzwania	118
5. Wizja rozwoju pszczelarstwa.....	125
6. Potencjalne źródła finansowania Programu	129
7. Monitoring Programu	133
8. Zgodność z innymi dokumentami	137
9. Literatura.....	143
10. Spis map, rycin i tabel	161

Wstęp

Od co najmniej dwu dekad można w Polsce zaobserwować intensywny rozwój pszczelarstwa. Tylko dane za ostatnie 10 lat mówią, że liczba pszczelarzy w Polsce wzrosła o nieomal 10 000, z 36 453 w roku 2010 do 46 013 w roku 2020. Większość to pszczelarze zrzeszeni w Polskim Związku Pszczelarskim, których liczba w ostatnim dziesięcioleciu wzrosła z 28 379 do 35 714. Przekłada to się na wzrost liczby rodzin pszczelich o 277 548 w ostatniej dekadzie osiągając liczbę 1 153 842 zarejestrowanych rodzin w roku 2020 (GUS, 2021a).

Tak intensywny rozwój pszczelarstwa w Polsce ma swoje odzwierciedlenie także w województwie śląskim. Zakładając dalszy wzrost zainteresowania pszczelarstwem, szczególnie w kontekście jego rozwoju w miastach, w tym w aglomeracji śląskiej, poprzez rozwój tak zwanych „pasiek miejskich” należałoby określić ramy jego dalszego, harmonijnego rozwoju, przynajmniej na najbliższą dekadę. Przygotowanie *Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030* w województwie śląskim pozwoli nie tylko zidentyfikować pojawiające się w związku z tym zagrożenia, ale także wskazać na pozytywne skutki inwestowania w pszczelarstwo w aspekcie regionalnym.

Mimo lokalnych inicjatyw, na przykład pszczelarzy z Żywiecczyny, brak jest kompleksowego opracowania planu rozwoju pszczelarstwa na poziomie wojewódzkim. Jedynym dokumentem w skali województwa śląskiego, który wymienia pszczelarstwo, jako dziedzinę życia społecznego i gospodarczego to *Strategia Rozwoju Obszarów Wiejskich Województwa Śląskiego do roku 2030* (Strategia rozwoju..., 2016).

I tak, w celach strategicznych i operacyjnych Strategii rozwoju obszarów wiejskich województwa śląskiego wyróżniono **cel operacyjny A2 (*Rozwój działalności gospodarczych wykorzystujących rolnictwo oraz uwarunkowania środowiskowe i kulturowe obszarów wiejskich*)** a w nim **kierunek działania K13 – „Podtrzymywanie tradycyjnej działalności rolniczej i powiązanego z nią przetwórstwa (pasterstwo, pszczelarstwo, wytwarzanie produktów lokalnych i tradycyjnych)”**, ze wskazaniem na jego realizację na wszystkich obszarach z funkcjami rolnymi oraz na obszarach o wysokim i średnim potencjale przyrodniczym. W ramach tego kierunku działań (K-13) wskazano przedsięwzięcie w ramach planowania i programowania działań (**przedsięwzięcie P27**) w postaci opracowania *Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa (w aspekcie produktów i w aspekcie przyrodniczym)* (Strategia rozwoju..., 2016).

W *Strategii* pszczelarstwo zostało także uwzględnione w **celu operacyjnym C1 (*Ochrona zasobów środowiskowych i kulturowych obszarów wiejskich*)**, w **kierunku działania K-41 – „Kształtowanie postaw proekologicznych oraz pielęgnowanie tradycji i dziedzictwa kulturowego”**. Jego realizacja ze wskazaniem na podjęcie działań w całym województwie śląskim, pod hasłem „Produkcja i marketing” ma odzwierciedlenie w **przedsięwzięciu P83 – Regionalny program „szlakiem śląskich pasiek”** promujący rozwój pszczelarstwa oraz produkty pszczelarskie,

a w dziale „Przestrzeń i infrastruktura” w **przedsięwzięciu P84 – Programy wspierające tradycyjne formy użytkowania rolnego sprzyjające zachowaniu walorów przyrodniczych i krajobrazowych wsi: rolnictwo, pasterstwo, rybactwo, pszczelarstwo** (Strategia rozwoju..., 2016).

W dokumencie tym wskazanych jest wiele innych działań, które nie są zogniskowane bezpośrednio na pszczelarstwie, ale realizacja których będzie miała duże znaczenie na rozwój tej dziedziny działalności człowieka. Można tu wymienić cele operacyjne i kierunki działania na rzecz poprawy stanu środowiska, zachowania dziedzictwa kulturowego, rozwój odnawialnych źródeł energii czy działania na rzecz podnoszenia marki województwa.

1. Charakterystyka województwa śląskiego

Krótką charakterystyką województwa śląskiego w szczególności uwzględnia problematykę pośrednio lub bezpośrednio związaną z stanem obecnym oraz przyszłym rozwojem pszczelarstwa w województwie do roku 2030. Określa warunki w jakich przyszło rozwijać się pszczelarstwu do dnia dzisiejszego. Pozwoli także na poznanie uwarunkowań, które zostaną przedstawione w *Wojewódzkim programie ochrony i rozwoju pszczelarstwa* (w aspekcie produktów i w aspekcie przyrodniczym).

1.1. Rys geograficzny województwa śląskiego z uwzględnieniem podziału na subregiony

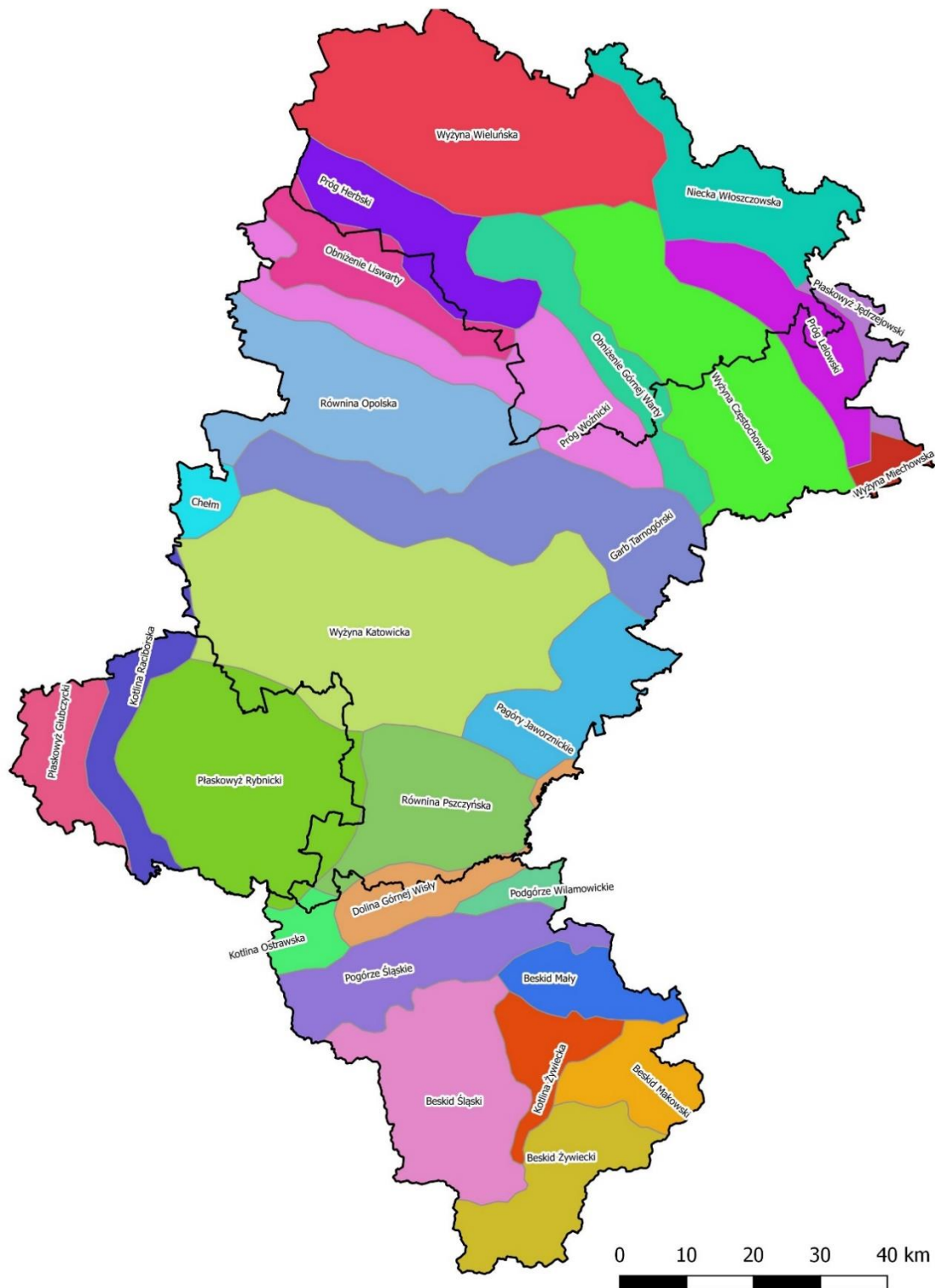
Województwo śląskie położone jest w południowej części Polski i sąsiaduje z województwami: opolskim (od zachodu), łódzkim (od północy), świętokrzyskim (od północnego wschodu) oraz małopolskim (od wschodu) a na południu graniczy z Republiką Czeską (Kraj Morawsko-Śląski) oraz z Republiką Słowacką (Kraj Żyliński). W osi południe-północ przez województwo śląskie przebiega wododział I rzędu rozdzielający rzeki główne, jakimi są Odra na zachodzie województwa i Wisła na wschodzie. W powiecie cieszyńskim (wieś Jaworzynka w gminie Istebna) potok Czadeczką przynależy do zlewni Dunaju. Ukształtowanie powierzchni województwa jest bardzo zróżnicowane, od gór na południu, poprzez wyżyny w części środkowej i północno wschodniej, po tereny nizinne w części zachodniej i północno zachodniej (Romańczyk i wsp., 2015).

Podobnie jak dla Polski, dla województwa śląskiego charakterystyczny jest pasowy (równoleżnikowy) układ rzeźby terenu. Wyróżnić w nim można rzeźbę wyżynną, zajmującą największą część powierzchni województwa. Na zachodzie wyróżniamy związaną z Odrą rzeźbę nizinną, a w części środkowej i wschodniej – związaną z Wisłą – rzeźbę kotlin zapadliskowych. Na południu wyróżnić można rzeźbę pogórza (Pogórze Śląskie) i młodych gór fałdowych (Beskidy). Regionalizacja fizycznogeograficzna województwa śląskiego (Solon i wsp., 2018; Mapa 1) wyróżnia na obszarze województwa śląskiego następujące mezoregiony:

- | | |
|-----|------------------------------|
| 3 | Pozaalpejska Europa Środkowa |
| 31 | Niż Środkowoeuropejski |
| 318 | Niziny Środkowopolskie |
| | 318.5 Nizina Śląska |
| 34 | Wyżyny Polskie |
| 341 | Wyżyna Śląsko-Krakowska |
| | 341.1 Wyżyna Śląska |

- 341.2 **Wyżyna Woźnicko-Wieluńska**
- 341.3 **Wyżyna Krakowsko-Częstochowska**
- 342 Wyżyna Małopolska
 - 342.1 **Wyżyna Przedborska**

 - 342.2 **Niecka Nidziańska**
- 5 Karpaty, Podkarpacie i Nizina Panońska
 - 51 Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym
 - 512 Podkarpacie Północne
 - 512.1 **Kotlina Ostrawska**
 - 512.2 **Kotlina Oświęcimska**
 - 513 Zewnętrzne Karpaty Zachodnie
 - 513.3 **Pogórze Zachodniobeskidzkie**
 - 523.4-5 **Beskidy Zachodnie**



Mapa 1. Regionalizacja fizycznogeograficzna województwa śląskiego (Solon i wsp., 2018). Na podstawie Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych w oprogramowaniu ArcGIS Pro ver. 10.5 (ESRI).

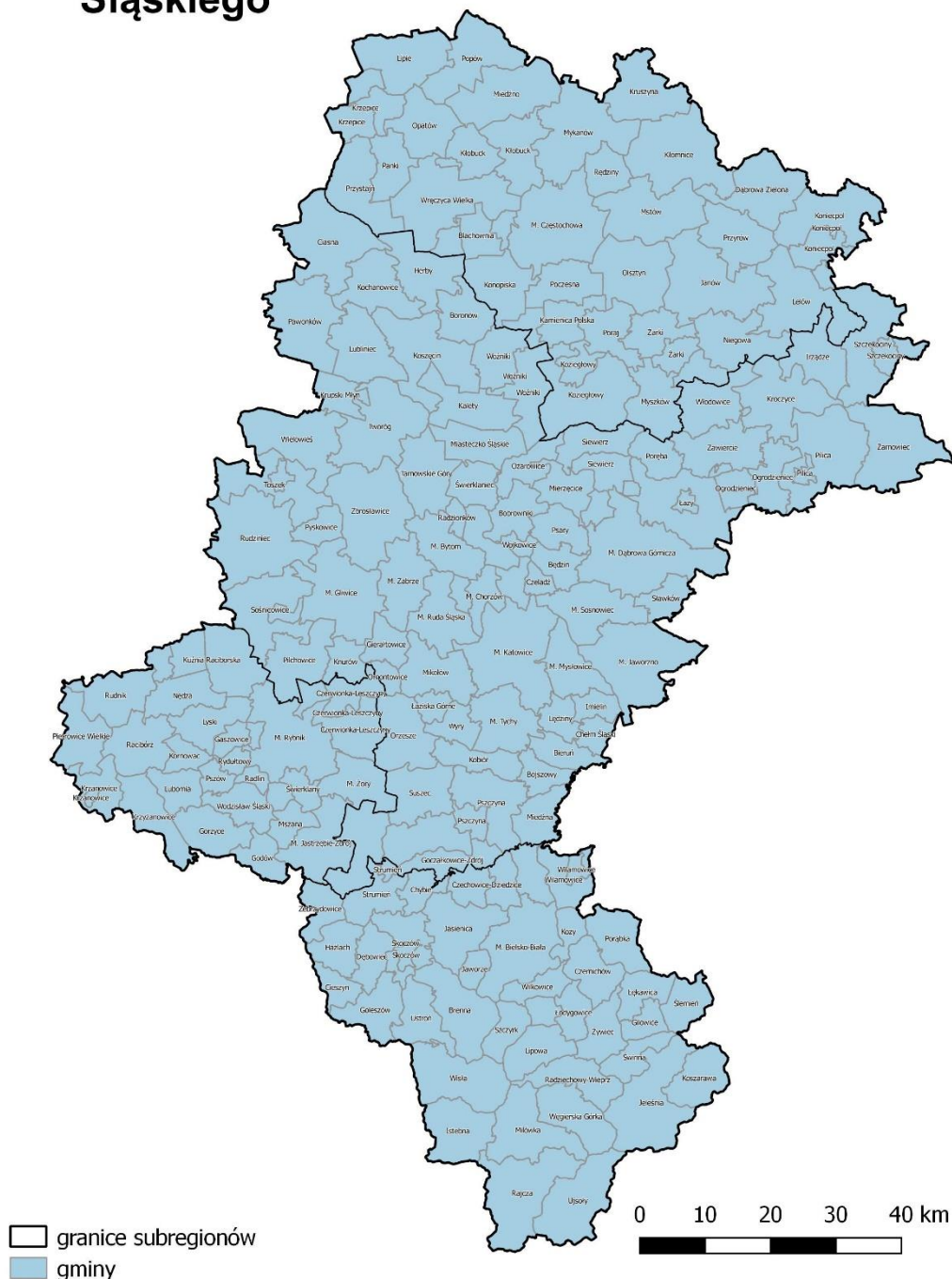
O zróżnicowaniu powierzchni województwa śląskiego świadczy fakt, że najwyższy jego punkt to szczyt Góra Pięciu Kopców (1534,1 m n.p.m.) należący do masywu Pilska (szczyt Pilska znajduje się po stronie czeskiej), a najniższy punkt to 173,6 m n.p.m. położony nad Odrą w Kotlinie Raciborskiej, na terenie miejscowości Ruda w gminie Kuźnia Raciborska. Różnica wysokości pomiędzy najwyżej i najniżej położonym punktem województwa wynosi aż 1360,5 m i jest tylko niecałe dwukrotnie niższa dla wartości dla Polski (Romańczyk i wsp., 2015; WODGiK, 2022).

Powierzchnia województwa śląskiego wynosi 12 333 km², co stanowi 3,9% powierzchni Polski, w tym na miasta przypada 3 790 km² a na wsie 8 543 km². W strukturze jednostek samorządu terytorialnego i jednostek administracji państwowej uderza duży procentowy udział miast na prawach powiatu – 28,8% wszystkich miast powiatowych w Polsce (Tab. 1, Mapa 2; GUS, 2021b; Strategia rozwoju..., 2016).

Tabela 1. Województwo śląskie – samorząd terytorialny (stan na 31.12.2020) (GUS, 2021b; Strategia rozwoju..., 2016).

Jednostki samorządu terytorialnego i podziału administracyjnego	Polska	Województwo śląskie	
		ogółem	Polska = 100%
Powiaty	314	17	5,4
Miasta na prawach powiatu	66	19	28,8
Gminy	2477	167	8,7
Miasta	944	71	7,5
Miejscowości wiejskie	52471	1293	2,5
Sołectwa	40821	1080	2,6

Podział Administracyjny Województwa Śląskiego



Mapa 2. Podział administracyjny województwa śląskiego z uwzględnieniem granic subregionów. Na podstawie Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych w oprogramowaniu ArcGIS Pro ver. 10.5 (ESRI).

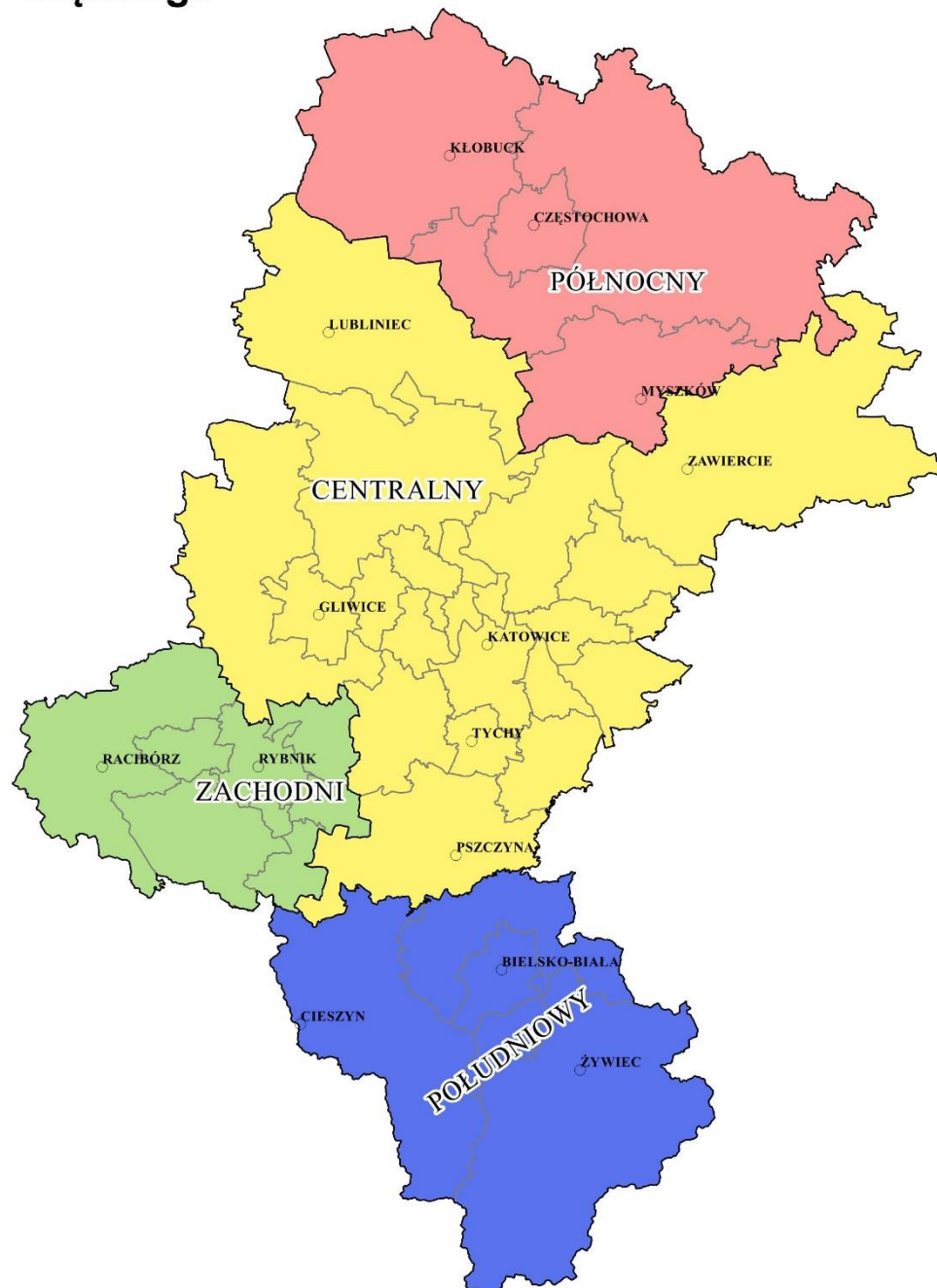
Spośród 167 gmin zgrupowanych w 36 powiatach (w tym 17 powiatów ziemskich i 19 grodzkich – miastach na prawach powiatu), 49 to gminy miejskie, 96 – wiejskie i 22 na prawach gminy wiejsko-miejskiej. Spośród 1364 miejscowości, 1293 to miejscowości wiejskie i 71 miast, w tym 58 miast leży w obrębie 10 000 km² w centralnej części województwa, co daje wartość dwukrotnie wyższą niż średnia dla Polski. Główne skupienia miast to Metropolia Górnośląska i trzy aglomeracje miejskie: Bielska, Częstochowska i Rybnicka (GUS, 2019; 2021b; Strategia rozwoju..., 2016).

W podziale terytorialnym województwa śląskiego wyróżniono cztery subregiony: północny, południowy, centralny i zachodni (Tab. 2., Mapa 3).

Tabela 2. Województwo śląskie – podział na subregiony (stan na 31.12.2020) (GUS, 2021b; Strategia rozwoju..., 2016).

Jednostka terytorialna	Powierzchnia		
	km ²	%	
Województwo śląskie (ogółem)	12333	100	
Subregion centralny	5577	45,2	
<i>Podregion bytomski</i>	1575	12,8	
<i>Podregion gliwicki</i>	878	7,1	
<i>Podregion katowicki</i>	380	3,1	
<i>Podregion sosnowiecki</i>	1800	14,6	
<i>Podregion tyski</i>	944	7,7	
Subregion południowy	<i>Podregion bielski</i>	2354	19,1
Subregion północny	<i>Podregion częstochowski</i>	3049	24,7
Subregion zachodni	<i>Podregion rybnicki</i>	1353	11,0

Subregiony Województwa Śląskiego



Mapa 3. Podział województwa śląskiego na subregiony. Na podstawie Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych w oprogramowaniu ArcGIS Pro ver. 10.5 (ESRI).

W skład subregionu centralnego wchodzi pięć podregionów: bytomski, gliwicki, katowicki, sosnowiecki i tyski, których nazwy nawiązują do ich głównych miast.

Rozdział miast i gmin miejskich oraz wiejskich w subregionach jest nierównomierny, z przeważającą liczbą ośrodków miejskich w subregionie centralnym, natomiast wiejskich w subregionach północnym i południowym (Tab. 3). Subregion zachodni wykazuje się charakterystyką pośrednią.

Tabela 3. Województwo śląskie – podział administracyjny według miast i gmin (stan na 31.12.2020) (GUS, 2019; 2021b; Strategia rozwoju..., 2016).

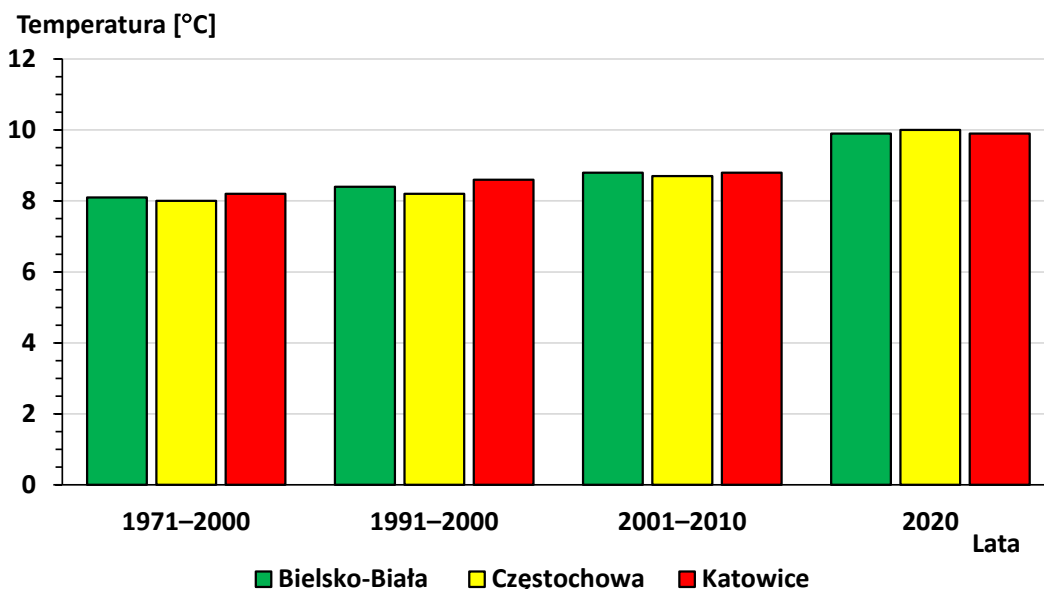
Jednostka terytorialna	Miasta ogółem	Gminy ogółem	Gminy miejskie	Gminy wiejskie	Gminy miejsko-wiejskie
<i>Województwo śląskie</i>	71	167	49	96	22
Subregion centralny	42	73	33	31	9
Subregion południowy	10	38	6	28	4
Subregion północny	8	31	2	23	6
Subregion zachodni	11	25	8	14	3

Obszary wiejskie w subregionie północnym stanowią 85% jego powierzchni, a w południowym – 80%. Natomiast w subregionie centralnym i zachodnim, odpowiednio, tylko 58% i 59% ich powierzchni ogólnej.

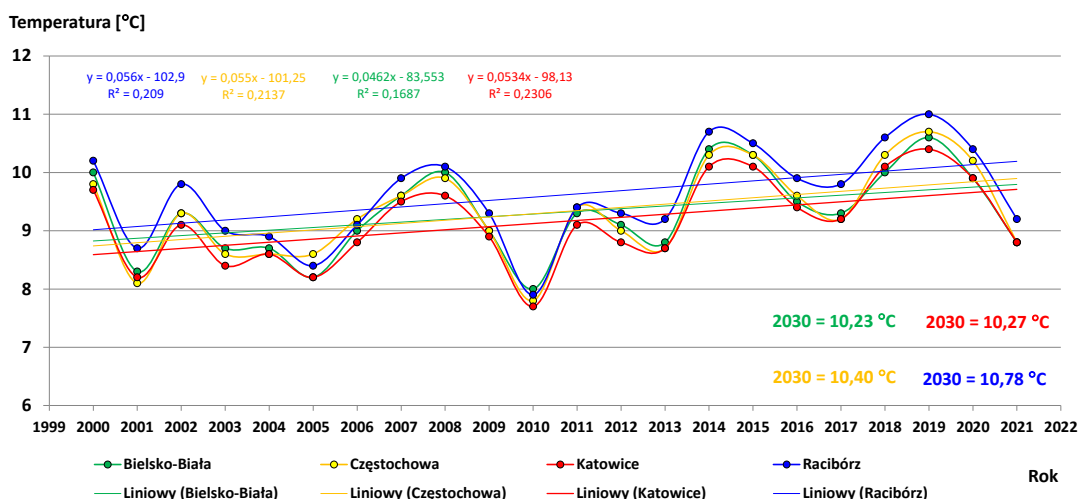
1.2. Uwarunkowania klimatyczne

Jednym z istotnych czynników mających bezpośredni wpływ na organizmy żywe jest klimat i związane z nim warunki pogodowe. Owady, w tym także owady zapylające, a wśród nich pszczoły, są bezpośrednio wystawione na oddziaływanie czynników pogodowych. Jest to tym bardziej istotne, że ich życie, a dla człowieka – ich produktywność, jest ściśle powiązana ze zmianami fenologicznymi, jakim podlega roślinność na danym obszarze w ciągu roku. Czynniki mające największy wpływ na to oddziaływanie to z pewnością temperatura i opady. Szczególne znaczenie dla harmonijnego rozwoju pszczelarstwa mają wydarzenia ekstremalne, zarówno te związane z maksymalnymi i minimalnymi temperaturami jak i nawałnymi opadami. Niestety w ostatnich dwóch dekadach ich liczba i częstotliwość występowania wzrosła. Zgodnie z odnotowywanym w klimatologii światowym trendem, jakim jest ocieplenie klimatu, w ostatnich dwóch dekadach zjawisko to możemy odnotować także w skali województwa śląskiego, na co wyraźnie wskazują linie trendu dla odnotowywanych we

wszystkich subregionach województwa średnich temperatur rocznych i miesięcznych. Średnia roczna temperatura dla trzech głównych miast województwa (Bielska-Białej, Częstochowy i Katowic) w ostatnich 50 latach wzrosła o około 2 °C do około 10 °C w 2020 roku (Ryc. 1-2).



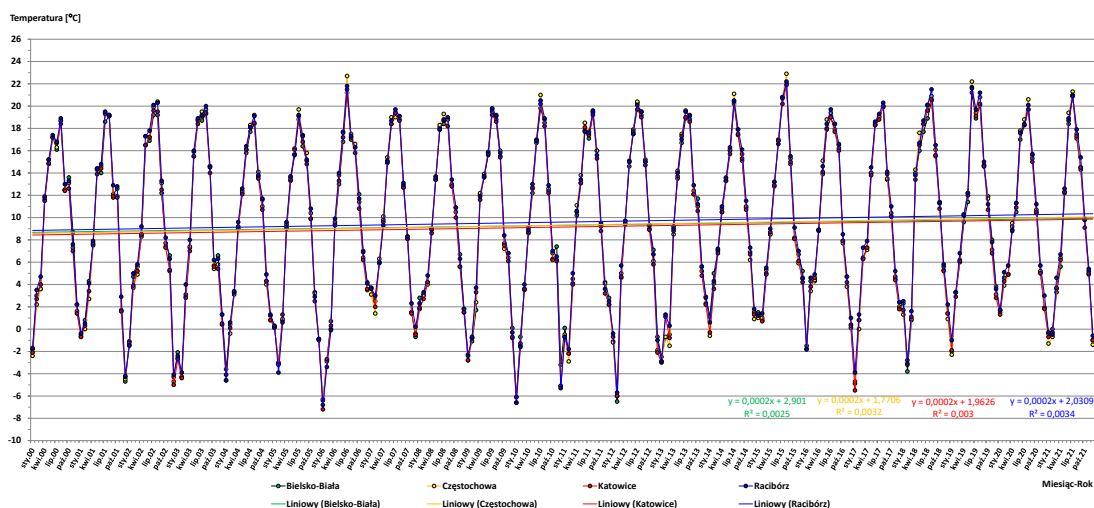
Rycina 1. Średnie temperatury powietrza dla trzech głównych miast województwa śląskiego w latach 1971-2020 (stan na 31.12.2020). Na podstawie: GUS (2021b).



Rycina 2. Temperatura średnioroczna powietrza dla czterech głównych miast subregionów województwa śląskiego w latach 2000-2021 oraz wyliczona linia trendu wzrostu temperatury dla tych miast (stan na 31.12.2020). Na podstawie: MeteoMan (2022).

Jeśli trend ten zostanie utrzymany, to w ciągu najbliższej dekady temperatura wzrośnie o około kolejne 0,5 °C. W ostatniej dekadzie średni okres wegetacyjny w województwie śląskim wynosi od 190 dni w Beskidach do 220 dni w pasie od Niziny Śląskiej do Kotliny Oświęcimskiej. Przy ciągłym wzroście temperatury ulegnie on powolnemu wydłużeniu i jednocześnie nasili się występowanie zjawisk ekstremalnych, a także wystąpi zmniejszenie się liczby dni z pokrywą śnieżną i przymrozkami (GUS, 2021b).

Mimo rejestrowanych fluktuacji wartości temperatur średniomiesięcznych (Ryc. 3), będących wynikiem następstwa kolejnych pór roku, zarejestrowanych dla czterech stolic subregionów województwa śląskiego w poszczególnych latach pomiarów, trend wzrostu temperatury jest stały i wskazuje na powolny proces ocieplania się klimatu o około 0,5 °C w ciągu dekady (Meteomanz, 2022).



Rycina 3. Temperatura średniomiesięczna powietrza dla czterech głównych miast subregionów województwa śląskiego w latach 2000-2021 wraz z wyliczoną linią trendu wzrostu temperatury dla tych miast (stan na 31.12.2020). Na podstawie: Meteomanz (2022).

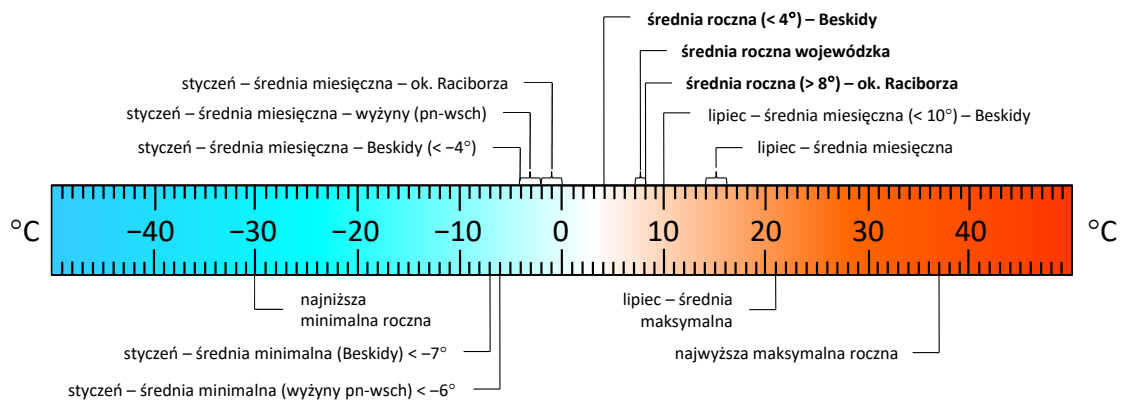
Klimat na obszarze województwa śląskiego ma charakter przejściowy między klimatem umiarkowanym morskim a lądowym. Największy wpływ na klimat w województwie śląskim (około 60%) ma oddziaływanie mas powietrza polarno-morskiego, napływającego z zachodu. Przez około 30% dni w roku pogoda jest kształtowana przez masy powietrza polarno-kontynentalnego ze wschodu. Najmniej (6%) natomiast przez masy powietrza arktycznego z północy i zwrotnikowego z południa (około 3%). Duży wpływ na kształtowanie pogody w województwie ma ułożenie pasm górskich i pasów wyżyn, które wymuszają równoleżnikowy przepływ mas powietrza a także wysokość nad poziomem morza. Mniejszy wpływ mają duże zbiorniki wodne. Natomiast nie bez znaczenia jest wysoki stopień urbanizacji, szczególnie subregionu centralnego, który

ma zarówno działanie „ocieplające” jak i zwiększające ilość opadów (Romańczyk i wsp., 2015).

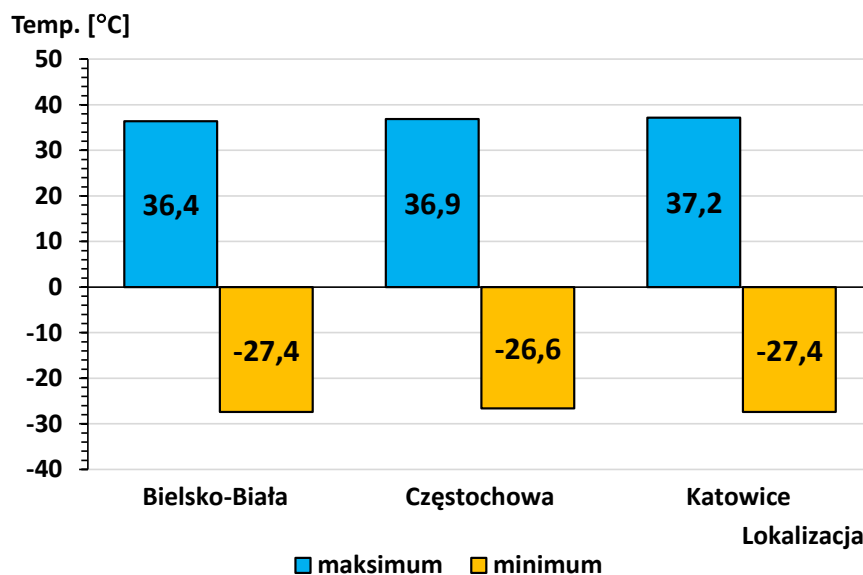
Czynnikiem mającym istotny wpływ na zjawiska klimatyczne województwa jest antropogenizacja jego obszaru. Zanieczyszczenie powietrza osłabia ilość docierającego promieniowania słonecznego do powierzchni ziemi, co ma wpływ na bilans cieplny tych terenów. Z drugiej strony pokrycie ich powierzchni zabudową i ciągami komunikacyjnymi zwiększa ilość absorbowanego ciepła. Powoduje to, że z jednej strony dopływ promieniowania słonecznego może być w aglomeracji śląskiej o 2% mniejszy, a usłonecznienie o 15% mniejsze, a z drugiej, że temperatury średnioroczne są o około 1,3 °C wyższe (dla temperatur minimalnych nawet o 5 °C wyższe). W konsekwencji spada liczba dni mroźnych i zwiększa się liczba dni bezśnieżnych, w stosunku do obszarów przyległych. Zwiększenie zanieczyszczenia atmosfery oznacza więcej jąder kondensacji, co przyspiesza i ułatwia tworzenie się chmur, w konsekwencji wzrasta ilość opadów (o 5-10%), w tym zwiększa się liczba opadów ekstremalnych w centrum aglomeracji śląskiej. Z powodu zabudowy zmniejsza się także w aglomeracji średnia prędkość wiatru (o około 2-30%) przy wzroście liczby dni ciszy wietrznej, a jednocześnie zwiększa się prędkości wiatru przy występowaniu zjawisk ekstremalnych (burz, przechodzenie frontów atmosferycznych) (Romańczyk i wsp., 2015).

1.2.1. Temperatura

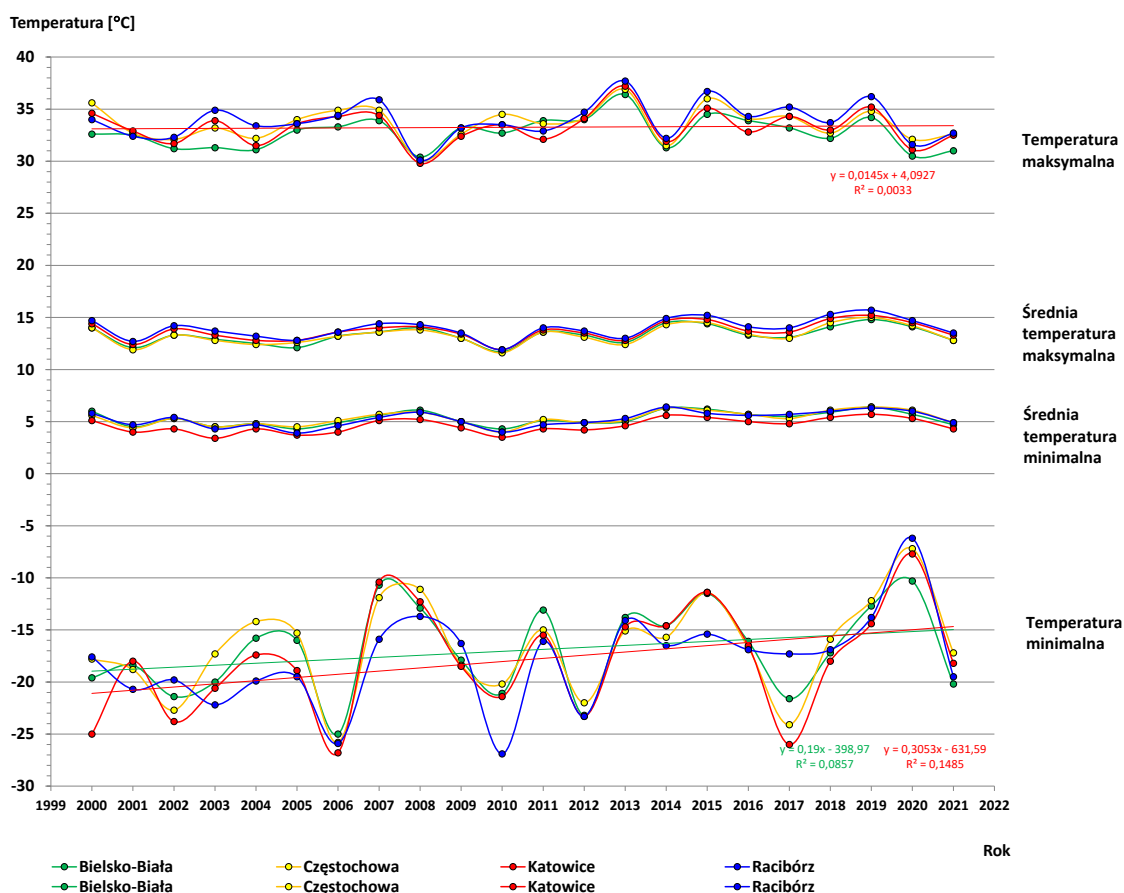
Istotnym czynnikiem mającym wpływ na wartość temperatury jest wysokość położenia nad poziomem morza i w części południowej województwa może być ona dwukrotnie niższa niż w części zachodniej. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperatur 14-16 °C, przy wartościach poniżej 10 °C w górach. Najchłodniejszy miesiąc to styczeń i oscyluje ona od 0 °C na zachodzie do -4 °C na północnym wschodzie województwa oraz w górach, szczególnie w kotlinach górskich, dzięki częstemu zimą zjawisku inwersji cieplnej. Średnie temperatury maksymalne i minimalne odnotowane w tych miesiącach na wymienionych obszarach to 21 °C oraz -7 °C (Ryc. 4). Najwyższe temperatury odnotowano w okolicach Rybnika i Bierunia (37 °C) a najniższą minimalną, -30 °C także w Bieruniu. Góry i część północno-wschodnia charakteryzuje się największą średnią liczbą dni mroźnych (85 dni), przy czym na wyżynach temperatury te są wyższe (Ryc. 5-6). Najmniejsza średnia roczna liczba dni mroźnych (25 dni) jest odnotowywana w okolicach Rybnika i nad Jeziorem Żywieckim. W okolicach Rybnika odnotowuje się także najwyższą średnią roczną liczbę dni gorących, ponad 40, najmniejszą w górach – poniżej 10 dni. W górach także odnotowuje się największą średnią liczbę dni z przymrozkami (od kwietnia do października), natomiast najmniej występuje na nadodrzańskich nizinach i na północny-wschód od Częstochowy. Najwcześniej (koniec września) przymrozki odnotowuje się w górach i w okolicach Pilicy na wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, które mogą tam występować jeszcze w połowie maja (GUS, 2021b; Meteomanz, 2022; Romańczyk i wsp., 2015).



Rycina 4. Wybrane aspekty temperatury powietrza w województwie śląskim w latach 1971-2021 (stan na 31.12.2020). Na podstawie: Romańczyk i wsp. (2015), GUS (2021b).



Rycina 5. Temperatury skrajne odnotowane w trzech miastach województwa śląskiego w latach 1971-2020. Na podstawie: GUS (2021b).

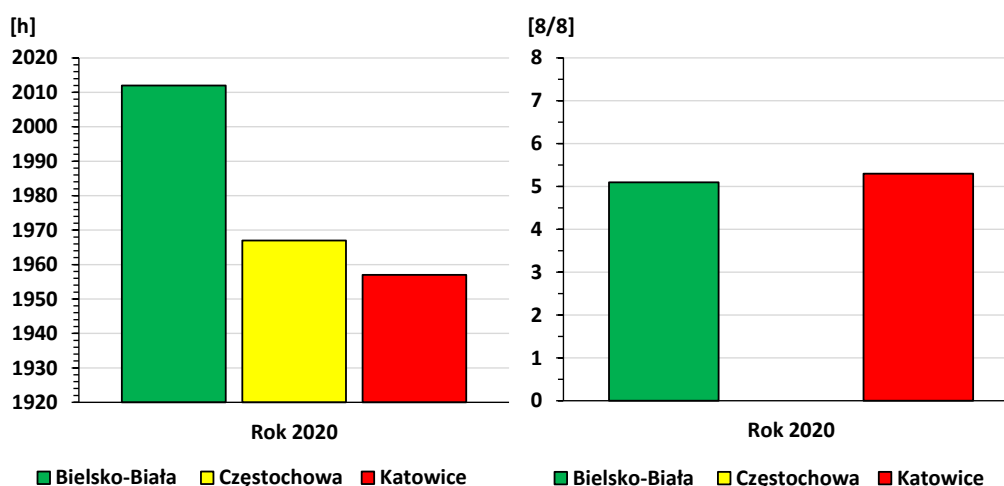


Rycina 6. Średnioroczna temperatura maksymalna i minimalna oraz roczna temperatura maksymalna i minimalna dla stolic subregionów województwa śląskiego w latach 2000-2021. Dla Raciborza i Katowic przedstawiono linie trendu wzrostu temperatury minimalnej oraz dla Katowic linię trendu dla wartości temperatury maksymalnej. Na podstawie: Meteomanz (2022).

Oddziaływanie klimatu oceanicznego powoduje, że wiosna i lato na zachodzie i w centrum województwa pojawia się najwcześniej, a jesień i zima – najpóźniej. Przewaga oddziaływania klimatu kontynentalnego powoduje, że na północno-wschodnich wyżynach województwa zależność ta jest odwrotna. Odzwierciedla to generalny profil klimatyczny Polski. Opóźnienie wiosny i lata w górach, a także wcześniejsza tam jesień i zima wynika z zależności, jaką jest wartość temperatury od wysokości nad poziomem morza – czym wyżej, tym klimat jest ostrzejszy, odnotowuje się niższe temperatury, co w konsekwencji prowadzi do skracania się ciepłych pór roku (Romańczyk i wsp., 2015).

Średnie usłonecznienie w województwie w 2020 roku wahało się wokół wartości 2000 godzin w ciągu roku i było najwyższe w Bielsku-Białej. Było ono wyższe niż średnia wieloletnia, która wynosi około 1500 godzin. Średnie zachmurzenie w 2020 roku wynosiło 5/8 w skali oktantowej i nie jest istotnie zróżnicowane na obszarze

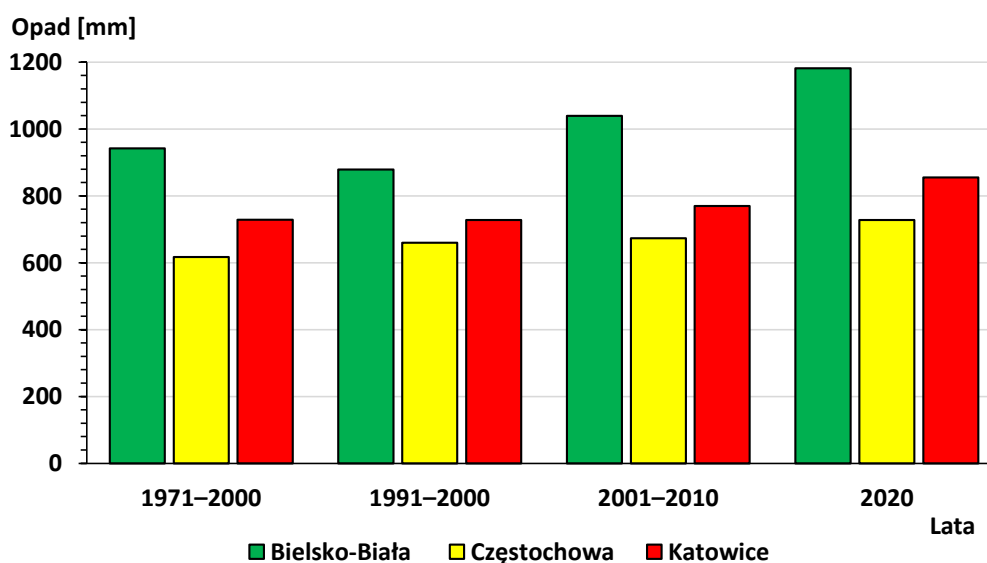
województwa śląskiego. Największą liczbą dni pogodnych charakteryzują się okolice Cieszyna, najmniej Katowic, Raciborza i Bielska-Białej, podobnie jak dni pochmurnych (Ryc. 7; GUS, 2021b; Romańczyk i wsp., 2015).



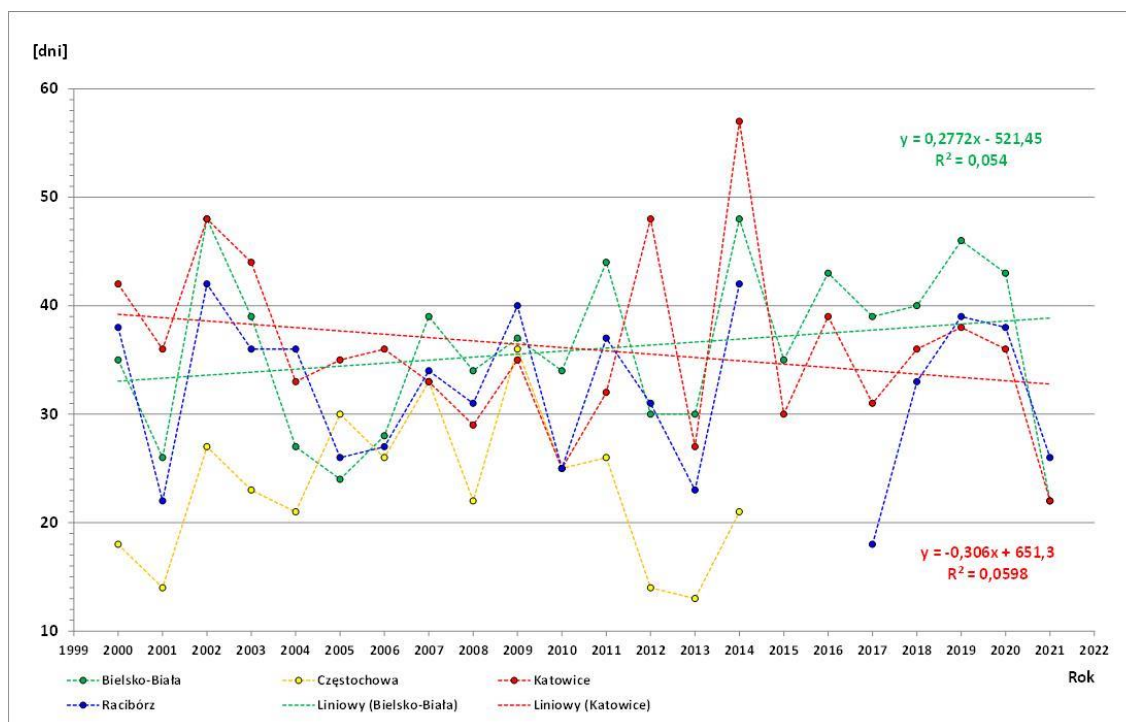
Rycina 7. Usłonecznienie – roczna suma godzin słonecznych (po lewej) i średnie roczne zachmurzenie w skali oktantowej (od 0 – bez chmur do 8 – pełne zachmurzenie) odnotowane w trzech miastach województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).

1.2.2. Opady

Na ilość opadów silny wpływ ma ukształtowanie terenu. Najwięcej opadów na poziomie 1300 mm rocznie i więcej odnotowuje się w górach, a najmniej na północy województwa, gdzie na północ od Częstochowy wynoszą one 600 mm. Najwięcej opadów odnotowuje w lipcu, najmniej w październiku. Średnie wieloletnie wskazują, że najwięcej dni z opadami powyżej 20 mm (10-15 dni) występuje w górach (Ryc. 8-9). Należy przy tym odnotować, coraz częstsze występowanie opadów o wartościach ekstremalnych, szczególnie w dużych aglomeracjach i górach (powyżej 220 mm na dobę).

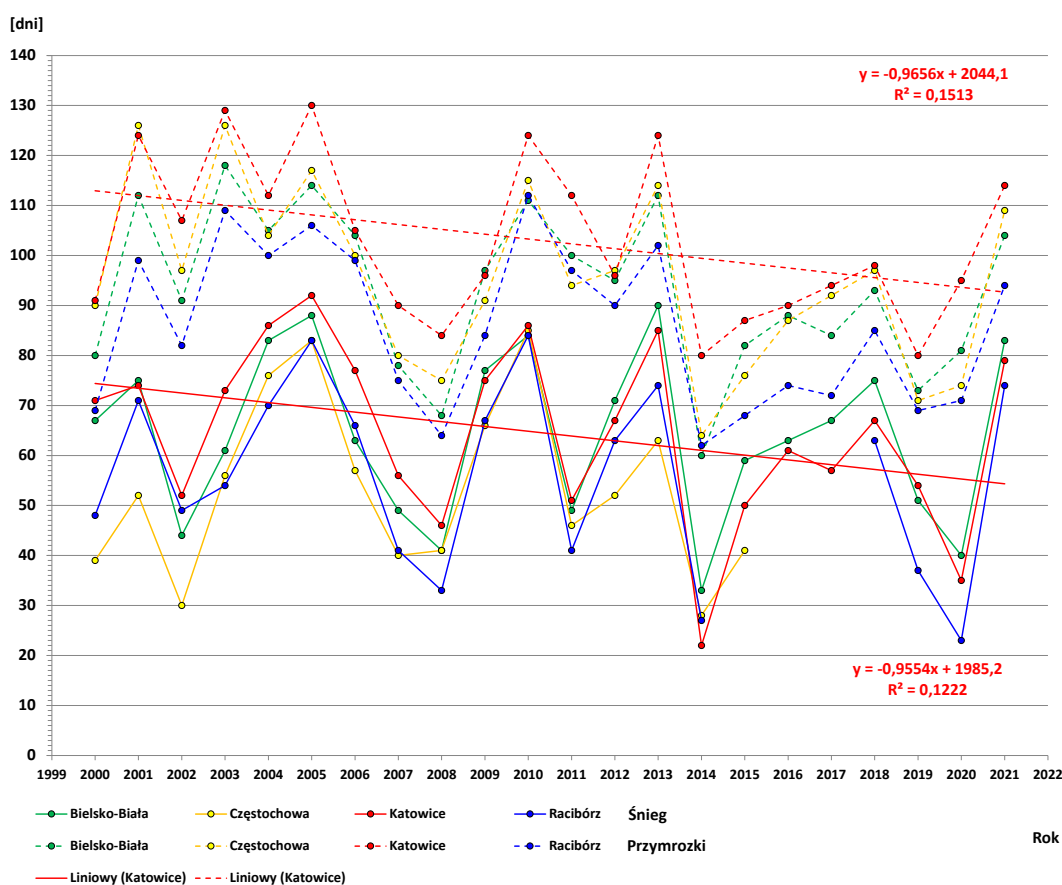


Rycina 8. Średnioroczne sumy opadów w milimetrach w wybranych okresach w latach 1971-2020 dla trzech głównych miast województwa śląskiego. Na podstawie: GUS (2021b).



Rycina 9. Liczba dni w roku z burzami dla stolic subregionów województwa śląskiego w latach 2000-2021. Dla Katowic Bielska-Białej przedstawiono linie trendu zmniejszania i zwiększania się liczby dni burzowych w roku. Na podstawie: Meteomanz (2022).

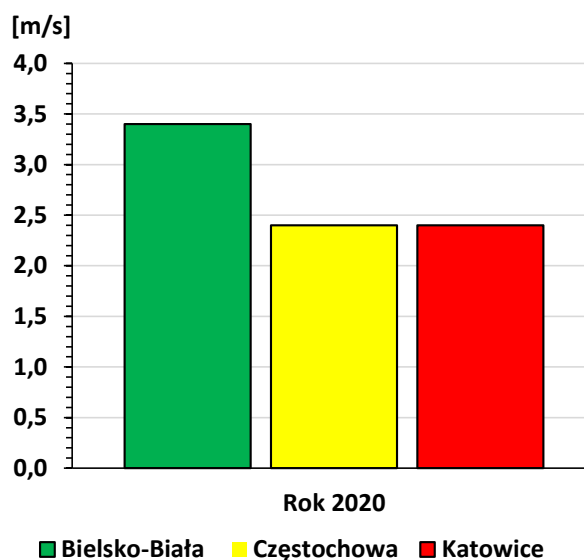
Na podstawie średniej wieloletniej należy stwierdzić, że czas zalegania pokrywy śnieżnej to od 50 dni w zachodniej części województwa do 150 dni w górach, w których pojawia się pod koniec października i zanika z początkiem maja (Ryc. 10). Dłużej niż w części centralnej pokrywa śnieżna utrzymuje się na wyżynach północno-wschodniej części województwa. Należy jednak dodać, że w ostatnich dwóch dekadach, coraz częściej pojawiają się na niektórych obszarach województwa (część zachodnia i centralna) tak zwane lata bezśnieżne, gdzie pokrywa śnieżna nie jest stała i utrzymuje się najwyżej kilka dni od zaistnienia opadu śniegu. Zjawisko to będzie się pogłębiać (Meteomanz, 2022).



Rycina 10. Liczba dni z przymrozkami i śniegiem w latach 2000-2021 w stolicach subregionów województwa śląskiego. Dla Katowic przedstawiono linię trendu spadku liczby dni z przymrozkami i śniegiem. Na podstawie: Meteomanz (2022).

Równoleżnikowe ukształtowanie terenu województwa śląskiego sprawia, że dzięki istnieniu Bramy Morawskiej, która rozdziela dwa masywy górskie, jakimi są Sudety i Karpaty, przeważający kierunek wiatrów to kierunek zachodni i południowo-zachodni. Średnia wieloletnia prędkość wiatru to od 2 m/s w części zachodniej i centralnej, do 4 m/s w części północnej. W górach jest wyższa i dochodzi do 5 m/s. Średnia roczna prędkość wiatru w 2020 roku dla Katowic i Częstochowy wynosiła 2,4 m/s i 3,4 m/s dla

Bielska Białej (Ryc. 11). Wilgotność powietrza jest zróżnicowana i zależy zarówno od ukształtowania terenu, jak i cyrkulacji mas powietrza. Najwyższa jest w górach i w okolicach Żor (powyżej 84%), najniższa zaś w pasie pogórza beskidzkiego, kotliny Oświęcimskiej i Ostrawskiej, przez okolice Rybnika po zachodnią część aglomeracji śląskiej (GUS, 2021b; Romańczyk i wsp., 2015).



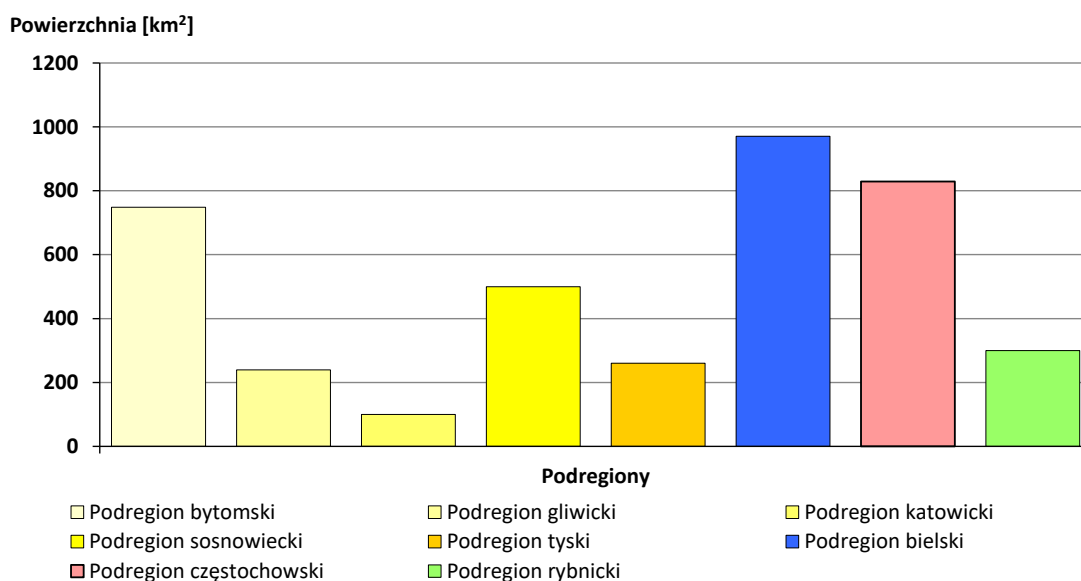
Rycina 11. Średnioroczna prędkość wiatru dla trzech miast województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).

1.3. Warunki glebowe

Gleby w istotny sposób kształtują rodzaj pokrywy roślinnej występujący na danym obszarze. Ich rodzaj i rozmieszczenie w zasadniczy sposób determinują tereny przeznaczone na uprawy rolne i obszary przeznaczone na zalesianie i gospodarkę leśną. Rodzaj gleb, ich żyzność, ale także dostępność wody, jest istotnym elementem charakteryzującym ich produktywność, co z kolei determinuje rodzaj upraw, od których zależy przydatność danego obszaru dla działalności pszczelarskiej. Stąd też wiedza na temat występujących siedlisk glebowych, jednorodnych pod względem geomorfologicznym, hydrologicznym i stosunków troficznych umożliwia racjonalną gospodarkę na danym obszarze oraz spójne planowanie przestrzennego rozwoju województwa. Decyzje o wtórnym przeznaczaniu najsłabszych gleb lub nieużytków pod zalesianie, wprowadzanie obszarów chronionych lub terenów chronionych ze względu na zagrożenia na erozję ma pierwszorzędne znaczenie w kształtowaniu nie tylko szaty roślinnej, ale także na kształtowanie się fauny, w tym entomofauny.

Przewiduje się, że w najbliższych latach ze względów ekonomicznych nastąpi wyłączenie z produkcji rolnej obszarów z najsłabszymi glebami klasy V i VI (głównie przeznaczanych obecnie na uprawy zbożowe) oraz gleb na obszarach górskich. W większości zostaną one poddane zalesianiu, rzadziej oddane pod cele inwestycyjne. Jest to proces o tyle istotny, gdyż $\frac{1}{5}$ upraw rolnych w województwie śląskim jest prowadzona na słabych glebach bielcowych i rdzawych (IV- VI klasa bonitacyjna). Prawie 25% użytków rolnych wykorzystuje zróżnicowane, najczęściej mało żyzne gleby płowe. Bardziej zróżnicowane na obszarze województwa śląskiego są gleby brunatne, zaliczane w zależności od żyzności, zawartości próchnicy i panujących stosunków wodnych od II do VI klasy bonitacyjnej. Wykorzystywane są do około 22,5% upraw. Występujące na obszarze Kotliny Raciborskiej najżyźniejsze gleby województwa, jakimi są czarnoziemy, zajmują tylko 1% upraw. Natomiast czarne ziemie, które stanowią ponad 6% upraw wykorzystywane są w przeważającej części do prowadzenia użytków zielonych, w tym łąk. Gleby bagiennie i mady to ponad 15% powierzchni upraw i głównie przeznaczone są na użytki zielone. Udział gleb glejowych w gospodarce rolnej województwa można uznać za pomijalny (około 0,06%) w odróżnieniu do nieomal 8% udziału rędzin, przeznaczanych najczęściej na uprawę zbóż i roślin okopowych (Romańczyk i wsp., 2015).

Lasy województwa śląskiego wykształciły się na wszystkich występujących na jego obszarze typach gleb. W większości są to gleby bielcowe i rdzawe, których udział w powierzchni lasów jest ponad 50%. Drugim dominującym typem gleb leśnych to gleby brunatne, płowe i rędziny (ponad 30%). Reszta obszarów leśnych związana jest z glebami bagiennymi, glejowymi, czarnymi ziemiami i czarnoziemami (ponad 16%) (Romańczyk i wsp., 2015).



Rycina 12. Powierzchnia lasów w poszczególnych podregionach województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).

W gospodarce glebowej województwa obserwowany jest narastający konflikt między użytkowaniem rolniczym gleb (niekiedy o dużej żyzności i produktywności), a planami inwestycyjnymi rozrastających się miast i mniejszych miejscowości, które przeznaczają je na cele budowlane czy przemysłowe.

1.4. Wody powierzchniowe

Zasoby wód powierzchniowych województwa śląskiego są wysoce zróżnicowane, co wynika z urozmaiconej rzeźby terenu oraz obecności głównego działu wodnego dla zlewni Odry i Wisły. Ogólna powierzchnia wód powierzchniowych systematycznie się zwiększa i w ciągu ostatnich 10 lat powiększyła się o około 4 000 hektarów osiągając w 2020 roku ponad 19 000 hektarów, co stanowi około 1,5% jego powierzchni. Duży wpływ na ten proces, szczególnie w części centralnej województwa, ma powstawanie zbiorników pochodzenia antropogenicznego, których geneza związana jest z wydobyciem kopalin, głównie węgla kamiennego. Dodatkowo duży wpływ na stosunki wodne w województwie, wynikający z działalności człowieka, także głównie w jego części centralnej, jest wykształcenie się nowego typu reżimu wodnego: antropogeniczno-deszczowo-śnieżnego, który charakteryzuje się stosunkowo wysokimi i wyrównanymi przepływami niskimi i średnimi, z przeważającą ilością wód pochodzenia antropogenicznego. Średni przepływ miesięczny poszczególnych rzek województwa jest zróżnicowany. Jest on bardzo wyrównany dla rzek części centralnej i północno-zachodniej oraz z wyraźnymi, kilkukrotnymi wzrostami przepływu w okresie wiosennym (marzec-kwiecień) i letnim (lipiec) dla rzek górskich na południu (Romańczyk i wsp., 2015).

Zasoby wód województwa śląskiego należy uznać za skąpe (przy jednoczesnym dużym zapotrzebowaniu antropogenicznym), szczególnie w centralnej i północno-wschodniej części województwa. W przeliczeniu na jednego mieszkańca zasoby wody są cztery razy niższe niż średnia europejska i o $\frac{1}{3}$ niższe niż średnia krajowa, i wynoszą tylko niewiele ponad 1100 m³/rok. Dodatkowo niedobór ten spotęgowany jest silnym zanieczyszczeniem wód powierzchniowych przemysłową działalnością człowieka.

Cechą charakterystyczną województwa śląskiego jest istotne znaczenie retencji wód powierzchniowych. Liczba zbiorników naturalnych jest niewielka, z charakterystycznymi zbiornikami okresowymi na północy Wyżyny Częstochowskiej oraz jeziorok osuwiskowych w Beskidzie Żywieckim. Natomiast województwo cechuje się wysoką liczbą zbiorników pochodzenia antropogenicznego (szczególnie w jego centralnej, uprzemysłowionej części), do których należą zarówno zbiorniki zaporowe, jak i zapadliska poeksploatacyjne, niecki osiadania, zapadliska i stawy groblowe, których powierzchnia wynosi od kilkuset m² do kilku km². Do tych ostatnich należą na przykład zbiorniki popiaskowe. Zbiorniki te często zasypywane są skałą płoną i innymi odpadami poprzemysłowymi zwiększając powierzchnię nieużytków, które następnie poddawane są

rekultywacji. Zbiorniki pochodzenia antropogenicznego (poza zaporowymi) mają niewielkie znaczenie gospodarcze, często zalega w nich woda pozaklasowa pochodzenia komunalnego lub przemysłowego. Jednakże podkreśla się ich dużą rolę, jako obiektów kształtujących nowe środowiska siedliskowe, mając często wpływ na zwiększenie bioróżnorodności na obszarach ich występowania (Romańczyk i wsp., 2015).

1.5. Bioróżnorodność ekosystemów

Na obszarze województwa śląskiego na podstawie wiedzy geomorfologicznej, typów gleb i rzeźby powierzchni terenu wyróżniono 32 jednostki potencjalnej roślinności naturalnej, czyli zbiorowisk roślinnych, które rozwinęłyby się przy braku działalności człowieka. 29 z nich to zbiorowiska leśne, a tylko 3 nieleśne (Matuszkiewicz, 2008b). Wśród klimaksowych zbiorowisk leśnych należy wymienić:

1. Ols środkowoeuropejski;
2. Niżowe nadrzeczne łęgi wierzbowo-topolowe w strefie zalewów periodycznych;
3. Niżowe nadrzeczne łęgi jesionowo-wiązowe w strefie zalewów epizodycznych;
4. Niżowy łęgowy las wiązowo-dębowy siedlisk wodogruntowych, okresowo lekko zabagniony;
5. Niżowe łęgi olszowe i jesionowo-olszowe siedlisk wodogruntowych, okresowo lekko zabagnionych;
6. Podgórska nadrzeczna olszyna zalewowa z olszą szarą;
7. Podgórskie przystrumykowe łęgi jesionowe;
8. Grądy subkontynentalne lipowo-dębowo-grabowe;
9. Niżowo-wyżynne eutroficzne lasy jodłowe z grabem i dębem;
10. Żyzna buczyna niżowa;
11. Żyzna buczyna sudecka;
12. Żyzna buczyna karpacka;
13. Wapieniolubne buczyny storczykowe;
14. „Kwaśna” buczyna niżowa;
15. „Kwaśna” buczyna górską;
16. Górskie i podgórskie żyzne lasy jodłowe;
17. Świetlista dąbrowa;
18. Niżowa dąbrowa acidofilna typu środkowoeuropejskiego;
19. Podgórska dąbrowa acydofilna typu środkowoeuropejskiego;
20. Kontynentalny bór mieszany;
21. Suboceaniczne śródładowe bory sosnowe w kompleksie boru świeżego;
22. Kontynentalny bór bagienny;
23. Podgórski wilgotny bór trzcinnikowy ;
24. Bory (jodłowo-) świerkowe regla dolnego;

25. Karpackie bory świerkowe regla górnego.

W górach zbiorowiskiem nieleśnym byłyby karpackie zarośla kosówki. Natomiast jedyne zbiorowiska nieleśne to:

1. Mszary wysokotorfowiskowe;
2. Naturalne i półnaturalne wapieniolubne i kserotermiczne murawy tzw. „stepowe”.

Stawia to istotne pytanie, jak działalność człowieka wpłynęła i ma wpływ na bioróżnorodność obszaru województwa śląskiego. Obecnie lasy, zadrzewienia i zakrzewienia zajmują około 33% jego powierzchni i wartość ta wzrosła jedynie ułamek procenta w ciągu ostatnich 10 lat.

Pod względem podziału obszaru województwa na regiony geobotaniczne według Matuszkiewicza (2008a), leży ono w dwu prowincjach: Środkowo-europejskiej i Karpackiej. Do tej pierwszej należy 6 krain geobotanicznych: Dolnośląska, Wyżyn Środkowo-malopolskich, Górnośląska, Jury Krakowsko-Częstochowskiej, Wyżyn Miechowsko-Sandomierskich i Kotliny Oświęcimskiej. Do drugiej tylko kraina Karpat Zachodnich. W sumie na obszarze województwa śląskiego wyróżniono 12 okręgów i 64 podokręgów geobotanicznych. Stwierdzono w nich ponad 500 syntaksonów roślinnych (w tym 381 zespołów roślinnych oraz 136 zbiorowisk roślinnych). Współcześnie, tylko 54 z nich to syntaksomy leśne i zaroślone. Wśród zbiorowisk drzew iglastych największe obszary zajmują suboceaniczne świeże bory sosnowe i śródładowe bory wilgotne, do rzadszych należy sosnowy bór bagienny. Spośród zbiorowisk drzew liściastych największe obszary zajmuje kwaśna buczyna niżowa, a do rzadkich należą ciepłolubna buczyna storczykowa, żyzna buczyna sudecka i karpacka. Największe zubożenie nastąpiło w grądach subkontynentalnych, których żyzne gleby zostały przekształcone w pola uprawne. Najcenniejsze w województwie są: zespół jaworzyny górskiej z jęczmikiem zwyczajnym (Wyżyna Częstochowska) i endemiczny dla Polski wyżynny jodłowy bór mieszany (gmina Mykanów) (Matuszkiewicz, 2008b; Romańczyk i wsp., 2015).

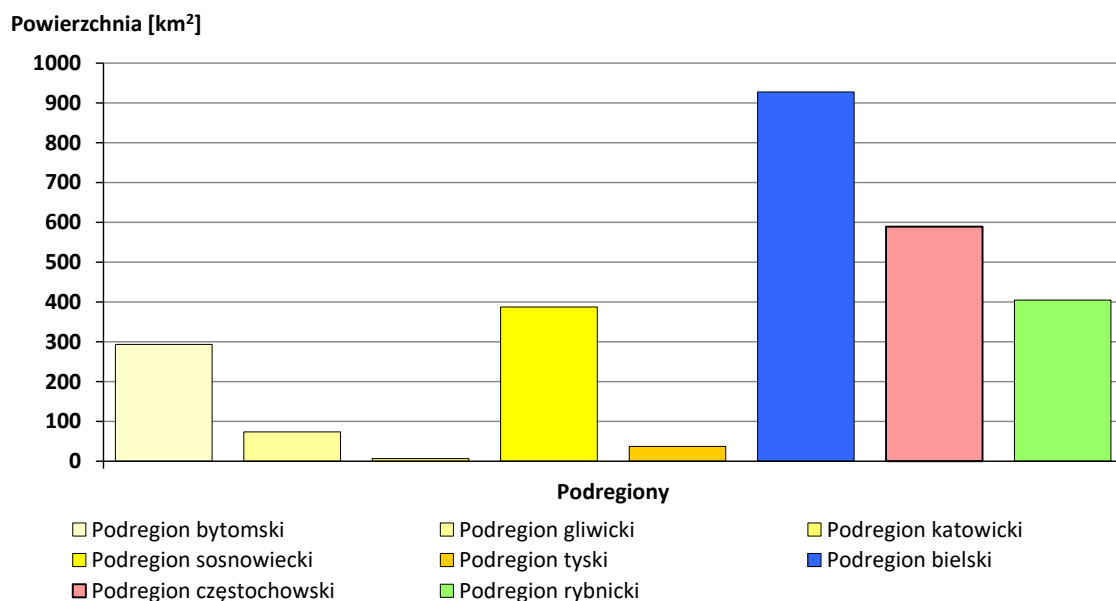
Natomiast spośród licznych obecnie zbiorowisk nieleśnych najcenniejsze są zbiorowiska endemiczne i ginące w skali kraju jak i województwa. Wśród nich należy wymienić:

- Zespół warzuchy polskiej (stanowiska zastępcze w obszarach źródliskowych na Wyżynie Częstochowskiej (okolice Zawiercia) i w Niece Włoszczowskiej (okolice Szczekocin);
- Zespół ciepłolubnej murawy naskalnej oleśnika górskiego i pięciornika wiosennego (Wyżyna Częstochowska – Góra Janowskiego i Birów w Podzamczu, skały w Ryczowie, Żelazku i Śrubarni);
- Wilgotne łąki trzęślicowe (okolice Tucznawy, Trzebyczki, Poręby k. Zawiercia, Dąbrowy Górniczej, Kalet, Woźnik, Poczesnej i Mstowa);

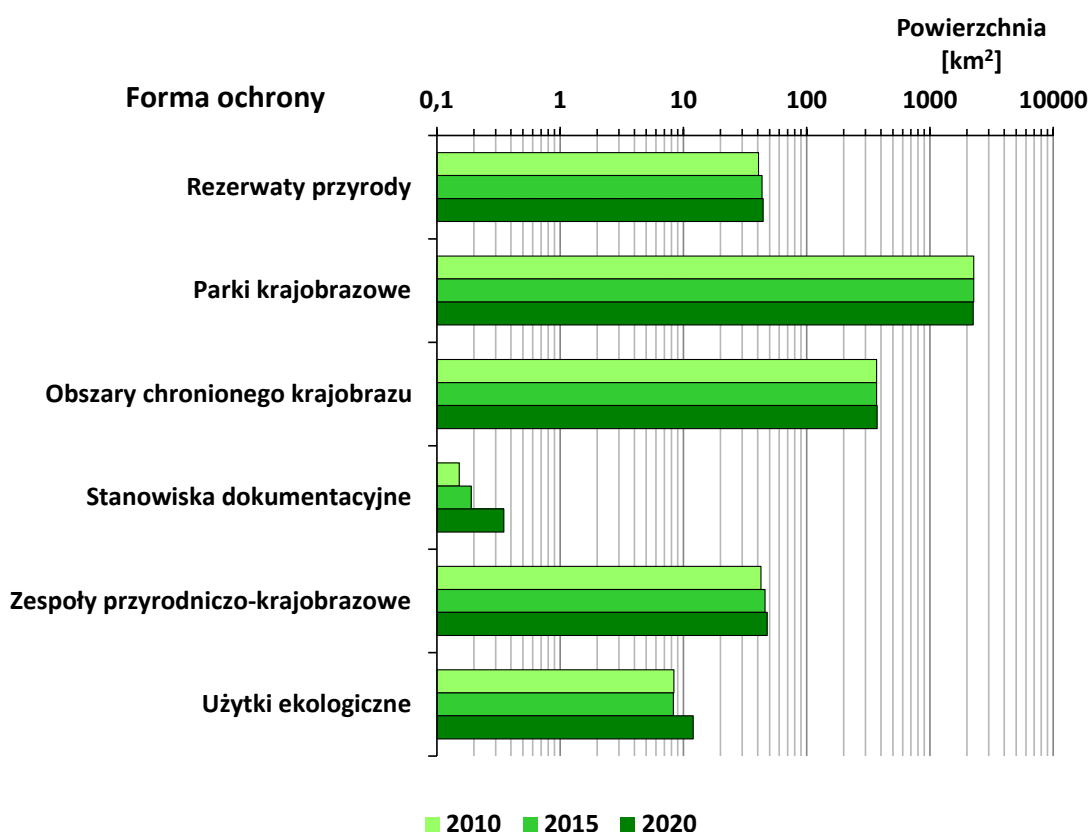
- Zbiorowiska torfowisk przejściowych i wysokich (okolice Dąbrowy Górniczej (Antoniów, Pogoria, Błędów), rezerwat Rotuz i Dolina Żabnika, okolice Sosnowca, Błachowni, Lasy Lublinieckie);
- Murawy kserotermiczne (Wyżyna Częstochowska oraz Garb Tarnogórski);
- Zbiorowiska makrofitów zanurzonych w wodzie lub o liściach pływających (w tym podwodne łąki ramienicowe) oraz prymitywne zbiorowiska rzesz na powierzchni wód wraz z zespołem kotewki orzecha wodnego (Romańczyk i wsp., 2015).

Na uwagę zasługuje zmniejszanie się arealu bogatych w gatunki roślin, jak i zwierząt, szczególnie owadów, muraw kserotermicznych. Wynika to z zaniku tradycyjnego wypasu, ale także nieodpowiedzialnego zalesiania lub przeznaczenia takich obszarów pod zabudowę.

Na terenie województwa znajduje się 272 535,4 ha obszarów o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronionych, co stanowi 22,1% powierzchni całego województwa (stan na 31 grudnia 2020 roku; GUS, 2021b). Najwięcej takich terenów znajduje się w subregionach południowym oraz centralnym, a w nim w podregionie sosnowieckim (Ryc. 13). Największy udział w obszarach chronionych prawnie mają parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu (Ryc. 14).



Rycina 13. Powierzchnia całkowita obszaru województwa śląskiego o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chroniona z podziałem na podregiony – rok 2020. Na podstawie: GUS (2021b).



Rycina 14. Formy ochrony przyrody województwa śląskiego i zmiany ich powierzchni w latach 2010-2020. Na podstawie: GUS (2019; 2019b).

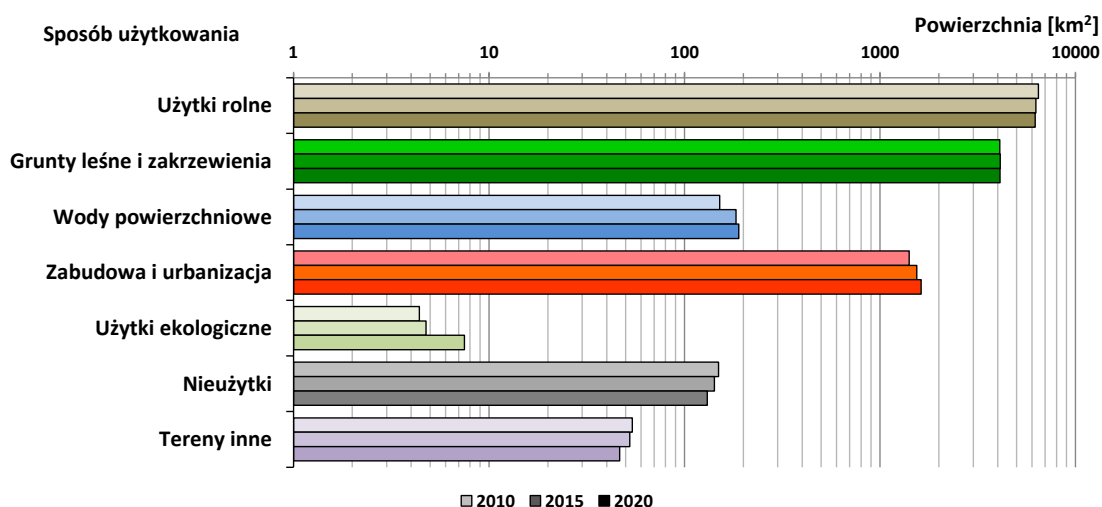
Na południu województwa na obszarze górskim można wyróżnić cztery piętra roślinne: pogórze (do 550 m n.p.m.), regiel dolny (550-1150 m n.p.m.), regiel górny (1150-1400 m n.p.m. – najwyższe szczyty Beskidów z zachodniokarpacką świerczyną górnoreglową) i piętro subalpejskie (powyżej 1400 m n.p.m. – masyw Pilska). Największe straty poniosło piętro pogórze porośnięte pierwotnie lasami grądowymi, które obecnie nieomal całkowicie zostało przeznaczone na uprawy rolne lub zabudowę. Jego unikalną częścią w skali województwa i kraju są obecnie mszarniki źródliskowe. W piętrze dolnoreglowym największy udział ma obecnie bór jodłowo-świerkowy, który zastąpił wycięte buczyny karpackie. Do rzadkich zbiorowisk południowej części województwa należą następujące zbiorowiska leśne i zaroślowe:

- Dolnoreglowy las jodłowy;
- Dolnoreglowy świerkowy bór na torfie;
- Podgórski lęg jesionowy;
- Bagienna olszyna górską;
- Jaworzyna zioloroślowa;

- Jaworzyna karpacka.

1.6. Pokrycie terenu z naciskiem na obszary mające znaczenie dla zapylaczy

Na ogólną powierzchnię województwa śląskiego wynoszącą 12 339,09 km², według kryterium wykorzystania powierzchni geodezyjnej, 6 210,20 km² stanowią użytki rolne (Ryc. 15), co stanowi 50,4% powierzchni województwa, co jest wartością wysoką, jak na województwo, które jest postrzegane, jako przemysłowe zagłębie Polski.

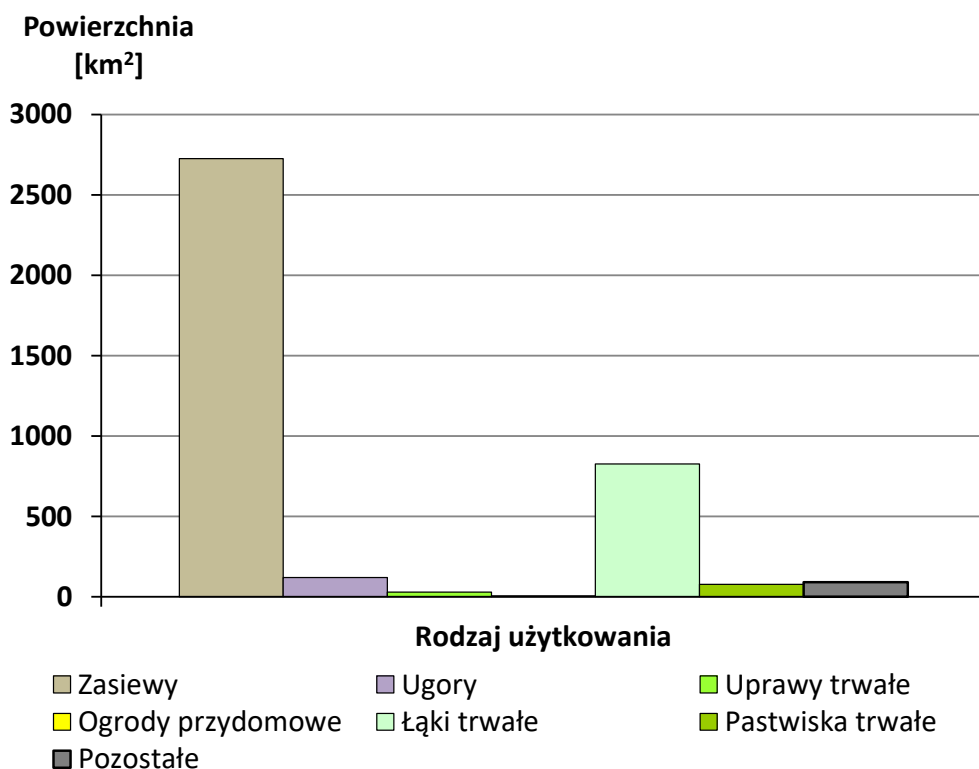


Rycina 15. Sposoby użytkowania terenu województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).

Należy jednak zaznaczyć, że w wartości tej mieszczą się wszystkie powierzchnie zadrzewień i zakrzewień na użytkach rolnych, które nie są w zarządzaniu Lasów Państwowych. Drugą pozycję stanowią omówione wcześniej grunty leśne, zadrzewienia i zakrzewienia (33,3% powierzchni województwa). Natomiast na trzeciej pozycji są tereny zabudowane i obszary zurbanizowane, w tym tereny przemysłowe i ciągi komunikacyjne. Ich powierzchnia, mimo, że w wartościach bezwzględnych jest niewielka, bo tylko 1643,78 km², co wynika z niewielkiej powierzchni województwa śląskiego, to stanowi ona aż 13,3% jego powierzchni. Istotnym jest, że powierzchnia ta w ostatniej dekadzie wzrosła aż o ponad 200 km², czyli o ponad 14%. Wzrost ten odbył się kosztem zmniejszenia powierzchni użytków rolnych o 250 km², co jest trendem negatywnym, gdyż zmniejsza potencjalną użyteczność obszaru województwa dla rozwoju pszczelarstwa. Także zwiększenie się o niecałe 40 km² obszaru wód powierzchniowym wpisuje się w ten sam proces. Natomiast zmniejszenie się o około 20 km² powierzchni nieużytków dla tej dziedziny działalności człowieka jest procesem

obojętnym, gdyż często powierzchnie te są bardziej bogate w rośliny przydatne dla zapylaczy niż wiele upraw rolnych. Także funkcja obszarów zurbanizowanych może być bardzo zróżnicowana. Często są to obszary przeznaczone pod niską zabudowę mieszkalną, która najczęściej rozrasta się na peryferiach miast kosztem terenów rolniczych i najczęściej charakteryzuje się różnorodnością terenów zielonych, w tym przydomowych ogrodów (GUS, 2021b).

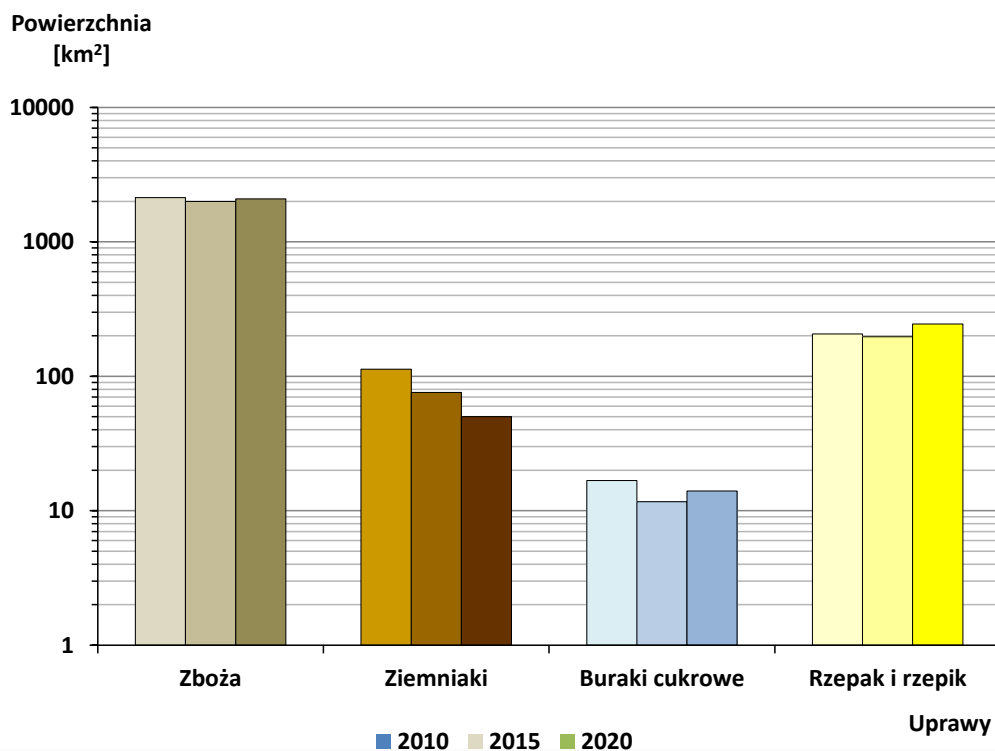
Powierzchnia użytków rolnych rozpatrywana według kryterium rodzajów użytków wynosiła w 2020 roku 3873 km² i zmniejszyła się o 39 km² w stosunku do roku 2010 (Ryc. 15). Większość z nich stanowią grunty pod zasiewami (2726 km²), które zazwyczaj charakteryzują się ubogim składem florystycznym. Natomiast o wiele bardziej bogate w gatunki roślin łąki trwale zajmują 825 km², a bardziej ubogie pastwiska 77 km². Powierzchnie o potencjalnie wysokiej bioróżnorodności jak grunty ugorowane, zajmują powierzchnię 120 km², a przydomowe ogrody tylko 6 km² (GUS, 2021b).



Rycina 16. Rodzaje użytków i ich powierzchnie na obszarze województwa śląskiego w roku 2020
Na podstawie: GUS (2021b).

Z 2726 km² przeznaczonych pod zasiewy, znakomitą większość zajmują zboża (pszenica, żyto, jęczmień, owies, pszenżyto, i kukurydza) a także ziemniaki i buraki cukrowe. Jedyną, istotną powierzchniowo, uprawą rolniczą o znaczeniu dla pszczelarstwa jest

uprawa rzepaku i rzepiku. Zajmowała ona w województwie śląskim w 2020 roku 245 km² i w ostatniej dekadzie wahała się między 181 a 207 km², wykazując stosunkowo stały areal tej uprawy (Ryc. 17; GUS, 2021b).

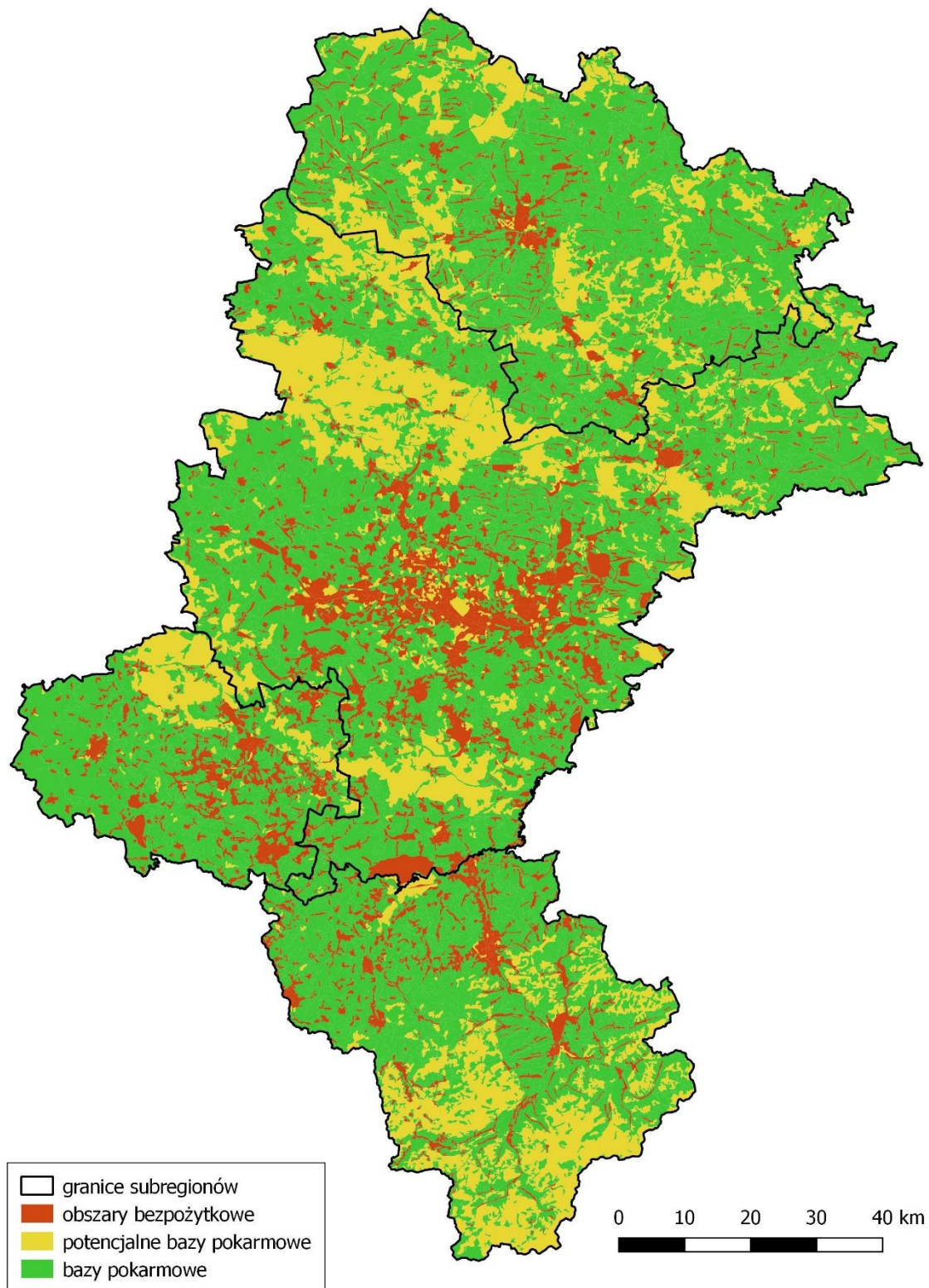


Rycina 17. Rodzaje zasiewów i ich powierzchnie w województwie śląskim w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).

Wymienione powyżej kategorie wykorzystania obszaru województwa śląskiego można podzielić z punktu widzenia rozwoju pszczelarstwa na trzy kategorie (Mapa 4):

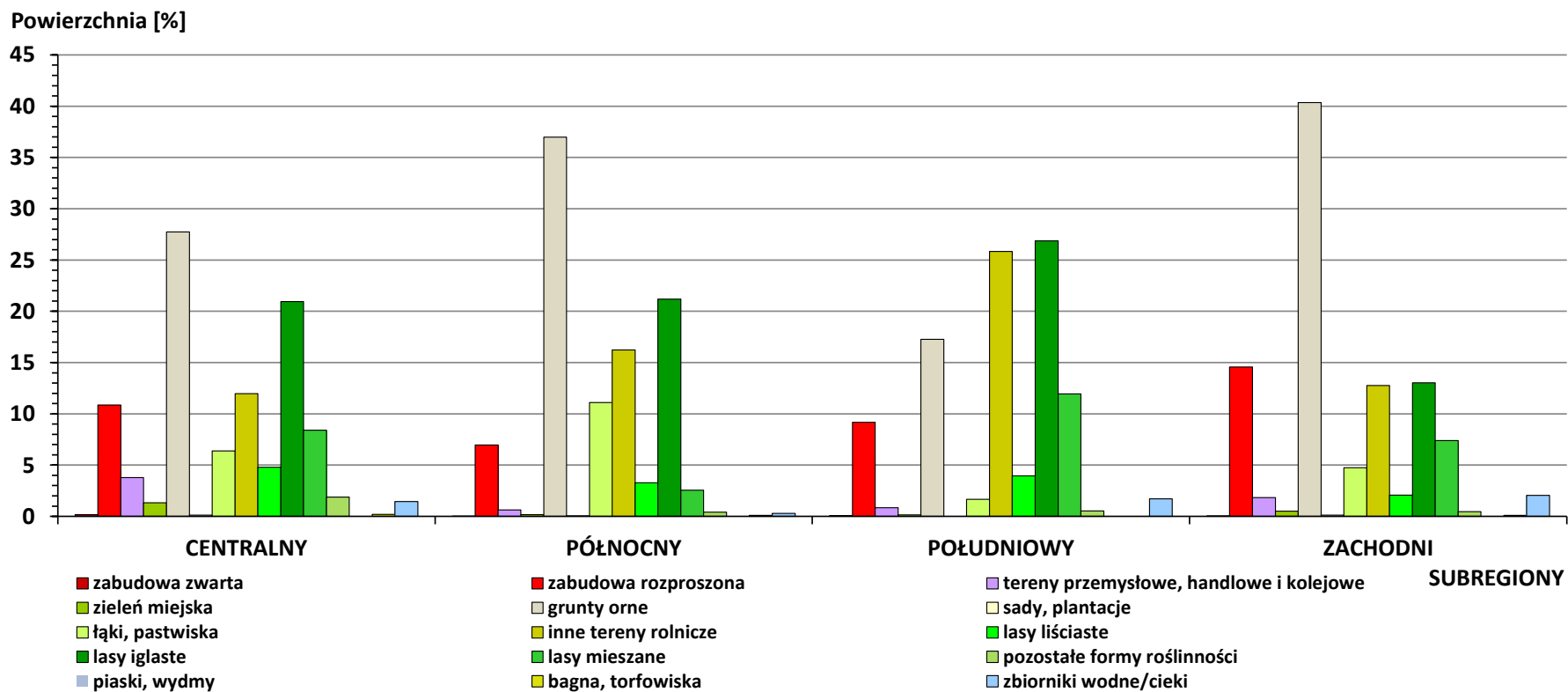
1. Obszary użytkowe (pożytkowe/bazy pokarmowe);
2. Obszary potencjalne użytkowe (potencjalne pożytkowe/potencjalne bazy pokarmowe);
3. Obszary bezproduktywne (bezpożytkowe).

Do tej pierwszej z pewnością należy zaliczyć zielen miejską, sady, plantacje, łąki i pastwiska, inne tereny rolnicze, lasy liściaste i mieszane, pozostałe formy roślinności, bagna i torfowiska. Do drugiej kategorii należy włączyć grunty orne, które mogą, ale nie muszą być obsiane roślinami, z których skorzystają pszczoły oraz lasy iglaste, które mogą być źródłem spadzi w sprzyjających warunkach. Do trzeciej grupy należy zaliczyć zabudowę, tereny przemysłowe, handlowe i kolejowe, piaski i wydmy oraz ciek i zbiorniki wodne.

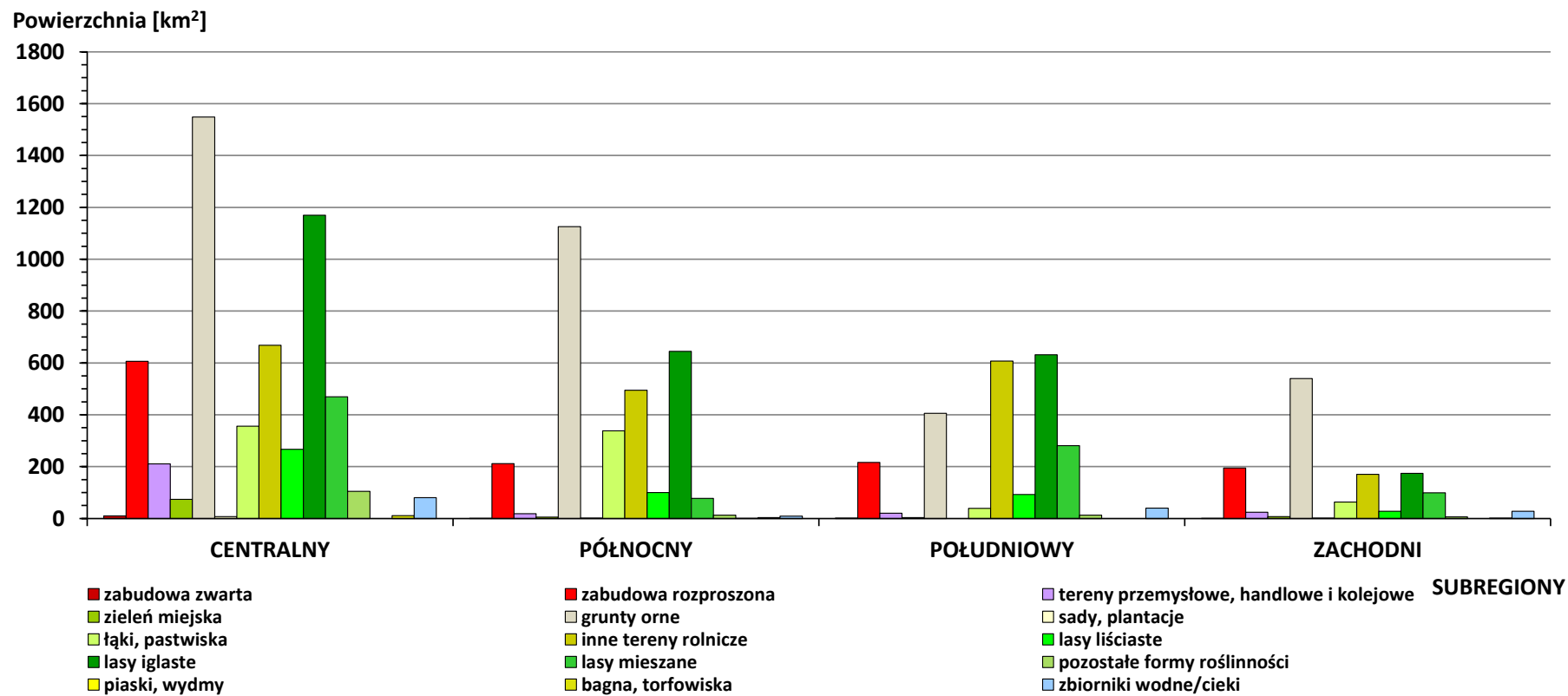


Mapa 4. Mapa województwa śląskiego z uwzględnieniem obszarów cennych dla pszczoły miodnej i innych owadów zapylających, jako bazy pokarmowe lub potencjalne bazy pokarmowe. Na podstawie Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych w oprogramowaniu ArcGIS Pro ver. 10.5 (ESRI).

Największą powierzchnię w województwie śląskim według powyższej klasyfikacji powierzchni zagospodarowania terenu zajmują grunty orne (29,39%), następnie lasy iglaste (21,28%) i inne tereny rolnicze (15,75%; Ryc. 18-19). Te trzy dominujące sposoby zagospodarowania terenów województwa nie są jednakże jednakowe w jego subregionach. Jeśli grunty orne mają swój największy procentowy udział w subregionach północnym i zachodnim (odpowiednio 36,98 i 40,34% powierzchni), to w wartościach bezwzględnych, ze względu na wielkość subregionu największa ich powierzchnia (nieomal 1500 km²) jest w subregionie centralnym, postrzegany, jako ten najbardziej uprzemysłowiony. Subregion centralny charakteryzuje się też największą w wartościach bezwzględnych zabudową zwartą i rozproszoną (odpowiednio około 10 i 606 km²), jednakże największym procentowym udziałem zabudowy charakteryzuje się region zachodni (nieomal 15%). Stąd też niezwykle istotnym w analizie możliwości rozwoju pszczelarstwa jest branie pod uwagę nie tylko bezwzględnej liczby pszczelich rodzin, ale także ich przelicznie na 1 km² potencjalnie dostępnych baz pokarmowych dla pszczół.



Rycina 18. Procentowy udział zagospodarowania powierzchni subregionów województwa śląskiego. Na podstawie: bazy danych CORINE Land Cover 2016 lic. prywatna użytkownika..

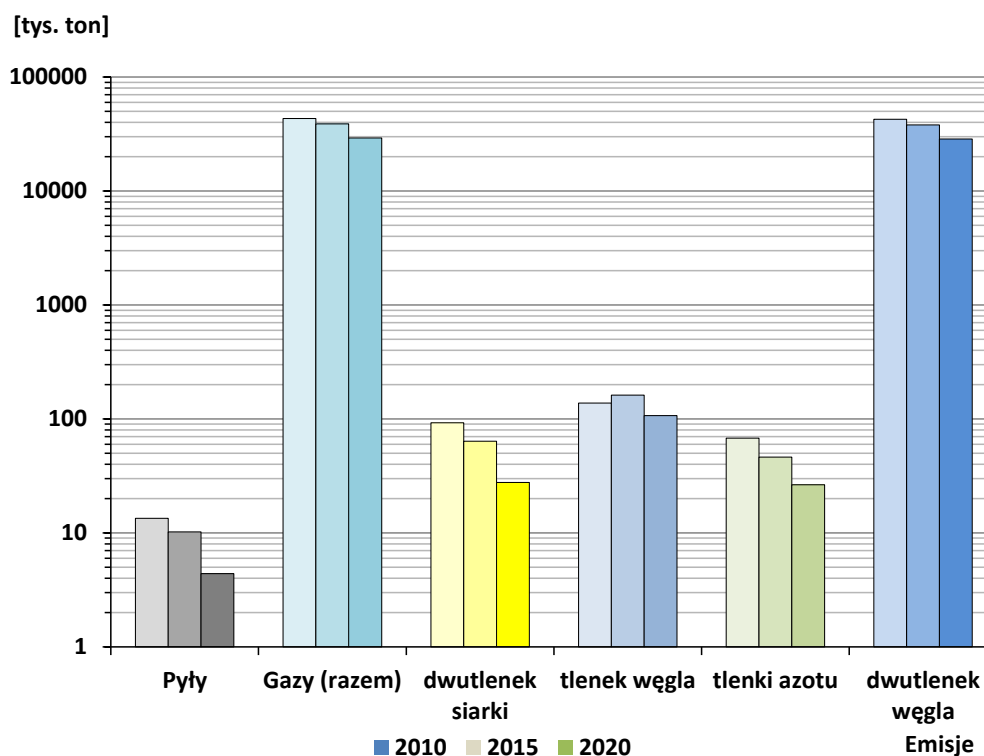


Rycina 19. Powierzchnia zagospodarowania subregionów województwa śląskiego. Na podstawie: bazy danych CORINE Land Cover 2016 lic. prywatna użytkownika.

1.7. Zanieczyszczenie środowiska

Mimo dużych zmian, które zaszły w strukturze uprzemysłowienia województwa śląskiego, a szczególnie jego dwóch subregionów, centralnego i zachodniego, jest ono dalej postrzegane, jako największy emitent zanieczyszczeń do środowiska w Polsce. Faktem jest, że w 2020 roku z 22,6 tysięcy ton emisji pyłowych pochodzących ze szczególnie uciążliwych zakładów przemysłowych, aż 4,4 tysiąca ton, czyli 19,5%, przypada na województwo śląskie. Należy jednak zwrócić uwagę, że emisja ta w województwie stanowi niewiele ponad 10% wielkości emisji z roku 2000 (38,5 tys. ton). Świadczy to o głębokich przeobrażeniach i restrukturyzacji przemysłu, a także o wprowadzaniu najnowszych technologii wychwyty pyłów jako źródła emisji. W obecnej chwili uciążliwy dla środowiska przemysł wychwytuje 99,7% emitowanych przez siebie pyłów i wartość ta waha się od 99,4% dla podregionu bytomskiego, do 99,9% dla podregionu rybnickiego (GUS, 2021b; Szczygiel, 2020).

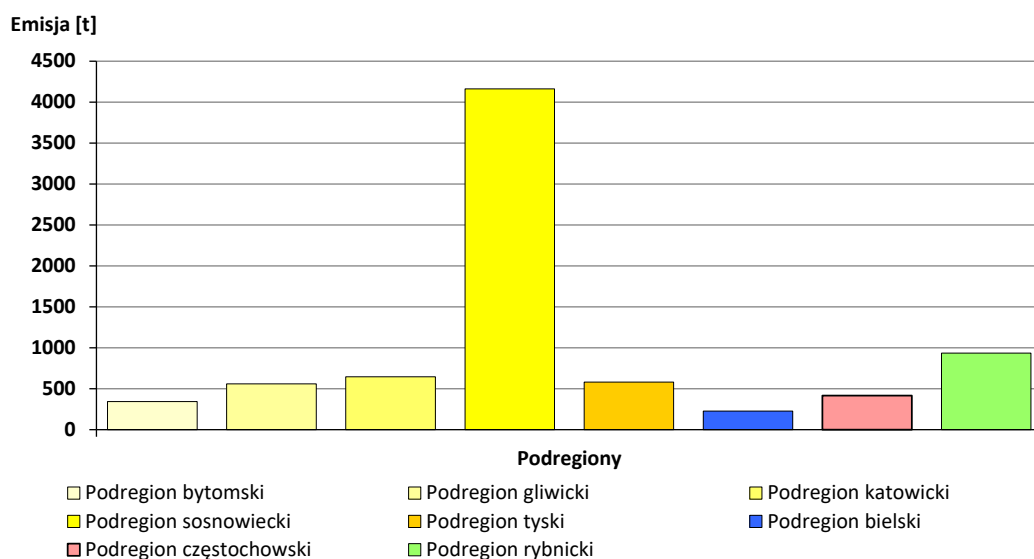
Podobne, a nawet lepsze rezultaty zostały osiągnięte w redukcji emisji gazów (wraz z CO₂) z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza, gdzie udział województwa śląskiego wynosi tylko 15,7% – 29 210 tys. ton z 186 155,8 tys. ton w Polsce. Niestety redukcja emisji gazowych (bez CO₂), czyli głównie dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x), tlenku węgla (CO) i ozonu (O₃) nie jest już tak spektakularna (Ryc. 20). Od 2000 roku obniżyła się w województwie tylko o około 5% (z 610,6 tys. ton do 578,3 tys. ton). Jednak istotnym jest, że emisja SO₂ w ostatniej dekadzie zmniejszyła się o 70%, a NO_x o 60%. Niestety wychwyty gazów (bez CO₂) jest na poziomie 23,6% i waha się od tylko 0,8% dla podregionu częstochowskiego do 91% dla podregionu bytomskiego (GUS, 2021b; Szczygiel, 2020).



Rycina 20. Emisja pyłów i gazów w województwie śląskim w latach 2010-2020. Na podstawie: GUS (2021b).

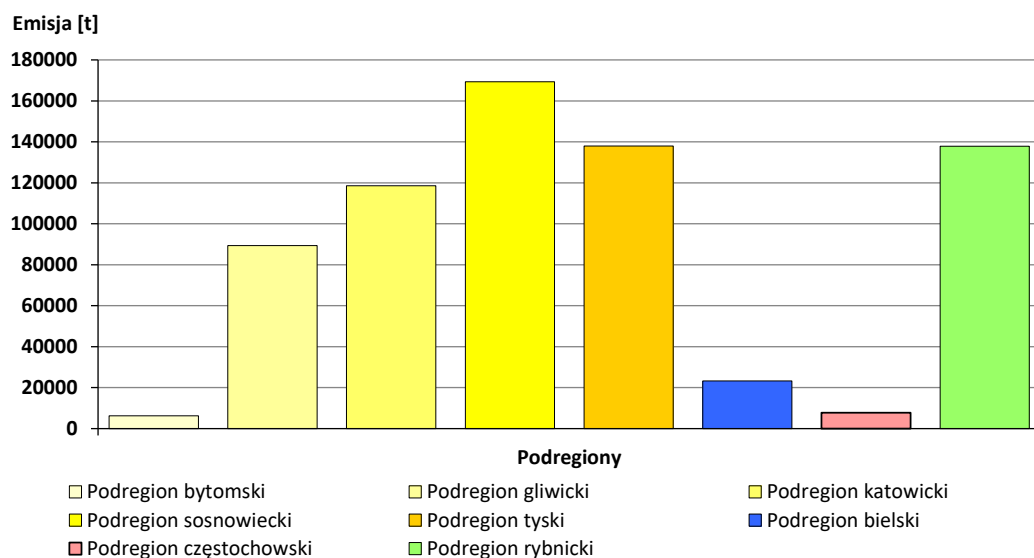
W chwili obecnej największym zagrożeniem dla środowiska jest emisja pyłów i gazów z tzw. niskiej emisji, czyli spalania paliw w piecach indywidualnych użytkowników oraz ze źródeł liniowych, takich jak transport. Wartości tych emisji są trudne do precyzyjnego określenia i można je tylko szacować na podstawie pomiarów stężeń zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym lub pyłach.

Poziom emisji pyłów z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza w poszczególnych subregionach jest zbliżony, oprócz podregionu sosnowieckiego subregionu centralnego (Ryc. 21; GUS, 2021b). Wynika to z zamykania przestarzałych technologicznie, najczęściej XIX-wiecznych zakładów przemysłowych, szczególnie w podregionie bytomskim i gliwickim oraz ciągle funkcjonującego hutnictwa i przemysłu koksowniczego, wybudowanego w II dekadzie XX wieku, w podregionie sosnowieckim. Na tle wszystkich subregionów relatywnie wysoka jest emisja pyłów w subregionie rybnickim związana z wydobywaniem węgla i z przemysłem energetycznym.



Rycina 21. Wielkość emisji pyłów z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza w poszczególnych podregionach województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).

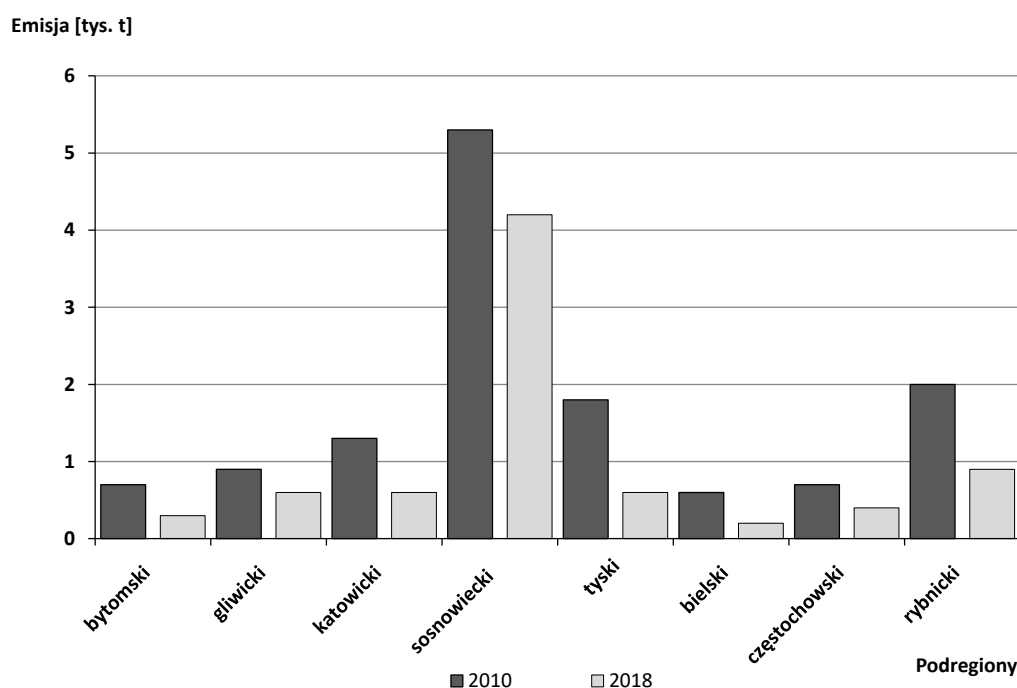
Mniej zróżnicowana jest roczna emisja gazów z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza (bez CO₂), gdzie podregiony wyraźnie można podzielić na dwie grupy. Pierwsza charakteryzuje się małym uprzemysłowieniem (podregion bielski i podregion częstochowski oraz mocno zrestrukturyzowany podregion bytomski) oraz podregiony z ciągle funkcjonującym przemysłem ciężkim i energetycznym (4 podregiony subregionu centralnego oraz subregion rybnicki, Ryc. 22) (GUS, 2021b).



Rycina 22. Wielkość emisji gazów (bez CO₂) z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza w poszczególnych podregionach województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).

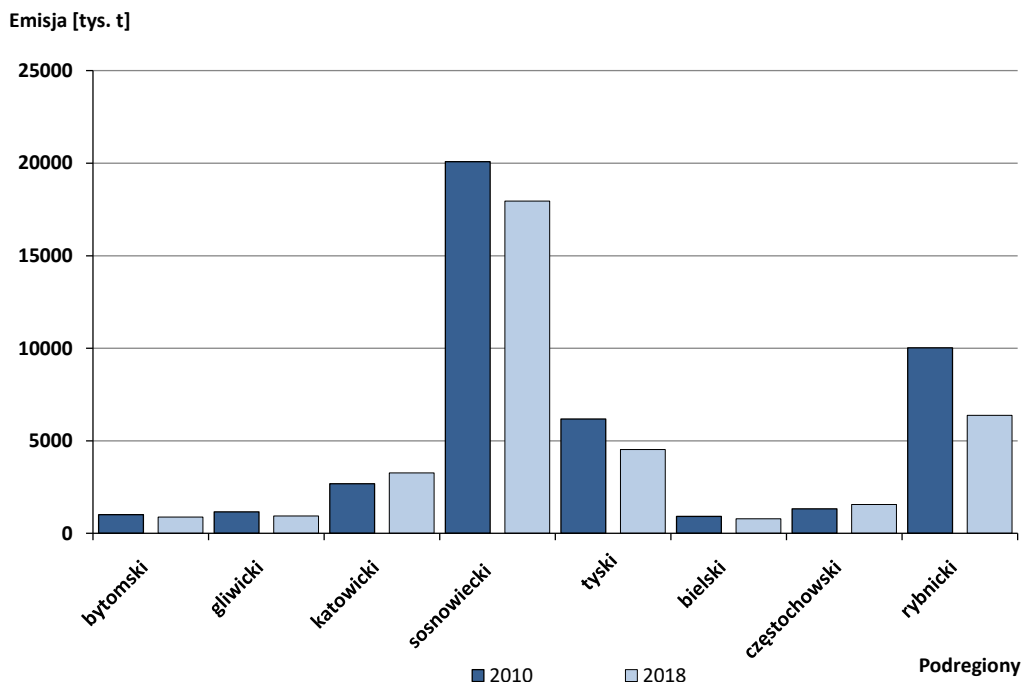
Dane z poszczególnych miast i powiatów mówiące o zanieczyszczeniu powietrza wyraźnie wskazują, że problemem jest „niska emisja” będąca wynikiem spalania, często nieodpowiedniego paliwa, w paleniskach domowych, bardzo często technologicznie przestarzałych. Szczególnie zjawisko to nasila się zimą w okresie grzewczym. Miejscowości województwa śląskiego przewodzą w rankingu miast z najwyższym średniorocznym stężeniem pyłu PM10 w powietrzu. W 2021 roku spośród 16 najbardziej zapyłonych miast, 8 położonych było na obszarze województwa śląskiego. Są to: Goczałkowice Zdrój, Godów, Myszków, Pszczyna, Wodzisław Śląski, Zabrze, Zawiercie i Żywiec, gdzie odnotowano stężenia od 36 do 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, przy normie WHO 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Przy normie krajowej dopuszczalnych 35 dni smogowych, gdzie zostaje przekroczona wartość stężenia pyłu PM10 (określona jako 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), najwięcej takich dni stwierdzono w miejscowościach województwa śląskiego: Wodzisław Śląski (87 dni), Pszczyna i Żywiec (80), Goczałkowice Zdrój (76), Rybnik (72), Godów i Zabrze (69) (GIOŚ, 2022). Powyższe dane wskazują, że często nie są to miejscowości uprzemysłowionego subregionu centralnego, a miejscowości postrzegane, jako te leżące na terenach „czystych”, rekreacyjnych, a wręcz na obszarach o statusie uzdrowiskowym, tak jak Goczałkowice Zdrój.

Należy jednak podkreślić, że od roku 2010 do roku 2018 emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza w podregionach województwa śląskiego zmniejszyła się średnio dwukrotnie (oprócz podregionu sosnowieckiego; Ryc. 23) (GUS, 2019; GUS, 2021b; Szczygiel, 2020).



Rycina 23. Zmiana wielkości emisji pyłów z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza w poszczególnych podregionach województwa śląskiego w latach 2010-2018. Na podstawie: GUS (2019).

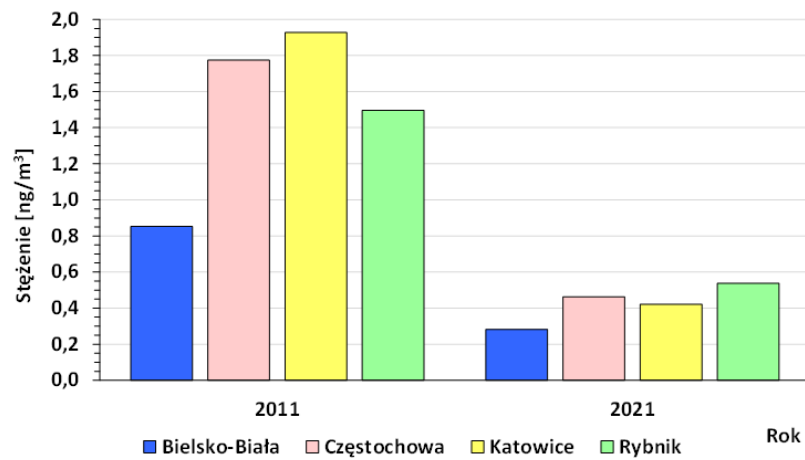
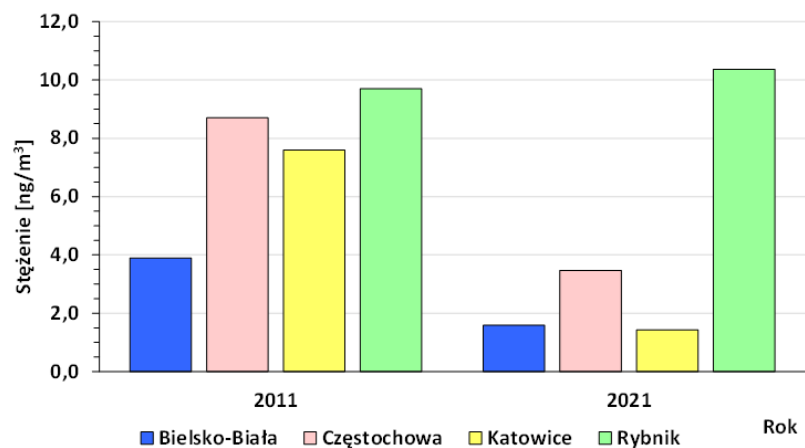
Mniej spektakularne są obniżenia emisji gazów (bez CO₂), które w podregionie katowickim i subregionie częstochowskim uległy nawet zwiększeniu (Ryc. 24; GUS, 2019).



Rycina 24. Zmiana wielkości emisji gazów (bez CO₂) z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza w poszczególnych podregionach województwa śląskiego w latach 2010-2018. Na podstawie: GUS (2019).

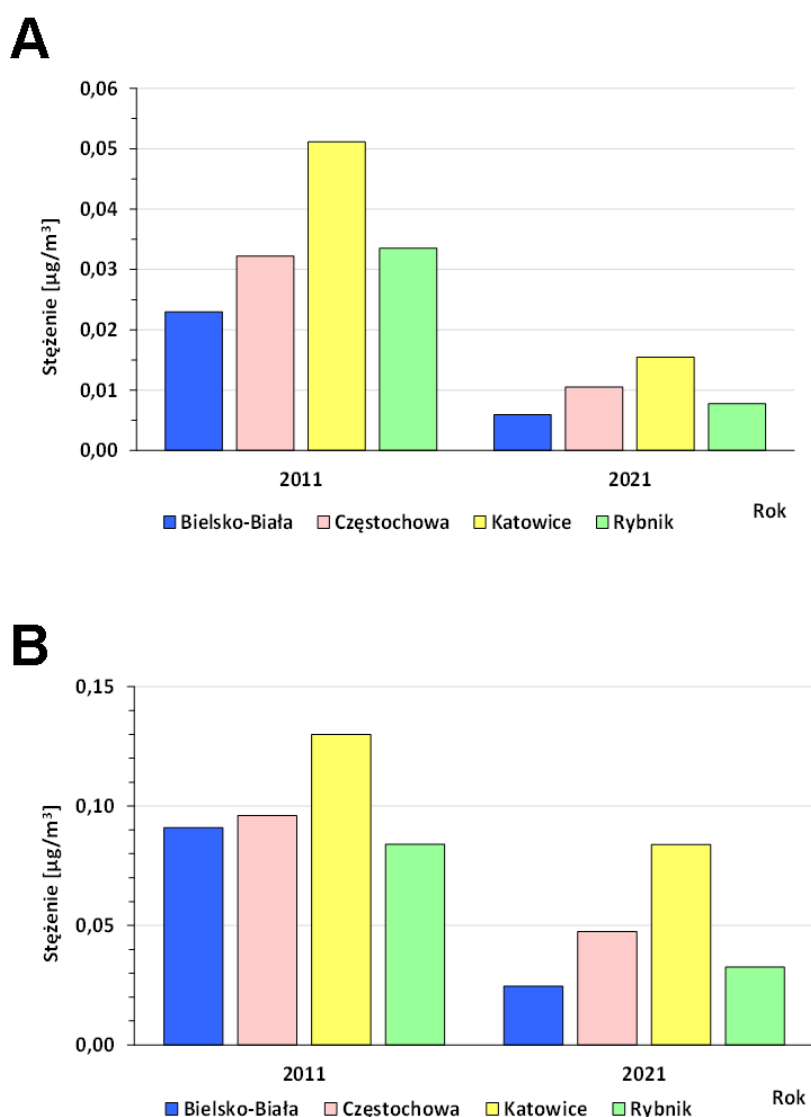
Dane monitoringu Głównej Inspekcji Ochrony Środowiska jednoznacznie wskazują, że parametry zanieczyszczenia powietrza metalami ciężkimi, pyłami, tlenkami azotu i siarki oraz benzo(α)pirenu w ciągu ostatnich 10 lat w czterech głównych miastach subregionów województwa śląskiego uległo zmniejszeniu (GIOŚ, 2022).

W latach 2011-2021 stężenie kadmu w pyłach PM₁₀, wyrażone w ng/m³, zmniejszyło się średnio trzykrotnie, a w subregionie centralnym (Katowice) ponad czterokrotnie (Ryc. 25A). Podobny trend odnotowano dla rejestrowanych najwyższych stężeń tego pierwiastka w ciągu roku, gdzie spadek był 4-krotny. Wyjątek stanowi Rybnik (subregion zachodni), gdzie odnotowane najwyższe stężenie kadmu w pyłach PM₁₀ w roku 2021 było wyższe niż to z roku 2011. Należy zwrócić uwagę, że maksymalne odnotowywane wartości stężeń kadmu są ponad 5-krotnie wyższe od wartości średnich (Ryc. 25B), co wskazuje na pochodzenie tego pierwiastka w dużym stopniu z niskich emisji i spalania nieodpowiednich paliw w sezonie grzewczym (GIOŚ, 2022).

A**B**

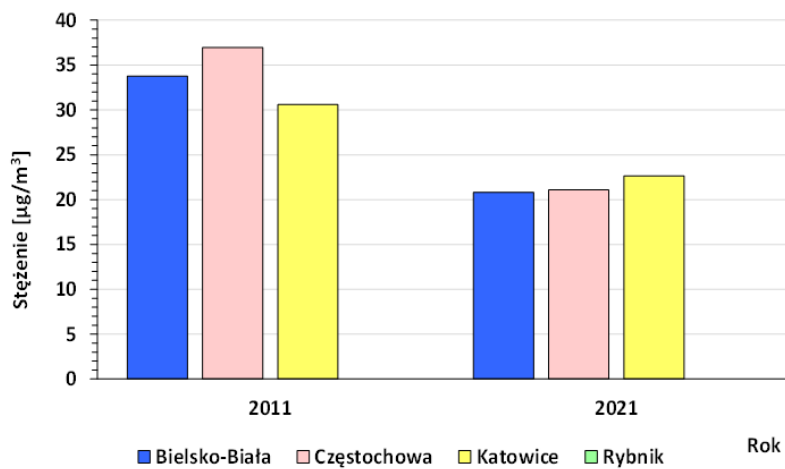
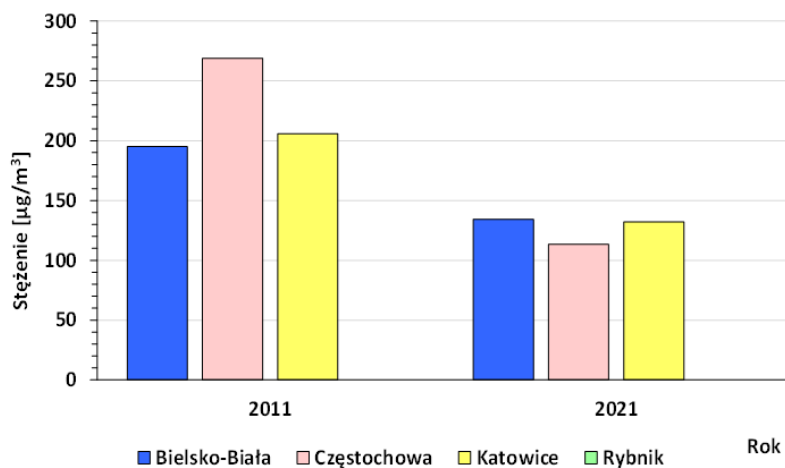
Rycina 25. Zmiany stężenia kadmu w powietrzu w pyłach PM10 (w ng/m³) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).

Podobny trend zarejestrowano dla stężeń ołowiu w pyłach PM10, wyrażone w µg/m³ powietrza. Średnioroczne stężenie tego pierwiastka zmniejszyło się 3-4 krotnie (Ryc. 26A), w zależności od miasta w których prowadzony jest ciągły monitoring tego zanieczyszczenia. Natomiast odnotowywane maksymalne stężenia ołowiu w tych latach zmniejszyło się tylko około dwukrotnie (Ryc. 26B), co prawdopodobnie związane jest z niską emisją pyłów pochodzących ze spalania nieodpowiednich paliw (w tym śmieci) w okresie grzewczym w domowych paleniskach (GIOŚ, 2022).



Rycina 26. Zmiany stężenia ołowiu w powietrzu w pyłach PM10 (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).

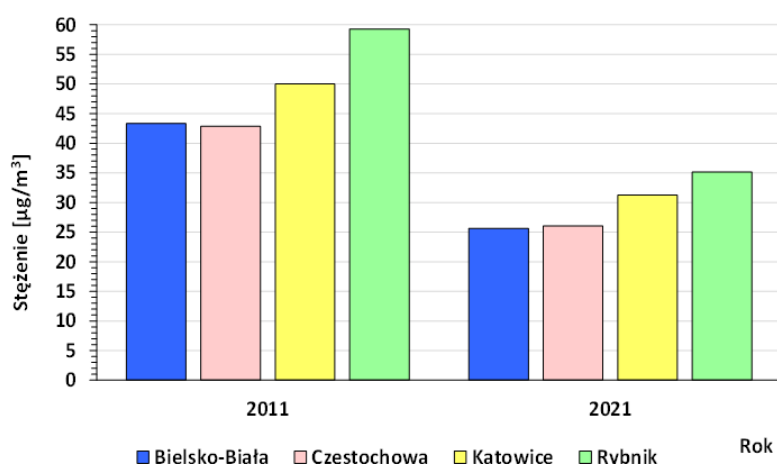
Brak monitoringu prowadzonego przez GIOŚ dla stężenia pyłów PM_{2,5} w powietrzu dla miasta Rybnik nie pozwala przeanalizować zmian tego parametru zanieczyszczenia powietrza w ciągu ostatnich 10 lat. Dla pozostałych głównych miast województwa śląskiego stężenie pyłów PM_{2,5} w powietrzu, wyrażone w $\mu\text{g}/\text{m}^3$, w ciągu ostatniej dekady zmniejszyło się o mniej niż 50% (Ryc. 27A). Jeszcze niższą procentową wartość spadku emisji uzyskano dla maksymalnych, odnotowywanych wartości stężeń tej frakcji pyłu (Ryc. 27B). Należy przy tym zwrócić uwagę, że wartości te są od 5 do 8 razy wyższe niż dla stężeń średniorocznych. Należy wiązać to z sezonem grzewczym i tzw. niską emisją, która jest głównym czynnikiem występowania smogu (GIOŚ, 2022).

A**B**

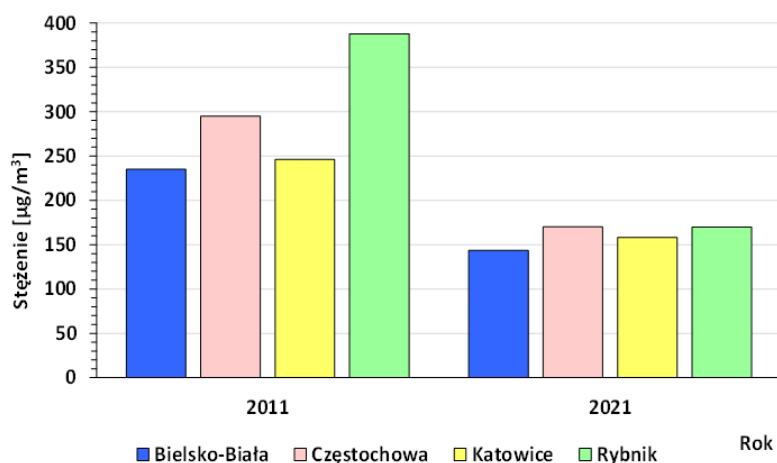
Rycina 27. Zmiany stężenia pyłu frakcji PM_{2,5} w powietrzu (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).

Podobną zależność, taką jak ta stwierdzona dla pyłów frakcji PM_{2,5}, można odnotować dla pyłów PM₁₀. Jedyną różnicą jaką można stwierdzić to o około 25% wyższe wartości bezwzględne (wyrażone także w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) stężenia tych pyłów w monitorowanym powietrzu atmosferycznym (Ryc. 28; GIOŚ, 2022).

A



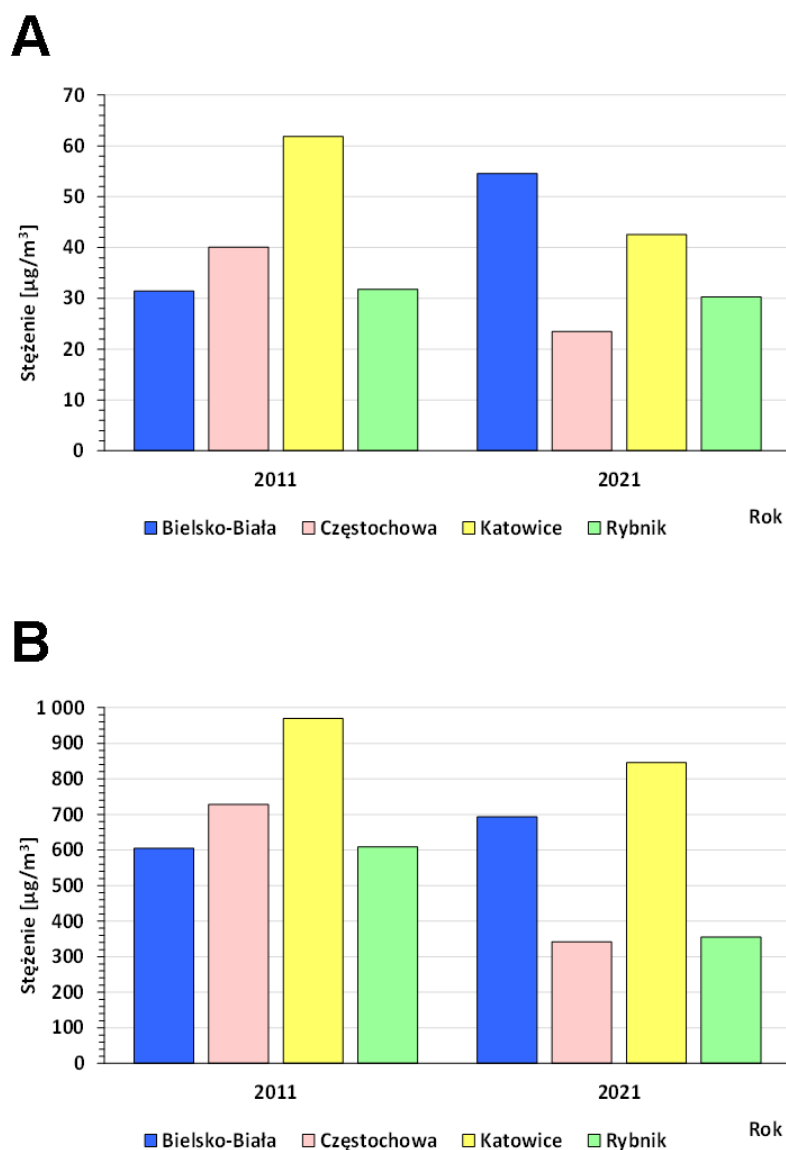
B



Rycina 28. Zmiany stężenia pyłu frakcji PM10 w powietrzu (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).

O wiele bardziej niejednoznaczne są zmiany odnotowywane w ostatniej dekadzie dla stężeń tlenków azotu określanych zbiorczo jako NO_x a wyrażonych w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ powietrza. Dla Częstochowy i Katowic utrzymany jest ogólny trend zmniejszania się emisji także dla tego zanieczyszczenia. Jednakże dla Bielska–Białej nastąpił w ostatniej dekadzie nieomal dwukrotny wzrost stężeń NO_x , a dla Rybnika obniżenie ich stężeń jest niewielkie (Ryc. 29A). Podobny kierunek zmian został zachowany dla wartości stężeń maksymalnych odnotowywanych w danym roku pomiarowym, z jedyną różniacą dla Rybnika, gdzie nastąpił wyraźny spadek odnotowywanych stężeń maksymalnych tlenków azotu (Ryc. 29B). Warto zwrócić uwagę na dużą dynamikę zmian w emisji tych

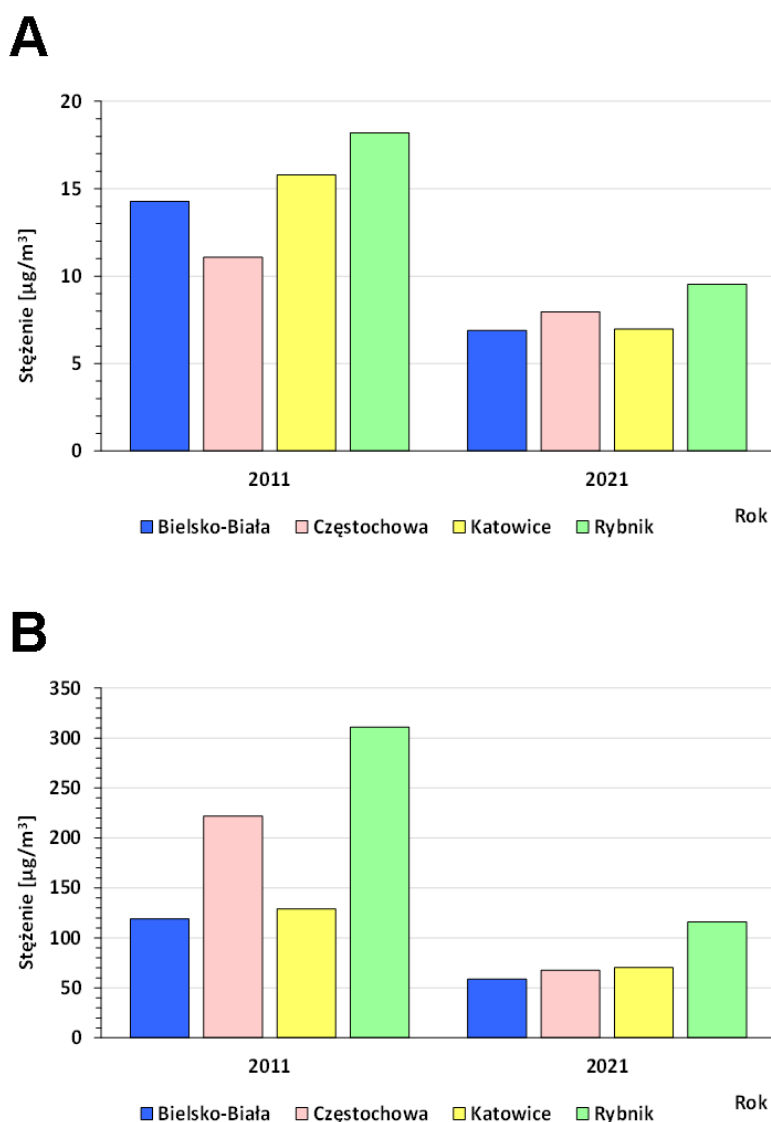
gazów w ciągu roku, których stężenie maksymalne w danym roku pomiarowym jest od 10 do 20 razy wyższe niż średnioroczna dla analizowanych miast (GIOŚ, 2022).



Rycina 29. Zmiany stężenia tlenków azotu (NO_x) w powietrzu (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).

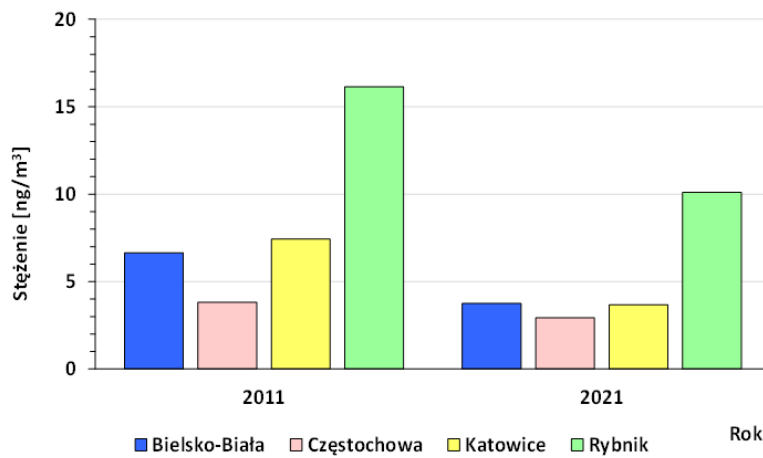
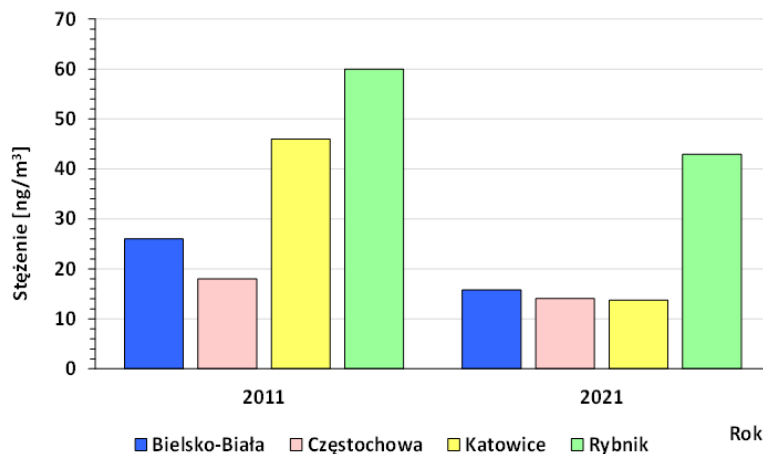
W odróżnieniu od tlenków azotu, stężenie dwutlenku siarki (SO_2), także wyrażone $\mu\text{g}/\text{m}^3$ powietrza, jest jednoznacznie niższe, średnio dwukrotnie. Największe sukcesy na drodze redukcji emisji tego toksycznego gazu osiągnięto w Bielsku-Białej i Katowicach (Ryc. 30A). Może to wskazywać, że źródło NO_x w Bielsku-Białej jest inne niż w pozostałych miastach województwa. Natomiast, podobnie jak w przypadku stężeń tlenków azotu, odnotowywane wartości maksymalne SO_2 są również 10 do 20 razy

wyższe niż odnotowane stężenia średnioroczne (Ryc. 30B). Mówi to o dużej dynamice zmian w stężeniu SO_2 w ciągu roku, co może być związane z sezonem grzewczym i spalaniem nieodpowiednich, zasiarczonych paliw, np. zasiarczonego, niskiej klasy, węgla (GIOŚ, 2022).



Rycina 30. Zmiany stężenia dwutlenku siarki (SO_2) w powietrzu (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).

Na podstawie danych monitoringowych dla stężeń (wyrażonych w ng/m^3) silnie rakotwórczego benzo(α)pirenu (B α P) w pyłach frakcji PM10, można wywnioskować, że podobnie jak w przypadku metali ciężkich, także stężenie węglowodorów aromatycznych w ostatniej dekadzie uległo zmniejszeniu, średnio dwukrotnie (Ryc. 31).

A**B**

Rycina 31. Zmiany stężenia benzo(α)pirenu ($B\alpha P$) w pyłach frakcji PM_{10} w powietrzu (w ng/m^3) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).

W 2021 roku średnioroczne stężenia tego związku zawierały się w przedziale od 2,93 ng/m^3 w Częstochowie do 10,10 ng/m^3 w Rybniku (Ryc. 31A). Są to wielkości wielokrotnie przekraczające polską normę, która wynosi 1 ng/m^3 , przy normie WHO określonej na 0,12 ng/m^3 powietrza. Spośród 15 miast Polski o największym odnotowanym średniorocznym stężeniu $B\alpha P$ w 2021 roku, 4 z nich leży w granicach województwa śląskiego. Są to: Rybnik (10 ng/m^3), Godów i Myszków (9 ng/m^3) oraz Żywiec (8 ng/m^3). Na tle tych danych i obowiązujących norm zanieczyszczenia alarmujące są wyniki pomiarów mówiące o maksymalnych odnotowanych stężeniach $B\alpha P$ w powietrzu, które wynoszą od 13,74 w Katowicach do 42,92 w Rybniku (Ryc. 31B)

– norma polska została przekroczona ponad 40-krotnie a norma wyznaczona przez WHO – 400-krotnie. Tak wysokie stężenia benzo(α)pirenu są wynikiem spalania węgla, które szczególnie nasila się w okresie zimowym, a któremu towarzyszy spalanie w domowych paleniskach węgla gorszej jakości oraz najprawdopodobniej śmieci (szczególnie tworzyw sztucznych, podczas spalania których wydziela się szczególnie dużo węglowodorów) (GIOŚ, 2022).

Informacje i ciągle monitorowanie wartości zanieczyszczenia środowiska, w tym powietrza, ma istotne znaczenie nie tylko w kontekście podejmowania działań dla jego ochrony, czy zdrowia jego mieszkańców, ale i rozwoju wielu gałęzi gospodarczych województwa oraz rozwijania i zachowania jego dziedzictwa kulturowego. Można tutaj mieć na uwadze tradycyjne rolnictwo, gospodarowanie w przydomowych ogrodach, których nieodzownym elementem są ogrody warzywne. W dziedzinach tych zanieczyszczenie powietrza ma pierwszorzędne znaczenie, choćby poprzez jego wpływ na skażenie gleb, a w konsekwencji produktów rolnych na nich rosnących. W tej samej grupie zagrożeń znajduje się funkcjonowanie pasiek, które immanentnie związane są ze środowiskiem w którym są usytuowane. Uzyskiwane w nich pożytki pszczele i ich wartość, postrzegana przez pryzmat bezpieczeństwa ich spożycia i użytkowania, jest także pochodną czystości środowiska z którego są pozyskiwane.



2. Znaczenie pszczół w ekosystemach lądowych i gospodarce człowieka

Zapylenie jest procesem występującym u roślin nasiennych, który definiowany jest jako proces polegający na przeniesieniu pyłku z męskich pylników do żeńskich znamion albo w obrębie tego samego kwiatu (samozapylenie) albo między roślinami (zapylenie krzyżowe). Przeniesienie ziaren pyłku odbywa się przy udziale zwierząt (zoogamia) lub czynników abiotycznych taki jak wiatr czy woda (Khalifa i wsp., 2021). Większość usług zapylenia przez zwierzęta jest wykonywana przez owady, w tym szeroko rozpowszechnione pszczoły miodne (*Apis mellifera* i *Apis cerana*), ale także trzmiele i pszczoły samotnice, muchy, motyle, ćmy, chrząszcze, osy, wciornastki, mrówki i muszki (IPBES, 2016; Klein i wsp., 2007).

Skutkiem procesu zapylenia jest zawiązanie owocu i wytworzenie nasion. Jest to zjawisko niezbędne do wzrostu i zachowania ciągłości kolejnych pokoleń roślin (Gallai i wsp., 2009). Ponadto właściwe zapylenie może poprawić ilość i jakość produkowanych owoców, orzechów, olejów i innych roślin uprawnych (Giannini i wsp., 2015). Obserwacje wykazały również, że efektywne zapłodnienie kwiatów redukuje czas pomiędzy rozkwitem roślin, a wytworzeniem owoców, czego dodatkowym atutem jest obniżone ryzyko ataku ze strony szkodników, rozwoju chorób, a także zmniejszona styczność ze środkami ochrony roślin (UNEP, 2010; Jobda i Rzepkowski, 2016).



Fot. A. Nicewicz

Zapylenie to usługa ekosystemowa, która odgrywa kluczową rolę w utrzymaniu równowagi ekosystemów i jest podstawą produkcji roślinnej. Ponadto ma niezaprzeczalną wartość ekonomiczną, powiązaną z dobrostanem człowieka poprzez produkcję rolną i bezpieczeństwo żywnościowe. Zpylacze wpływają na podaż żywności w skali globalnej, ponieważ uprawy zależne od zapylaczy przyczyniają się do ok. 35% całkowitej produkcji roślinnej. Spośród 107 wiodących światowych rodzajów upraw, produkcja z 91 % (owoców, nasion i orzechów) upraw zależy w różnym stopniu od zapylenia przez zwierzęta. Ponadto, ponad 75% wiodących rodzajów upraw żywności na skalę światową w pewnym stopniu zależy od zapylenia przez zwierzęta pod względem plonów, jakości lub obu, a prawie 90% wszystkich dzikich gatunków roślin jest przynajmniej częściowo uzależnionych od usług zapylenia przez zwierzęta (IPBES, 2016; Khalifa i wsp., 2021; Klein i wsp., 2007; Ollerton i i wsp., 2011; Porto i wsp., 2020).



ok. **75%** światowych upraw jest uzależnionych od zapylenia przez zwierzęta



ponad **90%** wszystkich dzikich gatunków roślin jest przynajmniej częściowo uzależnionych od zapylenia przez zwierzęta



ok. **35%** tego, co jemy jest uzależnione od zapylenia przez zwierzęta

Na podstawie: IPBES (2016), Jobda i Rzepkowski (2016), Khalifa i wsp. (2021), Klein i wsp. (2007), Ollerton i i wsp. (2011), Porto i wsp. (2020), UNEP (2010).

Znaczenie pszczoły miodnej w rolnictwie i ekosystemach nierolniczych

Pszczoła miodna (*Apis mellifera*, L.) jest najpopularniejszym pojedynczym gatunkiem owada zapylającego uprawy na całym świecie (Garantonakis i wsp., 2016). Jest także najskuteczniejszym, pod względem wizyt na uprawach rolnych, owadem (Hung i wsp., 2018). Udowodniono, że pszczoła miodna, która została dobrze przebadana w porównaniu z innymi gatunkami pszczół, jest zdolna do zwiększania plonów w 96% upraw zapylanych przez zwierzęta (Potts i wsp., 2010).

Gatunki roślin, które są zapylane przez pszczoły, produkują nektar bogaty w cukry oraz wysyłają chemiczne sygnały zapachowe zwabiając owady do barwnych kielichów. Wykonywanie odpowiednich ruchów podczas zbioru nektaru, pyłku czy spadzi skutkuje uwolnieniem ziaren pyłków, które osiadają na włoskach pszczoły i są na nich przenoszone na znamię słupka (proces zapylania) (Porrini i wsp., 2003; Jobda i Rzepkowski, 2016; Fontana i wsp., 2018).

W Stanach Zjednoczonych praca pszczół miodnych przyniosła znaczące zyski – plony ogórka (*Cucumis sativus*) wzrosły o 10%, żurawiny (*Vaccinium oxycoccos*) o 46% w ciągu 9 lat, a wielkość owoców uprawianej gruszki (*Pyrus communis*) o 7%. Tylko w USA w 2009 roku praca pszczół wniosła do budżetu kraju 11,68 mld \$ (Khalifa i wsp., 2021). W Indiach pszczoły miodne zapylając guawę (*Psidium guajava*)



Fot. A. Nicewicz

poprawiły jakość jej owoców, a owoce kokosa (*Cocos nucifera*) i cytrusów (*Citrus spp.*) zyskały na wielkości. W Egipcie pszczoły miodne znacznie poprawiły procent zawiązywania nasion i plon nasion w uprawach cebuli (*Allium cepa*) w porównaniu z innymi owadami. Ponadto w Burkina Faso produkcja nasion sezamu (*Sesamum indicum*) potroiła się po zastosowaniu pszczół miodnych jako zapylaczy (Khalifa i wsp., 2021).

W zapyłaniu rzepaku (*Brassica napus*), gryki (*Fagopyrum esculentum*) i truskawki (*Fragaria × ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier) wyraźnie dominują pszczoły miodne, które poprawiają ich jakość i plon (Bartomeus i wsp., 2014). W przypadku jabłoni (*Malus domestica*) wzrost liczby odwiedzin kwiatów przez pszczoły miodne pochodzące z silnych rodzin zwiększają zawiązywanie owoców o 15%, a także zawartość cukru w owocach, co skutkuje wzrostem zysków rolnika o 70%. Zapylenie przez silne rodziny pszczoły również zwiększa masę owoców o około 20% (Geslin i wsp., 2017). W owocach agrestu pospolitego (*Physalis peruviana*) zapylenie przez pszczoły miodne poprawia średnicę równikową średnio o 13,3%, masę owoców o 30,3%, a masę nasion o 8,4% w porównaniu z samozapyleniem (Chautá-mellizo i wsp., 2012). Natomiast zastosowanie pszczół miodnych do zapyłania migdałowców zwiększa zawiązywanie owoców o 60%, co przekłada się na 20% wzrost plonu (Sáez i wsp., 2020).

Kwiaty czarnuszki są atrakcyjne dla szeregu zapylaczy, takich jak pluskwiaki, chrząszcze, muchówki i pszczoły. Jednak to pszczoły miodne są najliczniejszymi zapylaczami wpływającymi na ich produktywność i jakość, a ich aktywność zapyłania zwiększa liczbę nasion i wpływa na całkowity plon. Odkrycie to doprowadziło do powstania rekomendacji – umieszczania rodzin pszczelich w pobliżu pól czarnuszki dla zwiększenia plonów (Saboor i wsp., 2018). Podobnie, uprawy borówki (*Vaccinium corymbosum*) zapyłane są zarówno przez pszczoły miodne, jak i inne – trzmiele, pszczoły z rodziny smuklikowatych (Halictidae) i pszczolinkowatych (Andrenidae). Jednakże to pszczoły miodne są odpowiedzialne za 97% wizyt na kwiatkach na dużych polach uprawnych, podczas gdy pozostałe zapylacze odpowiadają za zapylenie kwiatów borówki głównie na małych powierzchniowo uprawach. Co więcej, waga owoców jest dwukrotnie wyższa na dużych polach, w porównaniu z polami małymi, wskazując na istotne znaczenie pszczół miodnych w poprawie jakości zbiorów (Isaacs i wsp., 2010).

Poza istotnym znaczeniem pszczoły miodnej w zapyłaniu upraw rolniczych owad ten jest najważniejszym na świecie pojedynczym gatunkiem zapylacza w naturalnych ekosystemach i kluczowym czynnikiem przyczyniającym się do funkcji tych ekosystemów. To właśnie ten gatunek owada jest najczęstszym gościem na kwiatkach w ekosystemach nierolniczych na całym świecie. Analizy wykazały, że pszczoły miodne obecne są w 89% sieci interakcji roślina-zapylacz (nazywane także sieciami zapyłania). Ponadto jedna na osiem interakcji między rośliną nierolniczą a zapylaczem jest przeprowadzana przez pszczołę miodną (Hung i wsp., 2018).

Wpływ pszczoły miodnej na plony

Jabłka



zwiększenie zawiązywania owoców o **15%**
zwiększenie masy owoców o **20%**
wzrost zysków rolnika o **70%**

Agrest



zwiększenie średnicy owoców o **13,3%**
zwiększenie masy owoców o **30,3%**
zwiększenie masy nasion o **8,4%**

Migdały



zwiększenie zawiązywania owoców o **60%**
zwiększenie plonów o **20%**

Żurawina



wzrost plonów o **46%**

Na podstawie: Chautá-mellizo i wsp. (2012), Geslin i wsp. (2017), Khalifa i wsp. (2021), Sáez i wsp. (2020).

Wartość pracy zapylaczy

Zgodnie z cenami rynkowymi zapylanie przez zwierzęta poprawia światową produkcję roślinną o dodatkowe 235–577 mld \$ rocznie, przy czym największe korzyści ekonomiczne odnotowuje się w regionie Morza Śródziemnego, Azji Południowej i Wschodniej oraz w Europie (Potts i wsp., 2016). Jednak większa produkcja prowadzi również do zwiększonego zapotrzebowania na usługi zapylania (Khalifa i wsp., 2021). Na całym świecie 5–8% produkcji roślinnej zostałoby utracone bez zapylania przez zwierzęta (Aizen i wsp., 2009), a zapylanie zapewnia także wiele usług ekosystemom, takich jak zwiększanie bioróżnorodności i zwiększanie produkcji żywności bez zagrożenia środowisku (Montoya i wsp., 2020). Utrata 5-8% produkcji roślinnej przełożyłaby się na ogromne straty finansowe, osiągające ok. 9,5% całkowitej wartości ekonomicznej produkcji rolnej i żywności. Dodatkowe koszty pochłonęłyby zmiany w jadłospisie ludzi oraz zwierząt, które objęłyby powiększanie gruntów rolnych oraz szukanie zamienników, a także utrata części bioróżnorodności i próby jej odbudowania (Gallai i wsp., 2009; Khalifa i wsp., 2021).

Globalna wartość usług zapylania rocznie waha się w zakresie 195-387 mld \$. Oscylacje wynikają m.in. z różnic w metodologii czy danych wyjściowych, ale zaobserwowano tendencję wzrostową w szacunkach wartości pracy zapylaczy (Porto i wsp., 2020). W Stanach Zjednoczonych wartość tej pracy



Fot. A. Nicemicz

oszacowano na 34 mld \$ rocznie (Khanna i wsp., 2021). Na terenie Unii Europejskiej pracę wszystkich zapylaczy wyceniono na ponad 25 mld \$, z czego na pszczołę miodną przypada ponad 17 mld \$ (Gallai i wsp., 2009; Jobda i Rzepkowski, 2016; Majewski, 2011). W przytoczonych wyliczeniach uwzględniono jedynie zapylanie upraw, ale już nie wartość wytworzonych produktów pszczelich – miodu, pierzgi czy propolisu.

Wartość pracy zapylaczy

Świat

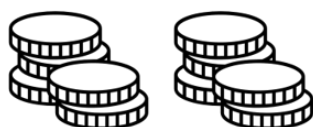
195-387 mld \$



Unia Europejska

W tym jedynie dla pszczoły miodnej

25 mld \$



17 mld \$



Na podstawie: Gallai i wsp. (2009), Jobda i Rzepkowski (2016), Majewski (2011), Porto i wsp. (2020).



3. Współczesne zagrożenia dla pszczół



Fot. A. Nicewicz

Zmiany klimatu

Zmiany klimatu definiuje się jako trwale zmiany w statystycznym rozkładzie wzorców pogodowych w okresach od dziesięcioleci do milionów lat. Może być to zmiana przeciętnych warunków pogodowych lub zwiększenie/zmniejszenie liczby ekstremalnych zdarzeń pogodowych wokół tej średniej (Redy i wsp., 2012). Zmiany klimatu są zjawiskiem globalnym. Uprzemysłowienie i wylesianie prowadzące do zubożenia warstwy ozonowej i zwiększonego stężenia dwutlenku węgla w atmosferze wydają się być głównymi czynnikami napędzającymi ten proces (Redy i wsp., 2012).

Według raportu Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO, ang. World Meteorological Organisation) średnia globalna temperatura w 2021 r. wynosiła $1,11 \pm 0,13$ °C powyżej średniej z lat 1850–1900, a ostatnie 7 lat było najcieplejszymi w historii. Wzrosło także stężenie gazów cieplarnianych, przekraczając znacznie poziomy sprzed lat 1850–1900. Rok 2021 był również rekordowy pod względem temperatury wód oceanów. Dziura ozonowa nad Antarktyką była większa i głębsza niż 70% wszystkich zmierzonych dziur od roku 1979 r. (WMO, 2022).

Uważa się, że wzrost temperatury jest najważniejszym czynnikiem związanym ze zmianami klimatu i wpływającym na

interakcje roślina-zapylacze (Kjohl i wsp., 2011). Zmiana klimatu może wpływać na pszczoły miodne na różnych poziomach:

- Bezpośrednio na ich behavior i fizjologię;
- Pośrednio, poprzez wpływ na potencjalne bazy pokarmowe (Le Conte i Navajas, 2008).

Poziom bezpośredni

Pszczoły jako zwierzęta zmiennoocieplne swoją aktywność żerowania uzależniają od temperatury otoczenia. Zbyt niska temperatura otoczenia wymaga rozgrzania mięśni tułowia do minimalnego progu 30 °C (Heindrich, 1979; Kovac i Stanbentheiner, 2011). Także zbyt wysoka temperatura otoczenia wymusza konieczność czynności termoregulacyjnych. Są one kosztowne energetycznie i odbywają się kosztem czasu, który mógł zostać poświęcony na zbiór surowców roślinnych (nektaru, spadzi, pyłku kwiatowego) i wody (Reddy i wsp., 2012).

Zbyt krótkie zimy wpływają na zachowania pszczół. W Polsce udokumentowano przesunięcie pierwszego lotu oczyszczającego po zimie o ponad miesiąc, w stosunku do obserwacji sprzed 25 lat (Sparks i wsp., 2010). Zbyt ciepłe zimy powodują także brak przerwy w czerwiu matki pszczelej i konieczność wychowu larw przez cały okres zimowli. Duża liczba pszczół może przyspieszyć uszczuplenie zapasów i śmierć głodową rodziny pszczelej. Podobnie, zbyt wczesna wiosna przyspiesza czerwienie matki. Następujące następnie fala mrozów uniemożliwia żerowanie zbieraczek, a duża populacja czerwiu i dorosłych pszczół pozbawiona jest pokarmu (Reddy i wsp., 2012; Switanek i wsp., 2018).

Ciepłe wiosny (w okresie od marca do maja) wpływają pozytywnie na poziom inwazji pasożyta pszczoły miodnej – *Varroa destructor* w okresie jesiennym (Smoliński i wsp., 2021). Także cieplejszy okres jesienno-zimowy skutkuje ciągłym czerwieniem matki pszczelej, a to utrudnia zwalczanie *V. destructor* (Switanek i wsp., 2018).

Poziom pośredni

Aktualne prognozy sugerują, że w strefach umiarkowanych zmiany klimatu zwiększą częstotliwość ekstremalnych zdarzeń takie jak susze letnie, prowadzące do deficytu w dostępności wody dla ekosystemów. Susza została zidentyfikowana jako główne zagrożenie dla owadów zapylających. Wiosną i latem rośliny częściej doświadczają stresu wodnego i może być to szkodliwe dla układu roślina-zapylacz, ponieważ są to okresy kluczowe dla wzrostu i rozmnażania zarówno roślin kwitnących, jak i ich zapylaczy (Phillips i wsp., 2018; Settle i wsp., 2016). Wpływ suszy na rośliny w tych systemach badano głównie na gatunkach roślin zapylanych przez wiatr, choć większość roślin kwitnących (87% wszystkich roślin okrytonasiennych) jest zapylanych przez

owady. Skutki suszy na interakcje roślina-zapylacz nie są dobrze zbadane (Descamps i wsp., 2021).

Klimat wpływa na rozwój kwiatów oraz produkcję nektaru i pyłku, które są bezpośrednio związane z aktywnością żerowania i rozwojem rodziny pszczołej (Winston, 1987). Pod wpływem suszy roślina ogranicza swoją wysokość, liczbę kwiatów, ich wielkość oraz czas kwitnienia. Zmniejszająca się ilość zasobów kwiatowych może zwiększyć konkurencję o zasoby między pszczołami dzikimi i pszczołami hodowlanymi (Descamps i wsp., 2021; Thomson, 2016). Stres wodny zwiększa ilość wydzielanych przez kwiaty lotnych związków organicznych, które mogą działać jako atraktant dla zapylaczy ((Descamps i wsp., 2021).

Nektar, obok spadzi, jest źródłem węglowodanów dla rodziny pszczołej. Stanowią podstawowe źródło energii dla dorosłych pszczół, które, w przeciwieństwie do larw, nie posiadają znacznych rezerw energetycznych. Dorosłe robotnice potrzebują dziennie ok. 4 mg węglowodanów (Brodschneider i Crailsheim, 2010). Jak wskazują badania, objętość nektaru produkowanego przez kwiaty pod wpływem suszy zmniejsza się, a jego skład chemiczny może ulec zmianie. Wykazano, że u niektórych gatunków roślin stres wodny powoduje produkcję nektaru o mniejszej zawartości cukrów (Descamps i wsp., 2021; Flores i wsp., 2019). Natomiast pyłek kwiatowy stanowi źródło białek i lipidów dla rodziny pszczołej. Jego ilość reguluje liczbę hodowanego czerwiu. Zwiększone zapotrzebowanie na białko i jednoczesne ograniczenia źródła pyłku kwiatowego skutkuje kanibalizmem czerwiu (Brodschneider i Crailsheim, 2010). Zrównoważona dieta pyłkowa wydłuża życie pszczół, wspiera prawidłowe funkcjonowanie układu odpornościowego tych owadów, zmniejsza wrażliwość na pestycydy (Alaux i wsp., 2010b; Di Pasquale i wsp., 2013; 2016). Istotnym aspektem jest nie tylko ilość pyłku kwiatowego, dostępnego dla rodziny pszczołej, ale także jego skład chemiczny. Robotnice nie zbierają pyłku z roślin w sposób losowy, a na preferencje żerowania wpływa wartość odżywcza pyłku, jego cechy charakterystyczne (wielkość ziarna, kolor, zapach), a także kondycja rodziny (Corby-Harris i wsp., 2018; Hendriksma i Shafir, 2016; Requier i wsp., 2015). Jak wskazują badania, stres wodny może zmniejszać ilość produkowanych ziaren pyłku oraz redukować w nich zawartość białka (Muth i wsp., 2016). Wszystkie wyżej wymienione zmiany w roślinach poddanych stresowi suszy mogą modyfikować liczbę odwiedzin pszczół na konkretnych gatunkach roślin oraz ograniczać ilość pokarmu zbieranego przez robotnice i magazynowanego przez rodzinę pszczelą (Descamps i wsp., 2021).

Istotnym aspektem jest także nakładanie się na siebie negatywnego wpływu zmiany struktury krajobrazu związanego z użytkowaniem gruntów w połączeniu ze zmianą klimatu, co może prowadzić do coraz większego zubożenia układu zapylacz-roślina. Długoterminowe badania struktury sieci zapylaczy i zapylania wykazało, że zmian klimatu i użytkowania gruntów zmniejszyło liczbę gatunków zapylaczy, wpływając

na strukturę tych sieci i prowadząc do zmniejszenia liczby odwiedzin kwiatów (Burkle i wsp., 2013).

Zmiany klimatu mogą doprowadzać do zubożenia lub znikania siedlisk, które stanowią bogatą bazę pokarmową dla pszczół (Settle i wsp., 2016). Może to doprowadzić do ograniczenia źródeł pokarmu dla rodziny pszczoły, nie tylko pod względem ilościowym, ale – co ma niezwykle ważne znaczenie w przypadku pyłku kwiatowego – także pod względem jakościowym.

Intensyfikacja rolnictwa

Powstanie nowoczesnego rolnictwa i leśnictwa było jednym z najbardziej transformujących wydarzeń w historii ludzkości. Działalność człowieka w zakresie użytkowania gruntów pochłania coraz większą część produktywności biologicznej planety i dramatycznie zmienia ekosystemy Ziemi. Chociaż charakter użytkowania gruntów jest bardzo zróżnicowany, ostateczny rezultat jest taki sam – produkcja rolna podjęta jest kosztem naturalnych ekosystemów. Obecnie pola uprawne i pastwiska należą obecnie do największych ekosystemów na planecie, rywalizując pod względem wielkości pokrywy leśnej i łącznie zajmują około 35% powierzchni ziemi wolnej od lodu (Foley i wsp., 2007).

W ostatnich latach obserwuje się intensyfikację praktyk użytkowania gruntów – zwiększone użycie nawozów (nawet o 700%), uzależnienie od nawadniania gruntów i zwiększona



Fot. A. Nicewicz

mechanizacja. Wynika to z faktu, iż w ciągu ostatnich 40 lat światowa produkcja roślinna wzrosła ponad dwukrotnie, chociaż globalna powierzchnia upraw wzrosła tylko o 12%. Ta intensyfikacja miała swoją cenę: chociaż nowoczesne praktyki rolnicze z powodzeniem zwiększyły produkcję żywności, spowodowały również rozległe szkody w środowisku (Foley i wsp., 2005; 2007; Rockstrom i wsp., 2009).

W nieprzemysłowym i ekstensywnym rolnictwie rośliny, zwierzęta i mikroorganizmy tworzą ekosystem pozwalający na zróżnicowaną produkcję żywności. Istotnymi procesami w takim ekosystemie jest zapylenie, zwalczanie szkodników, tworzenie gleby i regulacja stosunków wodnych. Aby je wspierać rolnicy muszą zarządzać bioróżnorodnością w skali pola, gospodarstwa i krajobrazu (Petersen-Rockney i wsp., 2021; Shanaha, 2022). Rolnictwo intensywne natomiast skupia się na dwóch głównych celach: zwiększenia wydajności pracy oraz maksymalizacji produkcji roślinnej i zwierzęcej. Opiera się na wielkopowierzchniowych uprawach monokulturowych, zastępowanie korzystania z usług ekosystemowych nawozami sztucznymi i pestycydami. Jednakże powoduje to ograniczenia bioróżnorodności ekosystemów na terenach rolniczych (Cardinale i wsp., 2012; Kremen i Miles, 2012). Monokultury zapewniają ograniczone bazy pokarmowe i zwiększone prawdopodobieństwa narażenia na pestycydy, a także ograniczają miejsca gniazdowania dla dzikich owadów zapyłających. W konsekwencji, wraz z intensyfikacją rolnictwa, zmniejsza się ogólna liczebność i bogactwo dzikich zapyłaczy w krajobrazach rolniczych. Dlatego też obecność rodzin pszczół miodnych jest dobrym rozwiązaniem na terenach rolniczych. Stąd też na przykład w Stanach Zjednoczonych czy Niemczech rolnicy płacą pszczelarzom za usługi zapylenia świadczone przez pszczoły miodne (Dolezal i wsp., 2016; Shanaha, 2022). Pszczelarze w Polsce od wielu lat także walczą o wprowadzenie takich opłat. Póki co – nieskutecznie.

Konsekwencją współczesnego rolnictwa jest zanikanie bioróżnorodności w wyniku tworzenia wielkopowierzchniowych upraw monokulturowych, likwidacji miedz czy śródpolnych refugium (vanEngelsdorp i Meixner, 2010; vanEngelsdorp i wsp., 2017). W konsekwencji takie ekosystemy mogą dostarczać pszczołom miodnym dużej ilości pokarmu, ale jedynie w krótkim czasie ich kwitnienia. Sam pokarm białkowy, który jest niezwykle istotny dla funkcjonowania zdrowej rodziny pszczelej, może być słabo zróżnicowany i niskiej wartości odżywczej lub takiej, która nie odpowiada na aktualne zapotrzebowanie rodziny. W konsekwencji doprowadza to do złego odżywiania rodziny pszczelej, co przejawia się osłabieniem układu odpornościowego poszczególnych pszczół, osłabioną reakcją ochronną przeciwko toksynom np. pestycydom oraz skróceniem ich życia (Alaux i wsp., 2010; Di Pasquale i wsp., 2013; 2016).

Intensyfikacja rolnictwa to także wzrost zużycia i/lub nieprawidłowe zastosowanie agrochemikaliów, które także wyrządzają szkody pszczołom miodnym, ale także innym owadom zapyłającym (vanEngelsdorp i Meixner, 2010; vanEngelsdorp i wsp., 2017).

Herbicydy stosowane są w celu usuwania tzw. chwastów, które mogą stanowić ważne i zróżnicowane zasoby pokarmowe (zwłaszcza źródła białka) dla pszczół. Ponadto mogą działać subletalnie, zaburzając mikrobiotę jelitową, co wpływa negatywnie na zdrowie pszczół oraz letalnie – powodując ich śmierć (Abraham i wsp. 2018; Motta i wsp. 2018; Requier i wsp., 2015). Fungicydy zaburzają skład mikrobioty ula i jelit pszczół, wpływając na odpowiedź immunologiczną. Ponadto mogą zaburzać metabolizm pszczół, wpływając na funkcjonowanie rodziny (Cizelj i wsp., 2016; Kakumanu i wsp., 2016; Mao i wsp., 2017). Insektycydy natomiast negatywnie wpływają na zdolność pszczół do uczenia się, komunikowania się i nawigacji. Ponadto wpływają negatywnie na matki pszczele, ograniczając ich czerwienie i ich aktywność ruchową. U robotnic zaburzają zachowania związane z żerowaniem i zachowaniami higienicznymi, co prawdopodobnie spowodowane jest upośledzeniem ich motoryki. W ostateczności, na poziomie całej rodziny pszczelej skutkuje to zmniejszeniem liczby czerwiu, zmniejszeniem ilości magazynowanego pyłku kwiatowego, co ogranicza źródło pokarmu białkowego, a także brakiem wydajnego usuwania martwego czerwiu, co może mieć wpływ na rozprzestrzenianie się pasożytów i chorób w rodzinie (Goulson, 2013; Mengoni Goñalons i Farina, 201; 8Wu-Smart i Spivak, 2016).

Rolnictwo intensywne ma także wpływ na pasożyty i patogeny w rodzinach pszczelich. Duża liczba rodzin na niewielkim obszarze prowadzi do zwiększonej transmisji patogenów (Mennerat i wsp., 2010; Shanaha, 2022).

Antropogeniczne zanieczyszczenia środowiska

Zanieczyszczenia środowiska spowodowane działalnością człowieka, a także pojawiające się patogeny i wahania klimatu mogą negatywnie oddziaływać na kondycję rodzin pszczelich. Spośród wszystkich zanieczyszczeń istotnym zagrożeniem dla organizmów żywych jest obecność metali ciężkich. Spowodowane jest to faktem, iż nie ulegają one degradacji, łatwo przemieszczają się w łańcuchach troficznych, mogą gromadzić się tkankach ciała roślin i zwierząt, wchodząc w interakcje z makromolekułami i zaburzając homeostazę organizmu (Cunningham i wsp., 2022; Tchounwou i wsp., 2012; Wuana i Okieimen, 2011).

Zanieczyszczenie metalami ciężkimi jest problemem na gęsto zaludnionych obszarach, szczególnie w regionach, w których występuje działalność przemysłowa. Główne antropogeniczne źródła metali ciężkich obejmują spaliny samochodowe, spalanie paliw kopalnych, hutnictwo i wykorzystanie agrochemiczne. Do „wielkiej trójki” najbardziej toksycznych metali ciężkich zalicza się kadm, ołów i rtęć (Cunningham i wsp., 2022; Jyothi, 2021).



Fot. A. Nicewicz

Zbieraczki pszczoły miodnej, ze względu na pełnione funkcje, codziennie wchodzą w interakcje ze środowiskiem. W trakcie poszukiwania surowców roślinnych (nektaru, spadzi, pyłku kwiatowego) oraz wody eksplorują obszar około 7-10 km² wokół pasieki. Penetrując środowisko, narażone są na zanieczyszczenia obecne w atmosferze, glebie, na i w roślinności oraz w wodzie. Ze względu na ciało pokryte włoskami łatwo absorbują pyły zawieszone w powietrzu, a emitowane przez ruch samochodowy czy przemysł. Także w trakcie zbiorów, ocierając się o rośliny i elementy architektury mogą gromadzić na swoim ciele zanieczyszczenia. Ponadto, toksyny mogą dostawać się do organizmu pszczoły drogą pokarmową, poprzez zanieczyszczony pokarm i wodę (Negri i wsp., 2015; Perugini i wsp., 2011; Zarić i wsp., 2022). Po powrocie do ula zanieczyszczenia zgromadzone na ciele i w pokarmie mogą być deponowane w rodzinie pszczelej w postaci przechowywanego nektaru i pyłku kwiatowego. Jak wskazują badania zwiększona ekspozycja na kadm i ołów powoduje wzrost śmiertelności czerwiu. Ponadto intoksykacja ołowiem zaburza rozwój pszczół, czego konsekwencją są mniejsze rozmiary głowy tych owadów. Skutkuje to problemami z uczeniem się i zapamiętywaniem, co zaburza żerowanie zbieraczek – poszukiwanie i odnajdywanie baz pokarmowych oraz długość czasu wizyty na kwiatkach (Di i wsp., 2016; Hladun i wsp., 2016; Monchanin i wsp., 2021; Sivakoff i Gardiner, 2017).

Wszystkie produkty pszczele mogą być zanieczyszczone metalami ciężkimi. W miodach mogą być obecne: ołów, kadm, cynk, miedź, chrom, mangan i arsen. Najczęściej jednak nie przekraczają one dopuszczalnych norm dla ich stężeń (Conti i Botrè, 2001; Erbilir i Erdogrul, 2005; Gutiérrez i wsp., 2015; Lambert i wsp., 2012), co może wynikać z obecności wydajnego mechanizmu oczyszczania nektaru i spadzi z metali ciężkich w układzie pokarmowym pszczół (Borsuk i wsp., 2021). Do najbardziej zanieczyszczonych produktów pszczelich należy propolis i воск, w których można znaleźć smołę asfaltową, farby i metale ciężkie (Alqarni, 2015; Conti i Botrè, 2001).

Zanieczyszczenie powietrza jest jednym z najbardziej powszechnych oddziaływań człowieka na środowisko (WHO, 2006). Pszczoły miodne mają wyjątkową zdolność uczenia się poprzez zapamiętywanie zapachów, pozwalających na lokalizowanie, identyfikowanie i rozpoznawanie kwiatów (Chittka i wsp., 1999). Zakłada się, że zakłócenie zapachu kwiatów np. poprzez emisje zanieczyszczeń antropogenicznych (ozonu, rodników azotanowych i hydroksylowych) może ograniczać zdolność pszczół do wykrywania tych zapachów (McFrederick i wsp., 2008).

W ostatnich latach bardzo dużo mówi się o zanieczyszczeniu powietrza w postaci smogu. Jego składnikiem są pyły zawieszone (PM, ang. particular matter), które są złożoną mieszaniną składników chemicznych unoszących się w powietrzu, które są powszechnie klasyfikowane według wielkości cząstek. Należą do nich ultradrobne cząstki (do 0,1 μm średnicy), drobne cząstki – PM1 (do 1 μm), PM 2,5 (do 2,5 μm), frakcja gruboziarnista – PM 10 (do 10 μm). PM może być emitowany bezpośrednio jako związki pierwotne lub powstawać jako związki wtórne w wyniku przemian chemicznych lub kondensacji gazów takich jak SO_x , NO_x , VOC i amoniak. Źródła pierwotne PM obejmują zarówno źródła naturalne, takie jak pył przenoszony przez wiatr, erupcje wulkanów i pożary lasów, jak i działalność antropogeniczną. Te ostatnie reprezentują szerszą dziedzinę, obejmującą działalność rolniczą, procesy przemysłowe, działalność wydobywczą i pogórnictwo, spalanie drewna i paliw kopalnych, spalanie odpadów i ruch samochodowy (Fernandez-Caliani i wsp., 2013; Heal i wsp., 2012; Jacobson i wsp., 2014; Quarg, 1996).

Badania wskazują, że u ludzi ekspozycja na PM powoduje cytotoksyczność, neurotoksyczność, mutagenność, stymulację czynników prozapalnych, a nawet zmiany epigenetyczne DNA z wpływem na ekspresję genów (Miousse i wsp., 2014; Valavanidis i wsp., 2008). Podczas lotów i żerowania pszczoły miodne wchodzą w kontakt z różnymi rodzajami zanieczyszczeń środowiskowych, w tym z pyłem zawieszonym w powietrzu, który ostatecznie gromadzi się na powierzchni ich ciała. PM osadzają się głównie na głowie, skrzydłach oraz trzeciej parze odnóży pszczół. Ze względu na obecność m.in. ołowiu w takich pyłach istnieje możliwość negatywnego wpływu gromadzenia się takich pyłów zawieszonych na powierzchni ciała tych owadów (Negri i wsp., 2015). Badania nad pszczolą *Apis dorsata* wykazały, że zanieczyszczenie powietrza, zwłaszcza pyłami o średnicy 10 μm (PM10) zmniejsza przeżywalność, wpływa na pracę serca, a także

funkcjonowanie układu odpornościowego poprzez zmniejszenie aktywności fenylooksydazy i redukcji ekspresji witelogenin. Zaobserwowano również poważne uszkodzenia na skrzydłach, czułkach i tylnych odnóżach, co spowodowane było osiadaniem pyłów zawierających metale ciężkie (Thimmegowda i wsp., 2020). Ponadto zwiększona koncentracja pyłu zawieszonego w powietrzu w atmosferze zmienia stopień polaryzacji światła, który jest wykorzystywany przez pszczoły miodne do nawigacji podczas ich żerowania. Wystąpienie smogu wydłuża czas żerowania pszczoły miodnej nawet o 71% (Cho i wsp., 2021; Evangelista i wsp., 2014).

Pyły zawieszone mogą także przylegać do nektaru czy spadzi i dostawać do organizmu pszczoły poprzez układ pokarmowy. W przypadku połknięcia mogą one wejść w kontakt z mikrobiomem jelitowym, stwarzając zagrożenie dla społeczności bakteryjnej. Badania wskazują, że powszechny składnik pyłów PM1 – dwutlenek tytanu zmienia skład ilościowy i jakościowy bakterii jelitowych pszczoły miodnej, co może mieć negatywny wpływ na zdrowie tych owadów (Negri i wsp., 2015; Papa i wsp., 2020; 2021).

Pomimo postępu w technologii filtracji i zaostrzenia przepisów dotyczących emisji do powietrza (WHO, 2006), spaliny z silników Diesla pozostają głównym zanieczyszczeniem środowiska (Benbrahim-Tallaa i wsp., 2018). Ekspozycja na spaliny emitowane przez silniki diesla utrudnia robotnikom pszczoły miodnej uczenie się i zapamiętywanie. Może to zmniejszać wydajność żerowania, a także skuteczność zapylania (Reitmayer i wsp., 2019).

Wybrane pasożyty i choroby

Warroza

Varroa destructor (Acari: Mesostigmata) jest szeroko rozpowszechnionym i ważnym gospodarczo pasożytem pszczoły miodnej, który jest bezsprzecznie główną przyczyną śmiertelności rodzin pszczelich na całym świecie. Obecny jest na wszystkich kontynentach, na których hodowane są pszczoły. W Polsce jego obecność wykazano po raz pierwszy w latach 80. tych ubiegłego wieku (Nazzi i wsp., 2012; Romaniuk, 2008).

Nieleczone lub leczone niewłaściwie rodziny pszczoły zwykle giną jesienią i zimą w ciągu 2-3 lat (Korpela i wsp., 1992; Le Conte i wsp., 2010). W polskich pasiekach presja roztoczy *V. destructor* jest bezpośrednią przyczyną śmierci ok. 50% rodzin pszczelich przygotowanych do zimowania (Pohorecka i wsp., 2019). Stąd też konieczne jest prowadzenie zabiegów leczniczych w każdej rodzinie pszczoły.

Roztocze *V. destructor* to ektopasożyt, żerujących na larwach oraz osobnikach dorosłych pszczoły miodnej (Nazzi i wsp., 2012). Żywi się ich ciałem tłuszczowym, powodując jego degradację (Ramsey i wsp., 2019). W ten sposób wywołuje chorobę – warrozę, która jest konsekwencją zaburzenia funkcjonowania ciała tłuszczowego pszczół, które u owadów jest jedną z najbardziej aktywnych metabolicznie tkanek. Ciało tłuszczowe odpowiada m.in. za syntezę białek układu odpornościowego, enzymów układu detoksykacyjnego chroniącego przed toksynami czy za regulację metabolizmu energetycznego (Arrese i Soulaiges, 2010). Stąd też u pszczół dotkniętych warrozą obserwuje się osłabienie funkcjonowania układu immunologicznego, podatność na infekcje, skrócenie długości życia, zaburzenia procesów metabolicznych (Alaux i wsp., 2011; Koleoglu i wsp., 2017).

W trakcie żerowania *V. destructor* może przenosić wirusy, powodujących choroby pszczół. Dotychczas potwierdzono, że *V. destructor* jest wektorem 18 wirusów, m.in. wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV) i wirusa komórek czarnej królowej (BQCV) (Koleoglu i wsp., 2017; Le Conte i wsp., 2010; Ramsey i wsp., 2019).

Nosemoza

Kolejną groźną inwazyjną chorobą pszczół jest nosemoza, wywoływana przez mikrosporydia z rodzaju *Nosema* – *Nosema apis* lub *Nosema ceranae*. Są to endopasożyty, które atakują komórki nabłonka jelita środkowego pszczół, utrudniając



Fot. A. Nicewicz

trawienie pokarmu. Nosemoza wywoływana przez *N. apis* przejawia się występowaniem biegunek u chorych pszczół. W przeciwieństwie do zdrowych owadów te chorujące na nosemozę wypróżniają się w ulu lub na wylotku. Z ula wydobywa się charakterystyczny nieprzyjemny zapach. Same pszczoły mają rozdęte odwłoki, a matka pszczoła ogranicza składanie jaj. Źródłem pierwotnego zakażenia rodziny pszczelej jest pobranie spor *Nosema* sp. wraz z wodą, miodem lub pierzgą. Kolejne pszczoły w rodzinie zarażają się w wyniku kontaktu z kałem chorych pszczół, w którym znajdują się zarodniki *Nosema* sp. Ten łańcuch zakażeń powoduje osłabienie rodziny. W ostateczności rodzina umiera, pomimo dużych zapasów pokarmu. W przypadku nosemozy wywoływanej *N. ceranae* nie obserwuje się objawów klinicznych choroby, a pszczoły szybko giną, zwykle poza ulem (Le Conte i Navajas, 2008; Romaniuk, 2008).

Nosemoza wywoływana przez *N. apis* ma tendencję do pojawiania się głównie wczesną wiosną po długich, mokrych zimach. Czynniki sprzyjającymi rozwój nosemozy są m.in.: przedłużająca się zimowla, wysoka wilgotność w ulu, niska jakość pokarmu zimowego, brak dostatecznej ilości białka w pokarmie w sezonie przed zimowlą. Chorują głównie robotnice i matka pszczoły, rzadziej trutnie. W przypadku nosemozy wywoływanej przez *N. ceranae* może występować ona przez cały rok (Le Conte i Navajas, 2008; Romaniuk, 2008).

Narażenie pszczół na pestycydy sprzyja szybszemu infekowaniu pszczół przez zarodniki *Nosema* sp., znacznie osłabia owady i skraca ich życie (Alaux i wsp., 2010a; Wu i wsp., 2012).

Obecnie nie stosuje się żadnych leków do zwalczania nosemozy. Stąd też w celu zapobiegania chorobie należy zachować higienę pasieki, zimować jedynie silne rodziny z młodymi matkami, dokarmiać je pełnowartościowym pokarmem – syropem cukrowym oraz zapewnić odpowiednią ilość białka w diecie przed zimowlą. Lokalizować ule w miejscach, które nie utrzymują dużej wilgoci, samym ulom zapewnić odpowiednią wentylację i szczelne daszki (Romaniuk, 2008).

Zgnilec amerykański (złośliwy)

Zgnilec amerykański (złośliwy) to wysoce zakaźna choroba wywoływana przez Gram-dodatnią bakterię *Penibacillus larvae*, która atakuje czerw. Bakterie produkują wysoce odporne na czynniki fizyczne i chemiczne przetrwalniki, mogące przeżyć nawet 45 lat (Romaniuk, 2008; Stephen i wsp., 2020).

W obrębie rodziny zarodniki *P. larvae* są przenoszone przez pszczoły pielęgniarzy wykonujące czynności w ulu, takie jak czyszczenie, ale przede wszystkim poprzez karmienie młodych larw pokarmem skażonym zarodnikami (Lindström i wsp. 2008). Larwy są najbardziej podatne na infekcję w pierwszych stadiach larwalnych, czyli 12-36

godzin po wykluciu. Dorosłe pszczoły nie zakażają się poprzez kontakt ze skażonym pokarmem (Broodsgard i wsp., 2000).

Po dostaniu się do jelit larw zarodniki kielkują, dochodzi do namnażanie bakterii. Niszczą one ściany jelita, dostają się do hemolimfy wywołując ogólnoustrojowe zakażenie, a w konsekwencji zamieranie larw. Zmarłe larwy mają charakterystyczny, ciemnobrązowy kolor i wydzielają zapach kleju stolarskiego. Wysuszone szczątki larw (luski) są trudne do usunięcia przez robotnice i są stałym źródłem infekcji dla nowego czerwiu. W chorych rodzinach pszczelich dochodzi do stopniowego ubytku pszczół, a pod koniec sezonu często ginie (Stephen i wsp., 2020; Romaniuk, 2008).

W leczeniu Zgnilca amerykańskiego można stosować antybiotyki, które jednak nie wpływają na zarodniki *P. larvae*. Jednakże ich stosowanie zostało ograniczone ze względu na pojawienie się szczepów *P. larvae* opornych na stosowane antybiotyki oraz kumulowanie się tych leków w miodzie, co stanowi zagrożenie dla zdrowia konsumentów. Stąd też obecnie w większości krajów rozwój choroby kontrolowany jest poprzez całkowite spalenie uli z rodzinami (Mejias, 2019; van Engelsdorp i Meixner, 2010). W celu zapobiegania chorobie istotne znaczenie ma utrzymywanie wysokich standardów higieny w pasiece, nie korzystanie z odkładów i sprzętu z nieznanymi źródłami (Romaniuk, 2008).

Jednym z najważniejszych problemów związanych ze zwalczaniem Zgnilca amerykańskiego pszczół jest wysoka odporność zarodników *P. larvae* na czynniki chemiczne i fizyczne oraz trudności z usuwaniem zmarłych i wyschniętych larw. W konsekwencji zarodniki tej bakterii są z łatwością rozprzestrzeniają się w rodzinie, ale także pomiędzy rodzinami poprzez rójki, rabunki i samych pszczelarzy (Bailey i Ball, 1991; Fries i wsp., 2001). Ponadto, chociaż objawy kliniczne są wysoce charakterystyczne dla choroby, pojawiają się one zwykle późno, kiedy zachowania higieniczne rodzin polegające na usunięciu zarażonych larw, zanim wytworzą zarodniki, nie nadąża już za rozwojem choroby. Szacuje się, że nawet 25% rodzin pszczelich wytwarzających zarodniki *P. larvae* pozostaje niewykrytych (Gillard i wsp., 2008; Stephen i wsp., 2020).

Choroby wirusowe

Dwa główne wirusy, przenoszone przez *V. destructor*, odgrywają istotną rolę w kształtowaniu zdrowia pszczół. Są to wirus zdeformowanych skrzydeł (DWV, ang. Deformed wing virus) oraz wirus ostrego paraliżu pszczół (ABPV, ang. Acute bee paralysis virus). Są to jednoniciowe wirusy RNA, które infekują pszczołę miodną na wszystkich etapach rozwoju. DWV jest najczęstszym i szeroko rozpowszechnionym wirusem (Wilfert i wsp., 2016). Jego nazwa pochodzi od charakterystycznego objawu – zdeformowanych skrzydeł u nowo wyklutych pszczół. Objawy są prawie wyłącznie związane z transmisją za pośrednictwem warrozy, gdy roztocze żeruje na pszczołach w stadium poczwarki, powodując poważne deformacje skrzydeł, które skutkują śmiercią

nielotnych dorosłych pszczół wkrótce po wykluciu (de Miranda i Genersch, 2010). Przenoszony jest przez trofolaksję pomiędzy dorosłymi pszczołami oraz pomiędzy pielęgniarzami a larwami w trakcie karmienia. W rodzinach pszczelich silnie zaatakowanych przez *V. destructor* prawie 100% dorosłych robotnic może być zarażonych DWV i mieć wysokie miano wirusa, nawet bez objawów (de Miranda i wsp. 2012). DWV jest silnie powiązany ze śmiertelnością rodzin pszczelich w okresie zimy (Highfield i wsp., 2009).

Wirus APBV przenoszony jest bezpośrednio przez roztocza *V. destructor* w trakcie żerowania do larw i poczwerek lub w pokarmie dla larw produkowanym przez zainfekowane dorosłe robotnice. W pierwszym przypadku zainfekowane larwy umierają, zanim zostaną zamknięte w swojej komórce lęgowej. W drugim przypadku zainfekowane larwy przechodzą cykl rozwojowy, wykluwają się jako dorosłe i pozornie zdrowe pszczoły, ale mogące zakażać inne pszczoły. U takich pszczół mogą pojawiać się objawy w postaci drżenia, paraliżu, zaburzeń behawioralnych (Bailey i Ball, 1991; de Miranda i wsp., 2010). Spadek liczby wykluwających się pszczół powoduje, że rodzina pszczoła zmniejsza swoje rozmiary, a w ostateczności zamiera. Szacuje się, że rodzina zakażona APBV umrze w ciągu jednego sezonu (Sumpter i Martin, 2004).

Inną wirusową chorobą jest chroniczny paraliż pszczół wywołany przez wirus chronicznego paraliżu pszczół (CBPV, ang. Chronic bee paralysis virus) przenoszony w podobny sposób jak APBV (przez *V. destructor* lub trofolaksję). Wyróżnia się dwa zestawy objawów chronicznego paraliżu pszczół. W pierwszym z nich obserwuje się nienormalne drżenie skrzydeł i ciała chorych pszczół (paraliż). Pszczoły nie są zdolne do lotu i bardzo często czolągają się po ziemi lub wspinają się na źdźbła trawy w grupach kilku tysięcy osobników. Często mają rozdęte odwłoki i częściowo rozłożone, przemieszone skrzydła. Chore osobniki umierają w ciągu kilku dni od wystąpienia objawów. Rodziny z dużą liczbą chorych pszczół gwałtownie upadają, szczególnie w środku lata, zwykle pozostawiając królową z kilkoma robotnicami na zaniedbanych plastrach (Bailey i Ball, 1991; de Miranda i wsp. 2012).

Drugi typ objawów nazwano "czarnymi rabusiami" czy "bezwłosym czarnym syndromem". Na początku chore pszczoły mogą latać, ale stają się prawie bezwłose, wydają się ciemne lub prawie czarne, co sprawia, że wydają się mniejsze niż zdrowe pszczoły, ze stosunkowo szerszym odwłokiem. Bardzo często uznawane są przez inne pszczoły za rabusi i atakowane są przy próbie wejścia do ula. W ciągu kilku dni przestają latać, dostają paraliżu i umierają (Bailey i Ball, 1991; de Miranda i wsp. 2012).

CCD i CDS

W ciągu ostatnich 16 lat w Europie i Ameryce Północnej obserwowana jest zwiększona śmiertelność pszczoły miodnej, zwłaszcza w okresie jesienno-zimowym. Średnie roczne straty zimowe w pasiekach w Europie kształtują się na poziomie 16,7%, a w Stanach Zjednoczonych – 30%. Jednakże w niektórych latach straty w rodzinach pszczelich sięgają nawet 30% w Europie oraz 50% w Stanach Zjednoczonych (Gray i wsp., 2020; Johnson, 2007; Laurent i wsp., 2016; vanEngelsdorp i wsp., 2017).

Za zjawisko zwiększonej śmiertelności rodzin pszczelich odpowiadają dwa zespoły chorobowe – Zespół masowego ginięcia pszczół (CCD, ang. Colony Collapse Disorder) oraz Syndrom depopulacji rodzin pszczelich (CDS, ang. colony depopulation syndrome). CCD charakteryzuje się masowym i bardzo szybkim zniknięciem dorosłych robotnic z rodziny pszczelej, nieproporcjonalnie dużą liczbą czerwiu, w porównaniu do pozostałych w rodzinie owadów, które nie są w stanie wykonywać wszystkich aktywności niezbędnych do przetrwania rodziny (m.in. grzanie i karmienie czerwiu). W ulu oraz w jego okolicy nie obserwuje się martwych pszczół, co wyjaśniałoby ich brak w rodzinie pszczelej. Rodzina posiada zapasy pokarmu, zarówno miodu/syropu cukrowego, jak i pierzgi, co wyklucza śmierć owadów z powodu głodu. W ulu nadal obecna jest matka pszczela w towarzystwie niewielkiej świty, co wyklucza śmierć matki jako źródło upadku



Fot. A. Nicewicz

rodziny pszczelej. Przyczyną problemów z rodziną pszczelą nie są także pasożyty *Varroa destructor* oraz *Nosema* sp., ponieważ ich obecność, jeśli w ogóle jest obserwowana, to na poziomach uważanych za niepowodujących szkody. Nie obserwuje się także obecności szkodników ulowych – małego chrząszcza ulowego (*Aethina tumida*) i gąsienic barciaaka większego (*Galleria mellonella*). Czas wystąpienia wyżej wymienionych objawów CCD ma miejsce w okresie jesiennym, po przygotowaniu rodzin do zimy, a także wczesną wiosną (Van Der Zee i wsp., 2013; vanEngelsdorp i wsp., 2009). Szacuje się, że w ciągu kilku tygodni ginie od 50-90% rodzin pszczelich dotkniętych CCD (Buczek, 2009).

Przyczyny CCD są wieloczynnikowe. Uważa się, że w etiologię tego syndromu zaangażowane jest przynajmniej 60 różnych czynników biotycznych i abiotycznych. Można je sklasyfikować do trzech kategorii:

- Intensyfikacja rolnictwa i związane z tym stosowanie pestycydów i zubożenie różnorodności bazy pokarmowej dla owadów;
- Zmiany klimatu i powiązana z tym utrata siedlisk cennych pod względem pożytkowym;
- Presja ze strony pasożytów i patogenów.

Istotne znaczenie ma interakcja pomiędzy nimi (Alaux i wsp., 2010b; vanEngelsdorp i Meixner, 2010; VanEngelsdorp i wsp., 2017).

Drugim istotnym zjawiskiem odpowiadającym za straty w rodzinach pszczelich jest Syndrom depopulacji rodzin pszczelich (CDS). Objawia się on całkowitym brakiem lub niewielką liczbą pszczół w rodzinie. Jeśli CDS wystąpi w okresie jesiennym to w ulu nie obserwuje się martwych pszczół, podobnie jak i w jego pobliżu. Natomiast w miesiącach zimowych CDS objawia się obecnością dużej liczby pszczół na dennicy lub przed ulem. Podobnie jak w przypadku CCD, w ulu obecny jest pokarm (Bober i Gajda, 2020; Van Der Zee i wsp., 2013).

Jak wskazują wieloletnie badania Stowarzyszenia Zapobiegania Stratom Rodzin Pszczoły Miodnej (COLOSS, ang. Prevention of honey bee COlony LOSSes) straty rodzin pszczelich na terenie Europy to nie CCD, a raczej CDS i spowodowane są konkretnymi przyczynami. Najczęściej powodem upadku rodzin jest warroza (wywoływana przez *V. destructor*), wraz z towarzyszącymi chorobami wirusowymi, przenoszonymi przez pasożyta oraz nosemoza typu C (spowodowana przez *Nosema ceranae*). Silnie rozwinięte choroby powodują gwałtowne znikanie pszczół z ula, co mylnie identyfikowane jest jako objaw CCD (Bober i Gajda, 2020). Naukowcy wskazują, że także w Stanach Zjednoczonych skala CCD jest sztucznie zawyżana, co spowodowane jest głównie brakiem dostatecznej wiedzy pszczelarzy. Na przykład w zimę na przełomie 2009/2010 roku w Stanach Zjednoczonych pszczelarze wskazali na średnio 35% straconych rodzin.

vanEngelsdorp i współpracownicy (2011) wskazują jednak, że w rzeczywistości jedynie 4% rodzin zostało utracone w wyniku CCD, a reszta z powodu głodu lub utraty matek.

Bez względu na przyczynę straty rodzin pszczelich stanowią zagrożenie dla funkcjonowania ekosystemów lądowych, w tym dla światowej produkcji żywności (vanEngelsdorp i Meixner, 2010). Koszty ekonomiczne strat zimowych są trudne do oszacowania, zależne od sytuacji ekonomicznej kraju, jego profilu produkcyjnego, liczby pszczelarzy i rodzin pszczelich, a także rozmiaru strat zimowych. Wstępne szacunki na podstawie strat zimowych w latach 2016/2017 wskazują, że koszt utraty rodzin pszczelich kształtuje się na poziomie ok. 32 mln € w Austrii oraz ok. 21 mln € w Czechach (Popovska Stojanov i wsp., 2021).

4. Charakterystyka pszczelarstwa w województwie

4.1. Ogólna charakterystyka

Według danych Inspekcji Weterynaryjnej na terenie województwa znajduje się 8 793 pasiek ze 107 798 rodzinami pszczelimi (stan na 31 października 2022). Jest to wzrost o 12% liczby rodzin w stosunku do roku 2020 (Semkiw, 2020).

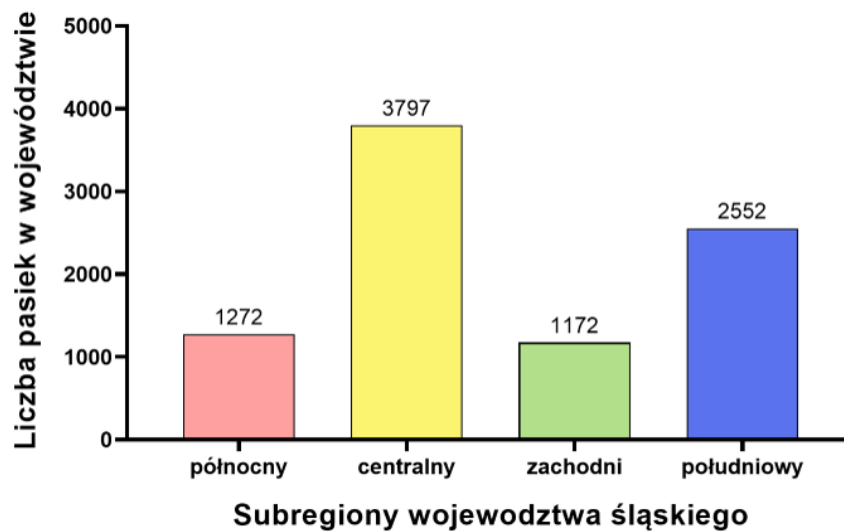
Najwięcej pasiek znajduje się w subregionie centralnym (3 794), które konsolidują 44 456 rodzin pszczelich, co stanowi 41% wszystkich rodzin hodowanych na terenie województwa śląskiego (Ryc. 32). Drugim co do liczby pasiek jest subregion południowy z liczbą 2552 pasiek i 29 963 rodzinami (27,8% rodzin w województwie). Najmniej licznym subregionem jest region zachodni z 1172 pasiekami konsolidującymi 13 684 rodzin pszczelich.

W województwie dominują pasieki małe składające się do 20 rodzin pszczelich (82,2%) i konsolidujące 59 420 rodzin (Ryc. 33A). Pasieki składające się od 21 do 50 rodzin (pasieki średnie) stanowią 11,8% wszystkich pasiek zarejestrowanych w województwie i konsolidują 30 304 rodzin. Duże pasieki (od 51 do 80 rodzin pszczelich) stanowią 2,6% wszystkich pasiek województwa, a te największe (powyżej 80 rodzin) – 0,6%. Według danych Inspekcji Weterynaryjnej na terenie województwa działa 13 gospodarstw zawodowych, liczących ponad 150 rodzin pszczelich.

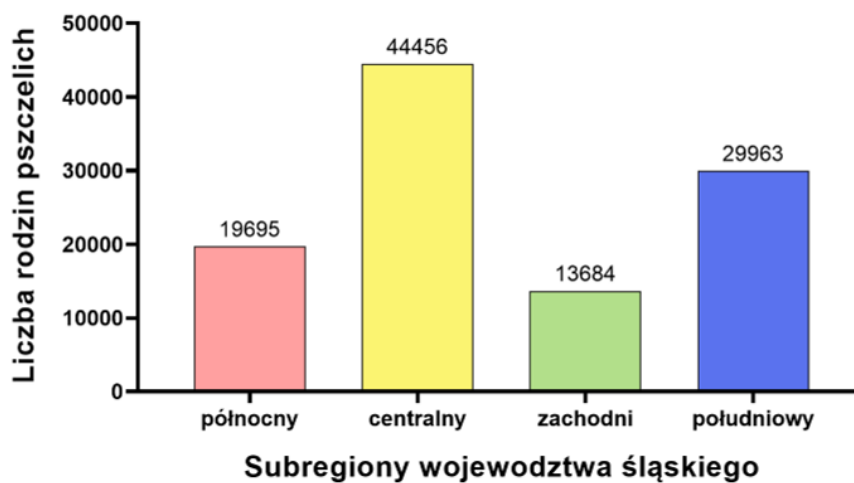
We wszystkich subregionach województwa dominują pasieki małe składające do 20 rodzin pszczelich (Ryc. 33B, Ryc. 34). Na tle innych subregion centralny wyróżnia się dużym odsetkiem pasiek średniej wielkości (431 pasiek konsolidujących w sumie 13 003 rodzin pszczelich), dużych (96 pasiek, w skład których wchodzi 5 259 rodzin) oraz bardzo dużych (13 pasiek konsolidujących 1315 rodzin). Pasieki zawodowe zlokalizowane są we wszystkich subregionach województwa, za wyjątkiem subregionu zachodniego. Najwięcej takich pasiek zarejestrowanych jest w subregionie południowym i konsolidują one aż 1679 rodzin pszczelich.



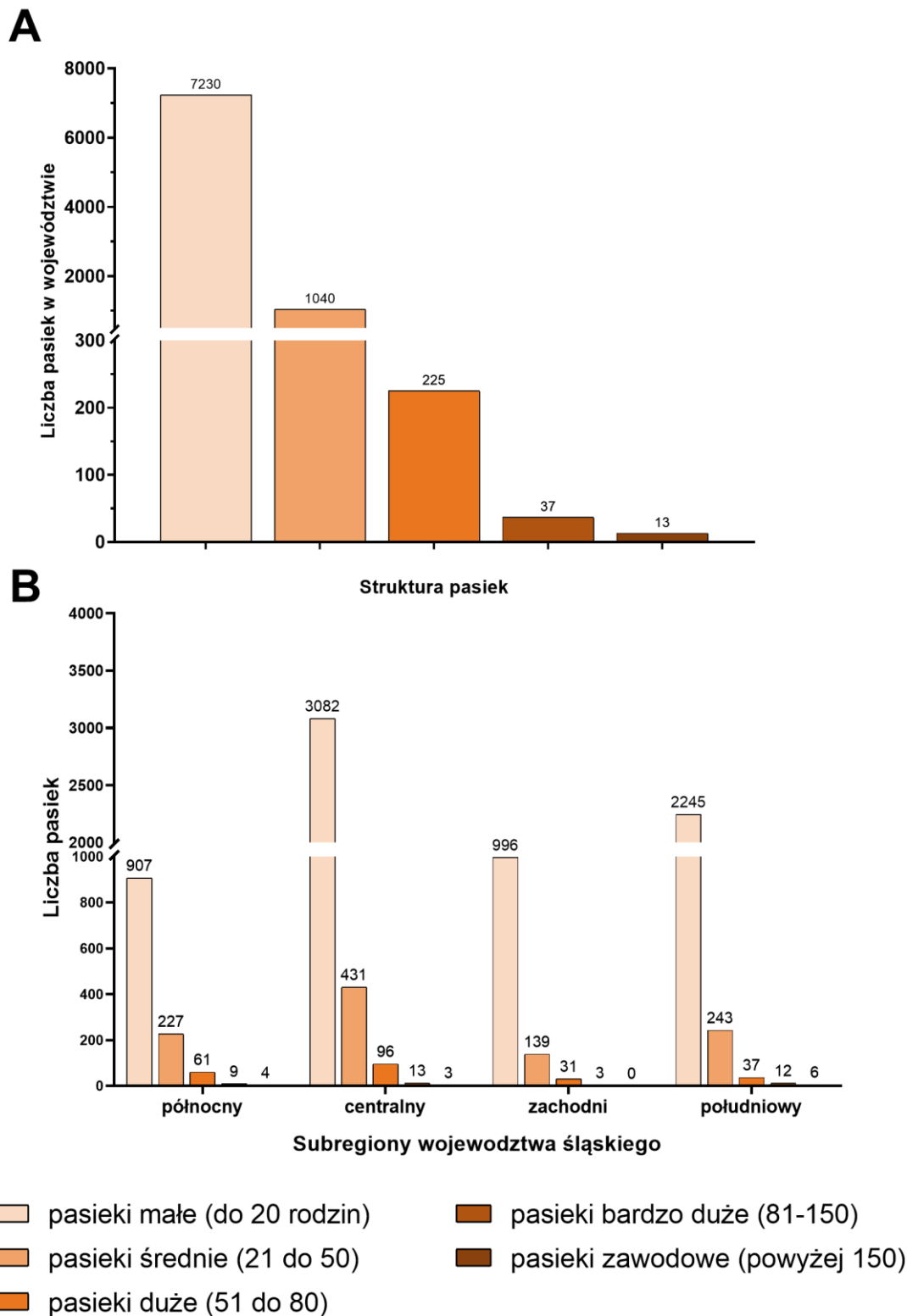
A



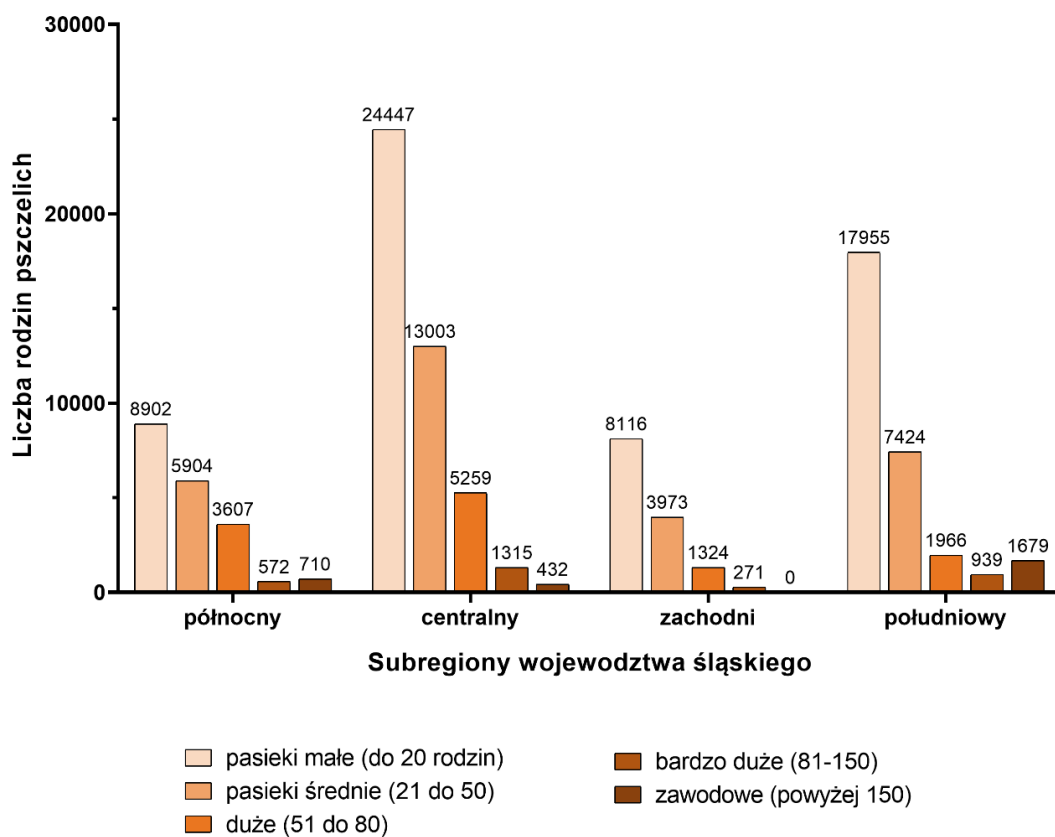
B



Rycina 32. Liczba pasiek (A) oraz rodzin pszczelich (B) w poszczególnych subregionach województwa śląskiego. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach (stan na 31 października 2022 r.).

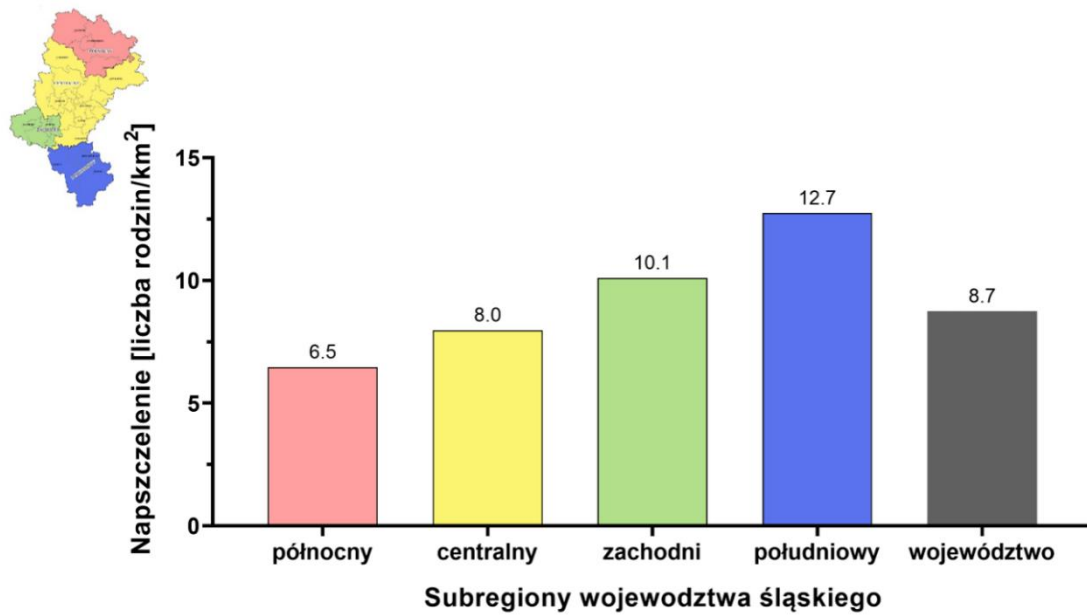


Rycina 33. Liczba pasiek w odniesieniu do ich struktury w województwie śląskim (A) oraz w poszczególnych subregionach województwa (B). Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach (stan na 31 października 2022 r.).



Rycina 34. Liczba rodzin pszczelich w odniesieniu do ich struktury poszczególnych subregionach województwa śląskiego. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach (stan na 31 października 2022 r.).

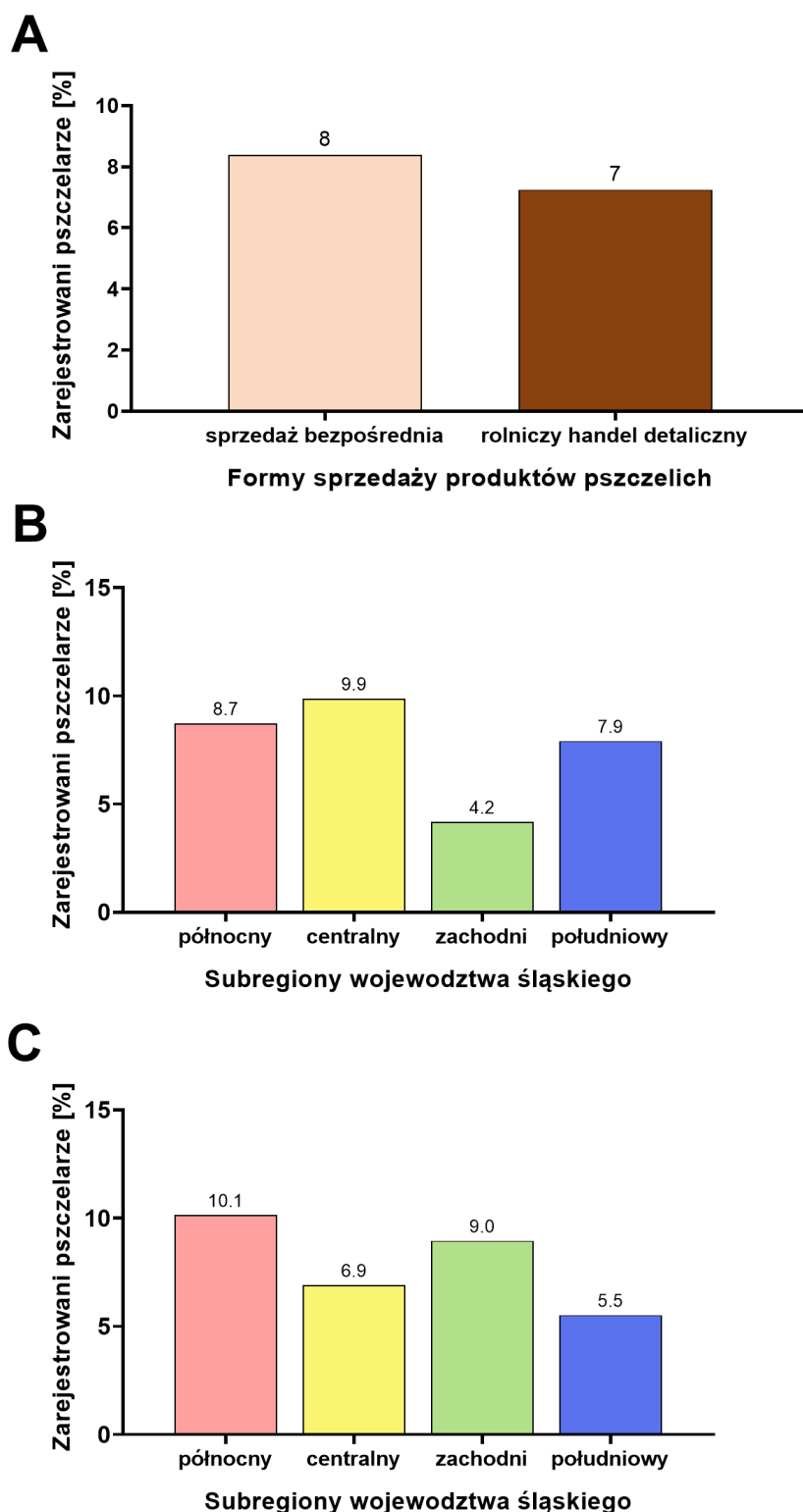
Poszczególne subregiony województwa różnią się stopniem napszczelenia (Ryc. 35). Najwięcej rodzin pszczelich, w stosunku do powierzchni, znajduje się w subregionie południowym (12,7 rodzin/km²). Najniższy stopień napszczelenia wykazuje subregion północny (6,5 rodzin/km²). Parametr ten jest znacznie wyższy, w porównaniu do średniej krajowej liczby rodzin przypadających na 1 km² w 2021 r. (6,4 rodziny/km², Semkiw, 2021).



Rycina 35. Wskaźnik napszczenia (liczba rodzin/km²) w 2022 r. w poszczególnych subregionach województwa oraz średnia dla całego województwa. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach (stan na 31 października 2022 r.).

Pszczelarze zrzeszeni w kołach pszczelarskich mogą ubiegać się o dotacje z Unii Europejskiej realizowane w ramach Krajowego Programu Wsparcia Produktów Pszczelich na lata 2020-2022, który funkcjonuje zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 17 grudnia 2013 r. Program skierowany jest do pasiek liczących, co najmniej 10 rodzin pszczelich, mających nadany numer ewidencyjny przez Powiatowego Lekarza Weterynarii oraz posiadających zezwolenie na sprzedaż bezpośrednią lub rolniczy handel detaliczny (RHD). Łącznie w woj. śląskim 1370 pasiek uprawnionych jest do skorzystania z w/w dotacji, co w przeliczeniu na całkowitą liczbę pszczelarzy stanowi zaledwie 15,58%.

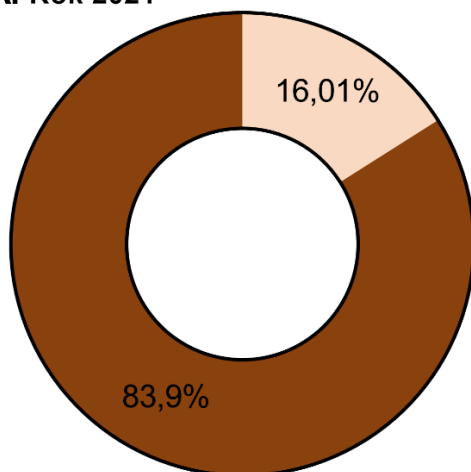
Na terenie województwa 733 pszczelarzy zarejestrowało sprzedaż bezpośrednią, a 637 rolniczy handel detaliczny, co stanowi odpowiednio 8% i 7% wszystkich pszczelarzy zarejestrowanych w Inspektoracie Weterynarii (Ryc. 36A). W poszczególnych subregionach województwa dominują odmienne formy sprzedaży produktów pszczelich. Na przykład w subregionie centralnym i południowym pszczelarze rejestrowali głównie sprzedaż bezpośrednią (Ryc. 36B), a w północnym i zachodnim – rolniczy handel detaliczny (Ryc. 36C).



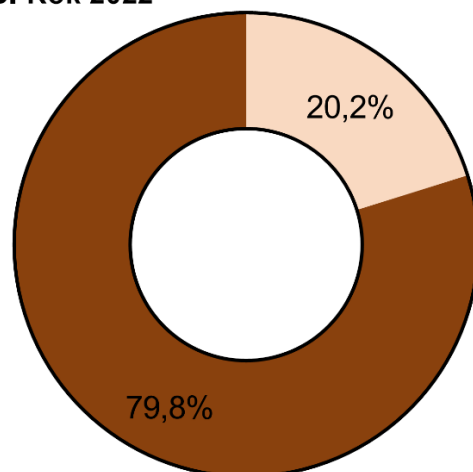
Rycina 36. Liczba pszczelarzy w województwie śląskim (A) oraz w poszczególnych subregionach tego województwa, którzy zarejestrowali dwie formy sprzedaży produktów pszczelich – sprzedaż bezpośrednią (B) lub rolniczy handel detaliczny (C). Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach (stan na 31 października 2022 r.).

Pszczelarze wpisani do ewidencji producentów (posiadający numer EP) i prowadzący działalność nadzorowaną w zakresie utrzymywania pszczół wpisanych do rejestru, o którym mowa w art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt mogą również korzystać z pomocy **de minimis** w rolnictwie udzielanej zgodnie z przepisami rozporządzenia Komisji (UE) nr 1408/2013 z dnia 18 grudnia 2013 r. w sprawie stosowania art. 107 i 108 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej do pomocy *de minimis* w sektorze rolnym (Dz. Urz. UE L 352 z 24.12.2013, str. 9 ze zm.) oraz przepisami o postępowaniu w sprawach dotyczących pomocy publicznej. Wysokość pomocy to 20 PLN do przezimowanej rodziny pszczoły na rok. W 2021 r. Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa wypłaciła świadczenia 1408 pszczelarzom z woj. śląskiego, co stanowi 16% ogólnej liczby pszczelarzy w województwie. Natomiast w 2022 r. pomoc uzyskało 1774 pszczelarzy, czyli 20,1% ogółu (Ryc. 37, na podstawie danych z ARiMR).

A. Rok 2021



B. Rok 2022



■ Korzystali

■ Nie korzystali

Rycina 37. Procentowy udział pszczelarzy z województwa śląskiego, którzy skorzystali w roku 2021 (A) i 2022 (B) z pomocy finansowej do przezimowanych rodzin pszczoły. Na podstawie: Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa.

4.1.1. Organizacje pszczelarskie na terenie województwa

Na terenie województwa śląskiego zarejestrowanych jest obecnie 14 związków i stowarzyszeń zrzeszających pszczelarzy:

1. Śląski Związek Pszczelarzy
2. Częstochowski Związek Pszczelarski

3. Związki zrzeszone w Polskim Związku Pszczelarzy:
 - Regionalny Związek Pszczelarzy w Częstochowie
 - Śląski Związek Pszczelarzy w Rybniku
 - Beskidzki Związek Pszczelarzy „Bartnik” w Bielsku-Białej
4. Związek Pszczelarzy w Wiśle
5. Stowarzyszenie Pszczelarzy "Beskidzkie Trutnie"
6. Rejonowe Stowarzyszenie Pszczelarzy z siedzibą w Ornontowicach
7. Powiatowe Stowarzyszenie Pszczelarzy w Gliwicach
8. Stowarzyszenie Pszczelarzy w Dąbrowie Górniczej
9. Regionalne Stowarzyszenie Pszczelarzy w Rudzie Śląskiej
10. Stowarzyszenie Pszczelarzy w Tychach
11. Śląskie Stowarzyszenie Pszczelarzy Pszczół Buckfast
12. Stowarzyszenia Bytomskich Pszczelarzy

Związkiem, który zrzesza największą liczbę pszczelarzy jest Śląski Związek Pszczelarzy w Katowicach. Do tego związku przynależy aż 31% wszystkich pszczelarzy województwa śląskiego, pod których opieką znajduje się aż 43% wszystkich rodzin pszczelich zarejestrowanych w Inspektoracie Weterynarii województwa. Drugim co do wielkości związkiem jest Beskidzki Związek Pszczelarzy „Bartnik” w Bielsku-Białej, który zrzesza 25,5% wszystkich pszczelarzy województwa śląskiego i 16,5% wszystkich rodzin pszczelich województwa. Pozostałe związki i stowarzyszenia mają charakter lokalny.

Śląski Związek Pszczelarzy



2 714
pszczelarzy



46 611
rodzin pszczelich



70
kół pszczelarskich

Beskidzki Związek Pszczelarzy „Bartnik” w Bielsku-Białej



1 447
pszczelarzy



27 465
rodzin pszczelich



35
kół pszczelarskich

Częstochowski Związek Pszczelarski



152
pszczelarzy



3 000
rodzin pszczelich

Związek Pszczelarzy w Wiśle



108
pszczelarzy



1 218
rodzin pszczelich

Rejonowe Stowarzyszenia Pszczelarzy z siedzibą w Ornontowicach



60
pszczelarzy



1 021
rodzin pszczelich

Stowarzyszenie Bytomskich Pszczelarzy



11
pszczelarzy



195
rodzin pszczelich

Na podstawie danych dostarczonych przez związki pszczelarskie, dane dotyczące Związku Pszczelarzy w Wiśle – Motyka (2017).

4.1.2. Pszczelarstwo miejskie

Na terenie kraju i województwa nie prowadzi się statystyk dotyczących liczby pasiek miejskich. Stąd też trudno określić skalę rozwoju pszczelarstwa miejskiego oraz stopień napszczenia poszczególnych miast województwa. Jedyne dane pochodzą z lokalnych doniesień prasowych, ale pozwalają tylko na orientacyjne określenia liczby pasiek miejskich.

Dane prasowe wskazują, że na terenie województwa działa co najmniej 33 pasiek miejskich, składających się z ok. 293 rodzin pszczelich. Ten typ pasiek dominuje głównie w subregionie centralnym, w którym zlokalizowane jest aż 27 pasiek tego typu, konsolidujących ok. 276 rodzin pszczelich.

4.2. Mocne strony pszczelarstwa

Lokalne linie i trutowiska

Na terenie województwa śląskiego hodowane są dwie lokalne linie pszczół – linia Karolinka oraz linia Kubatka (dane związków pszczelarskich).

Pszczoły miodne rasy krajńskiej (*Apis mellifera* subsp. *carnica*) linii Karolinka to linia nastawiona na wysoką produkcję miodu, dobrze zimujące, o dynamicznym wczesnowiosennym rozwoju, o małej rojliwości i łagodności. Najlepiej funkcjonuje w warunkach klimatycznych południowej Polski (Celińska, 2020). Za doskonalenie linii odpowiada Śląski Związek Pszczelarzy



Fot. A. Nicewicz

w Katowicach prowadzący programy hodowlane nadzorowane przez Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt.

Na terenie województwa śląskiego funkcjonują trzy trutowiska: w Katowicach Murckach na Polanie Hamerła, w Wiśle Łabajowie oraz w Krywałdzie koło Lublińca. Są to jedyne działające trutowiska w Polsce. Na obszarach tych możliwe jest naturalne unasiennienie matek pszczelich trutniami lokalną linią pszczół. Dwa pierwsze znajdują się pod opieką Śląskiego Związku Pszczelarzy w Katowicach. Trutowisko Krywałd znajduje się pod opieką Regionalnego Związku Pszczelarzy w Częstochowie.

Jak wskazują wieloletnie badania Międzynarodowego konsorcjum badawcze EurBeST (ang. European Bee Selection Team) najlepszą ochroną przed pasożytem *V. destructor* i nadmiernymi stratami zimowymi jest hodowla lokalnych linii pszczół (Raport końcowy EurBeST Pilot Project, 2021). Stąd też posiadanie lokalnych linii pszczół, dostosowanych do warunków południowej Polski oraz unikatowe w skali kraju miejsca unasienniania matek pszczelich lokalnych linii stanowią niezwykle cenny element pszczelarstwa w województwie śląskim.

Obszary o wysokich walorach przyrodniczych i krajobrazowych

Na terenie województwa śląskiego znajduje się 53 gminy o ekstensywnej gospodarce rolnej charakterystycznej dla obszarów o wysokich walorach przyrodniczych i krajobrazowych (HNVF, Mapa 5). W subregionie północnym znajduje się 16 takich gmin, w centralnym – 11, południowym – 24, a w zachodnim – 2. Obszary te charakteryzuje udział upraw zbóż w użytkach rolnych niższy niż 46,7% oraz udział trwałych użytków zielonych w uprawach rolnych wyższy niż 30%. W ten sposób tereny te zapewniają zachowanie wysokiej

DZIAŁALNOŚĆ TRUTOWISK

Trutowisko Katowice Murcki:

- Strona mateczna – pszczoły rasy Carnica, linii krzyżowniczej „Karolinka”.
- Strona ojcowska – pszczoły rasy Carnica, linii CT_46.
- Służy do unasienniania matek pszczelich użytkowych.
- W 2022 r. unasienniono ok. 2500 matek pszczelich linii "Karolinka". Aż 1049 z nich zostało zakupione przez pszczelarzy ze Śląskiego Związku Pszczelarzy w Katowicach.

Trutowisko Wisła Łabajów:

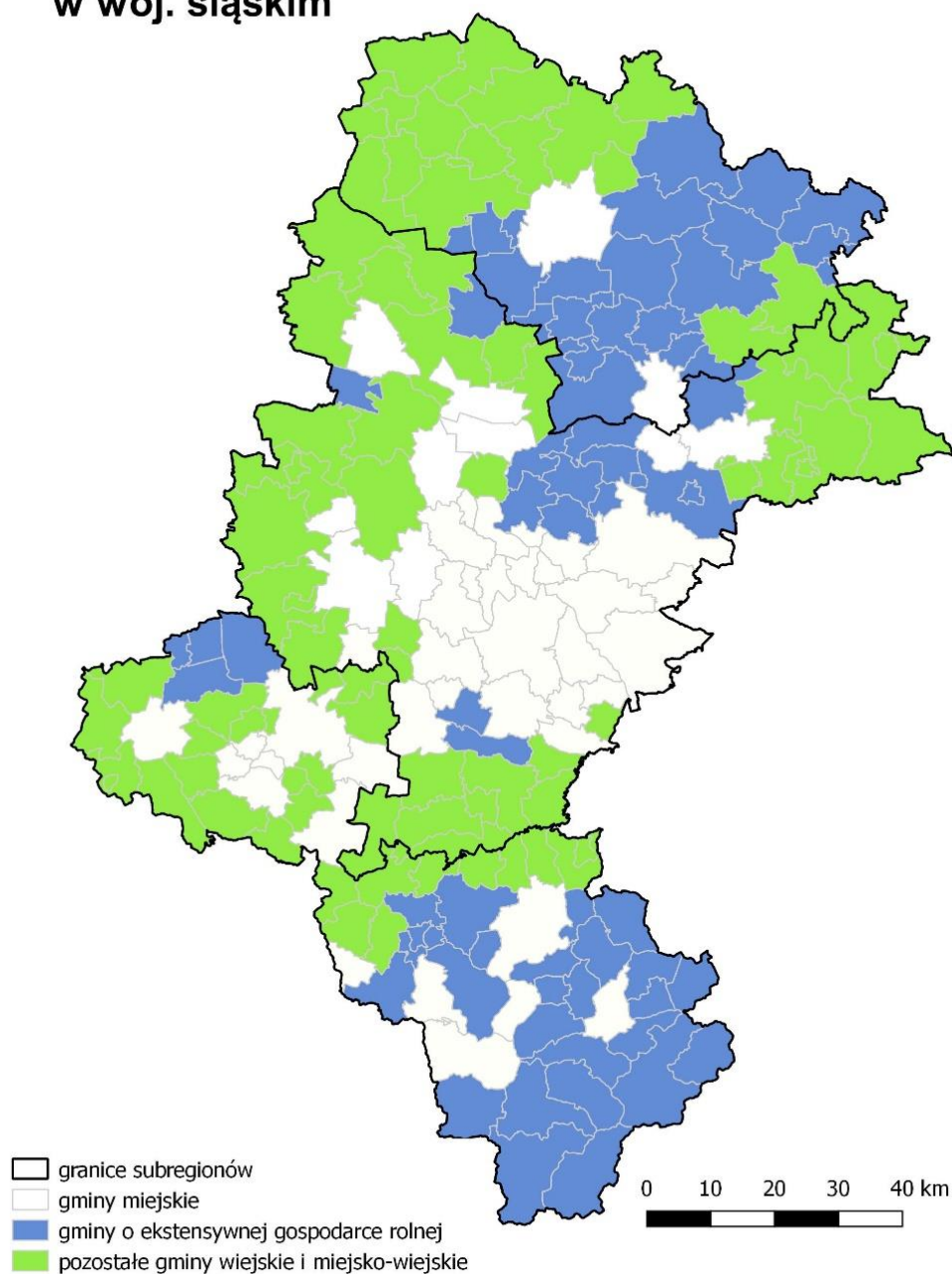
- Strona mateczna – pszczoły rasy Carnica, linii krzyżowniczej „Karolinka”
- Strona ojcowska – pszczoły rasy Carnica, linii Beskidka
- Trutowisko służące do unasienniania matek pszczelich reprodukcyjnych,
- W 2022 r. unasienniono ok. 320 matek pszczelich linii "Karolinka". Zostały one rozprowadzone do hodowców matek pszczelich w całym kraju.

Trutowisko Krywałd k. Lublińca:

- Linia Kubatka prowadzona przez Regionalny Związek Pszczelarzy w Częstochowie.

bioróżnorodności siedlisk i gatunków (Strategia..., 2016). Stąd też obszary te stanowią cenne bazy pokarmowe dla pszczoły miodnej i innych owadów zapylających.

Gminy o ekstensywnej gospodarce rolnej w woj. śląskim



Mapa 5. Gminy województwa śląskiego o ekstensywnej gospodarce rolnej. Na podstawie: Strategia... (2016) w oprogramowaniu ArcGIS Pro ver. 10.5 (ESRI).

Obszary stanowiące bazę pokarmową dla pszczół

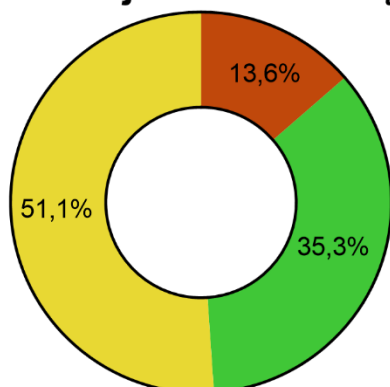
Teren województwa aż w 86,4% pokryty jest bazami pokarmowymi (Mapa 4, Ryc. 38A) oraz potencjalnymi bazami pokarmowymi dla pszczoły miodnej oraz innych owadów zapylających. Należą do nich:

- **Bazy pokarmowe** – zieleń miejska, sady, plantacje, łąki i pastwiska, inne tereny rolnicze, lasy liściaste i mieszane, pozostałe formy roślinności, bagna i torfowiska.
- **Potencjalne bazy pokarmowe** – grunty orne, które mogą, ale nie muszą być obsiane roślinami, z których skorzystają pszczoły oraz lasy iglaste, które mogą być źródłem spadzi w sprzyjających warunkach.

Jedynie 13,6% powierzchni województwa pokrywają **tereny bezproduktywne** dla pszczół (Mapa 4, Ryc. 38A), do których zaliczono: zabudowę, tereny przemysłowe, handlowe i kolejowe, piaski i wydmy oraz cieki i zbiorniki wodne.

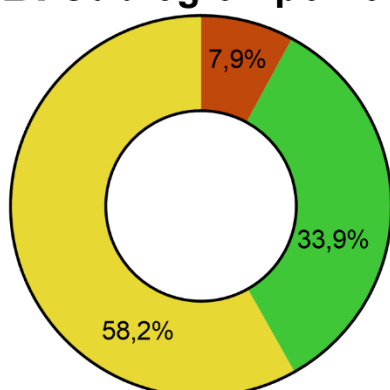
Poszczególne subregiony województwa różnią się stopniem pokrycia terenu obszarami stanowiącymi jako bazy pokarmowe lub potencjalne bazy pokarmowe (Ryc. 38B-E). Na tle innych wyróżniają się subregiony północny z 92,1% i południowy z 88,2% udziałem obszarów cennych dla pszczół. Pozostałe dwa subregiony także mogą pochwalić się ponad 80% pokryciem terenu obszarami, które mogą być wykorzystywane przez pszczoły miodne i inne owady zapylające jako bazy pokarmowe.

A. Województwo śląskie

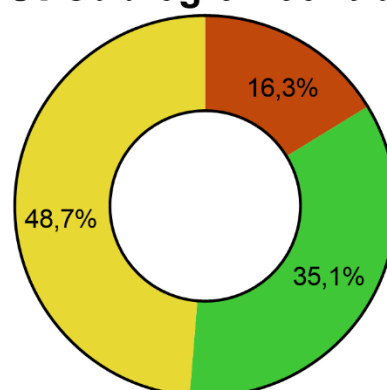


■ Tereny bezproduktywne
■ Potencjalne bazy pokarmowe
■ Bazy pokarmowe

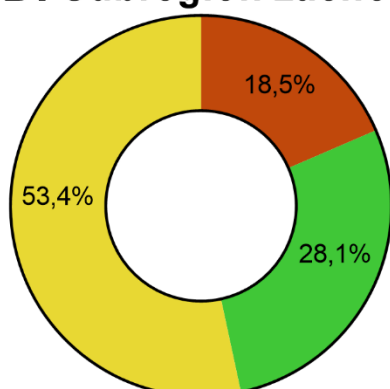
B. Subregion północny



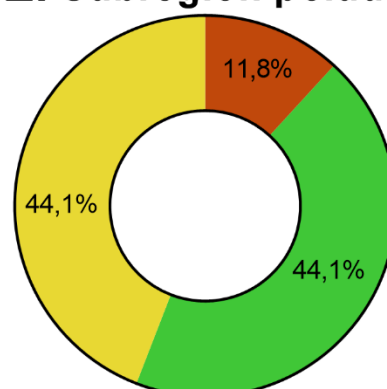
C. Subregion centralny



D. Subregion zachodni



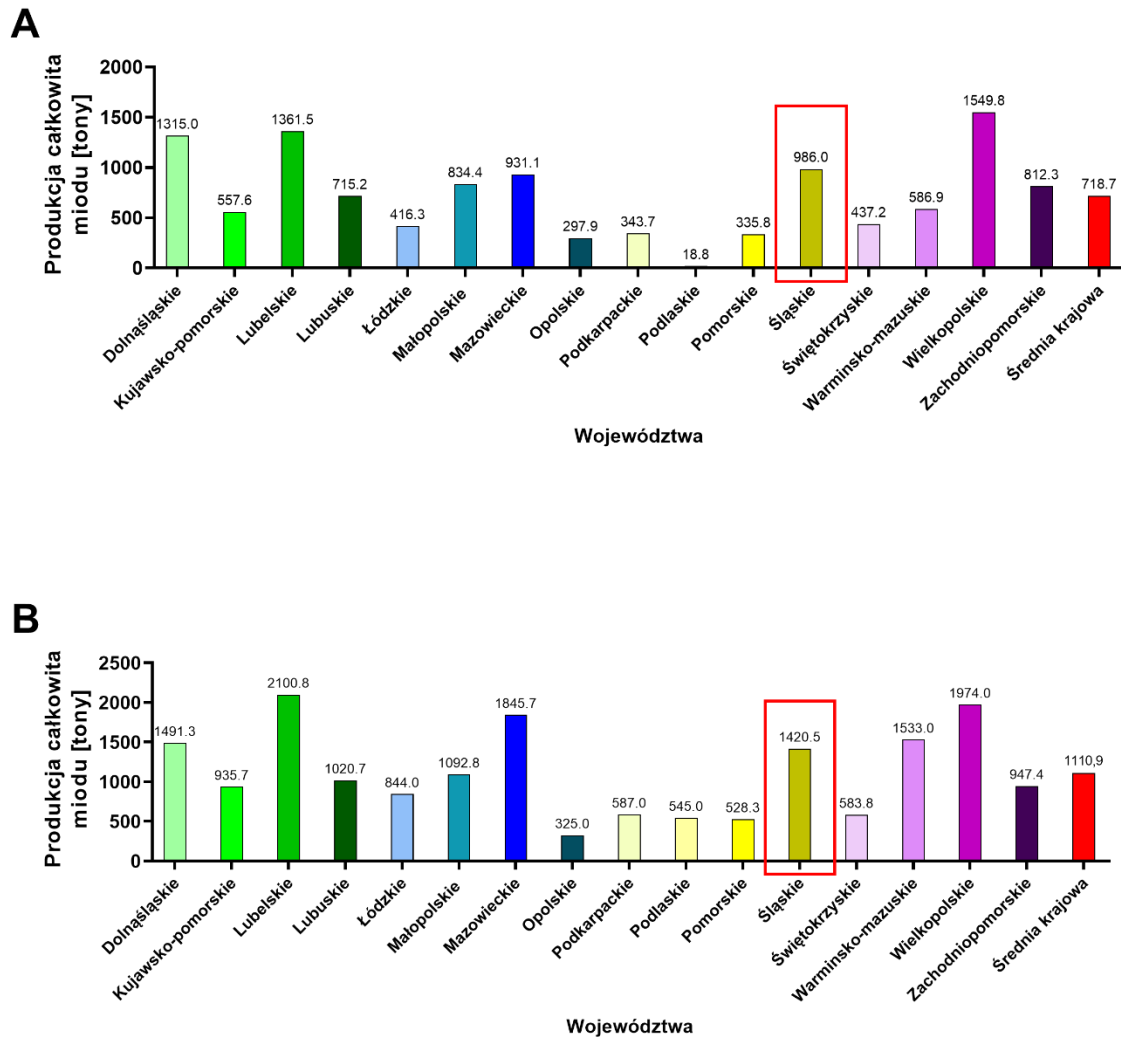
E. Subregion południowy



Rycina 38. Procentowy udział obszarów cennych dla pszczoły miodnej i innych owadów zapylających, a także terenów bezproduktywnych, w stosunku do całkowitej powierzchni województwa śląskiego (A) oraz poszczególnych subregionów województwa (B-E). Na podstawie: bazy danych CORINE Land Cover 2016 lic. prywatna użytkownika..

Produkcja miodu

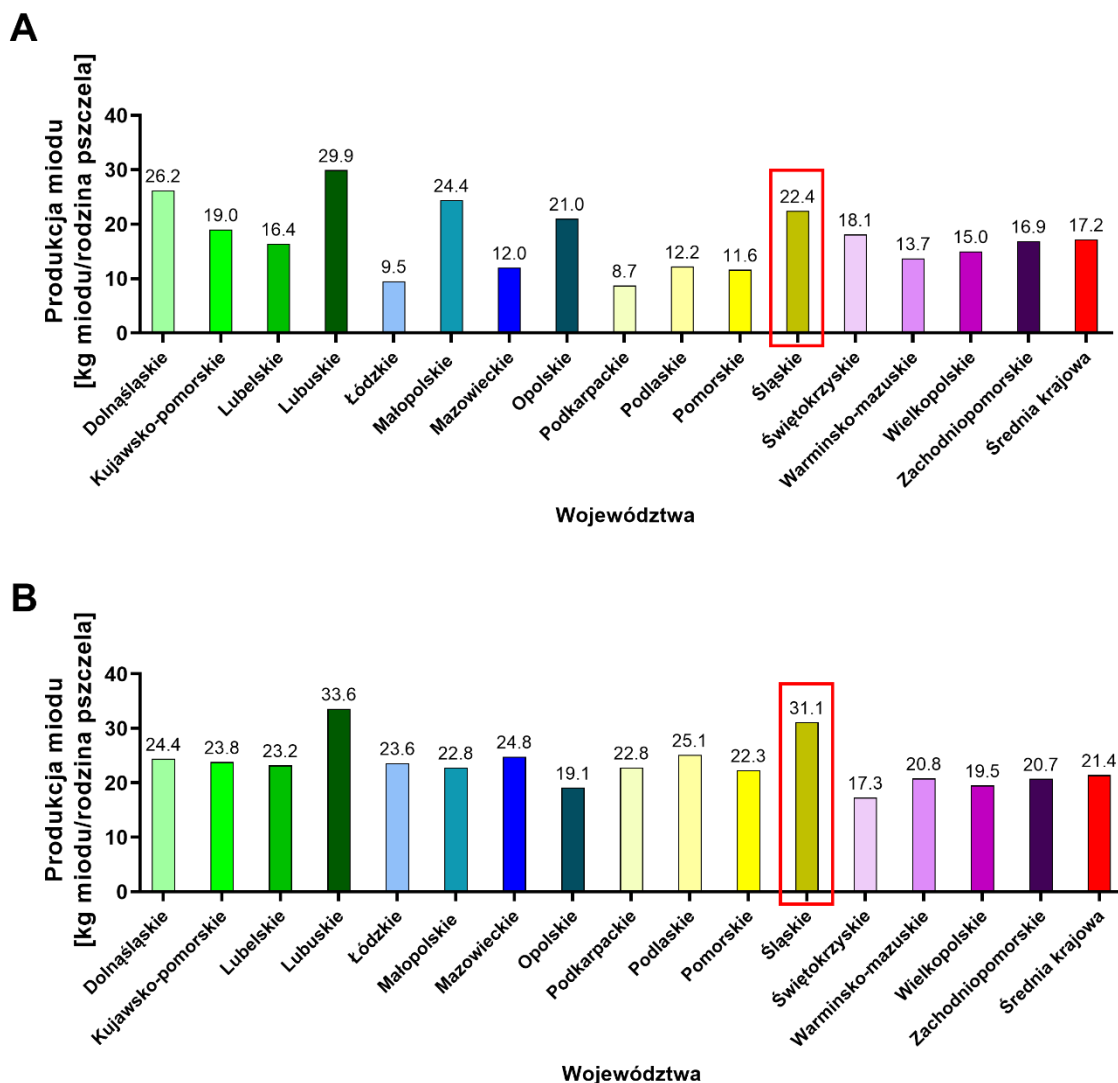
W 2020 roku województwo śląskie znajdowało się na 4. miejscu pod względem produkcji miodu w kraju (Ryc. 39A; Semkiw, 2020), a rok później – na miejscu 6. (Ryc. 39B; Semkiw, 2021). Świadczy to o istotnym znaczeniu województwa w ogólnokrajowej produkcji miodu.



Rycina 39. Całkowita produkcja miodu (tony) w poszczególnych województwach w roku 2020 (A) i 2021 (B). Na podstawie danych: Semkiw (2020; 2021).

Pasieki towarowe na terenie województwa na tle całego kraju charakteryzują się bardzo dużą produkcją miodu. W 2020 roku w tych pasiekach wyprodukowano średnio 22,4 kg miodu/rodzinę pszczelą, co było 4. miejscem spośród wszystkich województw

(Ryc. 40A). W kolejnym roku produkcja kształtowała się na poziomie 31,1 kg miodu/rodzinę pszczelą, co dało 2. miejsce w kraju jeśli chodzi o pasieki towarowe (Ryc. 40B; Semkiw, 2020; 2021).



Rycina 40. Produkcja miodu w poszczególnych województwach (kg miodu/rodzina pszczela) w pasiekach towarowych wraz ze średnią krajową w latach 2020 (A) i 2021 (B). Na podstawie: Semkiw (2020; 2021).

Promowanie lokalnych produktów

Na terenie województwa produkowane są miody wpisane na Listę Produktów Tradycyjnych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

- Miód lipowo spadziowy Ziemi Cieszyńskiej;

- Miód rzepakowy Ziemi Cieszyńskiej;
- Miód z nektaru kwiatów jurajskich;
- Miody z Ziemi Żywieckiej;
- Miody z gminy Porąbka.

Ponadto, niektóre pasieki i miody z województwa posiadają certyfikat „Śląskie smaki” i należą do Szlaku kulinarnego „Śląskie smaki”. Do tego szlaku należą:

- Cieszyńskie miody;
- Miody z Ziemi Żywieckiej;
- Miody produkowane przez pasiekę Słodka Kraina na terenie Parku Krajobrazowego Lasy nad Górną Liswartą.

W ramach promowania pszczelarstwa i produktów pszczelich na terenie województwa organizowany jest szereg wydarzeń, m.in.: Dzień Miodu w skansenie w Chorzowie, Śląskie dni miodu w Pszczynie, Święto miodu w Wiśle, Ogólnopolska Pielgrzymka Pszczelarzy na Jasną Górę i Pszczelarska Konferencja Jasnogórska. Wydarzeniom tym towarzyszą prelekcje, wykłady, zajęcia dla dzieci o tematyce pszczelarskiej. Uczestnicy mają możliwość spotkania się z pszczelarzami, degustacji i zakupu produktów pszczelich z lokalnych pasiek.

Lokalne inicjatywy i programy

Przyjęta przez Sejmik Województwa Śląskiego *Strategia Rozwoju Obszarów Wiejskich Województwa Śląskiego Do Roku 2030* uwzględnia kierunki działań, które mogą mieć pozytywny wpływ na rozwój pszczelarstwa i ochronę pszczół. W szczególności działania zorientowane na ochronę i poprawę różnorodności biologicznej, ochrona zasobów przyrodniczych i krajobrazowych, kształtowanie postaw proekologicznych, czy wspieranie racjonalnego gospodarowania na użytkach rolnych.

Na terenie województwa wdrażane są również projekty edukacyjne ukierunkowane na ochronę pszczół i innych owadów zapylających, roślin miododajnych oraz promowanie pszczelarstwa. Przykładami takich przedsięwzięć mogą być: konkurs „Śląskie dla pszczół”, czy projekty edukacyjne finansowane przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach, a realizowane przez ośrodki edukacji ekologicznej, organizacje pozarządowe czy związki i koła pszczelarskie.

Przykłady lokalnych inicjatyw i programów	
<p>Śląskie dla pszczół</p> <p>Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego</p> <p>Poziom dofinansowania: 200 000 zł</p> <p>8 dofinansowanych podmiotów</p> <p>Dofinansowanie działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edukacja • Promowanie pszczelarstwa • Poprawa warunków sanitarnych w pasiekach 	<p>Metropolitalne Łąki Kwietne</p> <p>Źródło: Metropolia Górnośląsko-Zagłębiowska</p> <p>2 edycje projektu</p> <p>Dofinansowanie działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edukacja – 600 uczestników warsztatów • Powstanie łąk kwietnych – 37 000 km² łąk kwietnych na terenie miast Sosnowiec, Piekary Śląskie, Tychy, Radzionków, Dąbrowa Górnicza, Bytom
<p>Poprawa zdrowotności pszczół poprzez wymianę uli na nowe</p> <p>Źródło: Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach</p> <p>Poziom dofinansowania: 200 000 zł</p> <p>Adresat: Śląski Związek Pszczelarzy w Katowicach</p> <p>Dofinansowanie działania: wymiana uli na nowe</p>	<p>Kampania edukacyjna „Nie żądle – zapylam”</p> <p>Źródło: Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach</p> <p>Poziom dofinansowania: 23 079,50 zł</p> <p>Adresat: Uniwersytet Śląski w Katowicach</p> <p>Dofinansowanie działania: założenie pasieki edukacyjnej, warsztaty edukacyjne, konferencja dla władz samorządowych</p>

Na podstawie danych ze stron internetowych Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego, Metropolii GZM oraz WFOŚiGW w Katowicach.

Zaplecze naukowe

Zapleczem naukowo-badawcze zajmujące się tematyką pszczelarską są jednostki badawczo-naukowe oraz jednostki PAN. Do takich jednostek można zaliczyć:

- Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach – badania nad pszczelarstwem miejskim, jakością miodu i innych produktów pszczelich;

- Wydział Nauk Farmaceutycznych Śląskiego Uniwersytetu Medycznego – badania związane z apiterapią;
- Sieć badawcza Łukasiewicz Instytut Przemysłu Organicznego oddział w Pszczynie – badania toksykologiczne.

Ponadto na terenie województwa prowadzony jest kwalifikowany kurs zawodowy pszczelarza przez Zespół Szkół Agrotechnicznych i Ogólnokształcących w Żywcu Moszczenicy. Kurs nadaje absolwentowi uprawnienia rolnicze, zgodne z wymogami Ministerstwa Rolnictwa oraz ARiMR.

4.3. Słabe strony pszczelarstwa

Rozdrobnienie pszczelarstwa

Aż 62,1% wszystkich pasiek znajdujących się na terenie województwa to pasieki bardzo małe, do 10 rodzin pszczelich. Zgodnie z obowiązującymi zasadami dofinansowania z Unii Europejskiej w ramach Krajowego Programu Wsparcia Produktów Pszczelich na lata 2020-2022, aby otrzymać dofinansowanie na modernizację gospodarstw pasiecznych konieczne jest spełnienie następujących warunków:

- Posiadanie co najmniej 10 rodzin pszczelich;
- Nadany numer ewidencji producentów;
- Posiadanie zezwolenia na sprzedaż bezpośrednią lub rolniczy handel detaliczny.

Jedynie tacy pszczelarze mogą ubiegać się o dofinansowanie do zakupu sprzętu pszczelarskiego. Pozostali pszczelarze mogą skorzystać z tego programu jedynie w zakresie szkoleń, zakup leków do zwalczania *V. destructor* po niższej cenie, częściowej refundacji zakupu matek pszczelich, odkładów i pakietów. Tylko 15,6% wszystkich pszczelarzy w województwie śląskim zarejestrowało sprzedaż miodu w postaci sprzedaży bezpośredniej lub jako rolniczy handel detaliczny. Oznacza to, że tylko 1/3 pszczelarzy w województwie może korzystać z możliwości dofinansowania swojej działalności pszczelarskiej w sprzęt. Z takiej możliwości w najmniejszym stopniu korzystają pszczelarze w subregionów – zachodniego oraz południowego (Ryc. 36).

Struktura wiekowa pszczelarzy

Polskie pszczelarstwo charakteryzuje się udziałem przede wszystkim pszczelarzy w wieku powyżej 51 lat. Dane krajowe wskazują, że udział tej grupy wiekowej wynosi 61,1% wszystkich zarejestrowanych pszczelarzy (Semkiw, 2021). Liczba młodych

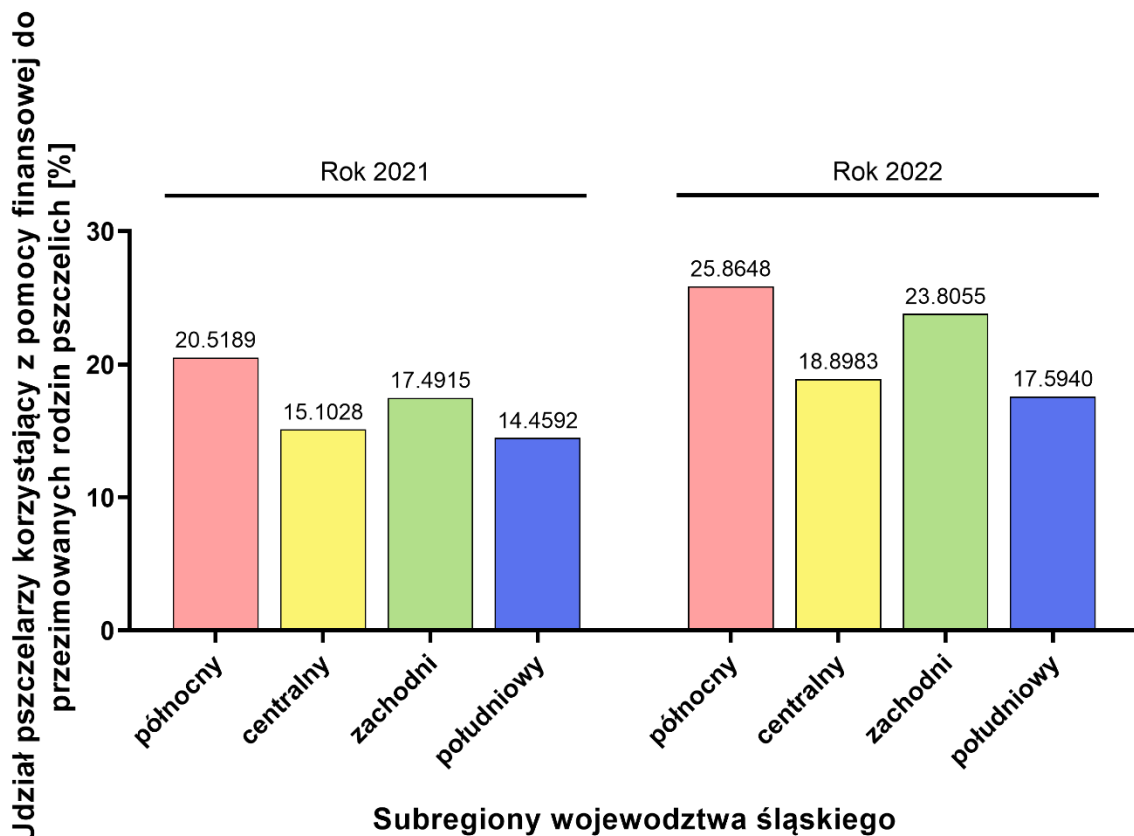
pszczelarzy do 35 roku życia od dwóch lat kształtuje się na stałym poziomie 12% (Semkiw, 2020; 2021). Dane te potwierdzają informacje uzyskane z niektórych związków i stowarzyszeń pszczelarskich działających na terenie województwa śląskiego. Średnia wieku pszczelarzy zrzeszonych w największym związku w województwie – Śląskim Związku Pszczelarzy w Katowicach wynosi 58 lat. Drugi co do wielkości związek pszczelarski – Beskidzki Związek Pszczelarzy „Bartnik” w Bielsku-Białej zrzesza przede wszystkim osoby powyżej 60 r.ż. (68% członków). Jedynie 8% pszczelarzy należących do tego związku to osoby do 40 r.ż. Jako przyczyn takiego stanu rzeczy należy uznać:

- Ogólne starzenie się społeczeństwa;
- Niechęć młodych do zrzeszania się w związkach pszczelarskich, co oznacza, że prowadzą oni pasieki, ale nie rejestrują ich.

Niewielkie wykorzystanie możliwości dofinansowania pasiek

Pszczelarze z województwa śląskiego jedynie w niewielkim stopniu skorzystali z pomocy – dofinansowania do każdej przezimowanej rodziny pszczoły. Pomoc, ma charakter pomocy *de minimis* w rolnictwie i jest udzielana zgodnie z przepisami rozporządzenia Komisji (UE) nr 1408/2013 z dnia 18 grudnia 2013 r. w sprawie stosowania art. 107 i 108 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej do pomocy *de minimis* w sektorze rolnym (Dz. Urz. UE L 352 z 24.12.2013, str. 9 ze zm.) oraz przepisami o postępowaniu w sprawach dotyczących pomocy publicznej. W 2021 roku jedynie 16,01% uprawnionych pszczelarzy z województwa skorzystało z tego dofinansowania (Ryc. 37A). W kolejnym roku nastąpił wzrost liczby pszczelarzy, którzy skorzystali z tej pomocy, ale nadal było to jedynie 20,2% wszystkich uprawnionych pszczelarzy (Ryc. 37B).

Poszczególne subregiony województwa różnią się procentowym udziałem pszczelarzy, którzy korzystali z tej pomocy finansowej. Na tle innych wyróżnia się subregion północny, który od rozpoczęcia programu pomocy w 2021 r. dominował pod względem liczby pszczelarzy, którzy skorzystali z dofinansowania (Ryc. 41). Natomiast subregion południowy jest tym obszarem, gdzie znajduje się najmniej pszczelarzy korzystających z pomocy.

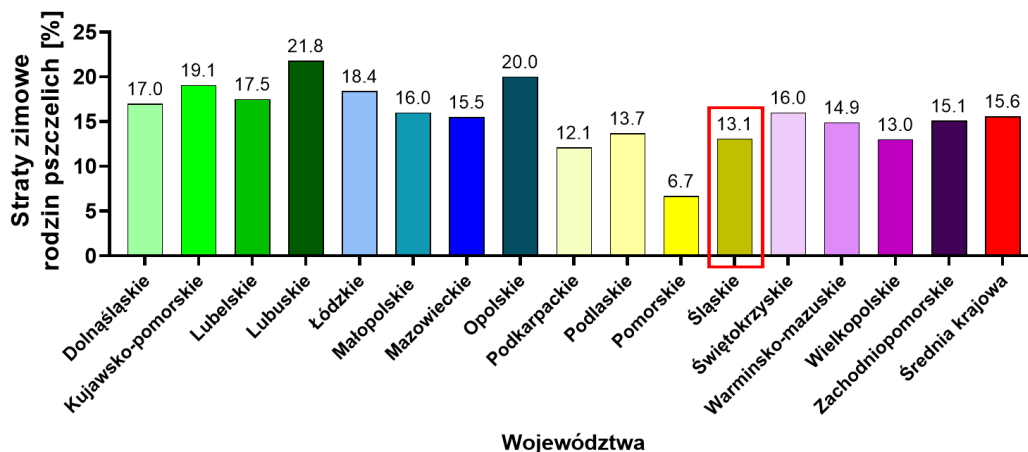


Rycina 41. Procentowy udział pszczelarzy z poszczególnych subregionów województwa śląskiego, którzy skorzystali w latach 2021-2022 z pomocy finansowej do przezimowanych rodzin pszczelich. Na podstawie: Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa.

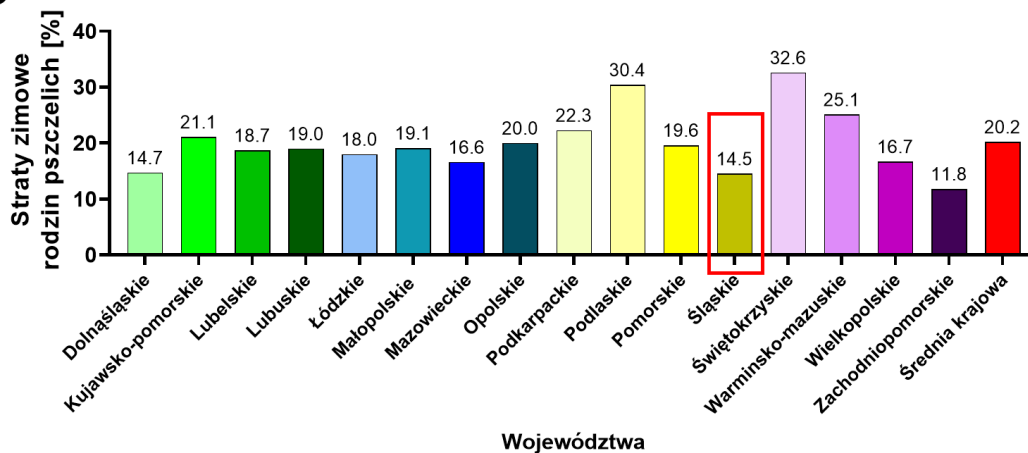
Straty zimowe

Straty zimowe w liczbie rodzin pszczelich w województwie śląskim podlegają zmienności sezonowej. W trakcie trzech ostatnich sezonów zimowania obserwowany jest stopniowy wzrost strat rodzin pszczelich w województwie (Ryc. 42A-C). W sezonie 2018/2019 straty te wynosiły 13,1% wszystkich rodzin pszczelich i kształtowały się poniżej średniej krajowej. W trakcie zimowania na przełomie lat 2019/2020 szacowano straty na poziomie 14,5% wszystkich rodzin hodowanych na terenie województwa. Wartość ta kształtowała się poniżej średniej krajowej strat zimowych, która wynosiła 20,2% (Semkiw, 2020). W kolejnym roku straty rodzin pszczelich hodowanych w województwie śląskim wynosiły średnio 24,8% wszystkich rodzin (Ryc. 42C). Były to jedne z najwyższych strat, które obserwowano w Polsce, znacznie powyżej średniej krajowej (17,3%; Semkiw, 2021).

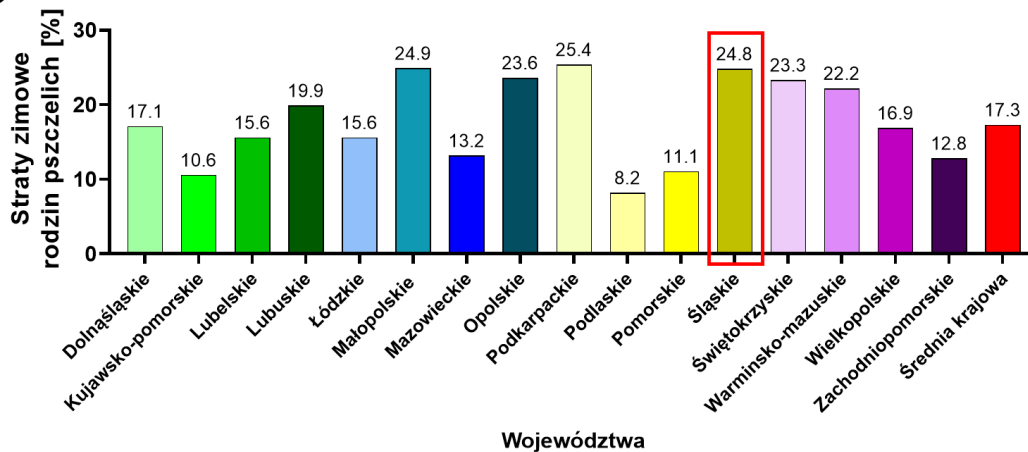
A



B



C

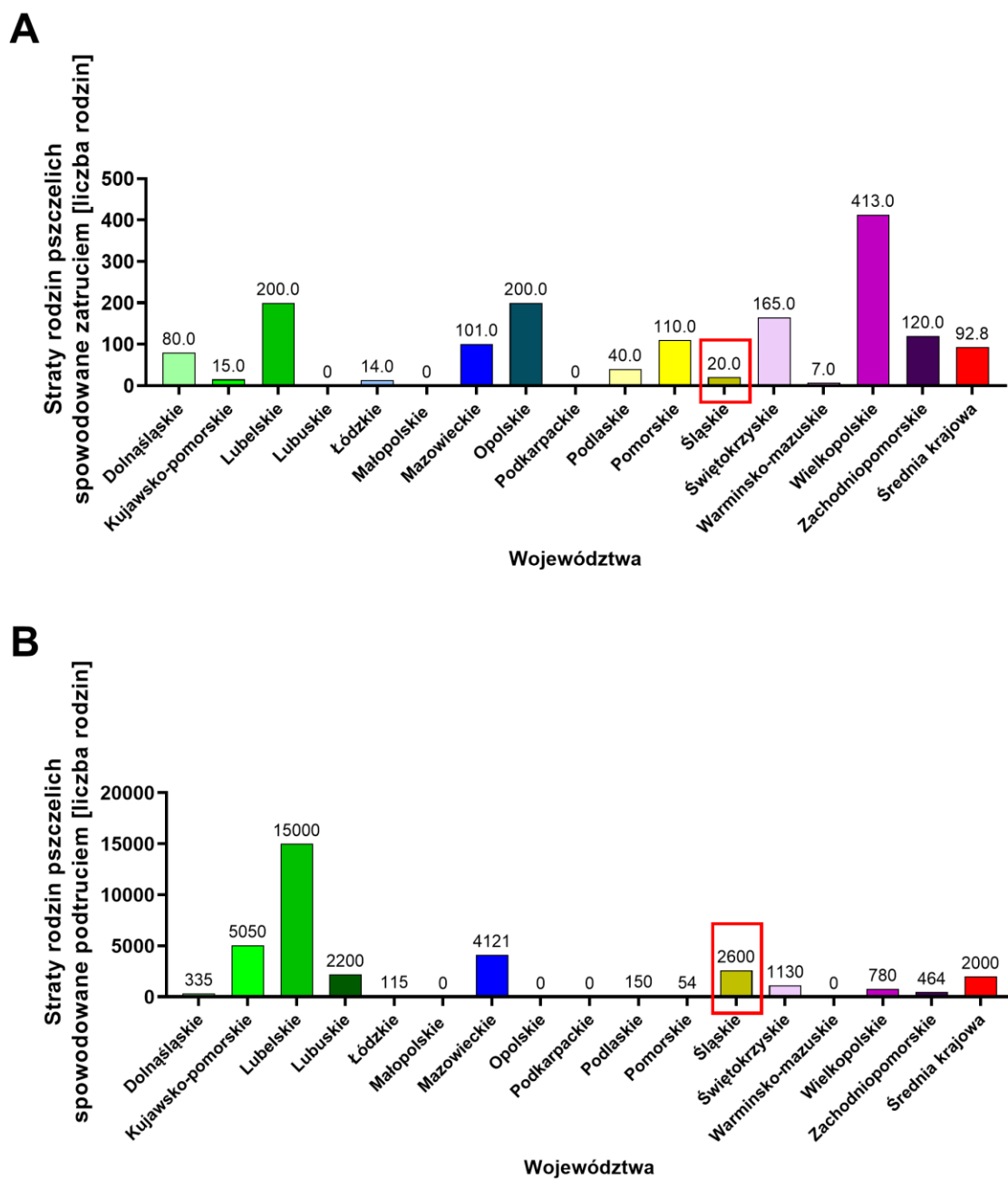


Rycina 42. Szacunkowe straty w rodzinach pszczelich w trakcie zimowania 2018/2019 (A), 2019/2020 (B) i 2020/2021 (C) w poszczególnych województwach. Na podstawie: Semkiw (2019; 2020; 2021).

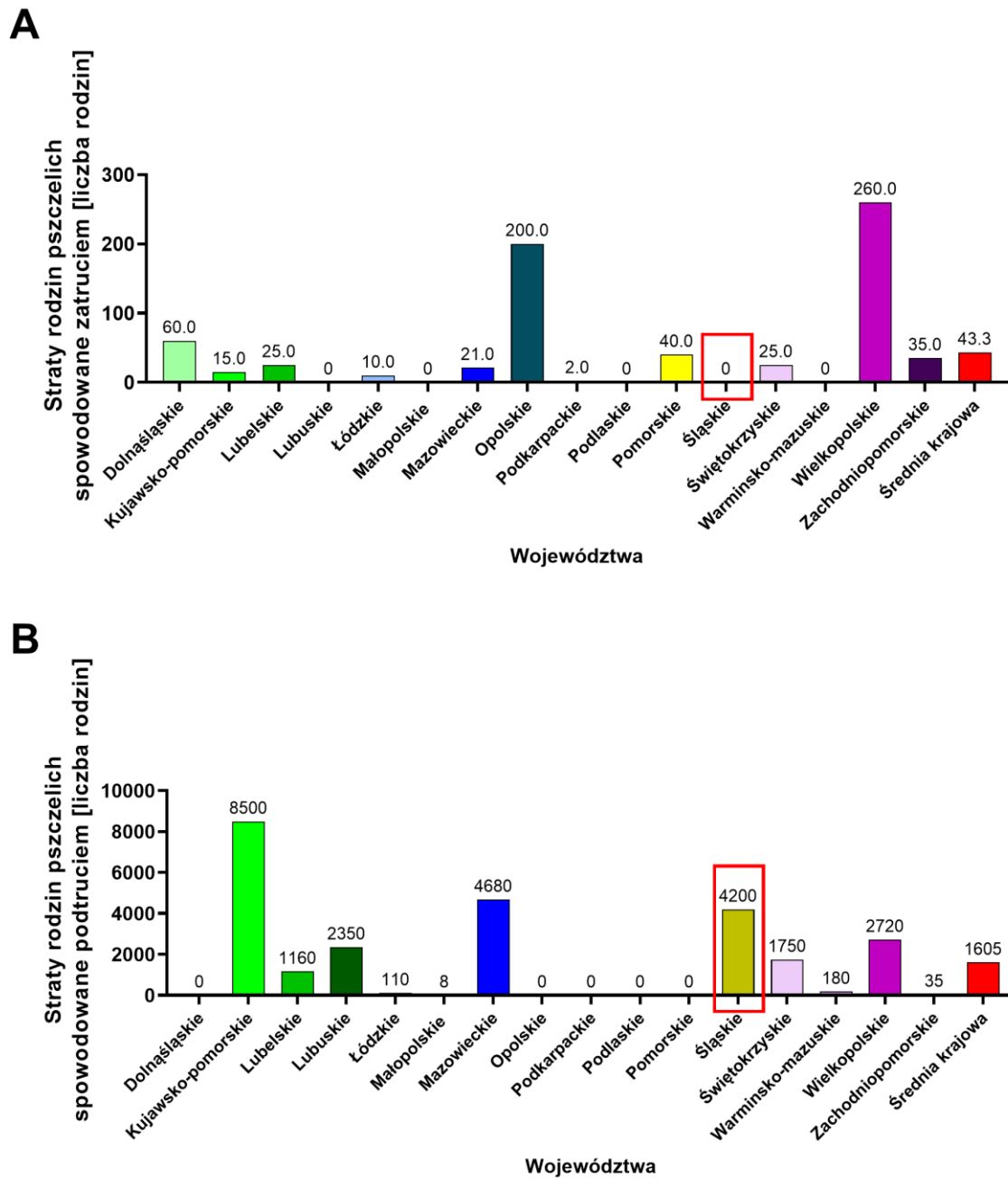
Zatrucia i podtrucia

W 2021 roku do związków pszczelarskich na terenie województwa śląskiego zgłoszono ostre zatrucia 29 rodzin pszczelich na uprawach rzepaku ozimego (Ryc. 45A). Są to niepokojące dane, biorąc pod uwagę fakt, iż aż w 10 województwach nie raportowano incydentów zatruc rodzin pszczelich, a średnia krajowa strat rodzin pszczelich w wyniku zatrucia wynosiła 17,3 rodzin (Semkiw, 2021). Z drugiej strony, w poprzednim roku 2020 nie raportowano żadnych incydentów zatrucia rodzin pszczelich w województwie śląskim przy średniej krajowej 43 zatrutych rodzin (Ryc. 44A), a w roku 2019 stwierdzono jedynie 20 takich incydentów przy średniej krajowej 93 (Ryc. 43A, Semkiw, 2019; 2020).

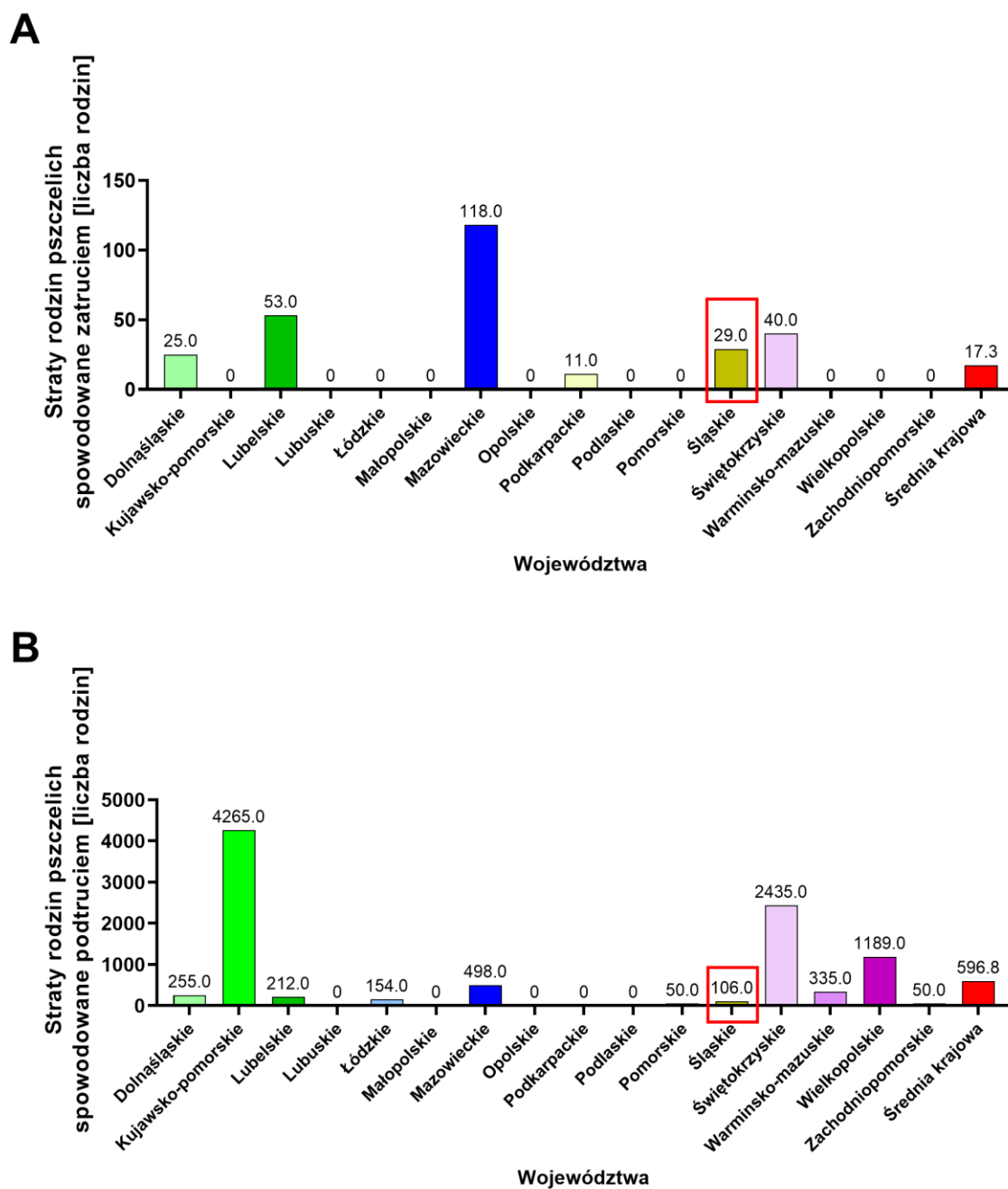
W województwie śląskim raportowano także incydenty podtrucia rodzin pszczelich. Pod tym względem niepokojące były lata 2019-2020, kiedy to zgłoszono, odpowiednio 2600 i 4200 podtruc rodzin na uprawach rzepaku ozimego oraz w wyniku prowadzenia zabiegów zwalczania komarów na terenach miast (Ryc. 43B, Ryc. 44B). Liczba zgłoszonych incydentów w obydwu latach kształtowania się powyżej średniej krajowej wynoszącej, odpowiednio 2000 i 1605 podtrutych rodzin (Semkiw, 2020). Rok 2021 był pod tym względem znacząco lepszy, ponieważ stwierdzono straty jedynie 106 rodzin pszczelich na uprawach rzepaku ozimego (Ryc. 45B, Semkiw, 2021).



Rycina 43. Szacunkowe straty rodzin pszczelich na terenie województw spowodowane zatruciami (A) i podtruciami (B) zgłaszanych do związków pszczelarskich w roku 2019. Na podstawie: Semki (2019).



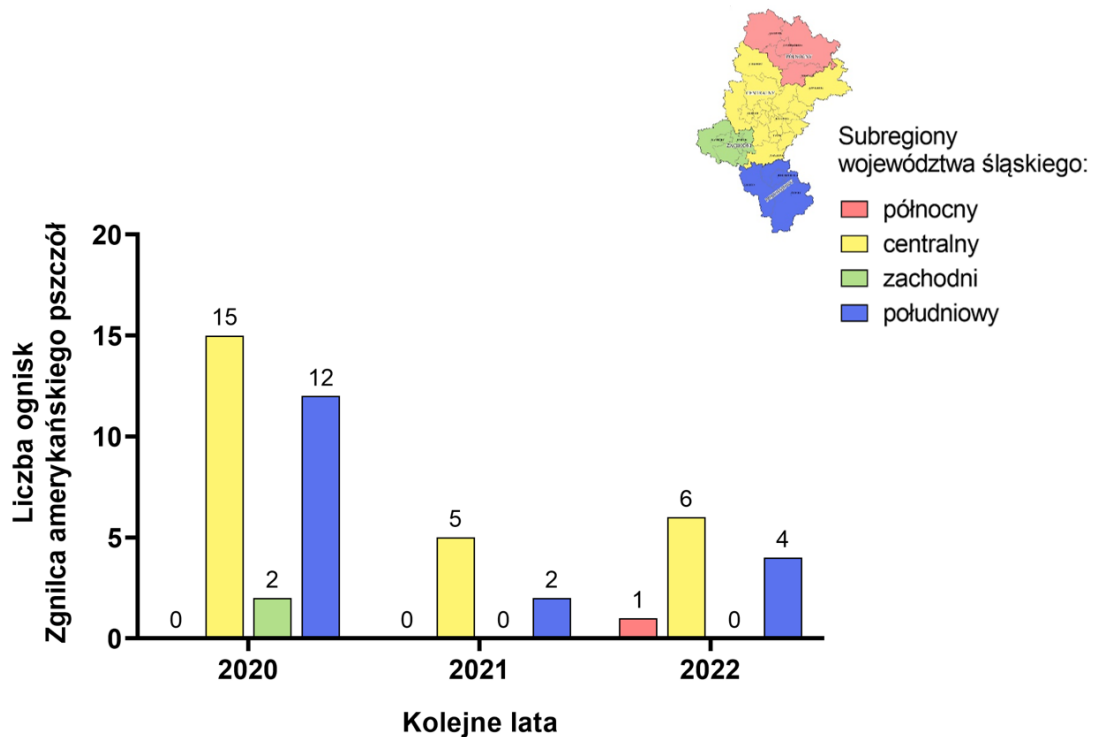
Rycina 44. Szacunkowe straty rodzin pszczelich na terenie województw spowodowane zatruciami (A) i podtruciami (B) zgłaszanych do związków pszczelarskich w roku 2020. Na podstawie: Semkiw (2020).



Rycina 45. Szacunkowe straty rodzin pszczelich na terenie województw spowodowane zatruciami (A) i podtruciami (B) zgłaszanych do związków pszczelarskich w roku 2021. Na podstawie: Semkiw (2021).

Ogniska Zgnilca amerykańskiego

Zgodnie z danymi Inspekcji Weterynaryjnej w latach 2020-2022 w województwie śląskim zanotowano 47 ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczół (stan na 31 października 2022 r., Ryc. 46, Mapa 6-8), w tym aż 29 w roku 2020 r. Najwięcej ognisk stwierdzano w subregionie centralnym (w sumie aż 26), a najmniej w subregionie północnym (jedno ognisko w 2022 r.; Ryc. 46). Duża liczba ognisk tej choroby w subregionie centralnym wynika z faktu, iż w tej części województwa zlokalizowanych jest aż 41% wszystkich rodzin pszczelich hodowanych w województwie (Ryc. 32). Subregion o najniższym stopniu napszczenia – subregion północny cechował się najmniejszą liczbą raportowanych ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczół.



Rycina 46. Liczba ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczół w poszczególnych subregionach województwa śląskiego w latach 2020-2022. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach, stan na 31 października 2022 r.

Ogniska zgnilca amerykańskiego pszczół w woj. śląskim w 2020r.



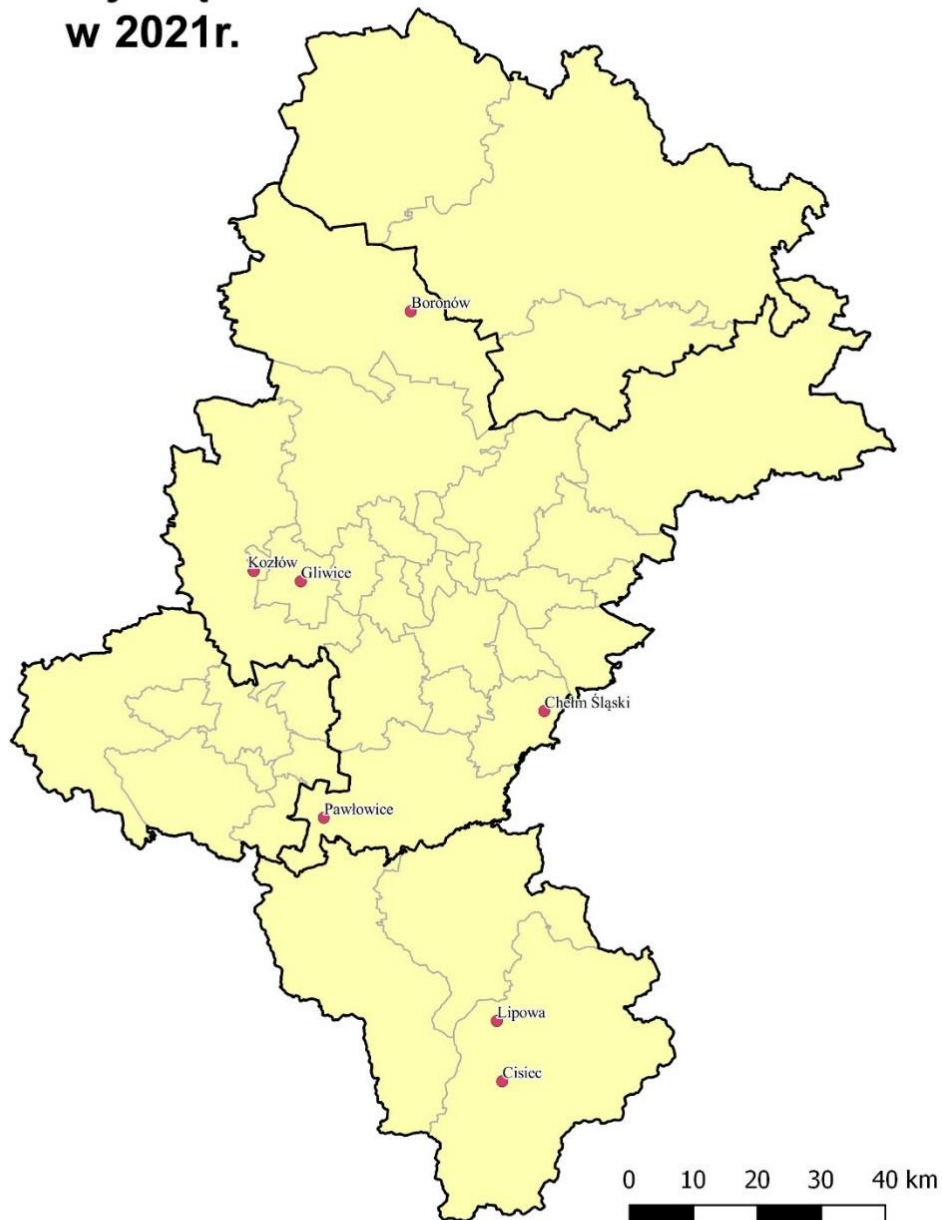
• ogniska zgnilca

□ granice subregionów

□ powiaty

Mapa 6. Lokalizacja ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczół w 2020 r. w subregionach województwa śląskiego. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach.

Ogniska zgnilca amerykańskiego pszczół w woj. śląskim w 2021r.



Mapa 7. Lokalizacja ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczół w 2021 r. w subregionach województwa śląskiego. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach.

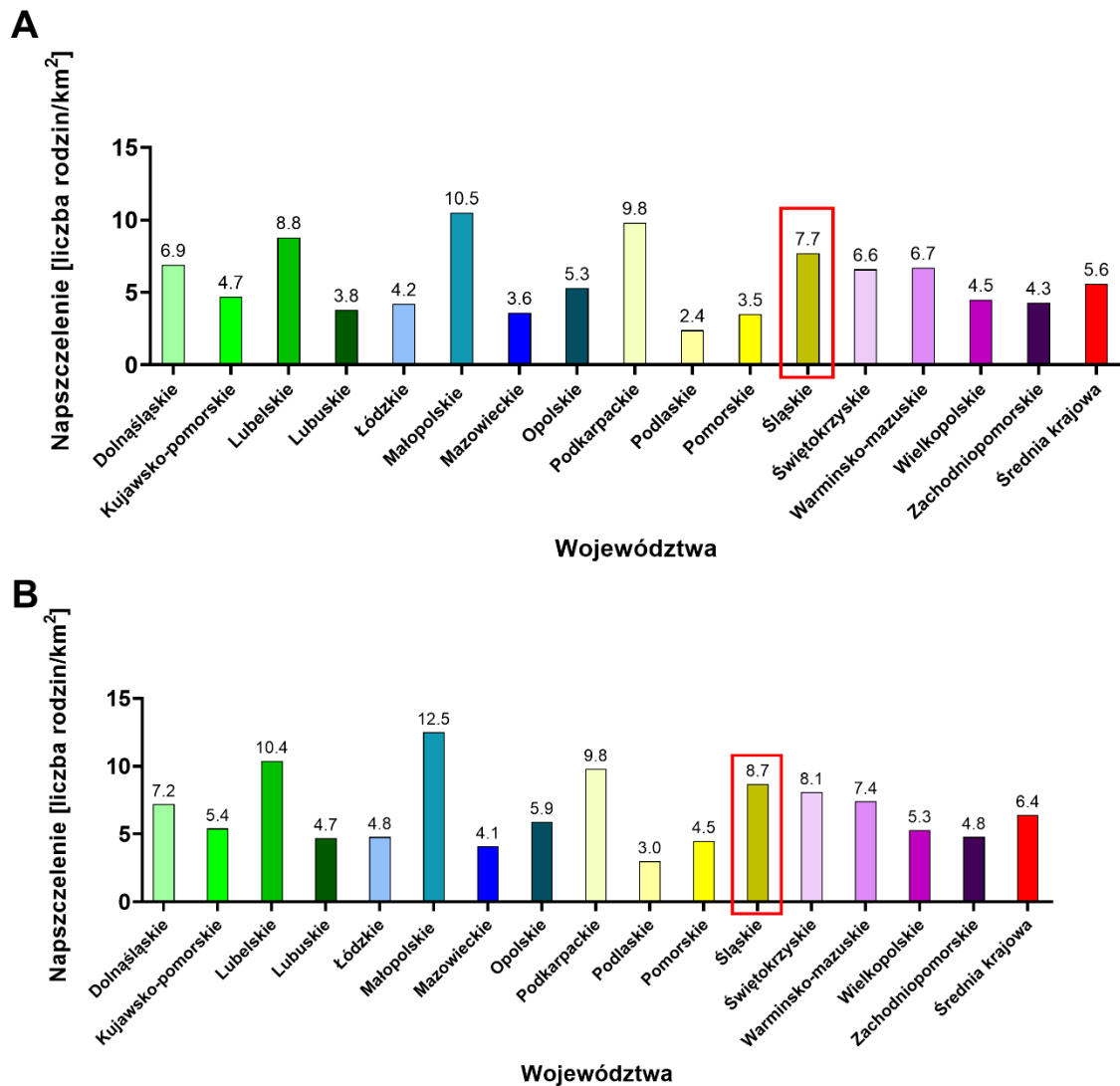
Ogniska zgnilca amerykańskiego pszczół w woj. śląskim w 2022r.



Mapa 8. Lokalizacja ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczół w 2022 r. (stan na 31 października) w subregionach województwa śląskiego. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach.

Przepszczenie

Województwo śląskie plasuje się na 4. miejscu wśród województw pod względem liczby rodzin pszczelich przypadających na 1 km² (tzw. napszczenie). W 2020 r. wskaźnik ten wynosi 7,7 rodzin/km², a w kolejnym roku – 8,7 rodzin/km² (na podstawie Semkiw, 2020; 2021). Wskaźniki te kształtują się powyżej średniej krajowej (Ryc. 47A, 47B). Aktualne dane Inspektoratu Weterynarii (stan na 31 października 2022 r.) wskazują, że w 2022 roku w województwie utrzymała się średnia liczba 8,7 rodzin/km².



Rycina 47. Napszczenie (liczba rodzin/km²) poszczególnych województw Polski w latach 2020 (A) i 2021 (B). Na podstawie: Semkiw (2020; 2021).

Dane Inspektoratu Weterynarii (stan na 31 października 2022 r.) wskazują, że wskaźnik napszczenia w poszczególnych subregionach w 2022 r. jest odmienny (Ryc. 35), ale powyżej średniej krajowej z 2021 r. (Semkiw, 2021). Najwyższy stopień napszczenia wykazano dla subregionu południowego (12,7 rodzin/km²) i wskaźnik ten powinien budzić niepokój, ponieważ zbyt duże zagęszczenie rodzin ułatwia transfer pasożytów i chorób pomiędzy rodzinami pszczelimi oraz zjawisko dryfowania pszczoł pomiędzy ulami. Udowodniono, że zbieraczki zainfekowane *V. destructor* znacznie częściej błędzą i trafiają do innych, niż własna, rodzin pszczelich, w ten sposób rozprzestrzeniając pasożyta na inne ule. Ponadto transfer horyzontalny przyczynia się do ewolucji zjadliwości pasożytów i patogenów (Ahn i wsp., 2012; Brosi i wsp., 2017; Kralj i Fuchs, 2006; Morse i Nowogrodzki, 1990).

Obszary bezpożytkowe

Jak wskazują dane Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (stan na 31 października 2022 r.) aż 91,5% gruntów ornych województwa śląskiego stanowią uprawy roślin innych niż miododajne. Są to o tyle niepokojące dane, że na zasiew niektórych roślin miododajnych (nostrzyka białego i gryki) można uzyskać dofinansowanie w ramach Działania rolno-środowiskowo-klimatycznego, a konkretnie Pakietu 6: „Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie”. Od 2023 r. możliwe będzie dofinansowanie do zasiewu roślin miododajnych w ramach Ekoschematów, na który przeznaczono 4,33 mld €.

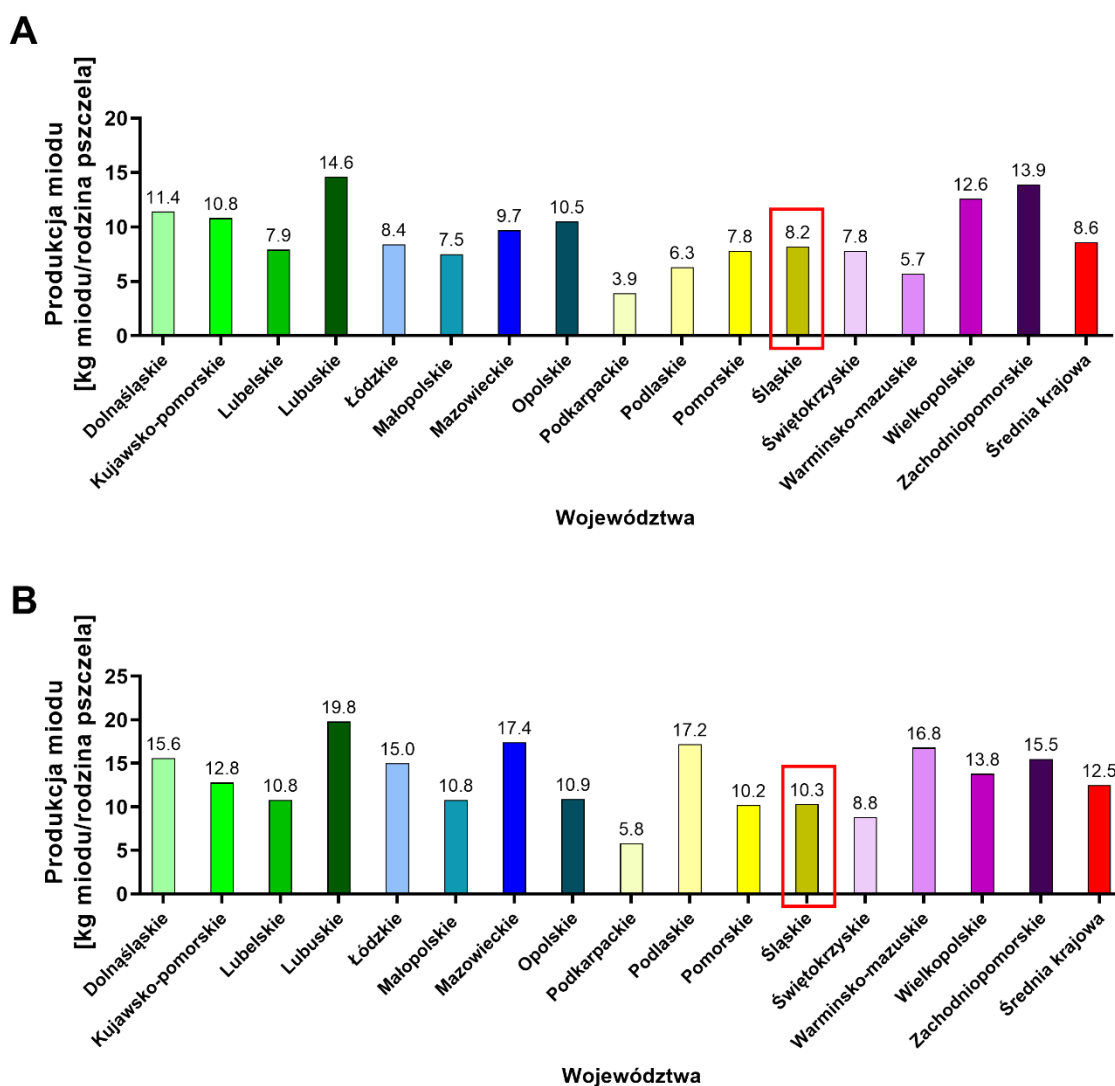
Najmniejszy udział upraw miododajnych w gruntach ornych wskazują subregiony północny oraz południowy (Ryc. 51). Jednakże, w pierwszym z nich widać wyraźną tendencję dynamicznego wzrostu udziału upraw miododajnych na przestrzeni lat 2020-2022. Natomiast dane z subregionu południowego wskazują na brak wzrostu udziału upraw roślin miododajnych (przyrost o 14 ha w roku 2022, względem poprzedniego roku).

Istotnym aspektem jest także obecność obszarów zdegradowanych działalnością przemysłu wydobywczego i przetwórczego, głównie w subregionie centralnym oraz zachodnim (Romańczyk i wsp., 2015). Do takich zdegradowanych terenów należą zwałowiska pogórnice i pohutnicze. Tereny te, choć zostały zaklasyfikowane do obszarów bezproduktywnych (Mapa 4, Ryc. 38) to mogą stanowić źródło metali ciężkich, nawet po zastosowaniu zabiegów rekultywacji. Zanieczyszczenia te mogą przemieszczać się do elementów kwiatów roślin porastających te obszary. Dotychczas wykazano, że metale ciężkie mogą przemieszczać się m.in. do pylników i nektarników, a następnie deponować się w nektarze kwiatowym czy pyłku (Hładun i wsp., 2016; Milošević i wsp., 2014; Sawidis, 1997; Xun i wsp., 2017; 2018). Badania wskazują, że obecność ołowiu, cynku, miedzi czy niklu w nektarze kwiatowym skraca czas trwania wizyty pszczoły miodnej na kwiecie, a w trakcie odwiedzin pobierają mniejszą objętość

nektaru. Z drugiej jednak strony zwiększyła się liczba wizyt pszczoły miodnej na takich kwiatach (Xun i wsp., 2017). Oznacza to, że pszczoły miodne nie stosują mechanizmu unikania kwiatów produkujących nektar zanieczyszczony metalami ciężkimi. Wynika to z braku zdolności zbieraczek do wykrywania obecności kadmu i ołowiu w surowcach roślinnych i wodzie. Co więcej, zbieraczki mogą preferować zasoby umiarkowanie zanieczyszczone ołowiem (Di i wsp., 2016; Hladun i wsp., 2016). Chroniczne narażenie na metale ciężkie obecne w nektarze czy pyłku kwiatowym mogą negatywnie oddziaływać na kondycje poszczególnych pszczół, a tym samym całej rodziny pszczelej (Di i wsp., 2016; Hladun i wsp., 2016; Monchanin i wsp., 2021; Sivakoff i Gardiner, 2017).

Niska wydajność produkcji miodu w pasiekach amatorskich

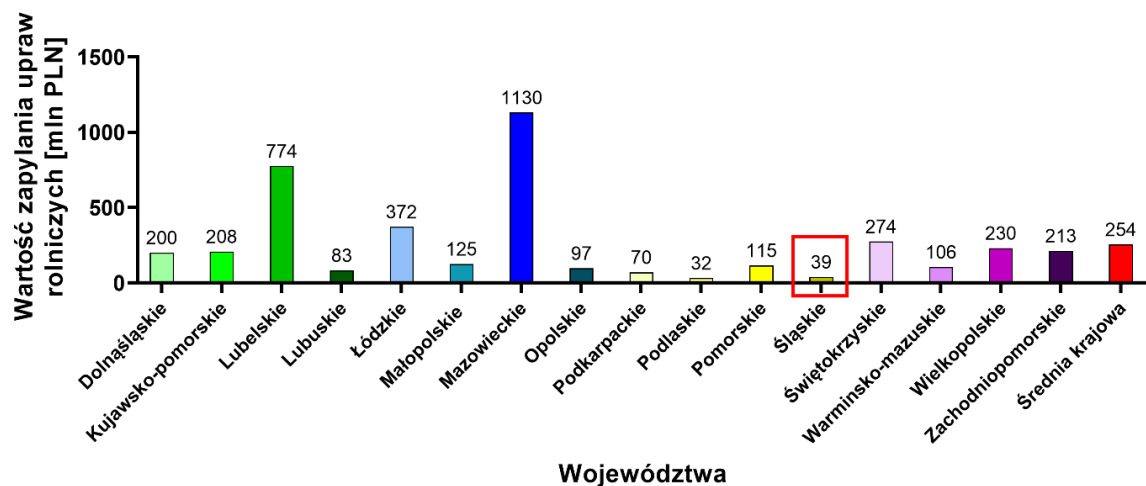
Produkcja miodu w pasiekach amatorskich zlokalizowanych na terenie województwa śląskiego kształtuje się na bardzo niskim poziomie, w porównaniu do tego typu pasiek w innych województwach. W 2020 roku pasieki amatorskie z województwa wyprodukowały średnio 8,2 kg miodu/rodzinę pszczelą, co dało 10. miejsce w kraju (Ryc. 48A). Rok później produkcja miodu kształtowała się na poziomie 10,3 kg/rodzinę pszczelą, co dało 13. miejsce w kraju (Ryc. 48B).



Rycina 48. Produkcja miodu w poszczególnych województwach (kg miodu/rodzina pszczela) w pasiekach amatorskich wraz ze średnią krajową w latach 2020 (A) i 2021 (B). Na podstawie: Semkiw (2020; 2021).

Niewielkie znaczenie ekonomiczne zapylania upraw

Szacunkowa wartość zapylania upraw rolnych na terenie województwa śląskiego przez wszystkie owady zapylające wynosi 39 mln PLN. Plasuje to województwo na 15. miejscu w kraju pod względem wielkości wartości pracy zapylaczy (Ryc. 49). Owady zapylające odgrywają przede wszystkim istotną rolę w zapylaniu upraw rzepaku (22 mln PLN) i owoców (12 mln PLN; Jobda i Rzepkowski, 2016).



Rycina 49. Wartość ekonomiczna (mln PLN) zapyłania upraw rolniczych w poszczególnych województwach. Na podstawie: Jobda i Rzepkowski (2016).

4.4. Szanse

Wzrost zainteresowania pszczelarstwem i pszczołami

Na przestrzeni ostatnich lat widoczny jest wzrost zainteresowania pszczelarstwem i pszczołami. W latach 2021-2022 odnotowano 14% wzrost liczby pasiek w skali kraju (Semkiw, 2020; Semkiw, 2021). Na obszarze województwa śląskiego w latach 2020-2022 odnotowano 12% wzrost liczby zarejestrowanych pszczelarzy (Semkiw, 2020, dane Powiatowych Lekarzy Weterynarii). Duży udział małych pasiek w ogólnej strukturze pasiek w województwie świadczy o dużej liczbie pszczelarzy, którzy stosunkowo niedawno rozpoczęli hodowlę pszczół, którzy prawdopodobnie w kolejnych latach będą powiększać swoje pasieki. Wzrasta również produkcja miodu w województwie – pomiędzy rokiem 2020 a 2021 odnotowano wzrost o 30,5%, przy jednoczesnym wzroście wydajności produkcji, dla pasiek amatorskich odnotowano ok. 20% wzrost wydajności, natomiast w pasiekach towarowych wzrost ten wynosił ok. 28% (Semkiw, 2020; Semkiw 2021).

Rośnie również zainteresowanie pszczołami zarówno od strony naukowej, jak i zainteresowanie społeczne oraz troska o ochronę owadów zapylających. Obecnie trzy podmioty naukowe w województwie prowadzą badania naukowe na pszczole miodnej: Uniwersytet Śląski w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny oraz Instytut Przemysłu Organicznego – Sieć Badawcza Łukasiewicz w Pszczynie. Dzięki szkoleniom, warsztatom i zajęciom edukacyjnym prowadzonym przez personel naukowy, pszczelarze mogą zwiększać swoje kompetencje i pogłębiać wiedzę. Na terenie województwa działają również organizacje specjalizujące się w edukacji ekologicznej np. Śląski Ogród

Botaniczny w Mikołowie i Radzionkowie, Miejski Ogród Botaniczny w Zabrze i inne. Edukacja poświęcona pszczołom i innym zapyłaczom realizowana jest również przez organizacje pozarządowe (fundacje i stowarzyszenia) czy związki pszczelarskie. Dzięki tym inicjatywom rośnie świadomość społeczna dotycząca znaczenia pszczół w ekosystemach i gospodarce człowieka. Warsztaty prowadzone przez pszczelarzy przyczyniają się również do wzrostu zainteresowania produktami pszczelimi, przede wszystkim ze względu na ich walory prozdrowotne.

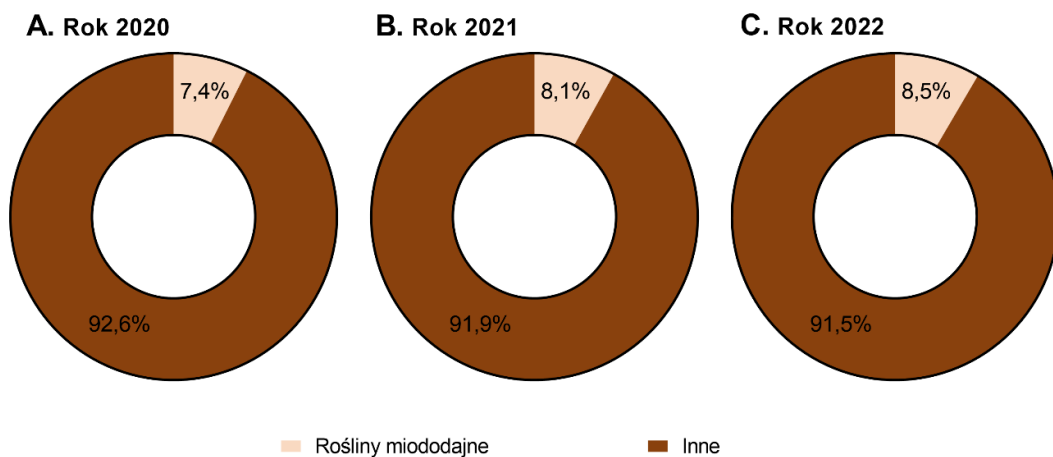
Wzrost zainteresowania konsumentów produktami pszczelimi

Według informacji Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi konsumpcja miodu w Polsce stale rośnie. W ciągu ostatnich 20 lat spożycie miodu wzrosło o połowę. W 2016 r. średnie spożycie miodu na mieszkańca Polski wynosiło 0,6-0,62 kg/ rok. Są to wartości znacząco niższe niż w innych krajach europejskich. Na przykład w Grecji konsumpcja roczna miodu wynosi 3,5 kg na osobę, w Austrii – 2,5 kg, a w Niemczech – 2 kg (Cierniak-Dymarczyk i wsp., 2017). Jednakże, jak wskazują portale branżowe, tendencja wzrostu konsumpcji miodu w Polsce będzie raczej wzrostowa. Wynika to z rosnącej świadomości konsumentów na temat walorów zdrowotnych produktów pszczelich i dbania o zdrowie za pomocą produktów naturalnych (Portal Pszczelarski, 2016). Także pandemia COVID-19 doprowadziła do wzrostu konsumpcji miodu na całym świecie, jako naturalnego sposobu wzmocnienia odporności (Attia i wsp., 2022).

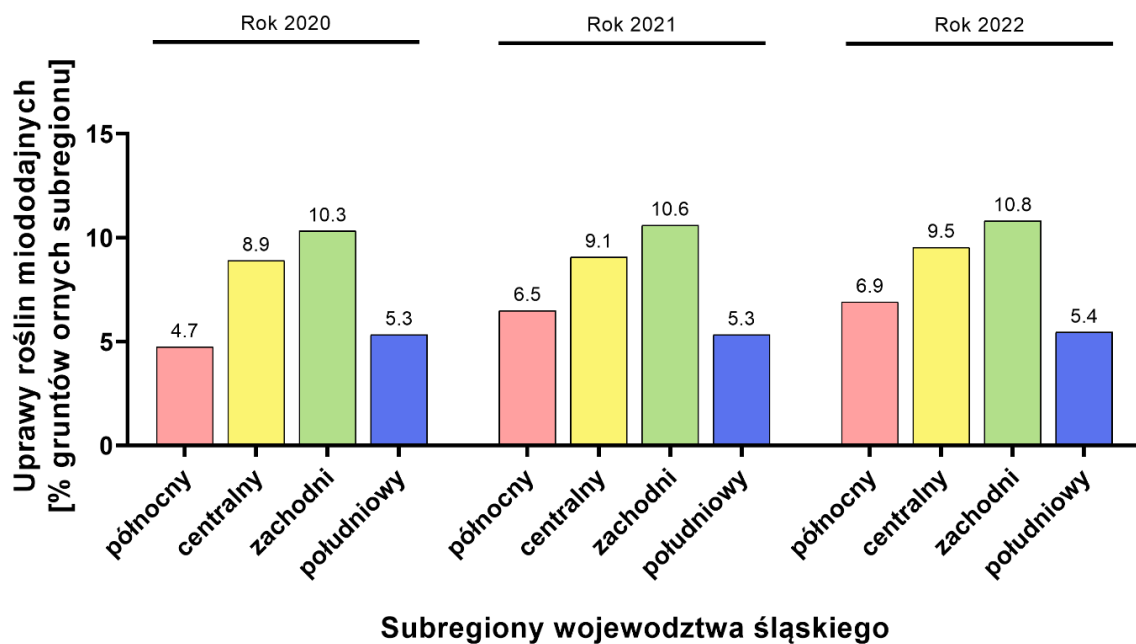
Wzrost areału roślin miododajnych

Na przestrzeni ostatnich trzech lat obserwowany jest wzrost powierzchni upraw roślin miododajnych na terenie województwa śląskiego. W 2022 r. aż 8,5% wszystkich gruntów ornych obsianych było roślinami stanowiącymi bazy pokarmowe dla pszczoły miodnej oraz dla innych owadów zapyłających (Ryc. 50; dane Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa).

Jak wskazują dane Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa największy udział upraw miododajnych we wszystkich gruntach ornych posiada subregion zachodni, a najmniejszy – subregion północny (Ryc. 51). Jednakże subregion północny cechuje się największym przyrostem powierzchni gruntów ornych obsianych roślinami miododajnymi na przestrzeni lat 2020-2022 (przyrost o 810 ha, co stanowi 0,72% wszystkich gruntów ornych subregionu).



Rycina 50. Procentowy udział upraw roślin miododajnych względem wszystkich gruntów ornych w województwie śląskim na przestrzeni lat 2020-2022 (A-C). Źródło danych: Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (stan na 31 października 2022 r.).



Rycina 51. Procentowy udział upraw roślin miododajnych względem wszystkich gruntów ornych w poszczególnych subregionach województwa śląskiego na przestrzeni lat 2020-2022. Źródło: Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (stan na 31 października 2022 r.).

Obszary o wysokich walorach przyrodniczych i krajobrazowych

Obecność aż 53 gmin o ekstensywnej gospodarce rolnej charakterystycznej dla obszarów o wysokich walorach przyrodniczych i krajobrazowych (HNVF, Mapa 5; Strategia..., 2016) stwarza szansę na zachowanie zrównoważonego rolnictwa, i przyczynia się do utrzymania różnorodności biologicznej na obszarach wiejskich. Dzięki temu możliwe jest zapewnienie zróżnicowanej diety pyłkowej dla pszczół i innych zapylaczy.

Lokalne linie i trutowiska

Posiadanie lokalnych linii pszczół, dostosowanych do warunków południowej Polski (Karolinka i Kubatka) oraz unikatowe w skali kraju miejsca unasienniania matek pszczelich lokalnych linii (trzy trutowiska) stanowią niezwykle cenny element pszczelarstwa w województwie śląskim. Jak wskazują badania, utrzymywanie lokalnych linii pszczół ogranicza rozwój pasożyta *V. destructor* oraz straty rodzin pszczelich, które wywołuje (Raport końcowy EurBeST Pilot Project, 2021).

Lokalne inicjatywy

Kierunki działań przyjęte w *Strategii Rozwoju Obszarów Wiejskich Województwa Śląskiego do Roku 2030* sprzyjające ekstensyfikacji rolnictwa: (K.47) i odnowie lokalnego krajobrazu (K.46), wspieranie działań związanych z zachowaniem i odtworzeniem bioróżnorodności obszarów wiejskich (K.40) stanowią szansę na wzrost liczby obszarów o ekstensywnej gospodarce rolnej i wysokich walorach przyrodniczych, co może przyczynić się do poprawy kondycji rodzin pszczelich oraz zwiększyć dostępność baz pokarmowych i siedliskowych dla dziko żyjących zapylaczy.

Wdrażanie projektów i konkursów edukacyjnych (np. Śląskie dla pszczół) tworzy szansę zarówno na promocje i rozwój pszczelarstwa w województwie, jak i rośnie społeczna świadomość potrzeby ochrony owadów zapylających, oraz przekazywana jest wiedza na temat najważniejszych współczesnych zagrożeń dla pszczół.

Wykorzystanie zasobów naukowych

Według danych z 2018 r. na terenie województwa śląskiego funkcjonowało 622 jednostki aktywne badawczo. Oznacza to, że województwo stanowi drugi co do wielkości ośrodek badawczo-rozwojowy, tuż za województwa mazowieckim (Potencjały i wyzwania rozwojowe województwa śląskiego, 2022). Większość z nich zajmuje się badaniami związanymi z przemysłem wydobywczym i przetwórczym. Jednak dzięki obecności

zaawansowanej aparatury część z nich mogłaby wspomagać pszczelarzy np. poprzez analizy chromatograficzne wosku pszczelego i wykrywania jego zafalszowania. Naukowcy z Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego oraz z Instytutu Przemysłu Organicznego oddział w Pszczynie mogliby wspierać analizy oporności populacji *V. destructor* na stosowane leki.

4.5. Zagrożenia

Dużo małych pasiek, nad którymi nie ma kontroli. Niekorzystanie z możliwości dofinansowania

Ze względu na fakt, iż dotacje z Unii Europejskiej realizowane w ramach Krajowego Programu Wsparcia Produktów Pszczelich na lata 2020-2022 skierowane są do pszczelarzy posiadających min. 10 rodzin i z zarejestrowaną sprzedażą bezpośrednią lub RHD oraz to, że na terenie województwa aż 62,1% pasiek to pasieki małe, składające się do 10 rodzin pszczelich i jedynie 15,6% wszystkich pszczelarzy zarejestrowało jakąś formę sprzedaży produktów pszczelich istnieje obawa, że pszczelarze prowadzący takie małe pasieki nie będą zrzeszać się w związkach pszczelarskich oraz, że nie będą rejestrować swojej działalności w Inspektoracie Weterynarii. Powodem jest brak możliwości dofinansowania zakupu sprzętu pszczelarskiego i wyposażenia pasieki w ramach dotacji, a także koszty składek członkowskich i ubezpieczenia OC rodzin pszczelich. W ten sposób na terenie województwa mogą funkcjonować pasieki, których działalność nie będzie w żaden sposób kontrolowana, a w razie wystąpienia ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczoł służby weterynaryjne nie zweryfikują zdrowia rodzin pszczelich z takich pasiek.

Brak zrzeszania się pszczelarzy prowadzących małe pasieki prowadzi też do braku ich dostępu do szkoleń organizowanych przez związki i stowarzyszenia, a prowadzone przez naukowców, hodowców oraz pszczelarzy praktyków. W ten sposób tacy pszczelarze będą mieli utrudniony dostęp do wiedzy na temat najnowszych osiągnięć naukowców w dziedzinie hodowli pszczoł, zachowania higieny w pasiekach, a także monitoringu i zwalczania chorób. Ponadto, brak przynależności do związku pszczelarskiego uniemożliwi tańszy dostęp do leków weterynaryjnych stosowanych w zwalczaniu *V. destructor*. Może to spowodować wprowadzanie oszczędności przez takich pszczelarzy – brak leczenia rodzin, nieprawidłowe leczenie (zastosowanie zbyt małej dawki lub zmniejszenie liczby zabiegów) i zastosowanie produktów zakazanych w kraju, a które mogą kumulować się w miodzie i wosku. Ponadto, niezarejestrowani pszczelarze nie skorzystają z dofinansowania do zakupu matek pszczelich, co może ograniczać tempo ich wymiany. W konsekwencji wszystkie te działania mogą doprowadzić do stanu, w którym takie pasieki staną się tzw. gorącymi punktami – źródłem pasożytów i patogenów, które będą rozprzestrzeniać się na inne rejestrowane pasieki. Jak wskazują

badania, pszczoły miodne rabując słabe i umierające rodziny pszczoły w celu poszukiwania zasobów mogą przenosić pasożyty i patogeny do swoich rodzin (Peck i Seeley, 2019; Rittschof i Nieh, 2021).

Starzenie się pszczelarzy

Zarówno w skali kraju, jak i w województwie śląskim pszczelarzami są głównie osoby po 51 r.ż. (Semkiw, 2021). Średnia wieku pszczelarzy w Śląskim Związku Pszczelarzy w Katowicach wynosi 58 lat. Drugi co do wielkości związek pszczelarski – Beskidzki Związek Pszczelarzy „Bartnik” w Bielsku-Białej zrzesza przede wszystkim osoby powyżej 60 r.ż. (68% członków). Może to prowadzić do sytuacji braku wymiany międzypokoleniowej w przypadku choroby lub śmierci pszczelarza oraz zredukowania w przyszłości liczby prowadzonych pasiek i hodowanych rodzin pszczoły. Niewielki odsetek młodych pszczelarzy wskazuje także na możliwość innego problemu, sygnalizowanego już wcześniej, a mianowicie, niechęć młodych do zrzeszania się w związkach i stowarzyszeniach pszczelarskich. W konsekwencji prowadzi to do zaniżania statystyk odnoszących się do struktury wiekowej pszczelarzy, ale przede wszystkim braku jakiegokolwiek kontroli na liczbą pasiek w województwie. Problemem jest także utrata możliwości uczenia się młodych pszczelarzy od doświadczonych hodowców pszczoły w przypadku niezrzeszania się. Związki pszczelarskie organizują wiele szkoleń prowadzonych przez naukowców, hodowców i doświadczonych pszczelarzy. Pozwalają one na wzbogacenie wiedzy pszczelarzy, co jest niezwykle ważne zwłaszcza w przypadku młodych osób, o krótkim stażu prowadzenia pasieki.

Uboga baza pokarmowa

Pomimo faktu, iż 86,4% terenu województwa pokryte jest bazami pokarmowymi lub potencjalnymi obszarami, które mogą stanowić źródło pokarmu dla pszczoły to istnieje zagrożenie, że bazy te będą ubogie, nie tylko pod względem ilościowym (biorący pod uwagę stopień napszczelenia), ale przede wszystkim – jakościowym. Zróżnicowana pod względem składu chemicznego dieta pyłkowa ma ogromne znaczenie dla rozwoju i długowieczności rodziny pszczoły (Alaux i wsp., 2010; Di Pasqual i wsp., 2013; 2016). Dodatkowy wpływ użytkowania gruntów i zmian klimatycznych może doprowadzać do zubożenia diety pszczoły – poprzez zmniejszenie bioróżnorodności siedlisk lub całkowitej jej utraty (Burkle i wsp., 2013; Settle i wsp., 2016).

Niewielki odsetek gruntów ornych obsianych roślinami miododajnymi w województwie (jedynie 8,5%, dane Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, stan na 31 października 2022 r.) także stanowi powód do niepokoju, ponieważ współczesne

tereny rolnicze cechują się niewielką bioróżnorodnością, co wynika z upraw monokulturowych, likwidacji miedz, śródpolnych refugium oraz zwalczania chwastów w uprawach (vanEngelsdorp i Meixner, 2010; vanEngelsdorp i wsp., 2017).

Porzucenie pszczelarstwa ze względu na niewielką produkcję miodu

Pasieki amatorskie w województwie śląskim produkują niewielkie ilości miodu, znacznie poniżej średniej krajowej (Ryc. 48.). Może to skutecznie zniechęcić pszczelarzy do hodowli pszczół jako wysoce nierentowne hobby, ponieważ bez względu na ilość zebranego miodu, rodziny pszczoły należy leczyć przeciwko *V. destructor* oraz dokarmiać na zimę i w okresach bezpożytkowych. Według raportu Semkiw (2021) w 2021 r. w kraju w pasiekach amatorskich koszt utrzymania jednej rodziny pszczoły wyniósł 346 zł, a produkcji 1 kg miodu kształtował się na poziomie 27,8 zł.

Zwiększanie strat rodzin pszczelich

Straty zimowe

W ostatnich trzech latach obserwowany jest wzrost strat rodzin pszczelich w trakcie zimowli w województwie. W latach 2020-2021 kształtowały się one na poziomie wyższym niż średnia krajowa (Ryc. 42). Tendencja ta jest niepokojąca, może skutkować ograniczeniem liczby rodzin pszczelich na terenie województwa. Za straty rodzin w okresie zimowym odpowiadają choroby wywoływane przede wszystkim pasożytami (*V. destructor* i *Nosema* sp.) i wirusami, głodem czy złym stanem matki pszczoły. Wzrost liczby strat zimowych w najlepszym razie wskazują na niedostateczne lub niewłaściwie dokarmianie, a w najgorszym – na poważne problemy z ze zwalczaniem chorób pszczół.

Import pszczół z innych krajów

Istotnym aspektem związanym ze stratami rodzin pszczelich jest import pszczół z innych krajów. Przede wszystkim może to skutkować zawleczeniem pasożytów i patogenów do własnej pasieki. Import pszczół był przyczyną rozprzestrzenienia się pasożyta *V. destructor* czy *Nosema* sp. na wszystkie kontynenty, na których hodowane są pszczoły (Mutinelli, 2011; Romaniuk, 2008).

Ponadto import i hodowla linii pszczół innych niż lokalne nie sprzyja ograniczeniu rozwoju infekcji rodzin *V. destructor* i strat zimowych, spowodowanych tym pasożytem. Jak wskazują wieloletnie badania Międzynarodowego konsorcjum badawcze EurBeST (ang. European Bee Selection Team) najlepszą formą ochrony jest właśnie utrzymywanie lokalnych linii pszczół, które zaadaptowane są do warunków panujących w danym regionie (Raport końcowy EurBeST Pilot Project, 2021).

Znaczenie jakości węzy

Dla dobrostanu rodziny pszczelej istotnej znaczenie ma jakość węzy pszczelej. Jak wskazują badania Waś (2022) aż 20% badanych próbek wosku jest zafalszowana stearyną, parafiną lub lojem. Dodatki te przede wszystkim zmniejszają wytrzymałość mechaniczną plastrów, powodując niechęć pszczół do ich wykorzystania. Ponadto dodatek stearyny lub parafiny w wosku indukuje śmiertelność czerwiu. Zawartość 15-35% stearyny może doprowadzić do śmierci nawet 71% larw (Alkassab i wsp., 2020; Chęć i wsp., 2021; EFSA, 2020). Dotychczas brak regulacji prawnych, zarówno w ustawodawstwie krajowym, jak i europejskim dotyczących systemu kontroli jakości wosku. Skutkuje to postępującym procederem zafalszowania tego produktu pszczelego. Ponadto, raz zafalszowany wosk może krążyć na rynku przez wiele lat (Waś, 2022). Korzystając zatem z takiego zafalszowanego wosku można nieświadomie doprowadzać do znaczącego osłabienia rodziny pszczelej, pomimo obecności zdrowej i czerwiącej matki.

Istotne znaczenie ma także czystość mikrobiologiczna węzy – sterylizacja wosku w celu pozbycia się przetrwalników bakterii *P. larvae* powodujących chorobę Zgnilca amerykańskiego pszczół. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 14 września 2005 roku w sprawie zwalczania zgnilca amerykańskiego pszczół (Dz.U. 2005, Nr 187 poz. 1574) taki proces jest wymagany. Jednakże skup wosku czy węzy z nieautoryzowanych źródeł może spowodować nieświadome przeniesienie przetrwalników *P. larvae* do własnej pasieki.

Zwiększenie liczby zatruc i podtruc rodzin pszczelich

Dane z ostatnich trzech lat wskazują, że skala zatruc i podtruc rodzin pszczelich jest zmienna i zależna od sezonu (Ryc. 43-45). Niepokojące są szczególnie dane z roku 2020, gdzie stwierdzono podtrucie 4200 rodzin pszczelich, nie tylko na terenach rolniczych na uprawach rzepaku ozimego, ale także na terenach miast, gdzie prowadzono zabiegi przeciwko komarom i kleszczom. Przy wzrastającej liczbie pasiek miejskich stosowanie takich zabiegów na terenie miasta stanowi ogromne zagrożenie dla życia i zdrowia rodzin pszczelich. Istotnym aspektem jest także stosowanie pestycydów przez właścicieli przydomowych ogródków czy ogródków działkowych w miastach (tzw. użytkownicy nieprofesjonalni). O ile rolnicy zostają przeszkoleni na temat stosowania pestycydów, w tym doboru odpowiedniego środka, dawki oraz terminu aplikacji, o tyle nieprofesjonalni użytkownicy kupując pestycydy w sklepach ogrodniczych nie zawsze przestrzegają zaleceń producenta. W ten sposób stosują opryski w trakcie lotów pszczół narażając je na zatrucia.

Przepszczenie

Obecny stopień napszczenia województwa śląskiego, w porównaniu do średniej krajowej (Semkiw, 2021) powinien budzić niepokój. Zbyt duże zagęszczenie rodzin pszczelich na niewielkim obszarze sprzyja rywalizacji o bazy pokarmowe, ułatwia transfer pasożytów i chorób (Ahn i wsp., 2012; Brosi i wsp., 2017; Kralj i Fuchs, 2006; Morse i Nowogrodzki, 1990). Szczególnie niepokojący jest wskaźnik napszczalania w subregionie południowym (12,7 rodzin/km² Ryc. 47).

Pszczelarstwo miejskie

Pszczelarstwo miejskie niewątpliwie niesie ze sobą pewne pozytywne aspekty. Jak wskazuje Międzynarodowa Rada na rzecz Lokalnych Inicjatyw Środowiskowych (ICLEI) sprzyja ono edukacji ekologicznej oraz wspomaga budowanie lokalnych społeczności np. poprzez organizowanie wspólnego miodobrania w pasiekach (Wilk i wsp., 2020). Jest to możliwe, ponieważ – w przeciwieństwie do pszczelarstwa tradycyjnego na terenach rolniczych – pasieki znajdują się w bliskim sąsiedztwie mieszkańców miast, którzy na co dzień nie obcuja z przyrodą, chętnie podejmują różnego rodzaju aktywności w wolnym czasie, w tym tych związanych ze środowiskiem przyrodniczym.

Obecnie jednak pszczelarstwo miejskie stanowi także realne źródło dochodu, a także narzędzie promocji firm czy urzędów miast (projekt „Pasięka Kraków” czy promocja miasta Katowice w roku 2020 – „Miód z kroplą Katowic”). Stąd też istnieje obawa o zbyt dynamiczny wzrost liczby takich pasiek w miastach. Już teraz brak jest kontroli nad pszczelarstwem miejskim. Nie prowadzi się rejestrów liczby i lokalizacji pasiek miejskich. A zatem nieznanym jest stopień napszczenia miast województwa śląskiego. Obserwacje własne wskazują, że w ścisłym centrum miasta Katowice, na obszarze ok. 4,5 km² znajduje się ok. 60 rodzin pszczelich, co wskazuje na stopień napszczenia równy 13 rodzin/km². Wartość ta kształtuje się na poziomie znacznie powyżej średniej krajowej. Warto także podkreślić, że w Berlinie (Niemcy) przy napszczeniu wynoszącym ok. 20 rodzin/km² w sezonie występuje wiele ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczół (Schuetze i Karasz, 2019). Doświadczenia Niemców wskazują, że nadmierne napszczenie miast niesie ze sobą ryzyko rozprzestrzeniania się chorób pszczół. Miejskie wyspy ciepła zapewniające mniejsze dobowe wahania temperatury oraz wysokie temperatury spowodowane lokalizacją pasiek na łatwo nagrzewających się dachach budynków zapewniają odpowiednie warunki termiczne dla rozwoju *V. destructor*. Ponadto, może dochodzić do konkurencji o bazy pokarmowe pomiędzy pszczołą miodną, a innymi owadami zapylającymi zamieszkującymi ekosystemy miejskie (Gajda, 2019; Wilson i Jameson, 2019).

4.6. Analiza SWOT

Dla wymienionych i opisanych wcześniej zjawisk i procesów charakteryzujących pszczelarstwo województwa śląskiego wykonano analizę SWOT (SWOT: S (*Strengths*) – mocne strony; W (*Weaknesses*) – słabe strony; O (*Opportunities*) – szanse; T (*Threats*) – zagrożenia) dla proponowanych w *Wojewódzkim programie* kierunków rozwoju pszczelarstwa. Pozwoliło to na przypisanie wszystkich opisanych czynników odpowiednim kategoriom i na wyodrębnienie tych, które mają kluczowe znaczenie dla rozwoju pszczelarstwa.

Pierwszym etapem była analiza STEEP (akronim od: **S**ociokultural-**T**echnical-**E**nvironmental-**E**conomic-**P**olitical), której celem była identyfikacja wszystkich istniejących czynników mających wpływ na pszczelarstwo w województwie śląskim. Dla każdego zidentyfikowanego czynnika określono dominujący rodzaj oddziaływania określony, jako pozytywny lub negatywny. W ten sposób zidentyfikowano słabe i mocne strony pszczelarstwa w województwie śląskim, które z jednej strony stanowią jego atut, a z drugiej mówią o jego słabości. Są to obecnie istniejące czynniki wewnętrzne. Jednocześnie wyartykułowano czynniki zewnętrzne, które w przyszłości mogą stanowić szansę lub zagrożenie dla rozwoju tej dziedziny aktywności człowieka, a na które w chwili obecnej nie mamy wpływu albo zakres wpływu na chwilę obecną jest nieznan. W wyniku przypisania wartości dla wyodrębnionych czynników zawężono listę do maksymalnie 10 z każdej grupy czynników przypisując im odpowiednią wagę (Tab. 4). Do dalszej analizy wzięto tylko czynniki o najwyższej wadze.

Kolejnym etapem było określenie siły powiązań dla wyodrębnionych czynników rozwiązując macierz, w której każdemu powiązaniu (oddziaływaniu) nadano wartość od 0 (brak powiązań/oddziaływań) do 3 (silne powiązania/oddziaływania). Oddziaływania, które uzyskały najwyższą liczbę punktów uznano, jako kluczowe (Tab. 5).

Ostatnim etapem analizy SWOT było wzajemne określenie wpływu poszczególnych czynników kluczowych na siebie. Analizy dokonano dla wszystkich czynników kluczowych analizując każdy czynnik z każdym w obu kierunkach zachodzących relacji. Pary czynników, które uzyskały najwyższe wartości można uznać jako kluczowe interakcje mające wpływ rozwój pszczelarstwa w województwie śląskim na najbliższe lata, a przedstawione w *Wojewódzkim programie* (Tab. 6).

Tabela 4. Zawężona lista czynników wewnętrznych (mocne i słabe strony) i zewnętrznych (szanse i zagrożenia) z przypisaną wagą.

Mocne strony (STRENGTHS)			Szanse (OPPORTUNITIES)		
		WAGA			WAGA
S1	Lokalne linie i trutowiska	10	O1	Lokalne linie i trutowiska	10
S2	Lokalne inicjatywy i programy	9	O2	Wzrost zainteresowania pszczelarstwem i pszczołami	9
S3	Zasoby naukowe	8	O3	Lokalne inicjatywy	9
S4	Obszary stanowiące bazę pokarmową dla pszczół	8	O4	Wzrost zainteresowania konsumentów produktami pszczelimi	8
S5	Promowanie lokalnych miodów	8	O5	Wzrost arealu roślin miododajnych	8
S6	Obszary o wysokich walorach przyrodniczych i krajobrazowych	6	O6	Obszary o wysokich walorach przyrodniczych i krajobrazowych	6
S7	Produkcja miodu	6	O7	Wykorzystanie zasobów naukowych	6

Słabe strony (WEAKNESSES)			Zagrożenia (THREATS)		
		WAGA			WAGA
W1	Przepszczenie	12	T1	Dużo małych pasiek, nad którymi nie ma kontroli. Niekorzystanie z możliwości dofinansowania	12
W2	Struktura wiekowa pszczelarzy	10	T2	Przepszczenie	11
W3	Straty zimowe	9	T3	Starzenie się pszczelarzy	9
W4	Obszary bezpożytkowe	8	T4	Uboga baza pokarmowa	9
W5	Niewielkie wykorzystanie możliwości dofinansowania pasiek	8	T5	Zwiększenie strat rodzin pszczelich	9
W6	Niska wydajność produkcji miodu w pasiekach amatorskich	8	T6	Pszczelarstwo miejskie	7
W7	Rozdrobnienie pszczelarstwa	7	T7	Porzucenie pszczelarstwa ze względu na niewielką produkcję miodu	5
W8	Zatrucia i podtrucia rodzin	7			
W9	Ogniska Zgnilca amerykańskiego	7			
W10	Znaczenie ekonomiczne zapyłania upraw	5			

Waga znaczenia czynników:

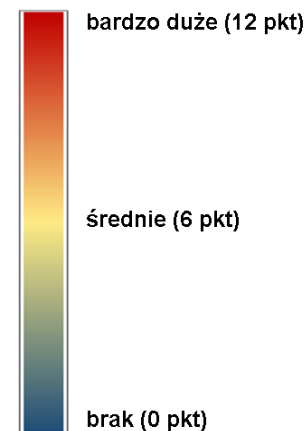


Tabela 5. Macierz powiązań pomiędzy wyodrębnionymi czynnikami.

		SZANSE (O) - zewnętrzne							ZAGROŻENIA (T) - zewnętrzne						
		O.1	O.2	O.3	O.4	O.5	O.6	O.7	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7
SILNE (S) - wewnętrzne	S.1	12	3	7	0	1	2	4	3	5	7	3	12	3	2
	S.2	7	9	12	7	8	8	6	7	10	3	6	9	7	4
	S.3	7	7	4	2	8	5	12	1	8	1	7	11	8	1
	S.4	5	6	10	1	12	11	6	2	12	2	12	10	5	10
	S.5	1	10	10	11	4	4	5	1	3	5	2	3	8	7
	S.6	5	1	7	5	9	12	6	7	8	1	9	7	5	6
	S.7	4	10	9	9	11	10	6	9	10	6	11	10	8	11
SLABE (W) - wewnętrzne	W.1	5	11	7	3	9	6	5	12	12	5	12	11	11	9
	W.2	3	6	7	2	7	2	9	8	7	12	1	6	10	5
	W.3	8	6	6	7	6	4	11	8	11	7	11	12	8	7
	W.4	4	6	7	0	9	9	5	6	9	3	12	11	8	11
	W.5	6	4	9	2	8	7	6	12	5	9	7	9	6	9
	W.6	7	8	8	7	10	7	6	11	11	6	9	10	7	12
	W.7	3	10	8	1	7	5	3	12	11	4	9	9	10	10
	W.8	2	8	7	6	8	7	7	9	2	2	9	12	7	10
	W.9	5	5	7	3	3	5	12	10	11	5	9	12	11	4
	W.10	6	7	8	5	11	8	6	8	8	1	11	8	10	9

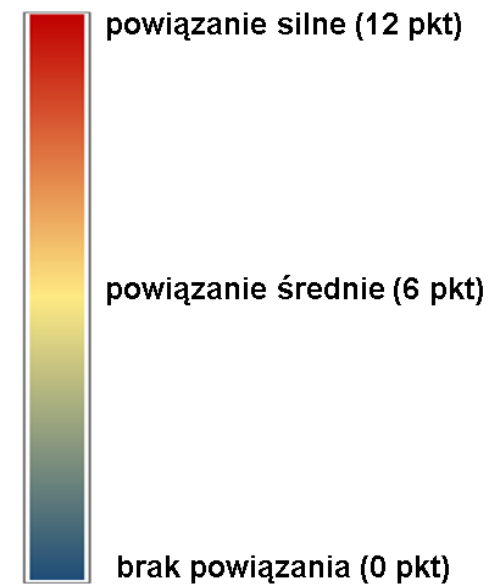
Waga powiązań między czynnikami:



Tabela 6. Determinacja wpływu poszczególnych kluczowych czynników na siebie.

	S7	W1	W3	W6	W10	O3	T2	T4	T5	T6
S7		6	9	8	9	9	6	7	6	8
W1	12		11	9	10	7	12	8	12	12
W3	10	8		7	9	6	9	8	12	7
W6	12	5	8		7	4	5	8	8	3
W10	7	1	2	4		5	5	8	8	3
O3	6	10	5	5	2		6	6	7	9
T2	12	12	11	11	4	5		9	12	12
T4	12	10	12	12	4	9	10		12	7
T5	11	8	12	7	5	6	10	2		3
T6	10	12	7	5	3	11	12	2	10	

Waga interakcji między czynnikami:



4.7. Wyzwania

Na podstawie analizy SWOT zdefiniowano najważniejsze powiązania pomiędzy mocnymi i słabymi stronami, szansami oraz zagrożeniami, a także wyzwania stojące przed *Wojewódzkim programem ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030*.

Utrzymanie lokalnych zasobów genetycznych

Występowanie lokalnych linii pszczół oraz unikatowych w skali kraju trutowisk wymaga wsparcia, przede wszystkim finansowego. Utrzymanie czystości linii, prowadzonych programów hodowlanych, a także utrzymanie funkcjonowania trutowisk i pasów ochronnych wokół nich wymaga nakładów finansowych – dofinansowania do materiału hodowlanego, szkoleń dla pszczelarzy z pasa ochronnego.

Ze względu na znaczenie lokalnych linii pszczół w utrzymaniu zdrowia rodzin pszczelich istotnym aspektem jest zachęcenie pszczelarzy do hodowli właśnie takich lokalnych linii i nie sprowadzanie linii obcych dla południa kraju. Wymaga to systemu zachęt np. atrakcyjnej formy dofinansowania do zakupu takich matek pszczelich. Przyznawanie oznaczeń wyróżniających pasieki hodujące regionalne linie pszczół ułatwi promocje pasieki, co także może stanowić pewną formę zachęty do hodowli tych linii.

Zachęcenie małych pszczelarzy do zrzeszania się i rejestrowania

Zachęcenie pszczelarzy posiadających niewielką liczbę rodzin pszczelich do rejestrowania swoich pasiek w Inspektoracie Weterynarii oraz zrzeszania się w związkach i stowarzyszeniach pszczelarskich będą miały niewątpliwe zalety. Przede wszystkim Inspektoraty Weterynarii będą miały wiedzę o konieczności kontroli takich pasiek w przypadku wystąpienia ognisk Zgnilca amerykańskiego. Zyskają też sami pszczelarze, którzy uzyskają dostęp do dofinansowania na leki przeciwko *V. destructor*, zakup matek pszczelich, odkładów i pakietów. Jednakże, przede wszystkim, pszczelarze ci będą mieli dostęp do szkoleń organizowanych przez związki i stowarzyszenia pszczelarskie na tematy związane z hodowlą pszczół. Ponadto, w ten sposób możliwe będzie zweryfikowanie faktycznego stopnia napszczenia gmin. Stworzenie wirtualnej mapy z rozmieszczeniem pasiek w gminach umożliwi pszczelarzom rozsądne zaplanowanie lokalizacji kolejnych pasiek, a także umożliwi określenie obszarów najbardziej zagrożonych ubogą bazą pokarmową oraz rozprzestrzenianiem się chorób pszczół. Ze względu na sprzeciw środowiska pszczelarskiego na temat podawania dokładnej lokalizacji pasiek na ogólnie dostępnych mapach, co wynika z obaw dotyczących możliwych kradzieży i dewastacji, konieczne jest stworzenie jedynie poglądowych map z lokalizacją pasiek w gminach.

Zachęcanie młodych osób do prowadzenia pasiek

Ze względu na obecną strukturę wiekową pszczelarzy w województwie istotne staje się zachęcanie młodych osób do podjęcia się hodowli pszczół. Istotnym staje się zapewnienie wsparcia merytorycznego dla takich chętnych osób. Pomimo obecności na rynku kilku podręczników dotyczących hodowli pszczół i kursów pszczelarskich młodzi ludzie zgłaszają brak wsparcia ze strony starszych pszczelarzy, nawet w obrębie związku pszczelarskiego. Stąd też konieczne jest pobudzenie takiej międzypokoleniowej współpracy pomiędzy doświadczonymi pszczelarzami, a osobami zaczynającymi przygodę z pszczolami. Ze względu na zgłaszaną niechęć pszczelarzy do dzielenia się swoją wiedzą konieczne jest wprowadzenie zachęty finansowej w formie specjalnego programu mentoringowego w związkach i stowarzyszeniach pszczelarskich.

Poprawa bazy pokarmowej

Sytuacja dotycząca baz pokarmowych na terenie województwa śląskiego nie jest zła (aż 86,4% terenu pokryte jest terenami stanowiącymi bazy pokarmowe lub potencjalne źródło pokarmu). Dlatego też przede wszystkim należy skupić się na poprawie jakości tych baz pokarmowych w taki sposób, aby zapewnić zróżnicowane źródło pokarmu, zwłaszcza białkowego przed cały sezon pszczelarski. Należy przede wszystkim skupić się na zwiększeniu udziału upraw miododajnych na gruntach ornych województwa, ze szczególnym uwzględnieniem subregionu północnego i południowego, ponieważ w tych dwóch regionach udział tych upraw jest niewielki. Dofinansowanie do takich upraw można uzyskać w ramach programów kierowanych przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa. Od 2023 r. wprowadzony zostanie projekt „Ekoschematy”, który zwiększy wielkość dofinansowania oraz liczbę gatunków roślin, którymi można obsiać grunty. Konieczne jest zatem promowanie działalności Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa np. poprzez prowadzenie szkoleń dla pszczelarzy i rolników.

Istotne jest także zwiększenia baz pokarmowych na terenach subregionów centralnego i zachodniego, które cechują się największymi odsetkami obszarów bezpożytkowych (odpowiednio, 16,3% i 18,5%). Są to najbardziej zurbanizowane subregiony województwa, stąd też poprawa bazy pokarmowej będzie opierać się na istotnej roli zieleni miejskich, spółdzielni mieszkaniowych, itd. Konieczne będzie opracowanie rekomendacji dotyczących terminów i techniki pokosów trawników, listy rodzimych gatunków roślin miodo- i pyłkodajnych, które przetrwają w warunkach miejskich, w tych silnie zanieczyszczonych metalami ciężkimi (na terenach byłych zwałowisk) i dodatkowo będą stanowić np. obszary małej retencji wody.

Ze względu na fakt, iż w celu zwiększenia ilościowego i jakościowego baz pokarmowych promowane i dofinansowane będą rodzime gatunki roślin może okazać się, że brakuje dostawców sadzonek i nasion takich roślin. Stąd też konieczne będzie współpracy ze szkółkami hodującymi rośliny na terenie województwa w celu uzyskania materiału siewnego i sadzonek konkretnych gatunków roślin. Takie działanie będzie wymagało wyboru odpowiednich szkólek, ale także będzie miało wymierny efekt – będzie stanowiło wsparcie lokalnych firm.

Poprawa baz pokarmowych na terenie województwa powinna także zwiększyć produkcję miodu w pasiekach amatorskich na taki poziom, aby pszczelarze nie porzucali hodowli pszczół jako bardzo kosztownego i mało rentownego hobby.

Ograniczenie strat zimowych

Z powodu systematycznego wzrostu odsetka rodzin pszczelich nieprzeżywających zimowania oraz kształtowaniu się tego wskaźnika na poziomie powyżej średniej krajowej konieczne jest podjęcie działań mających na celu ograniczenie zimowych strat rodzin pszczelich. Przede wszystkim konieczne jest doksztalcanie pszczelarzy o znaczeniu:

- Odpowiedniej diety przed zimowaniem;
- Monitorowania stanu zdrowia rodzin pszczelich;
- Prawidłowego doboru leków w celu zwalczania *V. destructor*;
- Zarządzania opornością na stosowane leki;
- Utrzymania higieny w pasiece.

Pasożyt *V. destructor*, jeden z najważniejszych przyczyn zimowych strat rodzin pszczelich (Nazzi i wsp., 2012) może być przenoszony pomiędzy rodzinami na dwa sposoby: pośrednio i bezpośrednio. Pośrednio roztocze może przenieść się z jednej pszczoły do neutralnego miejsca, takiego jak kwiat, a stamtąd na pszczoły pochodzące z innej rodziny. Jednakże szacuje się, że taki sposób przenoszenia roztoczy nie odbywa się masowo. Prawdopodobne jest natomiast, że większość transmisji roztoczy zachodzi bezpośrednio, gdy pszczoła przelatuje między rodzinami. Odbywa się to w trakcie dryfowanie zbieraczek czy rabunków (Peck i wsp., 2016; Peck i Seeley, 2019). Stąd też istotnym wyzwaniem jest prowadzenie prawidłowego leczenia rodzin w sąsiadujących pasiekach, aby ograniczyć przenoszenie pasożytów, ale także zwiększenie świadomości pszczelarzy w tym temacie

Istotnym elementem będzie także zapewnienie dobrej jakości węzy pszczelej, która pozbawiona dodatku stearyny i parafiny, nie będzie wpływać negatywnie na rozwój rodziny pszczelej. Nieprawidłowy skład chemiczny wosku, spowodowany domieszką stearyny czy parafiny zwiększa śmiertelność czerwiu, a same plastry są niechętnie wykorzystywane przez pszczoły (Alkassab i wsp., 2020; Chęć i wsp., 2021; EFSA, 2020). Stworzenie zamkniętego obiegu węzy na terenie województwa umożliwiłoby stosowanie

w rodzinach czystego wosku. Jest to jednak niewątpliwe wyzwanie logistyczne i finansowe. Konieczne jest stworzenie systemu wydajnego odbioru wosku od pszczelarzy, instytucji zajmujących się badaniem jakości tego wosku (pod względem chemicznym i mikrobiologicznym) oraz dystrybucją wyprodukowanej węzy.

Ze względu na pojawiające się doniesienia o rozwoju oporności pasożyta *V. destructor* w polskich pasiekach (badania własne) na najczęściej i najdłużej stosowaną substancję czynną – amitrazę (od 1984 r.; Pohorecka i wsp., 2014) konieczne jest odpowiednie zarządzanie tą opornością. Stąd też istotnym elementem walki z tym negatywnym zjawiskiem w pasiekach byłaby weryfikacja stopnia takiej oporności w pasiekach województwa oraz tworzenie odpowiednio dobranych planów leczenia rodzin pszczelich. W ten sposób możliwym byłoby skuteczne zwalczanie pasożyta, który jest najczęstszą przyczyną strat rodzin w okresie zimowym (Nazzi i wsp., 2012).

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się Zgnilca amerykańskiego, ale także innych chorób pszczół konieczne jest rozsądne lokowania pasiek na terenie województwa, w celu przeciwdziałaniu przepyszczeleniu. Już teraz w subregionie południowym stopień napszczelenia dwukrotnie przekracza średnią krajową (Semkiw, 2021). Istotne znaczenie ma także utrzymanie wysokich standardów higienicznych na pasieczysku i w pracowni pszczelarskiej, prawidłowe leczenie rodzin pszczelich (zastosowanie odpowiednich leków, dawek, terminów stosowania). Znaczenie ma także zadbanie o bazę pokarmową, nie tylko pod względem ilościowym, ale przede wszystkim – jakościowym, ponieważ zróżnicowana dieta pyłkowa ma ogromne znaczenie dla kształtowania kondycji rodziny pszczelej. Kluczowym elementem przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się Zgnilca amerykańskiego jest zakup przez pszczelarzy węzy wolnej od przetrwalników bakterii (*P. larvae*). Bakterie wykazują silną oporność na działanie termiczne i chemiczne, stąd wosk pszczeli wykorzystywany do produkcji węzy musi być przebadany pod kątem obecności przetrwalników bakterii, które w warunkach normalnych mogą przetrwać nawet 40 lat, a na plastrach wosku do 20 lat. Zaleca się zakup węzy od producentów spełniających Polską Normę (PN-R-78894:1997), która mimo, że została wycofana wciąż jest podstawowym aktem prawnym, do którego odwołują się organy kontrolujące producentów węzy.

Zachowanie wysokich standardów higieny w pasiekach oraz zastosowania monitoringu chorób i odpowiedniego leczenia rodzin pszczelich nie tylko ograniczy straty w rodzinach pszczelich, ale również wpłynie pozytywnie na dzikie owady zapylające. Jak wskazują badania, ze względu na korzystanie z tych samych baz pokarmowych pszczoły miodne mogą infekować inne owady zapylające zarodnikami *N. ceranae* czy wirusem zdeformowanych skrzydeł (Graystock i wsp., 2015; Genersch i wsp., 2006; Plischuk i wsp., 2009; Purkiss i Lach, 2019).

Ograniczenie liczby zatruć i podtruc rodzin

Zatrucia i podtrucia pszczół w województwie śląskim spowodowane są nie tylko działalnością rolników, ale także opryskami służącymi zwalczaniu komarów i kleszczy na terenie miast. Ponadto istotne znaczenie mają użytkownicy nieprofesjonalni, stosujących pestycydy w przydomowych ogródkach czy na uprawach na ogródkach działkowych. O ile rolnicy przechodzą specjalne szkolenia dotyczące użytkowania pestycydów, o tyle użytkownicy nieprofesjonalni mogą nie mieć wiedzy i świadomości o odpowiednim doborze środka, terminu i dawki aplikacji. Stąd też konieczne jest przeprowadzenie kampanii, która dotrze do takich użytkowników i uświadomi o ich wpływie na zatrucia i podtrucia pszczoły miodnej, ale również innych owadów zapylających.

Ograniczenie przepszczeleniu

Ze względu na negatywny wpływ przegęszczenia rodzin pszczelich na rozprzestrzenianie się pasożytów i chorób konieczne jest rozsądne lokowanie nowych pasiek w taki sposób, aby dążyć do zachowania wskaźnika napszczelenia na bezpiecznym poziomie. Według *Narodowej Strategii Ochrony Owadów Zapylających* przy dużej dostępności bazy pożytkowej liczba rodzin pszczelich na każdy 1 km² powinna wynosić 3 (Zych i wsp., 2020). Jednakże, biorąc pod uwagę obecny stopień napszczelenia w województwie (8,7 rodzin/km²) niemożliwym jest uzyskanie takiego wskaźnika, ponieważ wymagałoby to likwidacji lub przeniesienia części pasiek np. do innego powiatu czy nawet subregionu województwa. Takie rekomendacje spotkałyby się z silnym sprzeciwem środowiska pszczelarskiego. Stąd też raczej konieczne jest edukowanie pszczelarzy o konieczności rozsądnego lokowania nowych pasiek. W celu wspomoczenia wyboru lokalizacji pasiek konieczne jest powstanie mapy poglądowej ze wskazaniem przybliżonej lokalizacji pasiek w gminach.

Kontrola pszczelarstwa miejskiego

Środowisko pszczelarskie jest obecnie podzielone co do słuszności hodowli pszczół w miastach. Spór odbywa się nawet co do nazwy, ale międzynarodowe apidologiczne środowiska naukowe uznają wszelką hodowlę pszczół na terenach miast, nie tylko na dachach budynków, ale także na poziomie gruntów, jako pszczelarstwo miejskie. Przeciwnikami są przede wszystkim pszczelarze tradycyjni, prowadzący pasieki na terenach rolniczych. Główne argumenty odnoszą się do dobrostanu pszczół, który może być zagrożony z powodu mnogości czynników stresowych, które oddziałują na te owady w pasiekach miejskich. Do takich czynników można zaliczyć wysoką temperaturę,

zanieczyszczenia emitowane przez przemysł czy ruch samochodowy, fragmentaryczna baza pokarmowa. Badania prowadzone na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach wskazują, że sprawa nie jest tak jednoznaczna, a na terenach rolniczych na pszczoły także oddziałują pewne czynniki stresowe – stosowane pestycydy, mało zróżnicowana baza pokarmowa, bezpożytkowe okresy w sezonie pszczelarskim (Couvillon i wsp., 2014; European Environment Agency, 2010; Lecocq i wsp., 2015; Nicewicz i wsp., 2021).

Pszczelarstwo miejskie nie jest już niecodziennym fenomenem i nadal będzie się dynamicznie rozwijało. Brak rejestrów pasiek miejskich uniemożliwia kontrolowania stopnia napszczelenia miast województwa. Jednakże dane z miasta Katowice oraz doświadczenia z przepszczeleniem w mieście Berlin wskazują na konieczność podjęcia działań. Niemożliwym jest ingerowanie w powstawanie kolejnych pasiek miejskich, ponieważ możliwość hodowli pszczół w miastach określają *Regulaminy utrzymania czystości i porządku w gminie*, które są indywidualnie uchwalane w każdej z gmin. Stąd też należy przede wszystkim skupić się na stanie faktycznym, czyli dynamicznie wzrastającej liczbie pasiek miejskich. Konieczne jest stworzenie rekomendacji dla hodowli i higieny pszczół w pasiekach miejskich, przeszkolenia pszczelarzy miejskich co do rozprzestrzeniania się chorób pszczół w miastach.

Aktywizacja środowiska naukowego

Jednym z problemów instytucji naukowo-badawczych w kraju jest ograniczona współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym, zwłaszcza uniwersytetów. Ze względu na wprowadzenie do oceny uczelni wyższych tzw. kryterium III – wpływu działalności naukowej na funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki sytuacja jednak ulega poprawie.

Zaplecze naukowo-badawcze, które posiadają naukowcy z województwa śląskiego pozwoliłoby na wsparcie pracy pszczelarzy, hodowców czy producentów węzy. Podjęcie współpracy przyniosłoby obustronne korzyści. Instytucje naukowe wykorzystalyby swój potencjał – wiedzę pracowników i profesjonalny sprzęt, w ten sposób wykazując wypełnienie wymagań tzw. III kryterium ewaluacji uczelni wyższych. Natomiast środowiska pszczelarskie otrzymałyby lokalne wsparcie naukowe i praktyczne np. przy analizach oporności *V. destructor* czy zafalszowania węzy.

Zwiększenie atrakcyjności produktów pszczelich

Analiza wskazuje, że przede wszystkim pszczelarze z subregionu południowego i północnego intensywnie promują swoje produkty pszczoły poprzez uzyskanie wpisu na Listę Produktów Tradycyjnych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi czy uzyskanie certyfikatu "Śląskie smaki". Dzięki temu produkty te mają dobre pozycjonowanie

w wyszukiwarce Google, co ułatwia wyszukiwanie miodów z województwa śląskiego przez potencjalnych konsumentów.

W celu zwiększenia skuteczności promocji produktów pszczelich z województwa śląskiego konieczne jest wzbogacenie wiedzy pszczelarzy o znaczeniu marketingu w skutecznej sprzedaży. Wyzwaniem jest także stworzenie miejsca – portalu internetowego, w których potencjalni konsumenci będą mogli zapoznawać się z ofertą lokalnych pasiek. Wymaga to jednak czynnego udziału pszczelarzy, którzy powinni zrozumieć znaczenie skutecznego marketingu.

Dobrym sposobem na promocję pasieki będzie także zdobycie certyfikatu „Odpowiedzialnego pszczelarza” w corocznym konkursie organizowanym przez władze województwa śląskiego.

Ze względu na duże rozdrobnienie oferty świąt i festiwali miodu, w tym duże zróżnicowanie oferowanych form atrakcji dla odwiedzających stworzenie jednego wojewódzkiego święta miodu zgodnie z wysokimi standardami jakościowymi oferowanych atrakcji byłoby dobrze widziane. Święto to przede wszystkim skupiałoby się na dwóch aspektach – promocji pasiek i produktów lokalnych oraz zajęć edukacyjnych dotyczących znaczenia pszczół, właściwościach produktów pszczelich, itd.

5. Wizja rozwoju pszczelarstwa

Głównym celem *Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030* jest **wsparcie rozwoju pszczelarstwa i poprawa warunków sanitarnych w pasiekach**. Cele szczegółowe, kierunki działań i planowane przedsięwzięcia zaprezentowano w Tab. 7.

Tabela 7. Cele szczegółowe, kierunki działań i przedsięwzięcia planowane w ramach *Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030*.

Cele szczegółowe	Kierunki działań	Przedsięwzięcia
C1. Ochrona zasobów genetycznych	<p>K1. Zachowanie rodzimych ras i linii pszczół (linia Karolinka z trutowiska Murcki oraz linia Kubatka z trutowiska Krywald).</p> <p>K2. Wsparcie istniejących trutowisk na terenie województwa (Murcki na polanie Hamerla, Krywald, Wisła-Łabajów).</p>	<p>P1. Dofinansowanie do zakupu matek pszczelich pochodzących z lokalnych linii dla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rodzin ojcowskich. • Pszczelarzy prowadzących pasieki w pasach izolacji wokół trutowisk, jako forma zachęty do hodowli lokalnych linii pszczół i współpracy z trutowiskami. • Pszczelarzy z obszaru województwa. <p>P2. Dofinansowanie do szkoleń prowadzonych przez pszczelarzy realizujących programy hodowlane dla rodzimych linii pszczół dla pszczelarzy z pasów izolacji wokół trutowisk.</p> <p>P3. Dofinansowanie do tablic edukacyjnych w pasach izolacji trutowisk.</p> <p>P4. Wprowadzenie oznaczenia wyróżniającego pasiekę, w której hodowane są regionalne linie pszczół.</p>

Cele szczegółowe	Kierunki działań	Przedsięwzięcia
<p>C2. Poprawa warunków sanitarnych w pasiekach. Ograniczenie strat zimowych</p>	<p>K3. Zapewnienie dobrej jakości węzy dla pszczelarzy.</p> <p>K4. Ograniczenie skali zafalszowania wosku stearyną lub parafiną.</p> <p>K5. Wsparcie lokalnych producentów węzy.</p> <p>K6. Podnoszenie wiedzy i świadomości pszczelarzy o znaczeniu prawidłowej higieny pasieki.</p> <p>K7. Podnoszenie wiedzy pszczelarzy w zakresie chorób pszczół i ich leczenia, ze szczególnym uwzględnieniem młodych pszczelarzy.</p> <p>K8. Ograniczenie rozwoju oporności pasożyta <i>Varroa destructor</i> na stosowanie leczenia.</p> <p>K9. Przeciwdziałanie przepsczeniu i transferowi pasożytów i chorób w obszarach najbardziej napszczelonych, ze szczególnym uwzględnieniem terenów miast.</p>	<p>P5. Sfinansowanie wymiany wosku na węzę bez dodatków (stearyny, parafiny, loju, itd.)</p> <p>P6. Stworzenie zamkniętego systemu wymiany wosku na terenie województwa: odbiór wosku od pszczelarzy, badania odebranej próby wosku, wyrób węzy i rozdysponowywanie węzy pomiędzy Koła i Związki Pszczelarskie.</p> <p>P7. Utworzenie zespołu badawczego na jednej z uczelni wyższych na terenie województwa zajmującego się badaniem jakości węzy (obecność niedozwolonych dodatków) oraz jej bezpieczeństwem mikrobiologicznym (wykrywanie bakterii i przetrwalników Zgnilca amerykańskiego pszczół).</p> <p>P8. Dofinansowanie szkoleń dotyczących higieny w pasiece dla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pszczelarzy prowadzących pasieki tradycyjne. • Pszczelarzy prowadzących pasieki miejskie. <p>P9. Dofinansowanie szkolenia dla pszczelarzy w zakresie stosowania substancji czynnych w zwalczaniu pasożyta <i>Varroa destructor</i>, z uwzględnieniem zagadnienia rozwoju oporności na te substancje.</p> <p>P10. Dofinansowanie stworzenia programu mentoringowego dla młodych pszczelarzy w związkach i stowarzyszeniach pszczelarskich na terenie województwa.</p> <p>P11. Stworzenie ciała doradczego składającego się z naukowców z instytucji naukowych województwa, służb weterynaryjnych oraz pszczelarzy-praktyków, którego celem byłoby tworzenie planów zarządzania opornością <i>V. destructor</i> w pasiekach (z możliwością wykonywania testów weryfikujących obecność oporności w pasiekach).</p> <p>P12. Stworzenie wirtualnej mapy zgłoszonych do Inspekcji Weterynaryjnej ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczół w Otwartym Regionalnym Systemie Informacji Przestrzennej Województwa Śląskiego (ORSIP 2.0).</p> <p>P13. Stworzenie wirtualnej mapy z ogólnym poglądem na rozmieszczenie pasiek w gminach województwa celem racjonalnego napszczelenia poszczególnych gmin i ograniczenia rozprzestrzeniania się chorób w Otwartym Regionalnym Systemie Informacji Przestrzennej Województwa Śląskiego (ORSIP 2.0).</p> <p>P14. Stworzenie rekomendacji dotyczących higieny w pasiekach miejskich celem ograniczenia występowania i rozprzestrzeniania się chorób pszczół na terenach miast.</p>

Cele szczegółowe	Kierunki działań	Przedsięwzięcia
<p>C3. Poprawa, pod względem jakościowym i ilościowym, potencjalnych baz pożytkowych dla pszczoły miodnej</p>	<p>K10. Promowanie nasadzeń rodzimych gatunków roślin miododajnych.</p> <p>K11. Poprawa bazy pożytkowej dla pszczoły miodnej oraz innych owadów zapylających w poszczególnych subregionach województwa, ze szczególnym uwzględnieniem terenów o intensywnej gospodarce rolnej oraz miejskich.</p> <p>K12. Zwiększenie produkcji miodu w pasiekach amatorskich.</p>	<p>P15. Opracowanie rekomendacji dotyczących doboru rodzimych gatunków roślin, ze szczególnym uwzględnieniem terenów miast.</p> <p>P16. Dofinansowanie do zasiewu i nasadzeń rodzimych roślin miododajnych, z wyłączeniem nasadzeń na siedliskach chronionych, rzadkich i cennych przyrodniczo.</p> <p>P17. Sfinansowanie grantów dla szkółek roślin w celu hodowli rodzimych gatunków roślin miododajnych.</p> <p>P18. Opracowanie rekomendacji dotyczących utrzymania zieleni miejskiej.</p> <p>P19. Promowanie korzystania z programu „Ekoschematy” prowadzonego przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa poprzez prowadzenie spotkań pracowników Agencji z pszczelarzami i rolnikami.</p>
<p>C4. Zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej pszczelarstwa, pszczół i ich ochrony</p>	<p>K13. Edukacja dzieci, młodzieży i dorosłych mieszkańców województwa o znaczeniu pszczoły miodnej w utrzymaniu bioróżnorodności ekosystemów lądowych oraz dla rolnictwa.</p> <p>K14. Poszerzanie wiedzy dzieci, młodzieży i dorosłych mieszkańców województwa o produktach pszczelich, w tym ich właściwościach prozdrowotnych.</p> <p>K15. Edukowanie użytkowników nieprofesjonalnych na temat właściwego stosowania oprysków środkami owadobójczymi i chwastobójczymi.</p>	<p>P20. Dofinansowanie zajęć edukacyjnych dla dzieci, młodzieży i dorosłych mieszkańców województwa prowadzonych przez związki i stowarzyszenia pszczelarskie oraz inne instytucje zajmujące się edukacją przyrodniczą na terenie województwa.</p> <p>P21. Przeprowadzenie kampanii informacyjnej dla właścicieli ogródków działkowych i ogrodów (użytkownicy nieprofesjonalni) o znaczeniu przestrzegania zaleceń dotyczących stosowania pestycydów dla ochrony owadów zapylających.</p> <p>P22. Dofinansowanie pasiek edukacyjnych przy zakupie materiałów i sprzętu dydaktycznego.</p>

Cele szczegółowe	Kierunki działań	Przedsięwzięcia
<p>C5. Zwiększenie konkurencyjności lokalnych/regionalnych pszczelich produktów</p>	<p>K16. Zwiększenie świadomości potencjalnych konsumentów o możliwości zakupu produktów pszczelich w swoim regionie.</p> <p>K17. Popularyzacja regionalnego pszczelarstwa i produktów pszczelich.</p>	<p>P23. Stworzenie i dofinansowanie cyklicznego wydarzenia organizowanego co roku w innej gminie województwa – Wojewódzkiego Święta Pszczół/Miodu o charakterze promującym pszczelarstwo i produkty pszczele. Wydarzeniu będą towarzyszyć zajęcia edukacyjne dla dzieci i młodzieży, wykłady o właściwościach zdrowotnych produktów pszczelich dla dorosłych, sprzedaż regionalnych produktów pszczelich.</p> <p>P24. Stworzenia regionalnego programu „szlakiem śląskich pasiek” promujący rozwój pszczelarstwa oraz produkty pszczelarskie.</p> <p>P25. Stworzenie portalu promującego produkty pszczele z pasiek województwa z interaktywną mapą z rozmieszczeniem pasiek, w których można zakupić produkty pszczele w swojej okolicy.</p> <p>P26. Stworzenie certyfikatu „Odpowiedzialnego pszczelarza”, który będzie przyznawany raz w roku przez specjalnie powołaną kapitułę konkursową składającą się z naukowców instytucji naukowych województwa, służb weterynaryjnych, przedstawicieli związków pszczelarskich dla pszczelarza, który prowadzi swoją pasiekę w sposób odpowiedzialny, z poszanowaniem zdrowia pszczół i środowiska naturalnego.</p> <p>P27. Organizacja szkoleń dla pszczelarzy z marketingu i skutecznej sprzedaży.</p>

6. Potencjalne źródła finansowania Programu

Sukces wdrożenia Programu będzie zależny od zapewnienia źródeł finansowania poszczególnych przedsięwzięć. Źródła finansowania można podzielić na środki pochodzące z budżetu Unii Europejskiej, krajowe, budżetowe województwa śląskiego oraz regionalne (Ryc. 52).

ŚRODKI EUROPEJSKIE
<ul style="list-style-type: none"> • Środki Programu LIFE – program działań na rzecz środowiska i klimatu • Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FEnIKS) • Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 (FERS) (dla powstania programu mentoringowego)
ŚRODKI KRAJOWE
<ul style="list-style-type: none"> • Środki w ramach „Interwencji w sektorze pszczelarskim” prowadzonych od 2023 r. przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa • Środki oferowane w ramach konkursów Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR)
ŚRODKI REGIONALNE
<ul style="list-style-type: none"> • Środki budżetu województwa śląskiego • Program Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 • Środki Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

Rycina 52. Główne źródła finansowania *Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030.*

Istotnym aspektem pozyskiwania funduszy niezbędnych do realizacji założeń programu będzie współpraca związków i stowarzyszeń pszczelarskich oraz władz województwa ze środowiskiem naukowym, co umożliwi zwiększenie liczby potencjalnych źródeł finansowania (Tab. 8)

Tabela 8. Potencjalne źródła finansowania *Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030.*

Cele	Kierunki działania	Źródła finansowania
C1. Ochrona zasobów genetycznych	<p>K1. Zachowanie rodzimych ras i linii pszczół (linia Karolinka z trutowiska Murcki oraz linia Kubatka z trutowiska Krywałd).</p> <p>K2. Wsparcie istniejących trutowisk na terenie województwa (Murcki na polanie Hamerla, Krywałd, Wisła-Labajów).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Program LIFE – program działań na rzecz środowiska i klimatu, podprogram: Przyroda i różnorodność biologiczna. • Projekt Pomoc na odbudowę i poprawę wartości użytkowej pszczół (I.6.5) w ramach „Interwencji w sektorze pszczelarskim” prowadzonych od 2023 r. przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa na podstawie Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027. • Projekt Wspieranie podnoszenia poziomu wiedzy pszczelarskiej (I.6.1) w ramach „Interwencji w sektorze pszczelarskim” prowadzonych od 2023 r. przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa na podstawie Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027. • Niektóre z działań (szkolenia, tablice edukacyjne) mogą zostać dofinansowane z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. <i>UWAGA! Konieczne jest dążenie do wpisania pszczelarstwa do priorytetów Funduszu.</i>
C2. Poprawa warunków sanitarnych w pasiekach. Ograniczenie strat zimowych	<p>K3. Zapewnienie dobrej jakości węzy dla pszczelarzy.</p> <p>K4. Ograniczenie skali zafalszowania wosku stearyną lub parafiną.</p> <p>K5. Wsparcie lokalnych producentów węzy.</p> <p>K6. Podnoszenie wiedzy i świadomości pszczelarzy o znaczeniu prawidłowej higieny pasieki.</p> <p>K7. Podnoszenie wiedzy pszczelarzy w zakresie chorób pszczół i ich leczenia, ze szczególnym uwzględnieniem młodych pszczelarzy.</p> <p>K8. Ograniczenie rozwoju oporności pasożyta <i>Varroa destructor</i> na stosowanie leczenia.</p> <p>K9. Przeciwdziałanie przepszczeniu i transferowi pasożytów i chorób w obszarach najbardziej napszczelonych, ze szczególnym uwzględnieniem terenów miast.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR). <i>UWAGA! Konieczność stworzenia konsorcjum z jednostkami naukowymi.</i> • Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FEnIKS). • Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 (FERS) (dla powstania programu mentoringowego) • Projekt Wsparcie naukowo-badawcze (I.6.6) w ramach „Interwencji w sektorze pszczelarskim” prowadzonych od 2023 r. przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa na podstawie Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027. • Projekt Wspieranie podnoszenia poziomu wiedzy pszczelarskiej (I.6.1) w ramach „Interwencji w sektorze pszczelarskim” prowadzonych od 2023 r. przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa na podstawie Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027. • Szkolenia mogą zostać dofinansowane z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. • Program Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 • Budżet województwa śląskiego.

Cele	Kierunki działania	Źródła finansowania
<p>C3. Poprawa, pod względem jakościowym i ilościowym, potencjalnych baz pożytkowych dla pszczoły miodnej</p>	<p>K10. Promowanie nasadzeń rodzimych gatunków roślin miododajnych.</p> <p>K11. Poprawa bazy pożytkowej dla pszczoły miodnej oraz innych owadów zapylających w poszczególnych subregionach województwa, ze szczególnym uwzględnieniem terenów o intensywnej gospodarce rolnej oraz miejskich.</p> <p>K12. Zwiększenie produkcji miodu w pasiekach amatorskich.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FEnIKS). • Program Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 • Budżet województwa śląskiego
<p>C4. Zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej pszczelarstwa, pszczół i ich ochrony</p>	<p>K13. Edukacja dzieci, młodzieży i dorosłych mieszkańców województwa o znaczeniu pszczoły miodnej w utrzymaniu bioróżnorodności ekosystemów lądowych oraz dla rolnictwa.</p> <p>K14. Poszerzanie wiedzy dzieci, młodzieży i dorosłych mieszkańców województwa o produktach pszczelich, w tym ich właściwościach prozdrowotnych.</p> <p>K15. Edukowanie użytkowników nieprofesjonalnych na temat właściwego stosowania oprysków środkami owadobójczymi i chwastobójczymi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Społecznego 2021-2027 (FERS) (dla powstania programu mentoringowego) • Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 • Budżet województwa śląskiego • Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.
<p>C5. Zwiększenie konkurencyjności lokalnych/ regionalnych pszczelich produktów</p>	<p>K16. Zwiększenie świadomości potencjalnych konsumentów o możliwości zakupu produktów pszczelich w swoim regionie.</p> <p>K17. Popularyzacja regionalnego pszczelarstwa i produktów pszczelich.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Budżet województwa śląskiego • Zajęcia edukacyjne mogą zostać dofinansowane z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.



7. Monitoring Programu

Cele	Kierunki	Wskaźnik	Wartość bazowa 2021 r.	Oczekiwany trend	Źródło danych
C1. Ochrona zasobów genetycznych	<p>K1. Zachowanie rodzimych ras i linii pszczół (linia Karolinka z trutowiska Murcki oraz linia Kubatka z trutowiska Krywałd).</p> <p>K2. Wsparcie istniejących trutowisk na terenie województwa (Murcki na polanie Hamerła, Krywałd, Wisła-Łabajów).</p>	Liczba trutowisk	3	stały lub ↑	Związki/stowarzyszenia pszczelarskie
		Szacunkowe straty rodzin pszczelich w województwie (%)	24,8%	↓	Coroczny raport o stanie sektora pszczelarskiego w Polsce przygotowany przez Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach
C2. Poprawa warunków sanitarnych w pasiekach. Ograniczenie strat zimowych	<p>K3. Zapewnienie dobrej jakości węzy dla pszczelarzy.</p> <p>K4. Ograniczenie skali zafalszowania wosku stearyną lub parafiną.</p> <p>K5. Wsparcie lokalnych producentów węzy.</p> <p>K6. Podnoszenie wiedzy i świadomości pszczelarzy o znaczeniu prawidłowej higieny pasieki.</p> <p>K7. Podnoszenie wiedzy pszczelarzy w zakresie chorób pszczół i ich leczenia, ze szczególnym uwzględnieniem młodych pszczelarzy.</p> <p>K8. Ograniczenie rozwoju oporności pasożyta <i>Varroa destructor</i> na stosowanie leczenia.</p> <p>K9. Przeciwdziałanie przepszczeleniu i transferowi pasożytów i chorób w obszarach najbardziej napszczelonych, ze szczególnym uwzględnieniem terenów miast.</p>	Szacunkowe straty rodzin pszczelich w województwie (%)	24,8%	↓	
		Liczba ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczół	7	↓	Wojewódzki Inspektorat Weterynarii
		Odsetek młodych pszczelarzy (do 35 r.ż.) prowadzących zarejestrowane pasieki w województwie	W skali kraju 12%	↑	Związki i stowarzyszenia pszczelarskie

Cele	Kierunki	Wskaźnik	Wartość bazowa 2021 r.	Oczekiwany trend	Źródło danych
C3. Poprawa, pod względem jakościowym i ilościowym, potencjalnych baz pożytkowych dla pszczoły miodnej	<p>K10. Promowanie nasadzeń rodzimych gatunków roślin miododajnych.</p> <p>K11. Poprawa bazy pożytkowej dla pszczoły miodnej oraz innych owadów zapylających w poszczególnych subregionach województwa, ze szczególnym uwzględnieniem terenów o intensywnej gospodarce rolnej oraz miejskich.</p> <p>K12. Zwiększenie produkcji miodu w pasiekach amatorskich.</p>	Produkcja miodu w pasiekach amatorskich (kg miodu/rodzina pszczela)	10,8 kg/rodzina pszczela	↑	Coroczny raport o stanie sektora pszczelarskiego w Polsce przygotowany przez Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach
		Szacunkowe straty rodzin pszczelich w województwie (%)	24,8%	↓	
		Udział upraw roślin miododajnych względem wszystkich gruntów ornych w województwie śląskim (%)	8,5%	↑	Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa
C4. Zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej pszczelarstwa, pszczół i ich ochrony	<p>K13. Edukacja dzieci, młodzieży i dorosłych mieszkańców województwa o znaczeniu pszczoły miodnej w utrzymaniu bioróżnorodności ekosystemów lądowych oraz dla rolnictwa.</p> <p>K14. Poszerzanie wiedzy dzieci, młodzieży i dorosłych mieszkańców województwa o produktach pszczelich, w tym ich właściwościach prozdrowotnych.</p> <p>K15. Edukowanie użytkowników nieprofesjonalnych na temat właściwego stosowania oprysków środkami owadobójczymi i chwastobójczymi.</p>	Odsetek młodych pszczelarzy (do 35 r.ż.) prowadzących zarejestrowane pasieki w województwie	w skali kraju 12%	↑	Związki i stowarzyszenia pszczelarskie
		Zmniejszenie liczby zatruc i podtruc rodzin pszczelich	29 zatruc 106 podtruc	↓	Coroczny raport o stanie sektora pszczelarskiego w Polsce przygotowany przez Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Cele	Kierunki	Wskaźnik	Wartość bazowa 2021 r.	Oczekiwany trend	Źródło danych
C5. Zwiększenie konkurencyjności lokalnych/regionalnych pszczelich produktów	<p>K16. Zwiększenie świadomości potencjalnych konsumentów o możliwości zakupu produktów pszczelich w swoim regionie.</p> <p>K17. Popularyzacja regionalnego pszczelarstwa i produktów pszczelich.</p>	Produkcja miodu w pasiekach amatorskich (kg miodu/rodzina pszczela)	10,8 kg/rodzina pszczela	↑	Coroczny raport o stanie sektora pszczelarskiego w Polsce przygotowany przez Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach



8. Zgodność z innymi dokumentami

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030)

Cele Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030			C1. Ochrona zasobów genetycznych	C2. Poprawa warunków sanitarnych w pasiekach. Ograniczenie strat zimowych	C3. Poprawa, pod względem jakościowym i ilościowym, potencjalnych baz pożytkowych dla pszczoły miodnej	C4. Zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej pszczelarstwa, pszczół i ich ochrony	C5. Zwiększenie konkurencyjności lokalnych/regionalnych pszczelich produktów	
Cele KSRR 2030								
Cel 1. Zwiększenie spójności rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym	1.1. Wzmacnianie szans rozwojowych obszarów słabszych gospodarczo	1.1.1. Tworzenie warunków do dalszego rozwoju konkurencyjnej gospodarki we wschodniej Polsce		x				
		1.1.2. Wzmacnianie szans rozwojowych obszarów zagrożonych trwałą marginalizacją						
	1.2. Zwiększenie wykorzystania potencjału rozwojowego miast średnich tracących funkcje społeczno-gospodarcze							
	1.3. Przyspieszenie transformacji profilu gospodarczego Śląska		x	x	x			
	1.4. Przeciwdziałanie kryzysom na obszarach zdegradowanych		x	x	x		x	
	1.5. Rozwój infrastruktury wspierającej dostarczanie usług publicznych i podnoszącej atrakcyjność inwestycyjną obszarów	1.5.1. Infrastruktura transportowa						
		1.5.2. Infrastruktura komunalna						
1.5.3. Infrastruktura społeczna								
1.5.4. Infrastruktura łączności elektronicznej								
Cel 2. Wzmacniania regionalnych przewag konkurencyjnych	2.1. Rozwój kapitału ludzkiego i społecznego	2.1.1. Kształcenie wyższe i zawodowe						
		2.1.2. Kształcenie ustawiczne		x		x	x	
		2.1.3. Zwiększanie zasobów rynku pracy i rozwój kapitału społecznego		x		x	x	
	2.2. Wspieranie przedsiębiorczości na szczeblu regionalnym i lokalnym	2.2.1. Usługi Instytucji Otoczenia Biznesu dla MŚP						
		2.2.2. Wsparcie dla biznesu						
		2.2.3. Wsparcie dla lokalizacji inwestycji zewnętrznych						
	2.3. Innowacyjny rozwój regionu i doskonalenie podejścia opartego na Regionalnych Inteligentnych Specjalizacjach	2.3.1. Koncentracja na działaniach proinnowacyjnych		x	x	x		x
2.3.2. Stymulowanie wzrostu innowacyjności w regionach		x	x	x		x		

Cele Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030		C1. Ochrona zasobów genetycznych	C2. Poprawa warunków sanitarnych w pasiekach. Ograniczenie strat zimowych	C3. Poprawa, pod względem jakościowym i ilościowym, potencjalnych baz pożytkowych dla pszczoły miodnej	C4. Zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej pszczelarstwa, pszczół i ich ochrony	C5. Zwiększenie konkurencyjności lokalnych/regionalnych pszczelich produktów
Cele KSRR 2030						
Cel 3. Podniesienie jakości zarządzania i wdrażania polityk ukierunkowanych terytorialnie	3.1. Wzmacnianie potencjału administracji na rzecz zarządzania rozwojem					
	3.2. Wzmacnianie współpracy i zintegrowanego podejścia do rozwoju na poziomie lokalnym, regionalnym i ponadregionalnym					
	3.3. Poprawa organizacji świadczenia usług publicznych					
	3.4. Efektywny i spójny system finansowania polityki regionalnej					

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

Cele Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030		C1. Ochrona zasobów genetycznych	C2. Poprawa warunków sanitarnych w pasiekach. Ograniczenie strat zimowych	C3. Poprawa, pod względem jakościowym i ilościowym, potencjalnych baz pożytkowych dla pszczoły miodnej	C4. Zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej pszczelarstwa, pszczół i ich ochrony	C5. Zwiększenie konkurencyjności lokalnych/regionalnych pszczelich produktów
Cele SOR						
Trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej o wiedzę, dane i doskonałość organizacyjną		X	X			
Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony						
Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu						

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030

Cele Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030	C1. Ochrona zasobów genetycznych	C2. Poprawa warunków sanitarnych w pasiekach. Ograniczenie strat zimowych	C3. Poprawa, pod względem jakościowym i ilościowym, potencjalnych baz pożytkowych dla pszczoły miodnej	C4. Zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej pszczelarstwa, pszczół i ich ochrony	C5. Zwiększenie konkurencyjności lokalnych/regionalnych pszczelich produktów
Cele KPZK					
Podwyższenie konkurencyjności głównych ośrodków miejskich Polski w przestrzeni europejskiej poprzez ich integrację funkcjonalną przy zachowaniu policentrycznej struktury systemu osadniczego sprzyjającej spójności.		X			
Poprawa spójności wewnętrznej i terytorialne równoważenie rozwoju kraju poprzez promowanie integracji funkcjonalnej, tworzenie warunków dla rozprzestrzeniania się czynników rozwoju wielofunkcyjny rozwój obszarów wiejskich oraz wykorzystanie potencjału wewnętrznego wszystkich terytoriów	X		X	X	X
Poprawa dostępności terytorialnej kraju w różnych skalach przestrzennych poprzez rozwijanie infrastruktury transportowej i telekomunikacyjnej.					
Kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski.			X	X	
Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne i utratę bezpieczeństwa energetycznego oraz kształtowanie struktur przestrzennych wspierających zdolności obronne państwa.					
Przywrócenie i utrwalenie ładu przestrzennego.					

Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Cele Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030	C1. Ochrona zasobów genetycznych	C2. Poprawa warunków sanitarnych w pasiekach. Ograniczenie strat zimowych	C3. Poprawa, pod względem jakościowym i ilościowym, potencjalnych baz pożytkowych dla pszczoły miodnej	C4. Zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej pszczelarstwa, pszczół i ich ochrony	C5. Zwiększenie konkurencyjności lokalnych/regionalnych pszczelich produktów
Cele Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej					
SO1 Wspieranie godziwych dochodów gospodarstw i odporności sektora rolnictwa w całej Unii w celu zwiększenia długoterminowego bezpieczeństwa żywnościowego oraz różnorodności w rolnictwie, a także zapewnienia równoważoności ekonomicznej produkcji rolnej w Unii	X	X	X	X	X
SO2 Zwiększenie zorientowania na rynek i konkurencyjności gospodarstw, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i długoterminowej, w tym większe ukierunkowanie na badania naukowe, technologię i cyfryzację	X	X	X		X
SO3. Poprawa pozycji rolników w łańcuchu wartości	X	X	X		X
SO4 Przyczynianie się do łagodzenia zmiany klimatu i przystosowywania się do niej, w tym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie sekwestracji węgla, a także promowanie zrównoważonej energii	X	X	X		
SO5 Wspieranie zrównoważonego rozwoju i efektywnego zarządzania zasobami naturalnymi, takimi jak woda, gleba i powietrze, w tym poprzez ograniczenie uzależnienia od produktów chemicznych		X	X		
SO6 Przyczynianie się do zatrzymania i odwrócenia procesu utraty różnorodności biologicznej, wzmocnienie usług ekosystemowych oraz ochrona siedlisk i krajobrazów	X	X	X	X	
SO7 Przyciąganie i wspieranie młodych rolników i innych nowych rolników oraz ułatwienie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorczości na obszarach wiejskich		X			X
SO8 Promowanie zatrudnienia, wzrostu, równości płci, w tym udziału kobiet w rolnictwie, włączenia społecznego i rozwoju lokalnego na obszarach wiejskich, w tym biogospodarki o obiegu zamkniętym i zrównoważonego leśnictwa		X			X
SO9 Poprawa reagowania unijnego rolnictwa na potrzeby społeczne dotyczące żywności i zdrowia, w tym na wysokiej jakości, bezpiecznej i pożywej żywności produkowanej w sposób zrównoważony, ograniczenie marnowania żywności, jak również poprawa dobrostanu zwierząt i zwalczanie oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe	X	X		X	
SO10 Przekrojowy cel polegający na modernizacji sektora przez sprzyjanie dzieleniu się wiedzą, innowacji i cyfryzacji w rolnictwie i na obszarach wiejskich, a także zachęcanie do ich wykorzystywania		X			

Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego "Śląskie 2030". Zielone Śląskie. 2020

Cele Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030		C1. Ochrona zasobów genetycznych	C2. Poprawa warunków sanitarnych w pasiekach. Ograniczenie strat zimowych	C3. Poprawa, pod względem jakościowym i ilościowym, potencjalnych baz pożytkowych dla pszczoły miodnej	C4. Zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej pszczelarstwa, pszczół i ich ochrony	C5. Zwiększenie konkurencyjności lokalnych/regionalnych pszczelich produktów
Cele Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego "Śląskie 2030". Zielone Śląskie						
Cel strategiczny A. Województwo śląskie regionem odpowiedzialnej transformacji gospodarczej	A.1. Konkurencyjna gospodarka		X			
	A.2. Innowacyjna gospodarka		X			
	A.3. Silna lokalna przedsiębiorczość					X
Cel strategiczny B. Województwo śląskie regionem przyjaznym dla mieszkańca	B.1. Wysoka jakość usług społecznych, w tym zdrowotnych					
	B.2. Aktywny mieszkaniec		X		X	X
	B.3. Atrakcyjny i efektywny system edukacji i nauczania		X		X	
Cel strategiczny C. Województwo śląskie regionem wysokiej jakości środowiska i przestrzeni	C.1. Wysoka jakość środowisk	X		X	X	
	C.2. Efektywna infrastruktura			X		
	C.3. Atrakcyjne warunki zamieszkania, kompleksowa rewitalizacja, zapobieganie i dostosowanie do zmian klimatu					
Cel strategiczny D. Województwo śląskie regionem sprawnie zarządzanym	D.1. Zrównoważony rozwój terytorialny					
	D.2. Aktywna współpraca z otoczeniem i kreowanie silnej marki regionu					X
	D.3. Nowoczesna administracja publiczna		X			



9. Literatura

1. Abraham J., Benhotons G. S., Krampah I., Tagba J., Amissah C., Abraham J.D., 2018. Commercially formulated glyphosate can kill non-target pollinator bees under laboratory conditions. *Entomol. Exp. Appl.* 166: 695–702.
2. Ahn K., Xie X., Riddle J., Pettis J., Huang Z.Y., 2012. Effects of long distance transportation on honey bee physiology. *Psyche: A Journal of Entomology*. Article ID 193029: 1–9.
3. Aizen M.A., Garibaldi L.A., Cunningham S.A., Klein A.M., 2009. How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production. *Ann. Bot.* 103: 1579–1588.
4. Alaux C., Brunet J.-L., Dussaubat C., Mondet F., Tchamitchan S., Cousin M., Brillard J., Baldy A., Belzunces J.P., Le Conte Y., 2010a. Interactions between *Nosema* microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*). *Environmental Microbiology*. 12: 774–778.
5. Alaux C., Ducloz F., Crauser D., Le Conte Y., 2010b. Diet effects on honeybee immunocompetence. *Biol. Lett.* 6: 562–565.
6. Alkassab A.T., Thorbahn D., Frommberger M., Bischoff G., Pistorius J., 2020. Effect of contamination and adulteration of wax foundations on the brood development of honeybees. *Apidologie*. 51(4): 642–651.
7. Alqarni A.S., Rushdi A.I., Owayss A.A., Raweh H.S., El-Mubarak A.H., Simoneit B.R.T., 2015. Organic tracers from asphalt in propolis produced by urban honey bees, *Apis mellifera* Linn. *PLoS One*. 10: 1–18.
8. Arrese E.L., Soulages J.L., 2010. Insect fat body: energy, metabolism, and regulation. *Annu. Rev. Entomol.* 55: 207–225.
9. Attia Y.A., Giorgio G.M., Addeo N.F., Asiry A.K., Piccolo G., Nizza A., Di Meo C., Alanazi N.A., Al-qurashi A.D., El-Hack M.E., Khafaga A.F. Boveera F., 2022. COVID-19 pandemic: impacts on bees, beekeeping, and potential role of bee products as antiviral agents and immune enhancers. *Environmental Science and Pollution Research*. 29: 9592–960
10. Bailey L., Ball B., 1991. *Honey bee pathology*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier; str. 208.
11. Bartomeus I., Potts S.G., Steffan-Dewenter I., Vaissière B.E., Wojciechowski M., Krewenka K.M., Tscheulin T., Roberts S.P.M., Szentgyörgyi H., Westphal C., Bommarco V., 2014. Contribution of insect pollinators to crop yield and quality varies with agricultural intensification. *PeerJ*. 2014: e328–e347.

12. Beldycka-Borawska A., Bórawski P., Jankowski K., 2015. Zmienność cen na rynku rzepaku w Polsce. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu* 17 (3): 37–43.
13. Benbrahim-Tallaa L., Baan R.A., Grosse Y., Lauby-Secretan B., El Ghissassi F., Bouvard V., Guha N., Loomis D., Straif K., 2012. Carcinogenicity of diesel-engine and gasoline-engine exhausts and some nitroarenes. *Lancet. Oncol.* 13 (7): 663–664.
14. Bober A., Gajda A., 2020. Czy CCD jest w Polsce? *Pasieka* 6/2020, 6.
15. Borsuk G., Sulborska A., Stawiarz E., Olszewski K., Wiącek D., Ramzi N., Nawrocka A., Jędryczka M., 2021. Capacity of honeybees to remove heavy metals from nectar and excrete the contaminants from their bodies. *Apidologie.* 52: 1098–1111.
16. Brandt A., Gorenflo A., Siede R., Meixner M., Büchler R., 2016. The neonicotinoids thiacloprid, imidacloprid, and clothianidin affect the immunocompetence of honey bees (*Apis mellifera* L.). *J. Insect Physiol.* 86: 40–47.
17. Broodsgard C.J., Hanen H., Ritter W., 2000. Progress of *Paenibacillus* larvae infection in individually inoculated honey bee larvae reared single in vitro, in micro colonies, or in full-size colonies. *J. Apic. Res.*, 39: 19–27.
18. Brosi B.J., Delaplane K.S., Boots M., de Roode J.C., 2017. Ecological and evolutionary approaches to managing honeybee disease. *Nat Ecol Evol.* 1: 1250–62.
19. Buczek K., 2009. Zespół masowego ginięcia pszczoły miodnej (CCD). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska* 64: 1–6.
20. Burkle L.A., Marlin J.C., Knight T.M., 2013. Plant-Pollinator Interactions over 120 Years: Loss of Species, Co-Occurrence, and Function. *Science.* 339(6127): 1611–1615.
21. Cardinale B.J., Duffy J.E., Gonzalez A., Hooper D.U., Perrings C., Venail P., Narwani A., MacE G.M., Tilman D., Wardle D.A., Kinzig A.P., Daily G.C, Loreau M., Grace J.B., Larigauderie A., Srivastava D.S., Naeem S.. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature.* 486: 59–67.
22. Celińska A., 2020. Linia pszczół: Karolinka. Źródło: Portal Pszczelarski. Z miłości do pszczół. Adres strony: https://www.portalpszczelarski.pl/artykul/834/linia_pszczol-_karolinka.html. Data odwiedzin: 20.10.2022.
23. Chautá-mellizo A., Campbell S.A., Argenis M., Thaler J.S., Poveda K., 2012. Effects of natural and artificial pollination on fruit and offspring quality. *Basic Appl. Ecol.* 13: 524–532.

24. Chęć M., Olszewski K., Dziechciar P., Skowronek P., Pietrow M., Borsuk G., Bednarczyk M., Jasina G., Jasina J., Gagoś M., 2021. Effect of stearin and paraffin adulteration of beeswax on brood survival. *Apidologie*. 52(2): 432–446.
25. Chittka L., Thomson J.D., Waser N.M., 1999. Flower constancy, insect psychology and plant evolution. *Naturwissenschaften*. 86: 361–377.
26. Cho Y., Jeong S., Lee D., Kim S-W., Park R.J., Gibson L., Zheng C., Park C-R., 2021. Foraging trip duration of honeybee increases during a poor air quality episode and the increase persists thereafter. *Ecology and Evolution*. 11(4): 1492–1500.
27. Cierniak-Dymarczk D., Gębarowska-Matusiak A., Tokarski J., 2017. Analiza rynku pracy dla pszczelarzy ze szczególnym uwzględnieniem województwa łódzkiego. *Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego*. Str. 9.
28. Cizelj I., Glavan G., Božič J., Oven I., Mrak V., Narat M., 2016. Prochloraz and coumaphos induce different gene expression patterns in three developmental stages of the Carniolan honey bee (*Apis mellifera carnica* Pollmann). *Pestic. Biochem. Physiol.* 128: 68–75.
29. Conti M.E., Botrè F., 2001. Honeybees and their products as potential bioindicators of heavy metals contamination. *Environ. Monit. Assess.* 69: 267–282.
30. Corby-Harris V., Snyder L., Meador C., Ayotte T., 2018. Honey bee (*Apis mellifera*) nurses do not consume pollens based on their nutritional quality. *PLoS One*. 13(1): e0191050.
31. Couvillon M.J., Schürch R., Ratnieks F.L.W., 2014. Dancing bees communicate a foraging preference for rural lands in high-level agri-environment schemes. *Curr. Biol.* 24: 1212–1215.
32. Cunningham M.M., Tran L., McKee C.G., Ortega Polo R., Newman T., Lansing L., Griffiths J.S., Bilodeau G.J., Rott M., Guarna M., 2022. Honey bees as biomonitors of environmental contaminants, pathogens, and climate change. *Ecol. Indic.* 134: 108457.
33. Cunningham M.M., Tran L., McKee C.G., Polo R.O., Newman T., Lansing L., Griffiths J.S., Bilodeau G.J., Rott M., Guarna M.M., 2022. Honey bees as biomonitors of environmental contaminants, pathogens, and climate change. *Ecological Indicators*. 134: 108457.
34. da Silva Viana Jacobson L., de Souza Hacon S., Albuquerque de Castro H., Ignotti E., Artaxo P., Nascimento Saldiva P.H., Monteiro Ponce de Leon A.C., 2014. Acute effects of particulate matter and black carbon from seasonal fires on peak expiratory flow of schoolchildren in the brazilian amazon. *PLoS One*. 9(8): e104177.

35. de Miranda J. R., Cordoni G., Budge G., 2010. The Acute bee paralysis virus—Kashmir bee virus—Israeli acute paralysis virus complex. *J. Invertebr. Pathol.* 103: S30–S47.
36. de Miranda J.R., Genersch E., 2010. Deformed wing virus. *J. Invertebr. Pathol.* 103: 48–61.
37. de Miranda J.R., Gauthier L., Ribiere M., Chen Y.P., 2012. Honey bee viruses and their effect on bee and colony health. (W:) Sammataro D., Yoder J. (Eds.), *Honey bee colony health: challenges and sustainable solutions*. CRC Press. Boca Raton, str. 71–102.
38. Descamps C., Quinet M., Jacquemart A-L., 2021. The effects of drought on plant–pollinator interactions: What to expect? *Environmental and Experimental Botany*. 182: 104297.
39. Di N., Hladun K.R., Zhang K., Liu T.X., Trumble J.T., 2016. Laboratory bioassays on the impact of cadmium, copper and lead on the development and survival of honeybee (*Apis mellifera* L.) larvae and foragers. *Chemosphere*. 152: 530–538.
40. Di Pasquale G., Alaux C., Le Conte Y., Odoux J.F., Pioz M., Vaissière B.E., Belzunces L.P., Decourtye A., 2016. Variations in the availability of pollen resources affect honey bee health. *PLoS One*. 11: 1–15.
41. Di Pasquale G., Salignon M., Le Conte Y., Belzunces L.P., Decourtye A., Kretzschmar A., Suchail S., Brunet J.L., Alaux C., 2013. Influence of pollen nutrition on honey bee health: do pollen quality and diversity matter? *PLoS One*. 8(8): e72016.
42. Dolezal A G., Carrillo-Tripp J., Miller W.A., Bonning B.C., Toth A.L., 2016. Intensively cultivated landscape and varroa mite infestation are associated with reduced honey bee nutritional state. *PLoS One*. 11: e0153531.
43. EFSA, 2020. Risk assessment of beeswax adulterated with paraffin and/or stearin/stearic acid when used in apiculture and as food (honeycomb). *EFSA Technical Reports*. 17(5): 1–69.
44. Ellis J.D., Evans J.D., Pettis J., 2010. Colony losses, managed colony population decline, and Colony Collapse Disorder in the United States. *J. Apic. Res.* 49: 134–136.
45. Erbilir F., Erdoğrul Ö., 2005. Determination of heavy metals in honey in Kahramanmaraş City, Turkey. *Environ. Monit. Assess.* 109: 181–187.
46. EurBeST Pilot Project, 2021. Raport końcowy. Directorate-General for Agriculture and Rural Development: EurBeST Pilot Project: Restructuring of the Honey Bee Chain and Varroa Resistance Breeding & Selection Programme. European Commission, AGRI-2017-0346. Brussels.

47. European Environment Agency, 2010. City bees. Artykuł prasowy EEA. 18 kwietnia 2016 r., dostępny pod adresem: www.eea.europa.eu/atlas/eea/city-bees/story/article.
48. Evangelista C., Kraft P., Dacke M., Labhart T., Srinivasan M., 2014. Honeybee navigation: Critically examining the role of the polarization compass. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 369: 20130037.
49. Fernandez-Caliani J.C., De La Rosa J.D., Sanchez De La Capa A.M., Gonzalez-Castanedo Y., Castillo S., 2013. Mineralogy of atmospheric dust impacting the Rio Tinto mining area (Spain) during episodes of high metal deposition. *Mineralogical Magazine*. 77(6): 2793–2810.
50. Flores J.M., Gil-Lebrero S., Gámiz V., Rodríguez M.I., Ortiz M.A., Quiles F.J., 2019. Effect of the climate change on honey bee colonies in a temperate Mediterranean zone assessed through remote hive weight monitoring system in conjunction with exhaustive colonies assessment. *Science of The Total Environment*. 653: 1111–1119.
51. Foley J.A., Defries R., Asner G.P., Barford C., Bonan G., Carpenter S.R., Chapin F.S., Coe M.T., Daily G.C., Gibbs H.K., Helkowski J.H., Holloway T., Howard E.A., Kucharik C.J., Monfreda C., Patz A.J., Prentice I.C., Ramankutty N., Synder P.K., 2005. Global consequences of land use. *Science*. 309: 570–574.
52. Foley J.A., Monfreda C., Ramankutty N., Zaks D., 2007. Our share of the planetary pie. *PNAS*. 104: 12585–12588.
53. Fontana P., Costa C., Di Prisco G., Annoscia D., Battisti A., Caoduro G., Carpana E., Contessi A., Lago A., Dall'Olio R., De Cristofaro A., Felicioli A., Floris I., Fontanesi L., Gardi T., Lodesani M., Malagnini, V., Valeria & Manias L., Manino A., Ruzzier E., 2018. Appeal for biodiversity protection of native honey bee subspecies of *Apis mellifera* in Italy. *Bulletin of Insectology*. 71. 257–271.
54. Fries I., Camazine S., 2001. Implications of horizontal and vertical pathogen transmission for honey bee epidemiology. *Apidologie*. 32: 199–214.
55. Gajda A., 2019. Pszczelarskie kompendium wiedzy o warrozie, cz. 2. Pasięka. 5, 6.
56. Gallai N., Salles J.M., Settele J., Vaissière B.E., 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecol. Econ*. 68: 810–821.
57. Garantonakis N., Varikou K., Birouraki A., Edwards M., Kalliakaki V., Andrinopoulos F., 2016. Comparing the pollination services of honey bees and wild bees in a watermelon field. *Sci. Hortic*. 204: 138–144.

58. Genersch E., Yue C., Fries I., de Miranda J.R., 2006. Detection of deformed wing virus, a honey bee viral pathogen, in bumble bees (*Bombus terrestris* and *Bombus pascuorum*) with wing deformities. *J. Invert. Pathol.* 91: 61–63.
59. Geslin B., Aizen M.A., Garcia N., Pereira A., Vaissière B.E., 2017. The impact of honey bee colony quality on crop yield and farmers' profit in apples and pears. *Agric. Ecosyst. Environ.* 248: 153–161.
60. Giannini T.C., Cordeiro G.D., Freitas B.M., Saraiva A.M., Imperatriz-Fonseca V.L., 2015. The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. *J. Econ. Entomol.* 108: 849–857.
61. Gillard M., Charriere J.D., Belloy L., 2008. Distribution of *Paenibacillus* larvae spores inside honey bee colonies and its relevance for diagnosis. *J. Invertebr. Pathol.* 99: 92–95.
62. GIOŚ [on-line], 2022. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Bank danych pomiarowych [dostęp 2022-10-08]. Dostępny w Internecie: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives>
63. Goulson D., 2013. An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. *J. Appl. Ecol.* 50: 977–987.
64. Gray A., Adjlane N., Arab A., Ballis A., Brusbardis V., Charrière J.D., Chlebo R., Coffey M.F., Cornelissen B., Amaro da Costa C., Dahle B., Danihlík J., Dražić M.M., Evans G., Fedoriak M., Forsythe I., Gajda A., i wsp., 2020. Honey bee colony winter loss rates for 35 countries participating in the COLOSS survey for winter 2018–2019, and the effects of a new queen on the risk of colony winter loss. *J. Apic. Res.* 59: 744–751.
65. Graystock P., Goulson D., Hughes W.O.H., 2015. Parasites in bloom: flowers aid dispersal and transmission of pollinator parasites within and between bee species. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences.* 282(1813): 20151371.
66. GUS, 2019. Województwo śląskie. Podregiony, Powiaty, Gminy. Urząd Statystyczny w Katowicach. Katowice.
67. GUS, 2021a. Rocznik Statystyczny Rolnictwa. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
68. GUS, 2021b. Rocznik Statystyczny Województwa Śląskiego. Urząd Statystyczny w Katowicach. Katowice.
69. Gutiérrez M., Molero R., Gaju M., van der Steen J., Porrini C., Ruiz J.A., 2015. Assessment of heavy metal pollution in Córdoba (Spain) by biomonitoring foraging honeybee. *Environ. Monit. Assess.* 187: 1–15.

70. Heal M.R., Kumar P., Harrison R.M., 2012. Particles, air quality, policy and health. *Chem Soc Rev.* 41(19): 6606–6630.
71. Heindrich B., 1979. Keeping a cool head: honeybee thermoregulation. *Science.* 205: 1269–1271.
72. Hendriksma H.P., Shafir S., 2016. Honey bee foragers balance colony nutritional deficiencies. *Behav Ecol Sociobiol.* 70: 509–517.
73. Highfield A.C., El Nagar A., Mackinde L.C., Laure M.L.N., Hall M.J., Martin S.J., Schroeder D.C., 2009. Deformed wing virus implicated in overwintering honeybee colony losses. *Applied and environmental microbiology.* 75(22): 7212–7220.
74. Hladun K.R., Di N., Liu T.X., Trumble J.T., 2016. Metal contaminant accumulation in the hive: Consequences for whole-colony health and brood production in the honey bee (*Apis mellifera* L.). *Environ. Toxicol. Chem.* 35: 322–329.
75. Hung K.-L.J., Kingston J.M., Albrecht M., Holway D.A., Kohn J.R., 2018. The worldwide importance of honey bees as pollinators in natural habitats. *Proc. R. Soc. B.* 285: 20172140.
76. IPBES, 2016. Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Potts S.G., Imperatriz-Fonseca V.L., Ngo H.T., Biesmeijer J.C., Breeze T.D., Dicks L.V., Garibaldi L.A., Hill R., Settele J., Vanbergen A.J., Aizen M.A., Cunningham S.A., Eardley C., Freitas B.M., Gallai N., Kevan P.G., Kovacs-Hostyanszki A., Kwapong P.K., Li J., Martins D.J., Nates-Parra G., Pettis J.S., Rader R., Viana B.J. (edytorzy). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. str.: 36.
77. Isaacs R., Kirk A.K., 2010. Pollination services provided to small and large highbush blueberry fields by wild and managed bees. *J. Appl. Ecol.* 47: 841–849.
78. Jobda M., Rzepkowski R., 2016. Nie tylko miód. Wartość ekonomiczna zapylania upraw rolniczych w Polsce w roku 2015. Opracowanie przygotowane przez Pracownię Przyrodniczą na zlecenie Fundacji Greenpeace Polska, str. 39.
79. Johnson R., 2007. Recent honey bee colony declines. Report for congress. Congressional Research Service. Waszyngton, Stany Zjednoczone, str. 40.
80. Jyothi N.R., 2021. Heavy metal sources and their effects on human health. (W:) Nazal M.K., Zhao H. (Eds), *Heavy Metals – Their Environmental Impact and Mitigatin Measures*, IntechOpen.

81. Kakumanu M.L., Reeves A.M., Anderson T.D., Rodrigues R.R., Williams M.A., 2016. Honey bee gut microbiome is altered by in-hive pesticide exposures. *Front. Microbiol.* 7: 1–11.
82. Khalifa S.A.M., Elshafiey E.H., Shetaia A.A., El-Wahed A.A.A., Algethami A.F., Musharraf S.G., Alajmi M.F., Zhao C., Masry S.H.D., Abdel-Daim M.M., Halabi M.F., Kai G., Al Naggat Y., Bishr M., Diab M.A.M., El-Seedi H.R., 2021. Overview of bee pollination and its economic value for crop production. *Insects.* 12: 1–23.
83. Kjøhl M., Nielson A., Stenseth N.C., 2011. Potential effects of climate change on crop pollination. FAO, Rome, str. 9.
84. Klein A.-M., Vaissiere B.E., Cane J.H., Steffan-Dewenter I., Cunningham S.A., Kremen C., Tscharntke T., 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences.* 274(1608): 303–313.
85. Koleoglu G., Goodwin P.H., Reyes-Quintana M., Hamiduzzaman M.M., Guzman-Nova E., 2017. Effect of varroa destructor, wounding and varroa homogenate on gene expression in brood and adult honey bees. *PLoS One.* 12: 1–17.
86. Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 pod red. Żuber P. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Warszawa, 2012, str. 248.
87. Korpela S., Aarhus A., Fries I., Hansen H., 1992. *Varroa jacobsoni* Oud. in cold climates: population growth, winter mortality and influence on the survival of honey bee colonies. *J. Apic. Res.* 32: 157–164.
88. Kovac H., Stanbentheiner A., 2011. Thermoregulation of foraging honeybees on flowering plants: seasonal variability and influence of radiative heat gain. *Ecological Entomology.* 36(6): 686–699.
89. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030. Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony. Warszawa, wrzesień 2019 r., str. 123.
90. Krajowy Program Wsparcia Pszczelarstwa w Polsce na lata 2020-2022.
91. Kralj J., Fuchs S., 2006. Parasitic *Varroa destructor* mites influence flight duration and homing ability of infested *Apis mellifera* foragers. *Apidologie.* 37: 577–587.
92. Kremen C., Miles A., 2012. Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems. *Ecol. Soc.* 17: 40.
93. Lambert O., Piroux M., Puyo S., Thorin C., Larhantec M., Delbac F., Pouliquen H., 2012. Bees, honey and pollen as sentinels for lead environmental contamination. *Environ. Pollut.* 170: 254–259.
94. Laurent M., Hendrikx P., Ribiere-Chabert M., Chauzat M.-P., 2016. A pan-European epidemiological study on honeybee colony losses 2012-2014. *Raport European*

- Union Reference Laboratory for honeybee health (EURL). Sophia Antipolis, France, str.44.
95. Le Conte Y., Ellis M., Ritter W., 2010. Varroa mites and honey bee health: Can Varroa explain part of the colony losses? *Apidologie*. 41: 353–363.
 96. Le Conte Y., Navajas M., 2008. Climate change: impact on honey bee populations and diseases. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 27 (2): 499–510.
 97. Lecocq A., Kryger P., Vejsnæs F., Jensen A.B., 2015. Weight watching and the effect of landscape on honeybee colony productivity: Investigating the value of colony weight monitoring for the beekeeping industry. *PLoS One*. 10: 1–14.
 98. Lindström A., Korpela S., Fries I., 2008. The distribution of *Paenibacillus* larvae spores in adult bees and honey and larval mortality, following the addition of American foulbrood diseased brood or spore-contaminated honey in honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *J Invertebr Pathol*. 99: 82–86 .
 99. Long G., Leggett H.C., Schmid-Hempel P., Butlin R., Martin S.J.M., Boots M., 2016. Deformed wing virus is a recent global epidemic in honeybees driven by Varroa mites. *Science*. 351 (6273): 594–597.
 100. Majewski J., 2011. Wartość zapylania roślin uprawnych w Polsce. *Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Polityka ekonomiczna*. 166: 426–435.
 101. Majewski J., 2016. Pszczoły w biogospodarce – znaczenie i wartość ekonomiczna. *Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. Roczniki Naukowe, tom XVIII (4)*: 172–177.
 102. Mao W., Schuler M.A., Berenbaum M.R., 2017. Disruption of quercetin metabolism by fungicide affects energy production in honey bees (*Apis mellifera*). *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 114: 2538–2543.
 103. Matuszkiewicz J., 2008a. Regionalizacja geobotaniczna Polski. IGiPZ PAN, Warszawa.
 104. Matuszkiewicz J.M., 2008b. Potencjalna roślinność naturalna Polski. IGiPZ PAN, Warszawa.
 105. McFrederick Q.S., Kathilankal J.C., Fuentes J.D., 2008. Air pollution modifies floral scent trails. *Atmos. Environ.* 42: 2336–2348.
 106. Mejias E., 2019. Chapter 7. American Foulbrood and the Risk in the Use of Antibiotics as a Treatment. (W:) Ranz R.E.E. (ed.), 2020. *Modern Beekeeping - Bases for Sustainable Production*. IntechOpen.
 107. Mengoni Goñalons C.M., Farina W.M., 2018. Impaired associative learning after chronic exposure to pesticides in young adult honey bees. *J. Exp. Biol.* 221: jeb176644.

108. Mennerat A., Nilsen F., Ebert D., Skorping A., 2010. Intensive farming: evolutionary implications for parasites and pathogens. *Evol. Biol.* 37: 59–67.
109. Meteomanz [on-line], 2022. Mundomanz.com/Meteomanz.com [dostęp 2022-10-07]. Dostępny w Internecie: http://www.mundomanz.com/meteo_p/main_e
110. Milošević T., Đurić M., Milošević N., 2014. Accumulation of Heavy Metals in Flowers of Fruit Species. *Water, Air, & Soil Pollution.* 225(8): 1–8.
111. Miousse I.R., Chalbot M.C., Aykin-Burns N., Wang X., Basnakian A., Kavouras I.G., Koturbash I., 2014. Epigenetic alterations induced by ambient particulate matter in mouse macrophages. *Environ Mol Mutagen.* 55(5): 428–35.
112. Monchanin C., Blanc-Brude A., Drujont E., Negahi M.M., Pasquaretta C., Silvestre J., Baqué D., Elger A., Barron A.B., Devaud J.M., Lihoreau M., 2021. Chronic exposure to trace lead impairs honey bee learning. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 212: 112008.
113. Montoya D., Gaba S., de Mazancourt C., Bretagnolle V., Loreau M., 2020. Reconciling biodiversity conservation, food production and farmers' demand in agricultural landscapes. *Ecol. Modell.* 416: 108889–108909.
114. Morse R.A., Nowogrodzki R., 1990. Honey bee pests, predators, and diseases. Comstock Publishing Associate, str. 470.
115. Motta E.V.S., Raymann K., Moran N.A., 2018. Glyphosate perturbs the gut microbiota of honey bees. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 115: 10305–10310.
116. Motyka M., 2017. 85-lecie Związku Pszczelarzy w Wiśle. *Pasieka* 2/2017.
117. Muth F., Francis J.S., Leonard A.S., 2016. Bees use the taste of pollen to determine which flowers to visit. *Biology Letters.* 12(7): 20160356.
118. Mutinelli F., 2011. The spread of pathogens through trade in honey bees and their products (including queen bees and semen): overview and recent developments. *Rev Sci Tech.* 30(1): 257–271.
119. Nazzi F., Brown S.P., Annoscia D., Del Piccolo F., Di Prisco G., Varricchio P., Della Vedova G., Cattonaro F., Caprio E., Pennacchio F., 2012. Synergistic Parasite-Pathogen Interactions Mediated by Host Immunity Can Drive the Collapse of Honeybee Colonies. *PLoS Pathog.* 8: e1002735.
120. Negri I., Mavris C., Di Prisco G., Caprio E., Pellecchia M., 2015. Honey bees (*Apis mellifera*, L.) as active samplers of airborne particulate matter. *PLoS One.* 10: 1–22.
121. Nicewicz A.W., Nicewicz Ł., Pawłowska P., 2021. Antioxidant capacity of honey from the urban apiary: a comparison with honey from the rural apiary. *Sci Rep.* 11(1): 9695.

122. Nicewicz, Ł., Nicewicz, A., Kafel, A., Nakonieczny, M., 2021. Set of stress biomarkers as a practical tool in the assessment of multistress effect using honeybees from urban and rural areas as a model organism. A pilot study. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 28: 9084–9096.
123. Ollerton J., Winfree R., Tarrant S., 2011. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos Synthesising Ecology*. 120(3): 321–326.
124. Papa G., Capitani G., Capri E., Pellecchia M., Negri I., 2020. Vehicle-derived ultrafine particulate contaminating bees and bee products. *Sci. Total Environ.* 750: 141700.
125. Papa G., Di Prisco G., Spini G., Puglisi E., Negri I., 2021. Acute and chronic effects of Titanium dioxide (TiO₂) PM₁ on honey bee gut microbiota under laboratory conditions. *Scientific Reports*. 11: 5946.
126. Peck D.T., Seeley T.D., 2019. Mite bombs or robber lures? The roles of drifting and robbing in *Varroa destructor* transmission from collapsing honey bee colonies to their neighbors. *PLoS ONE*. 14: e0218392.
127. Peck D.T., Smith M.L., Seeley T.D., 2016. *Varroa destructor* mites can nimbly climb from flowers onto foraging honey bees. *PLoS ONE*. 201611(12): e0167798.
128. Perugini M., Manera M., Grotta L., Abete M.C., Tarasco R., Amorena M., 2011. Heavy metal (Hg, Cr, Cd, and Pb) contamination in urban areas and wildlife reserves: Honeybees as bioindicators. *Biol. Trace Elem. Res.* 140: 170–176.
129. Petersen-Rockney M., Baur P., Guzman A., Bender S.F., Calo A., Castillo F., De Master K., Dumont A., Esquivel K., Kremen C., LaChance J., Mooshammer M., Ory J., Price M.J., Socolar Y., Stanley P., Iles A., Bowles T., 2021. Narrow and brittle or broad and nimble? comparing adaptive capacity in simplifying and diversifying farming systems. *Front. Sustain. Food Syst.* 5: 1–30.
130. Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Warszawa, str. 783.
131. Plischuk S., Martín-Hernández R., Prieto P., Lucía M., Botías C., Meana A., Abrahamovich A.H., Lange C., Higes M., 2009. South American native bumblebees (Hymenoptera: Apidae) infected by *Nosema ceranae* (Microsporidia), an emerging pathogen of honeybees (*Apis mellifera*). *Environ. Microbiol. Rep.* 1: 131–135.
132. Pohorecka K., Bober A., Skubida M., Zdańska D., Torój K., 2014. A comparative study of environmental conditions, bee management and the epidemiological situation in apiaries varying in the level of colony losses. *Journal of Apicultural Science*. 58(2):107–132.

133. Pohorecka K., Skubida M., Bober A., Zdańska D., 2019. Podsumowanie wyników pięcioletniego monitoringu stanu zdrowotnego rodzin pszczelich w krajowych pasiekach. 56 Naukowa Konferencja Pszczelarska, Kazimierz Dolny, str.: 47–49.
134. Popovska Stojanov D., Dimitrov L., Danihlík J., Uzunov A., Golubovski M., Andonov S., Brodschneider R., 2021. Direct economic impact assessment of winter honeybee colony losses in three european countries. *Agric.* 11: 1–11.
135. Porrini C., Sabatini A. G., Girotti S., Fini F., Monaco L., Celli G., Bortolotti L., Ghini S., 2003.-The death of honey bees and environmental pollution by pesticides: the honey bees as biological indicators.- *Bulletin of insectology*, 56 (1): 147–152.
136. Portal Pszczelarski, 2016. Wzrost spożycia miodu w Polsce w 2016 r.. Źródło: https://www.portalpszczelarski.pl/arttykul/1171/wzrost_spozycia_miodu_w_polsce_w_2016_r-.html
137. Porto R.G., de Almeida R.F., Cruz-Neto O., Tabarelli M., Viana B.F., Peres C. , Lopes A.V., 2020. Pollination ecosystem services: A comprehensive review of economic values, research funding and policy actions. *Food Security*. 12L: 1425–1442.
138. Potencjały i wyzwania rozwojowe województwa śląskiego w kontekście sprawiedliwej transformacji. Zróźnicowanie obszaru podregionów górniczych, 2022 Załącznik nr 2 do projektu Terytorialnego Planu Sprawiedliwej Transformacji Województwa Śląskiego 2030 - v.04. Katowice, str. 79.
139. Potts S.G., Imperatriz-Fonseca V., Ngo H.T., Aizen M.A., Biesmeijer J.C., Breeze T.D., Dicks L.V., Garibaldi L.A., Hill R., Settele J., Vanbergen A.J., 2016. Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*. 540: 220–229.
140. Purkiss T., Lach L., 2019. Pathogen spillover from *Apis mellifera* to a stingless bee. *Proc. R. Soc. B*. 286: 20191071.
141. QUARG, 1996. Airborne particulate matter in the United Kingdom. Third report of the Quality of Urban Air Review Group, QUARG Birmingham, str. 188.
142. Ramsey S.D., Ochoa R., Bauchan G., Gulbranson C., Mowery J.D., Cohen A., Lim D., Joklik J., Cicero J.M., Ellis J.D., Hawthorne D., vanEngelsdorp D., 2019. *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 116: 1792–1801.
143. Reddy P.V.R., Verghese A., Rajan V.V., 2012. Potential impact of climate change on honeybees (*Apis* spp.) and their pollination services. *Pest Management in Horticultural Ecosystems*. 18(2): 121–127.

144. Reitmayer C.M., Ryalls J.M.W., Farthing E., Jackson C.W., Girling R.D., Newman T.A., 2019. Acute exposure to diesel exhaust induces central nervous system stress and altered learning and memory in honey bees. *Sci. Rep.* 9: 1–9.
145. Requier F., Odoux J.F., Tamic T., Moreau N., Henry M., Decourtye A., Bretagnolle V., 2015. Honey bee diet in intensive farmland habitats reveals an unexpectedly high flower richness and a major role of weeds. *Ecol Appl.* 25(4): 881–890.
146. Rittschof C.C., Nieh J.C., 2021. Honey robbing: Could human alterations to the environment change a rare foraging tactic into a maladaptive behavior? *Curr. Opin. Insect Sci.* 45: 84–90.
147. Rockstrom J., Steffen W., Noone K., Persson A., Chapin F.S., Lambin E.F., Lenton T.M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H.J., Nykvist B., de Wit .CA., Hughes T., van der Leeuw S., Rodhe H., Sorlin S., Snyder P.K., Costanza R., Svedin U., Falkenmark M., Karlberg L., Corell R.W., Fabry V.J., Hansen J., Walker B., Liverman D., Richardson K., Crutzen P., Foley J.A., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature.* 461: 472–475.
148. Romaniuk K., 2008. Choroby i wrogowie pszczół oraz szkodniki produktów pszczelich. (W:) Wilde J, Prabucki J, 2008. Hodowla pszczół. Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, str.: 387–430.
149. Romańczyk M., Bula R., Wrońska A., Wieland Z., Parusel J., Sokół K., Miszta A., Beuch S., 2015. Opracowanie ekofizjograficzne do Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska. Katowice, str. 661.
150. Romańczyk M., Bula R., Wrońska A., Wieland Z., Parusel J., Sokół K., Miszta A., Beuch S., 2015. Opracowanie ekofizjograficzne do Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska. Katowice.
151. Saboor N., Muhammad A., Muhammad A.R., Younisand A., 2018. Role of pollinators in recommended and densely grown black cumin (*Nigella sativa* L.) yield at Dera Ismail Khan. *J. Entomol. Zool. Stud.* 6: 983–986
152. Sáez A., Aizen M.A., Medici S., Viel M., Villalobos E., Negri P., 2020. Bees increase crop yield in an alleged pollinator-independent almond variety. *Sci. Rep.* 10: 3177–3183.
153. Sawidis T., 1997. Accumulation and effects of heavy metals in *Lilium* pollen. *Acta Hortic.* 437: 153–158.

154. Schuetze C., Karasz P., 2019. As swarms collapse worldwide, amateur beekeepers keep berlin awash in hives. Artykuł prasowy The New York Times. Europe. 11 sierpnia 2019. Section A, Page 6.
155. Semkiw P., 2019. Sektor pszczelarski w Polsce w 2019 roku. Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach. Puławy 2019, str. 12.
156. Semkiw P., 2020. Sektor pszczelarski w Polsce w 2020 roku. Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach. Puławy 2020, str. 13.
157. Semkiw P., 2021. Sektor pszczelarski w Polsce w 2021 roku. Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach. Puławy 2021, str. 15.
158. Settele J., Bishop J., Potts S.G., 2016. Climate change impacts on pollination. *Nature Plants*. 2(7): 16092.
159. Shanahan M., 2022. Honey Bees and Industrial Agriculture: What Researchers are Missing, and Why it's a Problem. *Journal of Insect Science*. 22(1): 1–8.
160. Sivakoff F.S., Gardiner M.M., 2017. Soil lead contamination decreases bee visit duration at sunflowers. *Urban Ecosyst*. 20: 1221–1228.
161. Smoliński S., Langowska A., Glazaczow A., 2021. Raised seasonal temperatures reinforce autumn Varroa destructor infestation in honey bee colonies. *Scientific Reports*. 11(1): 1–11.
162. Solon J., Borzyszkowski J., Bidlasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczuk I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot K., Kraż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpilowski S., Ziaja S. 2018. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Polonica*. 2 (91): 143–170.
163. Sparks T.H., Langowska A., Glazaczow A., Wilkaniec Z., Bienkowska M., Tryjanowski P., 2010. Advances in the timing of spring cleaning by the honeybee *Apis mellifera* in Poland. *Ecological Entomology*. 35: 788–791.
164. Stephan J.G., de Miranda J.R., Forsgren E., 2020. American foulbrood in a honeybee colony: spore-symptom relationship and feedbacks between disease and colony development. *BMC Ecology*. 20:15.
165. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), Warszawa 2017, str. 418.
166. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego "Śląskie 2030". Zielone Śląskie. 2020. Zarząd Województwa Śląskiego pod kierunkiem Marszałka Województwa Śląskiego Jakuba Chelstowskiego. Katowice, str.167.

167. Strategia..., 2016. Strategia Rozwoju Obszarów Wiejskich Województwa Śląskiego do roku 2030. Załącznik do uchwały Nr V/25/8/2016 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 27 czerwca 2016 roku. Śląskie. Pozytywna Energia. Sejmik Województwa Śląskiego, Katowice, str. 178.
168. Sumpter D.J., Martin S.J., 2004. The dynamics of virus epidemics in Varroa-infested honey bee colonies. *Journal of Animal Ecology*. 73(1): 51–63.
169. Switanek B.B., Shaw R.F., Holland M. J., Fry E.L., Bardgett R.D., Bullock J.M., Osborne J.L., 2018. Drought reduces floral resources for pollinators. *Global Change Biology*. 24(7): 3226–3235.
170. Switanek M., Crailsheim K., Truhetz H., Brodschneider R., 2017. Modelling seasonal effects of temperature and precipitation on honey bee winter mortality in a temperate climate. *Science of The Total Environment*. 579: 1581–1587.
171. Szczygiel A. (red.), 2020. Stan środowiska w województwie śląskim – Raport 2020. Główny Inspektorat Ochrony środowiska, Departament Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach. Katowice.
172. Tchounwou P.B., Yedjou C.G., Patlolla A.K., Sutton D.J., 2012. Heavy metals toxicity and the environmental. *Exp Suppl*. 101: 133–164.
173. Thimmegowda G.G., Mullen S., Sottolare K., Sharma A., Mohanta S.S., Brockmann A., Dhandapany P.S., Olsson S.B., 2020. A field-based quantitative analysis of sublethal effects of air pollution on pollinators. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 117(34): 20653–20661.
174. Thomson D.M., 2016. Local bumble bee decline linked to recovery of honey bees, drought effects on floral resources. *Ecology Letters*. 19(10): 1247–1255.
175. UNEP, 2010. UNEP emerging issues: global honey bee colony disorder and other threats to insect pollinators. United Nations Environment Programme, str. 16.
176. Valavanidis A., Fiotakis K., Vlachogianni T., 2008. Airborne particulate matter and human health: toxicological assessment and importance of size and composition of particles for oxidative damage and carcinogenic mechanisms. *J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev*. 26(4): 339–362.
177. Van Der Zee R., Gray A., Holzmann C., Pisa L., Brodschneider R., Chlebo R., Coffey M.F., Kence A., Kristiansen P., Mutinelli F., Nguyen B.K., Nouredine A., Peterson M., Soroker V., Topolska G., Vejsnæs F., Wilkins S., 2013. Standard survey methods for estimating colony losses and explanatory risk factors in *Apis mellifera*. *J. Apic. Res*. 52: 1–36.
178. vanEngelsdorp D., Evans J.D., Saegerman C., Mullin C., Haubruge E., Nguyen B.K., Frazier M., Frazier J., Cox-Foster D., Chen Y., Underwood R., Tarpy D.R.,

- Pettis J.S., 2009. Colony collapse disorder: A descriptive study. *PLoS One*. 4(8): e6481.
179. vanEngelsdorp D., Hayes J., Underwood, R.M., Caron D., Pettis J., 2011. A survey of managed honey bee colony losses in the USA, fall 2009 to winter 2010. *Journal of Apicultural Research*. 50(1): 1–10.
180. vanEngelsdorp D., Meixner M.D., 2010. A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *J. Invertebr. Pathol.* 103: S80–S95.
181. vanEngelsdorp D., Traynor K.S., Andree M., Lichtenberg E.M., Chen Y., Saegerman C., Cox-Foster D.L., 2017. Colony Collapse Disorder (CCD) and bee age impact honey bee pathophysiology. *PLoS One*. 12: 1–23.
182. Waś E., 2022. Jakość wosku i węzy na krajowym rynku. *Pasieka*. 2/2022: 14.
183. WHO, 2006. *Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide*. WHO Press, str. 22.
184. Wilk B., Rebollo V., Hanania S., 2020. *A guide for pollinator-friendly cities: How can spatial planners and land-use managers create favourable urban environments for pollinators?* ICLEI Europe for the European Commission Guidance prepared by ICLEI Europe for the European Commission, Freiburg, Germany, str. 47.
185. Wilson C.J., Jamieson M.A., 2019. The effects of urbanization on bee communities depends on floral resource availability and bee functional traits. *Plos ONE*. 14(12): e0225852.
186. Winston M.L., 1987. *The biology of the honey bee*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, str. 294.
187. WMO, 2022. *State of the Global Climate 2021*. Raport. World Meteorological Organization (WMO)-No. 1290. Szwjcaria, str. 57.
188. WODGiK [on-line], 2022. *Wojewodzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Katowicach*. Położenie geograficzne. Dostęp: 2022-10-05]. Dostępny w Internecie: <https://www.wodgik.katowice.pl/polozenie-geograficzne>
189. Wu J.Y., Smart M.D., Anelli C.M., Sheppard W.S., 2012. Honey bees (*Apis mellifera*) reared in brood combs containing high levels of pesticide residues exhibit increased susceptibility to *Nosema* (Microsporidia) infection. *Journal of Invertebrate Pathology*. 109: 326–329.
190. Wuana R.A., Okieimen F.E., 2011. Heavy metals in contaminated soils: a review of sources, chemistry, risks and best available strategies for remediation. *ISRN Ecol.* 402647: 1–20.

191. Wu-Smart J., Spivak M., 2016. Sub-lethal effects of dietary neonicotinoid insecticide exposure on honey bee queen fecundity and colony development. *Sci. Rep.* 6: 1–11.
192. Xun E., Zhang Y., Zhao J., Guo J., 2017. Translocation of heavy metals from soils into floral organs and rewards of *Cucurbita pepo*: Implications for plant reproductive fitness. *Ecotoxicology and Environmental Safety.* 145: 235–243.
193. Xun E., Zhang Y., Zhao J., Guo J., 2018. Heavy metals in nectar modify behaviors of pollinators and nectar robbers: Consequences for plant fitness. *Environmental Pollution.* 242: 1166–1175.
194. Zarić N.M., Brodschneider R., Goessler W., 2022. Honey bees as biomonitors – Variability in the elemental composition of individual bees. *Environ. Res.* 204: 112237.
195. Zych M., Denisow B., Gajda A., Kiljanek T., Kramarz P., Szentgyörgyi H., 2020. Narodowa strategia ochrony owadów zapylających. Greenpeace Polska, str. 111.



10. Spis map, rycin i tabel

Mapy

Mapa 1. Regionalizacja fizycznogeograficzna województwa śląskiego (Solon i wsp., 2018). Na podstawie Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych w oprogramowaniu ArcGIS Pro ver. 10.5 (ESRI).	5
Mapa 2. Podział administracyjny województwa śląskiego z uwzględnieniem granic subregionów. Na podstawie Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych w oprogramowaniu ArcGIS Pro ver. 10.5 (ESRI).	7
Mapa 3. Podział województwa śląskiego na subregiony. Na podstawie Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych w oprogramowaniu ArcGIS Pro ver. 10.5 (ESRI)...	9
Mapa 4. Mapa województwa śląskiego z uwzględnieniem obszarów cennych dla pszczoły miodnej i innych owadów zapylających, jako bazy pokarmowe lub potencjalne bazy pokarmowe. Na podstawie Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych w oprogramowaniu ArcGIS Pro ver. 10.5 (ESRI).	29
Mapa 5. Gminy województwa śląskiego o ekstensywnej gospodarce rolnej. Na podstawie: Strategia... (2016) w oprogramowaniu ArcGIS Pro ver. 10.5 (ESRI).	82
Mapa 6. Lokalizacja ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczoł w 2020 r. w subregionach województwa śląskiego. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach.	98
Mapa 7. Lokalizacja ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczoł w 2021 r. w subregionach województwa śląskiego. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach.	99
Mapa 8. Lokalizacja ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczoł w 2022 r. (stan na 31 października) w subregionach województwa śląskiego. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach.....	100

Ryciny

- Rycina 1. Średnie temperatury powietrza dla trzech głównych miast województwa śląskiego w latach 1971-2020 (stan na 31.12.2020). Na podstawie: GUS (2021b)..... 11
- Rycina 2. Temperatura średnioroczna powietrza dla czterech głównych miast subregionów województwa śląskiego w latach 2000-2021 oraz wyliczona linia trendu wzrostu temperatury dla tych miast (stan na 31.12.2020). Na podstawie: Meteomanz (2022)..... 11
- Rycina 3. Temperatura średniomiesięczna powietrza dla czterech głównych miast subregionów województwa śląskiego w latach 2000-2021 wraz z wyliczoną linią trendu wzrostu temperatury dla tych miast (stan na 31.12.2020). Na podstawie: Meteomanz (2022)..... 12
- Rycina 4. Wybrane aspekty temperatury powietrza w województwie śląskim w latach 1971-2021 (stan na 31.12.2020). Na podstawie: Romańczyk i wsp. (2015), GUS (2021b). 14
- Rycina 5. Temperatury skrajne odnotowane w trzech miastach województwa śląskiego w latach 1971-2020. Na podstawie: GUS (2021b). 14
- Rycina 6. Średnioroczna temperatura maksymalna i minimalna oraz roczna temperatura maksymalna i minimalna dla stolic subregionów województwa śląskiego w latach 2000-2021. Dla Raciborza i Katowic przedstawiono linie trendu wzrostu temperatury minimalnej oraz dla Katowic linię trendu dla wartości temperatury maksymalnej. Na podstawie: Meteomanz (2022). 15
- Rycina 7. Usłonecznienie – roczna suma godzin słonecznych (po lewej) i średnie roczne zachmurzenie w skali oktantowej (od 0 – bez chmur do 8 – pełne zachmurzenie) odnotowane w trzech miastach województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b)..... 16
- Rycina 8. Średnioroczne sumy opadów w milimetrach w wybranych okresach w latach 1971-2020 dla trzech głównych miast województwa śląskiego. Na podstawie: GUS (2021b)..... 17
- Rycina 9. Liczba dni w roku z burzami dla stolic subregionów województwa śląskiego w latach 2000-2021. Dla Katowic Bielska-Białej przedstawiono linie trendu zmniejszania i zwiększania się liczby dni burzowych w roku. Na podstawie: Meteomanz (2022)..... 17
- Rycina 10. Liczba dni z przymrozkami i śniegiem w latach 2000-2021 w stolicach subregionów województwa śląskiego. Dla Katowic przedstawiono linię trendu spadku liczby dni z przymrozkami i śniegiem. Na podstawie: Meteomanz (2022). 18
- Rycina 11. Średnioroczna prędkość wiatru dla trzech miast województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b)..... 19

Rycina 12. Powierzchnia lasów w poszczególnych podregionach województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).....	20
Rycina 13. Powierzchnia całkowita obszaru województwa śląskiego o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chroniona z podziałem na podregiony – rok 2020. Na podstawie: GUS (2021b).....	24
Rycina 14. Formy ochrony przyrody województwa śląskiego i zmiany ich powierzchni w latach 2010-2020. Na podstawie: GUS (2019; 2019b).....	25
Rycina 15. Sposoby użytkowania terenu województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).....	26
Rycina 16. Rodzaje użytków i ich powierzchnie na obszarze województwa śląskiego w roku 2020 Na podstawie: GUS (2021b).....	27
Rycina 17. Rodzaje zasiewów i ich powierzchnie w województwie śląskim w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).	28
Rycina 18. Procentowy udział zagospodarowania powierzchni subregionów województwa śląskiego. Na podstawie: bazy danych CORINE Land Cover 2016 lic. prywatna użytkownika.....	31
Rycina 19. Powierzchnia zagospodarowania subregionów województwa śląskiego. Na podstawie: bazy danych CORINE Land Cover 2016 lic. prywatna użytkownika.	32
Rycina 20. Emisja pyłów i gazów w województwie śląskim w latach 2010-2020. Na podstawie: GUS (2021b).....	34
Rycina 21. Wielkość emisji pyłów z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza w poszczególnych podregionach województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).....	35
Rycina 22. Wielkość emisji gazów (bez CO ₂) z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza w poszczególnych podregionach województwa śląskiego w roku 2020. Na podstawie: GUS (2021b).....	35
Rycina 23. Zmiana wielkości emisji pyłów z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza w poszczególnych podregionach województwa śląskiego w latach 2010-2018. Na podstawie: GUS (2019).	36
Rycina 24. Zmiana wielkości emisji gazów (bez CO ₂) z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza w poszczególnych podregionach województwa śląskiego w latach 2010-2018. Na podstawie: GUS (2019).	37
Rycina 25. Zmiany stężenia kadmu w powietrzu w pyłach PM ₁₀ (w ng/m ³) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).	38

Rycina 26. Zmiany stężenia ołowiu w powietrzu w pyłach PM ₁₀ (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).	39
Rycina 27. Zmiany stężenia pyłu frakcji PM _{2,5} w powietrzu (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).	40
Rycina 28. Zmiany stężenia pyłu frakcji PM ₁₀ w powietrzu (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).	41
Rycina 29. Zmiany stężenia tlenków azotu (NO _x) w powietrzu (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).	42
Rycina 30. Zmiany stężenia dwutlenku siarki (SO ₂) w powietrzu (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).	43
Rycina 31. Zmiany stężenia benzo(α)pirenu (B α P) w pyłach frakcji PM ₁₀ w powietrzu (w ng/m^3) odnotowane w głównych miastach subregionów w roku 2011 i 2021 – stężenie średnioroczne (A) i stężenie maksymalne (B) odnotowane w roku 2011 i 2021. Na podstawie: GIOŚ (2022).	44
Rycina 32. Liczba pasiek (A) oraz rodzin pszczoł (B) w poszczególnych subregionach województwa śląskiego. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach (stan na 31 października 2022 r.).	72
Rycina 33. Liczba pasiek w odniesieniu do ich struktury w województwie śląskim (A) oraz w poszczególnych subregionach województwa (B). Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach (stan na 31 października 2022 r.).	73
Rycina 34. Liczba rodzin pszczoł w odniesieniu do ich struktury poszczególnych subregionach województwa śląskiego. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach (stan na 31 października 2022 r.).	74
Rycina 35. Wskaźnik napszczelenia (liczba rodzin/km ²) w 2022 r. w poszczególnych subregionach województwa oraz średnia dla całego województwa. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach (stan na 31 października 2022 r.).	75

- Rycina 36. Liczba pszczelarzy w województwie śląskim (A) oraz w poszczególnych subregionach tego województwa, którzy zarejestrowali dwie formy sprzedaży produktów pszczelich – sprzedaż bezpośrednią (B) lub rolniczy handel detaliczny (C). Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach (stan na 31 października 2022 r.). 76
- Rycina 37. Procentowy udział pszczelarzy z województwa śląskiego, którzy skorzystali w roku 2021 (A) i 2022 (B) z pomocy finansowej do przezimowanych rodzin pszczelich. Na podstawie: Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa. 77
- Rycina 38. Procentowy udział obszarów cennych dla pszczoły miodnej i innych owadów zapylających, a także terenów bezproduktywnych, w stosunku do całkowitej powierzchni województwa śląskiego (A) oraz poszczególnych subregionów województwa (B-E). Na podstawie: bazy danych CORINE Land Cover 2016 lic. prywatna użytkownika.. 84
- Rycina 39. Całkowita produkcja miodu (tony) w poszczególnych województwach w roku 2020 (A) i 2021 (B). Na podstawie danych: Semkiw (2020; 2021). 85
- Rycina 40. Produkcja miodu w poszczególnych województwach (kg miodu/rodzina pszczoła) w pasiekach towarowych wraz ze średnią krajową w latach 2020 (A) i 2021 (B). Na podstawie: Semkiw (2020; 2021). 86
- Rycina 41. Procentowy udział pszczelarzy z poszczególnych subregionów województwa śląskiego, którzy skorzystali w latach 2021-2022 z pomocy finansowej do przezimowanych rodzin pszczelich. Na podstawie: Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa..... 91
- Rycina 42. Szacunkowe straty w rodzinach pszczelich w trakcie zimowania 2018/2019 (A), 2019/2020 (B) i 2020/2021 (C) w poszczególnych województwach. Na podstawie: Semkiw (2019; 2020; 2021). 92
- Rycina 43. Szacunkowe straty rodzin pszczelich na terenie województw spowodowane zatruciami (A) i podtruciami (B) zgłaszanym do związków pszczelarskich w roku 2019. Na podstawie: Semkiw (2019). 94
- Rycina 44. Szacunkowe straty rodzin pszczelich na terenie województw spowodowane zatruciami (A) i podtruciami (B) zgłaszanym do związków pszczelarskich w roku 2020. Na podstawie: Semkiw (2020). 95
- Rycina 45. Szacunkowe straty rodzin pszczelich na terenie województw spowodowane zatruciami (A) i podtruciami (B) zgłaszanym do związków pszczelarskich w roku 2021. Na podstawie: Semkiw (2021). 96
- Rycina 46. Liczba ognisk Zgnilca amerykańskiego pszczół w poszczególnych subregionach województwa śląskiego w latach 2020-2022. Na podstawie: Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Katowicach, stan na 31 października 2022 r. 97

Rycina 47. Napszczelenie (liczba rodzin/km ²) poszczególnych województw Polski w latach 2020 (A) i 2021 (B). Na podstawie: Semkiw (2020; 2021).	101
Rycina 48. Produkcja miodu w poszczególnych województwach (kg miodu/rodzina pszczoła) w pasiekach amatorskich wraz ze średnią krajową w latach 2020 (A) i 2021 (B). Na podstawie: Semkiw (2020; 2021).	104
Rycina 49. Wartość ekonomiczna (mln PLN) zapyłania upraw rolniczych w poszczególnych województwach. Na podstawie: Jobda i Rzepkowski (2016).	105
Rycina 50. Procentowy udział upraw roślin miododajnych względem wszystkich gruntów ornych w województwie śląskim na przestrzeni lat 2020-2022 (A-C). Źródło danych: Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (stan na 31 października 2022 r.).....	107
Rycina 51. Procentowy udział upraw roślin miododajnych względem wszystkich gruntów ornych w poszczególnych subregionach województwa śląskiego na przestrzeni lat 2020-2022. Źródło: Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (stan na 31 października 2022 r.).	107
Rycina 52. Główne źródła finansowania Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030.	129

Tabele

Tabela 1. Województwo śląskie – samorząd terytorialny (stan na 31.12.2020) (GUS, 2021b; Strategia rozwoju..., 2016).	6
Tabela 2. Województwo śląskie – podział na subregiony (stan na 31.12.2020) (GUS, 2021b; Strategia rozwoju..., 2016).	8
Tabela 3. Województwo śląskie – podział administracyjny według miast i gmin (stan na 31.12.2020) (GUS, 2019; 2021b; Strategia rozwoju..., 2016).	10
Tabela 4. Zawężona lista czynników wewnętrznych (mocne i słabe strony) i zewnętrznych (szanse i zagrożenia) z przypisaną wagą.	115
Tabela 5. Macierz powiązań pomiędzy wyodrębnionymi czynnikami.....	116
Tabela 6. Determinacja wpływu poszczególnych kluczowych czynników na siebie... ..	117
Tabela 7. Cele szczegółowe, kierunki działań i przedsięwzięcia planowane w ramach Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030.	125
Tabela 8. Potencjalne źródła finansowania Wojewódzkiego programu ochrony i rozwoju pszczelarstwa do roku 2030.....	130



