National Centre for Emissions Management
Institute of Environmental Protection
National Research Institute

LPIS in the Polish LULUCF inventory: practical experience and considerations

Agata Hościło, Marcin Żaczek, Aneta Lewandowska

National Centre for Emissions Management (KOBIZE)
Institute of Environmental Protection – National Research Institute

21.10.2026, Making use of CAP for LULUCF reporting

Recent approach in the geographically explicit land monitoring

In the last years, the intensive work has been ongoing on exploring the existing spatially explicit LU/ LUchange datasets and developing the land monitoring system for LULUCF

LIFE OrgFluX-PL: Development of advanced multilevel inventory method for GHG fluxes from agricultural organic soils using spatially-explicit data

Main aim: to improve the quality of greenhouse gas inventories in LULUCF sector, with a particular focus on GHG fluxes in organic soils used grasslands.

Objectives:

- Developing land monitoring system for LULUCF based on spatially explicit datasets.
- Expanding the knowledge on the extent of organic soils, grassland management, and drainage.
- Developing local emission factors for grasslands on organic soils based on ground measurements.
- Modelling of GHG fluxes in organic soils used as grasslands, including uncertainty analysis.
- Making the modelling results available in a form of an interactive tool supporting the verification of GHG fluxes in the context of implementing carbon farming.

SCAN ME

IOŚ-PIB Instytut Ochrony Środowiska Państwowy Instytut Badawczy
INSTYTUT AGROFIZYKI PAN
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
UNIWERSYTET ŁÓDZKI
INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Dofinansowane przez Unię Europejską
Dofinansowano ze środków NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA i GOSPODARKI WODNEJ

Recent approach in the geographically explicit land monitoring

Analysis of existing land use systems – national and European

1968	1970	1980	1990	2000	2006	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
										GSA incomplete	GSA	GSA	GSA (Uprawy)	GSA (Uprawy)	GSA (Uprawy)	GSA (Uprawy)	GSA (Uprawy)
							LPIS incomplete	LPIS	LPIS	LPIS	LPIS	LPIS	LPIS	LPIS	LPIS	LPIS	LPIS
								BDL	BDL	BDL	BDL	BDL	BDL	BDL	BDL	BDL	BDL
							BDOT	BDOT	BDOT	BDOT	BDOT	BDOT	BDOT	BDOT	BDOT	BDOT	BDOT
													EGIB incomplete			EGIB incomplete	EGIB
Mapa glebowo-rolnicza 1:5000																	
	GIS Mokradła																GIS Mokradła-Inconada
Tereny zadrz. DGLP				Tereny zadrz. DGLP									Tereny zadrzew-DGLP				
			CLC	CLC	CLC	CLC					CLC						
			Corine Land Cover - zmiany			Corine Land Cover -zmiany											
				Corine Land Cover - zmiany													
CORONA																	

GSA - Geospatial Aid-Application
LPIS - Land Parcel Identification System

BDL – Forest Data Bank
BDOT – Topographic Objects Database

EGiB – Digital Cadastral Maps
GIS Mokradła – GIS Wetlands

IACS GSAA dataset for Cropland and Grasslands

IACS Geospatial Aid-Application GSA (permanent grasslands + croplands + permanent crops)

- parcels declared annually through beneficiary declaration
- declarations are subject to verification (selected on the ground - CwRS/RFV)
- consist of detailed information on arable land, orchards, short-rotation coppices, and other land types, inc. 48 plant groups and 700 plant species

BUT

- GSA covers only declared parcels
- substantial inter-annual variability
- available since 2018

31.12.2024



44.1% of the country

31.12.2023



44.7% of the country

31.12.2020



45.3% of the country

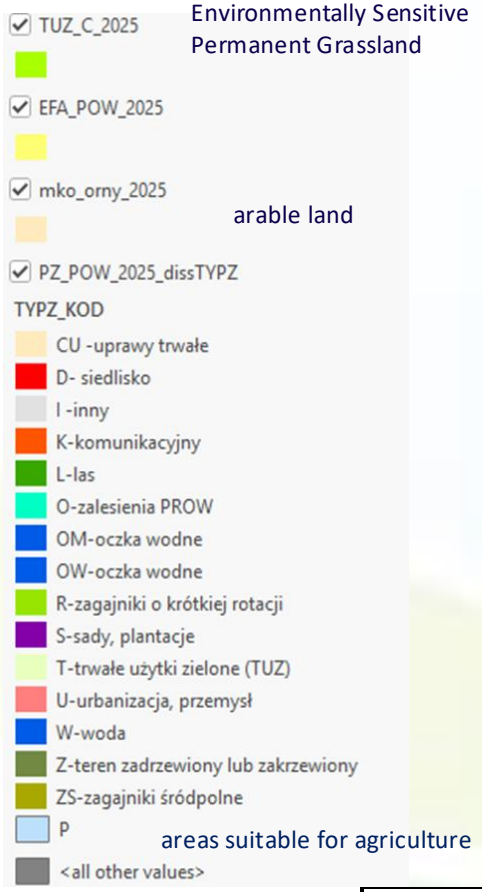
GSA Croplands + Grasslands covers 44-45% of the country

IPCC_NFR_Name	IPCC_NFR_CRF	IPCC_NFR
Croplands	4.B	2
Graslands	4.C	3

IACS LPIS dataset for Cropland and Grasslands

IACS LPIS - available from 2016



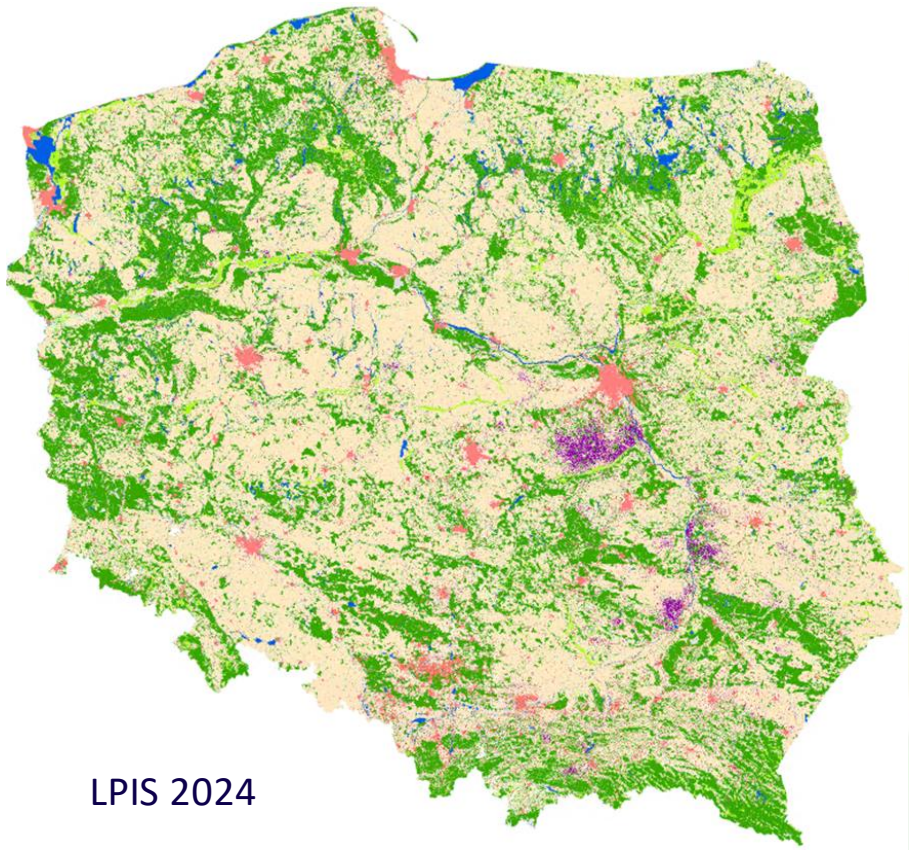


- LPIS is updated only for declared areas GSA
- geometries change from one year to another
- other land cover classess are very generalized
- P - *areas suitable for agriculture* overlaps with different LCLU classes i.e. settlements, forest
- TUZ_C – overlap with other classes, not updated
- EFA –small ponds used for water (Wetlands category)
- Mko_orny - maximum area designated for arable land

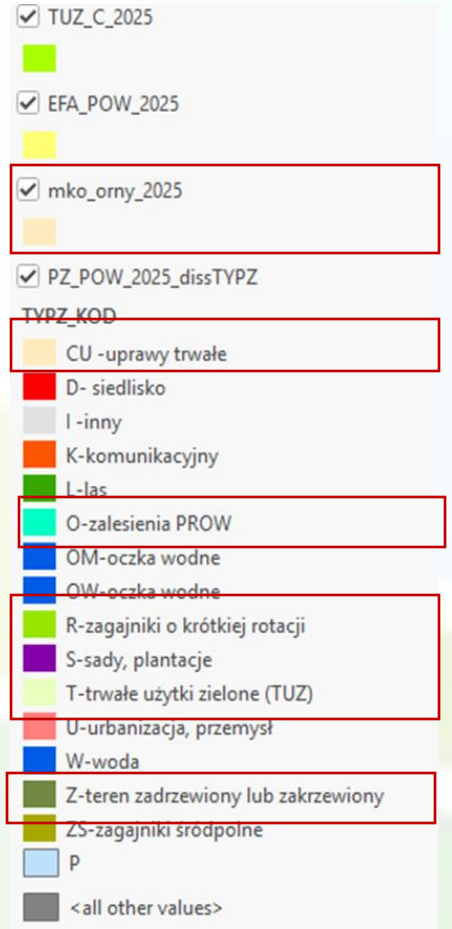
		GSA					LPIS	
	ha	arable land	orchards	orchards woody	grassland	short rotation coppice	mko_orny	TUZ_C
	IPCC	2	2	2	3	2	2	3
mko_orny / Cropland	2	10 870 968,57	41 332,20	8 583,27	94 250,04	473,35	x	x
TUZ_C / Environmentally Sensitive Permanent Grassland	3	9 090,75	46,68	26,63	409 022,61	8,77	11 526,92	x

IACS LPIS dataset for Cropland and Grasslands

IACS LPIS - Mapping Croplands and Grasslands - 49% of the country



LPIS 2024



Environmentally Sensitive Permanent Grassland (not update regularly)

arable land

perennial crops

forested area PROW

short rotation coppices
orchards
permanent grasslands

trees or shrubs

potentially agricultural land use

Review the existing datasets

Categories LULUCF	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
FL	BDL+ BDOT	BDL+ BDOT	BDL+ BDOT	BDL+ BDOT	BDL+ BDOT	BDL+ BDOT	BDL+ BDOT	BDL+ BDOT	BDL+ BDOT
CL	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT
GL	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT	LPIS PZ +uzu BDOT
WL	BDOT PT (wody plus mokradła poza zasięgiem FL,CL,GL + BAGNO, TORF, N, E-N z BDL	BDOT PT (wody plus mokradła poza zasięgiem FL,CL,GL + BAGNO, TORF, N, E-N z BDL	BDOT PT (wody plus mokradła poza zasięgiem FL,CL,GL + BAGNO, TORF, N, E-N z BDL	BDOT PT (wody plus mokradła poza zasięgiem FL,CL,GL + BAGNO, TORF, N, E-N z BDL	BDOT PT (wody plus mokradła poza zasięgiem FL,CL,GL + BAGNO, TORF, N, E-N z BDL	BDOT PT (wody plus mokradła poza zasięgiem FL,CL,GL + BAGNO, TORF, N, E-N z BDL	BDOT PT (wody plus mokradła poza zasięgiem FL,CL,GL + BAGNO, TORF, N, E-N z BDL	BDOT PT (wody plus mokradła poza zasięgiem FL,CL,GL + BAGNO, TORF, N, E-N z BDL	BDOT PT (wody plus mokradła poza zasięgiem FL,CL,GL + BAGNO, TORF, N, E-N z BDL
SL	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT
OL	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT	BDOT PT

Land use categories
1. *forest land;*
2. *cropland;*
3. *grassland;*
4. *wetlands;*
5. *settlements;*
6. *other land*

BDL – Forest Data Bank
BDOT – Topographic Objects Database
LPIS - Land Parcel Identification System

EGiB – Digital Cadastral Maps
GIS Mokradła – GIS Wetlands

Developing nomenclature – 2. Cropland

7 classes

41 classes

IPCC_NFR CRF	IPCC NFR	PL_L2		PL_L3	
4.B	2	• LPIS PZ= CU-uprawy trwałe, S-sady, grunty orne, O-PROW,R- zagajniki • BDOT PTLZ- teren leśny lub zadrzewiony, PTRK - roślinność krzewiasta w zasięgu LPIS PZ IPCC 2 • BDOT PTUT-uprawa trwała, PTTR= uprawa na gruntach ornych		• ARIMR Uprawy GSA; grupa roślin <> TUZ	
		Uprawy trwałe (LPIS PZ = CU)	21	oleiste	211
				okopowe	212
				oleiste	213
				ozdobne	214
				pastewne	215
				ugory	216
				warzywa	217
				zboża	218
				zioła	219
				miododajne	220
				motylkowe	221
				mieszane	222
				pozostałe	223
				inne-brak info GSA	224
		Sady (LPIS PZ = S)	23	Sady drzewiaste	231
				Sady krzewiaste	232
				inne-brak info GSA	233
		Obszar zalesiony po 2008r. w ramach PROW (LPIS PZ=O) na gruntach rolnych	24	x	240
		Zagajniki o krótkiej rotacji (LPIS PZ=R)	25	topola	251
				brzoza	252
				wierzba	253
				inne-brak info GSA	254
		Grunty orne pozostałe (LPIS mko_orny)	26	oleiste	261
				okopowe	262
				oleiste	263
				ozdobne	264
				pastewne	265
				ugory	266
				warzywa	267
				zboża	268
				zioła	269
				miododajne	270
				motylkowe	271
				mieszane	272
				pozostałe	273
				inne-brak info GSA	274
		Grunty uprawne BDOT (PTUT-uprawa trwała, PTTR= uprawa na gruntach ornych) poza zasięgiem LPIS PZ kategoria IPCC 2 i 3	28	Uprawa trwała	281
				Uprawa na gruntach ornych	282
		Grunty zadrzewione i zakrzewione na gruntach uprawnych (BDOT PTLZ, PTRK)	29	Grunty zadrzewione < **0,1 ha** (BDOT FL/PTLZ) w zasięgu LPIS PZ=IPCC 2	291
				Grunty zadrzewione >= **0,1 ha** (BDOT FL/PTLZ) w zasięgu LPIS PZ=IPCC 2	292
				Grunty zakrzewione BDOT PTRK=krzewy w zasięgu LPIS PZ=IPCC 2	293

L2: LPIS
Gaps in LPIS/GSA filled with BDOT (arable land and woody features)

L3: GSA

Developing nomenclature – 3. Grassland

3 classes

10 classes

IPCC_NFR CRF	IPCC NFR	PL_L2		PL_L3	
4.C	3	• LPIS PZ: T- plantacje wieloletnie, trwałe użytki zielone, ZG/ZS (zadrzewienie grupowe/śródpolne), Z (teren zadrzewiony lub zakrzewiony) • BDOT: PTLZ- teren leśny lub zadrzewiony, PTRK -krzewy w zasięgu LPIS PZ IPCC 3 • BDOT PTTR= roślinność trawiasta		• ARIMR Uprawy GSA; grupa roślin TUZ	
		Użytki zielone użytkowane w dobrej kulturze rolnej (LPIS PZ=T)	31	Użytki zielone GSA	311
				Użytki zielone poza GSA	312
		Użytki zielone nieużytkowane w dobrej kulturze rolnej (BDOT PTTR= roślinność trawiasta poza LPIS PZ IPCC 2,3)	32	Użytki zielone GSA	321
				Użytki zielone poza GSA	322
		Teren zadrzewiony lub zakrzewiony na gruntach trawiastych	33	Teren zadrzewiony lub zakrzewiony LPIS PZ : ZG,ZS,Z	331
				Teren zadrzewiony < **0,1 ha** (BDOT PTLZ) w zasięgu LPIS PZ=T	332
				Teren zadrzewiony >= **0,1 ha** (BDOT PTLZ) w zasięgu LPIS PZ=T	333
				Teren zadrzewiony pozostały (BDOT PTLZ poza zasięgiem LPIS PZ IPCC 2,3 i pow <**0,1ha**)	334
				Teren zakrzewiony BDOT PTRK=krzewy w zasięgu LPIS PZ=T	335
				Teren zakrzewiony BDOT PTRK=krzewy poza zasięgiem LPIS IPCC 2,3	336

L2: LPIS
Gaps in LPIS/GSA filled with BDOT - grasslands, woody features)

L3: GSA, LPIS - woody features, BDOT - woody features

Integration and harmonisation

2. Harmonization of time series 2016-2024

1.Hierarchical integration

(5) Roads network, BDOT

(4) Water BDOT

(1) Forest BDL / EGiB

(5) Settlements BDOT / EGiB

(3) Grassland LPIS

(2) Gropland LPIS

(4) Wetland BDOT

(6) Other BDOT

Land use categories

1. *forest land;*
2. *cropland;*
3. *grassland;*
4. *wetlands;*
5. *settlements;*
6. *other land*

- Decision rules based on a data hierarchy
- Basic mapping unit: 10 by 10 m grid
- Building Land Use time series

LU changes 2016-2024

BDL – Forest Data Bank, BDOT – Topographic Objects Database, LPIS - Land Parcel Identification System, EGiB – Digital Cadastral Maps

Integration and harmonisation

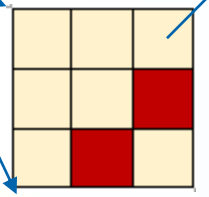
Land use 2024 - IPCC Level 2: 27 classes



PL_L2	PL_L2_opis
11	Grunty leśne PGL LP zalesione (area_type: D-STAN, PLANT NAS, PLANT SZ)
12	Grunty leśne PGL LP niezalesione lub związane z gospodarką leśną
13	Grunty leśne zalesione (BDOT PTLZ) poza PGL LP w zasięgu lasów ewidencyjnych (EGIB OFU=Ls)
14	Grunty zadrzewione pozostałe (BDOT PTLZ +PTRK01) >=0,1 ha
21	Uprawy trwałe (LPIS PZ = CU)
23	Sady (LPIS PZ = S)
24	Obszar zalesiony po 2008r. w ramach PROW (LPIS PZ=O) na gruntach rolnych
25	Zagajniki o krótkiej rotacji (LPIS PZ=R)
26	Grunty orne pozostałe (LPIS mko_orny)
28	Grunty uprawne BDOT (PTUT-uprawa trwała, PTTR= uprawa na gruntach ornych) poza zasięgiem LPIS PZ kategoria IPCC 2 i 3
29	Grunty zadrzewione i zakrzewione na gruntach uprawnych (BDOT PTLZ, PTRK)
31	Użytki zielone użytkowane w dobrej kulturze rolnej (LPIS PZ=T lub C)
32	Użytki zielone nieużytkowane w dobrej kulturze rolnej (BDOT PTTR= roślinność trawiasta poza LPIS PZ IPCC 2,3)
33	Teren zadrzewiony lub zakrzewiony na gruntach trawiastych
41	Wody powierzchniowe (BDOT PT)
42	Tereny podmokłe
51	Tereny mieszkaniowe (BDOT PTZB)
52	Tereny przemysłowe (Grunty przemysłowe BDOT OT_KUPG, PTWZ, PTSO)
53	Tereny komunikacyjne (PTKM)
54	Inne tereny zabudowane (PTNZ)
55	Tereny zadrzewione i zakrzaczone w zasięgu gruntów zabudowanych (EGIB)
56	Tereny trawiaste w zasięgu gruntów zabudowanych (EGIB)
57	Uprawy trwałe LPIS PZ w zasięgu gruntów zabudowanych (EGIB)
58	Grunty pozostałe w zasięgu gruntów zurbanizowanych (EGIB)
59	Wody powierzchniowe w zasięgu gruntów zabudowanych (EGIB)
60	Inne_grunty

Integration and harmonisation





a3_Combine_LU2019 - 99

X,344575,2028
Y,323104,3624

UniqueValue.Pixel Value	99
OBJECTID	99
Count	985710763
EGIB_2024_25_26_maska1_5_9_rc	9
BDL_202001_rc	0
LPIS_PZCL_202001r_rc	0
LPIS_PZGL_202001r_rc	0
LPIS_mkorny_202001r_rc	26
BDOT_PT201912_rc	282
BDOT_OIMK_201912_rc	0
BDOT_KUPG_201912_rc	0
rG_IasBDL_BDOTmerge_rGr19_recl	0
JOIN_ID	9_0_0_0_26_282_0_0_0
JOIN_ID_1	
FIN_LU	26
PL_L2	26
PL_L2_opis	Grunty orne pozostałe (LPIS mko_orny)
PL_L2_1	26
PL_L3	Null
PL_L3_opis	Null

Lesson learned

- Detailed review the existing LU datasets, with the analysis of consistency, compatibility, availability, semantics, nomenclatures, accuracy and product continuation is critical.
- IACS LPIS provides reliable information on Cropland and Grassland categories covering majority of agricultural land in Poland, but gap filling is still needed.
- There are some discrepancies between LPIS and GAP, which require further examination.
- LPIS EFA can be used as additional source of inland water (small ponds) and woody features.
- Harmonization and integration are interactive processes, which depend on well-defined decision rules.
- Tracing the land use changes will be challenging.

Co-funded by the European Union

Funded by NATIONAL FUND FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION AND WATER MANAGEMENT

LIFE OrgFluX-PL

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

SCAN ME

Contact:

agata.hoscilo@ios.edu.pl

National Centre for Emissions Management
Institute of Environmental Protection
National Research Institute



IOŚ-PIB Institute of Environmental Protection National Research Institute

INSTITUTE OF AGROPHYSICS PAS

POZNAŃ UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES

UNIVERSITY OF LODZ

INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND LIFE SCIENCES NATIONAL RESEARCH INSTITUTE

Disclaimer: Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however, those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.