

GUVERNUL REPUBLICII MOLDOVA

HOTĂRÎRE nr. _____

din „____” _____ 2020
Chișinău

**cu privire la
aprobarea Metodologiilor de identificare și desemnare a zonelor vulnerabile
la nitrați și zonelor sensibile la nutrienți**

În temeiul art. 19¹ alin. (2) lit. d) din Legea apelor nr. 272/2011 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2012, nr. 81, art. 264) cu modificările ulterioare, Guvernul HOTĂRĂȘTE:

1. Se aprobă:
 - 1) Metodologia de identificare și desemnare a zonelor vulnerabile la nitrați, conform Anexei nr. 1.
 - 2) Metodologia de identificare și desemnare a zonelor sensibile la nutrienți, conform Anexei nr. 2.
2. Controlul asupra executării prezentei hotărîri se pune în sarcina Ministerului Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului.
3. Prezenta hotărîre intră în vigoare la data publicării în Monitorul Oficial al Republicii Moldova.

PRIM – MINISTRU

Ion CHICU

Contrasemnează:

Ministrul agriculturii,
dezvoltării regionale și mediului

Ion PERJU

METODOLOGIE

de identificare și desemnare a zonelor vulnerabile la nitrați

Metodologia transpune art. 1; art. 2, lit. (i) și (k); art. 3; art. 6 și Anexa I ale Directivei Consiliului 91/676/CEE din 12 decembrie 1991 privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole, publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L 375 din 31 decembrie 1991, așa cum a fost modificată ultima oară prin Regulamentul (CE) nr. 1137/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 22 octombrie 2008.

I. DISPOZIȚII GENERALE

1. Metodologia privind identificarea și desemnarea zonelor vulnerabile la nitrați (în continuare – *Metodologie*) stabilește abordările și criteriile de desemnare a zonelor vulnerabile la nitrați, în vederea asigurării protecției mediului ambiant de efectele negative ale nitraților utilizați în sectorul agricol, reducerii poluării apelor cu nitrați proveniți din surse agricole, raționalizării și optimizării utilizării îngrășămintelor chimice și organice ce conțin compuși ai azotului.

2. Poluarea cu nitrați reprezintă descărcarea, directă sau indirectă, în apele de suprafață sau subterane a compușilor de azot care provin din surse agricole, și care provoacă ca urmare: periclitarea sănătății oamenilor, afectarea organismelor vii și a ecosistemelor acvatice, limitarea folosinței apei și deteriorarea mediului ambiant.

3. Se consideră Zonă vulnerabilă la nitrați suprafețele de teren agricol de pe teritoriul țării prin care se drenează scurgerile difuze în apele poluate sau expuse poluării cu nitrați și care contribuie la poluarea acestor ape.

4. Zonă vulnerabilă la nitrați constituie zonele care contribuie la eutrofizarea terenului în rezultatul poluării cu nutrienți din surse agricole, fiind reprezentate de terenurile care alimentează:

1) apele de suprafață dulci, în special cele care servesc sau care sunt destinate captării apei potabile, ce conțin sau riscă să conțină o concentrație de nitrați de peste 50 mg/l NO₃ (11,3 mg/l N).

2) apele subterane care au sau riscă să aibă un conținut de nitrați de peste 50 mg/l NO₃ (11,3 mg/l N).

3) lacurile naturale cu apă dulce, celelalte mase de apă dulce, care sunt supuse sau riscă într-un viitor să fie supuse unei eutrofizări și care conduc la poluarea cu nitrați din surse agricole.

II. CRITERII DE IDENTIFICARE ȘI DESEMNARE A ZONELOR VULNERABILE LA NITRAȚI

5. Pe teritoriul Republicii Moldova se pot identifica trei tipuri de zone vulnerabile:

1) Zone vulnerabile potențiale, în care condițiile de transfer al nitraților către corpurile de apă sunt favorabile, dar nu există un bilanț pozitiv al azotului la nivelul bazinului hidrografic/corpului de apă și concentrația de nitrați din apele de suprafață și subterane în punctele de monitorizare este sub 50 mg/l.

2) Zone vulnerabile cu surse actuale: condițiile de transfer al compușilor azotului către corpurile de apă sunt favorabile și există un bilanț pozitiv al azotului la nivelul bazinului hidrografic/corpului de apă și concentrația de nitrați din apele de suprafață și subterane în punctele de monitorizare depășește 50 mg/l.

3) Zone vulnerabile cu surse istorice: condițiile de transfer al compușilor azotului către corpurile de apă sunt favorabile, nu există un bilanț pozitiv al azotului la nivelul bazinului hidrografic/corpului de apă, în trecut au existat complexe zootehnice pe teritoriul dat și concentrația de nitrați din apele de suprafață și subterane în punctele de monitorizare depășește 50 mg/l.

6. Ca zone vulnerabile la nitrați se desemnează toate terenurile de pe teritoriul țării, care poluează apele de suprafață dulci, apele subterane, lacurile naturale cu apă dulce, celelalte mase de apă dulce, cu compuși ai azotului mineral din surse agricole în concentrații mai mari de 50 mg/l NO₃ (11,3 mg/l N) și/sau contribuie la apariția eutrofizării.

7. La desemnarea zonelor vulnerabile la nitrați se iau în considerare:

- 1) caracteristicile fizice și de mediu ale apelor și ale terenurilor.
- 2) concentrația compușilor de azot din mediu (apă și sol).

8. Concentrația nitraților în apă se exprimă în mg/l NO₃ sau mg/l N. Recalcularea azotului nitraților ca NO₃ în azotul nitraților ca N se efectuează prin înmulțirea acestuia la factorul de conversie egal cu 0,226.

9. În metoda desemnării zonelor vulnerabile la nitrați pentru ape de suprafață și/sau subterane, concentrația medie a nitraților nu trebuie să depășească limita de 50 mg/l ca NO₃ sau ca azot al nitraților: AN -11,3 mg/l ca N la percentila de 90%. Procedura de calcul a percentilei este prezentată în anexa nr. 1.

10. În corpurile de apă supuse eutrofizării, concentrația medie a nitraților nu trebuie să depășească limita de 17,7 mg/l ca NO₃ la percentila de 90%.

11. Ca unitate spațială a zonei vulnerabile la nitrați servește teritoriul bazinului hidrografic al râului sau a corpului de apă după cum urmează:

- 1) râul principal care primește scurgerile de nitrați de la toate părțile din amonte ale bazinului hidrografic;
- 2) afluenții care curg spre râul principal, primesc scurgerile de nitrați doar din zona imediat locală;
- 3) în ambele categorii desemnate la sbp. 1) și 2), zonele vulnerabile la nitrați încep de la ieșirea din bazinul râului, indiferent de unde se află punctul de monitorizare al bazinului dat.
- 4) în cazul în care râul principal este poluat sau riscă să devină poluat, atunci terenurile care se scurg la cel mai îndepărtat punct (gura râului) din cadrul bazinului hidrografic al râului sunt parte componentă a zonelor vulnerabile la nitrați.

12. Supravegherea conținutului de nitrați în apele de suprafață și/sau subterane se efectuează în puncte de monitorizare reprezentative, care permit determinarea întinderii poluării apelor cu nitrați proveniți din surse agricole. Stația de monitorizare nu trebuie să se afle într-o zonă de amestecare a unei surse punctiforme de deversare a apelor uzate cu apă râului. Procedura de determinare a punctului de amestec complet al apelor reziduale este indicată în anexa nr. 2.

III. DESEMNAREA ZONELOR VULNERABILE LA NITRAȚI PENTRU APELE DE SUPRAFAȚĂ ȘI SUBTERANE

13. Datele de monitorizare a concentrațiilor de nitrați constituie principalele tipuri de dovezi în desemnarea zonelor vulnerabile la nitrați a apelor de suprafață și subterane. Acestea sunt folosite pentru evaluarea stării actuale a calității apei, prezicerea calității apei în viitor, fiind într-o strânsă legătură cu utilizarea terenurilor. Datele de monitorizare includ concentrațiile de nitrați din punctele de monitorizare reprezentative și din modelări privind sursele de azot din sectorul agricol.

14. Datele de monitorizare se sistematizează și fuzionează într-un set unic. Setul unic de date fuzionat face obiectul unui proces de prelucrare a datelor pentru a se asigura că toate probele sunt adecvate pentru utilizare. Cerințele față de calitatea și procesarea datelor sunt indicate în anexa nr. 3.

15. Pentru a calcula o estimare curentă și prognozată a concentrației nitraților se utilizează metoda Weibul, prezentată în anexa nr. 1.

16. Dacă nu există suficiente date pentru a calcula percentila 90 utilizând formula Weibul, se calculează concentrația medie a unei serii. Raportul dintre concentrația medie și intervalul de încredere de 90 % este întotdeauna egal cu 1,16.

17. Ponderea compușilor de azot provenită din surse agricole se estimează în baza bilanțului azotului.

18. Prin bilanțul azotului se definește diferența dintre aporturile de substanțe nutritive care intră într-un sistem agricol (în principal gunoiul de grajd și îngrășămintele minerale) și

ieșirile de substanțe nutritive care părăsesc sistemul (absorbția substanțelor nutritive de culturi și pășuni).

19. Estimarea excesului de nutrienți care pot fi transferați în apele de suprafață sau subterane, în rezultatul unei fertilizări neechilibrate, se calculează conform formulei:

Bilanțul (N) = N intrări – N ieșiri, unde

$N_{intrări} = N_{im}$ (îngrășăminte minerale) + N_{io} (îngrășăminte organice)

$N_{ieșiri} = N \Sigma \text{recoltelor}$ [conținutul de azot x roada x suprafață.

20. Procedura de desemnare a zonelor vulnerabile la nitrați pentru apele de suprafață și subterane include următoarele etape:

1) Colectarea datelor de monitorizare a conținutului de azot neorganic din toate secțiunile de monitoring a apelor de suprafață și subterane de la toate instituțiile responsabile de monitorizarea calității apelor. Se verifică reprezentativitatea secțiunilor de monitorizare și se aplică procedurile de verificare a datelor conform anexei nr. 3.

2) Datele colectate și verificate se supun procedurii de calcul pentru determinarea prezente și viitoare a concentrației de azot neorganic utilizând metoda Weibul. Se stabilește lista punctelor de monitorizare în care concentrația nitraților depășește concentrația de 50 mg/l NO_3 pentru fiecare bazin hidrografic și/sau corp de apă.

3) Estimarea cantității de azot mineral transferat în apele de suprafață și/sau subterane din surse agricole, evaluând bilanțul azotului conform pct. 19. din prezenta Metodologie.

4) Stabilirea hotarelor și suprafeței terenurilor care curg și drenează în corpurile de apă, unde concentrația nitraților este mai mare de 50 mg/l.

5) Desemnarea bazinului hidrografic ca zonă vulnerabilă la nitrați se efectuează în baza fuzionării tuturor terenurilor din amonte de punctul de monitorizare în care concentrația nitraților depășește 50 mg/l.

6) Determinarea limitelor zonei vulnerabile a apelor subterane se efectuează prin interpolarea concentrației nitraților între punctele individuale ale acviferului, conform anexei nr. 4.

7) Elaborarea listei și hărților bazinelor hidrografice/corpurilor de apă desemnate Zone vulnerabile la nitrați, inclusiv listei localităților situate în perimetrul acestora.

IV. PROCEDURA DE STABILIRE A PREZENȚEI EUTROFIZĂRII

21. Eutrofizarea - reprezintă procesul de îmbogățire a apei cu substanțe nutritive pentru plante, în primul rând azot și fosfor, conducând la o creștere puternică a algelor și macrofitelor, și implicit la scăderea calității apei, afectarea biodiversității acvatice, reducerea cantității de oxigen din apă.

21. În baza clasificării specifice tipului de apă se determină prezența/absența în corpul de apă de suprafață a abaterilor de la starea ecologică „bună” în ceea ce privește nutrienții - parametrii cauzali ai eutrofizării și anume compușii azotului și ai fosforului.

22. În baza clasificării specifice a tipului de apă se determină prezența/absența în corpul de apă de suprafață a abaterilor de la starea ecologică „bună” în ceea ce privește fitoplanctonul, fitobentosul, macroalgele și plantele acvatice superioare, ca fiind cele mai sensibile la concentrații mari ale nutrienților.

23. Prezența eutrofizării indică o schimbare a stării ecologice a apei de la „bună” la „poluată” și „foarte poluată”, stabilită conform clasificării specifice a florei acvatice și a elementelor biogene. Corpurile de apă de suprafață, care au o stare ecologică „bună/moderată” pot deveni eutrofe în viitor.

24. În etapa inițială de evaluare a eutrofizării, în cazul lipsei clasificării specifice a elementelor biogene, fitoplanctonului, fitobentosului, macroalgelor și plantelor acvatice superioare, pot fi utilizate caracteristicile generalizate ale lacurilor și râurilor, conform anexei nr. 5.

25. Suprafața zonelor vulnerabile la nitrați a apelor supuse eutrofizării vor include atât corpul de apă, cât și aria bazinului de acumulare a acestuia.

V. MONITORIZAREA CONCENTRAȚIEI DE NITRAȚI

26. În termen de un an de la data intrării în vigoare a prezentei metodologii, organul central al administrației publice în domeniul mediului urmează să identifice și să desemneze zonele vulnerabile la nitrați.

27. Organul central al administrației publice în domeniul mediului va asigura publicarea listei cu zonele vulnerabile desemnate pe pagina web oficială a instituției.

28. În scopul stabilirii și/sau revizuirii, completării listei zonelor vulnerabile la nitrați, Agenția de Mediu, Agenția pentru Geologie și Resurse Minerale vor prezenta Ministerului Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului, o dată la 4 ani rapoartele privind rezultatele acțiunii de:

1) supravegherii concentrației nitraților în apele dulci. Se realizează pe parcursul a 4 ani, cel puțin 1 dată în lună sau mai des în timpul perioadelor ploioase și de inundații, în secțiunile de control pentru apele de suprafață și în secțiunile de control reprezentative pentru acvifere.

2) verificării, o dată la 4 ani a stării de eutrofizare a apelor dulci.

3) în secțiunile de control în care concentrația de nitrați din toate probele anterioare s-a situat sub 25 mg/l și nici un factor nou de creștere probabilă a conținutului de nitrați nu a apărut, programul de supraveghere prevăzut la sbp. 1) se realizează o dată la 8 ani.

Ordinea de calcul a percentilei 90

1. Percentila 90 reprezintă mărimea care arată că cel puțin 90 % din mostrele eșantionului examinat sunt mai mici sau egale cu această valoare.
2. Ordinea de calcul a percentilei 90 a unei serii de date dintr-un punct de monitorizare prevede:

$r = 0,90 (n+1)$, unde

r este rangul seriei, care corespunde percentilei 90.

3. În cazul în care valoarea calculată a rangului **r** nu obține o valoare întreagă, valoarea rezultată a percentilei 90 este rotunjită la o cifră întreagă mai mică, iar valorile corespunzătoare ale concentrațiilor acestor rînduri sunt interpolate cu valoarea percentilei 90.
4. Dacă nu există suficiente date pentru a calcula percentila 90, utilizînd formula Weibul se calculează concentrația medie a unei serii.
 - 1) Raportul dintre concentrația medie și intervalul de încredere de 90 % este egal cu 1,16.
 - 2) Avînd în vedere valoarea limită egală cu 50 mg/l NO₃, concentrația media a nitraților nu trebuie să depășească valoarea de 43 mg/l NO₃.

Procedura de determinare a punctului de amestec complet al apelor reziduale

Calculul segmentului râului în care se efectuează amestecul total al apei reziduale cu apa râului se efectuează conform formulei:

$$L_{\text{total}} = \{2,6 : \gamma\} \times \lg \{(\gamma Q + q) : [(1 - \gamma)q]\}^3, \text{ unde}$$

L_{total} – lungimea segmentului de amestecare, m;

Q - debitul râului, m³/s;

q - debitul apei uzate, m³/s;

γ - coeficientul de amestecare, pentru calcul se presupune 0,8; 0,9 sau 0,95.

Procedura de pregătire a bazei de informații

Procedura de pregătire a bazei de informații pentru identificarea zonelor vulnerabile la poluarea cu nitrați include:

- 1) Datele de observări/monitorizare privind conținutul nitraților (NO_3), sistematizate pe principiul bazinal. Datele vor fi sistematizate în puncte de monitorizare ordonate în ordine cronologică.
- 2) Datele pentru punctele de observare cu monitorizare mai mică de 5 ani nu vor fi luate în considerare la calcul.
- 3) Pentru prelucrarea statistică a datelor utilizate se folosește un număr de observații, care conțin cel puțin 20 de măsurări. Toate punctele de observare cu mai puțin de 20 măsurări timp de 5 ani nu vor fi luate în calcul.
- 4) Se anulează toți membrii seriei cu valoarea „zero”.
- 5) Se anulează toți membrii seriei cu valori negative.
- 6) Se verifică erorile severe în seria de date și se anulează valorile eronate.
- 7) Valorile concentrației nitraților se expun în ordine crescătoare.

Ordinea de interpolare a concentrației nitraților în apele subterane

1. Interpolarea poate fi efectuată manual sau folosind Sistemele Informaționale Geografice.
2. Interpolarea triunghiulară manuală este cea mai simplă metodă. Pentru interpolare, punctele de măsurare a concentrației sunt conectate prin linii, care formează triunghiuri. Partea lungă a triunghiului trebuie să fie perpendiculară pe direcția schimbării concentrației. De deasupra o grilă de scări de linii așezate la o distanță de 1,2 mm una de cealaltă. Folosind grila de scară se efectuează divizarea proporțională a segmentelor care leagă punctele între care se efectuează interpolarea.
3. Sistemele Informaționale Geografice se caracterizează prin precizie ridicată, eficiența acestora depinzând de disponibilitatea unei cantități suficiente de date.

Caracteristicile medii ale lacurilor, râurilor și zonelor marine costiere în ceea ce privește starea lor trofică

Caracteristicile medii ale lacurilor și râurilor în ceea ce privește starea lor trofică sunt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Tipul obiectului acvatic	Starea trofică	Concentrația			Transparent a (discul Sekk), m
		Azot total, mg N/L	Fosfor total, mg P/L	Clorofila a, mg/L	
Lacuri	Oligotrofă	<0,35	<0.010	<0,0035	>4
	Mezotrofă	0.35-0.65	0.01-0.03	0,0035- 0,009	2-4
	Eutrofă	0.65-1.20	0.03-0.10	0,009-0,025	1-2
	Hipertrofă	>1.20	>0.10	>0,025	<1
Râuri	Oligotrofă	<0,7	<0,025	<0,010	<0,020
	Mezotrofă	0,7-1,5	0,025-0,075	0,010-0,030	0,020-0,070
	Eutrofă	>1,5	>0,075	>0,030	>0,070

METODOLOGIE

de identificare și desemnare a zonelor sensibile la nutrienți

Metodologia transpune art. 2 (11); art. 5 (1), (6) și (7); partea B din Anexa nr. I și partea A din Anexa nr. II ale Directivei Consiliului 91/271/CEE din 21 mai 1991 privind tratarea apelor urbane reziduale, publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L 135 din 30 mai 1991, așa cum a fost modificată ultima oară prin Directiva 2013/64/UE a Consiliului din 17 decembrie 2013;

I. DISPOZIȚII GENERALE

1. Metodologia privind identificarea și desemnarea zonelor sensibile la nutrienți (în continuare – *Metodologie*) stabilește abordările și criteriile de delimitare a corpurilor de apă supuse eutrofizării, în vederea asigurării unei tratări adecvate a apelor uzate și protecției apelor în receptorii naturali, astfel încât conținutul anumitor forme ale azotului și fosforului să nu capete tendințe de creștere, situație care trebuie să conducă la eliminarea sau cel puțin reducerea potențialului de eutrofizare a apelor de suprafață.

2. Zonă sensibilă la nutrienți constituie apele de suprafață unde se constată depășiri ale valorilor normale ale azotului și fosforului peste limita admisibilă, ca urmare a deversării apelor uzate.

3. Se consideră ca Zonă sensibilă la nutrienți:

- 1) o masă de apă dulce eutrofă sau care riscă să se eutrofizeze;
- 2) o apă potabilă de suprafață care conține peste 50 mg/l nitrați.

4. Zonele sensibile la nutrienți includ:

1) lacurile naturale cu apă dulce, alte mase de apă dulce și estuare, care au fost identificate drept eutrofe sau care ar putea deveni curînd eutrofe dacă nu sunt întreprinse măsuri de protecție.

2) apele dulci de suprafață, destinate captării apei potabile și care pot conține o concentrație de nitrați mai mare de 50 mg/l, dacă nu se iau măsuri preventive;

3) ape pentru care este necesară o tratare complementară, în vederea respectării cerințelor legislației în vigoare, pentru apa potabilă, apa pentru scăldat, apele conchilicole, precum și conservarea habitatelor și a păsărilor.

II. PROCEDURA DE STABILIRE A PREZENȚEI EUTROFIZĂRII

5. Eutrofizarea reprezintă procesul de îmbogățire a apei cu substanțe nutritive pentru plante, în primul rînd azot și fosfor, ce conduce la o creștere puternică a algelor și macrofitelor, și implicit la scăderea calității apei, afectarea biodiversității acvatice, reducerea cantității de oxigen din apă.

6. Prezența eutrofizării indică o schimbare a stării ecologice a apei de la "bună" la "poluată" și "foarte poluată", stabilită conform clasificării specifice a florei acvatice și a elementelor biogene. Corpurile de apă de suprafață, care au o stare ecologică "bună/moderată" pot deveni eutrofe în viitor.

7. După gradul de troficitate apele de suprafață se vor clasifica în:

1) *oligotrofe* – reprezintă ape cu impurificare slabă naturală, datorată unei autoepurări avansate, în care substanțele organice sunt complet oxidate, iar formele de azot și fosfor, aflate în concentrații mici, sunt prezentate sub formă de NO_3^- și PO_4^{3-} . Apa este limpede, iar nivelul oxigenului dizolvat se situează spre limita de saturație în întreaga masă a apei. Din această categorie fac parte doar sectoare mici ale cursurilor superioare ale unor râuri mici.

2) *mezotrofe* – reprezintă ape cu impurificare medie, în care substanțele organice biodegradabile cu valori mici ($\text{CBO}_5 \cong 10 \text{ mg/l}$), azotiții, azotații și oxigenul dizolvat sunt reprezentate de valori sub limita de saturație. În această categorie pot fi incluse râurile care au un curs rapid, râurile amplasate în zone de luncă, mlaștinile, lacurile mari.

3) *eutrofe* – reprezintă ape cu impurificare mare, bogate în substanțe nutritive, în care se atestă un deficit de oxigen dizolvat în straturile inferioare, caracterizate prin dezvoltarea puternică a florei și faunei acvatice, și prin prezența abundentă a fitoplanctonului, ce conduce la “înflorirea apei”. În această categorie pot fi incluse lacurile alimentate cu ape menajere, lacurile impurificate cu îngrășăminte.

4) *distrofe* – reprezintă ape cu impurificare organică și minerală foarte mare, care pot fi clasificate ca ape degradate din punct de vedere chimic și biologic. Din această categorie fac parte canalele deschise prin care sunt evacuate ape uzate toxice, iazurile de depozitare necontrolată a deșeurilor lichide toxice (produse petroliere, pesticide).

8. Criteriile de evaluare a certitudinii eutrofizării în corpurile de apă:

1) eutrofizarea descrie un proces de schimbare a stării corpului de apă și este controlată de o serie de factori, precum nutrienții, debitul de apă, timpul de rezidență, turbiditatea, adâncimea, temperatura, stratificarea și turbulența.

2) Pentru a identifica apele care sunt eutrofe sau care, pot deveni eutrofe în timpul apropiat, este necesar să se ia în considerare:

a) starea actuală a corpului de apă în comparație cu o valoare de referință pentru nutrienți și impactul acestora;

b) apariția unor efecte negative, precum “înflorirea algelor”, hipoxia peștelui, creșterea abundentă a cantității de plante acvatice superioare;

c) aportul azotului în provocarea acestei eutrofizări.

9. Suprafața zonelor sensibile la nutrienți a apelor supuse eutrofizării vor include corpul de apă, adică segmentul de râu de la punctul de deversare a apelor uzate.

III. CRITERII DE IDENTIFICARE ȘI PROCEDURA DE DESEMNARE A ZONELOR SENSIBILE LA NUTRIENȚI

10. Pentru a se analiza care nutrienți trebuie reduși printr-o epurare suplimentară în lacurile naturale cu apă dulce, alte ape dulci care se dovedesc a fi eutrofe sau care pot deveni eutrofe în viitorul apropiat, se iau în considerare următoarele elemente:

1) lacurile și cursurile de apă care ajung în lacuri naturale sau de acumulare, avînd un schimb de apă redus, ceea ce poate favoriza procesul de acumulare. În aceste zone trebuie inclusă îndepărtarea fosforului, dar numai în cazul în care se demonstrează că acestea ar avea efect de reducere a nivelului de eutrofizare. Acolo unde se fac descărcări din localitățile mari se poate lua în considerare doar eliminarea azotului;

2) evacuările din localități mici au de obicei o importanță mică în aceste zone, însă pentru localitățile mari trebuie prevăzută îndepărtarea fosforului și/sau a azotului dacă se poate demonstra că aceasta va avea efect de reducere a nivelului de eutrofizare;

3) apele de suprafață destinate captării apei pentru potabilizare și care pot conține o concentrație de azot mai mari decît cea stabilită în normele referitoare la calitatea apei cerută pentru apele de suprafață destinată apei pentru potabilizare.

11. Etapele procesului de identificare a zonelor sensibile la nutrienți:

1) Identificarea corpurilor de apă pasibile zonelor sensibile la nutrienți.

a) se efectuează investigarea corpurilor de apă pasibile zonelor sensibile la nutrienți în care se deversează ape uzate de la stațiile de epurare din aglomerările mai mari de 10000 echivalenți locuitori (E.L.). Se apreciază starea de funcționare a stației de epurare a apelor uzate conform indicatorilor principali, și anume, capacitatea de epurare a stației de epurare, volumul apelor uzate supuse epurării, tehnologia de epurare a apelor uzate și corespunderea cu cerințele privind aglomerările, conform tabelelor 1 și 2.

b) se identifică corpurile de apă de suprafață destinate captării apei potabile și care ar putea conține o concentrație de nitrați mai mare de 50 mg/l, dacă nu se aplică măsurile preventive.

c) se identifică zonele acvatice în care este necesară o tratare complementară pentru apa potabilă, apa pentru scăldat, apele conchilicole, conservarea habitatelor și păsărilor.

Tabelul 1.

Cerințele privind aglomerările, sistemul de canalizare și gradul de epurare a apelor uzate

Mărimile aglomerare	Cerințe privind	
	Sistemul de colectare a apelor uzate (canalizare)	Epurarea apelor uzate
> 10000 E.L.	Asigurarea unui sistem de colectare	Aplicarea unei tratări avansate
De la 2 000 la 10 000 E.L.	Asigurarea unui sistem de colectare	Aplicarea unei tratări secundare sau echivalente
< 2000 E.L.	Fără o cerință specifică	Fără cerințe specifice, dar subiect pentru o “tratare adecvată” în cazul aglomerărilor cu un sistem de colectare existent.

Tabelul 2.

Cerințe privind evacuările care provin de la stațiile de epurare a apelor urbane reziduale și efectuate în zone sensibile la nutrienți predispușe la eutrofizare

Parametri	Concentrație	Procent minim de reducere (1)
Fosfor total	2 mg/l P (10000-100000 E.L.) 1 mg/l P (>100000 E.L.)	80
Azot total ⁽²⁾	15 mg/l N (10000-100000 E.L.) 10 mg/l N (>100000 E.L.)	70-80

⁽¹⁾ Reducere în raport cu valorile la intrare

⁽²⁾ Azot total reprezintă totalul de azot determinat cantitativ din compușii organici (azotul organic + azotul amoniacal), azotul din nitrați (NO_3^-) și azotul din nitriți (NO_2^-).

2) Investigarea detaliată a corpurilor de apă pasibile zonelor sensibile la nutrienți.

În procesul de evaluare a eutrofizării fiecărui corp de apă se utilizează datele de monitoring existente, din investigațiile operaționale și din evaluările riscurilor după cum urmează:

a) informații privind caracteristicile fizice și chimice ale corpului de apă și bazinului hidrografic. Se analizează alcalinitatea medie, duritatea, salinitatea, latitudinea și longitudinea corpului de apă, suprafața, adâncimea, hidrologia râului sau lacului, dacă suferă de o stratificare sezonieră termică, dacă este calificat ca fiind puternic modificat, dacă este un lac natural sau artificial.

b) date cantitative și calitative privind nivelul azotului și fosforului și impactul asupra faunei și florei. Se analizează informațiile anuale, trimestriale, lunare de monitorizare a calității apei și statisticile asociate cu privire la concentrația azotului total și fosforului total pentru ultimii 3 ani pentru corpurile de apă cercetate. Lista de verificare pentru evaluarea eutrofizării va include: gradul de îmbogățire cu nutrienți (azot total și fosfor total), disponibilitatea luminii (iradierea, turbiditatea, particulele în suspensie, umbrirea), hidromorfologia (adâncimea apei, viteza de curgere, frecvența de inundații, stratificarea, sedimentele), clima și condițiile meteorologice, starea chimică a apei.

c) efectele directe ale eutrofizării. Se analizează fitoplanctonul, macrofitele și fitobentosul (creșterea biomasei, frecvența și durata de „înflorire” a apei, dinamica producției primare anuale, schimbări în compoziția speciilor), comunitatea bentonică a nevertebratelor, creșterea biomasei organismelor heterotrofe bentonice.

d) efectele indirecte ale eutrofizării. Se analizează carbonul organic (creșterea concentrației de carbon sub formă de particule, apariția spumei, concentrația carbonului organic în sedimente), oxigenul (scăderea concentrației și a nivelului de saturație, frecvența crescută a concentrațiilor scăzute de oxigen, variațiile extreme diurne, apariția zonelor anoxice la suprafața sedimentelor).

3) examinarea beneficiilor serviciilor ecosistemice furnizate de corpul de apă care ar putea fi afectate de eutrofizare. Se identifică și examinează impactul eutrofizării asupra

corpurilor de apă folosite pentru aprovizionarea cu apă potabilă, pentru pescuitul de agrement, în scop turistic, lacurile și rezervoarele de acumulare utilizate în scopuri precum obținerea energiei hidroelectrice, reglarea debitului.

4) Cuantificarea aportului surselor de poluare punctiforme la degradarea calității cursurilor de apă.

a) se calculează cantitatea medie de nutrient descărcată în cursurile principale de apă în baza valorilor medii lunare, sezoniere sau anuale, de la fiecare sursă de poluare punctiformă, conform anexei nr. 1.

b) se calculează aportul total al surselor de poluare amplasate pe cursurile principale de apă și pe afluenți în baza valorilor medii lunare, sezoniere sau anuale, la degradarea calității receptorului principal, conform anexei nr. 2.

c) se estimează valorile presiunilor semnificative, în principal cele ale azotului și fosforului, evaluându-se riscurile neatingerii obiectivelor de mediu a corpurilor de apă, conform tabelului 3.

Tabelul 3.

Categoriile și criteriile de evaluare a riscurilor de neatingere a obiectivelor de mediu a corpurilor de apă la poluarea cu ape uzate

Categoriile de Risc (colorația)	Criterii de Risc	
	Dww	Sww
La Risc (roșu)	$D_{ww} > 1,5$	$S_{ww} > 0,1$
Posibil la Risc (galben)	$1 < D_{ww} < 1,5$	$0,05 < S_{ww} < 0,1$
Fără Risc (verde)	$D_{ww} < 1$	$S_{ww} < 0,05$

unde,

D_{ww} – deversarea specifică a apelor reziduale în corpul de apă;

S_{ww} – ponderea totală a apelor uzate într-un râu la o anumită secțiune transversală a râului.

5) Datele de monitorizare se sistematizează și fuzionează într-un set unic. Setul unic de date fuzionat face obiectul unui proces de prelucrare a datelor pentru a se asigura că toate probele sunt adecvate pentru utilizare. Cerințele față de gestionarea fondului de date sunt indicate în anexa nr. 3.

6) Aplicarea criteriilor de eutrofizare și desemnarea zonelor sensibile la nutrienți.

a) identificarea inițială a tronsoanelor cursurilor de apă eutrofic sensibile se va realiza prin compararea concentrațiilor de nutrienți măsurate în cursurile de apă, cu valorile concentrațiilor reglementate de legislația în vigoare.

b) mărimea zonelor sensibile la nutrienți constituie o mărime variabilă și depinde atât de impactul surselor de poluare cu nutrienți asupra calității resurselor de apă, cât și de particularitățile fiecărui bazin hidrografic.

12. În procesul de desemnare a zonelor sensibile la nutrienți, se aplică principiul examinării și desemnării întregului bazin hidrografic ca zonă sensibilă la nutrienți conform modelului din tabelului 4, limitându-se astfel transportul nutrienților spre secțiunile din aval ale râurilor, lacurilor, rezervoarelor, ceea ce poate conduce la intensificarea procesului de eutrofizare.

Tabelul 4.

Stabilirea zonei sensibile la nutrienți pentru bazinul hidrografic

Râu	Tipul zonei sensibile ⁽¹⁾	Punct de pornire în râu, km	Punctul final	Râu, km	Lungime a, km	Suprafața (km^2)
Bazinul hidrografic						
Întregul bazin hidrografic, inclusiv efluenții						
Zonele de protecție a apelor						
Numele zonei protejate						

⁽¹⁾ *Apă eutrofică, apă pentru scăldat, apă pentru pește, apă potabilă (captarea)*

13. În procesul de desemnare a zonelor sensibile la nutrienți se efectuează analiza calității apelor de suprafață, analiza impactului apelor uzate evacuate asupra poluării apelor de suprafață cu azot și fosfor, și, în special a potențialului de eutrofizare a apelor de suprafață.

14. Procedura de desemnare a zonelor sensibile la nutrienți include următoarele etape:

1) identificarea și colectarea datelor de monitorizare a conținutului de azot și fosfor din toate secțiunile de monitoring a apelor de suprafață afectate de deversarea apelor uzate, de la toate instituțiile responsabile de monitorizarea calității apelor.

2) identificarea zonelor eutrofizate și a celor susceptibile la eutrofizare din categoria apelor de suprafață, și anume, corpurile de apă din categoria lacuri, râuri;

3) datele colectate se supun procedurii de examinare prezentată în pct. 11;

4) desemnarea bazinului hidrografic ca zonă sensibilă la nutrienți, care se efectuează ca urmare a îndeplinirii subpunctelor anterioare.

15. Desemnarea zonelor sensibile la nutrienți se realizează pentru fiecare bazin hidrografic, cât și la nivel național, iar rezultatele se reprezintă prin elaborarea listei zonelor sensibile la nutrienți și a hărților bazinelor hidrografice a corpurilor de apă desemnate ca zone sensibile la nutrienți, inclusiv lista localităților situate în perimetrul acestora.

IV. MONITORIZAREA CONCENTRAȚIEI DE NUTRIENȚI ÎN APELE DE SUPRAFAȚĂ

16. În termen de un an de la data intrării în vigoare a prezentei metodologii, organul central al administrației publice în domeniul mediului urmează să identifice și să desemneze zonele sensibile la nutrienți.

17. Organul central al administrației publice în domeniul mediului va asigura publicarea listei cu zonele sensibile desemnate pe pagina web oficială a instituției.

18. În scopul stabilirii și/sau revizuirii, completării listei zonelor sensibile la nutrienți, Agenția de Mediu, Agenția „Apele Moldovei” urmează să prezinte Ministerului Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului, o dată la 4 ani rapoartele privind rezultatele acțiunii de:

1) supraveghere a concentrației azotului și fosforului în apele de suprafață. Se realizează pe parcursul a 4 ani, cel puțin 1 dată în lună sau mai des în timpul perioadelor ploioase și de inundații, în secțiunile de control pentru apele de suprafață;

2) verificarea, o dată la 4 ani, a stării de eutrofizare a apelor de suprafață;

3) revizuirea, o dată la 4 ani a listei zonelor sensibile la nutrienți;

4) în secțiunile de control a zonelor declarate sensibile la nutrienți, conform sbp. 1), programul de supraveghere a respectării condițiilor specifice zonelor sensibile se realizează o dată la 7 ani.

5) o zonă nu va mai fi considerată sensibilă la nutrienți dacă timp de 7 ani de la identificare nu s-au depistat depășiri ale aportului de azot și fosfor în apa de suprafață.

18. În scopul monitorizării zonelor sensibile la nutrienți, autoritatea responsabilă de monitorizarea resurselor acvatice, urmează să aplice monitoringul de supraveghere, monitoringul operațional și după caz, monitoringul de investigație.

Calculul concentrațiilor de nutrienți, medii lunare, sezoniere și anuale, pentru fiecare secțiune de control

1. Pentru cursurile principale de apă și afluenți, presupunând că într-o secțiune de control (j) au fost efectuate n măsurători ale concentrației nutrientului X , valoarea medie ponderată a concentrațiilor acestui nutrient în secțiunea respectivă ($\bar{X}_j$) poate fi calculată cu următoarea relație:

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{j,i} * Q_{j,i}}{\sum_{i=1}^n Q_{j,i}} \quad (1)$$

unde: $\bar{X}_j$ reprezintă valoarea medie a concentrațiilor nutrientului X ponderată cu debitul, în secțiunea de control j ($j = 1, \dots, m$);

$X_{j,i}$ reprezintă valoarea concentrației nutrientului X , corespunzătoare secțiunii de control j , obținută în perioada de prelevare i ($i = 1, \dots, n$);

$Q_{j,i}$ reprezintă debitul cursului de apă respectiv, măsurat în secțiunea de control j , în perioada de prelevare i .

2. Mediile ponderate ale concentrațiilor de nutrienți pot fi estimate în funcție de necesități, după cum urmează:

- 1) lunar, - caz în care, se iau în calcul numai datele analitice obținute pe durata aceleași luni calendaristice (n = numărul prelevărilor efectuate pe parcursul unei luni);
- 2) sezonier - caz în care, se iau în calcul numai datele analitice obținute pe durata sezonului în cauză (n = numărul prelevărilor efectuate pe parcursul a 3 - 4 luni);
- 3) anual - caz în care, se iau în calcul toate datele analitice obținute pe durata unui an (n = numărul prelevărilor efectuate pe parcursul a 12 luni).

3. Pentru lacuri naturale și cele de acumulare, în cazul lacurilor se estimează, în fiecare secțiune de control, mediile aritmetice ale concentrațiilor de nutrienți. Formula de calcul care trebuie utilizată este următoarea:

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{j,i}}{n} \quad (2)$$

unde: $\bar{X}_j$ reprezintă valoarea medie a concentrațiilor nutrientului X , în secțiunea de control j ($j = 1 \div m$);

$X_{j,i}$ reprezintă valoarea concentrației nutrientului X , corespunzătoare secțiunii de control j , obținută în perioada de prelevare i ($i = 1 \div n$);

n reprezintă numărul total al măsurătorilor efectuate în secțiunea de control j .

1) în acest caz, concentrațiile medii ale nutrienților pot fi estimate lunar, sezonier sau anual în funcție de necesități.

4. În cazul în care în secțiunea de control (j) nu au fost efectuate măsurători ale concentrației nutrientului X , valoarea acestei concentrații poate fi estimată teoretic funcție de:

- 1) volumul și suprafața lacului;
- 2) condițiile climaterice;
- 3) caracteristicile afluenților și defluenților, s.a.

5. În cazul lacului cu volum variabil, alimentat de k afluenți - se rezolvă următorul sistem de ecuații de bilanț diferențial:

$$\frac{d(V * X_{lac})}{dt} = Q_{afluent} * X_{afluent} \quad (3)$$

$$\frac{dV}{dt} = (Q_{afluent} - Q_{evaporat}) \quad (4)$$

$$V = V_o + (Q_{afluent} - Q_{evaporat}) * t \quad (5)$$

în care: V reprezintă volumul lacului la momentul t , exprimat în m^3 ;

X_{lac} - concentrația de nutrient X în lac, exprimată în mg/m^3 ;

$Q_{afluent}$ - debitul afluentului, exprimat în m^3/zi ;

$X_{afluent}$ - concentrația de nutrient X din afluent, exprimată în mg/m^3 ;

$Q_{evaporat}$ - debitul de apă evaporat (debit proporțional cu suprafața lacului, viteza vântului și temperatura), exprimat în m^3/zi ;

V_o - volumul inițial al lacului sau la momentul de referință, exprimat în m^3 .

6. Prin diferențierea termenul stîng din ecuația (3) se obține ecuația (6) din care, prin substituirea tuturor celorlalți termeni, se obține în final o ecuație de tip Clairot (8):

$$V \frac{dX_{lac}}{dt} + X_{lac} \frac{dV}{dt} = Q_{afluent} * X_{afluent} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} [V_o + (Q_{afluent} - Q_{evaporat}) * t] \frac{dX_{lac}}{dt} + X_{lac} (Q_{afluent} - Q_{evaporat}) &= \\ &= Q_{afluent} * X_{afluent} \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \frac{dX_{lac}}{dt} + X_{lac} \frac{(Q_{afluent} - Q_{evaporat})}{[V_o + (Q_{afluent} - Q_{evaporat}) * t]} &= \\ &= \frac{Q_{afluent} * X_{afluent}}{[V_o + (Q_{afluent} - Q_{evaporat}) * t]} \end{aligned} \quad (8)$$

1) Dacă la momentul de referință $t = 0$ se cunoaște concentrația de nutrient $X_{lac} = X_{lac,0}$ și volumul lacului $V = V_o$, prin integrarea analitică a ecuației (8) se obține relația de calcul a evoluției concentrației de nutrient în lac (9):

$$X_{lac}(t) = \frac{Q_{afluent} * X_{afluent} * t + X_{lac,0} * V_o}{V_o + t(Q_{afluent} - Q_{evaporat})} \quad (9)$$

2) De asemenea, se poate calcula și variația de volum a lacului cu ajutorul ecuației (10):

$$V = V_o + (Q_{afluent} - Q_{evaporare}) * t \quad (10)$$

3) În cazul în care lacul studiat este alimentat de mai mulți afluenți (k), în ecuațiile de calcul prezentate, termenul $(X_{afluent} * Q_{afluent})$ se înlocuiește cu

$$\left(\sum_k X_{afluent, k} * Q_{afluent, k} \right)$$

Calculul concentrațiilor de nutrienți pentru sursele de poluare

1. În cazul surselor de poluare, se estimează valorile medii ponderate ale concentrațiilor de nutrienți evacuați în receptori prin intermediul efluenților. Formula de calcul care trebuie utilizată este următoarea:

$$\bar{X}_s = \frac{\sum_{i=1}^n X_i * Q_{\text{efluent}, i}}{\sum_{i=1}^n Q_{\text{efluent}, i}}$$

unde: $\bar{X}_s$ reprezintă valoarea medie a concentrațiilor nutrientului X ponderată cu debitul de efluent (Q_{efluent}) descărcat în apa de suprafață;
 X_i reprezintă valoarea concentrației nutrientului X , obținută în perioada de prelevare i ($i = 1, \dots, n$);
 $Q_{\text{efluent}, i}$ reprezintă debitul de efluent descărcat în momentul desfășurării campaniei de prelevare i .
2. Mediile ponderate ale concentrațiilor de nutrienți se estimează lunar, sezonier sau anual, în funcție de necesități.

Gestionarea fondului de date

Activitățile necesare a fi desfășurate în cadrul evaluării prezente și de perspectivă a zonelor sensibile la nutrienți sunt:

- 1) selectarea variabilelor primare;
- 2) stabilirea unui program de monitorizare a variabilelor primare;
- 3) colectarea datelor și constituirea unei bănci de date;
- 4) analiza, prelucrarea și diseminarea rezultatelor;
- 5) urmărirea evoluției zonelor sensibile la nutrienți în timp și spațiu;
- 6) identificarea necesarului de reabilitare ecologică la nivelul fiecărui bazin hidrografic pe baza unui raport privind situația zonelor sensibile la nutrienți, raport care să cuprindă:
 - a) descrierea succintă a fiecărei zone;
 - b) prezentarea cauzelor degradării ecologice;
 - c) stabilirea de măsuri adecvate necesarului de reabilitare ecologică.
- 7) analiza contribuției fiecărui bazin hidrografic la îmbogățirea cu elemente eutrofizante a bazinului hidrografic receptor în condiții de regim hidrologic normal.
- 8) analiza eficienței activităților de identificare a zonelor sensibile la nutrienți și reevaluarea validității criteriilor și metodologiei utilizate.