

Bilančni presežek dušika v kmetijstvu v Sloveniji v letih 1992-2013 (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 NOX (Agencija RS za okolje). Nekatere potrebne informacije (npr. vsebnost dušika v pridelkih, izločanje dušika pri rejnih živalih) smo ocenili na podlagi različnih literaturnih podatkov ali strokovnih ocen.

V nadaljevanju pojasnjujemo 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 dušika 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 dušika, kar pojasnjujemo 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 dušika iz zraka je odvisna od vrste metuljnic ter od pridelka. V modelu smo količino fiksiranega dušika iz zraka ocenili na podlagi literarnih vrednosti ter vrednosti, ki jih uporabljajo države članice OECD. Količina fiksiranega dušika znaša glede na različne vrste metuljnic 100-200 kg N/ha letno. Pri izračunu fiksacije dušika v travno deteljnih mešanicah (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 dušika 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 RS (www.stat.si), podatke o setvenih normah ter vsebnosti dušika v semenih in sadikah pa smo pridobili iz podatkov lastnega raziskovalnega dela ter na podlagi literarnih vrednosti.

Odvzem dušika

Odvzem dušika predstavljajo pospravljene rastlinski pridelki. Količino s pridelkom odvetega 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 RS (www.stat.si), podatke o vsebnosti dušika v pridelkih pa smo pridobili iz podatkov lastnega raziskovalnega dela ter na podlagi literarnih vrednosti. V izračun smo vključili vse vrste kmetijskih pridelkov, ki jih evidentira Statistični urad RS.

Izpusti N

Za izračun izpustov dušika smo uporabili podatke o izpustih NH₃, NO_x in N₂O. Izračuni temeljijo na podatkih o izpustih iz hlevov (NH₃) in skladišč živinskih gnojil (NH₃, NO_x, N₂O) 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 (NH₃, NO_x, N₂O)
- izpuste zaradi razpadanja žetvenih ostankov v tleh (N₂O) ter
- izpuste zaradi obdelave histosolov (N₂O).

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 1992-2013 (OECD-EUROSTAT metodologija)/Janez Sušin, dr. Jože Verbič – Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2015.

*Bilančni presežek dušika v kmetijstvu v Sloveniji v letih 1992-2013 (OECD-EUROSTAT metodologija).
Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2015.*

Preglednica: Bilančni presežek dušika v kmetijstvu za Slovenijo po OECD-EUROSTAT metodologiji v letih 1992-2013

	Enot a	Leto																					
		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
VNOS N	t N	899 62	817 68	817 87	810 91	789 40	809 57	822 13	825 57	846 64	847 71	856 03	839 54	778 62	779 77	793 98	802 30	742 57	773 51	759 87	738 37	727 10	732 52
Mineralna gnojila	t N	389 38	333 76	339 44	322 35	312 96	339 99	348 01	343 80	341 59	347 65	334 12	345 01	302 64	291 69	303 83	296 13	250 39	282 02	274 86	271 34	263 00	272 63
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	39
Živinska gnojila	t N	401 95	376 37	375 02	384 05	376 46	372 86	379 00	386 55	410 91	403 18	425 05	396 72	378 57	385 56	388 14	403 23	386 73	386 67	379 19	365 59	360 36	355 87
Biološka fiksacija	t N	208 7	206 0	189 0	218 7	192 9	191 4	180 7	173 0	147 1	172 3	177 8	183 3	209 6	234 1	255 0	252 3	286 3	316 4	305 0	301 3	290 4	290 4
Depozicija	t N	833 8	829 1	806 4	787 4	770 2	741 4	736 4	747 9	763 4	764 4	758 2	764 6	735 8	763 1	735 5	747 7	738 6	702 7	724 0	687 3	719 5	718 3
Seme in sadilni material	t N	325	326	308	312	297	282	286	279	298	301	283	285	282	277	295	293	295	290	274	258	275	275
ODVZEM N	t N	287 42	293 70	497 82	469 10	453 63	494 20	494 81	475 03	408 20	401 41	503 94	334 01	509 33	548 68	445 35	490 94	511 12	502 44	527 71	496 48	442 06	391 34
Pridelki	t N	817 1	909 2	115 06	110 98	108 10	113 45	119 88	106 03	107 34	101 39	124 17	854 1	119 58	119 39	106 53	107 65	112 14	104 15	111 90	118 33	112 05	912 8
Krmne rastline	t N	205 71	202 78	382 75	358 12	345 54	380 75	374 93	369 01	300 85	300 02	379 77	248 60	389 74	429 29	338 82	383 30	398 98	398 29	415 82	378 15	330 01	300 05
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
Izpusti N	t N	199 86	183 16	181 73	181 44	170 66	172 48	174 25	172 86	174 79	173 24	182 22	170 82	159 00	159 92	159 78	164 44	150 84	159 69	152 52	145 67	146 20	142 10
BRUTO bilančni presežek N	t N	612 20	523 99	320 05	341 81	335 77	315 38	327 32	350 53	438 45	446 30	352 09	505 53	269 30	231 09	348 63	311 35	231 45	271 07	232 16	241 89	285 03	341 18

Bilančni presežek dušika v kmetijstvu v Sloveniji v letih 1992-2013 (OECD-EUROSTAT metodologija).

Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2015.

	kg/ha	110	95	60	65	65	64	67	70	86	88	70	99	55	45	71	62	47	58	48	53	59	71
NETO bilančni presežek N	t N	412	340	138	160	165	142	153	177	263	273	169	334	110	711	188	146	806	111	796	962	138	199
		34	83	32	37	11	90	07	67	65	06	87	71	30	7	85	91	1	38	3	2	84	08
	kg/ha	74	62	26	31	32	29	31	36	52	54	34	66	22	14	39	29	16	24	16	21	29	42

Pojasnilo:

Podatki o bilančnem presežku dušika so izračunani na podlagi spremenjene metodologije Evropske komisije in EUROSTAT v letu 2013 (*EUROPEAN COMMISSION, EUROSTAT. 2013. Methodology and Handbook EUROSTAT/OECD. Nutrient Budgets EU 27, Norway, Switzerland*). Do sedaj objavljeni podatki so na podlagi prej veljavne metodologije (*OECD nad EUROSTAT. Gross Nitrogen Balances. Handbook. October 2007*) vključevali izračun bruto bilančnega presežka dušika, novi izračuni pa vsebujejo tudi izračun neto bilančnega presežka dušika, ki upoštevajo tudi izpuste dušika v zrak.