

Bilančni presežek dušika v kmetijstvu v Sloveniji v letih 1992-2014 (OECD-EUROSTAT metodologija)

Izračun bilančnega presežka dušika v kmetijstvu smo opravili v skladu z OECD-EUROSTAT metodologijo (EUROPEAN COMMISSION, EUROSTAT. 2013. Methodology and Handbook EUROSTAT/OECD. Nutrient Budgets EU 27, Norway, Switzerland). Metodologija predvideva izračun bruto in neto bilančnega presežka dušika. Bilančni presežek dušika kaže na možnost okoljskega obremenjevanja z dušikom iz kmetijstva in je zato dobra podlaga za posredno ocenjevanje obremenjevanja voda, zraka in tal z dušikovimi snovmi.

Bruto bilančni presežek dušika predstavlja razliko med vnosom in odvzemom dušika s kmetijskih zemljišč (en. 1):

$$\text{Bruto bilančni presežek N} = \text{Vnos N} - \text{Odvzem N} \quad (\text{en. 1})$$

Vnos dušika v tla predstavljajo naslednji viri:

- mineralna gnojila,
- živinska gnojila,
- biološka fiksacija dušika z metuljnicami,
- depozicija (nanos) atmosferskega dušika,
- druga organska gnojila (komposti, blata čistilnih naprav...),
- seme in sadilni material.

Odvzem dušika s tal predstavljajo pospravljeni rastlinski pridelki.

Neto bilančni presežek dušika predstavlja razliko med bruto bilančnim presežkom dušika ter izpusti dušikovih spojin v zrak (en. 2).

$$\text{Neto bilančni presežek N} = \text{Bruto bilančni presežek N} - \text{Izpusti N} \quad (\text{en. 2})$$

Bruto in neto bilančni presežek dušika smo na nacionalni ravni izrazili v tonah dušika (t N), na ravni kmetijskega zemljišča v uporabi pa v kilogramih dušika na hektar (kg N/ha).

Pri izračunu bilančnega presežka dušika smo uporabili uradne statistične podatke Statističnega urada RS in podatke nacionalnih evidenc o emisijah amonijaka, didušikovega oksida in NO_x (Agencija RS za okolje). Nekatere potrebne informacije (npr. vsebnost N v pridelkih, izločanje dušika pri rejnih živalih) smo ocenili na podlagi različnih podatkov iz literature ali strokovnih ocen.

V nadaljevanju pojasnujemo metodološki pristop, rezultati izračuna so navedeni v preglednici.

Vnos dušika v tla

Mineralna gnojila

Podatke o količini uporabljenega dušika iz mineralnih gnojil vodi in zbira Statistični urad RS ter jih letno objavlja na njihovi spletni strani (www.stat.si).

Živinska gnojila

Podatke o količini uporabljenega dušika iz živinskih gnojil smo izračunali na podlagi uradnih podatkov o številu rejnih živali (Statistični urad RS) ter ocenjenih količinah izločenega dušika po posameznih vrstah in kategorijah živali. Pri tem smo uporabili enake vrednosti, kot jih uporabljamo pri vodenju evidenc o izpustih amonijaka. Skladno z OECD-EUROSTAT metodologijo pri izračunu bruto bilančnega presežka dušika nismo upoštevali izgub amonijaka iz hlevov in gnojišč. Za vnos N v okviru bruto bilančnega presežka smo torej upoštevali količino dušika, ki ga izločijo rejne živali in ne dejanske količine, ki ga z živinskimi gnojili odpeljemo na kmetijska zemljišča. Te količine smo upoštevali pri izračunu neto bilančnega presežka dušika ob upoštevanju izpustov N, kar pojasnujemo v nadaljevanju v poglavju »Izpusti N«.

Biološka fiksacija dušika v tla z metuljnicami

Biološka fiksacija dušika je pojav pri metuljnicah, ko v simbiozi z bakterijami na koreninskih laskih vežejo elementarni dušik iz zraka ter ga uporabijo za rast in razvoj. Količina fiksiranega N iz zraka je odvisna od vrste metuljnic ter od pridelka. V modelu smo količino fiksiranega N iz zraka ocenili na podlagi vrednosti iz literature ter vrednosti, ki jih uporabljajo države članice OECD. Količina fiksiranega N znaša glede na različne vrste metuljnic 100-200 kg N/ha letno. Pri izračunu fiksacije dušika v travno deteljnih mešanica (TDM) smo predpostavili 30 % delež metuljnic v botanični sestavi TDM.

Depozicija (nanos) atmosferskega dušika

Del dušika prispe v tla tudi z depozicijo dušikovih spojin iz atmosfere. Na podlagi različnih virov smo ocenili, da je ta količina 15 kg N/ha letno.

Druga organska gnojila (komposti, blata čistilnih naprav...)

Podatke o vnosu N z blati čistilnih naprav smo ocenili na podlagi podatka o količini uporabljenih blat čistilnih naprav v kmetijstvu. Podatke smo pridobili iz evidenc Agencije RS za okolje.

Seme in sadilni material

Dušik vnašamo v tla tudi s semenom in sadilnim materialom. Količino tako vnesenega dušika v tla smo izračunali na podlagi vsebnosti dušika v semenih, na podlagi setvenih norm (v kg/ha) ter na podlagi posejanih površin s posameznimi vrstami kmetijskih rastlin. Podatke o površinah posameznih kmetijskih rastlin v Sloveniji smo pridobili iz uradnih evidenc Statističnega urada Republike Slovenije (www.stat.si), podatke o setvenih normah ter vsebnosti N v semenih in sadikah pa smo pridobili iz podatkov lastnega raziskovalnega dela ter na podlagi vrednosti iz literature.

Odvzem dušika

Odvzem dušika predstavljajo pospravljeni rastlinski pridelki. Količino s pridelkom odvzetega dušika smo izračunali na podlagi podatkov o vsebnosti dušika v pridelkih ter podatkov o pridelkih posameznih vrst kmetijskih rastlin. Podatke o pridelkih vodi in zbira Statistični urad Republike Slovenije (SURS) (www.stat.si), podatke o vsebnosti N v pridelkih pa smo pridobili iz podatkov lastnega raziskovalnega dela ter na podlagi vrednosti iz literature. V izračun smo vključili vse vrste kmetijskih pridelkov, ki jih evidentira SURS.

Izpusti N

Za izračun izpustov N smo uporabili podatke o izpustih NH_3 , NO_x in N_2O . Izračuni temeljijo na podatkih o izpustih iz hlevov (NH_3) in skladišč živinskih gnojil (NH_3 , NO_x , N_2O) ter na podatkih o izpustih iz kmetijskih zemljišč. Med izpuste iz kmetijskih zemljišč uvrščamo:

- izpuste zaradi gnojenja z živinskimi gnojili, mineralnimi gnojili, blati čistilnih naprav ter zaradi paše (NH_3 , NO_x , N_2O)
- izpuste zaradi razpadanja žetvenih ostankov v tleh (N_2O) ter
- izpuste zaradi obdelave histosolov (N_2O).

Izpuste smo ocenili po EMEP/EEA (2013) in IPCC (2006) metodologiji, ki bosta v prihodnje podlagi za poročanje po Konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC) in Konvenciji LRTAP.

Podrobni opis metodologije je na voljo pri avtorjih izračuna.

Avtorja:

Bilančni presežek dušika v kmetijstvu v Sloveniji v letih 1992-2014 (OECD-EUROSTAT metodologija)/Janez Sušin, dr. Jože Verbič – Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, januar 2016.

*Bilančni presežek dušika v kmetijstvu v Sloveniji v letih 1992-2014 (OECD-EUROSTAT metodologija).
Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2016.*

Preglednica: Bilančni presežek dušika v kmetijstvu za Slovenijo po OECD-EUROSTAT metodologiji v letih 1992-2014

	Enota	Leto																						
		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
VNOS N	t N	89669	81485	81564	80697	78663	80695	81965	82271	84614	84300	85118	83473	77160	77351	78615	79453	73324	76322	75033	72891	71870	72452	74691
Mineralna gnojila	t N	38938	33376	33944	32235	31296	33999	34801	34380	34159	34765	33412	34501	30264	29169	30383	29613	25039	28202	27486	27134	26300	27263	28612
Organska gnojila (brez ŽG)	t N	78	78	78	78	70	62	55	33	12	20	43	18	5	3	1	1	0	0	18	0	0	0	7
Živinska gnojila	t N	40195	37637	37502	38405	37646	37286	37900	38655	41091	40318	42505	39672	37857	38556	38814	40323	38673	38667	37919	36559	36036	35587	36421
Biološka fiksacija	t N	1781	1764	1653	1778	1637	1638	1547	1433	1409	1242	1283	1339	1382	1701	1755	1734	1919	2123	2085	2056	2053	2142	2128
Depozicija	t N	8338	8291	8064	7874	7702	7414	7364	7479	7634	7644	7582	7646	7358	7631	7355	7477	7386	7027	7240	6873	7195	7183	7233
Seme in sadilni material	t N	339	339	322	326	311	295	299	292	309	311	293	297	294	291	307	305	306	302	285	270	287	277	289
ODVZEM N	t N	28752	29376	49789	46921	45376	49428	49492	47511	40831	40152	50404	33416	50952	54875	44546	49107	51121	50253	52785	49677	44217	39156	53870
Pridelki	t N	8181	9098	11514	11109	10823	11353	11999	10610	10746	10151	12428	8556	11978	11947	10664	10777	11223	10424	11203	11862	11215	9150	12539
Krmne rastline	t N	20571	20278	38275	35812	34554	38075	37493	36901	30085	30002	37977	24860	38974	42929	33882	38330	39898	39829	41582	37815	33001	30005	41331
Kmetijska zemlja v uporabi	1000 ha	556	553	538	525	513	494	491	499	509	510	505	510	491	509	490	498	492	468	483	458	480	479	482
Izpusti N	t N	20136	18516	18422	18522	17858	18112	18280	18183	18798	18615	19569	18450	17098	17422	17486	17965	16647	17509	16878	16146	16068	15851	16106
BRUTO bilančni presežek N	t N	60917	52109	31774	33776	33286	31267	32473	34760	43782	44147	34713	50056	26208	22475	34069	30346	22203	26069	22248	23215	27654	33297	20821
	kg/ha	110	94	59	64	65	63	66	70	86	87	69	98	53	44	69	61	45	56	46	51	58	70	43
NETO bilančni presežek N	t N	40781	33594	13352	15255	15428	13154	14194	16577	24984	25532	15144	31606	9110	5053	16583	12381	5556	8561	5371	7069	11586	17445	4716
	kg/ha	73	61	25	29	30	27	29	33	49	50	30	62	19	10	34	25	11	18	11	15	24	36	10