

METODIKA
HIDROMORFOLOĢISKĀS KVALITĀTES NOVĒRTĒJUMS
UPJU ŪDENSOBJEKTIEM

Rīga, 2014.

Metodika paredzēta upju ūdensobjektu hidromorfoloģiskās kvalitātes novērtējumam, saskaņā ar Ūdens Struktūrdirektīvas 2000/60/EC (ŪSD) prasībām un ES standartiem: EN14614:2004 (Water quality - Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers) un EN 15843:2010 (Water quality - Guidance standard on determining the degree of modification on river hydromorphology).

Identificētais ūdensobjekts ir instruments viena no ŪSD uzdevumiem izpildei – virszemes ūdeņu klasifikācijai kādā no piecām kvalitātes klasēm. ŪSD nosaka kvalitātes kritērijus ekoloģiskai klasifikācijai, kas ietver hidromorfoloģiskos elementus, kā atbalstelementus bioloģiskiem elementiem.

1. Hidromorfoloģiskā monitoringa punktu izvēle

Hidromorfoloģiskā monitoringa punktu izvēlās pamatojoties uz sekojošiem kritērijiem:

- vieta ir reprezentatīva noteiktam ūdensobjektam pēc fiziski-ģeogrāfiskiem apstākļiem (mežainums, ezerainums, purvainums, reljefs);
- vieta atspoguļo hidromorfoloģisko slodžu, kurām pakļauts viss ūdensobjekts, kopējo ietekmi;
- pēc iespējas vieta sakrīt ar ūdens paraugu ņemšanas vietu (hidroloģiskā monitoringa vietu) vai atrodas netālu no tās;
- references apstākļu noteikšanai dažus hidromorfoloģisko novērojumu punktus izvēlās ūdensobjektos bez antropogēnas slodzes vai ūdensobjektos, kur šī slodze ir nenozīmīga.

Hidromorfoloģiskie novērojumi tiek veikti saskaņā ar daudzgadīgo Valsts Vides monitoringa programmu. Programmā ir uzrādītas HM novērojumu vietas koordinātes. Par novērojumu vietu izvēli ir atbildīga IŪN, izstrādājot programmu.

2. Hidromorfoloģisko novērojumu biežums

Hidromorfoloģisko novērojumu biežums ir atkarīgs no monitoringa programmas (uzraudzības, operatīvais, pētnieciskais). Piemēram, ilgtermiņa tendenču monitoringa (uzraudzības programma) punktos būs nepieciešams lielāks novērojumu biežums (Tab. 1.), nekā punktos, kur jāveic riska novērtējums.

Tabula 1. Hidromorfoloģiskā monitoringa biežums

Hidromorfoloģiskās kvalitātes elements	Uzraudzības programma	Operatīvā/Pētnieciskā programma
Nepārtrauktības	1/ 6 gados	saskaņā ar programmu
Hidroloģija	nepartraukti	1 reizi hidroloģiskā režīma fāzē
Morfoloģija	1/ 6 gados	saskaņā ar programmu

2. Upju hidromorfoloģiskās kvalitātes elementi ietver sekojošus parametrus:

1. upes gultnes ģeometrija (gultnes formas plānā);
2. gultnes substrāts;
3. gultnes veģetācija un organiskie saneši;
4. erozijas raksturojums;
5. upes krastu struktūra un pārveidojumi (krastu nostiprināšana, veģetācijas tipi, zemes lietojums);
6. upes palienes struktūra un pārveidojumi (veģetācijas tipi, zemes lietojums);
7. upes nepārtrauktība (mākslīgas hidrotehniskās būves upes gultnē, dabiskie aizsprosti);
8. hidroloģiskā režīma izmaiņas (ilggadīgais vidējais un maksimālais caurplūdums, ūdens līmeņa amplitūda, ūdens līmeņa straujas izmaiņas HES darbības dēļ).

Hidromorfoloģisko kvalitātes elementu novērtējumu veic, izmantojot Slovākijas Republikas Protokolu, adaptētu Latvijas apstākļiem.

Morfoloģiskos elementus (2.-7. elementi) novērtē lauka apstākļos Monitoringa daļas speciālisti, saskaņā ar instrukciju MNi 3.35. "Hidromorfoloģiskie novērojumi Latvijas upēs". Hidromorfoloģiskā monitoringa punktā apsekošanas laikā jāizmēra ūdens caurplūdums, saskaņā ar instrukciju MNi 3.34. „Ūdens caurplūdumu mērījumi”. Šis mērījums ir obligāts tajās upēs, kur hidroloģiskie novērojumi netiek veikti, pārējās upēs caurplūduma mērījumus veic saskaņā ar hidroloģisko novērojumu programmu. Novērtējums tiek sagatavots saskaņā ar instrukcijas 1. Pielikumā doto Tabulu 13. Hidromorfoloģiskā novērtējuma protokols (2.-4. elementu grupas): morfoloģisko elementu kvalitātes vērtējums.

Upes gultnes formas plānā parametru (1. elements), upes nerārtrauktības (7. elements) un hidroloģiskā režīma izmaiņu (8. elements) novērtējumu veic Iekšzemes ūdeņu nodaļas speciālisti un sagatavo novērtējumus saskaņā ar metodikas Pielikumā dotām attiecīgām Tabula 12. Hidromorfoloģiskā novērtējuma protokols (1. Gultnes formas plānā) un Tabula 14. Hidromorfoloģiskā novērtējuma protokols (8. Hidroloģiskā režīma izmaiņas).

3. Gultnes formas plānā parametri

Parametri tiek novērtēti pēc upes gultnes pašreizējā un vēsturiskā (nedegradētā) stāvokļa salīdzinājuma, lietojot vēsturiskās kartes 1:25 000 vai 1: 10 000 mērogā. Visus trīs parametrus novērtē garākos upes posmos, vadoties pēc sekojošā minimālā garuma:

- mazām upēm – 2 000 m ,
- vidējām upēm – 5 000 m ,
- lielām upēm – 10 000 m .

Ja ir būtiskas pietekas, kas ieplūst upē, vai citas nozīmīgas izmaiņas upes gultnē (piem., aizsprosts) izvēlētajā upes posmā, šis posms jāsamazina, lai izslēgtu šo izmaiņu ietekmi.

Ja vēsturiskā karte nav pieejama vai upes gultne uz vēsturiskās kartes jau ir modificēta, tad gultnes formas plānā parametrus novērtē pēc eksperta slēdziena, ņemot vērā zemes lietojumu, upes ielejas kritumu, ģeoloģiju un ģeomorfoģiju, kā arī vēsturisko informāciju literatūrā. Vēl viena iespēja

novērtēt gultnes vēsturisko tipu ir analizēt līdzīgas upes ar līdzīgām īpašībām un pieejamajiem vēsturiskiem datiem.

Gultnes formu plānā (GFP) aprēķina, kā vidējo no trīs vērtējuma rezultātiem: gultnes līkumainības, gultnes tipa un upes saīsināšanas (Tab. 12. pielikumā): $GFP=(GL+GT+US)/3$

4.1. Gultnes līkumainība.

Gultnes līkumainība (GL) tiek aprēķināta pēc formulas:

$$GL = UG / IG, \text{ kur}$$

UG – upes garums pēc jaunām kartēm (GIS slāņa),

IG – taisnās līnijas gar upes ieleju garums.

GL vērtības no vēsturiskās kartes un jaunās kartes tiek salīdzinātas un novērtējums tiek veikts pēc 2.tabulas.

Tabula 2. Tabula gultnes līkumainības parametra novērtēšanai

Mūsdienu periods	Vēsturiskais periods		
	Taisna gultne	Līkumaina gultne	Meandrējoša gultne
Taisna gultne (1.0-1.05)	1	4	5
Līkumaina gultne (1.05-1.50)	1	1	2
Meandri (>1.50)	1	1	1

4.2. Gultnes tips.

Gultnes tips ir nosakāms, izmantojot sekojošas definīcijas:

Viens strauts – upe ar vienu gultni. Ja straumē ir grants sēklis vai salas, upes platums paliek tāds, kāds bija pirms tiem.

Paralēlas gultnes - sazarota upe ar gultni, kas ir sadalīta divās vai vairākās attekās.

Zarota upe – upē ir grants sēklis, kas ir plašāks nekā upes vidējais platums nesadalītā posmā, vai arī upei ir trīs vai vairāki grants sēkli pēc kārtas.

Gultnes tipu no vēsturiskās kartes un jaunās kartes salīdzina un novērtē pēc 3. tabulas.

Tabula 3. Tabula gultnes tipa parametra novērtēšanai

Mūsdienu periods	Vēsturiskais periods		
	Viens strauts	Paralēla gultne	Pīta upe
Viens strauts	1	3	5
Paralēla gultne	1	1	3
Pīta upe	1	1	1

4.3. Upes saīsināšana.

Gultnes saīsināšana tiek izmērīta pēc kartogrāfiskā materiāla. Saīsināšana tiek izteikta procentos no sākotnējā upes garuma. Rādītājs tiek noteikts pēc 4. tabulas. Ja upes saīsināšanu nevar novērtēt, bet izskatās, ka upe ir saīsināta vai modificēta, vērtējums ir 3.

Tabula 4. Tabula upes saīsināšanas parametra novērtēšanai

Saīsinājums	Vērtējums
<10%	1
10 – 30%	3
>30%	5

4. Hidromorfoloģiskā monitoringa punkta raksturojuma elementi, kas tiek noteikti pēc kartogrāfiskiem materiāliem

Pēc kartogrāfiskiem materiāliem (Ģeodēziskās kartes, ĢIS slāņi, ortofoto kartes) tiek noteikti sekojošie elementi:

1. Sateces baseina platība līdz hidromorfoloģiskā monitoringa punktam;
2. Hidromorfoloģiskā monitoringa punkta attālums no upes grīvas;
3. Zemes lietojuma veidi sateces baseinā;
4. Augšņu tipi sateces baseinā;
5. Ūdens virsmas slīpums upes posmā, kur atrodas monitoringa punkts (mazām upēm – 2 km garumā, vidējām upēm – 5 km garumā, lielām upēm – 10 km garumā).

Elementus iespējams noteikt vai aprēķināt ĢISā, lietojot LVĢMC rīcībā esošos slāņus.

Par šo informācijas sagatavošanu ir atbildīga MD. Ja informācija ir iekļauta MNi 1.12. Koplietošanas klasifikatora „Novērojumu stacijas uzturēšana” pielikumā (2.3.4. Papildinformācija par staciju un tās apkārtni virszemes ūdens kvalitātes stacijām), izmantot šo klasifikatoru.

5. Hidroloģiskā režīma izmaiņu parametri

Šī parametru grupa tiek novērtēta pēc hidroloģisko novērojumu datiem un izmantota, lai novērtētu antropogēno ietekmi uz hidroloģisko režīmu apsekotajā upes posmā. Antropogēnās ietekmes ietver izmaiņas, kas saistītas ar HES darbību, ūdens ieguvu (irigācija, meliorācija, ūdensapgāde, u.c.) un rūpniecisko un komunālo notekūdeņu novadīšanu upēs.

Hidroloģisko kvalitāti novērtē, lietojot 4 parametrus:

- izmaiņas vidējā notecē (IVN),
- izmaiņas minimālā notecē (IMN),
- izmaiņas ūdens līmeņa amplitūdā (IŪL) un
- noteces biežas svārstības (NBS).

Visi parametri tiek salīdzināti ar references stāvokli. Aprēķiniem pēc iespējas jābūt balstītiem uz hidroloģiskiem ilggadīgiem datiem. Ja dati nav pieejami, parametri tiek novērtēti pēc ūdens ņemšanas pieejamiem datiem, informācijas par HES darbību u.t.t.

Hidroloģiskā režīma izmaiņu rādītājs (HR) tiek aprēķināts kā vidējais no iepriekš minētiem 4 parametriem (Tab.14. pielikumā): $HR = (IVN+IMN+IŪL+NBS)/4$.

5.1. Izmaiņas vidējā notecē (IVN).

Novērtējumu veic, balstoties uz vidējās noteces samazināšanu monitoringa punktā salīdzinot ar vidējo noteci references apstākļos (Tab. 5).

Sakarā ar to, ka meliorācijas darbi Latvijas teritorijā tika veikti XX gadsimta 50-s – 60-s gados, analīzē lieto ilggadīgās vidējās noteces lielumus ($l \cdot \text{sek}/\text{km}^2$) par laika periodu no 1961. līdz 2010. gadam, lai novērtētu antropogēno ietekmi uz hidroloģisko režīmu. Aprēķinus veic saskaņā ar instrukciju ŪD-3 „Hidroloģiskās informācijas sagatavošana klientiem: ūdens caurplūdums”. Datu trūkuma gadījumā novērtējumā lieto vidējās noteces kartes.

Tabula 5. Tabula vidējās noteces izmaiņas parametra novērtēšanai

Vidējās noteces samazināšana	Vērtējums
nav vai nenozīmīgā (apm. 0-10%)	1
mērenā (apm. 10-50%)	3
nozīmīgā (>50%)	5

5.2. Izmaiņas minimālā notecē (IMN).

Minimālās noteces izmaiņas tiek novērtēta, balstoties uz minimālās noteces samazināšanu salīdzinot ar minimālo noteci references apstākļos (Tab.6). Ja hidroloģiskie dati ir pieejami, analīzē izmanto minimālo caurplūdumu Q_{355} (dilstošā secībā sakārtotās caurplūdumu datu rindas 355. parametrs). Pretējā gadījumā par minimālo noteci pieņem vasaras 30 dienu minimālo caurplūdumu, vidējo par laika periodu no 1961. līdz 2010. gadam. Aprēķinus veic saskaņā ar instrukciju ŪD-3 „Hidroloģiskās informācijas sagatavošana klientiem: ūdens caurplūdums”. Datu trūkuma gadījumā novērtējumā lieto minimālas noteces kartes.

Tabula 6. Tabula minimālās noteces izmaiņas parametra novērtēšanai

Mīnimālās noteces samazināšana	Vērtējums
nav vai nenozīmīgā (apm. 0-10%)	1
mērenā (apm. 10-50%)	3
nozīmīgā (>50%)	5

5.3 Izmaiņas ūdens līmeņa amplitūdā (IŪL).

Ūdens līmeņa amplitūdas izmaiņas monitoringa punktā tiek izteiktas procentos. Novērtējums bastās uz līmeņa amplitūdas izmaiņām references apstākļos (Tab. 7):

$(H_m / H_r) \cdot 100$, kur

H_m ir vidējā ilggadējā maksimālā ūdens līmeņa un vidējā ilggadējā minimālā ūdens līmeņa starpība monitoringa punktā;

H_r ir vidējā ilggadējā maksimālā ūdens līmeņa un vidējā ilggadējā minimālā ūdens līmeņa starpība references apstākļos.

Tabula 7. Tabula ūdens līmeņa amplitūdas izmaiņas parametra novērtēšanai

Izmaiņas ūdens līmeņa amplitūdā	Vērtējums
nav vai nenozīmīgā (apm. 0-10%)	1
mērenā (apm. 10-50%)	3
nozīmīgā (>50%)	5

5.4 Biežas noteces svārstības (BNS).

Biežas noteces svārstības notiek parasti HES lejas bjeļā, ja HES turbīnas darbojas īstermiņa (dienu vai maksimumslodzes) režīmā. Parametra novērtējums ir balstīts uz biežo noteces svārstību lielumu (tab. 8).

Tabula 8. Tabula biežu noteces svārstību novērtēšanai

Biežas ūdens līmeņa svārstības ietekme	Vērtējums
nav vai nenozīmīgā	1
mērenā	3
nozīmīgā	5

7. Plūsmas nepārtrauktība

Mākslīgas būves upes gultnē (dambji) ietekmē ūdens organismu un sedimentu migrāciju. Vērtējums ir balstīts uz dambju daudzumu, augstumu, zivju ceļa esamību, kā arī ūdenskrātuves apjomu (Tabula 9).

Tabula 9. Tabula plūsmas nepārtrauktības novērtēšanai

Dambju (HES aizsprostu) ietekme	Vērtējums
nav	1
nenozīmīgā (dambju augstums ir zemāk nekā 30 cm, dambis atrodas pietekas vidus/augštecē, dambja augstums ir <5 m, ir zivju ceļš)	2
mērenā (1 dambis bez zivju ceļa)	3
nozīmīgā (> 1 dambja bez zivju ceļa)	4
Ļoti nozīmīgā (dambja augstums ir >15 m vai augstums ir 5-15 m, bet ūdenskrātuves apjoms ir >3 milj m ³)	5

8. Hidromorfoloģiskās kvalitātes novērtējums

Upes ūdens objekta hidromorfoloģiskās kvalitātes novērtējums iekļauj morfoloģisko elementu kvalitātes, hidroloģiskā režīma izmaiņas novērtējumus un plūsmas nepārtrauktības novērtējums, kuri tiek veikti atsevišķi.

Morfoloģisko elementu kvalitāti aprēķina pēc 4 elementu grupām, kuras ir aprakstītas Hidromorfoloģiskā novērtējuma protokolā: novērojumi straumē, krasts un piekraste, paliene (instrukcija MNI 3.35. "Ūdens caurplūdumu mērījumi") un gultnes formas plānā (Tab.12. pielikumā):

$$MK=(S\bar{I}+KPI\bar{I}+PI\bar{I}+GFP)/4, \text{ kur}$$

MK - morfoloģisko elementu kvalitātes vērtējums;
S \bar{I} – straumes īpašību vērtējums;
KPI \bar{I} – krastu un piekrastes zonas īpašības vērtējums;
PI \bar{I} – palienes īpašību vērtējums;
GFP – gultnes formas plānā vērtējums.

Hidroloģisko elementu novērtējums aprakstīts šīs instrukcijas 6. punktā.

Hidroloģiskā, morfoloģiskā un plūsmas nepārtrauktības novērtējuma rezultāti netiek summēti. Par ūdensobjekta hidromorfoloģiskās kvalitātes vērtējumu tiek pieņemts sliktākais (lielākais) rezultāts (Tabula 10).

Tabula 10. Hidromorfoloģiskā novērtējuma protokols (Rezultatīvais vērtējums)

Kategorija	Vērtējums	Klase
Morfoloģija		
Hidroloģija		
Ūdens plūsmas nepārtrauktība		
Hidromorfoloģija kopā		

Ūdensobjektu hidromorfoloģiskā stāvokļa klasifikācija ir norādīta 11. tabulā:

Tabula 11. Hidromorfoloģiskā stāvokļa klasifikācija

Hidromorfoloģiskā stāvokļa klase	Hidromorfoloģiskās kvalitātes vērtējums	Krasa
----------------------------------	---	-------

1	Augsta	1,0 – 1,7	Zila
2	Laba	1,8 – 2,5	Zaļa
3	Vidēja	2,6 – 3,4	Dzeltena
4	Slikta	3,5 – 4,2	Oranža
5	Ļoti slikta	4,3 – 5,0	Sarkana

9. Izmantotā literatūra:

EN 14614:2004 Water Quality - Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers, CEN, 2004;

wMK noteikumi Nr. 118 „Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” (12.03.2002.)

MK noteikumi Nr. 858 „Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību,, (19.10.2004.)

Projekta „Ūdens struktūrdirektīvas 2000/60/EC ieviešana Latvijā” materiāli
Twinning light Project No. TLP 01 – 29 SR 0110 01 01 0009 (Slovak Republic), 2004,

Establishment of the Protocol on Monitoring and Assessment of the Hydromorphological Elements
http://www.shmu.sk/File/implementacia_rsv/twinning/a3_European_methods.pdf

Ūdens struktūrdirektīva 2000/60/EC

WFD CIS Guidance Document No. 7 Monitoring under the Water Framework Directive, 2003, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

WFD CIS Guidance Document No. 10 Rivers and Lakes – Typology, reference conditions and classification systems, 2003, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive Working Group 2.3 - REFCOND.

	2.5 Lieli koku sanesumi ⁵⁾	Koku skaits:	Koku skaits:	Koku skaits:	Koku skaits:	Koku skaits:					
	2.6 Gultnes mākslīgās īpašības										
	Straumes īpašību vērtējums, SĪ: (2.1+2.2+2.3+2.4+2.5+2.6)/6										
3. Krasts un piekraste	3.1 Piekrastes veģetācija										
	3.2 Krasta nostiprināšana										
	3.3 Krasta profils										
	Krasta un piekrastes zonas īpašību vērtējums, KPĪ: (3.1+3.2+3.3)/3										
4. Paliene	4.1 Applūstošā teritorija										
	4.2 Dabiskā veģetācija										
	Palienes īpašību vērtējums, PĪ: (4.1+4.2)/2										
Morfoloģisko elementu kvalitātes vērtējums, MK=(SĪ+KPĪ+PĪ+GFP)/4											

Tabula 14. Hidromorfoloģiskā novērtējuma protokols (8. Hidroloģiskā režīma izmaiņas)

Upes nosaukums: _____ Ūdensobjekta kods: _____ Datums: _____ Eksperts: _____

Kategorija	Parametrs	Vērtējums
5. Hidroloģija	5.1 Vidējā notece	
	5.2 Minimālā notece	
	5.3 Ūdens līmeņa amplitūda	
	5.4 Biežas noteces svārstības	
Hidroloģisko elementu kvalitātes vērtējums: $HR = (5.1+5.2+5.3+5.4)/4$		