

MACIEJ BILEK¹, PAWEŁ STANISZEWSKI², JAROSŁAW OKTAB³, SZCZEPAN KOPEĆ⁴, ZBIGNIEW CZERNIAKOWSKI⁵

¹ Zakład Agroekologii i Użytkowania Lasu, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 1a, 35-601 Rzeszów, e-mail: mbilek@ur.edu.pl; ² Katedra Użytkowania Lasu, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, e-mail: pawel_staniszewski@sggw.edu.pl; ³ Katedra Użytkowania Lasu j.w., e-mail: jaroslaw_oktaba@sggw.edu.pl; ⁴ Katedra Użytkowania Lasu j.w., e-mail: szczepan_kopiec@sggw.edu.pl; ⁵ Zakład Agroekologii i Użytkowania Lasu, Uniwersytet Rzeszowski j.w., e-mail: zczerniakowski@ur.edu.pl

**ROŚLINNE PRODUKTY LECZNICZE W KONCEPCJI
ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU GOSPODARKI LEŚNEJ**

Abstrakt: *Kategoria roślinnych produktów leczniczych należy do zróżnicowanej grupy produktów i – w aspekcie prawnym – stanowi efekt współdziałania dwóch instytucji: Europejskiej Agencji Leków oraz Europejskiego Dyrektoriatu Jakości Leków i Ochrony Zdrowia. Roślinne produkty lecznicze realizują cenne wskazania terapeutyczne, niedostępne dla tzw. leków „syntetycznych”, co gwarantuje im istotne miejsce w nowoczesnej medycynie. Wytwarzane są zarówno z surowców zielarskich pozyskiwanych z plantacji, jak i z roślin pochodzących ze stanowisk naturalnych. Surowcom tym i otrzymywanym z nich lekom stawiane są przez „Farmakopeę Europejską” kompleksowe wymogi jakościowe, które wpisano nie tylko np. zawartość substancji czynnych gwarantujących pożądany efekt leczniczy, ale także troskę o środowisko przyrody i dbałość o zrównoważony rozwój. Pozyskiwanie surowców zielarskich ze stanu naturalnego z przeznaczeniem na produkcję roślinnych produktów leczniczych wpisuje się w postulaty zrównoważonego użytkowania lasu poprzez lepsze wykorzystanie i ochronę zasobów leśnych, zróżnicowanie i wzbogacenie źródeł dochodów dla zarządców lasów, zwiększenie możliwości zatrudnienia oraz wiedzy lokalnych społeczności na temat zasobów leśnych. Promocja tej formy zagospodarowania zasobów przyrodniczych wpisuje się zarówno w postulaty ochrony przyrody, politykę ograniczania emisji zanieczyszczeń, jak i cele polityki rozwoju obszarów wiejskich.*

Słowa kluczowe: roślinne produkty lecznicze, Europejska Agencja Leków, „Farmakopea Europejska”, zrównoważony rozwój, leśne surowce nieдрzewne, użytkowanie lasu

**HERBAL MEDICINAL PRODUCTS IN THE CONCEPT OF SUSTAINABLE
DEVELOPMENT OF FOREST MANAGEMENT**

Abstract: *The category of herbal medicinal products belongs to a diverse group of medicinal one is the result of the cooperation of two institutions: the European Medicines Agency and the European Directorate for the Quality of Medicines and Healthcare. Herbal medicinal products offer valuable therapeutic indications unavailable to so-called "synthetic" drugs, guaranteeing them a significant place in modern medicine. They are produced from both herbal raw materials obtained from plantations and from plants originating from their natural habitats. The European Pharmacopoeia imposes comprehensive quality requirements on these raw materials and the drugs*

derived from them, including not only the content of active substances that guarantee the desired therapeutic effect, but also environmental protection and sustainable development, which, according to Article 5 of the Constitution of the Republic of Poland, constitutes the legal basis for the functioning of our country. Harvesting herbal raw materials from the wild for the production of herbal medicinal products aligns with the goals of sustainable forest management through: better utilization and protection of forest resources, diversification and enrichment of income sources for forest managers, increased employment opportunities and increased knowledge of forest resources among local communities. Promoting this form of managing natural resources aligns with the goals of nature conservation, pollution control policies, and rural development policy objectives.

Keywords: herbal medicinal products, European Medicines Agency, European Pharmacopoeia, sustainable development, non-wood forest products, forest utilisation

I. WSTĘP

Koncepcja zrównoważonego rozwoju przyjęta na „szczyście ziemi” w Rio de Janeiro w 1992 roku i inkorporowana do konstytucji RP (art. 5) [Konstytucja... 1997] stała się jednym z ważniejszych wyzwań dla polskiego leśnictwa. Konsekwencją jej wprowadzenia jest konieczność zmian prowadzenia gospodarki leśnej, uwzględniając zwiększenie udziału osób i instytucji zewnętrznych w procesie zarządzania gospodarką leśną, zwrócenie większej uwagi na ochronę środowiska, prowadzenie gospodarki w sposób gwarantujący co najmniej utrzymanie różnorodności biologicznej oraz poszukiwanie nowych źródeł dochodów właścicieli lasu. Ma to doprowadzić do realizacji modelu wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. Jedną z konsekwencji przyjęcia tego modelu jest możliwość dywersyfikacji dochodów z gospodarki leśnej w ramach pozyskiwania roślin leczniczych ze stanu naturalnego [Bilek i in. 2019, Bilek i Staniszewski 2021].

Lasy Państwowe, dzięki swej sformalizowanej i rozbudowanej strukturze, są dla przemysłu farmaceutycznego naturalnym partnerem, który bez trudu może spełnić bardzo restrykcyjne wymogi dyktowane przez akty prawne regulujące jakość i bezpieczeństwo stosowania surowców zielarskich. Przedmiotem współpracy, który może przynieść gospodarce leśnej największe zyski, a przy tym w najpełniejszy sposób wychodzącym naprzeciw odwiecznej tradycji pozyskiwania leśnych surowców zielarskich z przeznaczeniem do walki z chorobami, jest kategoria roślinnych produktów leczniczych [Bilek i Staniszewski 2020, Ekiert i in. 2019].

Dodatkową wartością wynikającą z realizacji takiej działalności jest zwiększenie możliwości zatrudnienia na lokalnych rynkach pracy, zmiana społecznego postrzegania gospodarki leśnej, popularyzacja wiedzy o zasobach środowiska naturalnego jak również możliwy wpływ tej działalności na postrzeganie zasobów przyrodniczych przez społeczeństwo [Gołos i Kaliszewski 2016, Oktała i Staniszewski 2017]. Podjęcie ściślejszej współpracy przemysłu farmaceutycznego z leśnictwem wpisuje się zatem w politykę rozwoju biogospodarki opartej na obiegu zamkniętym z jednoczesnym rozwojem obszarów nieurbanizowanych czy ochrony i zwiększenia różnorodności biologicznej czyli realizacji podstawowych celów wprowadzenia polityki „Zielonego Ładu” Unii Europejskiej [Communication... 2023a, Communication... 2023b, Proposal... 2023].

Celem pracy był przegląd obowiązujących aktów prawnych dotyczących pozyskiwania, kontroli jakości i zastosowania surowców zielarskich w postaci roślinnych produktów leczniczych oraz ocena perspektyw współpracy przemysłu farmaceutycznego i gospodarki leśnej we wdrażaniu polityki zrównoważonego rozwoju w kontekście realizacji celów przyjętych w strategii rozwoju gospodarczego UE i Polski.

II. METODA PRACY

W pracy przedstawiono wyniki kwerendy uwzględniającej monografie zielarskie Europejskiej Agencji Leków, „Farmakopeę Europejską” i system GACP Europejskiej Agencji Leków. Z wyżej wymienionych źródeł zaprezentowano wybrane surowce zielarskie, których zbiór możliwy jest

w środowisku leśnym. Zestawiono ich nazwy (polską i łacińską), skład zarejestrowanych w UE roślinnych produktów leczniczych oraz drogę ich podania i wskazania terapeutyczne. Zwrócono uwagę na dopuszczalny poziom zanieczyszczeń i wymogi specjalne dotyczące danego surowca.

III. WYNIKI

Monografie zielarskie Europejskiej Agencji Leków

Roślinne produkty lecznicze (HMP, ang. *Herbal Medicinal Products*, potocznie: „leki ziołowe” lub „leki roślinne”) należą do bardzo szerokiej i zróżnicowanej kategorii produktów leczniczych. Są pełnoprawnymi lekami dostępnymi bez recepty (OTC, ang. *over-the-counter*), obecnymi na rynku dzięki precyzyjnie ustalonej, odrębnej procedurze rejestracyjnej [Dymowski 2000, Dyrektywa... 2004]. Podobnie jak wszystkie inne leki, roślinne produkty lecznicze zaopatrzone są przez producentów w tzw. „ulotkę”, czyli informację skierowaną do pacjenta. Jej treść redagowana jest na podstawie cyklicznie aktualizowanych tzw. monografii zielarskich Europejskiej Agencji Leków (ang. *European Medicines Agency, EMA*) [European Union monographs]. Są one opracowywane przez ekspertów Komitetu Roślinnych Produktów Leczniczych EMA (HMPC, ang. *Herbal Medicinal Products Comitee*), a ujęte w nich wytyczne opierają się zarówno na dawnych zastosowaniach danej rośliny leczniczej i wielowiekowym doświadczeniu medycyny ludowej, jak i wynikach najnowszych badań naukowych, laboratoryjnych i klinicznych [Herbal Medicinal Products]. Powoduje to, że kategorię HMP bardzo często przedstawia się jako „łączącą tradycję z nowoczesnością”.

Obecnie zbiór monografii zielarskich EMA zawiera wytyczne dla większości stosowanych w Europie roślin leczniczych, zarówno tych pozyskiwanych z plantacji, jak i ze stanu naturalnego. W każdej monografii ujęto m.in. wskazania terapeutyczne, dawkowanie, przeciwwskazania, środki ostrożności, interakcje. Informacje dotyczące HMP gwarantują najwyższy poziom bezpieczeństwa i skuteczność w stosowaniu roślin leczniczych [European Union monographs], także w tak specyficznych grupach jak kobiety w ciąży i karmiące piersią oraz najmłodsi pacjenci [Bilek i Bilek 2023]. To również racjonalna forma leczniczego zastosowania roślin, w przeciwieństwie do także popularnych praktyk pseudomedycznych i okultystycznych [Lesińska-Sawicka i Waśkow 2012]. Lecznicze zastosowanie HMP należy również odróżnić od niezgodnego z ustawowym przeznaczeniem wykorzystania suplementów diety, których skład bardzo często jest analogiczny do HMP [Bilek 2023, GIS 2023]. Te środki spożywcze skierowane są jednak wyłącznie do osób uzupełniających dietę „w składniki odżywcze – w przypadku ich niedoboru” i nie mają właściwości leczniczych [GIS 2023, NIK 2016].

W farmacji i medycynie XXI wieku HMP są grupą produktów leczniczych o bardzo dużych możliwościach, zapewniających im pełnoprawne współuczestniczenie w nowoczesnej terapii [Doniec i in. 2025, Matławska 2020, Samochowiec 2001]. Dzięki tej kategorii rejestracji współczesnemu pacjentowi stworzona została możliwość prowadzenia leczenia w unikalnych wskazaniach terapeutycznych, niedostępnych lekom „syntetycznym”.

Poniżej zaprezentowano wybrane surowce zielarskie, których zbiór możliwy jest w środowisku leśnym. Zestawiono ich nazwy (polską i łacińską), skład zarejestrowanych w UE roślinnych produktów leczniczych oraz drogę ich podania i wskazania terapeutyczne, wyróżniające się wobec kategorii produktów leczniczych pochodzenia syntetycznego:

- **Kwiatostan głogu (*Crataegi folium cum flore*)** → rozdrobniony lub sproszkowany surowiec zielarski, wyciągi suche i płynne, nalewka, sok ze świeżego surowca → „łagodzenie przejściowych objawów dolegliwości ze strony serca o podłożu nerwicowym, np. kołatanie serca i odczuwane wzmożonego bicia serca z powodu łagodnego lęku po wykluczeniu poważniejszych schorzeń przez lekarza”. Doustnie.

- **Liść bluszczu (*Hederae folium*)** → wyciągi suche, wyciąg płynny, wyciąg gęsty → „wykrztuśnię w przypadku produktywnego kaszlu”. Doustnie.

- **Nasienie kasztanowca** (*Hippocastani semen*) → wyciąg suchy → „leczenie przewlekłej niewydolności żyłnej, charakteryzującej się opuchnięciem nóg, żylakami, odczuciem ciężkości, bólem, zmęczeniem, swędzeniem, napięciem oraz skurczami łydek”. Doustnie.
- **Ziele dziurawca** (*Hyperici herba*) → Wyciągi suche → „Leczenie łagodnych-umiarkowanych epizodów depresyjnych lub krótkoterminowe leczenie objawów łagodnych zaburzeń depresyjnych”. Doustnie.
- **Ziele krwawnika** (*Millefolii herba*) → Rozdrobniony surowiec zielarski, wyciąg suchy → „Objawowe leczenie drobnych skurczów związanych z miesiączkowaniem”. Doustnie.
- **Owoc borówki czernicy, suchy** (*Myrtilli fructus siccus*) → Rozdrobniony surowiec zielarski lub całe, dojrzałe, wysuszone owoce → „Objawowe leczenie łagodnej biegunki u kobiet w ciąży oraz objawowe leczenie niewielkich stanów zapalnych błony śluzowej jamy ustnej u kobiet w ciąży”. Doustnie.
- **Liść babki lancetowatej** (*Plantaginis lanceolatae folium*) → Rozdrobniony i sproszkowany surowiec zielarski, wyciągi suche i płynne, wyciąg gęsty, sok ze świeżego zela → „Objawowe leczenie podrażnienia jamy ustnej i gardła i związanego z tym suchego kaszlu”. Doustnie, na błony śluzowe jamy ustnej.
- **Kwiat pierwiosnka** (*Primulae flos*) → Rozdrobniony surowiec zielarski, wyciąg płynny → „Wykrztuśny przy kaszlu związanym z przeziębieniem”. Doustnie.
- **Kora dębu** (*Quercus cortex*) → Rozdrobniony surowiec zielarski → „Łagodzenie swędzenia i pieczenia związanego z hemoroidami, po wykluczeniu poważnych schorzeń przez lekarza”. Kąpiele lecznicze.
- **Korzeń mniszka lekarskiego** (*Taraxaci officinalis radix*) → Rozdrobniony surowiec zielarski, sok ze świeżego korzenia, sok ze świeżego korzenia stabilizowany etanolem, wyciąg płynny, nalewka → „Czasowa utrata apetytu; łagodzenie objawów związanych z zaburzeniami trawienia (np. uczucie pełności, wzdęcia, powolne trawienie)”. Doustnie.
- **Kwiat lipy** (*Tiliae flos*) → Rozdrobniony surowiec zielarski, wyciąg płynny, nalewka → „Łagodzenie objawów przeziębienia z możliwością zastosowania już u dzieci czteroletnich”. Doustnie.
- **Ziele wiązówki** (*Filipendulae ulmariae herba*) → Rozdrobniony i sproszkowany surowiec zielarski → „Wspomaganie leczenia przeziębienia”. Doustnie.
- **Ziele pokrzywy** (*Urticae herba*) → Sproszkowany surowiec zielarski → „Łojotokowe stany skóry”. Doustnie.
- **Korzeń pokrzywy** (*Urticae radix*) → Rozdrobniony surowiec zielarski, wyciągi suche, wyciąg płynny → „Łagodzenie objawów pochodzących od dolnych dróg moczowych związanych z łagodnym przerostem gruczołu krokowego, po wykluczeniu poważnych schorzeń przez lekarza”. Doustnie.
- **Korzeń kozłka** (*Valerianae radix*) → Rozdrobniony lub sproszkowany surowiec zielarski, sok ze świeżego korzenia, wyciągi suche, wyciągi płynne, nalewki → „Łagodzenie słabo nasilonego napięcia nerwowego i zaburzeń snu; łagodne objawy stresu psychicznego i pomoc w zasypianiu”. Doustnie.

Jedną z często wytwarzanych postaci HMP są zioła do zaparzania, leki których produkcja wymaga jedynie etapu rozdrobnienia i pakowania [EP11], zaś powstające odpady mogą zostać zagospodarowane do produkcji biopaliwa [Sienkiewicz 2021]. Jest to warte szczególnego podkreślenia w kontekście bardzo dużej ilości odpadów generowanych przez przemysł farmaceutyczny przy produkcji leków „syntetycznych” [Kwaśny 2021, Całus-Makowska 2022, Matejczyk 2022]. A zatem, dzięki kategorii HMP, przy wyborze leku dostępnego bez recepty, pacjent ma możliwość skorzystania z rozwiązania uwzględniającego pozytywne korzyści środowiskowe. Przykładowo kora wierzby posiada wskazania terapeutyczne, jak i profil bezpiecznego stosowania zbliżony do powszechnie stosowanych „syntetycznych” niesteroidowych leków przeciwzapalnych. Zależnie od kategorii rejestracji (stosowanie „ugruntowane” lub „tradycyjne”) oraz składu HMP (wyciąg suchy, wyciąg płynny, nalewka, rozdrobniony lub sproszkowany surowiec zielarski) kora wierzby może być zastosowana ze wskazaniami terapeutycznymi „krótkoterminowe leczenie bólu krzyża”, „łagodzenie gorączki towarzyszącej przeziębieniu”, „ból głowy” oraz „łagodzenie bólu stawowego” [Salicis cortex 2017].

„Farmakopea Europejska” (Ph. Eur.)

Unikalne możliwości HMP oraz konkurencyjne wskazania terapeutyczne zagwarantowane są poprzez najwyższą, tzw. „farmakopealną” jakość surowców użytych do ich produkcji. Na terenie

Unii Europejskiej wymogi te dyktowane są przez „Farmakopeę Europejską” (ang. „European Pharmacopoeia”, Ph. Eur., potocznie – EP), której wydawcą jest Europejski Dyrektoriat Jakości Leków i Ochrony Zdrowia (ang. *European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare*, EDQM). „Farmakopea Europejska” tłumaczona jest na języki państw członkowskich Unii Europejskiej i następnie, wraz z tzw. działami narodowymi, publikowana m.in. jako „Farmakopea Polska” (FP) [EP11].

Ph. Eur. jest zbiorem norm, które spełniać muszą surowce służące do wytwarzania produktów leczniczych oraz otrzymywane z nich postaci leku. Zawiera także metodyki analityczne służące ocenie jakości. Należy podkreślić, że Komisja Farmakopei Europejskiej kieruje się w swej pracy ideami bliskimi ideom zrównoważonego rozwoju, ochrony przyrody oraz poszanowania praw zwierząt. Przykładowo, istniejące już metodyki analityczne modyfikowane są w duchu tzw. „zielonej chemii analitycznej” [Plotka-Wasyłka i Namieśnik 2019]. Działania te polegają przede wszystkim na zastępowaniu toksycznych odczynników chemicznych mniej szkodliwymi, zarówno dla środowiska naturalnego, jak i dla zdrowia analityków [EP11].

Jednym z najważniejszych kierunków działalności Komisji Farmakopei Europejskiej jest wprowadzenie zasady 3R, czyli „*Replacing, Reducing, Refining*”, tzn. „Zastępowania, zmniejszania i udoskonalania” [EP11]. Jest ona zgodna z „Europejską konwencją o ochronie zwierząt kręgowych używanych do celów doświadczalnych i innych celów naukowych” [Europejska Konwencja... 2005] oraz wytycznymi dotyczącymi dobrobytu zwierząt, zawartymi w „Traktacie Lizbońskim” [Traktat... 2007]. W przypadku kanonu farmakopealnego zasada 3R dotyczy ograniczania stosowania zwierząt laboratoryjnych w metodykach badawczych. W każdym kolejnym wydaniu Ph. Eur. publikowane są nowe metodyki, które zmniejszają lub całkowicie eliminują stosowanie zwierząt laboratoryjnych. W obowiązującej „Farmakopei Europejskiej 11” wprowadzone zostały zmiany w monografii „Szczepionka przeciw parwowirusowi psów, żywa”, ograniczające do niezbędnego minimum ilość psów używanych w badaniach bezpieczeństwa. Natomiast w monografiach szczepionek stosowanych u ludzi oraz szczepionek do użytku weterynaryjnego zalecono stosowanie badań *In vitro*. Od roku 2021 rozpoczęto procedurę całkowitej eliminacji tzw. testu na pirogeny w którym – jako zwierzęta doświadczalne – wykorzystywane są króliki [EP11].

Farmakopealne wymogi jakościowe dotyczące surowców zielarskich zebrane są w dwóch grupach tzw. monografi. Monografie ogólne podają wspólne dla większości surowców zielarskich wytyczne. Dotyczą one m.in. ogólnego sposobu pozyskiwania, zawartości metali ciężkich, zanieczyszczeń mikrobiologicznych, mykotoksyn oraz pozostałości środków ochrony roślin. Uwagę zwraca szczególnie ostatni z wymienionych parametrów w którym ujęto blisko siedemdziesiąt „pozostałości pestycydów”. Należy przy tym wyjaśnić, że „dla potrzeb Farmakopei pestycydem jest każda substancja lub mieszanina substancji przeznaczona do zapobiegania, niszczenia lub kontroli wszelkich agrofagów, powodujących szkody w czasie lub przeszkadzających w trakcie produkcji, przetwarzania, transportu lub handlu” surowcami zielarskimi. Farmakopealna „definicja obejmuje również substancje przeznaczone do stosowania jako regulatory wzrostu, defolianty, lub substancje wysuszające i wszelkie inne substancje stosowane na uprawy zarówno przed, jak i po zbiorze w celu ochrony produktu przed zniszczeniem w czasie przechowywania i transportu”. Dla wszystkich wymienionych z nazwy pozostałości pestycydów Ph. Eur. podała wartości graniczne [EP11].

W przypadku pozyskiwania roślin ze środowiska leśnego, stosowanie środków ochrony roślin jest regulowane szeregiem aktów prawnych i wewnętrznych rozporządzeń; są to m.in. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października

2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin, Ustawa o lasach [1991], Ustawa o ochronie roślin [2003] oraz Instrukcja ochrony lasu [2024]. W tym ostatnim dokumencie (wprowadzonym zarządzeniem nr 48 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 15 maja 2024 r.) czytamy m.in., że „wykonanie zabiegu agrolotniczego z użyciem środków ochrony roślin wymaga ujęcia takiego zabiegu w planie zabiegów zatwierdzonym przez wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa właściwego ze względu na miejsce przeprowadzenia zabiegu. Regionalne dyrekcje Lasów Państwowych wykonują zbiorczy plan zabiegów na podstawie informacji otrzymanych z nadleśnictw, a następnie wysyłają go do właściwego terytorialnie inspektora wojewódzkiego. Plan zabiegów musi zostać przekazany wojewódzkiemu inspektorowi nie później niż na 40 dni przed planowanym rozpoczęciem tych zabiegów”. Z kolei Art. 26 Ustawy o lasach stanowi, że „nadleśniczy wprowadza okresowy zakaz wstępu do lasu stanowiącego własność Skarbu Państwa, w razie gdy (...) wykonywane są zabiegi gospodarcze związane z hodowlą, ochroną lasu lub pozyskaniem drewna”. Decyzję o zakazie wstępu do lasu i zbioru płodów runa leśnego podejmuje się uwzględniając tzw. etykiety środków ochrony roślin, w każdym przypadku zawierające szczegółowe informacje o okresie karencji. Niezależnie od powyższego, biorąc pod uwagę sporadyczność wykonywania w lasach oprysków, środowisko leśne należy uznać za wyjątkowo czyste.

W monografiach szczegółowych ujęto natomiast wytyczne dotyczące konkretnego już surowca zielarskiego (w obowiązującej terminologii farmakopealnej – „substancja roślinna”) lub jego przetworu. To m.in. zawartość substancji czynnych decydujących o aktywności biologicznej i działaniu leczniczym. W monografiach szczegółowych podano również procentową zawartość zanieczyszczeń, które mogą się znaleźć w surowcu (lub jego przetworze) oraz wskazano na potencjalne i konieczne do skontrolowania zafałszowania innymi surowcami.

Poniżej zaprezentowano przykładowe wymagania farmakopealne sformułowane w monografiach szczegółowych popularnych surowców zielarskich, które mogą pochodzić ze środowiska leśnego. W zestawieniu uwzględniono nazwę polską i łacińską surowca zielarskiego, jego definicję farmakopealną wraz z określeniem zawartości substancji czynnych oraz dopuszczalny poziom zanieczyszczeń i wymagania specjalne dotyczące danego surowca [EP11]:

- **Liść brzozy** (*Betulae folium*) → „Całe lub połamane wysuszone liście brzozy *Betula pendula* Roth i/lub *Betula pubescens* Ehrh. jak również mieszańców obu gatunków” → „Nie mniej niż 1,5% flawonoidów, w przeliczeniu na hiperozyd” → „Nie więcej niż 3% fragmentów kwiatostanów żeńskich i nie więcej niż 3% innych zanieczyszczeń,,

- **Owoc głogu** (*Crataegi fructus*) → „Wysuszone pseudoowoce *Crataegus monogyna* Jacq. lub *C. laevigata* (Poir.) DC. (syn. *C. oxyacantha* L.) lub ich hybrydy, lub mieszanina tych pseudoowoców” → „Nie mniej niż 0,06% procyanidyn, w przeliczeniu na chlorowoderek cyjanidyny” → „Nie więcej niż 5% uszkodzonych owoców pozornych i nie więcej niż 2% innych zanieczyszczeń. Nie zawiera owoców pozornych innych gatunków rodzaju *Crataegus* (*C. nigra* Waldst. et Kit., *C. pentagyna* Waldst. et Kit. ex Wild i *C. azarolus* L.)”.

- **Ziele skrzypu** (*Equiseti herba*) → „Całe lub rozdrobione, wysuszone płone części nadziemne *Equisetum arvense* L.” → „Nie mniej niż 0,3% sumy flawonoidów, w przeliczeniu na izokwercytryd” → „Nie więcej niż 5%”. Kontrola obecności skrzypu błotnego.

- **Kora kruszyny** (*Frangulae cortex*) → „Wysuszone całe lub połamane fragmenty kory pni i gałęzi *Rhamnus frangula* L. (*Frangula alnus* Miller)” → „Nie mniej niż 7,0% gluko- frangulin, w przeliczeniu na glukofrangulinę A” → „Nie więcej niż 1%”. Kontrola obecności „innych gatunków rodzaju *Rhamnus*; antronów”.

- **Szyszkogoda jałowca** (*Juniperi galbulus*) → „Wysuszona, dojrzała szyszkogoda *Juniperus communis* L.” → „Nie mniej niż 10 mL/kg olejku eterycznego” → „Nie więcej niż 5% szyszkogod niedojrzałych lub o zmienionej barwie i nie więcej niż 2% innych zanieczyszczeń”.

- **Porost islandzki** (*Lichen islandicus*) → „Całe lub rozdrobnione, wysuszone plechy *Cetraria islandica*” → „Nie więcej niż 5%”. Nie więcej niż 10,0 µg/g ołowiu.

- **Owoc borówki czernicy, świeży** (*Myrtilli fructus recens*) → „Świeży lub zamrożony, dojrzały owoc *Vaccinium myrtillus* L.” → „Nie mniej niż 0,30% antocyjanów, w przeliczeniu na chlorek 3-O-glukozydu cyjanidyny” → „Nie więcej niż 2% w tym brak owoców *Sambucus nigra*”.
- **Korzeń pierwiosnka** (*Primulae radix*) → „Całe lub rozdrobnione, wysuszone kłącze i korzeń *Primula veris* L. i *Primula eliator* Hill.” → Kontrola obecności ciemniżyka białokwiatowego.
- **Owoc róży** (*Rosae pseudofructus*) → „Owoce róży złożone z dna kwiatowego i pozostałości wysuszonych działek kielicha *Rosa canina* L., *Rosa pendulina* L. oraz innych gatunków z rodzaju *Rosa*, z których usunięto niełupki” → „Nie mniej niż 0,3% kwasu askorbowego” → „Nie więcej niż 1%”.
- **Liść maliny** (*Rubi idaei folium*) → „Cały lub połamany wysuszony liść *Rubus idaeus* L. zebrany wiosną lub na początku lata” → „Nie mniej niż 3% garbników, w przeliczeniu na pirogalol” → „Nie więcej niż 2%”. Kontrola zafałszowania liściem jeżyny.
- **Kora wierzby** (*Salicis cortex*) → „Cała lub połamana wysuszona kora młodych gałęzi lub całe wysuszone kawałki tegorocznych gałązek różnych gatunków rodzaju *Salix* w tym *S. purpurea* L., *S. daphnoides* Vill i *S. fragilis* L.” → „Nie mniej niż 1,5% sumy pochodnych salicylowych, w przeliczeniu na salicynę” → „Nie więcej niż 3% gałązek o średnicy większej niż 10 mm i nie więcej niż 2% innych zanieczyszczeń”.
- **Kwiat bzu czarnego** (*Sambuci flos*) → „Wysuszone kwiaty *Sambucus nigra* L.” → „Nie mniej niż 0,80% flawonoidów, w przeliczeniu na izokwerocytryd” → „Nie więcej niż 8% fragmentów grubszych szypulek i innych zanieczyszczeń oraz nie więcej niż 15% kwiatów o zmienionej barwie, zbrunatniałych”. Kontrola obecności bzu hebd.
- **Ziele macierzanki** (*Serpylli herba*) → „Całe lub rozdrobnione, wysuszone, kwitnące części nadziemne *Thymus serpyllum* L.” → „Nie mniej niż 3,0 mL/kg olejku eterycznego” → „Nie więcej niż 3%”. Kontrola zafałszowania tymiankiem właściwym i tymiankiem hiszpańskim.
- **Liść mącznicy** (*Uvae ursi folium*) → „Cały lub połamany, wysuszony liść *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng” → „Nie mniej niż 7,0% bezwodnej arbutyny” → „Nie więcej niż 5% łodyg i nie więcej niż 3% innych zanieczyszczeń”. „Liście o innym zabarwieniu: nie więcej niż 10%”.
- **Kwiat dziewanny** (*Verbasci flos*) → „Wysuszony kwiat, złożony tylko z korony i pręcikowia *Verbascum thapsus* L., *V. densiflorum* Bertol. (syn. *V. thapsiforme* Schrad.) lub *V. phlomoides* L. lub ich mieszańce, lub mieszanina tych trzech gatunków i/lub mieszańców” → „Nie więcej niż 5% brunatnych płatków korony i nie więcej niż 2% fragmentów kielicha i innych zanieczyszczeń”.

Tylko pod warunkiem bezwzględного spełnienia wszystkich wymogów farmakopealnych, surowiec zielarski może zostać użyty do produkcji HMP. Zgodność z wymogami farmakopealnymi i zapewnione działanie lecznicze są również czynnikami odróżniającymi HMP od wspomnianych już powyżej środków spożywczych (suplementów diety), które – posiadając często analogiczny do leków skład – spełniają wyłącznie ogólne wymogi bezpieczeństwa żywności i nie są poddawane kontroli m.in. pod kątem zawartości substancji czynnych, decydujących o aktywności biologicznej [Bilek 2023, EP11].

Aby surowce zielarskie mogły sprostać wymogom farmakopealnym Europejska Agencja Leków opracowała system GACP (ang. *Good Agricultural and Collection Practice*, Dobra Praktyka Upraw i Zbioru), do którego w sposób bezpośredni Komisja Farmakopei Europejskiej odnosi się w monografiach ogólnych Ph. Eur. [EP11].

System GACP Europejskiej Agencji Leków

System GACP adresowany jest przede wszystkim do rolników, którzy prowadzą uprawy zielarskie oraz do zbieraczy surowców zielarskich ze stanu naturalnego. Systemem tym posługuje się również większość polskich firm zielarskich, a spełnienie jego wymogów jest warunkiem rozpoczęcia współpracy [Bilek i Staniszewski 2020]. W wytyczne systemu GACP wpisane są przede wszystkim wymogi gwarantujące możliwie najwyższą czystość mikrobiologiczną surowców zielarskich. Zarówno w przypadku zbioru roślin leczniczych z plantacji, jak i ze stanu naturalnego, osiąga się ten cel m.in. poprzez egzekwowanie zasad higieny przez osoby pracujące przy pozyskiwaniu i przetwarzaniu roślin leczniczych. Równocześnie w wymogach systemu

GACP ujęto działania wychodzące naprzeciw zagrożeniom zdrowia plantatorów i zbieraczy roślin leczniczych (m.in. stosowanie odzieży ochronnej w przypadku pracy z surowcami toksycznymi i/lub alergizującymi [Bilek 2019, GACP 2006]).

W systemie GACP sformułowano wytyczne dotyczące utrzymania czystości w budynkach w których suszone i przechowywane są surowce zielarskie oraz zdefiniowano wymogi czystości maszyn rolniczych i urządzeń, które stosowane są w uprawie, zbiorze i suszeniu roślin leczniczych. Lokalizacja upraw, wszystkie czynności związane z siewem, uprawą i zabiegami agrotechnicznymi, kolejne etapy zbioru i parametry suszenia, a także warunki pogodowe powinny być odnotowane w prowadzonej przez rolnika dokumentacji. Jej część stanowić muszą umowy i zaświadczenia związane z procesem produkcyjnym [Bilek 2019, GACP 2006].

W system GACP wpisane są też zalecenia dotyczące zbioru surowców ze stanu naturalnego [Bilek 2020]. Do poszanowania ochrony gatunkowej w zbiorze roślin leczniczych nawołuje Komisja Farmakopei Europejskiej [EP11], jednak system GACP podaje bardziej precyzyjne wytyczne. EMA wskazuje na zasadniczy problem i ograniczenie związane z pozyskiwaniem surowców zielarskich ze stanu naturalnego. To brak lub słabe kwalifikacje osób prowadzących zbiór i – co za tym idzie – potencjalne pozyskanie gatunków chronionych, pomyłki w rozpoznawaniu roślin leczniczych oraz niepoprawnie przeprowadzony zbiór. Postuluje się zatem konieczność realizowania ciągłych szkoleń botanicznych, prowadzonych przez wykwalifikowany personel. Dzięki nim zbieracze mogą poprawnie identyfikować przeznaczoną do zbioru roślinę leczniczą i posiadają pełną umiejętność odróżniania jej od gatunków chronionych, pokrewnych, zbliżonych morfologicznie i odznaczających się toksycznością. Zbieraczom powinny również zostać przekazane informacje dotyczące terminu i techniki zbioru oraz wymagań siedliskowych. System GACP zwraca uwagę, aby zbiór roślin leczniczych ze stanu naturalnego nie stanowił obciążenia dla przyrody i zapewniał warunki do regeneracji danego gatunku w obrębie eksploatowanego stanowiska [Bilek i Staniszewski 2020, GACP 2006].

System GACP, adresowany do wszystkich krajów Unii Europejskiej, nakazuje również konieczność zapoznania zbieraczy z obowiązującymi, regionalnymi i/lub krajowymi regulacjami prawnymi dotyczącymi ochrony gatunkowej, bezpośrednio odnosząc się wyłącznie do Konwencji Waszyngtońskiej o Międzynarodowym Handlu Dzikimi Zwierzętami i Roślinami Gatunków Zagrożonych Wyginięciem (ang. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*, CITES) [GACP 2006]. W Polsce, pod mianem regionalnych i/lub krajowych regulacji prawnych dotyczących ochrony gatunkowej, należy rozumieć Ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [2004] i Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin [2014]. Rozporządzenie to określa gatunki roślin: objętych ochroną ścisłą, z wyszczególnieniem gatunków wymagających ochrony czynnej; objętych ochroną częściową; objętych ochroną częściową, które mogą być pozyskiwane, oraz sposoby ich pozyskiwania; wymagających ustalenia stref ochrony ich ostoi lub stanowisk. Ponadto określa właściwe dla poszczególnych gatunków lub grup gatunków roślin zakazy i odstępstwa od zakazów oraz sposoby ochrony gatunków roślin, w tym wielkość stref ochrony. Ustawa o ochronie przyrody reguluje także pojęcia związane z ochroną obszarową: pozyskiwanie jakichkolwiek surowców roślinnych na obszarach ochrony ścisłej jest zabronione [Bilek i Staniszewski 2020, GACP 2006].

IV. DYSKUSJA

Konieczność dostosowania jakości surowców zielarskich do wymogów farmakopealnych oraz zasad systemu GACP powodują, że kategoria HMP sprzyja aktualnym trendom i wytycznym w zakresie ochrony środowiska, bioróżnorodności biologicznej oraz zrównoważonego rozwoju. W sposób szczególny dotyczy to leśnictwa. Polska, podobnie jak Unia Europejska, jest członkiem

inicjatywy *Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe – Forest Europe*, która tworzy i rozwija koncepcję prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej w lasach Europy. W ramach tego procesu opracowano szereg wytycznych [Resolution... 2016] zmierzających do zdefiniowania praktycznych działań z zakresu planowania i sposobu realizacji planów gospodarki leśnej sprzyjających wprowadzeniu zasad zrównoważonego leśnictwa. Fizyczną emanacją wdrożenia tych zasad w Polsce jest dobrowolne poddanie się procesowi certyfikacji w ramach największego globalnego systemu certyfikacji leśnictwa – PEFC (ang. *Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes*). Obecnie w Polsce aktywny/ważny certyfikat PEFC posiadają m.in. wszystkie Regionalne Dyrekcje Lasów Państwowych [PEFC... 2024].

Do najważniejszych zasad prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej, które mają bezpośredni wpływ na możliwość pozyskiwania surowców zielarskich, wynikający zarówno z nowej strategii leśnej EU [Europejski Komunikat...] jak i norm PEFC [PEFC... 2024] należą: konieczność oceny możliwości dywersyfikacji źródeł dochodów o nieдрzewne produkty leśne, konieczność okresowej inwentaryzacji surowców nieдрzewnych, ochrona i zwiększanie różnorodności biologicznej, restrykcyjne normy dotyczące używania środków chemicznych w leśnictwie, oferowanie możliwości zatrudnienia lokalnym społecznościom, rozwijanie edukacji przyrodniczej, planowanie i ocena ekosystemowych usług leśnych, rozwój ekoturystyki, rozwój bioekonomii związany z opracowaniem nowych produktów biologicznych, skróceniu łańcuchów dostaw czy ograniczeniem produkcji odpadów.

Pozyskiwanie leśnych roślin leczniczych może wzbogacić ofertę gospodarki leśnej szczególnie na obszarach wyłączonych z produkcji surowca drzewnego, w lasach pozostawionych do naturalnego rozpadu czy strefach ochronnych i otulinach rezerwatów jako dodatkowy dochód dla lokalnych mieszkańców. Ponadto działalność ta może przynieść dodatkowe korzyści związane ze zwiększaniem świadomości ekologicznej, zmianami wzorców konsumpcji i produkcji, promowaniem zdrowego trybu życia, a także łagodzeniem istniejących konfliktów społecznych wokół gospodarowania w Lasach Państwowych.

Niezwyczajnie istotnym elementem takiego przedsięwzięcia jest zapewnienie wysokiej jakości surowców spełniających restrykcyjne normy przemysłu farmaceutycznego. Ze względu na skalę działalności, wymagane kwalifikacje i konieczność zachowania norm ochrony środowiska wydaje się, że realizacja takiej działalności powinna odbywać się przy ścisłej współpracy Lasów Państwowych czy to przez powołanie specjalnej jednostki czy podjęcie formalnej współpracy z przemysłem farmaceutycznym. Zagwarantowałoby to zarówno sprawność funkcjonowania systemu pozyskiwania surowców jak i wypełniłoby postulaty zobowiązujące Lasy Państwowe do poszukiwania dodatkowych źródeł dochodów zmniejszających uzależnienie gospodarki leśnej wyłącznie od pozyskania surowca drzewnego. Prowadzenie takiej działalności oprócz pozyskania wysokiej wartości surowca farmaceutycznego mogłoby pobudzić również pokrewne branże, a także być wykorzystane przez Lasy Państwowe do realizacji zadań wchodzących bezpośrednio w zadania gospodarcze leśnictwa jak np. pozyskiwanie nasion, monitoring różnorodności biologicznej czy inwentaryzację zasobów przyrodniczych.

V. PODSUMOWANIE

Fundamentem trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej jest utrzymanie wysokiego potencjału ekonomicznego gospodarstwa leśnego. Jakkolwiek głównym produktem i źródłem przychodów branży leśnej jest drewno, to – m.in. z powodu wzrastających oczekiwań społecznych związanych z pozaprodukcyjnymi funkcjami lasu – może nastąpić ograniczenie jego pozyskania, co w konsekwencji oznacza zmniejszenie przychodów z jego sprzedaży. Obniżeniem tego ryzyka może być dywersyfikacja źródeł przychodów, polegająca na rozszerzaniu i różnicowaniu asortymentu surowców i produktów pochodzących z lasu. Jak już wspomniano, poszukiwanie

dotychczasowych źródeł dochodu gospodarki leśnej jest również jednym z priorytetów wymienianych przez Unię Europejską w Nowej Strategii Leśnej, a także działaniem wskazywanym przez społeczne systemy certyfikacji zrównoważonej gospodarki leśnej, takich jak PEFC. Biorąc pod uwagę powyższe, promocja nieodrzwennego użytkowania lasu, spełniającego warunki zrównoważonego rozwoju, jest z jednej strony wyzwaniem, ale z drugiej szansą dla gospodarki leśnej, a w istocie – pilną koniecznością. Wszak koncepcja zrównoważonego rozwoju dotyczy także idei rozwoju regionalnego, a ten jest ściśle związany z użytkowaniem leśnych surowców i produktów nieodrzwennych, zwłaszcza powszechnie dostępnych zasobów runa leśnego. To prawda, że ich pozyskiwanie (zwłaszcza owoców i grzybów) ma charakter spontaniczny i wynika się spod jakiegokolwiek kontroli, jednakże sytuacja może – i powinna – być zupełnie inna w odniesieniu do zbioru surowców zielarskich, które mają stać się roślinnymi produktami leczniczymi spełniającymi restrykcyjne wymagania jakościowe. Takich wymagań nie da się spełnić, jeśli pozyskiwanie tych surowców nie będzie traktowane jako element gospodarki leśnej. Tymczasem, znaczenie nieodrzwennego użytkowania lasu jako gałęzi gospodarki leśnej nadal nie jest w Polsce właściwie doceniane przez administrację leśną. Może właśnie poruszone w tym artykule zagadnienia, m.in. możliwości współpracy firm farmaceutycznych z Lasami Państwowymi, które należy traktować bardzo poważnie i które mogą przynosić obopólne korzyści, przybliżą nas do zmiany tej sytuacji?...

BIBLIOGRAFIA

1. Bilek M. 2019. Uprawa i pozyskiwanie roślin leczniczych w świetle wymogów systemu GACP. Podkarpackie Wiadomości Rolnicze. 12. 30-34.
2. Bilek M. 2020. Jakość farmakopealna wybranych leśnych surowców leczniczych. Podkarpackie Wiadomości Rolnicze. 7. 28-31.
3. Bilek M. 2023. Roślinne produkty lecznicze w zaleceniach Europejskiej Agencji Leków. Część 1. Aptekarz Polski. 4. 45-51.
4. Bilek J., Bilek M. 2023. Roślinne produkty lecznicze w czasie ciąży i karmienia piersią. Aptekarz Polski. 4. 35-44.
5. Bilek M., Ekiert R., Staniszewski P. 2019. Środowisko leśne źródłem surowców leczniczych. Las Polski. 20. 30-31.
6. Bilek M., Staniszewski P. 2020. Jak pozyskiwać leśne surowce nieodrzwenne? Zalecenia w świetle Zasad użytkowania lasu oraz norm i wytycznych przemysłu spożywczego i farmaceutycznego. Las Polski. 12. 26-29.
7. Bilek M., Staniszewski P. 2021. Szczęśliwe małżeństwo? O perspektywach współpracy nauk leśnych z naukami farmaceutycznymi. Las Polski. 24. 21-23.
8. Całus-Makowska K. 2022. Zanieczyszczenie środowiska naturalnego przez farmaceutyki i ich metabolity. [w:] A. Rosińska, B. Karwowska, M. Madela (red.). Inżynieria środowiska i biotechnologia - wyzwania i nowe technologie. Wyd. Politechniki Częstochowskiej. 2022. 35-45. [dok. elektr.: <https://bibliotekanauki.pl/chapters/27321484.pdf>. data wejścia 16.05.2025].
9. Communication from the Commission to the European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age. COM/2023/62 final [dok. elektr.: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023DC0062>. data wejścia 16.05.2025].
10. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A long-term Vision for the EU's Rural Areas - Towards stronger, connected, resilient and prosperous rural areas by 2040 COM/2021/345 final [dok. elektr.: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0345>. data wejścia 16.05.2025].

11. Doniec Z., Krauze-Baranowska M., Czerwionka-Szaflarska M., Kuchar E., Fecka I., Sybilski A., Woron J., Mastalerz-Migas A. 2025. Produkty lecznicze roślinne w chorobach układu oddechowego – STANowisko Polskiego towarzystwa FITOterapii – STANFITO PULMO II. *Lekarz POZ*. 1 (11), 21-35.
10. Dymowski W. 2000. Zasady rejestracji nowych leków pochodzenia naturalnego w Polsce. *Postępy Fitoterapii*. 3. 2-9.
11. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/24/WE z dnia 31 marca 2004 r. zmieniająca dyrektywę 2001/83/WE w sprawie wspólnotowego kodeksu dotyczącego produktów leczniczych stosowanych u ludzi, w odniesieniu do tradycyjnych ziołowych produktów leczniczych. [dok. elektr.: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32004L0024/>, data wejścia 16.05.2025].
12. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. [dok. elektr.: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0071:0086:pl:PDF>, data wejścia 16.05.2025].
13. Ekiert R., Bilek M., Staniszewski P. 2019. Na czym polega współpraca z firmą zielarską? *Las Polski* 22, 20-21.
14. European Pharmacopoeia 11. Strasbourg 2022.
15. European Union monographs [dok. elektr.: <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory-overview/herbal-medicinal-products/european-union-monographs-list-entries/>, data wejścia 16.05.2025].
16. Europejska konwencja o ochronie zwierząt kręgowych używanych do celów doświadczalnych i innych celów naukowych. *Dz.U. L 222 z 24.8.1999*, s. 31. [dok. elektr.: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:01999A0824\(01\)-20051202](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:01999A0824(01)-20051202), data wejścia 16.05.2025].
17. Gołos P., Kaliszewski A. 2016. Ekonomiczne znaczenie wybranych niedrzewnych pożytków leśnych w Polsce. *Sylwan*. 4. 336-343.
18. Główny Inspektorat Sanitarny. 2023. Suplementy diety to nie leki. Co jeszcze warto o nich wiedzieć? [dok. elektr.: <https://www.gov.pl/web/gis/suplementy-diety-to-nie-leki-co-jeszcze-warto-o-nich-wiedziec2/>, data wejścia 16.05.2025].
19. Guideline on good agricultural and collection practice (GACP) for starting materials of herbal origin. 2006. [dok. elektr.: https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/guideline-good-agricultural-and-collection-practice-gacp-starting-materials-herbal-origin_en.pdf, data wejścia 16.05.2025].
20. Herbal Medicinal Products [dok. elektr.: <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory-overview/herbal-medicinal-products/>, data wejścia 16.05.25].
21. Herbal: European Union herbal monographs [dok. elektr.: https://www.ema.europa.eu/en/search?f%5B0%5D=ema_search_categories%3A85/, data wejścia 16.05.2025].
22. Instrukcja Ochrony Lasu. 2024. CILP. Warszawa 2024 [dok. elektr.: https://www.lasy.gov.pl/pl/publikacje/copy_of_gospodarka-lesna/ochrona_lasu/instrukcja-ochrony-lasu-1/instrukcja-ochrony-lasu-23-05-2024.pdf, data wejścia 16.05.2025].
23. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Nowa strategia leśna UE 2030. [dok. elektr.: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX:52021DC0572 - COM/2021/572 final>, data wejścia 16.05.2025].
24. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. *Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483*
25. Kwaśny J. Zanieczyszczenie środowiska wodnego substancjami farmaceutycznymi. Strategiczne ujęcie problemu. *Przemysł Chemiczny*. 1(9). 72-76. <http://doi.org/10.15199/62.2021.9.14>.
26. Lesińska-Sawicka M., Waśkow M. 2012. Medycyna ludowa, gusła i zabobony jako metody lecznicze praktykowane w XXI wieku. *Medycyna Rodzinna*. 1. 10-14.
27. Matejczyk M.: Toksyczność wybranych farmaceutyków i ich mieszanin w ściekach w stosunku do *Escherichia coli*. 2022. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej. Białystok 2022. [dok. elektr.:

- <https://pb.edu.pl/oficyna-wydawnicza/wp-content/uploads/sites/4/2022/08/Toksycznosc-wybranych-farmaceutykow-1-1.pdf>. data wejścia 16.05.2025].
28. Matławska I. 2020. Od tradycyjnego ziołolecznictwa do racjonalnej fitoterapii. *Postępy Fitoterapii*. 21(1). 55-57.
 29. Najwyższa Izba Kontroli. 2016. Dopuszczanie do obrotu suplementów diety. Informacja o wynikach kontroli [dok. elektr.: <https://www.nik.gov.pl/plik/id,13031,vp,15443.pdf>. data wejścia 16.05.2025].
 30. Oktaba J., Staniszewski P. 2017. Gospodarka leśna w strategii zmian wzorców produkcji i konsumpcji na sprzyjające realizacji zasad trwałego, zrównoważonego rozwoju - wyzwania edukacyjne SiM CEPL, Rogów. 1. 269-274.
 31. PEFC PL 1003ver2:2024 - Zrównoważona gospodarka leśna – Wymagania [dok. elektr. : <https://cdn.pefc.org/pefc.pl/media/2025-06/822902b8-ffb1-47be-9650-ea1144e75546/bcf9c980-3ca2-5cc4-a3f0-b7ea56f38998.pdf>. data wejścia 16.05.2025].
 32. Plotka-Wasyłka J., Namiesnik J. 2019. *Green Analytical Chemistry: Past, Present and Perspectives*. Springer. Singapur 2014.
 33. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on establishing a framework of measures for strengthening Europe's net-zero technology products manufacturing ecosystem (Net Zero Industry Act). COM/2023/161 final [dok. elektr.: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023PC0161>. data wejścia 16.05.2025].
 34. Resolution L2 Pan-European Criteria, Indicators and Operational Level Guidelines for Sustainable Forest Management [dok. elektr.: https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/10/MC_lisbon_resolutionL2_with_annexes.pdf. data wejścia 16.05.2025].
 35. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Dz.U. 2014 poz. 1409 [dok. elektr.: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20140001409>. data wejścia 16.05.2025].
 36. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG [dok. elektr.: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0001:0050:pl:PDF>. data wejścia 16.05.2025].
 37. Salicis cortex - herbal medicinal product. 2017. [dok. elektr.: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/salicis-cortex/>. data wejścia 16.05.2025].
 38. Samochowiec L. 2001. Lek roślinny w świetle nowoczesnej farmakoterapii. *Postępy Fitoterapii*. 1(1). 2-6.
 39. Sienkiewicz A. 2021. Poprodukcyjne odpady zielarskie jako surowce do produkcji biopaliwa [dok. elektr.: <https://bazawiedzy.pb.edu.pl/info/projectmain/611a3db6a438d01a841241b7/Szczeg%C3%B3l%C5%82y+rekordu+%E2%80%93+Projekty+%E2%80%93+Politechnika+Bia%C5%82ostocka?affil=&r=projectmain&ps=20&tab=&lang=pl&pn=1>. data wejścia 16.05.2025].
 40. Traktat z Lizbony zmieniający Traktat o Unii Europejskiej i Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską, sporządzony w Lizbonie dnia 13 grudnia 2007 r. [dok. elektr.: <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/traktat-z-lizbony-zmieniajacy-traktat-o-unii-europejskiej-i-traktat-17581452>. data wejścia 16.05.2025].
 41. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Dz. U. 1991 Nr 101 poz. 444 [dok. elektr.: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19911010444/U/D19910444Lj.pdf>. data wejścia 16.05.2025].
 42. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 880 [dok. elektr.: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20040920880>. data wejścia 16.05.2025].
 43. Ustawa z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin. Dz. U. 2004 Nr 11 poz. 94 [dok. elektr.: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20040110094/U/D20040094Lj.pdf>. data wejścia 16.05.2025].