Seminarium prowadzone jest w ramach projektu pt. „Ochrona wód powierzchniowych poprzez promocję zrównoważonych praktyk rolniczych” współfinansowanego ze środków NFOŚiGW. Za jego treść odpowiada wyłącznie Polski Klub Ekologiczny Koło Miejskie w Gliwicach

Praktyki agroekologiczne w ochronie wód ograniczające straty azotu i fosforu

dr Robert Borek
IUNG-PIB, Puławy,
Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

29.09.2020 r., Mikołów

Plan prezentacji

1. Definicja agroekologii

2. Praktyki agroekologiczne w ochronie wód

3. Zalecenia ochrony wód w kontekście nowej WPR od 2022 r.

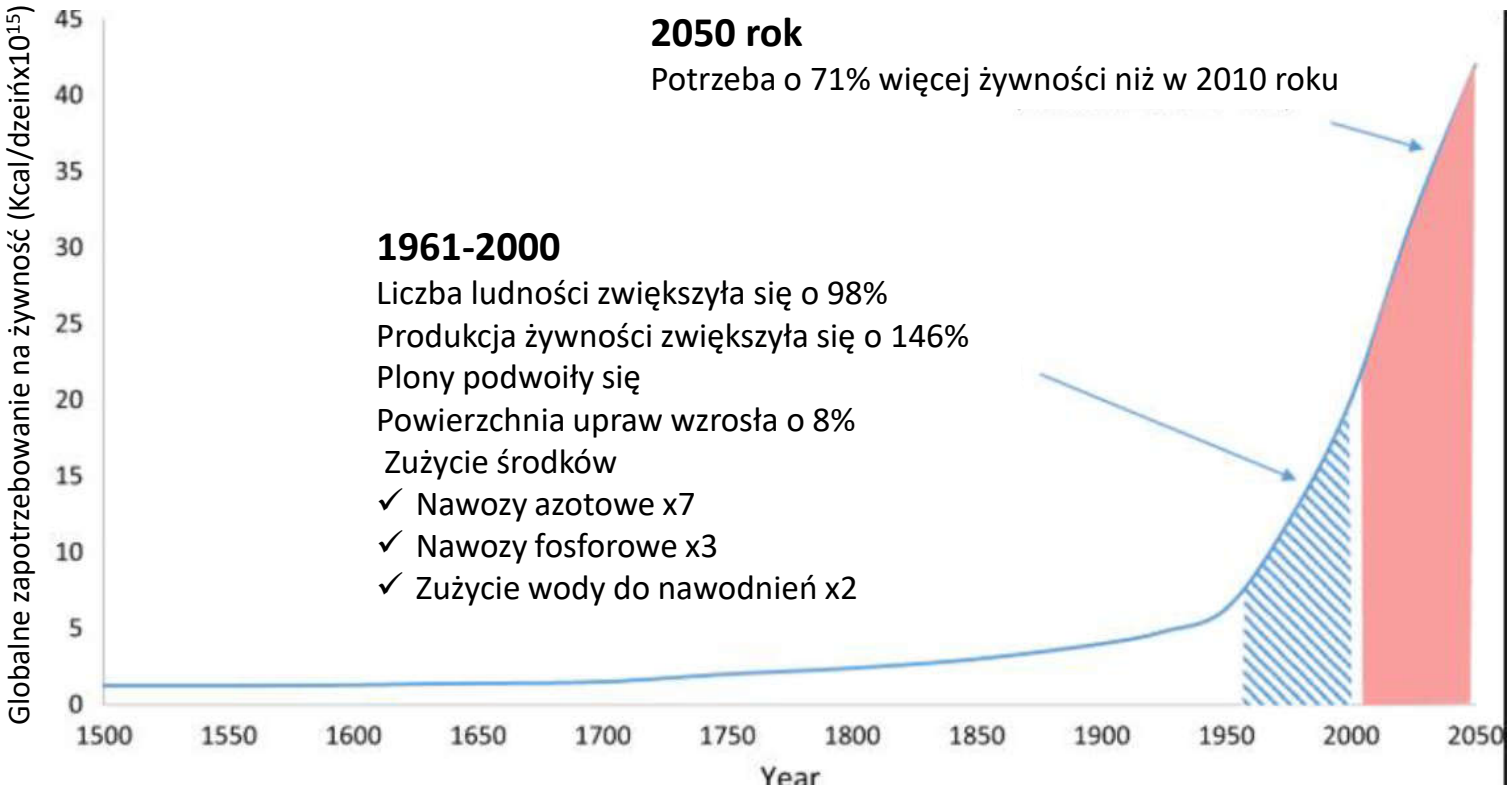
4. Agroleśnictwo

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

29.09.2020 r., Mikołów

Globalne wyzwania dla zrównoważonego rozwoju do 2050 roku



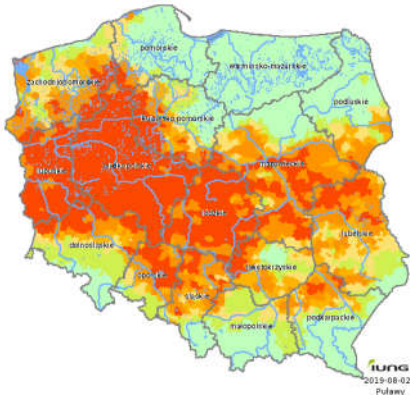
Bośnia, 2014

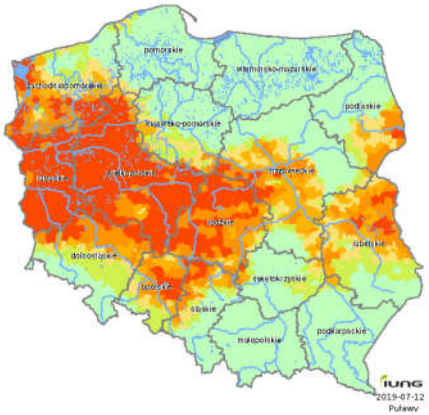
Serbia, 2014

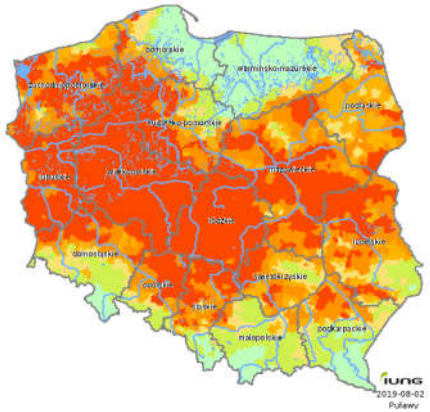
1.3 mld €

Zboża ozime **Rzepak ozimy** **Kukurydza na ziarno**

2019



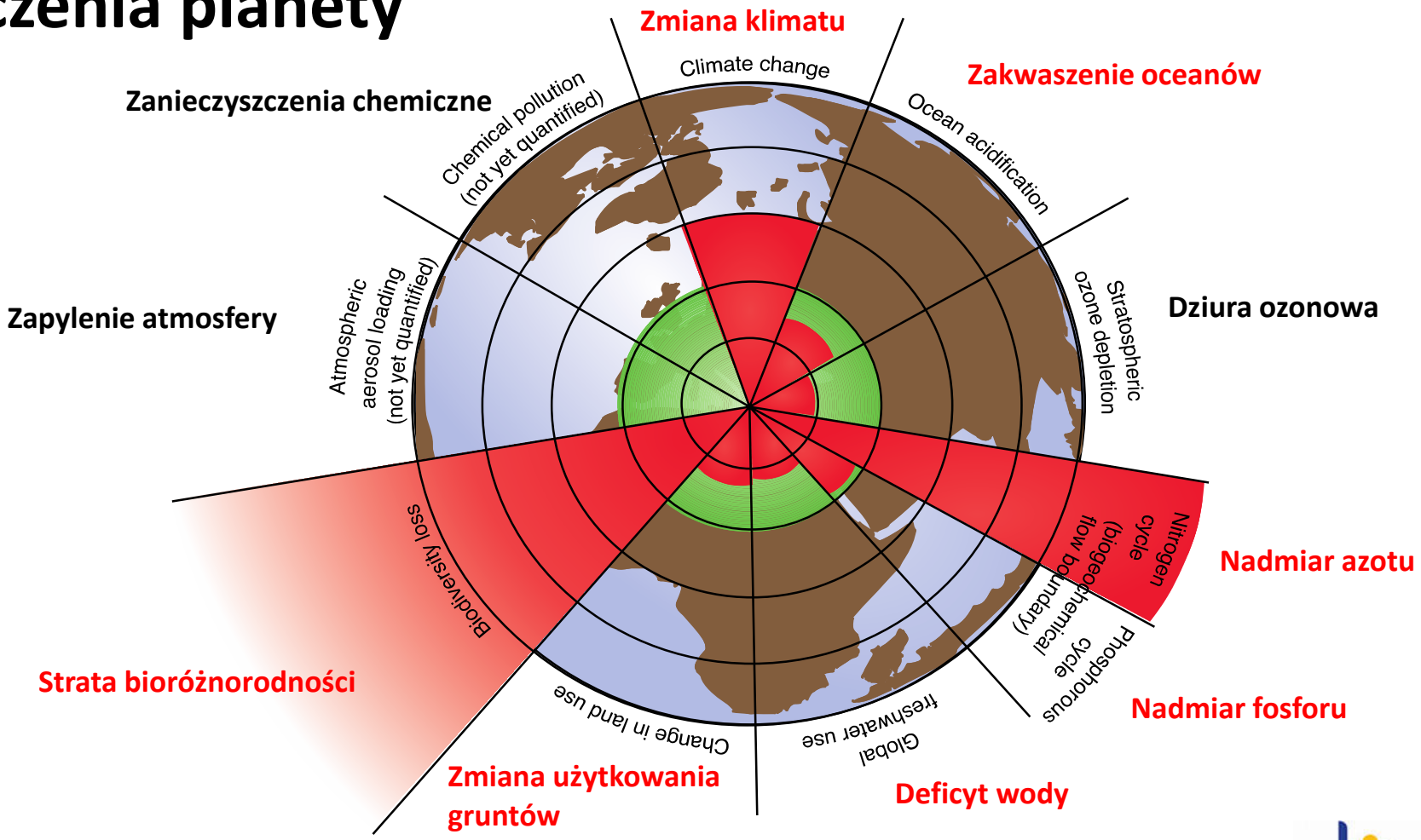




(2018-2019) - ok. 2 mld zł/rok

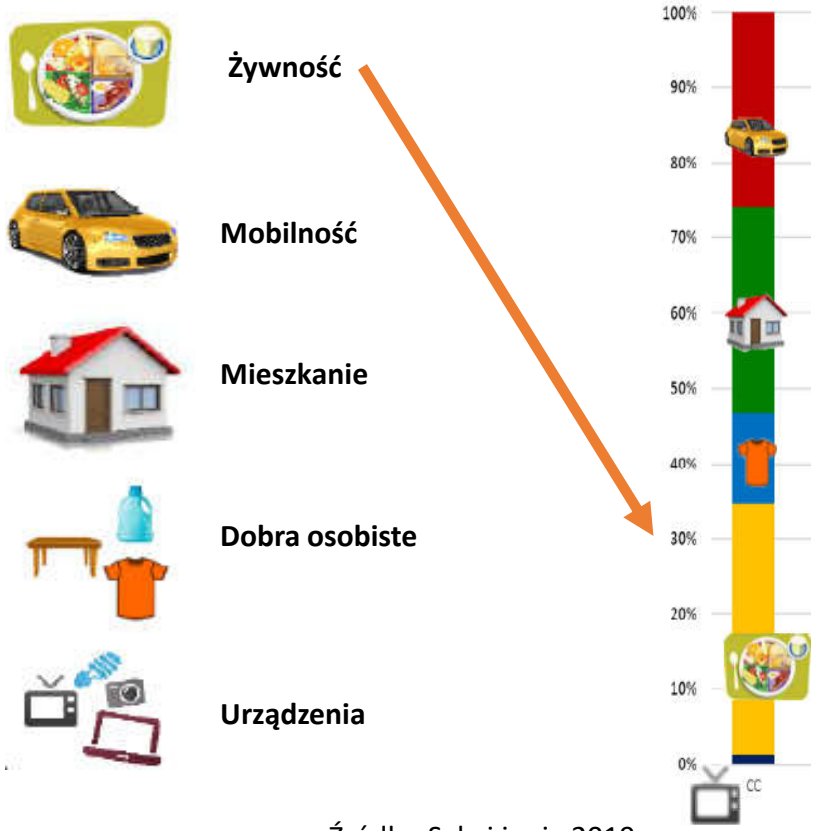
Źródło: www.susza.iung.pulawy.pl

Ograniczenia planety



Źródło: Rockström i in. 2009

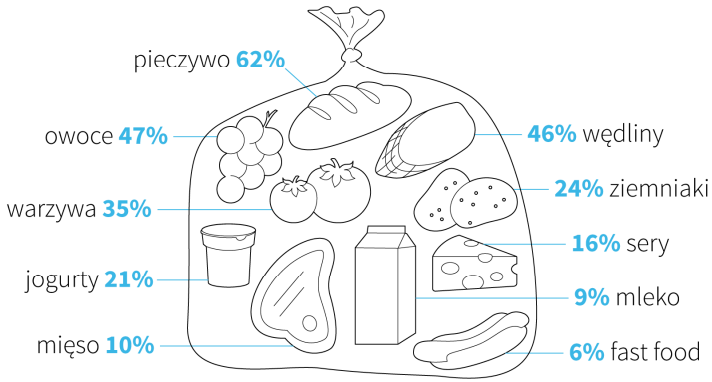
Wpływ konsumpcji w Europie na zmiany klimatu



Źródło: Sala i inni, 2019

Marnowanie żywności

PRODUKTY MARNUJĄCE SIĘ W POLSCE NAJCZĘŚCIEJ:



Źródło: Bank Żywności

pap

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Agroekologia

Ekologia rolnicza ?

Rolnictwo ekologiczne ?

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

29.09.2020 r., Mikołów

Agroekologia

(na podstawie European Association of Agroecology)

Agroekologia jako praktyka rolna, wykorzystuje odnawialne źródła energii, **lokalną wiedzę rolników i ich preferencje** oraz w głównej mierze bioróżnorodność w celu dostarczenia dóbr publicznych, tak zwanych usług ekosystemowych.
Stosuje również gospodarkę o obiegu zamkniętym (ponowne wykorzystanie odpadów w cyklu produkcji np. jako nawozy lub źródło energii) oraz dywersyfikację produkcji.

1. Recykling
2. Ograniczenie nakładów
3. Ochrona gleby
4. Dobrostan zwierząt
5. Bioróżnorodność
6. Synergiczność (suma 1 + 1>2)
7. Dywersyfikacja produkcji
8. Wymiana wiedzy
9. Wartości społeczne oraz żywienie
10. Sprawiedliwość społeczna
11. Współpraca pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw
12. Racjonalne gospodarowanie ziemią oraz zasobami naturalnymi
13. Udział obywateli w podejmowaniu decyzji

Agroekologia – ruch społeczny

DLACZEGO NIE KUPUJĘ W SUPERMARKECIE

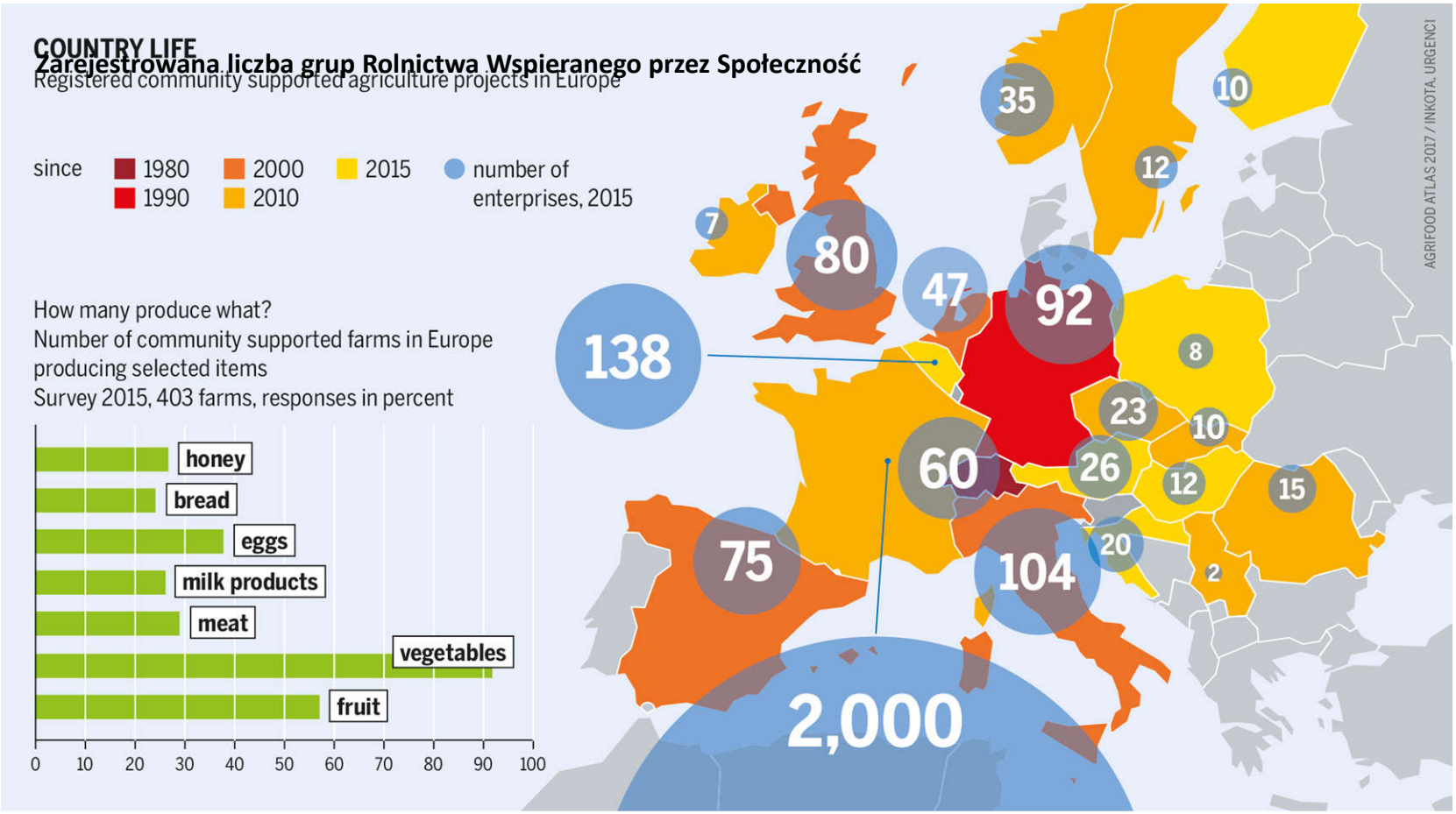
AGRO PERMA LAB

prawa chłopów kobiet i mężczyzn na wsi

II FORUM SUWERENNOŚCI ŻYWNOŚCIOWEJ
Warszawa 30.01-2.02.2020

29.09.2020 r., Mikołów

RWS (Rolnictwo Wspierane przez Społeczność)



Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

29.09.2020 r., Mikołów

AGRO-PERMA-LAB

Edukacja na rzecz rozwoju agroekologii i permakultury w Polsce

Projekt AP Lab Agroekologia Czytelnia

Dlaczego Agroekologia?

« *Previous* / *Next* »

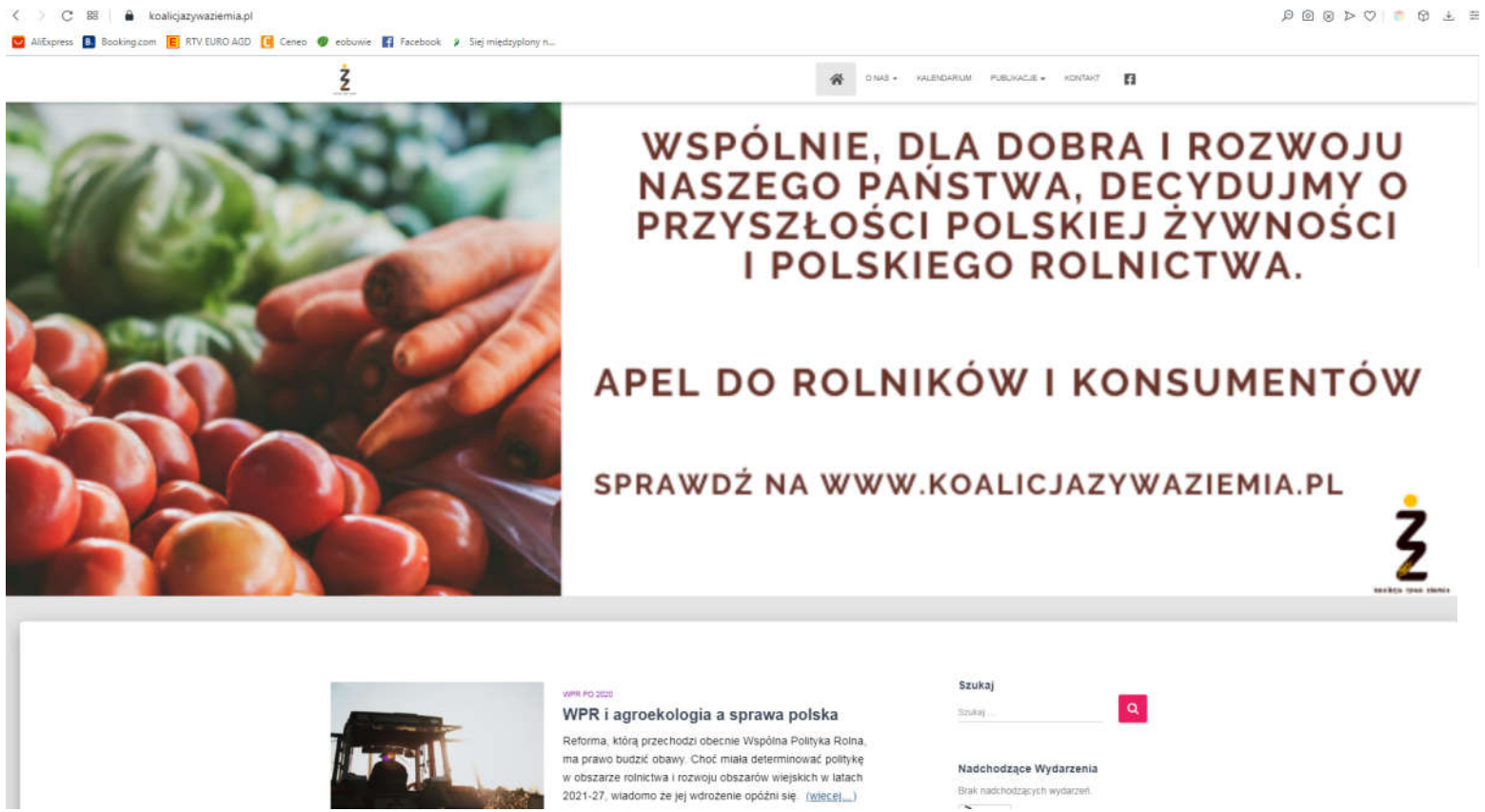
Dlaczego Agroekologia?

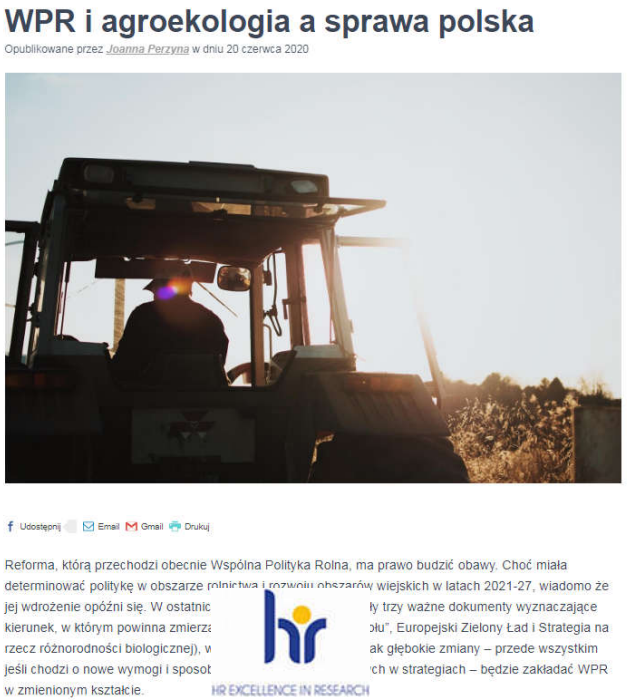
Agroekologia jest odpowiedzią na pytanie, w jaki sposób zmienić i naprawić nasz system żywnościowy i życie obszarów wiejskich, które zostały zniszczone przez rolnictwo przemysłowe oraz tak zwane Zielone i Niebieskie Rewolucje. Uważamy Agroekologię za kluczową formę oporu wobec systemu gospodarczego, który przedkłada zyski ponad ludzi. Przemysłowy system żywnościowy jest główną przyczyną licznych kryzysów: klimatycznego, żywnościowego, ekologicznego, zdrowia publicznego i innych. Umowy o wolnym handlu i korporacyjne porozumienia inwestycyjne, umowy w sprawie rozstrzygania sporów pomiędzy inwestorami a państwami oraz fałszywe rozwiązania, takie jak rynki emisji związków węgla, a także postępująca „finansjalizacja" ziemi i żywności – wszystkie z nich powodują dalsze pogłębianie się tych problemów. Agroekologia w ramach Suwerenności Żywnościowej oferuje nam wspólną ścieżkę do przezwyciężenia wymienionych wyżej kryzysów.

(Deklaracja Międzynarodowego Forum na rzecz Agroekologii)

29.09.2020 r., Mikołów

Koalicja Żywa Ziemia (koalicjazywaziemia.pl)





Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

29.09.2020 r., Mikołów

koalicjazywaziemia.pl

„WODA W ROLNICTWIE”

Klimat, zasoby, problemy
Kuryluk Robert – Susza okiem rolnika
Karaczun Zbigniew (SGWW) – Polskie rolnictwo wobec zmian klimatu
Konieczny Roman – Zasoby wodne Polski i prognozy zużycia wody

Naturalne ekosystemy wodne i ich znaczenie w zapobieganiu suszy
Nawrocki Przemysław, Nieznański Piotr (WWF) – Skutki prac utrzymaniowych na rzekach – rekomendacje zmian
Wiśniewska Maja (SGGW) – Renaturalizacja cieków wodnych i naturalna retencja jako sposoby na walkę z suszą
Furdyna Artur - – Mała retencja w rolnictwie i na obszarach wiejskich
Głodowski Roman - Bóbr – rola w retencji naturalnej i zatrzymywaniu wody w środowisku

Ochrona zasobów wodnych w rolnictwie – oszczędzanie i zatrzymywanie wody
Furdyna Artur – Wpływ rolnictwa na stan wód gruntowych i podziemnych
Wawer Rafał (IUNG-PIB) – Uwagi o użytkowaniu zasobów wód podziemnych na przykładzie Hiszpanii
Grygoruk Mateusz (SGGW) – Melioracje
Wawer Rafał (IUNG-PIB) – Kiedy i ile nawadniać
Bernacki Zdzisław (Instytut ŚRiL PAN, Poznań) – Rola zielonej infrastruktury w zatrzymaniu wody
Staniszewska Maria – Zarządzanie wodą w gospodarstwie biodynamicznym w Juchowie

29.09.2020 r., Mikołów

koalicjazywaziemia.pl

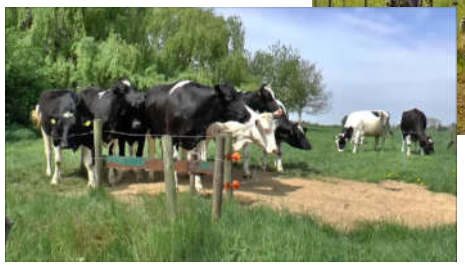
„WODA W ROLNICTWIE”

Ochrona zasobów wodnych w rolnictwie – produkcja roślinna

Borek Robert (IUNG-PIB) – Dobre praktyki zachowujące wodę w glebie
Staniszewska Maria - Oddziaływanie użytkowania rolniczego na stan ekologiczny wód
Krysztoforski Marek (CDR) – Gospodarowanie nawozami w gospodarstwie rolnym
Kosiń Weronika (WWF) – Konkurs na Rolnika Roku regionu Morza Bałtyckiego - przykłady dobrych praktyk chroniących wody przed zanieczyszczeniem
Stalenga Jarosław (IUNG-PIB) – Produkcja ekologiczna a ochrona zasobów wodnych

Ochrona zasobów wodnych w rolnictwie – produkcja zwierzęca

Wójcik Piotr (Inst. Zootechniki, Kraków) – Pobór wody w produkcji zwierzęcej
Wójcik Marcin, Borek Robert – Praktyki pastwiskowe sprzyjające ochronie zasobów wodnych w ujęciu praktyka
Zwolińska Justyna (SGGW) – Wielofunkcyjność dobrostanu zwierząt gospodarskich
Furdyna Artur – Akwakultura – zrównoważony rozwój

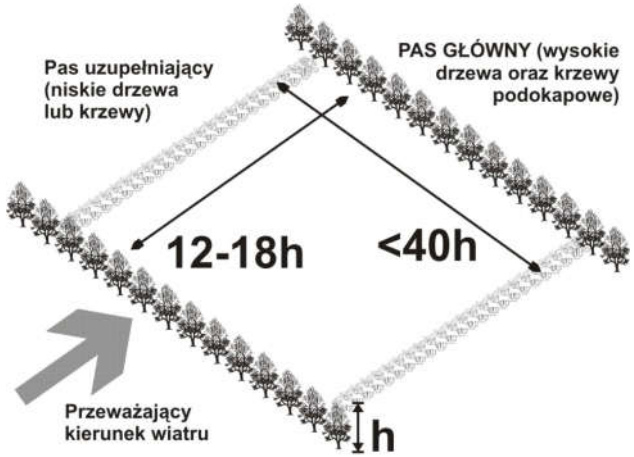


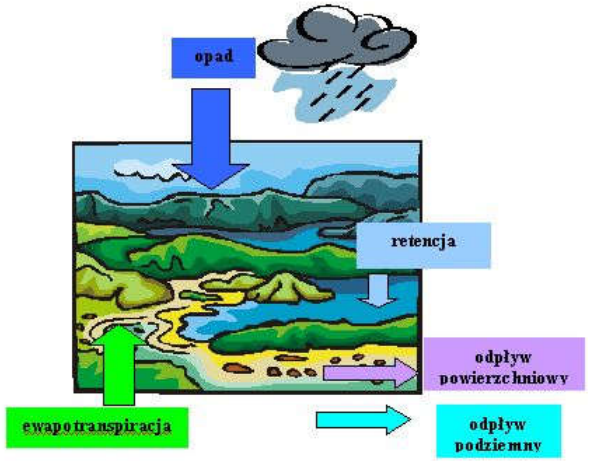
Polityka i prawo

Cebula Michał – Zmiana prawa w celu lepszej ochrony wód dla rolnictwa w Polsce
Błaszkowska Bogna (OTOP) – WPR 2021-2027 a woda dla rolnictwa w Polsce. Rola programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego w ochronie wód
Borek Robert, Furdyna Artur – Ekousługi w ochronie wód

29.09.2020 r., Mikołów

Rola zielonej infrastruktury w zatrzymaniu i ochronie wody





Jak zwiększać zasobność wody w glebie?

- Dostępność wody dla roślin uprawnych zwiększamy w głównej mierze poprzez: poprawę struktury gleby, dostarczenie materii organicznej z racjonalizacją stosowania składników mineralnych oraz wykonywanie zabiegów chroniących przed parowaniem (uprawa uproszczona ze stałym okryciem gleby oraz wprowadzanie systemu zadrzewień śródpolnych).
- Spójne i przemyślane wdrażanie dobrych praktyk utrzymujących zasoby wody w glebie może znacząco poprawić skuteczność działań adaptacyjnych podejmowanych przez rolnika w obliczu suszy.

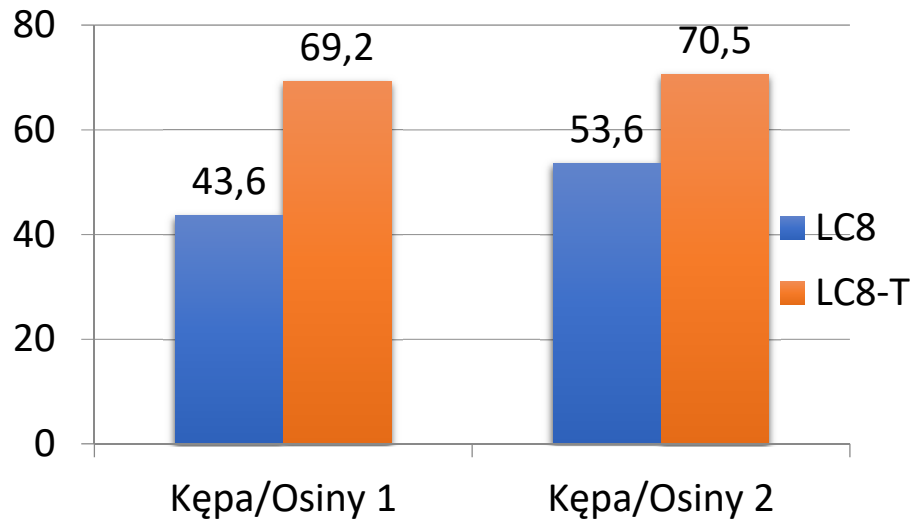
Uprawa konserwująca

- Minimalna mechaniczna ingerencja w glebę, pozwalająca zwiększać poziom glebowej materii organicznej i poprawiająca stosunki wodne. Oznacza ona nieodwracanie gleby (niestosowanie orki).
- Zachowanie stałej okrywy roślinnej (co najmniej 30% gruntu musi być okryte roślinnością tuż po siewie): międzyplony, poplony, mulczowanie. Rozważa się trzy kategorie: 30-60 %, 60-90%, >90% pokrywy roślinnej lub mulczu.
- Stosowanie płodozmianu bogatego gatunkowo, redukującego rozwój chwastów, chorób i szkodników. Wprowadzenie do zmianowania roślin motylkowatych lub ich mieszanek z trawami.

Uprawa konserwująca

Wilgotność gleby (mm) w warstwach 0-30 cm i 0-60 cm w różnych systemach uprawy kukurydzy			
System uprawy	**Rok**		
	2014	2015	2016
	0-30 cm		
Uprawa konwencjonalna	60.94 a	34.4 b	32.6 b
Uprawa konserwująca	68.9 c	43.9 d	51.9 e
	30-60 cm		
Uprawa konwencjonalna	59.7 a	30.4 b	31.8 b
Uprawa konserwująca	60.2 a	45.3 c	46.7 c

Król i Żyłowski, 2018. Polish Journal of Soil Science, Vol L1/1



Rolnictwo konserwujące (LC8) vs. Rolnictwo tradycyjne (LC*-T)
Zużycie paliwa 2017 (l/ha)
Pszenica ozima – po pszenicy - uprawa pasowa (Osiny)
Matyka 2018.

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

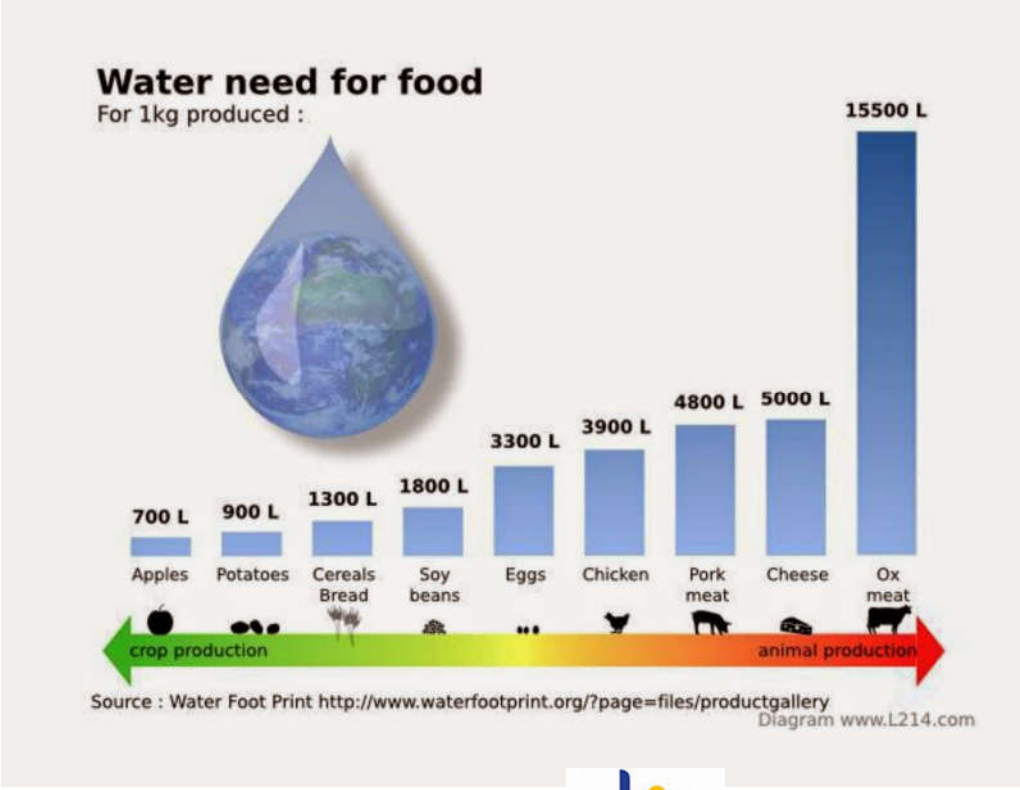
Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

„Chleb i woda – nie ma głoda”

Woda a dobrostan zwierząt

1. Sposób żywienia i utrzymania zwierząt – **Wypas pastwiskowy i chów otwarty** = **Mniejszy pobór wody**
2. Nawożenie gleb **nawozami naturalnymi** = **większa retencja** wody w glebie
3. Zmniejszenie obsady w chowie zamkniętym (punktowe **zanieczyszczenie wód - eutrofizacja** wód morskich; wyziewy amoniaku = **400 tys. zgonów/rok** w UE)
4. Im **wyższy dobrostan**, tym mniejsza konieczność prewencyjnego podawania środków przeciwdrobnoustrojowych **(antybiotyki, leki)** = **mniejsze zanieczyszczenie wód,** mniejsza obawa ludzi o **antybiotykooporność**
5. **Intensywny rotacyjny wypas kwaterowy (wysoki dobrostan) – Wzrost sekwestracji węgla = Mniejsze ryzyko wystąpienia suszy**



Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Działanie Wspólnej Polityki Rolnej

- Analizy, przeprowadzone w modelu CAPRI pokazują, że jednolite płatności obszarowe odpowiadają za —odpowiednio 2.4% i 2.3% wzrostu zanieczyszczenia ładunkami N i P z rolnictwa UE w porównaniu do scenariusza bez takich płatności (Brady i in. 2017). W celu kompensacji emisji płatności obszarowych są wprowadzone instrumenty narzucające zobowiązania pro-środowiskowe (normy i wymogi wzajemnej zgodności, praktyki zazieleniania oraz działania rolno-środowiskowo-klimatyczne) które mają za zadanie łagodzić te niekorzystne zmiany.

Działanie Wspólnej Polityki Rolnej

- Uprawa roślin strączkowych na ziarno jest uważana za pozytywną dla środowiska w kontekście poprawy zasobności gleby w próchnicę a więc wodę i składniki pokarmowe przy jednoczesnym ograniczeniu emisji azotu, chociaż ostateczny efekt jest uzależniony od wielu czynników związanych z glebą, terminem i rodzajem prowadzonych zabiegów uprawowych oraz warunkami pogodowymi (Hansen i in. 2019).
- Uznaje się że system płatności dla małych gospodarstw ma niekorzystny wpływ na środowisko z uwagi na niespełnianie standardów środowiskowych (przede wszystkim wynikających z obowiązku zazielenienia), które obejmują jedynie większe gospodarstwa wspierane przez WPR

Działanie Wspólnej Polityki Rolnej

Potencjał elementów zasad wzajemnej zgodności w ochronie wód

Wymóg cross-compliance	Ograniczenie spływu powierzchniowego	Ograniczenie wymycia N i P	Źródło
Optymalizacja terminów zastosowania nawozów		22% N	Quemada i in., 2013
Racjonalizacja dawkowania		43-50% N	Quemada i in., 2013
Rośliny okrywowe	5-10% do 50%	30-60% N 23-35% P	Rickson i in., 2010; Collins i in., 2009 JRC, 2013 Newell-Price i in.. 2011 Posthumus i in., 2015
Mulcz	20-43%	30-60% P	Rikson i in., 2010; Stevens i in., 2009 Rickson i in., 2010; Posthumus i in., 2015
Oczka wodne		25% N (5% zlewni użytkowanej rolniczo) 50-60% P i 14-20% N (0.3-1 ha)	Passy i in., 2012 IGER 2002, Biggs 2007, Braskerud 2002a, 2002b

Opracowanie własne

Działanie Wspólnej Polityki Rolnej

Potencjał praktyk zazielenienia w ochronie wód

Praktyka zazielenienia	Ograniczenie spływu pow.	Ograniczenie wymycia N i P	Źródło
Dywersyfikacja upraw	2%		Rickson i in., 2010; Collins i in., 2009
Utrzymanie TUZ	23-100%	25-50% P i 50-95% N	Kędziora, 2010, Rickson i in., 2010 Wiltshire i in., 2014
Wprowadzenie strefy buforowej	70-80% 55-97%	70-98% N i 70-95%P (optymalna struktura) 27-81% N i 15-96% P (5 m szerokości) 75-98% (11 metrów)	Louwagie i in., 2009 JRC, 2013 Lind i in., 2019
Wprowadzenie buforowej strefy zadrzewionej		100% (60 metrów)	Aguiar i in., 2015
Rośliny okrywowe	5-10% do 50%	30-60% N 23-35%	Rickson i in., 2010; Collins i in., 2009 JRC, 2013 Newell-Price i in.. 2011 Posthumus i in., 2015
Międzyplony	Do 25%	29-91% N (w porównaniu do ugoru)	Panagos i in., 2015 a, b Wiltshire i in., 2014
Racjonalna uprawa bobowatych		40% N (w porównaniu do uprawy konwencjonalnej)	Tonitto i in., 2016
Wprowadzanie zagajników krótkiej rotacji		40-80% N w pierwszych 4-ch latach W całym cyklu życia prawdopodobnie efekt negatywny	Diaz-Pines i in., 2016; Schmidt-Walter i in., 2012
Wprowadzanie żywopłotów, zadrzewień, zagajników śródp. i pasów gruntów wzdłuż lasów	10 %	5-50 % P 56% P, 22% N (dla 26-letenigo zadrzewienia)	Rickson i in, 2010 Wiltshire i in., 2014 Jaskulska 2017
Zalesianie		60-80% N w pierwszych latach	Rosenqvist, 2007

Opracowanie własne

Działanie Wspólnej Polityki Rolnej

Potencjał ochrony zasobów i jakości wód dla wybranych działań w zakresie PROW

Praktyka PROW/RŚK	Ograniczenie spływu pow./oszczędność wody	Ograniczenie wymycia N i P	Źródło
	Oszczędność wody		
Regulacja poziomu wody w zbieraczach drenarskich	2%	10-50% N, 10% P	Rickson i in., 2010 Newell-Price i in., 2011
Rolnictwo precyzyjne		20% (wzrost efektywności pobrania N)	Eory i in., 2015
Doglebowe zastosowanie gnojowicy		13-50% P	JRC 2013
Aplikacja mocznika z inhibitorem ureazy		27% N	Quemada i in., 2013
Likwidacja podeszwy płużnej		10-50% P (pługi dłutowe) 25% P (GO) i 50-70% P (TUZ) (głębosz)	Newell-Price i in., 2011 Rickson i in., 2010; Posthumus i in., 2015
Uprawa bezorkowa/pasowa		5-90% P i 20% N	Rickson i in. 2010; Newell-Price i in., 2011
Siew bezpośredni		50-76% P	Rickson i in. 2010, Kronvang i in. 2005, Soane i in. 2012
Zalesianie i plantacje leśne		60-80% N w pierwszych latach 95% N i 50% P (do 20 lat) Wzrost wymycia biogenów po 20 latach	Rosenqvist, 2007 Wiltshire i in., 2014 Hansen i in., 2007
Systemy rolno-leśne	65% (w połączeniu z uprawą konturowa)	28% N	Palma i in., 2007
Pakiety 3 i 4 (siedliskowe) – utrzymanie TUZ	23-100%	25-50% P i 50-95% N	Kędziora, 2010, Rickson i in., 2010 Wiltshire i in., 2014

Opracowanie własne

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

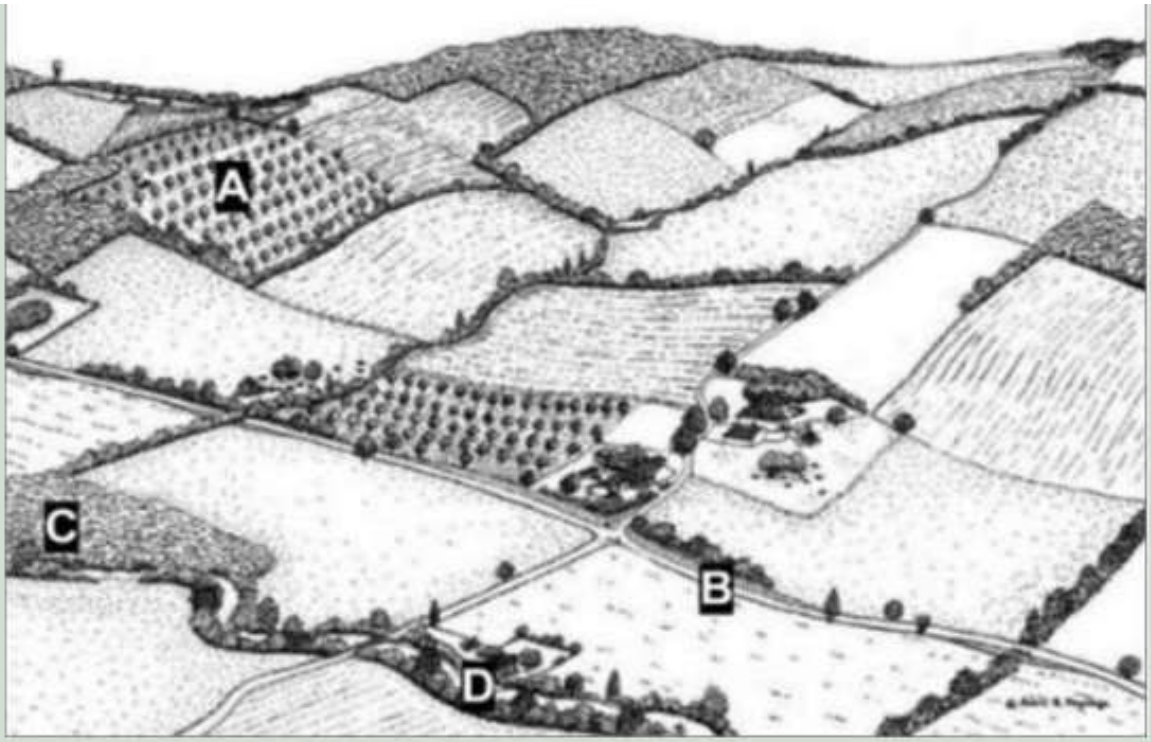
HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Zalecenia ochrony wód w ramach WPR

- Regulacja stosunków wodnych na obszarach użytkowanych rolniczo powinna minimalnie oddziaływać na lokalny system wodny i zasoby zlewni
- Do praktyk rolnych posiadających największy wpływ na ochronę zasobów wodnych należy zaliczyć zalesianie gruntów ornych, zachowanie naturalnych siedlisk, wprowadzanie uprawy konserwującej, systemów rolno-leśnych, zadrzewionych i zadarnionych elementów krajobrazu oraz optymalizacja obsady zwierząt i wypasu. Znaczącą redukcję wymycia biogenów z pól można również osiągnąć poprzez optymalizację aplikacji nawozów.

„Właściwe drzewo we właściwym miejscu we właściwym czasie”

Agroleśnictwo (systemy rolno-leśne)



Właściwie ukształtowany krajobraz rolniczy to swoista mozaika z zagajnikami, kępami i pasmami zadrzewień. Sieć zadrzewień powinna być utworzona zgodnie z wynikami oceny potrzeb zadrzewieniowych i odpowiadać na najpilniejsze zagrożenia na terenie konkretnej gminy: chronić przed erozją gleb (A), powodziami (C), osłaniać drogi (B) i chronić cieki wodne przed zanieczyszczeniami obszarowymi (D) (na podstawie Arbre et Paysage 32 – http://www.ap32.fr/page01.html)

„Właściwe drzewo we właściwym miejscu we właściwym czasie”

Agroleśnictwo (systemy rolno-leśne)

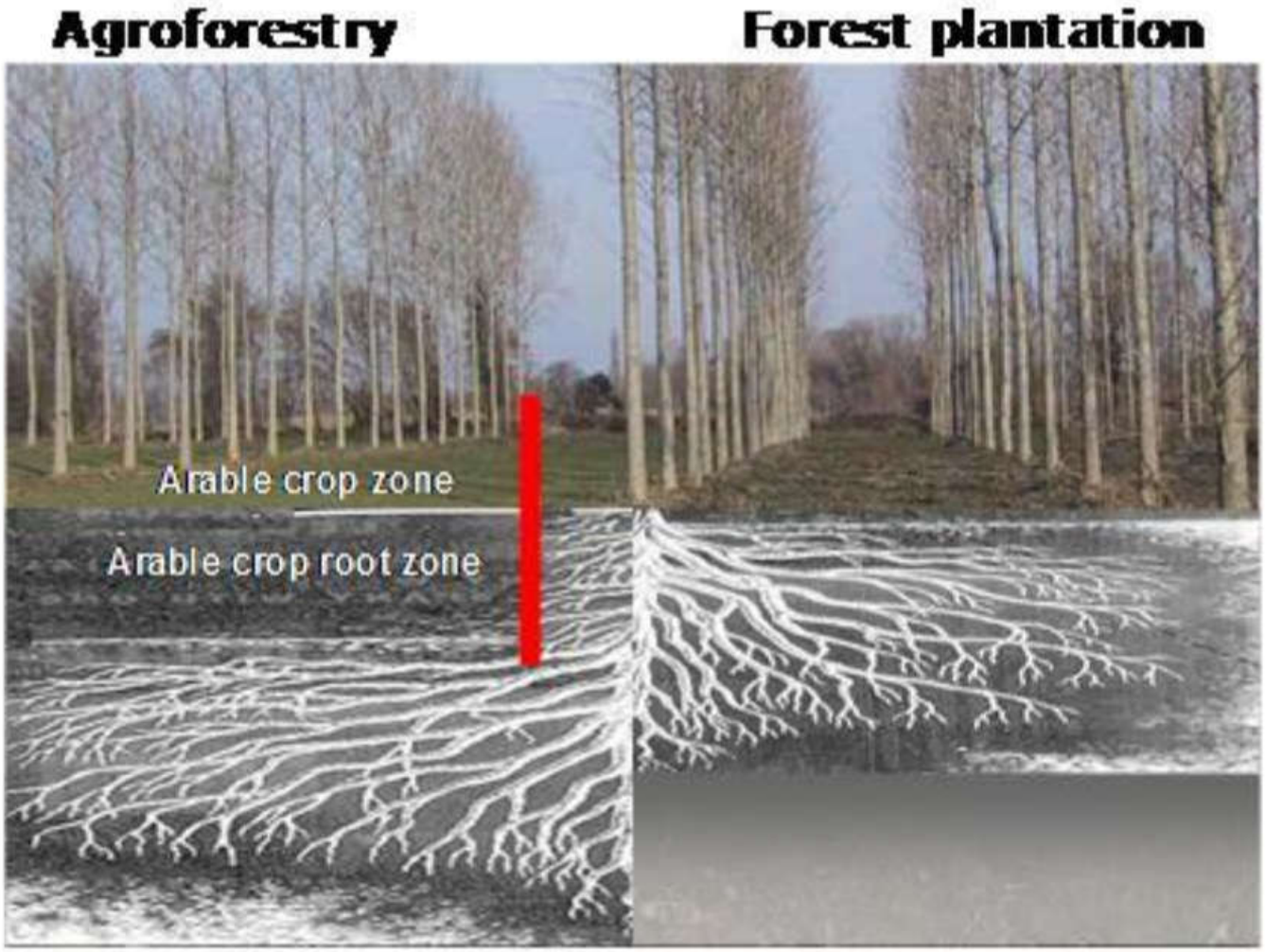
Definicja agroleśnictwa (systemów rolno-drzewnych)

*Sposób gospodarowania, gdzie **roślinność drzewiasta** (drzewa i krzewy) jest w celowy sposób **zintegrowana** z **produkcją roślinną i zwierzęcą na tym samym gruncie,** w celu odniesienia **jednoczesnych korzyści ekonomicznych i środowiskowych**.*

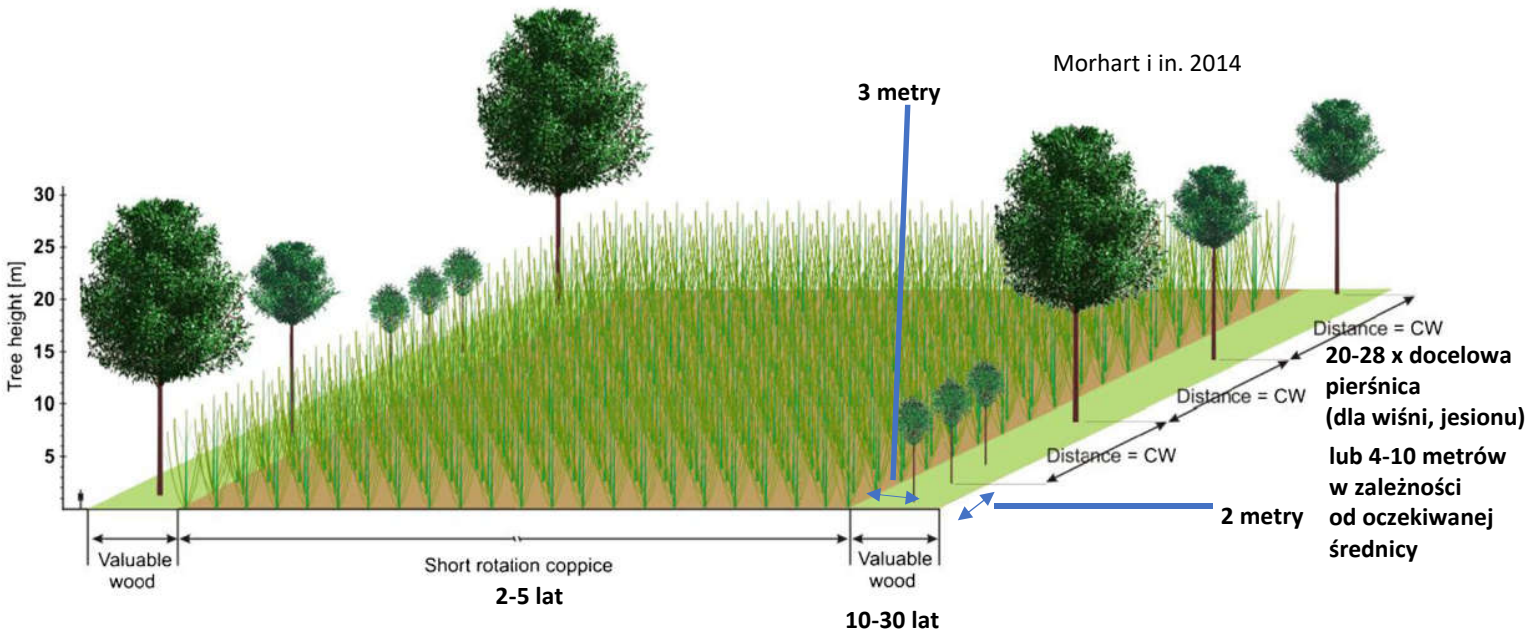
*Pojęcie to **obejmuje** zarówno **zadrzewienia i zakrzaczenia:***
*istniejące **na granicach działek***
(np. żywopłoty czy szpalery drzew)
jak też w ich obrębie
(wypas w lesie lub na zadrzewionym obszarze, uprawa współrzędna/alejowa na gruntach ornych lub pastwiskach, uprawa cieniolubnych ziół/grzybów z wykorzystaniem drzew itp.).

Praktyka rolno-leśna		Opis
System leśno-pastwiskowy		Połączenie produkcji drzewnej z paszową i zwierzęcą. Obejmuje wypas na obszarze lasu bądź zadrzewienia oraz pastwiska z żywopłotami, rozproszonymi drzewami, soliterami, rzędami lub pasami drzew.
„Ogrody przydomowe z drzewami"/ "ogród leśny"		Sposób gospodarowania, łączący drzewa/krzewy z produkcją warzyw, najczęściej na terenach miejskich (np. na terenie ogródków działkowych).
Przywodne pasy buforowe		Przywodne pasy buforowe. Pasy roślinności z udziałem drzew/krzewów występujących naturalnie bądź zasadzonych celowo, oddzielające pola uprawne/pastwiska od zbiorników/cieków wodnych, takich jak rzeki, kanały, jeziora, mokradła, stawy, w celu ochrony jakości wód. W obrębie pasów buforowych mogą być prowadzone uprawa rolne lub wypas, jednak ich głównym celem jest ochrona wód.
Drzewno-orne		Drzewa, rosnące w znacznych odstępach, połączone z uprawą roczną lub wieloletnią. System wprowadzany na grunty najczęściej w postaci alei (system alejowy). Drzewa/krzewy mogą występować rozproszone, jako solitery, żywopłoty lub rzędy/pasy drzew.
„Rolnictwo leśne"/uprawa w lesie		Wykorzystanie obszaru leśnego/zadrzewienia do prowadzenia uprawy naturalnie występujących w takich warunkach gatunków specjalistycznych roślin do celów leczniczych, ozdobnych lub kulinarnych.

Systemy Rolno -drzewne


Agroforestry
Forest plantation
Arable crop zone
Arable crop root zone

Morhart i in. 2014



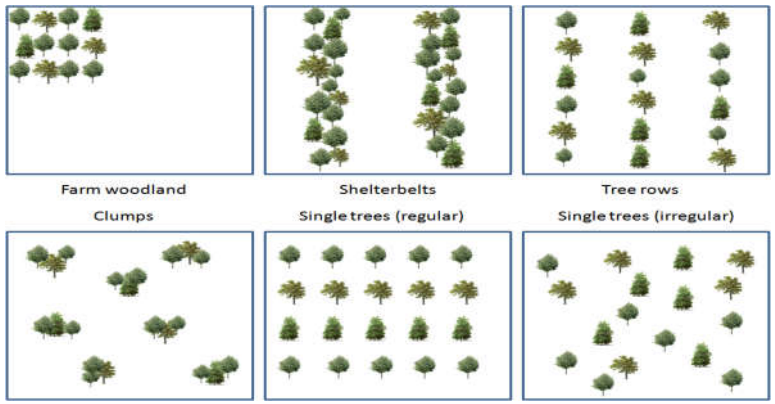
Topola, wierzba, olcha, robinia (15-20 lat)

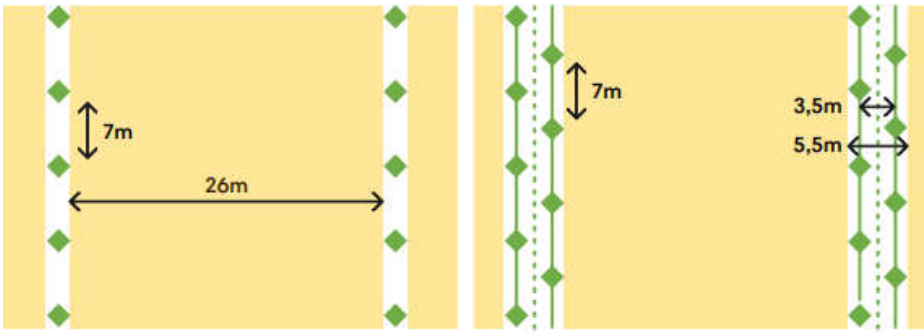
Wiśnia, jesion, klon, orzech (h.), jarząb
Cel: 10-metrowa tarcica o średnicy 60 cm.

Zakładanie:
Wybór gatunków
Projektowanie zadrzewień i upraw rolniczych/wypasu zwierząt

Pielęgnacja systemu:
Trzebież i podkrzesywanie
Wymiana drzew
Odchwaszczanie
Ochrona drzew przed zwierzętami
Zbiór

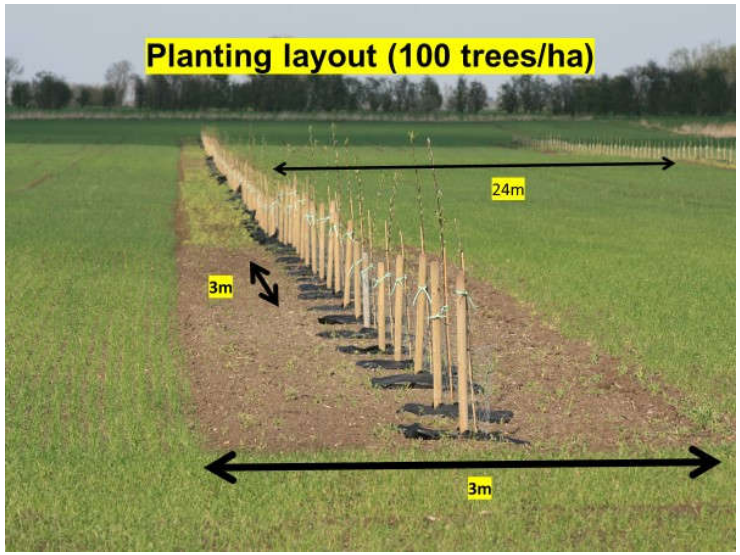
Inne formy układu





Przejście z uprawy jednorzędowej na uprawę z podwójnymi rzędami w systemie alejowym z topolą, sposobem na maksymalizację produkcji w systemach rolno-leśnych
Association Française d'Agroforesterie.

Topole, Francja

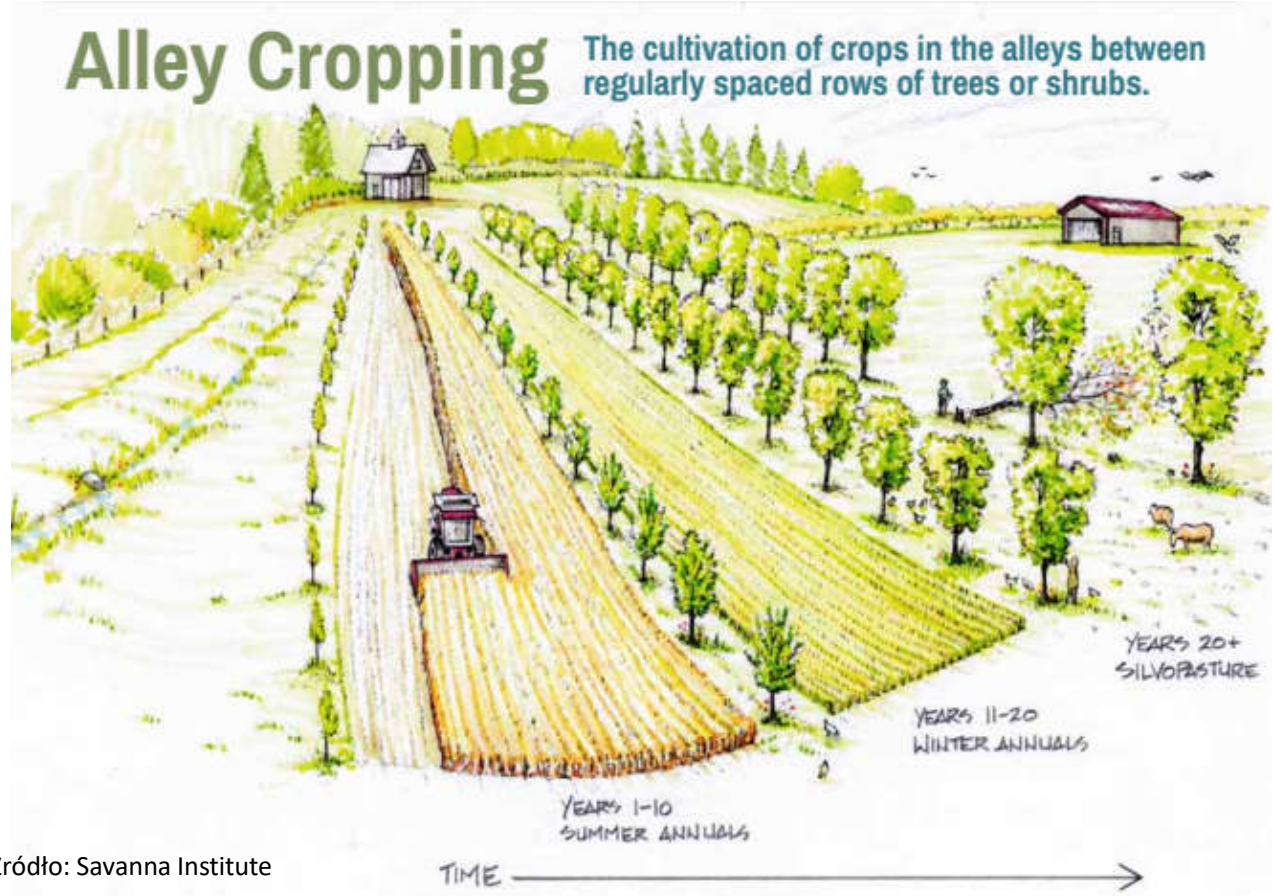


Jabłonie, Whitehall Farm, UK

Orzech, Belgia

Leszczyna, Wielka Brytania

Produkcja rolna w systemach alejowych



Źródło: Savanna Institute

• Sylwopastoralizm (systemy leśno-pastwiskowe)

Osłona wypasanych zwierząt przed słońcem, wiatrem i zimnem:

- Ograniczenie stresu cieplnego i zapotrzebowania pokarmowego
- Efektywność wycieleń bydła wypasanego ekstensywnie
- Drób mniej podatny na nawyk wydziobywania piór oraz zakażenie pasożytami

Źródło białka, makro- i mikroelementów (Ca, K, Se, Zn), salicylanów (wierzba)

Wypas w sadach tradycyjnych

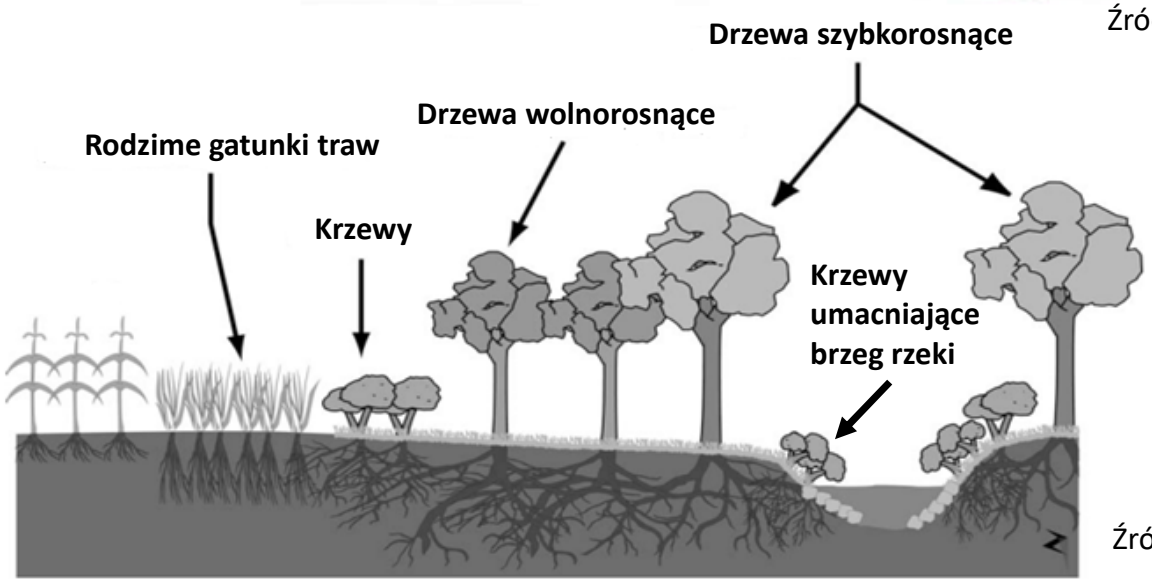
Umożliwienie konwersji TUZ na sady tradycyjne oraz ich użytkowania kośno-pastwiskowego jak w systemach alejowych

Zawartość składników odżywczych
w liściach wybranych drzew (Emile i in. 2016)

Gatunek	Sucha masa (g/kg SM)	Popiół (g/kg SM)	Białko surowe (g/kg SM)	Błonnik (g/kg SM)	Przyswajalna sucha masa (%)	Przyswajalny azot (%)
Olsza czarna	373	56	197	296	51	31
Olsza sercowata	369	59	170	358	52	32
Jesion	376	85	145	279	64	50
Wiąz pospolity	421	144	145	414	48	27
Leszczyna	420	60	144	324	44	10
Lipa szerokolis.	365	103	211	292	50	37
Robinia akacj.	398	64	204	278	38	18
Klon polny	515	68	134	286	47	30
Morwa biała	369	119	240	174	70	62
Życica trwała	368	94	161	475	57	60
Lucerna	284	93	159	465	58	68

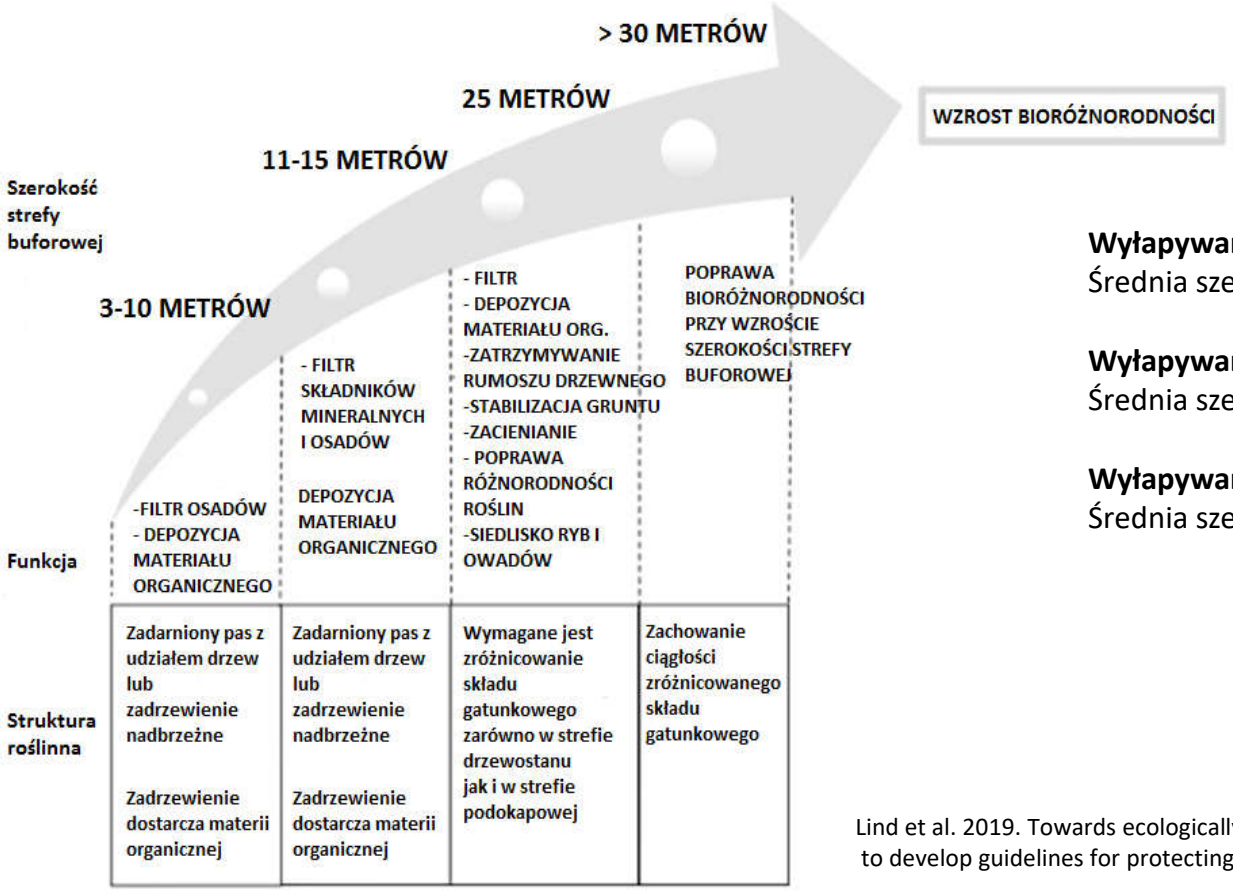
Strefy (pasy) buforowe

Źródło: Kujawa i in. 2018



Źródło: Schultz

Pasy buforowe

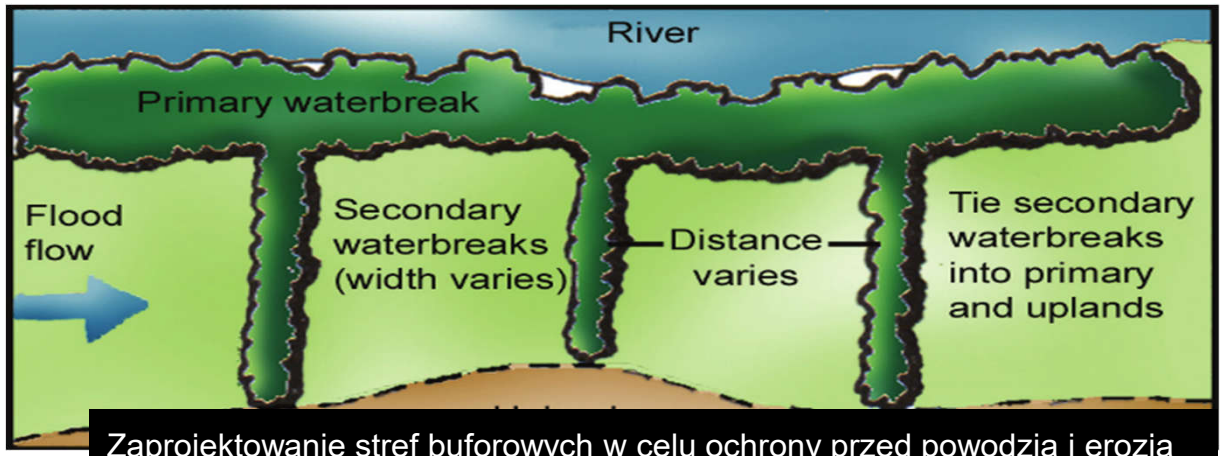


Wyłapywanie osadu (77-100%)
Średnia szerokość pasa bufor. 9 m

Wyłapywanie N (75-100%)
Średnia szerokość pasa bufor. 9 m

Wyłapywanie P (75-98%)
Średnia szerokość pasa bufor. 11 m

Lind et al. 2019. Towards ecologically functional riparian zones: A meta-analysis to develop guidelines for protecting ecosystem functions and biodiversity in agricultural landscapes

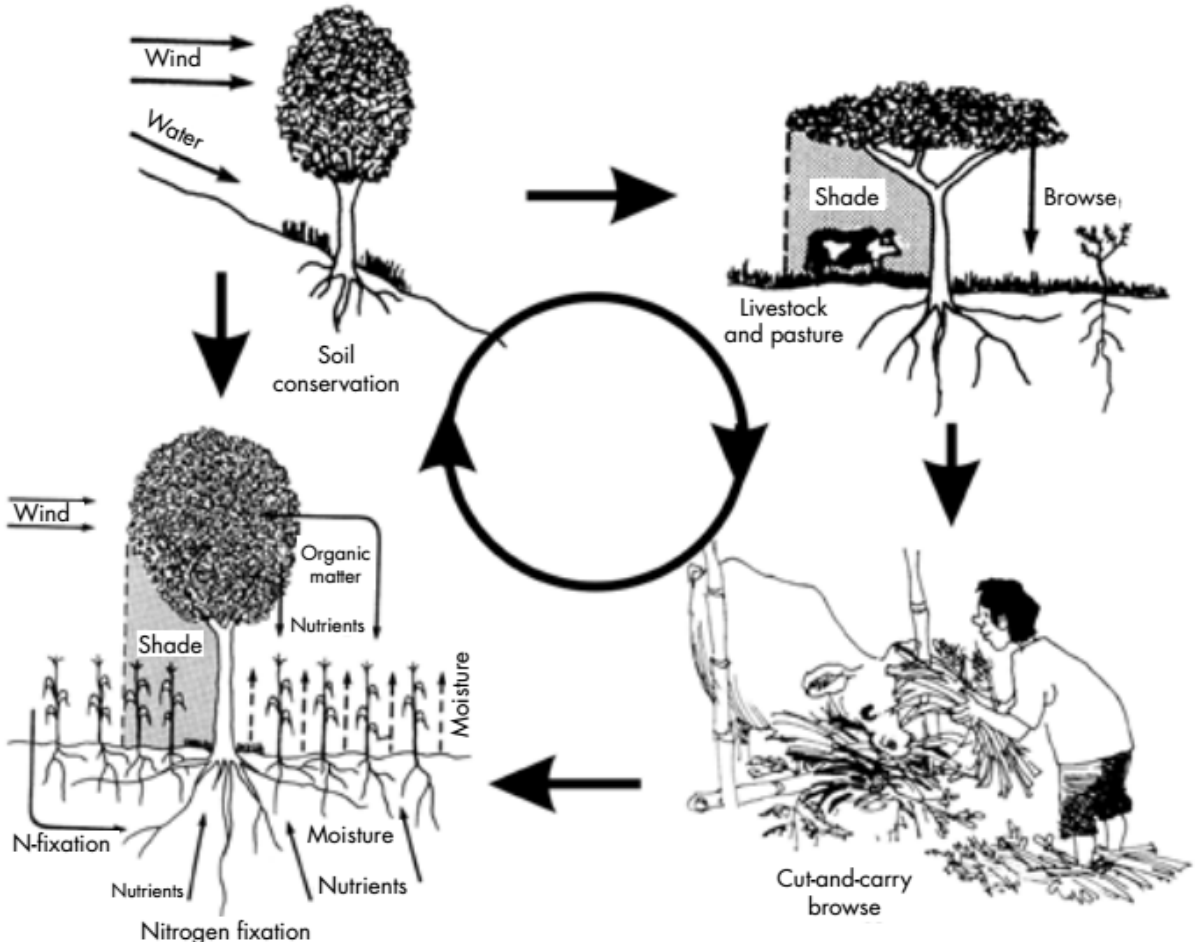


Zaprojektowanie stref buforowych w celu ochrony przed powodzią i erozją

Huevelland, Flandria, Belgia. Drzewa owocowe i krzewy sadzone na tarasach

Tarasy obsadzone truskawkami, w sąsiedztwie TUZ.

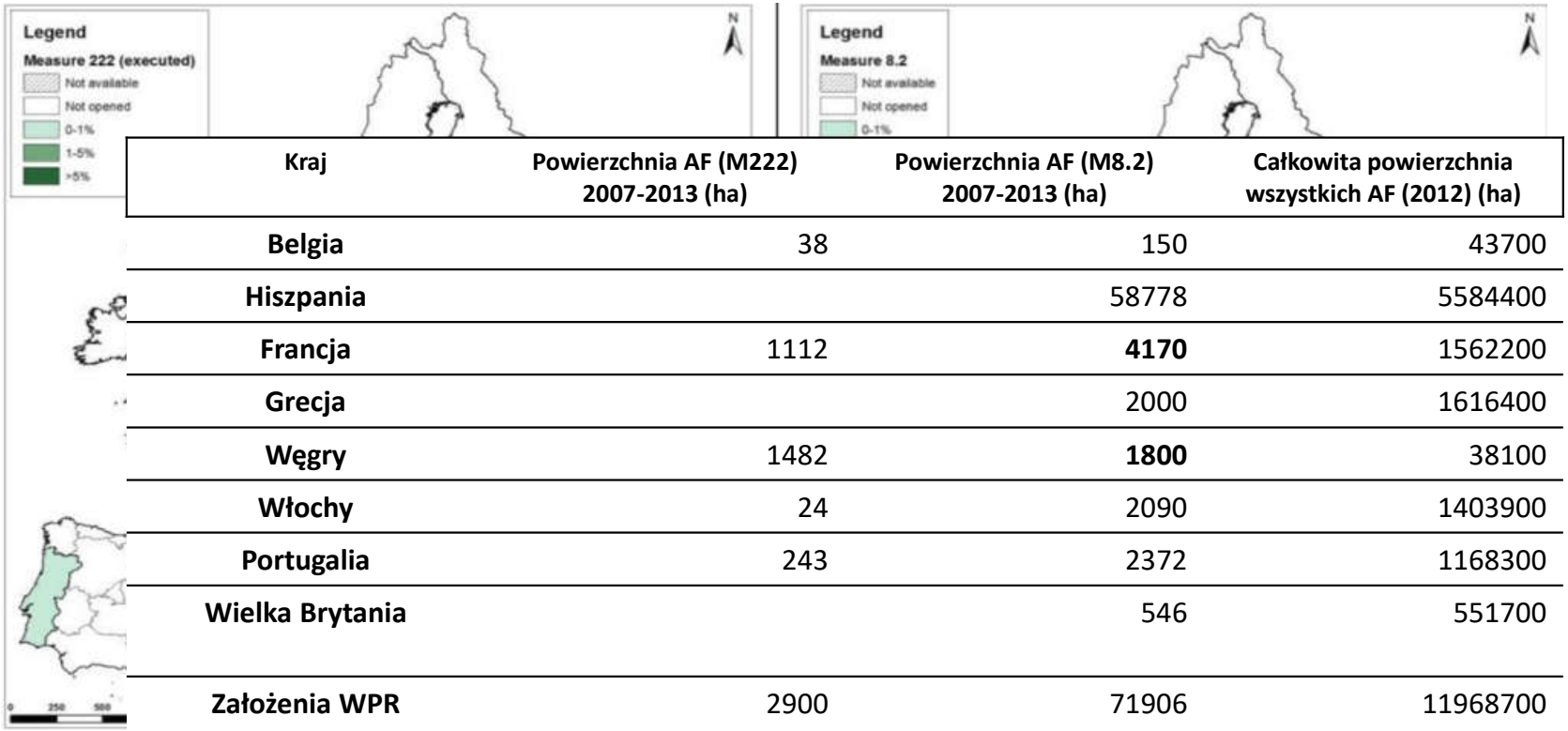
IUNG Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych
HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Obieg składników pokarmowych w systemach rolno-drzewnych

Źródło: Xu J, Mercado A, He J., Dawson I (eds.) (2013) *An Agroforestry guide for field practitioners*. The World Agroforestry Centre

Wsparcie systemów agroleśnictwa w UE



Kraj	Powierzchnia AF (M222) 2007-2013 (ha)	Powierzchnia AF (M8.2) 2007-2013 (ha)	Całkowita powierzchnia wszystkich AF (2012) (ha)
Belgia	38	150	43700
Hiszpania		58778	5584400
Francja	1112	**4170**	1562200
Grecja		2000	1616400
Węgry	1482	**1800**	38100
Włochy	24	2090	1403900
Portugalia	243	2372	1168300
Wielka Brytania		546	551700
Założenia WPR	2900	71906	11968700
UE 28	2900	71906	15421000 (bez Chorwacji)

Źrodło: *SFC (01/2017), **LUCAS 2012 (za Lawson 2018)

Source: pixabay.com

Dziękuję!

rborek@iung.pulawy.pl

Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

Zakład
Biogospodarki
i Analiz Systemowych

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

29.09.2020 r., Mikołów