

Monografie CNBOP-PIB 2012

ISBN 978-83-61520-25-2



Ocena efektywności stosowania zanieczyszczonych wód powierzchniowych w akcjach gaśniczych

*Joanna Rakowska
Bożenna Porycka*

Ocena efektywności stosowania zanieczyszczonych wód powierzchniowych w akcjach gaśniczych

**mł. bryg. dr inż. Joanna Rakowska
mgr Bożenna Porycka**



CENTRUM NAUKOWO-BADAWCZE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

im. Józefa Tuliszkowskiego

PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Józefów 2012 r.

Redakcja wydania mł. bryg. dr inż. Joanna Rakowska

Recenzenci: dr inż. hab. Ewa Rudnik
dr inż. Stefan Wilczkowski

Przygotowanie do wydania: Maciej Rudnik

ISBN 978-83-61520-25-2

© Copyright by Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej
im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowy Instytut Badawczy

Wydawca:

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej
im. Józefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy
05-420 Józefów k/Otwocka ul. Nadwiślańska 213
www.cnbop.pl

Projekt okładki:
Barbara Dominowska

Skład, wydruk i oprawa:
Barbara Dominowska
Beata Lenarczyk
Poligrafia CNBOP-PIB Józefów

Spis treści

I.	WSTĘP	4
II.	CEL	5
III.	BADANIA LITERATUROWE	5
1.	Podział wód	5
2.	Podział zanieczyszczeń wód	8
3.	Wskaźniki jakości wód	13
4.	Monitoring stanu wód	20
5.	Klasyfikacja stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych..	22
6.	Wartości graniczne wskaźników jakości wód	33
IV.	BADANIA EKSPERYMENTALNE	42
1.	Wybór próbek wód do badań	43
2.	Warunki poboru prób	104
3.	Metody badań	108
V.	WNIOSKI	120
VI.	LITERATURA	122

I. WSTĘP

Woda jest jednym z najważniejszych i najbardziej rozpowszechnionych związków chemicznych na kuli ziemskiej, znajduje się w stałym obiegu w przyrodzie, stanowi jedną z geosfer (hydrosferę), zajmuje ponad 2/3 powierzchni Ziemi. Występuje również w skałach skorupy ziemskiej (wody glebowe) oraz w postaci pary wodnej w atmosferze.

Wody powierzchniowe to wody występujące na ziemi:

- słone - morza, oceany, słone jeziora;
- słonawe (brakcyjne) – wody Bałtyku (w Polsce), wody w ujściach rzek do morza;
- słodkie - większość wód śródlądowych;
- płynące - rzeki, strumienie;
- stojące - jeziora, stawy.

Ze względu na powszechną dostępność i niską cenę, a także właściwości chłodzące i izolujące materiał palny oraz rozcieńczanie strefy spalania, woda jest najczęściej stosowanym środkiem gaśniczym. Właściwości chłodzące wody związane są z jej dużą pojemnością cieplną oraz wysoką wartością ciepła parowania. Działanie rozcieńczające, które powoduje obniżenie stężenia tlenu w strefie spalania wynika z faktu, że podczas parowania z 1 litra wody powstaje 1700 litrów pary wodnej [1]. W celu ugaszenia pożaru wodą lub roztworem na bazie wody stosuje się różne sposoby podawania z prądownic, działek wodnych, zraszaczy oraz w postaci zrzutów z samolotów.

Jednak woda występująca w przyrodzie nie jest czystym związkiem chemicznym, ponieważ znajdują w niej rozpuszczone nieznaczne ilości gazów i ciał stałych, na które składają się kationy wapnia, sodu, magnezu, potasu oraz aniony węglanowe, chlorkowe, siarczanowe, a także inne substancje chemiczne, bakterie lub mikroorganizmy. Obecne w wodach naturalnych domieszki występujące w zwiększonej ilości stanowią jej zanieczyszczenia.

Problem zanieczyszczenia wód w aspekcie działań gaśniczych w światowej literaturze podejmowany jest w kontekście skutków środowiskowych związanych z wprowadzaniem do wód substancji szkodliwych powstających podczas akcji jednostek straży pożarnej [2÷4], natomiast badania dotyczące możliwości wykorzystania wód zanieczyszczonych do celów gaśniczych były prowadzone w CNBOP w latach 80-tych [1]. Na podstawie badań skuteczności gaśniczej pian uzyskanych z krajowych środków pianotwórczych Deteoru 1000 i Spumogenu

stwierdzono, że zdecydowana większość słodkowodnych wód powierzchniowych, występujących na terenie naszego kraju nadaje się do wytwarzania skutecznych pian gaśniczych. Nie nadają się natomiast do celów gaśniczych wody silnie zanieczyszczone, w których przekroczone zostały następujące wskaźniki [1]:

- BZT 5 (pięciodniowe biologiczne zapotrzebowanie tlenowe) powyżej 50 mg/l;
- ilość zawiesin ogólnych powyżej 1000 mg/l;
- ilość substancji rozpuszczonych powyżej 1000 mg/l.

Jednak ze względu na rosnące zanieczyszczenie środowiska, w tym wód, które mogą być stosowane w akcjach gaśniczych, zmiany składu zanieczyszczeń oraz stosowaniu nowych środków pianotwórczych opartych na różnorodnej bazie surowcowej, podjęto badania mające na celu określenie wpływu stopnia zanieczyszczenia wód na jakość piany gaśniczej wytwarzanej przy ich użyciu.

Przeprowadzono badania literaturowe dotyczące zanieczyszczeń wód występujących w silnie uprzemysłowionych województwach: mazowieckim oraz małopolskim. Wykonano badania z zastosowaniem próbek zanieczyszczonych wód powierzchniowych płynących z analizowanych obszarów.

II. CEL

Celem opracowania jest określenie wpływu stopnia zanieczyszczenia wód na jakość i skuteczność pian stosowanych w akcjach gaśniczych.

III. BADANIA LITERATUROWE

1. Podział wód

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne [5] wprowadza podział wód na: wody powierzchniowe i wody podziemne.

Wody śródlądowe to wszystkie, poza wodami morza terytorialnego i morskich wód wewnętrznych.

Śródlądowe wody powierzchniowe dzielą się na:

- 1) *płynące*:

- a) w ciekach naturalnych, kanałach oraz w źródłach, z których cieki biorą początek,
- b) w jeziorach, jak również innych, naturalnych zbiornikach wodnych o ciągłym bądź okresowym naturalnym dopływie lub odpływie wód powierzchniowych,
- c) w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na wodach płynących;
 - 2) *stojące* - wody znajdujące się w jeziorach, jak również w innych naturalnych zbiornikach wodnych, które nie są związane bezpośrednio, w naturalny sposób, z powierzchniowymi wodami płynącymi.

Dla potrzeb gospodarowania wodami, wody dzieli się na [5]:

- 1) jednolite części wód powierzchniowych, z wyodrębnieniem sztucznych lub silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych;
- 2) jednolite części wód podziemnych.

Ustawa Prawo wodne w Art. 9. 1. [5] podaje również definicje dotyczące wód, przydatne i stosowane w niniejszej pracy:

- 1) ciek naturalny - to rzeki, strugi, strumienie i potoki oraz inne wody płynące w sposób ciągły lub okresowy, naturalnymi lub uregulowanymi korytami;
- 2) dorzecze - to obszar, z którego całkowity odpływ wód powierzchniowych następuje ciekami naturalnymi przez jedno ujście do morza;
- 3) eutrofizacja - to wzbogacanie wody biogenami, w szczególności związkami azotu lub fosforu, powodującymi przyspieszony wzrost glonów oraz wyższych form życia roślinnego, w wyniku którego następują niepożądane zakłócenia biologicznych stosunków w środowisku wodnym oraz pogorszenie jakości tych wód;
- 4) jednolite części wód podziemnych - to określona objętość wód podziemnych występująca w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych. Jest to oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych, taki jak:
 - a) jezioro lub inny naturalny zbiornik wodny,
 - b) sztuczny zbiornik wodny,
 - c) struga, strumień, potok, rzeka, kanał lub ich części,
 - d) morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe lub wody przybrzeżne;

- 5) morskie wody wewnętrzne - to wody, określone zgodnie z ustawą o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej;
- 6) obszar dorzecza - to obszar lądu i morza, składający się z jednego lub wielu sąsiadujących ze sobą dorzeczy wraz ze związanymi z nimi wodami podziemnymi oraz morskimi wodami wewnętrznymi i wodami przybrzeżnymi, będący główną jednostką przestrzenną gospodarowania wodami;
- 7) osłona hydrologiczno-meteorologiczna - to zespół czynności polegających na wykonywaniu i udostępnianiu prognoz meteorologicznych oraz hydrologicznych, mających na celu informowanie społeczeństwa i administracji publicznej o zjawiskach meteorologicznych oraz hydrologicznych, a także ostrzeganie przed nimi;
- 8) silnie zmieniona jednolita część wód powierzchniowych - to jednolita część wód powierzchniowych, których charakter został w znacznym stopniu zmieniony w wyniku działalności człowieka;
- 9) sztuczna jednolita część wód powierzchniowych - to jednolita część wód powierzchniowych powstała w wyniku działalności człowieka;
- 10) woda w kąpieliskach - to wody płynące lub stojące, albo ich części oraz wody morskie, w których kąpiel jest w wyraźny sposób dozwolona albo nie jest zakazana i jest tradycyjnie dokonywana przez znaczną liczbę kąpiących się;
- 11) wody podziemne - to wszystkie wody znajdujące się pod powierzchnią ziemi w strefie nasyceń, w tym wody gruntowe pozostające w bezpośredniej styczności z gruntem lub podglebiem;
- 12) wody przybrzeżne - to wody powierzchniowe w odległości jednej mili morskiej od linii podstawowej morza terytorialnego, wraz z morskimi wodami wewnętrznymi Zatoki Gdańskiej;
- 13) wody przeznaczone do spożycia przez ludzi - rozumie się przez to:
 - a) wodę w stanie pierwotnym lub po uzdatnieniu, przeznaczoną do picia, przygotowania żywności lub innych celów domowych, niezależnie od jej pochodzenia i od tego, czy jest dostarczana z sieci dystrybucyjnej, cystern, w butelkach lub pojemnikach,
 - b) wodę wykorzystywaną przez przedsiębiorstwo produkcji żywności do wytworzenia, przetworzenia, konserwowania lub wprowadzania do obrotu produktów albo substancji przeznaczonych do spożycia przez ludzi;

14) zlewnia - to obszar lądu, z którego cały spływ powierzchniowy wód jest odprowadzany przez system strug, strumieni, potoków, rzek i kanałów do wybranego punktu biegu ciekłu.

2. Podział zanieczyszczeń wód

Zanieczyszczenia można klasyfikować według różnych kryteriów. Jednak niezależnie od tego, jaki podział zostanie dokonany, zanieczyszczenia są szkodliwe dla środowiska i powinna być prowadzona jak największa ich redukcja.

2.1 Podział ze względu na pochodzenie

Ze względu na pochodzenie, zanieczyszczenia dzieli się na naturalne i antropogeniczne.

2.1.1 Zanieczyszczenia naturalne, czyli domieszki

Woda, z którą mamy do czynienia, jest rozcieńczonym roztworem rozmaitych domieszek. Domieszkami wody są:

- sole,
- gazy,
- substancje organiczne,
- drobnoustroje.

W przyrodzie najmniej domieszek zawiera woda pochodząca z opadów atmosferycznych. Jednak wbrew potocznym przekonaniom woda opadowa nie jest czysta, gdyż przechodząc przez "chmury" pyłów i gazów przemysłowych, ulega zanieczyszczeniu (stąd obecność w niej lotnych związków organicznych lub kwasu siarkowego i azotowego). Do tego dochodzi skażenie w wyniku wymywania z powierzchni np. dachu dalszych zanieczyszczeń (odchody ptaków, składniki pokrycia - związki miedzi, azbest itd.).

Najwięcej domieszek zawiera woda morska i wody podziemne. Domieszki wody morskiej są szkodliwe dla zdrowia i woda ta nadaje się do picia dopiero po ich usunięciu. Wody podziemne mogą zawierać szkodliwe domieszki pochodzące ze złóż naturalnych (np. arsen) lub z powierzchni ziemi.

Dobrej jakości naturalna woda mineralna nie zawiera szkodliwych domieszek z powierzchni ziemi, ani też ze ścieków odprowadzanych do ziemi, gdyż naturalna woda mineralna z definicji może pochodzić tylko z dobrze izolowanych geologicznie zbiorników podziemnych powstałych we wcześniejszych okresach rozwoju naszej planety [6].

Domieszki wody wodociągowej

Substancje nieorganiczne:

amoniak, chlorki, mangan, srebro, antymon, chrom (+3), miedź, tal, arsen, cyjanki, molibden, tytan, azotany, cynk, nikiel, uran, azotyny, fluorki, ołów, wanad, bar, fosfor, rtęć, żelazo, beryl, glin, selen (+4), bor, kadm, siarczany, magnez, sól

Substancje organiczne:

chlorowane alkany - dichlorometan, 1, 1, 1-trichloroetan, 1, 1-dichloroetan, tetrachlorek węgla, 1,2-dichloroetan, tetrachloroetan;

chlorowane eteny - chlorek winylu, trichloroeten, 1, 1-dichloroeten, tetrachloroeten, 1, 2-dichloroeten;

węglowodory aromatyczne - benzen, benzo(k)fluoranten, styren, benzo(a)piren, etylobenzen, toluen, benzo(b)fluoranten, fluoranten, benzo(ghi)perylene, indeno(1,2,3-cd)piren, ksyleny;

chlorobenzeny - chlorobenzen, 1, 4-dichlorobenzen, 1, 2-dichlorobenzen, trichlorobenzeny, 1, 3-dichlorobenzen;

inne - akryloamid, kwas nitrylotrójocowy, dialkilocyna, epichlorohydryna, polichlorobifenyle, adypinian, heksachlorobutadien, tributyłowy tlenek cyny.

Środki dezynfekujące i produkty towarzyszące:

środki dezynfekujące - monochloramina, jod, di-i trichloramina, dwutlenek chloru, chlor.

2.1.2 Zanieczyszczenia antropogeniczne

Rolnictwo

Wody opadowe mogą z terenów użytkowanych rolniczo zmywać różnego rodzaju związki, będące pozostałością po stosowanych nawozach sztucznych oraz środkach ochrony roślin. W ten sposób dostaje się do wody wiele bardzo szkodliwych i trudnych do usunięcia zanieczyszczeń. Pesticydy zawierają dużo związków posiadających właściwości silnie toksyczne, mutagenne lub teratogenne. Związki te często kumulują się w środowisku i stanowią duże zagrożenie dla zwierząt oraz człowieka.

Azotany i fosforany pochodzące z nawozów sztucznych są odpowiedzialne za powstawanie deficytu tlenowego w wodzie poprzez nadmierny rozwój glonów. Wzrost glonów w wodach bogatych w azotany i fosforany może być wprost proporcjonalny do ilości

promieniowania słonecznego, jakie otrzymuje woda. Intensywny wzrost glonów prowadzi do eutrofizacji zbiorników wodnych. Eutrofizacja to wzbogacenie wody składnikami odżywczymi, szczególnie związkami azotu i/lub fosforu, powodującymi przyspieszony wzrost glonów i wyższych form życia roślinnego, co jest przyczyną niepożądanych zakłóceń równowagi wśród organizmów żyjących w wodzie.

Poprzez nadmierne użyźnienie wód, eutrofizacja jest przyczyną starzenia się i obumierania jezior. W warunkach naturalnych eutrofizacja jest procesem powolnym, który może trwać setki i tysiące lat. Obecnie proces ten został gwałtownie przyspieszony na skutek wykorzystywania jezior jako odbiorników ścieków. Dopływ substancji będących materiałem odżywczym dla glonów i innych składników planktonu przyspiesza ich wzrost. Glony szybko rosną i szybko obumierają. Martwe glony opadają na dno zbiornika i przy dostatecznym dopływie tlenu ulegają przekształceniu w związki nieorganiczne, które z kolei stają się źródłem materiału odżywczego i cały cykl się powtarza. W miarę gromadzenia się substancji organicznych i przy znacznym ich rozkładzie następuje coraz silniejsze zużycie tlenu; jego niedobór hamuje dalsze procesy mineralizacji, prowadzi do wymierania organizmów o dużym zapotrzebowaniu tlenu; gromadzi się osad denny w postaci mułu (sapropel), zbiornik wypłyca się i przekształca stopniowo w zamulony staw, a z czasem w torfowisko [6].

Przemysł

Zanieczyszczenia przemysłowe stanowią wielką grupę związków. Są tak samo zróżnicowane jak zróżnicowany jest przemysł. Mogą je wywoływać czynniki fizyczne, jak i chemiczne. Związki chemiczne zanieczyszczające wody mogą być organiczne lub nieorganiczne. Jednocześnie występuje powiązanie typu zanieczyszczenia z działalnością zakładu. Na przykład produkty odpadowe z hut i pieców mogą być m. in. źródłem fenoli. Rakotwórcze aminy aromatyczne np. beta-naftyloamina i benzydyna pochodzą z fabryk barwników, syntetycznego kauczuku i innych tworzyw sztucznych jak i z przemysłu farmaceutycznego. Wymienione związki mają właściwości toksyczne, a ich usunięcie z wody wymaga specjalnych zabiegów chemicznych. Natomiast ścieki z fabryk celulozy, płyt pilśniowych itp. mogą być szczególnie poważnym problemem ze względu na dużą zawartość związków organicznych ulegających gniciu, które łatwo mogą spowodować wyczerpanie zapasu

tlenu w rzekach i jeziorach, do których są odprowadzane. Podobne skutki mogą wywołać ścieki z fabryk konserw [6].

2. 2 Miejsca powstawania zanieczyszczeń

Ze względu na miejsce powstawania rozróżnia się zanieczyszczenia punktowe (głównie ścieki), liniowe i obszarowe.

2.2.1 Zanieczyszczenia punktowe

Ścieki (wody zwrotne) z systemów kanalizacyjnych (przemysłowych i komunalnych).

Stanowią główne źródło zanieczyszczeń wód, zwłaszcza powierzchniowych. Należą do nich *ścieki*:

Bytowo-gospodarcze, tj. wody zużyte do celów higienicznych i gospodarczych, w gospodarstwach domowych, zakładach pracy i zakładach użyteczności publicznej. Charakteryzują się one na ogół stałym składem wynikającym z powtarzalności zabiegów higienicznych i czynności związanych z prowadzeniem gospodarstw domowych.

Przemysłowe, tj. wody zużyte w zakładach produkcyjnych i usługowych w wyniku procesów technologicznych. Ich skład zależy od rodzaju przemysłu, materiałów stosowanych w produkcji oraz w technologii. Ten rodzaj ścieków oznacza się na ogół większym stężeniem i wyższym stopniem zanieczyszczenia od ścieków bytowo-gospodarczych.

Opadowe z terenów skanalizowanych, tj. głównie wody deszczowe i roztopowe oraz wody zużyte na polewanie ulic i placów. Ścieki te cechuje znacznie mniejsze zanieczyszczenie i niewielkie stężenie, szczególnie po pewnym czasie trwania deszczu lub roztopów.

Wody filtracyjne (gruntowe) przedostające się do kanalizacji przez nieszczelności i pęknięcia przewodów kanalizacyjnych. Odznaczają się zwykle niewielkim zanieczyszczeniem.

Podgrzane wody chłodnicze (głównie z elektrowni ciepłych) stały się problemem w wyniku rozwoju przemysłu paliwowo-energetycznego. Podwyższenie temperatury wód powierzchniowych ma zazwyczaj wpływ na biocenozę odbiorników tych wód, choć także wpływa na ogół na wzrost tempa produkcji biologicznej (organicznej). Kumulacja materii organicznej prowadzi z kolei do wzrostu biologicznego zapotrzebowania na tlen, przy

jednoczesnym zmniejszeniu jego rozpuszczalności, niedobór tlenu może być przyczyną śnięcia ryb.

Zasolone wody kopalniane- zrzuty z zasolonych wód kopalnianych, z których większość zawiera duże stężenie chlorków i siarczanów, stanowią istotne zagrożenie dla wód płynących. Wody takie są nader uciążliwym zanieczyszczeniem dyskwalifikującym wodę do celów spożywczych i nawodnień rolniczych (zasolenie gleb) oraz do celów przemysłowych (korozja urządzeń) [6].

2.2.2 Zanieczyszczenia liniowe

Zanieczyszczenia pasmowe wzdłuż szlaków komunikacyjnych

Zanieczyszczenia te są związane z emisją spalin przez pojazdy mechaniczne. Zawierają one związki ołowiu, mogące przedostać się do wód gruntowych [6].

2.2.3 Zanieczyszczenia obszarowe

Odplywy z terenów rolniczych (nawozy i pestycydy, środki ochrony roślin)

Odplywy z terenów rolniczych stanowią najgroźniejsze źródło zanieczyszczeń obszarowych, zawierają duże ilości związków chemicznych z nawozów sztucznych i środków ochrony roślin. Są to głównie związki azotu i fosforu powodujące zwłaszcza w wodach stojących nadmierny wzrost ich żyzności, prowadzący do politrofii (przeżyźnienia). Te źródła zanieczyszczeń w zasadzie nie podlegają kontroli.

Odplywy z terenów przemysłowych (nie ujęte w systemy kanalizacyjne) oraz ze składowisk odpadów komunalnych

Składowiska takie często usytuowane są w niewłaściwym miejscu i są niedostatecznie zabezpieczone. Zanieczyszczenia te przenikają najczęściej do wód gruntowych, a wraz z nimi przedostają się do wód powierzchniowych. Do najszkodliwszych zanieczyszczeń należą tu: pestycydy i detergenty oraz produkty ropy naftowej.

Zanieczyszczenie atmosfery przedostające się do wód

Są to głównie zakwaszone opady atmosferyczne, powstałe w wyniku utlenienia dwutlenku siarki do kwasu siarkowego. Zakwaszają one biotopy wodne, co stwarza bardzo niekorzystne warunki do rozwoju życia organicznego [6].

3. Wskaźniki jakości wód

W przypadku wód powierzchniowych Ramowa Dyrektywa Wodna [7] wyróżnia **stan ekologiczny** i **chemiczny**, przy czym stan ogólny określony jest przez gorszy z nich.

Stan ekologiczny określają trzy grupy elementów wskaźnikowych dla rzek:

- *elementy biologiczne* (podstawowe)
- *elementy hydromorfologiczne* (wspierające)
- *elementy chemiczne i fizykochemiczne* (wspierające) .

Poszczególne elementy mogą być oceniane na podstawie jednego lub kilku wskaźników (metriksów). Ocenę danego elementu można uśredniać, o tyle w ogólnej ocenie o stanie decyduje najgorzej oceniony element, podobnie jak w przypadku poprzednio stosowanej skali trzystopniowej. W tradycyjnym systemie jakość wód sprowadzała się do oceny jej czystości a wskaźniki biologiczne ograniczały się do elementów stanu sanitarnego (indeks saprobów, miano mikroorganizmów), natomiast w obecnym systemie wskaźniki biologiczne odgrywają podstawową rolę. Elementy wspierające z innych grup mogą być związane z podejściem do ekosystemu jako całości, np. dla oceny stanu cieków znaczenie ma ich morfologia umożliwiająca migracje ryb. Oceniany jest stan poszczególnych biocenoz, np. makrobentosu.

3. 1 Elementy biologiczne

Ramowa Dyrektywa Wodna Unii Europejskiej [7] wprowadziła nowe podejście do oceny czystości i klasyfikacji wód, kładąc nacisk na ocenę stanu ekologicznego. W konsekwencji wzrosła rola badań biologicznych w monitoringu cieków. Ocena ekologiczna opiera się na zespołach następujących organizmów: fitoplankton, fitobentos, makrofity, makrozoobentos, ryby, które w Ramowej Dyrektywie Wodnej nazywane są biologicznymi elementami jakości.

W Polsce **elementy biologiczne** (podstawowe) służące do oceny stanu ekologicznego wód to [8]:

Fitoplankton - mikroskopijne organizmy roślinne, głównie glony, jak również sinice, unoszące się w wodzie – przy powierzchni tafli cieków, zbiorników albo wód morskich czy oceanicznych. Nie posiadają one zdolności ruchu albo poruszają się tylko w ograniczonym zakresie. Organizmy te są samożywne, zdolne do przeprowadzania procesu fotosyntezy w dobrze oświetlonej, górnej warstwie wód, m. in. dzięki obecności w ich komórkach specyficznego barwnika chlorofilu „a” i chlorofilu „b”.

W skład fitoplanktonu wchodzi różne grupy taksonomiczne: sinice *Cyanophyta*, a z glonów, głównie gromady: zielenice *Chlorophyta*, okrzemki *Bacillariophyceae*, bruzdnice *Dinoflagellata*, eugleniny *Euglenophyta*, chryzofity *Chrysophyta*, kryptofity *Cryptophyta*, chloromonady *Chloromonadophyta*, tobołki *Pyrrophyta* oraz glukofity *Glaucophyta* i in.

Fitoplankton jest podstawowym ogniwem łańcuchów troficznych. W wyniku nadmiernej eutrofizacji następuje zazwyczaj wzrost biomasy fitoplanktonu, który może prowadzić do powstawania zakwitów wody.

Jego przydatność do klasyfikacji stanu rzek jest niska i zalecana jest raczej dla dużych i wolno płynących cieków.

Fitobentos - zespół organizmów tradycyjnie zaliczanych do roślin związanych z dnem zbiornika wodnego lub cieków i strefą przydenną (bentalem). Część bentosu czyli organizmów wodnych osiedlających się na dnie zbiornika, jego brzegach i na powierzchni zanurzonych przedmiotów.

Wskaźniki okrzemkowe IO oraz IOJ (jako miara kondycji fitobentosu)

Okrzemki to klasa lub gromada jednokomórkowych glonów. Krzemionka stanowi około połowy suchej masy komórki. Okrzemki często tworzą zakwity, szczególnie podczas cyrkulacji wiosennej i jesiennej w stratyfikowanych jeziorach, gdy z osadów uwalniane są duże ilości rozpuszczonej krzemionki lub późnym latem.

Okrzemki żyją w środowisku wodnym. Pobieranie prób zawierających okrzemki zalecane jest w okresie ich większego zagęszczenia. Na potrzeby monitoringu stanu jakości rzek zaleca się pobieranie prób fitobentosu przed przejściem wysokiej wody, tj. na przedwiośniu lub wczesną wiosną w potokach górskich i wyżynnych, a jesienią w rzekach nizinnych. W jeziorach natomiast próbki należy pobierać w szczycie sezonu wegetacyjnego i nieco późniejszą jesienią.

Wskaźniki okrzemkowe są wykorzystywane do określenia jednego parametru fizykochemicznego siedliska (np. odczynu) lub do bardziej złożonego stanu ekologicznego (np. klasy jakości wód).

Wskaźniki okrzemkowe (**IO** lub **IOJ**) są parametrem stosowanym do oceny stanu ekologicznego zgodnie z kryteriami Ramowej Dyrektywy Wodnej (jako wskaźnik opisujący stan fitobentosu), a pośrednio do oceny klasy jakości wody.

Ponieważ w zależności od typu cieków lub zbiornika te same wartości wskaźnika mogą oznaczać różne stany ekologiczne, wartości IO rozgraniczające klasy jakości, według Rozporządzenia

Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych określa wartości wskaźników okrzemkowych w zależności od typu cieku lub zbiornika [9].

Makrofity - grupa wodnych roślin, o rozmiarach co najmniej kilku mm, zakorzenionych w podłożu, występujących w wodach powierzchniowych śródlądowych. Są to rośliny wodno – błotne, podwodne zakorzenione, podwodne zarodnikowe i plustonowe. Do makrofitów zaliczane są rośliny kwiatowe, paprotniki, mszaki oraz ramienice *Charophyceae* – specyficzna klasa glonów wyższych z gromady zielenic *Chlorophyta*.

Stan ekologiczny rzek, strug, strumieni i potoków w Polsce oceniany jest na podstawie Makrofitowej Metody Oceny Rzek (MMOR), opartej przede wszystkim na identyfikacji składu gatunkowego (jakościowego i ilościowego) makrofitów, które występują w środowisku wodnym badanego odcinka cieku.

Metoda oparta o makrofity pozwala również na przybliżone określenie stopnia degradacji rzek, przede wszystkim poziomu trofii (zanieczyszczeń troficznych), które jest obecnie jednym z najistotniejszych zagrożeń dla wód oraz pozwala ocenić stan zakwaszania, obecność metali ciężkich lub zmian parametrów hydromorfologicznych cieków.

Metoda Oceny Rzek (MMOR) oparta jest o opracowane i stosowane od wielu lat metody: angielską Mean Trophy Rank (MTR) oraz francuską – Indie Biologique Macrophytique en Riviere (IBMR), które dostosowano do potrzeb polskiego monitoringu. MMOR bazuje na obliczeniu wartości wskaźnika biologicznego **Makrofitowego Indeksu Rzecznego (MIR)**. Wskaźnik przyjmuje wartości liczbowe z przedziału: 10 - 100 (dla rzek nizinnych nie więcej niż 60), a obniżenie wartości uzyskanej, oznacza pogarszanie jakości środowiska.

Do oceny śródlądowych wód stojących służy Makrofitowy Indeks Stanu Ekologicznego. MIR jest stosowany do określania stanu troficznego, natomiast nie określa degradacji stanu ekologicznego innego typu takiego jak: zakwaszenie czy skażenie substancjami toksycznymi. Jest on stosowany w klasyfikacji i monitoringu stanu jakości naturalnych zbiorników wodnych wyznaczonych przez polskie Ministerstwo Środowiska.

Makrofitowy Indeks Stanu Ekologicznego Jezior (ESMI) stosowany w biomonitoringu śródlądowych wód stojących, jako miara kondycji makrofitów, opracowywany na podstawie występowania zbiorowisk roślin wodnych, których bogactwo jest miarą stanu ekologicznego.

Makrofitowy Indeks Stanu Ekologicznego jest jednym ze wskaźników stosowanych w klasyfikacji i monitoringu stanu jakości naturalnych zbiorników wodnych wyznaczonych przez polskie Ministerstwo Środowiska.

Wartości ESMI określające klasy jakości wód, są przyjmowane różnie, w zależności od rodzaju jeziora i obecnie dotyczą jedynie jezior ramienicowych w szerokim ujęciu, tj. jezior z wodą o stosunkowo dużej zawartości wapnia, niezależnie od tego, czy obecnie występują w nich kalcyfilne ramienice i są określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych [9].

Makrobezkręgowce bentosowe - grupa stosowana w biologicznej ocenie jakości wód. Makrobezkręgowce bentosowe są uznawane za najlepsze organizmy wskaźnikowe, ze względu na to, że :

- żyją w wodzie przez cały lub większość cyklu życiowego,
- zasiedlają siedliska rzeczne optymalne dla ich przetrwania, a ich występowanie nie ograniczają zmiany sezonowe,
- są łatwe do pobrania z różnych siedlisk rzecznych za pomocą prostego sprzętu hydrobiologicznego,
- mają różny zakres tolerancji w stosunku do różnego typu skażenia i jego intensywności,
- są łatwe do identyfikacji w warunkach laboratoryjnych,
- często żyją dłużej niż rok,
- mają ograniczoną mobilność w środowisku wodnym,
- są najlepszymi biologicznymi „integratorami” warunków środowiskowych.

Warunki graniczne dla w/w wskaźnika są w trakcie ustalania.

Ocena biologiczna jest bardzo ważnym uzupełnieniem fizycznej i chemicznej oceny jakości wód. Rodzaje organizmów występujących w zbiornikach wodnych określają odbywające się w niej procesy biochemiczne. Organizmy zasiedlające zbiorniki wodne są więc swego rodzaju wskaźnikami stopnia czystości wody bądź też wskaźnikami zanieczyszczenia.

3.2 Elementy hydromorfologiczne

Elementy hydromorfologiczne (wspierające) - ciągłość biologiczna korytarza rzecznego, zmienność głębokości i szerokości rzeki, struktura i skład podłoża rzeki, wielkość i dynamika przepływu.

3.3 Elementy fizykochemiczne

Elementy fizykochemiczne obejmują grupy wskaźników charakteryzujących: stan fizyczny (m.in. temperatura wody, zapach, smak, mętność, przezroczystość, barwa wody, zawiesina ogólna), warunki tlenowe i zanieczyszczenia organiczne (tlen rozpuszczony, pięciodniowe zapotrzebowanie tlenu BZT₅, chemiczne zapotrzebowanie tlenu CHZT-Mn, ogólny węgiel organiczny, chemiczne zapotrzebowanie tlenu CHZT-Cr), zasolenie (przewodność w 20°C, substancje rozpuszczone, siarczany, chlorki, wapń, magnez) zakwaszenie (odczyn pH), substancje biogenne (azot amonowy, azot Kjeldahla (N org+NH₄), azot azotanowy, azot ogólny, fosfor ogólny).

Temperatura wód naturalnych zależy w dużym stopniu od ich pochodzenia. Temperatura wód powierzchniowych jest zmienna w ciągu roku od 0 do 25°C, zależnie od pory roku. Wody podziemne charakteryzują się względnie stałą temperaturą w ciągu roku. Przyjmuje się, że wody podziemne mają temperaturę zbliżoną do średniej rocznej temperatury powietrza danego rejonu. Najczęściej temperatura wód podziemnych wynosi od 8 do 11°C.

Temperatura wody wodociągowej powinna wynosić od 7 do 12°C.

Mętność wód może być wywołana obecnością drobno zdyspergowanych zawiesin mineralnych bądź organicznych. Mętność wód powierzchniowych zależy od rodzaju koryta rzeki, rodzaju zlewni oraz stanu wody w rzece. Podczas wysokich stanów wody mętność jej jest większa niż podczas stanów niskich. Mętność wód podziemnych jest przeważnie niewielka, jednak po wypompowaniu wody na powierzchnię może wytrącać się wodorotlenek żelaza (II) Fe(OH)₂, a następnie wodorotlenek żelaza (III) Fe(OH)₃, natomiast w wypadku dużej twardości węglanowej może wytrącać się węglan wapnia. Te związki chemiczne mogą zwiększać mętność wody.

Barwa wody jest wywołana najczęściej związkami humusowymi wyrugowanymi z gleby. Może ona też być wywołana dostającymi się do wody ściekami przemysłowymi o znacznym zabarwieniu.

Smak wody jest wskaźnikiem jakości określanym organoleptycznie, rozróżnia się smaki: słony, gorzki, alkaliczny (rozpuszczony w wodzie materiał alkaliczny taki jak sód, potas, smak „mydlany”), kwaśny. Wszelkie inne odczucia smakowe nazywają się posmakami (np. posmak chlorowy, rybi, metaliczny).

Zapach wody mogą powodować różne związki (najczęściej pochodzenia organicznego) i gazy. W wodach podziemnych najczęściej przyczyną zapachu jest zawartość siarkowodoru. W wodach powierzchniowych zapach wody powstaje w wyniku: zakwitnięcia glonów, mineralizacji osadów dennych oraz odprowadzania ścieków. Zapach wody dzieli się na: roślinny (R), gnilny (G), specyficzny (S), który jest powodowany związkami niespotykanymi w wodzie, jak fenol, nafta, chlor [6].

Odczyn pH wody wyraża stopień jej kwasowości lub zasadowości i jest określany ilościowo stężeniem jonów wodorowych. Odczyn wód powierzchniowych naturalnych wynosi od 6,5 do 8,5 pH. Roztwory obojętne mają pH=7, kwaśne pH<7, alkaliczne pH>7. Wody o małych wartościach pH powodują korozję, zaś wody o dużym pH wykazują skłonność do pienienia się.

Twardość wody jest to właściwość wywołana obecnością substancji rozpuszczonych w wodzie, a głównie soli wapnia i magnezu. Poza wymienionymi twardość wody powodują również jony żelaza, glinu, manganu, oraz kationy metali ciężkich. Twardość objawia się nadmiarem wytrąconego kamienia podczas podgrzewania wody bądź też może być przyczyną złego pienienia się mydła. Generalnie wody powierzchniowe charakteryzują się mniejszą twardością niż wody podziemne.

Zasadowość wody jest to zdolność do zobojętniania mocnych kwasów w obecności określonych wskaźników. Jest ona wywołana obecnością anionów wodorowęglanowych, rzadziej węglanowych, niekiedy również wodorotlenowych, boranowych, fosforanowych. Najczęściej aniony te występują jako sole wapnia i magnezu i wówczas zasadowość jest równa twardości węglanowej. Zasadowość ma wtórne znaczenie sanitarne, natomiast duże znaczenie w wodach do celów gospodarczych i przemysłowych.

Kwasowość wody jest to zdolność do zobojętniania zasad mineralnych lub węglanów w obecności dodawanych do wody wskaźników. Kwasowość wód naturalnych powoduje wolny dwutlenek węgla, kwasy mineralne i organiczne (humusowe). Kwasowość ogólna nie ma istotnego znaczenia sanitarnego.

Dwutlenek węgla występuje prawie we wszystkich wodach naturalnych. W wodach powierzchniowych pochodzi on głównie z procesów przemian biochemicznych organizmów żywych (głównie glonów) i rozkładu związków organicznych. W wodach podziemnych dwutlenek węgla może pochodzić z procesów przemian formacji geologicznych. Jego obecność

w wodzie jest niepożądana ze względu na właściwości korozyjne w stosunku do betonu i metali. Zawartość dwutlenku węgla w wodach podziemnych jest wskaźnikiem sanitarnym.

Żelazo występuje w wodach podziemnych w postaci rozpuszczonej, najczęściej, jako wodorowęglan żelaza (III), a niekiedy siarczan (VI) żelaza (II) lub chlorek żelaza (II). W wodach rejonów bagiennych, zalesionych oraz warstw zawierających torf, żelazo może występować w połączeniu ze związkami organicznymi, najczęściej z kwasami humusowymi. Nadmiar żelaza w wodzie psuje jej smak, jest szkodliwy dla zdrowia oraz może być przyczyną rozwoju bakterii żelazistych i zarastania rurociągów.

Mangan występuje w wodach podziemnych zazwyczaj razem z żelazem w ilości 10-20% zawartości żelaza, w podobnych związkach jak żelazo. Jego szkodliwość dla zdrowia jest podobna jak żelaza.

Chlorki są łatwo rozpuszczalne w wodzie i występują we wszystkich wodach, w mniejszych lub większych ilościach. W wodach podziemnych występują głównie chlorki pochodzenia geologicznego, natomiast w wodach powierzchniowych i płytkich podziemnych mogą pochodzić dodatkowo ze ścieków i z nawożenia gleb. Chlorki występują razem ze związkami azotowymi, bakteriami i przy podwyższonej utlenialności są ważnym wskaźnikiem zanieczyszczenia wody.

Siarczany, podobnie jak chlorki, występują we wszystkich wodach naturalnych. Są one głównie pochodzenia geologicznego, a w wodach powierzchniowych mogą również pochodzić ze ścieków przemysłowych. Nadmiar siarczanów w wodach może być przyczyną korozji siarczanowej betonu.

Azotany (III) i azotany (V) są istotnym wskaźnikiem oceny jakości wody. Nadmiar azotanów (V) w wodzie może być przyczyną methemoglobinemii niemowląt, a czasami i dorosłych. Azotany (III) w obecności jonów chlorkowych i siarczanowych mogą być przyczyną korozji rurociągów.

Utlenialność wody określa jej zdolność do pobierania tlenu z manganianu (VII) potasu w określonych warunkach. Pobierany tlen jest zużywany do utleniania organicznych i niektórych nieorganicznych związków zawartych w wodzie.

Sucha pozostałość jest oznaczana przez odparowanie 1 dm³ wody i wysuszenie w temperaturze 105°C. Na suchą pozostałość składają się związki mineralne i organiczne rozpuszczone, zawieszone i koloidalne [6].

3.4 Elementy chemiczne

Elementy chemiczne (wspierające) określane są na podstawie stężenia substancji szkodliwych dla środowiska wodnego (takich jak m.in. benzen, DDT-Dichlorodifenylotrichloroetan, rtęć, kadm).

3.5 Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego

Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego (wspierające) określane są na podstawie stężenia substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (takich jak m.in. arsen, bar, bor, cynk, miedź)

4. Monitoring stanu wód

Art. 155a ust. 2 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r – Prawo [5] określa obowiązek badania i oceny jakości wód powierzchniowych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), przy czym zgodnie z ust. 3 tego artykułu, badania jakości wód powierzchniowych w zakresie parametrów fizykochemicznych, biologicznych i chemicznych należą do kompetencji wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska.

Zakres badań i ocen stanu środowiska oraz ich częstotliwość określają Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych [9] oraz wieloletnie programy Państwowego Monitoringu Środowiska [10÷12].

Celem PMŚ, rozumianego jako system pomiarów, ocen i prognoz, jest zapewnienie wiarygodnych informacji o stanie środowiska - w tym informacji o jakości elementów przyrodniczych i dotrzymywaniu standardów środowiskowych określonych prawem – o obszarach, na których stwierdzono przekroczenia wartości granicznych, jak również o zmianach jakości elementów przyrodniczych. Jednym z elementów PMŚ jest monitoring jakości śródlądowych wód powierzchniowych. Badania i obserwacje prowadzone są bezpośrednio przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska oraz instytuty naukowo-badawcze pod koordynacją Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

Wyniki monitoringu wód przedstawiane są w raportach o stanie środowiska dla poszczególnych województw lub dla kraju, opracowywanych corocznie po zakończeniu kolejnego etapu programu PMŚ [10÷12].

Państwowy Monitoring Środowiska realizowany jest w oparciu o wyznaczone tzw. jednolite części wód (oddzielne i znaczące elementy wód powierzchniowych), będące podstawową jednostką gospodarowania wodami. Informacje te następnie są wykorzystywane dla potrzeb krajowych (Ministerstwa Środowiska, innych ośrodków decyzyjnych oraz społeczeństwa) oraz na potrzeby sprawozdawania do Komisji Europejskiej (w tym poprzez Europejską Agencję Środowiska) – zgodnie z wymaganiami określonych prawem krajowym i unii europejskiej.

W związku z wdrażaniem w Polsce Ramowej Dyrektywy Wodnej [7], od roku 2007 zmianie uległy wymagania dotyczące monitoringu, oceny i klasyfikacji wód, w stosunku do lat ubiegłych. Dyrektywa ustala trzy typy monitoringu: diagnostyczny, operacyjny i badawczy.

Monitoring diagnostyczny (MD)– jego celem jest dostarczenie informacji o jakości wód powierzchniowych w kraju, jak również śledzenie tempa zmian jakości wód.

Monitoring operacyjny (MO) prowadzony w operacyjnych i celowych punktach pomiarowo-kontrolnych – realizowany jest z wykorzystaniem danych z monitoringu diagnostycznego, ma na celu ustalenie stanu tych jednolitych części wód, które zostały określone jako wody zagrożone nieosiągnięciem dobrego stanu oraz ocenę zmian ich stanu w wyniku działań naprawczych.

Monitoring badawczy (B). Częstotliwość badań wód jest zróżnicowana i zależy od rodzaju punktów pomiarowo-kontrolnych:

- w punktach diagnostycznych prowadzony jest jednolity zakres pomiarowy, obejmujący pełną listę elementów biologicznych (przy częstotliwości pomiarów od 1 do 8 razy w roku, w zależności od wskaźnika i typu rzeki), fizykochemicznych (w tym wskaźniki określające warunki termiczne, tlenowe, zanieczyszczenia organiczne, zasolenie, zakwaszenie oraz substancje biogenne; częstotliwość pomiarów wynosi od 1 do 12 razy w roku), a także substancje chemiczne.
- w punktach operacyjnych zakres pomiarowy ustalono dla każdego punktu osobno, w zależności od rodzaju zanieczyszczenia (stwarzającego zagrożenie nieosiągnięcia stanu dobrego).
- w punktach celowych monitoringu operacyjnego monitoring prowadzi się w zależności od celu, któremu służy dany punkt np. punkty do badania wód przeznaczonych do bytowania ryb, czy wody przeznaczone do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia.- w badawczych punktach pomiarowo-kontrolnych program został ustalony pod kątem przyczyn, dla których monitoring badawczy został wdrożony.

Co roku dokonuje się oceny stanu jakości jednolitych części wód rzek objętych w roku poprzednim monitoringiem diagnostycznym, a zakres corocznej oceny w jednolitych częściach wód objętych monitoringiem operacyjnym zależy od zrealizowanego w danym roku programu. Ocena stanu ekologicznego w tym przypadku świadczy o skuteczności wdrożonych programów naprawczych a nie o rzeczywistym stanie ekologicznym. Pełną informację o stanie ekologicznym danej jednolitej części wód dają wyniki badań monitoringu diagnostycznego. Dodatkowo, wykonywane są oceny dla jednolitych części wód, w których zlokalizowano celowe punkty pomiarowo-kontrolne.

5. Klasyfikacja stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych

Ocena stanu wód w ciągu kilkudziesięciu ostatnich lat zmieniała się wielokrotnie, a różne typy wód klasyfikowano w nieco odmienny sposób. Wody powierzchniowe były dzielone na klasy czystości, a nie jakości.

Do 2007 r. ocenę jakości wód wykonywano w oparciu o nieobowiązujące obecnie Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód [13].

Podstawowym aktem prawnym w zakresie ochrony wód przed zanieczyszczeniami w Polsce jest ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo Wodne [5]. Ustawa Prawo Wodne, regulująca zagadnienia związane z ochroną środowiska wodnego i dostosowująca je do wymagań prawodawstwa Unii Europejskiej, odwołuje się do następujących aktów wykonawczych:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. Nr 162, poz. 1008) [9];
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2009 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz. U. Nr 81, poz. 685) [11];
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz.U. Nr 204, poz. 1728) [14];

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (Dz.U. Nr 176, poz. 1455) [15];
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U. Nr 241, poz. 2093) [16];
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984) [17];.
- Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. Urz. WE 327 z 22.12.2000) [7].

Art. 155a ust. 2 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r – Prawo wodne [5] określa obowiązek badania i oceny jakości wód powierzchniowych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska(PMS), przy czym zgodnie z ust. 3 tego artykułu badania jakości wód powierzchniowych w zakresie parametrów fizykochemicznych, biologicznych i chemicznych należą do kompetencji wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska.

Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE [7] jest aktem prawa unijnego, który zobowiązuje wszystkie państwa członkowskie do prowadzenia ujednoczonej polityki wodnej. Dyrektywa wprowadza obowiązek ochrony wszystkich wód i ekosystemów od nich zależnych, tak aby do roku 2015: stan jakościowy wszystkich wód był dobry; aby nie następowało pogorszenie stanu wód; aby stan wód nie wpływał negatywnie na obszary ochronne zależne od wód. Zgodnie z wytycznymi Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE [7] dla jednolitych części wód: rzek, jezior, wód przejściowych i przybrzeżnych do 2015 r. powinien zostać osiągnięty dobry stan ekologiczny i chemiczny; dla sztucznych i silnie zmienionych części wód – dobry potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny.

Doprecyzowanie systemu klasyfikacji wód nastąpiło po wejściu w życie wyżej wymienionych rozporządzeń. Niestety ze względu na opóźnienia w przygotowaniu wartości referencyjnych niektórych wskaźników, w opracowaniu i wdrożeniu metod badawczych, ww. rozporządzenia nadal nie uwzględniają ich wszystkich.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych [9] określa:

- sposób klasyfikacji elementów fizykochemicznych, biologicznych, chemicznych, hydromorfologicznych, dla poszczególnych kategorii jednolitych części wód, uwzględniający różne typy wód powierzchniowych;
- wartości graniczne wskaźników jakości jednolitych części wód;
- sposób interpretacji wyników badań wskaźników jakości jednolitych części wód;
- sposób oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych;
- sposób oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych;
- sposób prezentacji wyników klasyfikacji;
- częstotliwość dokonywania klasyfikacji poszczególnych elementów.

Ocenę stanu wód określa się, jako wypadkową stanu ekologicznego i chemicznego przy czym stan ogólny określony jest przez gorszy z nich.

Stan chemiczny klasyfikowany jest jako dobry lub poniżej dobrego. Jeżeli stan chemiczny wód nie osiąga stanu dobrego, ogólny stan wód oceniany jest jako zły, niezależnie od stanu ekologicznego. Jeżeli stan chemiczny osiąga stan dobry, ogólny stan wód oceniany jest jako dobry jedynie, gdy stan lub potencjał ekologiczny jest przynajmniej dobry, w przeciwnym wypadku ogólny stan wód również oceniany jest jako zły.

Zarówno dobór tych wszystkich elementów, jak i ich wartości graniczne są różne dla odpowiednich typów wód.

Po wejściu w życie ww. rozporządzenia w roku 2008 utrzymano klasyfikację wcześniej stosowaną dla wód podziemnych (wody oceniane były głównie pod kątem przydatności do spożycia i określane, jako wody bardzo dobrej, dobrej, zadowalającej, niezadowalającej i złej jakości), natomiast dla wód powierzchniowych, klasy jakości wód zrównano ze stanem ekologicznym wód naturalnych i biologicznym wód przekształconych lub sztucznych. Tak więc w przypadku wód powierzchniowych pojęcia klas jakości i stanu ekologicznego (lub biologicznego) stosowane są wymiennie.

W przypadku cieków i zbiorników sztucznych lub silnie zmienionych mówi się o potencjale ekologicznym.

5.1 Klasyfikacja stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych (dotyczy wód powierzchniowych naturalnych) [8], [11]:

Klasa I (stan bardzo dobry)

Bardzo dobry stan wód oznacza, że wskaźniki biologiczne są pochodzenia naturalnego, nie zakłócają lub nieznacznie zakłócają stan wód, a elementy fizyczno-chemiczne, jak i hydromorfologiczne nie wykazują wpływu człowieka lub ten wpływ jest niewielki. Poziom zanieczyszczeń syntetycznych natomiast powinien być niewykrywalny lub bliski zeru. Struktura biocenoz, dynamika ewentualnych zakwitów i chemizm wód powinny odpowiadać warunkom naturalnym, w zależności od typu ciek lub zbiornika. Jeżeli te same kryteria spełnia ciek lub zbiornik wodny sztuczny lub silnie przekształcony najbardziej zbliżony do danego typu wód naturalnych, a także podjęto działania na rzecz umożliwienia przezeń wędrówek zwierząt i warunków do tarła, jego potencjał ekologiczny określa się jako maksymalny.

Klasa II (stan dobry)

Dobry stan wód oznacza, że występują w nich niewielkie odchylenia od stanu naturalnego. Poziom zanieczyszczeń syntetycznych i niesyntetycznych nie powinien przekraczać stężeń określonych z wykorzystaniem danych o toksyczności ostrej, jak i chronicznej. Również struktura biocenoz i chemizm wód powinny niewiele odbiegać od warunków naturalnych. W cieku lub zbiorniku może wystąpić przyspieszony wzrost glonów planktonicznych i zakwity. Ilość mat bakteryjnych nie wpływa jednak negatywnie na fitobentos i makrofity, jednak ze względu na pewne utrudnienia w rozmnażaniu mogą występować zaniki pewnych grup i klas wiekowych ryb. Jeżeli te same kryteria spełnia ciek lub zbiornik wodny sztuczny lub silnie przekształcony najbardziej zbliżony do danego typu wód naturalnych, jego potencjał ekologiczny określa się jako dobry (przy czym stanem referencyjnym jest maksymalny potencjał ekologiczny).

Klasa III (stan umiarkowany)

Umiarkowany stan wód oznacza, że występują umiarkowane odchylenia od stanu naturalnego. Dopuszcza się występowanie stałych zakwitów glonowych od czerwca do sierpnia, a także dużych skupisk (np. maty) bakterii, które negatywnie wpływają na rozwój pozostałych biocenoz. Biocenozy roślinne, glonowe i ryb odbiegają od stanu naturalnego w nieznacznym stopniu, natomiast biocenozy bezkręgowców bentosowych są pozbawione taksonów referencyjnych dla danego typu wód. W populacjach ryb jest zaburzona struktura wiekowa. Jeżeli

te same kryteria spełnia ciek lub zbiornik wodny sztuczny lub silnie przekształcony najbardziej zbliżony do danego typu wód naturalnych, jego potencjał ekologiczny określa się jako umiarkowany (przy czym stanem referencyjnym jest maksymalny potencjał ekologiczny).

Klasa IV (stan słaby)

Słaby stan wód oznacza, że występują znaczne odchylenia od charakteru naturalnego. Występują w nich inne zbiorowiska organizmów od tych, które występowałyby w warunkach niezakłóconych.

Klasa V (stan zły)

Zły stan wód oznacza, że występują poważne odchylenia od stanu naturalnego. W tych wodach w ogóle nie występuje większość populacji typowych dla stanu niezakłóconego.

Poza opisem ogólnym, poszczególne klasy jakości są określane na podstawie wartości szczegółowych wskaźników, przy czym przy użyciu niektórych z tych wskaźników, zwłaszcza z grup elementów wspierających, możliwe jest jedynie wyróżnienie niektórych klas, podczas gdy pozostałe klasy traktowane są wówczas łącznie. Na przykład elementy hydromorfologiczne mogą być albo niezakłócone (klasa I), albo zakłócone (pozostałe klasy bez rozróżniania). Również elementy fizyczno-chemiczne zwykle mają wyznaczone wartości graniczne dla klasy I i II lub tylko I, a po ich przekroczeniu nie określa się już gorszych klas. W takiej sytuacji ocena na podstawie elementów biologicznych (są najbardziej szczegółowo scharakteryzowane) staje się decydująca.

5.1.1 Klasyfikacja elementów biologicznych

W wyniku klasyfikacji *elementów biologicznych* przypisano im jedną z 5 klas, stanowiących określenie stanu tych elementów:

klasa I – stan bardzo dobry biologicznego wskaźnika jakości wód,

klasa II – stan dobry biologicznego wskaźnika jakości wód,

klasa III – stan umiarkowany biologicznego wskaźnika jakości wód,

klasa IV – stan słaby biologicznego wskaźnika jakości wód,

klasa V – stan zły biologicznego wskaźnika jakości wód.

O wyniku oceny decyduje element biologiczny, któremu nadano poprzednio najmniej korzystną klasę.

5.1.2 Klasyfikacja elementów fizykochemicznych

W wyniku klasyfikacji *elementom fizykochemicznym* przypisuje się jedną z dwóch klas:

- klasę I określającą stan bardzo dobry,
- klasę II określającą stan dobry.

Wskaźniki, których stężenia przekraczały wartość graniczną 2 klasy, sklasyfikowano jako poniżej stanu dopuszczalnego.

5.1.3 Klasyfikacja substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego

Dla grupy **substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego**, ustalono jeden zakres wartości dopuszczalnych, który charakteryzuje równocześnie stan bardzo dobry i dobry.

5.1.4 Klasyfikacja elementów hydromorfologicznych

Wartości graniczne i sposób klasyfikacji *elementów hydromorfologicznych* są obecnie opracowywane.

Stan wód jest wypadkową stanu ekologicznego i chemicznego, a określa go gorszy ze stanów.

Klasyfikacja stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych jest wynikiem klasyfikacji elementów biologicznych, fizykochemicznych i hydromorfologicznych.

Dokonanie klasyfikacji poszczególnych elementów musi zostać poprzedzone oceną wiarygodności uzyskanych wyników badań i pomiarów.

Schemat działań umożliwiających uzyskania klasyfikacji stanu ekologicznego jednolitych części wód przedstawiono na Ryc.1 [8]

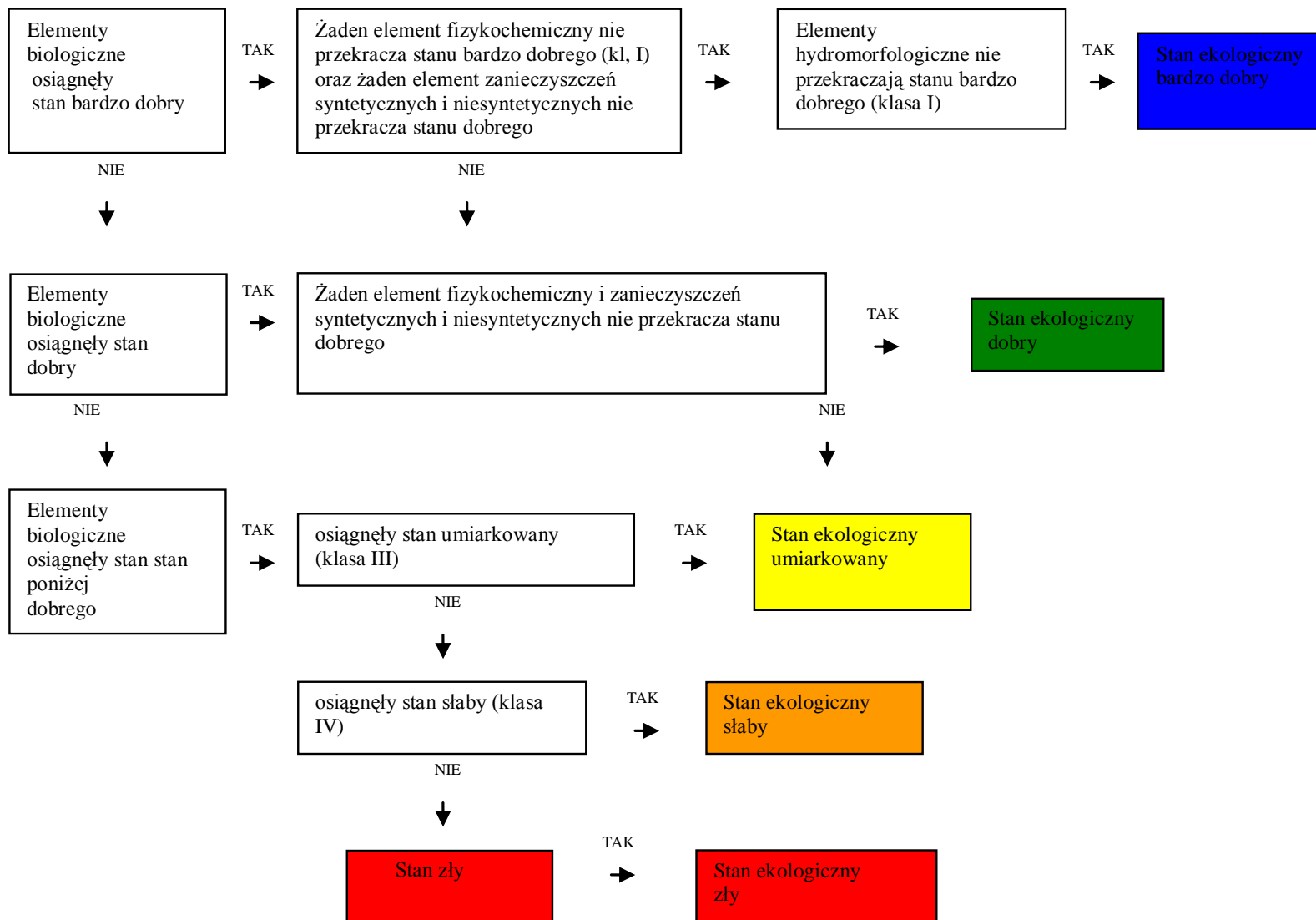
W układzie graficznym **klasyfikację stanu ekologicznego jednolitych części wód przedstawia się za pomocą kolorów** [9]:

- stan ekologiczny bardzo dobry: kolor niebieski,
- stan ekologiczny dobry: kolor zielony,
- stan ekologiczny umiarkowany: kolor żółty,
- stan ekologiczny słaby: kolor pomarańczowy,
- stan ekologiczny zły: kolor czerwony.

Jednolite części wód, dla których nie osiągnięto dobrego stanu lub potencjału ekologicznego w odniesieniu do określonych zanieczyszczeń syntetycznych bądź niesyntetycznych zaznacza się na mapie czarną kropką.

Sposób prezentacji stanu jednolitych części wód przedstawia się:

- stan dobry – kolor niebieski,
- stan zły – kolor czerwony.



Ryc. 1 Schemat działań do uzyskania klasyfikacji stanu ekologicznego jednolitych części wód [8]

5.2 Charakterystyka klas jakości wód podziemnych

Stan chemiczny wód podziemnych jest wyrażany w systemie pięciu klas [13]:

Klasa I – wody o bardzo dobrej jakości wód : wartości wskaźników jakości wody są wynikiem naturalnych procesów zachodzących w warstwie wodonośnej.

Klasa II – wody o dobrej jakości: wartości wskaźników jakości wody nie wskazują na oddziaływania antropogeniczne lub wskazują na bardzo słabe oddziaływania.

Klasa III – wody o zadowalającej jakości: wartości wskaźników jakości wody są podwyższone w wyniku naturalnych procesów lub słabego oddziaływania antropogenicznego.

Klasa IV – wody o niezadowalającej jakości: wartości wskaźników jakości wody są podwyższone w wyniku naturalnych procesów oraz wyraźnego oddziaływania antropogenicznego.

Klasa V – wody o złej jakości: wartości wskaźników jakości wody potwierdzają oddziaływania antropogeniczne.

Podział stanu chemicznego wód w tym systemie:

- dobry stan chemiczny,
- zły stan chemiczny.

Dobrym stanem chemicznym charakteryzują się wody z klas I, II i III. Są to wody niewykazujące, że docierają do nich wody słone ani inne groźne zanieczyszczenia.

Zły stan chemiczny mają wody z klas IV i V, w których nie został spełniony przynajmniej jeden z warunków uzyskania stanu dobrego.

Stan ilościowy wód podziemnych klasyfikowany jest również w dwóch kategoriach:

- **dobry stan ilościowy** – zasoby dostępne do zagospodarowania przewyższają średni roczny pobór, a zwierciadło wód podziemnych nie podlega zmianom, które powodowałyby szkody w ekosystemach lądowych;
- **słaby stan ilościowy** – wody nie spełniają powyższych kryteriów

5.3 Klasyfikacja wód użytkowych

Wody są również klasyfikowane ze względu na ich przydatność do bezpośredniego wykorzystania i ewentualne zagrożenie dla zdrowia – jako wody pitnej, dla przemysłu farmaceutycznego czy w kąpieliskach [18]. Klasyfikację tę określa resort zdrowia, a jej badaniem

zajmuje się nie inspekcja środowiska, lecz inspekcja sanitarna. W roku 2002 Ministerstwo Środowiska wydzieliło trzy klasy wód powierzchniowych (nie dotyczy ono wód podziemnych wraz ze źródłanymi) przeznaczonych do spożycia [19]:

kategoria A1 – woda wymaga prostego uzdatniania fizycznego typu filtracja, dezynfekcja;

kategoria A2 – woda wymaga typowego uzdatniania fizycznego i chemicznego - utlenianie wstępne, koagulacja, flokulacja, dekantacja, filtracja, dezynfekcja z chlorowaniem końcowym;

kategoria A3 – woda wymaga wysokosprawnego uzdatniania fizycznego i chemicznego - utleniania, koagulacji, flokulacji, dekantacji, filtracji, adsorpcji na węglu aktywnym, dezynfekcji przez ozonowanie lub chlorowanie końcowe;

Podczas ustalania tych kategorii najważniejsze jest zbadanie zanieczyszczeń chemicznych, ale brane są pod uwagę również pewne cechy fizyczne, jak np. barwa, jak również cechy biologiczne (obecność bakterii kałowych i chorobotwórczych).

Prawo wodne nakazuje również klasyfikowanie lub przynajmniej ustalanie norm dla innych wód użytkowych. W przypadku wody w kąpieliskach normy bez szczegółowych kategorii określa rozporządzenie ministra zdrowia [18].

Z kolei klasyfikacja wód pod względem warunków życia dla ryb przedstawiona jest w innym rozporządzeniu ministra środowiska [15]. Klasyfikacja ta nie obejmuje wód wydzielonych jako obręb hodowlany, pozostawiając je w gestii gospodarki rybackiej, a pozostałe wody dzieli na dwie grupy:

- wody śródlądowe będące środowiskiem życia dla ryb łososiowatych,
- wody śródlądowe będące środowiskiem życia dla ryb karpiowatych.

Jeśli w jednolitej części wód powierzchniowych ustanowiono jeden punkt pomiarowo-kontrolny, to klasyfikacja stanu ekologicznego dla tego punktu jest jednocześnie klasyfikacją stanu ekologicznego jednolitej części wód powierzchniowych [9].

Jeśli w jednolitej części wód powierzchniowych ustanowiono więcej niż jeden punkt pomiarowo kontrolny, to jako klasyfikację stanu ekologicznego jednolitej części wód [9]:

a) dla strugi, strumienia, potoku, rzeki przyjmuje się wynik klasyfikacji uzyskany dla punktu kontrolno-pomiarowego zlokalizowanego na zamknięciu lub najbliższej zamknięcia jednolitej części wód,

b) dla jeziora lub innego naturalnego zbiornika wodnego przyjmuje się uśredniony wynik klasyfikacji dla wszystkich punktów pomiarowo-kontrolnych, a obliczoną średnią należy zaokrąglić w dół, do liczby całkowitej oznaczającej numer klasy.

Jeśli w jednolitej części wód powierzchniowych nie ustanowiono żadnego punktu pomiarowo-kontrolnego, oceny jej stanu ekologicznego należy dokonać na podstawie wyników uzyskanych dla innej jednolitej części wód powierzchniowych, która należy do tego samego typu i jest pod takim samym wpływem wynikającym z działalności człowieka.

5.4 Badania i ocena stanu rzek

Głównym celem tych działań jest dostarczenie wiedzy o stanie ekologicznym i chemicznym rzek Polski, niezbędną do gospodarowania wodami w dorzeczach, w tym do ich ochrony przed eutrofizacją i zanieczyszczeniami antropogenicznymi. Zakres i sposób badań oraz kryteria oceny stanu wód rzecznych określają rozporządzenia do ustawy Prawo wodne [5] wymienione w punkcie 5 niniejszego opracowania.

5.5 Badania i ocena stanu jezior

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych [9] na ocenę stanu wód składa się stan ekologiczny i stan chemiczny. Podstawą oceny stanu ekologicznego są tzw. elementy biologiczne (zespoły organizmów wodnych: fitoplanktonu, makrofitów i fitobentosu, makrobezkręgowców bentosowych oraz ryb).

Elementy fizyczno-chemiczne oraz hydromorfologiczne mają natomiast znaczenie wspomagające.

Dotychczas w Polsce ustalona została specyficzna dla typu klasyfikacja jezior na podstawie fitoplanktonu (tylko chlorofilu „a”, bez uwzględnienia składu taksonomicznego fitoplanktonu), makrofitów i fitobentosu.

Elementy fizyczno-chemiczne, dla których określona została tylko wartość graniczna dla stanu dobrego i umiarkowanego, obejmują: fosfor całkowity, azot całkowity, przezroczystość wód, warunki tlenowe i przewodność.

6. Wartości graniczne wskaźników jakości wód

Wartości graniczne wskaźników jakości wód odnoszące się do jednolitych części wód powierzchniowych w ciekach naturalnych takich jak struga, strumień, potok, rzeka przedstawiono w Tabeli 1 [9].

Tabela. 1.

Wartości graniczne wskaźników jakości wód odnoszące się do jednolitych części wód powierzchniowych w ciekach naturalnych takich jak struga, strumień, potok, rzeka [9]

Numer wskaźnika jakości wód	Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Wartość graniczna wskaźnika jakości wód, właściwa dla klasy:					
			I	II	III	IV	V	
1	Elementy biologiczne							
1.1	Fitoplankton							
1.1.1	Chlorofil "a" ¹⁾	µg/l	<20	35	50	65	>65	
	Chlorofil "a" ²⁾	µg/l	<25	60	95	130	>130	
1.2	Fitobentos							
1.2.1	Wskaźnik okrzemkowy IO ³⁾	-	>0,75	0,55	0,35	0,15	<0,15	
	Wskaźnik okrzemkowy IO ⁴⁾	-	>0,70	0,5	0,3	0,15	<0,15	
	Wskaźnik okrzemkowy IO ⁵⁾	-	>0,70	0,5	0,3	0,1	<0,10	
	Wskaźnik okrzemkowy IO ⁶⁾	-	>0,65	0,45	0,25	0,1	<0,10	
1.3	Makroality							
1.3.1	Makrofitowy Indeks Rzeczny ⁷⁾	-	144,5	35	25,4	15,8	<15,8	
	Makrofitowy Indeks Rzeczny ⁸⁾	-	147,1	36,8	26,5	16,2	<16,2	
	Makrofitowy Indeks Rzeczny ²⁾	-	137,9	35	32,1	29,2	<29,2	
1.4	Makrobezkręgowce bentosowe	Element nieuwzględniany w klasyfikacji wód (warunki referencyjne w trakcie ustalania)						
1.5	Ichtiofauna	Element nieuwzględniany w klasyfikacji wód (warunki referencyjne w trakcie ustalania)						
2	Elementy hydromorfologiczne (wspierające element biologiczny)							
2.1	Reżim hydrologiczny							
2.1.1.a	Ilość i dynamika przepływu wody	Do czasu ustalenia liczbowych wartości granicznych należy przyjąć, że wartością graniczną I klasy jakości wody są wielkość i dynamika przepływu oraz wynikające z nich połączenie z wodami podziemnymi odpowiadające całkowicie warunkom niezakłóconym lub zbliżonym do tych warunków. Wartości granicznych dla pozostałych klas nie ustala się.						

Numer wskaźnika jakości wód	Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Wartość graniczna wskaźnika jakości wód, właściwa dla klasy:		
2.1.2	Połączenie z częściami wód podziemnych				
2.2	Ciągłość strugi, strumienia, potoku lub rzeki				
2.2.1	Liczba i rodzaj barier	Do czasu ustalenia liczbowych wartości granicznych należy przyjąć, że wartością graniczną I klasy jakości wody jest ciągłość jednolitej części wód niezakłócona na skutek działalności antropogenicznych i pozwalająca na niezakłóconą migrację organizmów wodnych i transport osadów. Wartości granicznych dla pozostałych klas nie ustala się.			
2.2.2	Zapewnienie przejścia dla organizmów wodnych				
2.3	Warunki morfologiczne				
2.3.1.a	Głębokość strugi, strumienia, potoku lub rzeki i zmienność szerokości	Do czasu ustalenia liczbowych wartości granicznych należy przyjąć, że wartością graniczną I klasy jakości wody są kształty koryta, zmienność szerokości i głębokości, prędkości przepływu, warunki podłoża oraz warunki i struktura stref nadbrzeżnych odpowiadające całkowicie warunkom niezakłóconym lub zbliżone do tych warunków. Wartości granicznych dla pozostałych klas nie ustala się.			
2.3.2.a	Struktura i podłoże koryta strugi, strumienia, potoku lub rzeki				
2.3.3.a	Struktura strefy nadbrzeżnej				
2.3.4.a	Szybkość prądu				
3	Elementy fizykochemiczne (wspierające element biologiczny)				
3.1	Grupa wskaźników charakteryzujących stan fizyczny, w tym warunki termiczne				
3.1.1	Temperatura wody	°C	Ł 22	24	Wartości granicznych nie ustala się
3.1.4	Zawiesina ogólna	mg/l	Ł 25	50	Wartości granicznych nie ustala się
3.2	Grupa wskaźników charakteryzujących warunki tlenowe (warunki natlenienia) i zanieczyszczenia organiczne				
3.2.1	Tlen rozpuszczony	mg O ₂ /l	Ł 7	5	Wartości granicznych nie ustala się.
3.2.2	Pięciodobowe zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅)	mg O ₂ /l	Ł 3	6	
3.2.3	Chemiczne zapotrzebowanie tlenu ChZT- Mn	mg O ₂ /l	Ł 6	12	
3.2.4	Ogólny węgiel organiczny	mg C/l	Ł 10	15	
3.2.6	Chemiczne zapotrzebowanie tlenu ChZT- Cr	mg O ₂ /l	Ł10	Ł20	

Numer wskaźnika jakości wód	Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Wartość graniczna wskaźnika jakości wód, właściwa dla klasy:		
3.3	Grupa wskaźników charakteryzujących zasolenie				
3.3.2	Przewodność w 20 °C	μS/cm	Ł 1.000	1.500	Wartości granicznych nie ustala się.
3.3.3	Substancje rozpuszczone	mg/l	Ł 500	800	
3.3.4	Siarczany	mg SO ₄ /l	Ł 150	250	
3.3.5	Chlorki	mg Cl/l	Ł 200	300	
3.3.6	Wapń	mg Ca/l	Ł 100 ⁹⁾	200 ⁹⁾	
3.3.7	Magnez	mg Mg/l	Ł 50 ⁹⁾	100 ⁹⁾	
3.4	Grupa wskaźników charakteryzujących zakwaszenie (stan zakwaszenia)				
3.4.1	Odczyn pH	pH	6-8,5	09-cze	Wartości granicznych nie ustala się.
3.5	Grupa wskaźników charakteryzujących warunki biogenne (substancje biogenne)				
3.5.1	Azot amonowy	mg N-NH ₄ /l	Ł 0,78	1,56	Wartości granicznych nie ustala się.
3.5.2	Azot Kjeldahla (N org+NH ₄)	mg N/l	Ł 1	2	
3.5.3	Azot azotanowy	mg N-NO ₃ /l	Ł 2,2	5	
3.5.4	Azot ogólny	mg N/l	Ł 5	10	
3.5.7	Fosfor ogólny	mg P/l	Ł 0,2	0,4	

Objaśnienia:

¹⁾ Dla rzek nizinnych piaszczysto-gliniastych, rzek nizinnych żwirowych o powierzchni zlewni $\geq 5000 \text{ km}^2$ (dla obu typów rzek), małych i średnich rzek na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych, a także cieków łączących jeziora.

²⁾ Dla wielkich rzek nizinnych.

³⁾ Dla potoków tatrzańskich krzemianowych i węglanowych oraz potoków sudeckich.

⁴⁾ Dla potoków wyżynnych krzemianowych z substratem gruboziarnistym, potoków wyżynnych krzemianowych z substratem drobnoziarnistym, potoków wyżynnych węglanowych z substratem drobnoziarnistym, potoków wyżynnych węglanowych z substratem gruboziarnistym, małych rzek wyżynnych krzemianowych, małych rzek wyżynnych węglanowych, średnich rzek wyżynnych — zachodnich, potoków fliszowych, małych rzek fliszowych, średnich rzek wyżynnych — wschodnich.

⁵⁾ Dla potoków nizinnych lessowych lub gliniastych, potoków nizinnych piaszczystych, potoków nizinnych żwirowych, potoków organicznych.

⁶⁾ Dla rzek nizinnych piaszczysto-gliniastych, rzek nizinnych żwirowych, małej i średniej rzeki na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych oraz cieków łączących jeziora; obszar zlewni powinien być mniejszy niż 5000 km^2 .

⁷⁾ Dla potoków nizinnych lessowych lub gliniastych, potoków nizinnych piaszczystych, rzek nizinnych piaszczysto-gliniastych, rzek przyujściowych będących pod wpływem wód słonych, potoków organicznych, rzek w dolinie zatorfionej, cieków łączących jeziora.

⁸⁾ Dla potoków nizinnych żwirowych oraz rzek nizinnych żwirowych.

⁹⁾ Podane wartości graniczne odnoszą się do formy rozpuszczonej metali.

Wartości graniczne wskaźników jakości wód z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne) odnoszące się do dobrego i wyższego niż dobry stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych przedstawiono w Tabeli 2 [8]. Wartości graniczne chemicznych wskaźników jakości wód przedstawiono w Tabeli 3 [8].

Tabela. 2.

Wartości graniczne wskaźników jakości wód z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne) odnoszące się do dobrego i wyższego niż dobry stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych [8]

Numer CAS ¹⁾ dla substancji chemicznych	Numer wskaźnika jakości wód	Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Wartości graniczne i wskaźników jakości wód według kategorii jednolitych części wód powierzchniowych		
				struga, strumień, potok, rzeka (w tym wody silnie zmienione), kanał	jeziora, jeziora silnie zmienione oraz inne naturalne i sztuczne zbiorniki wodne	morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe i przybrzeżne
	4	Grupa wskaźników chemicznych charakteryzujących występowanie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego				
	4.3	Specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne (stężenia metali dotyczą rozpuszczonej fazy)				
7440-38-2	4.3.1	Arsen	mg As/l	0,05		0,05
7440-39-3	4.3.2	Bar	mg Ba/l	0,5		0,5
7440-42-8	4.3.3	Bor	mg B/l	2		2
Brak	4.3.4	Chrom sześciowartościowy	mg Cr ⁺⁶ /l	0,02		0,02
7440-47-3	4.3.5	Chrom ogólny (suma + _{Cr³} i + _{Cr⁶})	mg Cr/l	0,05		0,05

Numer CAS ¹⁾ dla substancji chemicznych	Numer wskaźnika jakości wód	Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Wartości graniczne i wskaźników jakości wód według kategorii jednolitych części wód powierzchniowych		
				struga, strumień, potok, rzeka (w tym wody silnie zmienione), kanał	jeziora, jeziora silnie zmienione oraz inne naturalne i sztuczne zbiorniki wodne	morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe i przybrzeżne
7440-66-6	4.3.6	Cynk	mg Zn/l	1		1
7440-50-8	4.3.7	Miedź	mg Cu/l	0,05		0,05
Brak	4.3.8	Fenole lotne (indeks fenolowy)	mg/l	0,01		0,01
Brak	4.3.9	Węglowodory ropopochodne - indeks olejowy	mg/l	0,2		0,2
7429-90-5	4.3.10	Glin	mg Al/l	0,4		0,4
57-12-5	4.3.11	Cyjanki wolne	mg CN/l	0,05		0,05
Brak	4.3.12	Cyjanki związane	mg Me (CN) _x /l	0,05		0,05
7439-98-7	4.3.13	Molibden	mg Mo/l	0,04		0,04
7782-49-2	4.3.14	Selen	mg Se/l	0,02		0,02
7440-22-4	4.3.15	Srebro	mg Ag/l	0,005		0,005
15035-09-3	4.3.16	Tal	mg Tl/l	0,002		0,002
7440-32-6	4.3.17	Tytan	mg Ti/l	0,05		0,05
14867-38-0	4.3.18	Wanad	mg V/l	0,05		0,05
35734-21-5	4.3.19	Antymon	mg Sb/l	0,002		0,002
Brak	4.3.20	Fluorki	mg F/l	1,5		1,5
1932-52-9	4.3.21	Beryl	mg Be/l	0,0008		0,0008
7440-48-4	4.3.22	Kobalt	mg Co/l	0,05		0,05
Brak	4.3.23	Cyna ²⁾	mg Sn/l	-		-

Objaśnienia:

¹⁾ Numer przypisany substancji przez amerykańską organizację Chemical Abstracts Service (CAS).

²⁾ Wskaźnik nieuwzględniany w klasyfikacji wód (warunki referencyjne w trakcie ustalania).

Tabela. 3.

Wartości graniczne chemicznych wskaźników jakości wód [8]

Numer CAS ¹⁾ dla substancji chemicznych	Numer wskaźnika jakości wód	Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Wartości graniczne chemicznych wskaźników jakości wód według kategorii jednolitych części wód powierzchniowych			
				struga, strumień, potok, rzeka (w tym wody silnie zmienione), kanał	jeziora, jeziora silnie zmienione oraz inne naturalne i sztuczne zbiorniki wodne	morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe i przybrzeżne	uwagi
	4	Grupa wskaźników chemicznych charakteryzujących występowanie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego					
	4.1	Substancje priorytetowe ²⁾					
15972-60-8	4.1.1	Alachlor	µg/l	0,7	0,7	max ³⁾	
120-12-7	4.1.2	Antracen	µg/l	0,4	0,4	max ³⁾	
1912-24-9	4.1.3	Atrazyna	µg/l	2	2	max ³⁾	
71-43-2	4.1.4	Benzen	µg/l	50	50	max ³⁾	
32534-81-9	4.1.5	Difenyloetery bromowane	µg/l	0,0005	0,0002	średnie ⁴⁾	
7440-43-9	4.1.6	Kadm i jego związki ⁵⁾	µg/l	Ł0,45-1,5	Ł0,45-1,5	max ³⁾	
85535-84-8	4.1.7	C ₁₀₋₁₃ -chloroalkany	µg/l	1,4	1,4	max ³⁾	
470-90-6	4.1.8	Chlorfenwinfos	µg/l	0,3	0,3	max ³⁾	
2921-88-2	4.1.9	Chlorpyrifos	µg/l	0,1	0,1	max ³⁾	
107-06-2	4.1.10	1,2-dichloroetan (EDC)	µg/l	10	10	średnie ⁴⁾	
75-09-2	4.1.11	Dichlorometan	µg/l	20	20	średnie ⁴⁾	
117-81-7	4.1.12	Di (2-etyloheksyl) ftalan (DEHP)	µg/l	1,3	1,3	średnie ⁴⁾	
330-54-1	4.1.13	Diuron	µg/l	1,8	1,8	max ³⁾	
115-29-7	4.1.14	Endosulfan	µg/l	0,01	0,004	max ³⁾	
206-44-00	4.1.15	Fluoranten	µg/l	1	1	max ³⁾	

Numer CAS ¹⁾ dla substancji chemicznych	Numer wskaźnika jakości wód	Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Wartości graniczne chemicznych wskaźników jakości wód według kategorii jednolitych części wód powierzchniowych			
				struga, strumień, potok, rzeka (w tym wody silnie zmienione), kanał	jeziora, jeziora silnie zmienione oraz inne naturalne i sztuczne zbiorniki wodne	morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe i przybrzeżne	uwagi
118-74-1	4.1.16	Heksachlorobenzen (HCB)	µg/l	0,05		0,05	max ³⁾
87-68-3	4.1.17	Heksachlorobutadien (HCBd)	µg/l	0,6		0,6	max ³⁾
608-73-1	4.1.18	Heksachlorocykloheksan (HCH)	µg/l	0,04		0,02	max ³⁾
34123-59-6	4.1.19	Izoproturon	µg/l	1		1	max ³⁾
7439-92-1	4.1.20	Ołów i jego związki	µg/l	7,2		7,2	średnie ⁴⁾
7439-97-6	4.1.21	Rtęć i jej związki	µg/l	0,07		0,07	max ³⁾
91-20-3	4.1.22	Naftalen	µg/l	2,4		1,2	średnie ⁴⁾
7440-02-0	4.1.23	Nikiel i jego związki	µg/l	20		20	średnie ⁴⁾
25154-52-3	4.1.24	Nonylofenole	µg/l	2		2	max ³⁾
1806-26-4	4.1.25	Oktylofenole	µg/l	0,1		0,01	średnie ⁴⁾
608-93-5	4.1.26	Pentachlorobenzen	µg/l	0,007		0,0007	średnie ⁴⁾
87-86-5	4.1.27	Pentachlorofe-nol (PCP)	µg/l	1		1	max ³⁾
	4.1.28	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)		Dla grupy WWA należy uzyskać zgodność z każdą wartością, to jest benzo(a)pirenu, sumy benzo(b)fluorantenu i benzo(k)fluorantenu oraz sumy benzo(g,h,i)teryleny i indeno(1,2,3-cd)piranu			
50-32-8		Benzo(a)piren	µg/l	0,1		0,1	max ³⁾
205-99-2		Benzo(b)fluoranten	µg/l	Σ=0,03		Σ=0,03	średnie ⁴⁾

Numer CAS ¹⁾ dla substancji chemicznych	Numer wskaźnika jakości wód	Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Wartości graniczne chemicznych wskaźników jakości wód według kategorii jednolitych części wód powierzchniowych			
				struga, strumień, potok, rzeka (w tym wody silnie zmienione), kanał	jeziora, jeziora silnie zmienione oraz inne naturalne i sztuczne zbiorniki wodne	morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe i przybrzeżne	uwagi
207-08-9		Benzo(k)fluoranten	µg/l				
191-24-2		Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	Σ=0,002		Σ=0,002	średnie 4)
193-39-5		Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l				
122-34-9	4.1.29	Symazyna	µg/l	4		4	max ³⁾
688-73-3	4.1.30	Związki tributylcyny	µg/l	0,0015		0,0015	max ³⁾
12002-48-1	4.1.31	Trichloroben-zeny (TCB)	µg/l	0,4		0,4	średnie 4)
67-66-3	4.1.32	Trichlorometan (chloroform)	µg/l	2,5		2,5	średnie 4)
1582-09-8	4.1.33	Trifluralina	µg/l	0,03		0,03	średnie 4)
	4.2	Wskaźniki innych substancji zanieczyszczających (według KOM 2006/0129(COD)) wartości stężeń całkowitych - w niesączonej próbce wody					
56-23-5	4.2.1	Tetrachlorome-tan	µg/l	12		12	max ³⁾
309-00-2	4.2.2	Aldryna (C ₁₂ H ₈ Cl ₆)	µg/l	Σ=0,010		Σ=0,005	średnie 4)
60-57-1	4.2.3	Dieldryna (C ₁₂ H ₈ Cl ₆ O)	µg/l				
72-20-8	4.2.4	Endryna (C ₁₂ H ₈ Cl ₆ O)	µg/l				
456-73-6	4.2.5	Izodryna (C ₁₂ H ₈ Cl ₆)	µg/l				
50-29-3	4.2.6. a	DDT - izomer para-para	µg/l	0,01		0,01	średnie 4)
nie dotyczy	4.2.6. b	DDT całkowity ⁶⁾	µg/l	0,025		0,025	średnie 4)

Numer CAS ¹⁾ dla substancji chemicznych	Numer wskaźnika jakości wód	Nazwa wskaźnika jakości wód	Jednostka	Wartości graniczne chemicznych wskaźników jakości wód według kategorii jednolitych części wód powierzchniowych			
				struga, strumień, potok, rzeka (w tym wody silnie zmienione), kanał	jeziora, jeziora silnie zmienione oraz inne naturalne i sztuczne zbiorniki wodne	morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe i przybrzeżne	uwagi
79-01-6	4.2.7	Trichloroetylen (TRI)	µg/l	10		10	średnie ⁴⁾
127-18-4	4.2.8	Tetrachloroetylen (PER)	µg/l	10		10	średnie ⁴⁾

Objaśnienia:

¹⁾ Numer przypisany substancji przez amerykańską organizację Chemical Abstracts Service (CAS).

²⁾ Z wyłączeniem kadmu, ołowiu, rtęci i niklu, podano wartości stężeń całkowitych (w niesączonej próbce wody); stężenia metali dotyczą rozpuszczonej fazy.

³⁾ Maksymalna wartość stężeń.

⁴⁾ Średnia arytmetyczna stężeń z prób wody w roku kalendarzowym.

⁵⁾ Zależy od twardości wody: ≤ 0,45 (klasa I: < 40 mg CaCO₃/l), 0,45 (klasa II od 40 do 50 mg CaCO₃/l), 0,6 (klasa III od 50 do 100mg CaCO₃/l), 0,9 (klasa IV od 100 do 200 mg CaCO₃/l), 1,5 (klasa V ≥ 200 mg CaCO₃/l)

⁶⁾ Obejmuje sumę: DDT para-para (CAS:50-29-3), DDD (CAS:72-55-9), DDE (CAS:72-54-8), DMDT (CAS:789-02-6).

IV. BADANIA EKSPERYMENTALNE

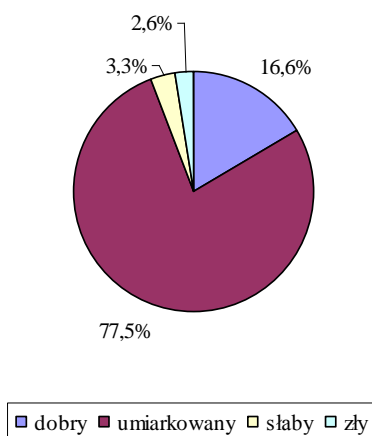
1. Wybór próbek wód do badań

W celu wytypowania próbek do badań przeanalizowano dokumenty dotyczące stanu czystości wód powierzchniowych [20÷23]. Ustalono, że największe zanieczyszczenie wód w ostatnich latach występowało głównie w województwie małopolskim i mazowieckim. Wytypowano obszary o najwyższym stopniu zanieczyszczenia zbiorników wodnych występujące w tych województwach. W rozważanych zbiornikach wodnych występują zanieczyszczenia charakterystyczne dla innych wód powierzchniowych w Polsce. Do badań wybrano wody rzek w złym stanie ogólnym, w których wystąpiły zanieczyszczenia różnego typu o największych stężeniach. Punkty poboru prób były takie same jak punkty monitoringu w ramach PMŚ.

Przeprowadzone badania miały na celu ocenę stopnia zmiany parametrów pian gaśniczych pod wpływem zanieczyszczeń wody.

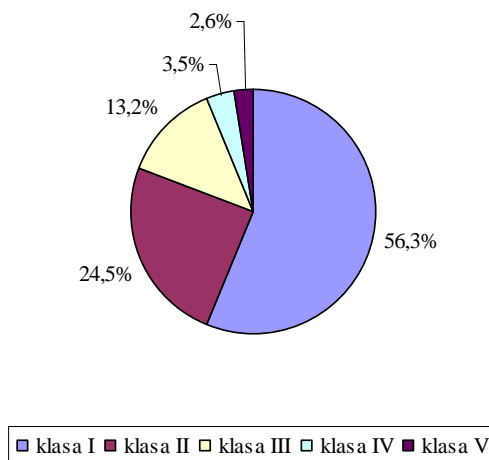
1.1 Stan wód w województwie mazowieckim [20, 21]

W 2008 r. na terenie województwa mazowieckiego ocenie poddano 151 jednolitych części wód (JCW). Większość (77,5% wszystkich ocenianych JCW) osiągnęła stan ekologiczny lub potencjał ekologiczny umiarkowany (III klasa), natomiast jedynie 4 JCW - Wisła (od Pilicy do Świdra i od Kanału Młocińskiego do Narwi) oraz Cetynia i Rów Jeziorki charakteryzowały się słabym lub złym stanem ekologicznym wód (Ryc.2).



Ryc. 2 Stan ekologiczny jednolitych części wód JCW w województwie mazowieckim w 2008r. [20]

Podstawę oceny stanu ekologicznego stanowiły **wskaźniki biologiczne**, które w przeważającej części zostały zaliczone do I klasy (56,3 % JCW) lub do II klasy (24,5 % JCW) wykazując bardzo dobry i dobry stan biologiczny (Ryc. 3).



Ryc. 3 Klasyfikacja elementów biologicznych w JCW w 2008 r. [20]

Gorzej zostały ocenione **wskaźniki fizykochemiczne**, których wartości w przypadku zanieczyszczeń organicznych (ogólny węgiel organiczny - OWO), a w mniejszym stopniu wskaźników biogennych (głównie azot Kjeldahla, fosfor ogólny) przekroczyły II klasę (78,8 % JCW) (Ryc.4).

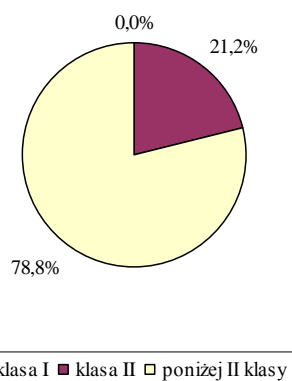
W niektórych rzekach (np. w Wiśle, Łasicy) wartości graniczne indeksu olejowego (z grupy wskaźników szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego) były przekroczone.

Na podstawie **klasyfikacji ogólnej**, która jest wynikiem klasyfikacji stanu lub potencjału ekologicznego i stanu chemicznego stwierdzono, że jedynie 23 JCW (15,2%) charakteryzowały się dobrym stanem, natomiast w pozostałych JCW stan wody był zły.

W 2008r nie wykonywano oceny JCW pod kątem hydromorfologicznym, w związku z czym przedstawiona ocena stanu lub potencjału ekologicznego jednolitych części wód nie odzwierciedla w pełni stanu faktycznego.

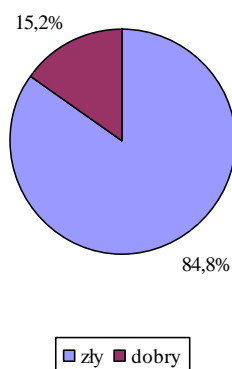
Stan chemiczny 117 jednolitych części wód badanych w województwie mazowieckim został oceniony jako dobry (77,5% JCW), a 34 (22,5 % JCW) osiągnęło zły stan chemiczny.

W niektórych punktach kontrolnych zostały przekroczone wartości graniczne endosulfanu czy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.



Ryc. 4 Klasyfikacja elementów fizykochemicznych w JCW w 2008 r. [20]

Na podstawie **klasyfikacji ogólnej**, będącej wynikiem klasyfikacji stanu lub potencjału ekologicznego i stanu chemicznego stwierdzono, że jedynie 23 JCW (15,2%) charakteryzowały się dobrym stanem, natomiast w pozostałych JCW stan wody był zły.



Ryc. 5 Stan jednolitych części wód JCW w 2008 roku [20]

Ze względu na fakt, iż w ostatnim dziesięcioleciu sposób klasyfikacji wód zmieniał się trzykrotnie, trudno jest przeprowadzić analizę porównawczą zmian. Jednak stwierdzono, że zmiany średnich rocznych wartości głównych wskaźników zanieczyszczeń wód są korzystne i wskazują na poprawę stanu wód (największa poprawa nastąpiła w przypadku zanieczyszczeń organicznych i wskaźników tlenowych w tym BZT₅). Zaobserwowano zmniejszenia zawartości związków biogenych w wodach powierzchniowych, szczególnie związków fosforowych. Stężenie azotu ogólnego jest bardziej stabilne, przy czym w wielu rzekach obserwowano okresowe wahania.

Poprawa jakości wód jest wynikiem wdrażania Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych. W rzekach systematycznie poprawia się stan sanitarny wód (wartości liczby bakterii Coli, w tym typu kałowego jest coraz niższa).

Jakość wody w Wiśle nie odpowiada wymaganiom, określonym dla wód powierzchniowych, służących do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia. Na negatywną ocenę wpływają wskaźniki tlenowe, selen jak również zanieczyszczenia bakteriologiczne.

Badania wykazały, że w żadnym punkcie kontrolnym na Mazowszu wskaźniki tlenowe (BZT₅ i tlen rozpuszczony), biogenne (azotyny, azot amonowy, fosfor ogólny) oraz całkowity chlor pozostały, nie spełniają wymagań normowych dla hodowli ryb w warunkach naturalnych.

W województwie mazowieckim znajdują się nieliczne jeziora, występują na terenie trzech powiatów: gostynińskiego, płockiego i sierpeckiego. Największe z nich to jeziora: Zdvorskie, Urszulewskie, Lucieńskie oraz Białe.

Badane jeziora w większości są zbiornikami podatnymi na degradację o czym decydują przede wszystkim niekorzystne cechy morfometryczne jezior (m.in.: mała głębokość, długa linia brzegowa w stosunku do pojemności). Warunki zlewniowe (bezpośrednie zagospodarowanie zlewni) zbiorników były korzystniejsze [20]. Przejawem degradacji jest przyspieszona eutrofizacja wód zbiorników, co objawia się zakwitami glonów, mętnieniem wód czy wystąpieniem deficytów tlenu. Proces eutrofizacji ogranicza wykorzystanie tych wód do celów rekreacyjnych, turystycznych i gospodarczych.

Badania jezior prowadzone w ostatnich dziesięciu latach wykazały pogarszanie się jakości wód - zwiększyła się liczba jezior o wodach o umiarkowanym zanieczyszczeniu. W województwie mazowieckim brak jest jezior o wodach najwyższej jakości. Większość to zbiorniki o wodach umiarkowanie zanieczyszczonych. Jezioro Białe jest zbiornikiem o najczystszych wodach, a jeziora: Łąckie Duże oraz Starorzecze Białobrzesckie są zbiornikami o najbardziej zanieczyszczonych wodach.

Zestawienie ocen jakości wód powierzchniowych/płynących objętych monitoringiem diagnostycznym w województwie mazowieckim w 2008 roku przedstawiono w Tabeli 4 [20]. Natomiast wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek na Mazowszu w poszczególnych punktach pomiarowych przedstawiono w Tabeli 5 [20].

Tabela. 4 .

Oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych na Mazowszu w roku 2008 [20]

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szukodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Świder od Świdra Wschodniego do ujścia	Dębinka, Mładz	Świder	3	3	1	0	Umiark.	1	Zły
Mienia	Wiązowna, Kędzierak (Srebrna)	Mienia	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Wilanówka	Warszawa-ul.Tuzinowa	Milanówka	1	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Kanał Wawerski	Warszawa-ul. Wał Miedzeszyński	Kanał Wawerski	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Kanał Nowa Ulga	Warszawa-ul. Bora-Komorowskiego	Kanał Nowa Ulga	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Kanał Piaseczyński	Warszawa-ul.Zaruskiego	Kanał Piaseczyński	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Kanał Kamionkowski	Warszawa-Wybrzeże Szczecińskie	Kanał Gocławski	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Bzura od Rawki do ujścia	Wyszogród	Bzura	1	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Korabiewka	Bartniki	Korabiewka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Pisia Gągolina od źródeł do zrzutu ścieków z oczys	Radziejowice	Pisia	2	2	0	0	Dobry i pow. dobrego	0	Dobry

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Pisia od zrzutu ścieków z oczyszczalni w Żyrardowi	Boryszew	Pisia	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Głęboka Struga	Drybus	Głęboka Struga	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Pisia-Tuczna	Pulapina Nowa	Pisia Tuczna	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Utrata od źródeł do Żbikówki	Pruszków-park	Utrata	2	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Utrata od Żbikówki do Rokitnicy bez Rokitnicy	Wawrzyszew - powyżej Rokitnicy	Utrata	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Utrata od Rokitnicy do ujścia	Kistki-ujście do Bzury	Utrata	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Dopływ spod Ożarowa Maz.	Kol.Święcice	Dopł. z Ożarowa Maz.	2	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Rokitnica od źródeł do Zimnej Wody	Kotowice	Rokitnica	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Rokitnica od Zimnej Wody do ujścia	Pass-ujście do Utraty	Rokitnica	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Łasica od źródeł do Kanału Zaborowskiego	Aleksandrów	Łasica	2	3	0	0	Umiark.	1	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Łasica od Kanału Zaborowskiego do ujścia	Tułowice	Łasica	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Kanał Olszowiecki	Lasocin	Kanał Olszowiecki	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Kanał Kromnowski	Śladów	Kanał Kromnowski	3	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Mołtawa	Kępa Polska	Mołtawa	2	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Kanał Troszyński	Dobrzyków	Kanał Troszyński	1	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Słupianka	Borowiczki	Słupianka	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Rosica	Ośnica	Rosica	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Brzeźnica	Płock	Brzeźnica	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Skrwa Lewa od źródeł do dopływu spod Polesia Noweg	Sokołów	Skrwa Lewa	3	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Skrwa Lewa od dopływu spod Jastrzębia do Osetnicy	Czarty	Skrwa Lewa	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Skrwa Lewa od Osetnicy do dopł.z jez.Lucieńskiego	Lucień	Skrwa Lewa	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Skrwa Lewa od dopływu z jez.Lucieńskiego do ujścia	Soczewka	Skrwa Lewa	3	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Osetnica od dopływu spod Bud Kaleńskich do ujścia	Sochora	Osetnica	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Dopływ spod Lubawy z jez. Lucieńskim	Lucień I	Dopł. z Jez. Lucieńskiego	2	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Skrwa od Chraponianki do Sierpianicy bez Sierpiani	Rachocin	Skrwa	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Skrwa od Sierpianicy do ujścia	Lasotki	Skrwa	3	2	0	0	Umiark.	1	Zły
Dopływ spod Rzeszotar	Babiec	Dopł. s.Reszotar	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Sierpianica od dopływu spod Drobina do ujścia	Dwa Młyny	Sierpianica	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Gozdawnica	Mieszczk	Gozdawnica	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Dopływ spod Piastowa	Bledzewko	Dopł. s. Piastowa	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Czernica	Malanowo	Czernica	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Wierzbica	Radotki	Wierzbica	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Narew od Pisy do Omulwi	Ostrołęka	Narew	2	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Narew od Omulwi do zbiornika Dębe	Dyszobaba	Narew	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Narew od Zalewu Zegrzyńskiego do ujścia	Nowy Dwór Mazowiecki	Narew	2	3	1	0	Umiark.	1	Zły
Szkwa od dopływu spod Lipniaka do ujścia	Socha	Szkwa	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Rozoga od Radostówki do ujścia	Łęg Starościński	Rozoga	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Mała Rozoga	Łęg Przedmiejski	Mała Rozoga	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Dopływ spod Białobiela	Otok	Dopł. s. Białobiela	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Czczotka	Wojciechowice	Czczotka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Omulew od Sawicy do ujścia	Grabowo	Omulew	2	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Róż	Młynarze	Róż	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Różanica	Różan	Różnica	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Orz od dopływu z Wiśniewa do ujścia	Czarnowo	Orz	2	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Dopływ spod Żmijewka Włościańskiego	Grodzisk Duży	Dopł. s. Żmijewka Włośc.	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Orzyc od Ulatówki do ujścia	Szelków	Orzyc	3	3	0	0	Umiark.	1	Zły`
Kanał z Kolonii Chorzele	Chorzele (Kanał z Kol. Chorzele)	Kanał z Kol. Chorzele	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Dopływ z Krzynowłogi Wielkiej	Chorzele (Dopł. z Krzynowłogi Wielkiej)	Dopł. Z Krzynowłogi Wielkiej	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Dopływ z Zielonej	Leszno	Dopł. z Zielonej	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Morawka	Dobrzankowo	Morawka	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg. szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Dopływ z Makowicy	Maków Mazowiecki	Dopł. Z Makowicy	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Pełta od dopływu z Chełch do ujścia	Kleszewo	Pełta	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Niestępówka	Radzice	Niestępówka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Prut	Okopy	Prut	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Bug od granicy RP w Niemirowie do ujścia	Kózki; Frankopol	Bug	4	3	1	0	Słaby	1	Zły
Bug od granicy RP w Niemirowie do ujścia	Barcice	Bug	4	3	1	0	Słaby	1	Zły
Toczna do ujścia	Drażniew	Toczna	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Cetynia do Okna	Sabnie	Cetynia	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Cetynia od Okna do ujścia	Białobrzegi	Cetynia	5	3	0	0	Zły	0	Zły
Buczynka do ujścia	Wólka Rytelska	Buczynka	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Brok od Siennicy do ujścia	Zamoście	Brok	2	3	0	0	Umiark.	1	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Struga II do ujścia	Stare Kaczkowo	Grzybówka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Ugoszcz do ujścia	Brzuza	Ugoszcz	2	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Liwiec od Starej rzeki(bez) do Kostrzynia(bez)	Chodów,Strzała, droga Borki Siedleckie-Strzała	Liwiec	1	3	1	0	Umiark.	1	Zły
Liwiec od dopł z Zalesia do ujścia	Kamieńczyk, Paplin	Liwiec	3	3	1	0	Umiark.	1	Zły
Helenka do ujścia do Liwca	Purzec	Helenka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Muchawka do ujścia	Żytnia, Rakowiec	Muchawka	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Osownica do ujścia	Borzemy	Osownica	3	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Dopływ spod Brzeźniaków	Kamieńczyk	Dopł. s. Brzeźniaków	2	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Dopł. spod Kukawek	Drogoszewo	Dopł. s.Kukawek	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Rządza od Dopływu z Retkowa do ujścia	Załubice Stare, Klembów	Rządza	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Kanał Żerański	Nieporęt	Kanał Żerański	3	3	0	0	Umiark.	1	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szukl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Kanał Bródnowski	Warszawa-Brzeziny-uj. do Kanału Żerańskiego	Kanał Bródnowski	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Długa od źródeł do Dopływu z Rembertowa	Kobylak, Zielonka (Dopływ z Rembertowa)	Długa	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Długa od Dopływu z Rembertowa do ujścia	Kobiałka, ujście do Kanału Żerańskiego	Długa	3	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Czarna	Stanisławów I, ujście do Kanału Żerańskiego	Czarna	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Beniaminówka	Nieporęt-powyżej ujścia do Kanału Żerańskiego	Beniaminówka	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Kanał Bródnowski Dolny	Poddebie	Kanał Bródnowski Dolny	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Wkra od połączenia Nidy ze Szkotówką do Mławki	Drzazga	Wkra	2	2	0	0	Dobry i pow. dobrego	1	Zły
Wkra od Mławki do Łydni bez Łydni	Gutarzewo	Wkra	3	2	0	0	Umiark.	1	Zły
Wkra od Sony do ujścia	Pomieczówek	Wkra	3	2	0	0	Umiark.	1	Zły
Swojęcianka	Biezuń	Swojęcianka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Luta	Bielawy Gołuskie	Luta	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Mławka od źródeł do Krupionki	Turza Mała	Mławka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Mławka od Przylepniczy do ujścia	Ratowo	Mławka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Seracz	Głużek	Serach	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Łydynia od Pławnicy do ujścia	Gutarzewo	Łydynia	2	2	0	0	Dobry i pow. dobrego	0	Dobry
Raciążnica od dopływu spod Niedróża Starego do Rok	Kielki	Raciążnica	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Raciążnica od Rokitnicy do ujścia	Sochocin Kolonia	Raciążnica	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Karsówka	Raciąż	Karsówka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Płonka od Żurawianki do ujścia	Dzierżenin	Płonka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Dopływ ze Skarżyna	Płońsk	Dopł. Ze Skarżyna	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Sona od źródeł do dopływu spod Kraszewa	Ciemniewko	Sona	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Sona od dopływu spod Kraszewa do ujścia	Popielżyn	Sona	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Naruszewka	Dobra Wola	Naruszewa	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Nasielna	Cieksyn	Nasienna	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Liwiec od Kostrzynia(bez) do dopl. z Zalesia	Liw	Liwiec	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Zalew Zegrzyński	Wierzbica	Narew, Zb. Dębe	2	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Wisła od Sanu do Wieprza	Zajezierze (stary prom)	Wisła	4	3	0	0	Słaby	1	Zły
Wisła od Wieprza do Pilicy	Ryczywół	Wisła	4	3	0	0	Słaby	0	Zły
Wisła od Świdra do Kanału Młocińskiego	Warszawa-most	Wisła	5	3	0	0	Zły	1	Zły
Wisła od Kanału Młocińskiego do Narwi	Warszawa-ul.Sprawna	Wisła	5	3	1	0	Zły	1	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Wisła od Narwi do Zbiornika Włocławek	Płock	Wisła	2	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Krępanka	Solec - ujście do Wisły	Krępanka	3	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Iłzanka od Modrzejowicy do ujścia	Chotcza - ujście do Wisły	Iłzanka	3	2	0	0	Umiark.	1	Zły
Modrzejowica od dopł. z Krzyżanowic do ujścia	Osuchów	Modrzejowica	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Zwoleńka	Borowiec	Zwolenia	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Zagożdżonka bez Kanału Gniewoszowsko-Kozienickiego	Świerże Górne	Zagożdżonka	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Kanał Gniewoszowsko-Kozienicki	Wójtostwo	Kanał Gniewoszowsko-Kozienicki	1	2	0	0	Dobry i pow. dobrego	0	Dobry
Krypanka	Wólka Tyrzyńska	Krypanka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Radomka od źródła do Szabasówki bez Szabasówki	Wieniawa	Radomka	3	3	0	0	Umiark.	1	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg. szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Radomka od Szabasówki do Mlecznej	Lisów	Radomka	3	2	0	0	Umiark.	1	Zły
Radomka od Mlecznej do ujścia	Ryczywół	Radomka	3	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Szabasówka od Kobyłki do ujścia	Mniszek	Szabasówka	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Kobyłka	ujście do Szabasówki	Korzeniówka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Jabłonica	Mniszek - ujście do Szabasówki	Jabłonica	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Tymianka	Jedlińsk	Tymianka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Mleczna bez Pacynki	Owadów	Mleczna	1	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Pacynka	pon. Lesiowa (ujście do Mlecznej)	Pacynka	1	3	0	0	Umiark.	1	Zły
Leniwa	Lewaszówka	Leniwa	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Okrzejka od Owni do ujścia	Trojanów	Okrzejka	2	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Promnik	Ruda Tarnowska	Promnik	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg.szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Wilga od źródeł do Dopływu z Brzegów	Miastków Kościelny	Wilga	1	3	1	0	Umiark.	0	Zły
Wilga od Dopływu z Brzegów do ujścia	Wilga	Wilga	1	3	1	0	Umiark.	1	Zły
Pilica od Wolbórki do Drzewiczki	pow. Nowego Miasta	Pilica	3	2	0	0	Umiark.	1	Zły
Pilica od Drzewiczki do ujścia	Ostrówek	Pilica	3	2	0	0	Umiark.	1	Zły
Drzewiczka od Brzuśni do ujścia	Wólka Magierowa	Drzewiczka	2	2	0	0	Dobry	1	Zły
Lubianka od źródeł do ujścia	ujście do Pilicy	Gostomka	4	3	0	0	Słaby	0	Zły
Mogielanka	Borowe	Mogielanka	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry
Rykolanka	Przybyszew	Rykolanka (Dylewka, Dylówka, Czarna Woda, Nikła)	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Kanał Trzebieński	Zagroby	Kanał Trzebieński	2	2	0	0	Dobry i pow. dobrego	0	Dobry
Czarna-Cedron	Góra Kalwaria - ujście do Wisły	Czarna-Cedron	1	2	0	0	Dobry	0	Dobry

Nazwa części wód	Nazwa ppk	Rzeka	Ocena elementy biologiczne	Ocena elementy fizykochemiczne	Ocena subst.szczeg. szkodl.	Ocena elementy hydromorfologiczne	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan ogólny wód
Jagodzianka od Dopływu z Regut do ujścia	Karczew-ujście do Wisły	Jagodzianka	1	3	1	0	Umiark.	1	Zły
Jeziorka od Kraski do Rowu Jeziorki	Skolimów-ul.Dworska	Jeziorka	3	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Jeziorka od Rowu Jeziorki do ujścia	Obórki	Jeziorka	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Jeziorka od źródeł do Kraski	Żyrówek	Kraska p.	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Tarczynka	Prace	Tarczynka	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Głoskówka	Głosków	Głoskówka	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Czarna	Żabieniec	Czarna (Zielona)	1	3	0	0	Umiark.	0	Zły
Rów Jeziorki	Skolimów-mostek ul.Pułaskiego/Kołobrzeska	Rów Jeziorki	5	3	0	0	Zły	0	Zły
Dopływ z Baniochy	Konstancin-Park ul.Matejki	Mała	2	3	0	0	Umiark.	0	Zły

Tabela. 5.

Wskaźniki zanieczyszczeń decydujące o jakości wód – województwo mazowieckie 2008 r. [20]

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczne	maksymalne	minimalne
1	Wisła	Zajezerze (stary prom)	654,3	Sieciechów	kozienicki	non	BZT ₅				
							Azot amonowy	mgO ₂ /l	6,008	15	2,2
							Niezjon. amoniak	mg N/l	0,357	0,97	0,21
							Azotyny	mg N _{NH3} /l	0,0227	0,0912	0,002
							Fosfor ogólny	mg NO ₂ /l	0,058	0,082	0,016
							Chlor. całk. pozost.	mg P/l	0,164	0,28	0,052
	mg HOCL/l	0,004483	0,0058	0,0012							
2	Wisła	Ryczywół-Wilczkowice	616,0	Kozienice	kozienicki	non	BZT ₅				
							Niezjon. amoniak	mgO ₂ /l	4,867	13	1,8
							Azotyny	mg N _{NH3} /l	0,0277	0,106	0,0029
							Fosfor ogólny	mg NO ₂ /l	0,067	0,115	0,02
							Chlor. całk. pozost.	mg P/l	0,131	0,18	0,047
								mg HOCL/l	0,004783	0,0056	0,0042
3	Wisła	Mniszew	591,0	Magnuszew	kozienicki	non	BZT ₅				
							Niezjon. amoniak	mgO ₂ /l	5,992	16	1,6
							Azotyny	mg N _{NH3} /l	0,0254	0,101	0,0022
							Fosfor ogólny	mg NO ₂ /l	0,05	0,082	0,01
							Chlor. całk. pozost.	mg P/l	0,148	0,32	0,035
								mg HOCL/l	0,005192	0,0064	0,0044
4	Wisła	Warszawa- ul. Sprawna	410,0	m.st. Warszawa	m.st. Warszawa	non	BZT ₅				
							Azot amonowy	mg O ₂ /l	4,75	11	
							Niezjon. Amoniak	mg NH ₃ /l	0,125	0,53	5
							Chlor. całk. poz.	mg NH ₂ /l	0,0079	0,037	
								mg HOCl/l	0,015	0,015	

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
5	Wisła	Kazuń - most	387,2	Czosnów	nowodworski	non	Zawiesiny ogólne	mg/l	33,5	80	11
							BZT5	mgO ₂ /l	4,808	10	2,3
							Azot amonowy	mgN NH ₄ /l	0,168	0,83	0,002
							Nieznaj. amoniak	mgNH ₃ /l	0,0313	0,168	0,0001
							Azotyny	mgNO ₂ /l	0,044	0,085	0,007
							Fosfor ogólny	mgP/l	0,158	0,23	0,09
							Chlor całkow. poz.	mgHOCl/l	0,09	0,176	0,015
6	Krepianka	Solec- ujście do Wisły	3,5	Solec	lipski	non	BZT ₅				
							Azot amonowy	mgO ₂ /l	4,8	9,1	2,1
							Nieznaj. amoniak	mg N/l	1,578	3,71	0,34
							Azotyny	mg N _{NH3} /l	0,0266	0,104	0,0083
							Fosfor ogólny	mg NO ₂ /l	0,247	0,689	0,039
							Chlor. całkow. pozost.	mg P/l	0,6	1,67	0,19
								mg HOCl/l	0,005808	0,0086	0,0048
7	Modrzejowica	Osuchów	0,3	Kazanów	zwoleniński	non	Azot amonowy	mg N/l	0,389	0,8	0,26
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,084	0,154	0,023
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,128	0,18	0,069
							Chlor. całkow. pozost.	mg HOCl/l	0,005025	0,0065	0,0026
8	Zwolenia	Borowiec	2,2	Ciepielów	zwoleniński	non	Tlen rozpuszczony	mgO ₂ /l	7,667	10,2	4,5
							Azot amonowy	mg N/l	0,476	1,02	0,26
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,105	0,256	0,023
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,478	1,05	0,17
							Chlor. całkow. pozost.	mg HOCl/l	0,005467	0,0066	0,0047

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
9	Kanał Gniewoszowsko-Kozienicki	Wójtostwo (ujście do Zagożdżonki-most przy szkole podstawowej)	0,1	Kozienice	kozienicki	non	Tlen rozpuszczony	mg O ₂ /l	8,042	10,4	3,4
							Azot amonowy	mg N/l	0,365	0,86	0,21
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,048	0,125	0,007
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,102	0,2	0,046
							Chlor. całk. pozost.	mg HOCL/l	0,004633	0,0067	0,0027
10	Krypianka	Wólka Tyrzyńska	0,2	Kozienice	kozienicki	non	BZT ₅	mg O ₂ /l	4,125	6,9	1,8
							Tlen rozpuszczony	mg O ₂ /l	6,333	9,8	2,6
							Azot amonowy	mg N/l	0,628	1,64	0,22
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,038	0,062	0,01
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,162	0,45	0,071
							Chlor. całk. pozost.	mg HOCL/l	0,004967	0,0061	0,0041
11	Radomka	Lisów	35,3	Jedlińsk	radomski	non	Azotyny	mg NO ₂ /l	0,107	0,394	0,043
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,101	0,14	0,039
							Chlor. całk. pozost.	mg HOCL/l	0,004792	0,0054	0,0042
12	Radomka	Ryczywół (most drogowy)	2,8	Kozienice	kozienicki	non	Azot amonowy	mg N/l	0,827	3,38	0,22
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,209	0,945	0,059
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,22	0,37	0,11
							Chlor. całk. pozost.	mg HOCL/l	0,004992	0,006	0,0041
13	Jabłonica	Mniszek-ujście do Szabasówki	2,5	Wolanów	radomski	non	Azotyny	mg NO ₂ /l	0,038	0,062	0,007
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,064	0,17	0,02
							Chlor. całk. pozost.	mg HOCL/l	0,004567	0,0056	0,0027

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
14	Tymianka	Jedlińsk - ujście do Radomki	1,0	Jedlińsk	radomski	non	BZT ₅ Tlen rozpuszczony Azot amonowy Nieczjon. amoniak Azotyny Fosfor ogólny Chlor. całk. pozost.	mg O ₂ /l mgO ₂ /l mg N/l mg N _{NH3} /l mg NO ₂ /l mg P/l mg HOCL/l	3,417 7,05 1,693 0,097 0,414 0,004967	6,8 11,1 3,84 0,318 1,45 0,0065	1,6 3,1 0,35 0,01 0,12 0,0042
15	Mleczna	Owadów	2,5	Jastrzębia	radomski	non	BZT ₅ Tlen rozpuszczony Azot amonowy Nieczjon. amoniak Azotyny Fosfor ogólny Chlor. całk. pozost.	mg O ₂ /l mgO ₂ /l mg N/l mg N _{NH3} /l mg NO ₂ /l mg P/l mg HOCL/l	6,458 7,483 3,528 0,0273 0,597 0,603 0,005342	19 10,9 11 0,109 1,513 1,08 0,0064	2,8 4,0 0,33 0,0023 0,02 0,28 0,0047
16	Pacynka	pon. Lesiowa (ujście do Mlecznej)	0,2	Radom	m. Radom	non	BZT ₅ Tlen rozpuszczony Azot amonowy Nieczjon. amoniak Azotyny Fosfor ogólny Chlor. całk. pozost.	mg O ₂ /l mgO ₂ /l mg N/l mg N _{NH3} /l mg NO ₂ /l mg P/l mg HOCL/l	5,283 8,783 2,087 0,0298 0,582 0,353 0,005567	21 12,8 4,96 0,102 1,241 1,24 0,0067	2,2 3,6 0,25 0,0011 0,105 0,15 0,0041

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
17	Leniwa	Lewaszówka	2,8	Jastrzębia	radomski	non	Azot amonowy	mg N/l	0,401	0,84	0,2
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,073	0,21	0,033
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,11	0,17	0,055
							Chlor. całk. pozost.	mg HOCl/l	0,0047	0,0052	0,0041
18	Okrzejka	Trojanów	41+000	Trojanów	garwoliński	non	Tlen rozpuszczony	mg O ₂ /l	8,133	11,2	3,7
							Azot amonowy	mg N/l	0,561	3,42	0,05
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,06	0,24	0,016
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,409	0,806	0,153
							Chlor. całk. poz.	mg HOCl/l	0,015	0,015	0,015
19	Promnik	Ruda Tarnowska	1,0	Wilga	garwoliński	non	Azotyny	mg NO ₂ /l	0,102	0,158	0,043
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,413	0,791	0,147
							Chlor. całk. poz.	mg HOCl/l	0,015	0,015	0,015
20	Wilga	Wilga	2,7	Wilga	garwoliński	non	Azotyny	mg NO ₂ /l	0,079	0,213	0,016
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,465	1,349	0,169
							Chlor. całk. poz.	mg HOCl/l	0,015	0,015	0,015
21	Mogielanka	Borowe	3,5	Mogielnica	grójecki	non	Tlen rozpuszczony	mg O ₂ /l	7,883	12,5	3,2
							Azot amonowy	mg N/l	0,442	1,14	0,23
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,185	0,312	0,013
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,276	0,45	0,16
							Chlor. całk. pozost.	mg HOCl/l	0,0053	0,0067	0,0044

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczne	maksymalne	minimalne
22	Rykolanka (Dylewka, Dylówka, Czarna Woda, Nikła)	Przybyszew	0,6	Promna	białobrzeski	non	BZT ₅ Tlen rozpuszczony	Mg O ₂ /l mg O ₂ /l	6,392 7,158	24 12	2 1,4
							Azot amonowy	mg N/l	1,529	3,78	0,27
							Niezjon. Amoniak	mg N _{NH3} /l	0,0211	0,0806	0,0004
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,19	0,752	0,01
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,299	0,79	0,094
							Chlor. Całk. Pozost.	mg HOCL/l	0,005025	0,0058	0,0042
23	Kanał Trzebieński	Zagroby (na drodze Mniszew – Warka)	1,6	Magnuszew	kozienicki	non	BZT ₅ Tlen rozpuszczony	Mg O ₂ /l mg O ₂ /l	2,817 8,858	6,2 10,7	1,6 4,6
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,024	0,046	0,01
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,12	0,41	0,023
							Chlor. Całk. Pozost.	mg HOCL/l	0,004892	0,0061	0,0023
24	Czarna-Cedron	Góra Kalwaria-ujście do Wisły	0,6	Góra Kalwaria	piaseczyński	non	Tlen rozpuszczony	mg O ₂ /l	6,567	10,7	3,4
							Azot amonowy	mg N/l	0,495	1,45	0,26
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,058	0,174	0,02
							Fosfor ogólny	mg P/l	0,166	0,31	0,034
							Chlor. Całk. Pozost.	mg HOCL/l	0,005675	0,0096	0,0035
25	Jeziorka	Skolimów-ul.Dworska	10,5	Konstancin-Jeziorna	piaseczyński	non	Tlen rozp. BZT ₅	Mg O ₂ /l	9,121	12,9	2,7
							Azot amonowy	mg O ₂ /l	4,917	7	3
							Niezjon. Amoniak	mg NH ₃ /l mg NH ₂ /l	0,929 0,023	3,7 0,141	0,05 0,0005
							Azotyny	mg PO ₄ /l	0,514	3,545	0,092
							Fosfor ogólny	mg HOCl/l	0,823	1,557	0,469
							Chlor całk. poz.		0,015	0,015	0,015

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczne	maksymalne	minimalne
26	Tarczynka	Prace - ujście do Jeziorki	2,2	Tarczyn	piaseczyński	non	BZT5 Tlen rozpuszczony Azot amonowy Niezn. amoniak Azotyny Fosfor ogólny Chlor. całk. pozost.	mg O2/l mgO2/l mg N/l mg NNH3/l mg NO2/l mg P/l mg HOCL/	7,05 7,9 2,17 0,0527 0,271 0,999 0,0048	22 11,6 6,94 0,215 1,054 2,85 0,0055	3,6 4,9 0,35 0,0061 0,013 0,38 0,0043
27	Głokówka	Głoków-most na drodze Piaseczno-Runów	1,9	Piaseczno	piaseczyński	non	Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mg NH2/l mg PO4/l mg HOCl/l l	0,1 0,96 0,015	0,223 2,17 0,015	0,016 0,199 0,015
28	Świder	Dębinka	1,8	Józefów	otwocki	non	Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz..	mg NO2/l mg PO4/l mg HOCl/l	0,050 0,343 0,015	0,098 0,883 0,015	0,016 0,199 0,015
29	Mienia	Wiązowna	4,2	Wiązowna	otwocki	non	Tlen rozpuszczony BZT5 Azot amonowy Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mg O2/l mg O2/l mg N/l mg NO2/l mg PO4/l mg HOCl/l/l	8,654 8,333 0,469 0,174 0,781 0,015	11,8 58,0 1,21 0,328 1,511 0,015	0,4 1,0 0,05 0,016 0,337 0,015

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
30	Bug	Kózki	191,4	Sarnaki	łosicki	non	BZT5	mg O ₂ /l	4,25	11,0	2,0
							Azot amonowy	mg N/l	0,248	0,966	0,05
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,078	0,148	0,016
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,646	1,226	0,30
							Chlor całkow. poz.	mg HOC/l	0,015	0,015	0,015
31	Bzura	Wyszogród	1,4	Młodzieszyn	sochaczewski	non	Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,651	0,95	0,49
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,047	0,525	0,02
							Azot amonowy	mg NH ₄ /l	0,378	0,84	0,2
							Chlor całkow. poz.	mg HOCl/l	0,011	0,011	0,011
32	Korabiewka	Bartniki	1,17	Puszcza Mariańska	żyrardowski	non	Azotyny	mg NO ₂ /l	0,096	0,178	0,02
							Azot amonowy	mg NH ₄ /l	0,549	1,4	0,19
							Chlor całkow. poz.	mg HOCl/l	0,011	0,011	0,011
33	Pisia	Radziejowice	47,2	Radziejowice	żyrardowski	non	Azot amonowy	mg N/l	0,391	0,91	0,2
							Niezjon. amoniak	mg NH ₃ /l	0,0073	0,027	0,002
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,069	0,151	0,02
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,376	0,766	0,159
							Chlor całkow. poz.	mg HOC/l	0,011	0,011	0,011
34	Pisia	Boryszew	1,1	Sochaczew	sochaczewski	non	Azot amonowy	mg N/l	0,37	0,79	0,21
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,228	1,67	0,002
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,945	1,717	0,46
							Chlor całkow. poz.	mg HOC/l	0,011	0,011	0,011
35	Głęboka Struga	Drybus	0,57	Baranów	grodziski	non	Azot amonowy	mg N/l	0,308	0,81	0,12
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,054	0,125	0,039
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,289	0,46	0,098
							Chlor całkow. poz.	mg HOC/l	0,011	0,011	0,011
36	Pisia Tuczna	Pulapina Nowa	0,73	Baranów	grodziski	non	Azotyny	mg NO ₂ /l	0,064	0,145	0,01
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,307	0,184	0,552
							Chlor całkow. poz.	mg HOC/l	0,011	0,011	0,011

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
37	Utrata	Pruszków-park	47,3	Pruszków	pruszkowski	non	Tlen rozp.	mg O ₂ /l	8,476	11,4	4,4
							BZT ₅	mg O ₂ /l	5,567	8	4
							Azot amonowy	mg NH ₃ /l	1,617	4,48	0,184
							Niezjon. amoniak	mg N/l	0,0262	0,12	0,001
							Azotyny	mg NH ₂ /l	0,332	0,821	0,115
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,939	2,176	0,291
							Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,015	0,015	0,015
38	Utrata	Kistki-ujście do Bzury	0,2	Sochaczew	sochaczewski	non	Tlen rozp.	mg O ₂ /l	6,552	10,3	3
							BZT ₅	mg O ₂ /l	5,75	8	2
							Azot amonowy	mg NH ₃ /l	2,204	6,22	0,18
							Niezjon. amoniak	mg N/l	0,0538	0,154	0,008
							Azotyny	mg NH ₂ /l	0,89	2,396	0,112
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	1,431	2,492	0,714
							Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,015	0,015	0,015
39	Dopl. Z Ożarów Mazowieckiego	Kol. Święcice	0,8	Ożarów Maz.	warszawski zach.	non	BZT ₅	mg O ₂ /l	3,833	8	2
							Azot amonowy	mg NH ₃ /l	0,549	2,12	0,05
							Niezjon. amoniak	mg N/l	0,016	0,07	0,0005
							Azotyny	mg NH ₂ /l	0,695	3,217	0,148
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,921	2,124	0,285
							Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,015	0,015	0,015
							40	Rokitnica	Kotowice	10,8	Brwinów
BZT ₅	mg O ₂ /l	9,5	20	2							
Azot amonowy	mg NH ₃ /l	16,432	37,7	0,05							
Niezjon. amoniak	mg N/l	0,4883	1,43	0,0005							
Azotyny	mg NH ₂ /l	0,185	1,28	0,016							
Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	3,031	6,468	0,135							
Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,015	0,015	0,015							
41	Rokitnica	Pass-ujście do Utraty	0,9	Błonie	warszawski zach.	non	Zawiesina og	mg/l	28,42	117	4,4
							Tlen rozp.	mg O ₂ /l	5,794	11,6	2,1
							BZT ₅	mg O ₂ /l	8,333	46	2
							Azot amonowy	mg NH ₃ /l	1,694	5,6	0,05
							Niezjon. amoniak	mg N/l	0,0532	0,222	0,001
							Azotyny	mg NH ₂ /l	0,313	0,804	0,076
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	1,351	3,832	0,377
Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,015	0,015	0,015							

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
42	Zimna Woda	Biskupice-ujście do Rokitnicy	2,3	Brwinów	pruszkowski	non	Tlen rozp. BZT ₅	mg O ₂ /l mg O ₂ /l	6,419 5,417	10,5 7	1,8 4
							Azot amonowy	mg NH ₃ /l	1,735	3,55	0,288
							Niezjon. amoniak	mg N/l	0,0282	0,098	0,001
							Azotyny	mg NH ₂ /l	0,192	0,433	0,082
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,665	1,557	0,114
							Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,015	0,015	0,015
43	Łasica	Aleksandrów	27,2	Czosnów	nowodworski	non	Tlen rozp.	mg O ₂ /l	7	9,3	3,7
							Azot amonowy	mg N/l	0,68	1,06	0,26
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,097	0,952	0,05
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,396	1,287	0,215
							Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,011	0,011	0,011
44	Łasica	Tułowice	2,4	Brochów	sochaczewski	non	Azotyny	mg NO ₂ /l	0,021	0,605	0,072
							Azot amonowy	mg PO ₄ /l	0,714	1,07	0,16
							Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,011	0,011	0,011
45	Kanał Olszowiecki	Lasocin	4,4	Brochów	sochaczewski	non	Tlen rozp.	mg O ₂ /l	6,92	9	4,2
							Azot amonowy	mg N/l	0,88	1,34	0,4
							Azotyny	mg NO ₂ /l	0,019	0,072	0,01
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,337	1,165	0,12
							Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,011	0,011	0,011
46	Kanał Kromnowski	Ślądów	2,3	Brochów	sochaczewski	non	Tlen rozp.	mg O ₂ /l	7,125	10,2	3,6
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,285	0,123	0,797
							Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,011	0,011	0,011
47	Skrwa Lewa	Sokołów	34,9	Gostynin	gostyniński	non	Azotyny	mg NO ₂ /l	0,105	0,441	0,033
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,539	0,950	0,215
							Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,011	0,011	0,011
48	Skrwa	Sierpc	64,5	Sierpc	sierpecki	non	Azotyny	mg NO ₂ /l	0,085	0,122	0,039
							Fosfor ogólny	mg PO ₄ /l	0,572	1,226	0,34
							Chlor całk. poz.	mg HOCl/l	0,011	0,011	0,011

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
49	Narew	Ostrołęka	147,4	Ostrołęka	m. Ostrołęka	non	azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg N/l mg NH ₃ /l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOCI/l	0,585 0,0162 0,029 0,301 0,0175	0,92 0,038 0,046 0,460 0,029	0,39 0,002 0,013 0,135 0,011
50	Narew	Dyszobaba	119,7	Różan	makowski	non	azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg N/l mg NH ₃ /l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOCI/l	0,591 0,0154 0,033 0,375 0,0171	0,92 0,033 0,053 0,950 0,037	0,39 0,0017 0,013 0,175 0,011
51	Narew	Pułtusk	63,0	Pułtusk	pułtuski	non	Niezjon. amoniak Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mgNH ₃ /l mgNO ₂ /l mgP/l mgHOCI/l	0,0112 0,022 0,128 0,0903	0,045 0,039 0,21 0,222	0,0004 0,007 0,08 0,013
52	Narew	Nowy Dwór-powyżej ujścia do Wisły	3,1	Nowy Dwór Maz.	nowodworski	non	Azot amonowy Nieozjon. amoniak Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mgN NH ₄ /l mgNH ₃ /l mgNO ₂ /l mgP/l mgHOCI/l	0,221 0,0122 0,098 0,172 0,087	0,79 0,094 0,663 0,23 0,182	0,025 0,0004 0,033 0,11 0,015
53	Czczotka	Wojciechowice	1,1	Ostrołęka	m. Ostrołęka	non	azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg N/l mg NH ₃ /l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOCI/l	0,778 0,015 0,78 0,478 0,0119	1,31 0,03 0,161 0,644 0,022	0,54 0,0051 0,013 0,337 0,011

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
54	Omulew	Grabowo	0,8	Ostrołęka	m. Ostrołęka	non	azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg N/l mg NH ₃ /l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOC/l	0,603 0,0119 0,032 0,487 0,0199	1,13 0,026 0,053 0,705 0,029	0,24 0,0052 0,013 0,270 0,011
55	Płodownica	Zimna Woda	1,9	Baranowo	ostrołęcki	non	BZT5 azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg O ₂ /l mg N/l mg NH ₃ /l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOC/l	3,833 1,047 0,017 0,072 0,899 0,0131	9 1,78 0,035 0,158 1,379 0,036	2,1 0,54 0,0037 0,026 0,429 0,011
56	Róż	Młynarze	3,5	Młynarze	makowski	non	azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg N/l mg NH ₃ /l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOC/l	0,637 0,0122 0,047 0,562 0,0143	1,01 0,03 0,135 0,797 0,027	0,21 0,0031 0,013 0,368 0,011
57	Orz	Czarnowo	8,2	Goworowo	ostrołęcki	non	tlen rozpuszczony azot amonowy azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg O ₂ /l mg N/l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOC/l	9,008 0,625 0,096 0,574 0,022	13,8 0,98 0,194 1,042 0,11	4,5 0,22 0,039 0,212 0,011
58	Orzyc	Budziska	73,6	Jednoróżec	przasnyski	non	azot amonowy azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg N/l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOC/l	0,54 0,070 0,585 0,0131	0,91 0,105 0,889 0,025	0,27 0,033 0,398 0,011

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
59	Orzyc	Szelków	8,9	Szelków	makowski	non	azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg N/l mg NH ₃ /l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOC/l	0,599 0,0146 0,085 0,644 0,0313	0,96 0,063 0,197 0,950 0,11	0,26 0,0041 0,013 0,398 0,011
60	Węgierka	Młodzianowi	1,8	Płoniawy-Bramura	makowski	non	tlen rozpuszczony azot amonowy azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg O ₂ /l mg N/l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOC/l	8,317 0,647 0,072 0,547 0,0164	11,3 1,76 0,22 0,889 0,029	5,5 0,23 0,013 0,337 0,011
61	Bug	Glina Nadbużna	93,0	Małkinia Górna	ostrowski	non	zawiesina ogólna BZT5 azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg/l mg O ₂ /l mg N/l mg NH ₃ /l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOC/l	25,67 4,425 0,748 0,0356 0,053 0,634 0,207	66 10 1,29 0,11 0,076 0,858 0,28	6 1,8 0,44 0,0015 0,013 0,429 0,14
62	Bug	Wyszków	33,0	Wyszków	wyszkowski	non	BZT5 azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg O ₂ /l mg N/l mg NH ₃ /l mg NO ₂ /l mg PO ₄ /l mg HOC/l	4,55 0,751 0,0314 0,048 0,651 0,0196	9 1,33 0,12 0,076 0,920 0,05	2 0,38 0,0013 0,013 0,398 0,011

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
63	Bug	Barcice	15,2	Somianka	wyszkowski	non	BZT5 azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały miedź	mg O2/l mg N/l mg NH3/l mg NO2/l mg PO4/l mg HOC/l mg Cu/l	4,35 0,726 0,0292 0,05 0,628 0,0204 0,0124	8 1,32 0,11 0,076 0,950 0,045 0,1258	1,9 0,37 0,0011 0,013 0,368 0,011 0,001
64	Toczna	Drażniew	3,35	Korczew	siedlecki	non	Tlen rozpuszczony Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mg O2/l mg NO2/l mg PO4/l mg HOC/l	8,792 0,103 0,397 0,0154	12,4 0,371 0,791 0,0195	4,6 0,043 0,178 0,015
65	Cetynia	Sabnie	17,8	Sabnie	sokołowski	non	Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mg NO2/l mg PO4/l mg HOC/l	0,14 2,584 0,015	0,246 6,927 0,015	0,049 0,561 0,015
66	Brok	Zamoście	0,8	Brok	ostrowski	non	tlen rozpuszczony azot amonowy niezjon. amoniak azotyny fosfor ogólny chlor całk. pozostały	mg O2/l mg N/l mg NH3/l mg NO2/l mg PO4/l mg HOC/l	8,35 0,648 0,0117 0,329 1,476 0,0158	12,9 1,1 0,031 1,724 3,923 0,031	5,7 0,23 0,0049 0,036 0,521 0,011

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
67	Liwiec	Liw	52,8	Liw	węgro-wski	non	Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mg NO2/l mg PO4/l mg HOCI/l	0,064 0,367 0,015	0,082 0,668 0,015	0,033 0,075 0,015
68	Wkra	Gutarzewo	51,1	Sochocin	płoński	non	Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mgNO2/l mgP/l mgHOCI/l	0,083 0,207 0,0754	0,384 0,33 0,219	0,016 0,15 0,004
69	Mławka	Turza Mała	23,5	Lipowiec Kościelny	mławski	non	Tlen rozp. Azot amonowy Nieozjon. amoniak Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mgO2/l mgN NH4/l mgNH3/l mgNO2/l mgP/l mgHOCI/l	8,142 0,527 0,0096 0,066 0,275 0,0723	10,4 1,1 0,026 0,171 0,49 0,204	3,7 0,13 0,0026 0,023 0,15 0,012
70	Raciążnica	Sochocin Kol.	0,7	Sochocin	płoński	non	Tlen rozp. Azot amonowy Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mgO2/l mgN NH4/l mgNO2/l mgP/l mgHOCI/l	8,008 0,312 0,082 0,697 0,0837	11,8 1,4 0,375 1,89 0,199	4,3 0,002 0,005 0,2 0,015
71	Karsówka	Raciąż	0,6	Raciąż	płoński	non	Tlen rozp. BZT5 Azot amonowy Nieozjon. amoniak Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mgO2/l mgO2/l mgN NH4/l mgNH3/l mgNO2/l mgP/l mgHOCI/l	7,208 2,592 1,703 0,0289 0,359 1,927 0,0783	11,7 6,4 5,6 0,146 0,812 3,58 0,182	2,1 0,7 0,23 0,0018 0,016 0,34 0,015

Lp.	Rzeka	Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego	Km biegu rzeki	Gmina	Powiat	Klasa ogólna	Wyniki pomiarów wskaźników i substancji, które zadecydowały o jakości rzek w poszczególnych punktach pomiarowych				
							nazwa wskaźnika	jednostka	Stężenie		
									średnio-roczone	maksymalne	minimalne
72	Płonka	Drożdżyn	3,2	Sochocin	płoński	non	Tlen rozp. Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mgO2/l mgNO2/l mgP/l mgHOCI/l	9,442 0,209 0,228 0,082	13,9 0,555 0,51 0,196	4,0 0,02 0,13 0,015
73	Sona	Gołotczyzna	27,6	Sońsk	ciechanowski	non	Tlen rozp. Azot amonowy Nieznjon. amoniak Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mgO2/l mgN NH4/l mgNH3/l mgNO2/l mgP/l mgHOCI/l	9,767 0,342 0,0089 0,086 0,152 0,0832	13,0 1,561 0,05 0,256 0,19 0,166	4,7 0,002 0,0001 0,007 0,12 0,015
74	Sona	Popielżyn	0,2	Nowe Miasto	płoński	non	Tlen rozp. Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mgO2/l mgNO2/l mgP/l mgHOCI/l	10,042 0,09 0,181 0,0829	12,3 0,41 0,29 0,168	5,6 0,007 0,11 0,015
75	Pełta	Kleszewo	0,5	Pułtusk	pułtuski	non	Nieznjon. amoniak Azotyny Fosfor ogólny Chlor całk. poz.	mgNH3/l mgNO2/l mgP/l mgHOC/l	0,0124 0,082 0,178 0,082	0,072 0,19 0,24 0,183	0,0004 0,02 0,1 0,015

Objaśnienia:

1. **Ocena elementów biologicznych** - cyfry 1 - 5 odpowiadają klasom z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008r., 0- brak wyników pomiarów wskaźników biologicznych;
2. **Ocena elementów fizykochemicznych** - cyfry 1 - 3 odpowiadają klasom z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008r.;
3. **Ocena substancji szczególnie szkodliwych** (ujętych w załączniku 5 rozporządzenia Ministra Środowiska z 20 sierpnia 2008r.) 0 - oznacza brak przekroczeń, 1 - oznacza przekroczenia;
4. **Ocena elementów hydromorfologicznych** – 0- brak danych, w związku z czym elementy hydromorfologiczne zostały pominięte przy ocenie stanu/potencjału ekologicznego;
5. **Stan chemiczny** – ocena substancji priorytetowych ujętych w załączniku 8 rozporządzenia Ministra Środowiska z 20 sierpnia 2008r.; 0 - oznacza stan dobry, 1 - oznacza nie osiągający stanu dobrego.

1.2 Stan wód w województwie małopolskim

O tym, że Kraków jest największym źródłem zanieczyszczeń w Małopolsce, świadczą raporty o stanie środowiska w województwie małopolskim [22, 23].

W 2008 r. emisja ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczenia wynosiła 269 hm³, co w skali kraju stawia małopolskę na drugim miejscu kraju, po województwie śląskim.

1.2.1 Monitoring jakości wód w województwie małopolskim[23]

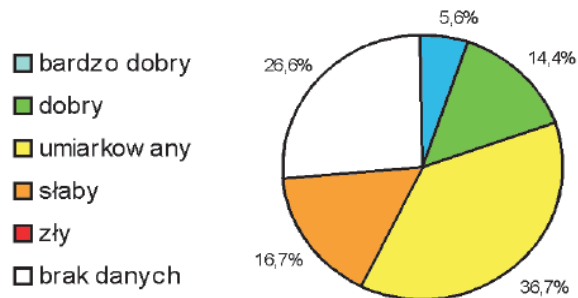
Monitoring jakości wód powierzchniowych w województwie małopolskim w 2008 r. [23] obejmował badania rzek i potoków w 135 punktach pomiarowo-kontrolnych, w tym 6 zbiorników zaporowych na rzekach: Rabie (zbiornik Dobczycki), Dunajcu (zbiorniki Czorsztyń, Sromowce Wyżne, Rożnów, Czchów) oraz Ropie (Klimkówka). Oceniano:

- wody przeznaczone do spożycia (dla 37 p.p.k. zlokalizowanych na 24 rzekach oraz dla 3 punktów zlokalizowanych na 1 zbiorniku zaporowym),
- wody pod względem wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (63 p.p.k., w tym 40 p.p.k. przeznaczonych do bytowania ryb łososiowatych oraz 23 p.p.k. dla karpowatych),

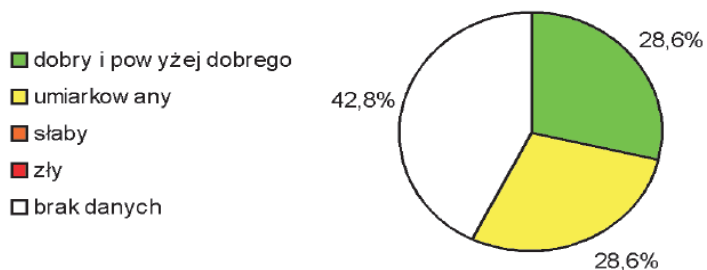
Ze względu na ciągły proces dostosowywania i opracowywania metod badawczych, brak niektórych metod i ustalonych warunków granicznych (dla elementów hydromorfologicznych), jak i warunków referencyjnych dla niektórych elementów biologicznych, a także brak dużej części wyników tych badań, ocena ta jest niekompletna i ma charakter wstępny, pogładowy. Ocena ta powinna zostać zweryfikowana.

Jak wcześniej wspomniano stan ekologiczny jest wynikiem klasyfikacji wskaźników: elementów biologicznych, fizykochemicznych, substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego i hydromorfologicznych (dla nich brak danych).

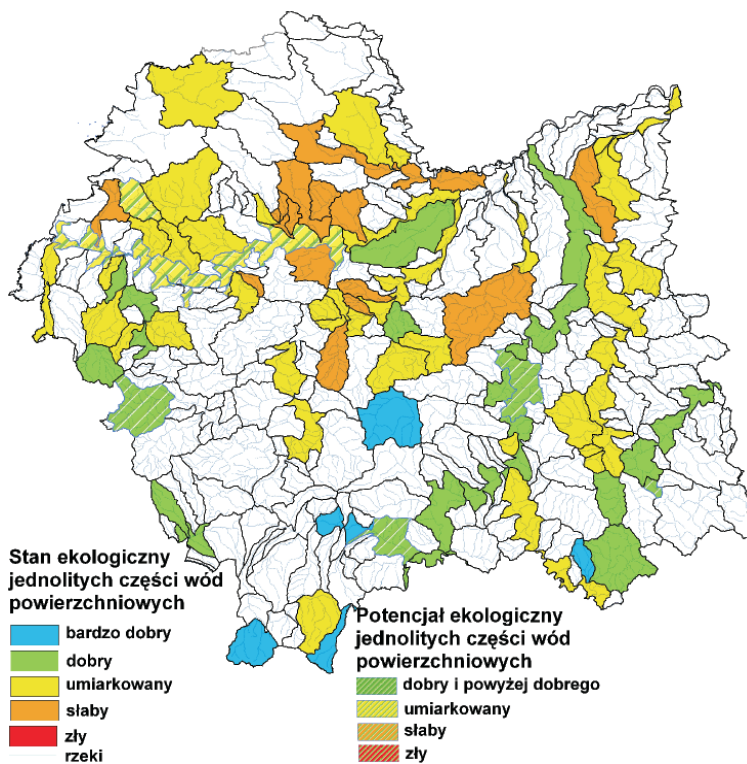
Stan ekologiczny określono dla 90 monitorowanych JCW, przy czym bardzo dobry stan stwierdzono w 5 JCW, dobry w 13, umiarkowany w 33, a słaby w 15 JCW. Nie stwierdzono występowania stanu ekologicznego złego, a dla 24 JCW brak danych. Potencjał ekologiczny określono dla 14 monitorowanych silnie zmienionych i sztucznych JCW. Stan dobry i powyżej dobrego osiągnęły 4 JCW, stan umiarkowany także 4 JCW. Nie stwierdzono występowania słabego i złego potencjału ekologicznego, a dla 6 JCW brak było danych.



Ryc. 6 Stan ekologiczny monitorowanych jednolitych części wód w Małopolsce w roku 2008 [22]

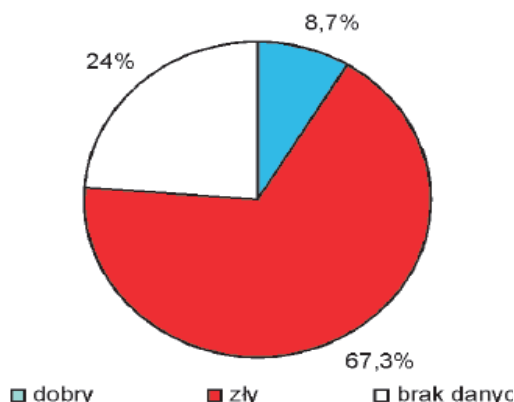


Ryc. 7 Potencjał ekologiczny monitorowanych jednolitych części wód na Małopolsce w roku 2008 [22]

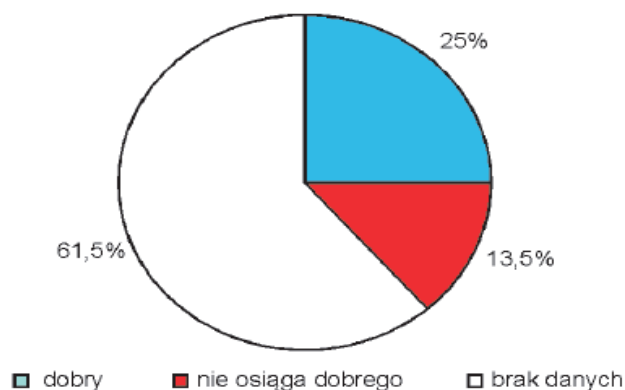


Ryc. 8 Klasyfikacja stanu/potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych monitorowanych w województwie małopolskim w 2008 roku [23]

Ocena stanu wód jest wypadkową stanu ekologicznego i chemicznego, a określa go gorszy ze stanów. Stan dobry osiągnęło tylko 9 JCW, stan zły 70 JCW. Dla 25 części wód brak było danych.



Ryc. 9 Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych monitorowanych w Małopolsce w 2008 r.[23]

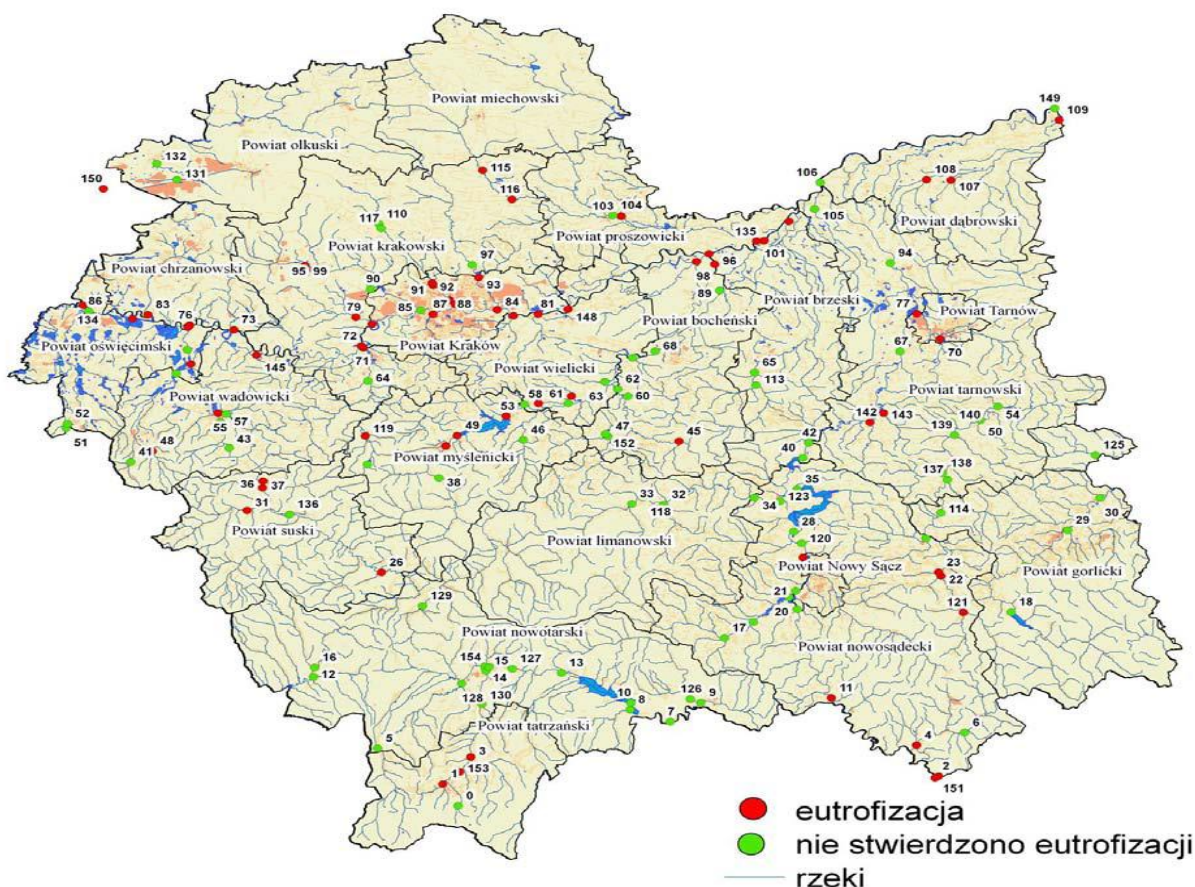


Ryc. 10 Klasyfikacja stanu chemicznego jcw monitorowanych w Małopolsce w 2008 r.[23]

Pierwszą ocenę eutrofizacji wód ze źródeł komunalnych za lata 2004-2007 sporządzono w 2008r, uwzględniając wskaźniki z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych [9]: elementy biologiczne (fitoplankton, fitobentos) oraz wskaźniki fizykochemiczne (tlen rozpuszczony, BZT₅, ogólny węgiel organiczny, azot amonowy, azot Kjeldahla, azot azotanowy, azot ogólny, fosfor ogólny). Przyjęto założenie, że woda zanieczyszczona i oceniona jako eutroficzna nie osiąga stanu dobrego.

Zbadano wody w 156 punktach pomiarowo-kontrolnych, z których jako eutroficzne uznano 70 p.p.k., tj. 45%, a o wyniku najczęściej decydowały przekroczenia w grupie

parametrów fizykochemicznych: azot Kjeldahla, fosfor ogólny, ogólny węgiel organiczny (OWO) oraz BZT₅ i sporadycznie elementy biologiczne (fitobentos).



Ryc. 11 Ocena eutrofizacji wód w województwie małopolskim za okres 2004 -2007 [22]

Przeprowadzono wstępną ocenę stanu jednolitych części wód powierzchniowych według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych [9]. Szczegółowe dane dotyczące stanu czystości wód powierzchniowych w województwie małopolskim przedstawiono w Tabelach 6÷14 .

Tabela. 6.

Ocena elementów biologicznych wód w Małopolsce w roku 2008 [23]

Dane o punkcie pomiarowym i JCWP-jednolitej części wód powierzchniowych		Elementy biologiczne				
Nazwa punktu	JCWP N-naturalne, SZ - silnie zmienione, SZT - sztuczne	Fitoplankton	Fitobentos	Makrofity	Makro bezkręgowce bentosowe	Ocena grupy I
			indeks	indeks	indeks	Klasa
Pon. Kluczy - Biała Przemsza			II			II
Przymiarki - Sztolnia	SZT					
Bukowno - Baba	SZ					
Kęty - Soła						
Oświęcim - Soła			0,497			III
Chrzanów - Chechło	SZ		0,788			I
Mętków - Chechło			0,292			IV
Jankowice - Wisła	SZ	I				I
Stawy Monowskie - Macocha						
Przeciszów - Bachorz						
Jordanów - Skawa						
pow. ujęcia - Stryszawka	SZ		0,793			I
Paleczka - Zembrzyce	SZ					
Pon. Świnnej Poręby - Skawa			0,670			II
Podolsze - Łowiczanka			0,353			III
Rzyki - Wieprzówka			0,652			II
Graboszyce - Wieprzówka			0,358			III
Zator - Skawa			0,609			II
Wadowice - Kleczanka			0,345			III
Wadowice - Choczenka			0,311			III
Kopanka	SZ		0,461			II
pow. Krakowa - Wisła	SZ		0,270			III
Okleśna - Regulka			0,339			III
Czernichów - Rudno			0,308			III
pow. ujęcia - Gościbia						
pow. Skawiny - Skawinka						
Skawina - Rzepnik			0,232			IV
pon. Skawiny - Skawinka			0,278			III
Liszki - Sanka			0,362			III
Kraków - Wilga						
Kraków Kostrze - Potok Kostrzecki						
Podgórci - Sidzinka						

Dane o punkcie pomiarowym i JCWP-jednolitej części wód powierzchniowych		Elementy biologiczne				
Nazwa punktu	JCWP N-naturalne, SZ - silnie zmienione, SZT - sztuczne	Fitoplankton	Fitobentos	Makrofity	Makro bezkęrgowce bentosowe	Ocena grupy 1
			indeks	indeks	indeks	Klasa
Rudawa – Raclawka			0,465			III
Podkamycze - Rudawa						
Kraków – Rudawa						
Kraków – Bibiczanka			0,264			IV
Kraków – Sudoł			0,363			III
Kraków - Sudoł Dominikański			0,295			IV
Kraków - Prądnik Białucha			0,269			IV
Zesławice - Baranówka (Luborzycki)			0,275			IV
Kończyce – Dłubnia						
Nowa Huta – Dłubnia			0,298			IV
Duża Grobla – Serafa			0,149			IV
Grabie – Wisła	SZ		0,277			III
Grabie – Podlężanka						
Cło - Potok Kościelnicki			0,241			IV
Raba Wyżna – Raba						
pow. Stróży – Raba			0,554			II
Mszana Dolna - Mszanka	SZ					
pon. Myślenic – Raba						
ujęcie wieżowe	SZT					
Makocice – Ścielec			0,495			III
Stogniowice - Dopływ spod Szczytnik			0,313			III
Koszyce – Szreniawa			0,285			IV

Tabela. 7.

Ocena elementów fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne w wodach w Małopolsce w roku 2008 [23]

Nazwa punktu	Elementy fizykochemiczne wspierające elementy biologiczne													
	Temperatura wody		Zawiesina		Tlen rozpuszczony		Pięciotlenkowe zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅)		Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (CHZT-Mn)		Ogólny węgiel organiczny		Przewodność w 20°	
	st.C	ocena	mg/l	ocena	mgO ₂ /l	ocena	mgO ₂ /l	ocena	mgO ₂ /l	ocena	mgC/l	ocena	μS/cm	ocena
pon. Kluczy - Biała Przemsza	17,1	I	24,9	I	6,1	II	6,5	N	7,9	II	7,2	I	434	I
Przymiarki – Sztolnia	19,1	I	2	I	7	I	2,6	I			7,6	I	4292	N
Bukowno – Baba	13,1	I	26,3	II	10,7	I	1,7	I			0,5	I	589	I
Kęty – Soła	20	I	7	I	10,2	I	2,3	I	2,7	I	4,5	I		
Oświęcim – Soła	20,7	I	11,9	I	6,8	II	2,4	I	2,2	II	5,7	I	223	I
Chrzanów – Chechło	24,2	N	22	I	12,7	I	2,2	I			14	II	528	I
Mętków – Chechło	17,6	I	64,4	N	7,4	I	10	N	12,9	N	17,4	II	1162	II
Jankowice – Wisła	25,6	N	70,5	N	7,3	I	9,2	N	10	II	8,2	I	4854	N
Stawy Monowskie - Macocha	25,7	N			4	N	7,8	N			29,1	N	1375	II
Przeciszów – Bachorz	19	I			4,3	N	6	II			10,6	II	476	I
Jordanów – Skawa	20,4	I	13	I	7,6	I	2,5	I			7	I	466	I
Pow. ujęcia – Stryszawka	22,6	II	14,9	I	11,2	I	2,6	I	3,7	I	3,9	I	240	I
Paleczka – Zembrzyce	20,9	I	6	I	10,4	I	1,8	I			2,6	I	316	I
pon. Świnnej Poręby - Skawa	22,6	II	39	II	11	I	3,6	II	3,7	I	3,2	I	275	I
Podolsze – Łowiczanka	22,7	II			7	I	4,4	II			7,9	I	408	I
Rzyki – Wieprzówka	22	I	22	I	11	I	3,1	II			2,4	I	149	I
Graboszyce - Wieprzówka	23,2	II			11	I	4,6	II			4,9	I	339	I
Zator – Skawa	23,7	II	10,4	I	10,7	I	4,1	II	2,8	I	10,9	II	302	I
Wadowice – Kleczanka	21,1	I			11	I	3,1	II			5,6	I	391	I
Wadowice – Choczenka	28,2	N			6,5	II	9,8	N			36	N	477	I
Kopanka	22	I			6,5	II	6,5	N			7,3	I	4427	N
Pow. Krakowa – Wisła	22,6	II	19	I	5,4	II	5,5	II			6,5	I	3598	N
Okleśna – Regulka	17,5	I	8	I	7,6	I	7,7	N			5,2	I	1046	II
Czernichów – Rudno	16,3	I	6	I	3,6	N	8,6	N			10,8	II	519	I
Pow. ujęcia – Gościbia	17	I	4	I	10,3	I	2,4	I			2,4	I		
Pow. Skawiny - Skawinka	21	I	48	II	7,9	I	4	II			5,8	I	461	I
Skawina – Rzepnik	18,7	I			5	II	6,5	N			9,4	I	1259	II
Pon. Skawiny - Skawinka	26,6	N			7,4	I	5,9	II			7,1	I	4436	N
Liszki – Sanka	17,6	I	23	I	6,8	II	2,5	I	2,9	I	6,2	I	637	I
Kraków – Wilga	18,9	I			5,1	II	5,4	II			8,4	I	6799	N
Kraków Kostrze - Potok	18,5	I			1,6	N	13,4	N			18,2	N	1336	II

Nazwa punktu	Elementy fizykochemiczne wspierające elementy biologiczne													
	Temperatura wody		Zawiesina		Tlen rozpuszczony		Pięciotobowe zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅)		Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (CHZT-Mn)		Ogólny węgiel organiczny		Przewodność w 20°	
	st.C	ocena	mg/l	ocena	mgO ₂ /l	ocena	mgO ₂ /l	ocena	mgO ₂ /l	ocena	mgC/l	ocena	μS/cm	ocena
Kostrzecki														
Podgórci – Sidzinka	22	I			7,8	I	8,6	N			13,3	II	1380	II
Rudawa – Raclawka	15,2	I			9,5	I	5,8	II			7,3	I	534	I
Podkamycze – Rudawa	15,7	I	24,6	I	8,4	I	3,8	II			3,8	I	590	I
Kraków – Rudawa	18,4	I			7,6	I	3,5	II			4,3	I	610	I
Kraków – Bibiczanka	16,9	I			5,8	II	5,4	II			8,3	I	1019	II
Kraków – Sudoł	20	I			1	N	22,7	N			23,9	N	1741	N
Kraków - Sudoł Dominikański	18,1	I			1,2	N	19,6	N			28,1	N	1135	II
Kraków - Prądnik Białucha	17,2	I			7,2	I	6,8	N			5,8	I	703	II
Zesławice - Baranówka (Luborzycki)	18,3	I			8,1	I	4,3	II			13	II	927	I
Kończyce – Dłubnia	15,2	I	32,9	II	9	I	2,9	I			2,2	I	547	I
Nowa Huta – Dłubnia	19,4	I			6,9	II	4,8	II			5,9	I	662	I
Duża Grobla – Serafa	20,4	I			3,3	N	7,5	N			13	II	1115	II
Grabie – Wisła	21,8	I			6,2	II	6	II			7,8	I	4310	N
Grabie – Podłęzanka	16,2	I			7,6	I	5,3	II			10	I	814	I
Cło - Potok Kościelnicki	18,4	I	27	II	7,3	I	4,4	II			12	II	1159	II
Raba Wyżna – Raba	17,9	I	5	I	11,2	I	4,3	II			1,8	I	400	I
pow. Stróży – Raba	22	I	5	I	10,6	I	3,4	II			1,7	I	346	I
Mszana Dolna - Mszanka	18,9	I	13,6	I	9,6	I	4,4	II			1,6	I	297	I
Pon. Myślenic – Raba	20,7	I	14,9	I	8,8	I	4,7	II			2,7	I	377	I
ujęcie wieżowe	21,7	I	7	I	5,8	II	2,2	I			2,8	I	288	I
Makocice – Ścieklec	18,1	I	35	II	9,1	I	4,4	II			2,6	I	1172	II
Stogniowice - Dopływ spod Szczytnik	19,3	I			6,2	II	4,7	II			5,5	I	1101	II
Koszyce – Szreniawa	19,6	I			7,6	I	5,4	II			3,5	I	766	I

Tabela. 8.

Ocena elementów fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne w wodach w Małopolsce w roku 2008, c.d. [23]

Nazwa punktu	Elementy fizykochemiczne wspierające elementy biologiczne c.d.											
	Substancje rozpuszczone		Siarczany		Chlorki		Wapń		Magnez		Odczyn pH	
	mg/l	ocena	mgSO4/l	ocena	mgCl/l	ocena	mgCa/l	ocena	mgMg/l	ocena		ocena
pon. Kluczy - Biała Przemsza	307	I	53	I	25	I	84,3	I	5,2	I	7,3-8,2	I
Przymiarki - Sztolnia	3600	N	797	N	17	I	161	II	44,6	I	7,2-8,2	I
Bukowno - Baba	531	II	121	I	15	I	93,9	I	23,6	I	7,9-8,3	I
Kęty - Soła											6,8-8,5	I
Oświęcim - Soła	140	I	32	I	13	I	33,9	I	5,6	I	7,1-8	I
Chrzanów - Chechło	378	I	55	I	33	I	50	I	6,5	I	7,3-8,3	I
Mętków - Chechło	911	N	408	N	55	I	126	II	77,8	II	7,9-8,3	I
Jankowice - Wisła	3334	N	249	II	1510	N	141	II	80,8	II	7,3-7,8	I
Stawy Monowskie - Macocha	965	N	219	II	200	I					7,4-7,7	I
Przeciszów - Bachorz	316	I									7,1-7	I
Jordanów - Skawa			33	I	37	I					7,7-8,2	I
pow. ujęcia - Stryszawka	158	I	20	I	9,4	I	41,4	I	6,5	I	7,8-9	II
Paleczka - Zembrzyce			30	I	8	I					7,9-8,5	I
pon. Świnnej Poręby - Skawa	197	I	29,6	I	17	I	42,7	I	6,7	I	7,7-8,5	I
Podolsze - Łowiczanka	260	I									7-7,7	I
Rzyki - Wieprzówka	103	I	19,8	I	5	I					7,7-8,7	II
Graboszyce - Wieprzówka	225	I									7,3-8,1	I
Zator - Skawa	203	I	31	I	20,3	I	60,6	I	6,9	I	7,9-8,5	I
Wadowice - Kleczanka	259	I									7,6-8,2	I
Wadowice - Choczenka	304	I									7,7-9,5	N
Kopanka	3052	N	111	I	583	N					7,2-7,9	I

Nazwa punktu	Elementy fizykochemiczne wspierające elementy biologiczne c.d.											
	Substancje rozpuszczone		Siarczany		Chlorki		Wapń		Magnez		Odczyn pH	
	mg/l	ocena	mgSO4/l	ocena	mgCl/l	ocena	mgCa/l	ocena	mgMg/l	ocena		ocena
Pow. Krakowa - Wisła	2387	N	200	II	1055	N					7,4-7,8	I
Okleśna - Regulka	737	II	187	II	160	I	79	I	11	I	7,5-7,9	I
Czernichów - Rudno	373	I	60	I	30	I	71	I	6	I	7,1-8	I
Pow. ujęcia - Gościbia			69	I	13	I					7,8-8,2	I
pow. Skawiny - Skawinka	336	I	70	I	30	I					7,5-7,8	I
Skawina - Rzepnik	1014	N									7,5-8	I
pon. Skawiny - Skawinka	3082	N	143	I	1072	N					7,5-8	I
Liszki - Sanka	492	I	108	I	33	I	102	II	10	I	7,7-8,2	I
Kraków - Wilga	4672	N	239	II	1950	N	592	N			7,3-8	I
Kraków Kostrze - Potok Kostrzecki	985	N									7,3-7,7	I
Podgórk - Sidzinka	1006	N									7,6-8,2	I
Rudawa - Raclawka	363	I									7,8-8,2	I
Podkamycze - Rudawa			94	I	54	I					7,7-8,1	I
Kraków - Rudawa	451	I									7,7-8,1	I
Kraków - Bibiczanka	780	II									7,8-8,9	II
Kraków - Sudół	1196	N									7,8-7,9	I
Kraków - Sudół Dominikański	798	II									7,6-8	I
Kraków - Prądnik Białucha	482	I									7,4-8	I
Zesławice - Baranówka (Luborzycki)	727	II	190	II							7,9-8,2	I
Kończyce - Dłubnia			35	I	21	I					7,8-8,1	I
Nowa Huta - Dłubnia	478	I									7,6-8,2	I
Duża Grobla - Serafa	827	N									7,1-7,5	I
Grabie - Wisła	2781	N									7,3-8	I
Grabie - Podłęzanka	584	II	100	I							7,9-8,3	I
Cło - Potok Kościelniczy	956	N	266	N							7,8-8,2	I

Nazwa punktu	Elementy fizykochemiczne wspierające elementy biologiczne c.d.											
	Substancje rozpuszczone		Siarczany		Chlorki		Wapń		Magnez		Odczyn pH	
	mg/l	ocena	mgSO4/l	ocena	mgCl/l	ocena	mgCa/l	ocena	mgMg/l	ocena		ocena
Raba Wyżna - Raba			33	I	20	I					8-8,5	I
pow. Stróży - Raba			31	I	17	I					8-8,8	II
Mszana Dolna - Mszanka			26	I	10	I					8,1-8,6	II
Pon. Myślenic - Raba			35	I	21	I					7,8-8,3	I
ujęcie wieżowe	199	I	31	I							7,7-8,7	II
Makocice - Ścieklec	794	II	154	II	37	I					7,9-8,1	I
Stogniowice - Dopływ spod Szczytnik	850	N									7,8-8,1	I
Koszyce - Szreniawa	593	II									7,7-8,2	I

Tabela. 9.

Ocena elementów fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne w wodach w Małopolsce w roku 2008, cd. [23]

Nazwa punktu	Elementy fizykochemiczne wspierające elementy biologiczne cd.										
	Azot amonowy		Azot Kjeldahla (N org+NH4)		Azot azotanowy		Azot ogólny		Fosfor ogólny		Ocena grupy 3
	mgNH4/l	ocena	mgN/l	ocena	mgNO3/l	ocena	mgN/l	ocena	mgP/l	ocena	
Pon. Kluczy - Biała Przemsza	0,42	I	2,5	N	3,9	II	5,9	II	0,24	II	N
Przymiarki - Sztolnia	1,67	N	3,4	N	7,5	N	10,9	N	1,2	N	N
Bukowno - Baba	0,12	I	1,6	II	3,8	II	4,8	I	0,1	I	II
Kęty - Soła	0,23	I	1,8	II	2,8	II					II
Oświęcim - Soła	0,16	I	1,9	II	1,47	I	3,2	I	0,1	I	II
Chrzanów - Chechło	0,81	II	2,42	N	0,95	I	3,8	I	0,1	I	N
Mętków - Chechło	2,31	N	5	N	11,7	N	13,3	N	0,4	II	N
Jankowice - Wisła	2,27	N	3,63	N	2,15	I	5,6	II	0,8	N	N
Stawy Monowskie - Macocha	5,9	N	11,9	N	9,4	N	17,4	N	1,78	N	N
Przeciszów - Bachorz	3,3	N	6,7	N	3,6	II	6,9	II	0,51	N	N
Jordanów - Skawa	0,55	I	1,8	II	1,5	I				II	
pow. ujęcia - Stryszawka	0,13	I	1,8	II	0,84	I	2,59	I	0,07	I	II
Paleczka - Zembrzyce	0,23	I	1,8	II	1,5	I	2,6	I	0,03	I	II
pon. Świnnej Poręby - Skawa	0,18	I	1,9	II	1,3	I	2,4	I	0,16	I	II
Podolsze - Łowiczanka	1,8	N	3,3	N	1,9	I	3,9	I	0,16	I	N
Rzyki - Wieprzówka	0,31	I	1,8	II	1,5	I	3	I	0,07	I	II
Graboszyce - Wieprzówka	0,65	I	2,4	N	4,1	II	6,5	II	0,3	II	N
Zator - Skawa	0,38	I	1,7	II	1,5	I	3	I	0,09	I	II
Wadowice - Kleczanka	0,36	I	2,3	N	2,4	II	3,5	I	0,13	I	N
Wadowice - Choczenka	9,8	N	12,8	N	2,7	II	13	N	1,7	N	N
Kopanka	1,1	II	2,9	N	2	I	4,7	I	0,3	II	N

Nazwa punktu	Elementy fizykochemiczne wspierające elementy biologiczne cd.										
	Azot amonowy		Azot Kjeldahla (N org.+NH4)		Azot azotanowy		Azot ogólny		Fosfor ogólny		Ocena grupy 3
	mgNH4/l	ocena	mgN/l	ocena	mgNO3/l	ocena	mgN/l	ocena	mgP/l	ocena	
Pow. Krakowa - Wisła	1,0	II	2,1	N	4,6	II	6,5	II	0,21	II	
Okleśna - Regulka	2,5	N	3,4	N	2,4	II	4,9	I	0,7	N	N
Czernichów - Rudno	3,8	N	4,9	N	4	I	6,6	II	0,45	N	N
Pow. ujęcia - Gościbia	0,09	I	1,6	II	0,7	I					II
pow. Skawiny - Skawinka	0,43	I	1,9	II	1,9	I	4,1	I	0,26	II	II
Skawina - Rzepnik	1,92	N	3,4	N	2,3	II	9,3	II	0,67	N	N
pon. Skawiny - Skawinka	1,13	II	2,4	N	1,9	I	5,1	II	0,28	II	N
Liszki - Sanka	0,36	I	2,1	N	6,9	N	9,1	II	0,22	II	N
Kraków - Wilga	1,53	II	2,2	N	2,7	II	5	I	0,14	I	N
Kraków Kostrze - Potok Kostrzecki	44,4	N	45,2	N	1,24	I	45,6	N	4,4	N	N
Podgórci - Sidzinka	3,14	N	4,7	N	4,1	II	7,6	II	2,4	N	N
Rudawa - Raclawka	0,98	II	2,6	N	8,2	N	10,8	N	0,19	I	N
Podkamycze - Rudawa	0,82	II	2,9	N	5,8	N					N
Kraków - Rudawa	0,78	I	2,5	N	3,8	II	9,6	II	0,2	I	N
Kraków - Bibiczanka	0,82	II	2,8	N	8,4	N	10,2	N	0,66	N	N
Kraków - Sudół	24	N	28,7	N	3,8	II	29,8	N	3,7	N	N
Kraków - Sudół Dominikański	33,3	N	39,2	N	2,7	II	40,1	N	3,6	N	N
Kraków - Prądnik Biały	1,67	N	3,2	N	6,1	N	11,7	N	0,42	N	N
Zesławice - Baranówka (Luborzycy)	0,88	II	2,2	N	7	N	9,1	II	0,35	II	N
Kończyce - Dłubnia	0,17	I	1,7	II	4,8	II					II
Nowa Huta - Dłubnia	0,38	I	2,2	N	3,9	II	5,3	II	0,21	II	N
Duża Grobla - Serafa	6,9	N	7,4	N	8,2	N	11,4	N	2,3	N	N
Grabie - Wisła	1	II	2,6	N	2,8	II	4,8	I	0,32	II	N
Grabie - Podłęzanka	0,92	II	2,9	N	1,9	I	4	I	0,32	II	N

Nazwa punktu	Elementy fizykochemiczne wspierające elementy biologiczne cd.										
	Azot amonowy		Azot Kjeldahla (N org+NH4)		Azot azotanowy		Azot ogólny		Fosfor ogólny		Ocena grupy 3
	mgNH4/l	ocena	mgN/l	ocena	mgNO3/l	ocena	mgN/l	ocena	mgP/l	ocena	
Cło - Potok Kościelnicki	1,26	II	2,7	N	6,5	N	8,4	II	0,26	II	N
Raba Wyżna - Raba	0,13	I	1,5	II	1,6	I					II
pow. Stróży - Raba	0,08	I	1,7	II	1,2	I					II
Mszana Dolna - Mszanka	0,13	I	1,3	II	1,2	I			0,03	I	II
Pon. Myślenic - Raba	1,13	II	2,56	N	1,3	I					N
ujęcie wieżowe	0,17	I	1,6	II	1,2	I	2,4	I	0,03	I	II
Makocice - Ścieklec	0,18	I	2,3	N	4,5	II	6,7	II	0,28	II	N
Stogniowice - Dopływ spod Szczytnik	0,34	I	2,5	N	6,6	N	8,4	II	0,21	II	N
Koszyce - Szreniawa	0,4	I	2,9	N	4,9	II	7,7	II	0,28	II	N

Tabela. 10.

Ocena substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego w Małopolsce w roku 2008 [23]

Nazwa punktu	Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego											
	Arsen		Bar		Bor		Chrom sześciowartościowy		Chrom ogólny (suma +Cr ³⁺ +Cr ⁶⁺)		Cynk	
	mgAs/l	ocena	mgBa/l	ocena	mgB/l	ocena	mgCr ⁺⁶ /l	ocena	mgCr/l	ocena	mgZn/l	Ocena
pon. Kluczy - Biała Przemsza	0,001	Y	0,074	Y	0,044	Y	nw	Y	nw	Y	0,063	Y
Przymiarki - Sztolnia	0,003	Y	0,030	Y	0,023	Y	nw	Y	nw	Y	87,80	N
Bukowno - Baba	0,001	Y	0,040	Y	0,050	Y	nw	Y	nw	Y	1,460	N
Kęty - Soła												
Oświęcim - Soła	0,001	Y	0,040	Y	0,050	Y	nw	Y	nw	Y	0,010	Y
Chrzanów - Chechło	0,001	Y	0,060	Y	0,070	Y	nw	Y	nw	Y	0,240	Y
Mętków - Chechło	0,01	Y	0,06	Y	0,17	Y	nw	Y	nw	Y	0,35	Y
Jankowice - Wisła	0,001	Y	0,09	Y	0,270	Y	0,010	Y	0,010	Y	0,187	Y
Stawy Monowskie - Macocha			0,03	Y							0,17	Y
Przeciszów - Bachorz											0,128	Y
Jordanów - Skawa	0,002	Y	0,07	Y	0,07	Y	nw	Y	nw	Y	0,011	Y
pow. ujęcia - Stryszawka	0,001	Y	0,06	Y	0,04	Y	nw	Y	nw	Y	0,003	Y
Paleczka - Zembrzyce	0,001	Y	0,06	Y	0,07	Y	nw	Y	nw	Y	0,004	Y
pon. Świnnej Poręby - Skawa	0,001	Y	0,05	Y	0,04	Y	nw	Y	nw	Y	0,004	Y
Podolsze - Łowiczanka											0,011	Y
Rzyki - Wieprzówka	0,001	Y	0,04	Y	0,03	Y	nw	Y	nw	Y	0,004	Y
Graboszyce - Wieprzówka												
Zator - Skawa	0,03	Y	0,05	Y	0,06	Y	nw	Y	nw	Y	0,01	Y
Wadowice - Kleczanka											0,01	Y
Wadowice - Choczenka											0,02	Y
Kopanka							nw	Y	nw	Y		
pow. Krakowa - Wisła											0,01	Y
Okleśna - Regulka	0,001	Y	0,05	Y	0,1	Y	0,39	N	0,47	N	0,01	Y
Czernichów - Rudno	0,001	Y	0,05	Y	0,1	Y	nw	Y	nw	Y	0,03	Y
pow. ujęcia - Gościbia	0,001	Y	0,06	Y	0,11	Y	nw	Y	nw	Y	0,014	Y
pow. Skawiny - Skawinka	0,001	Y	0,05	Y	0,1	Y	nw	Y	nw	Y	0,01	Y
Skawina - Rzepnik											0,01	Y
pon. Skawiny - Skawinka			0,1	Y								

Nazwa punktu	Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego											
	Arsen		Bar		Bor		Chrom sześciowartościowy		Chrom ogólny (suma +Cr ³⁺ i +Cr ⁶⁺)		Cynk	
	mgAs/l	ocena	mgBa/l	ocena	mgB/l	ocena	mgCr ⁺⁶ /l	ocena	mgCr/l	ocena	mgZn/l	Ocena
Liszki - Sanka	0,001	Y	0,06	Y	0,08	Y	nw	Y	nw	Y	0,02	Y
Kraków - Wilga												
Kraków Kostrze - Potok Kostrzecki											0,02	Y
Podgórci - Sidzinka											0,01	Y
Rudawa - Raclawka											0,01	Y
Podkamycze - Rudawa	0,001	Y	0,05	Y	0,05	Y	nw	Y	nw	Y	0,02	Y
Kraków - Rudawa												
Kraków - Bibiczanka											0,01	Y
Kraków - Sudoł											0,03	Y
Kraków - Sudoł Dominikański											0,01	Y
Kraków - Prądnik Białucha											0,010	Y
Zesławice - Baranówka (Luborzycki)												
Kończyce - Dłubnia	0,002	Y	0,06	Y	0,02	Y	nw	Y	nw	Y	0,004	Y
Nowa Huta - Dłubnia											0,01	Y
Duża Grobla - Serafa											0,09	Y
Grabie - Wisła											0,08	Y
Grabie - Podlężanka											0,02	Y
Cło - Potok Kościelnicki											0,01	Y
Raba Wyżna - Raba	0,001	Y	0,08	Y	0,05	Y	nw	Y	nw	Y	0,01	Y
pow. Stróży - Raba	0,001	Y	0,06	Y	0,05	Y	nw	Y	nw	Y	0,004	Y
Mszana Dolna - Mszanka	0,001	Y	0,06	Y	0,03	Y	nw	Y	nw	Y	0,004	Y
pon. Myślenic - Raba	0,001	Y	0,06	Y			nw	Y	nw	Y	0,02	Y
ujęcie wieżowe	0,001	Y	0,05	Y	0,06	Y	nw	Y	nw	Y	0,010	Y
Makocice - Ścielec	0,003	Y	0,02	Y	0,1	Y	nw	Y	nw	Y	0,004	Y
Stogniowice - Dopływ spod Szczytnik											0,004	Y
Koszyce - Szreniawa											0,004	Y

Tabela. 10.

Ocena substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego w Małopolsce w roku 2008, c.d. [23]

Nazwa punktu	Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego c.d.											
	Miedź		Fenole lotne (indeks fenolowy)		Węglowodory ropopochodne – indeks olejowy		Glin		Cyjanki wolne		Cyjanki związane	
	mgCu/l	ocena	mg/l	ocena	mg/l	ocena	mgAl/l	ocena	mgCN/l	ocena	mgCN/l	ocena
pon. Kluczy - Biała Przemsa	0,007	Y	0,01	Y	0,025	Y	0,049	Y	0,002	Y		
Przymiarki - Sztolnia	1,010	N	0,01	Y			0,007	Y				
Bukowno - Baba	0,011	Y	0,01	Y			0,011	Y				
Kęty - Soła			0,002	Y	0,003	Y			0,002	Y		
Oświęcim - Soła	0,005	Y	0,00	Y	0,070	Y	0,020	Y	0,002	Y		
Chrzanów - Chechło	0,010	Y	0,00	Y			0,150	Y				
Mętków - Chechło	0,02	Y	0,00	Y	0,03	Y	0,132	Y	0,002	Y		
Jankowice - Wisła	0,008	Y	0,00	Y	0,052	Y	0,051	Y	0,002	Y		
Stawy Monowskie - Macocha	0,018	Y	0,024	N								
Przeciszów - Bachorz	0,009	Y	0,002	Y								
Jordanów - Skawa	0,004	Y	0,004	Y	0,025	Y			0,002	Y		
pow. ujęcia - Stryszawka	0,005	Y	0,002	Y	0,03	Y	0,04	Y	0,002	Y		
Paleczka - Zembrzyce	0,006	Y	0,001	Y	0,025	Y						
pon. Świnnej Poręby - Skawa	0,003	Y	0,001	Y	0,03	Y	0,02	Y	0,003	Y		
Podolsze - Łowiczanka	0,005	Y	0,003	Y								
Rzyki - Wieprzówka	0,003	Y	0,001	Y	0,03	Y			0,002	Y		
Graboszyce - Wieprzówka			0,002	Y			0,01	Y				
Zator - Skawa	0,005	Y	0,002	Y	0,03	Y	0,02	Y	0,003	Y		
Wadowice - Kleczanka	0,002	Y	0,002	Y								
Wadowice - Choczenka	0,003	Y	0,05	Y								
Kopanka			0,001	Y								
pow. Krakowa - Wisła	0,006	Y	0,003	Y								
Okleśna - Regulka	0,01	Y	0,002	Y			0,02	Y				

Nazwa punktu	Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego c.d.											
	Miedź		Fenole lotne (indeks fenolowy)		Węglowodory ropopochodne – indeks olejowy		Glin		Cyjanki wolne		Cyjanki związane	
	mgCu/l	ocena	mg/l	ocena	mg/l	ocena	mgAl/l	ocena	mgCN/l	ocena	mgCN/l	ocena
Czernichów - Rudno	0,002	Y	0,003	Y			0,04	Y				
pow. ujęcia - Gościbia	0,004	Y	0,001	Y	0,025	Y			0,002	Y		
pow. Skawiny - Skawinka	0,004	Y	0,001	Y	0,025	Y			0,003	Y		
Skawina - Rzepnik	0,003	Y	0,003	Y								
pon. Skawiny - Skawinka	0,005	Y	0,001	Y			0,05	Y				
Liszki - Sanka	0,006	Y	0,003	Y	0,15	Y	0,01	Y	0,002	Y		
Kraków - Wilga			0,001	Y								
Kraków Kostrze - Potok Kostrzecki	0,003	Y	0,003	Y								
Podgórkki - Sidzinka	0,009	Y	0,002	Y	0,025	Y						
Rudawa - Raclawka	0,006	Y	0,005	Y								
Podkamycze - Rudawa	0,011	Y	0,004	Y	0,025	Y						
Kraków - Rudawa	0,007	Y	0,002	Y								
Kraków - Bibiczanka	0,007	Y	0,004	Y								
Kraków - Sudół	0,011	Y	0,006	Y								
Kraków - Sudół Dominikański	0,007	Y	0,003	Y								
Kraków - Prądnik Biały	0,006	Y	0,003	Y								
Zesławice - Baranówka (Luborzycki)			0,003	Y	0,025	Y						
Kończyce - Dłubnia	0,025	Y	0,004	Y	0,025	Y						
Nowa Huta - Dłubnia	0,005	Y	0,002	Y			0,06	Y				
Duża Grobla - Serafa	0,008	Y	0,004	Y								
Grabie - Wisła	0,005	Y	0,001	Y								
Grabie - Podłęzanka	0,005	Y	0,003	Y								
Cło - Potok Kościelnicki	0,007	Y	0,003	Y								
Raba Wyżna - Raba	0,003	Y	0,001	Y	0,025	Y						
pow. Stróży - Raba	0,002	Y	0,002	Y	0,025	Y						
Mszana Dolna - Mszanka	0,004	Y	0,001	Y	0,025	Y						

Nazwa punktu	Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego c.d.											
	Miedź		Fenole lotne (indeks fenolowy)		Węglowodory ropopochodne – indeks olejowy		Glin		Cyjanki wolne		Cyjanki związane	
	mgCu/l	ocena	mg/l	ocena	mg/l	ocena	mgAl/l	ocena	mgCN/l	ocena	mgCN/l	ocena
pon. Myślenic - Raba	0,011	Y	0,001	Y	0,025	Y						
ujęcie wieżowe	0,007	Y	0,001	Y	0,025	Y			0,002	Y		
Makocice - Ścieklec	0,004	Y	0,002	Y	0,025	Y			0,002	Y		
Stogniowice - Dopływ spod Szczytnik	0,008	Y	0,003	Y								
Koszyce - Szreniawa	0,004	Y	0,002	Y								

Tabela. 11.

Ocena substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego w Małopolsce w roku 2008, cd. [20]

Nazwa punktu	Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego									Ocena stanu / potencjału ekologicznego
	Tal		Fluorki		Selen		Wanad		Ocena grupy 4.3	
	mgTl/l	ocena	mgF/l	ocena	mgSe/l	ocena	mgV/l	ocena		
Pon. Kluczy - Biała Przemsza									Y	III
Przymiarki - Sztolnia									N	
Bukowno - Baba			0,1	Y					N	
Kęty - Soła					0,001	Y	0,001	Y	Y	
Oświęcim - Soła									Y	III
Chrzanów - Chechło			0,2	Y					Y	III
Mętków - Chechło			0,2	Y					Y	IV
Jankowice - Wisła			0,2	Y					Y	III
Stawy Monowskie - Macocha									N	
Przeciszów - Bachorz									Y	
Jordanów - Skawa			0,13	Y	0,001	Y	0,001	Y	Y	
pow. ujęcia - Stryszawka					0,001	Y	0,001	Y	Y	II
Palczka - Zembrzyce					0,001	Y	0,001	Y	Y	
pon. Świnnej Poręby - Skawa					0,001	Y	0,001	Y	Y	II
Podolsze - Łowiczanka									Y	III
Rzyki - Wieprzówka			0,1	Y	<0,001	Y	<0,001	Y	Y	II
Graboszyce - Wieprzówka									Y	III
Zator - Skawa									Y	II
Wadowice - Kleczanka									Y	III
Wadowice - Choczenka									Y	III
Kopanka									Y	III
pow. Krakowa - Wisła									Y	III
Okleśna - Regulka									N	III

Nazwa punktu	Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego									Ocena stanu / potencjału ekologicznego
	Tal		Fluorki		Selen		Wanad		Ocena grupy 4.3	
	mgTl/l	ocena	mgF/l	ocena	mgSe/l	ocena	mgV/l	ocena		
Czernichów - Rudno									Y	III
pow. ujęcia - Gościbia					<0,001	Y	<0,001	Y	Y	
pow. Skawiny - Skawinka					<0,001	Y	<0,001	Y	Y	
Skawina - Rzepnik									Y	IV
pon. Skawiny - Skawinka									Y	III
Liszki - Sanka					<0,001	Y	<0,001	Y	Y	III
Kraków - Wilga									Y	
Kraków Kostrze - Potok Kostrzecki									Y	
Podgórci - Sidzinka									Y	
Rudawa - Raclawka									Y	III
Podkamycze - Rudawa					<0,001	Y	<0,001	Y	Y	
Kraków - Rudawa									Y	
Kraków - Bibiczanka									Y	IV
Kraków - Sudół									Y	III
Kraków - Sudół Dominikański									Y	IV
Kraków - Prądnik Biały									Y	IV
Zesławice - Baranówka (Luborzycki)									Y	IV
Kończyce - Dłubnia					<0,001	Y	<0,001	Y	Y	
Nowa Huta - Dłubnia									Y	IV
Duża Grobla - Serafa									Y	IV
Grabie - Wisła									Y	III
Grabie - Podłęzanka									Y	
Cło - Potok Kościelnicki									Y	IV
Raba Wyżna - Raba					<0,001	Y	<0,001	Y	Y	
pow. Stróży - Raba					<0,001	Y	<0,001	Y	Y	II
Mszana Dolna - Mszanka					<0,001	Y	<0,001	Y	Y	

Nazwa punktu	Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego									Ocena stanu / potencjału ekologicznego
	Tal		Fluorki		Selen		Wanad		Ocena grupy 4.3	
	mgTl/l	ocena	mgF/l	ocena	mgSe/l	ocena	mgV/l	ocena		
pon. Myślenic - Raba			0,08	Y	<0,001	Y	<0,001	Y	Y	
ujęcie wieżowe			0,09	I					Y	
Makocice - Ścielec					<0,001	Y	<0,001	Y	Y	III
Stogniowice - Dopływ spod Szczytnik									Y	III
Koszyce - Szreniawa									Y	IV

Tabela. 12.

Ocena stanu chemicznego w wodach w Małopolsce w roku 2008 [20]

Nazwa punktu	Ocena stanu chemicznego											
	benzen	naftalen	fluoranten	antracen	endosulfan	1,2-dichloroetan /EDC/	dichlorometan /DCM/	heksachlorobenzen /HCB/	heksachlorobutadien /HCBD/	heksachlorocykloheksan /HCH/	benzo(a)piren	benzo(b)fluoranten
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Pon. Kluczy - Biała Przemsza	<1	0,016	0,08	0,08	<0,018	<10				<0,004	0,01	0,009
Przymiarki – Sztolnia												
Bukowno – Baba												
Kęty – Soła												
Oświęcim – Soła	<1	0,02	0,02	0,04	<0,018	<10				<0,004	<0,005	<0,005
Chrzanów – Chechło												
Mętków – Chechło	<1	0,03	0,02	0,04	<0,018	<10				<0,004	<0,005	<0,005
Jankowice – Wisła	<1	0,013	0,023	0,017	<0,018	<10				<0,004	0,007	<0,005
Stawy Monowskie – Macocha												
Przeciszów – Bachorz												
Jordanów - Skawa												
Pow. ujęcia - Stryszawka	<1	0,02	0,01	0,04	<0,018	<10				<0,004	<0,005	<0,005
Paleczka - Zembrzyce												
Pon. Świnnej Poręby - Skawa	<1	0,02	0,03	0,06	<0,018	<10				<0,004	<0,005	<0,005
Podolsze - Łowiczanka												
Rzyki - Wieprzówka												
Graboszyce - Wieprzówka												
Zator - Skawa	<1	0,01	0,01	0,03	<0,018	<10				<0,004	<0,005	<0,005
Wadowice - Kleczanka												
Wadowice - Choczenka												
Kopanka												
pow. Krakowa - Wisła												
Okleśna - Regulka												
Czernichów - Rudno												
pow. ujęcia - Gościbia												

Nazwa punktu	Ocena stanu chemicznego											
	benzen	naftalen	fluoranten	antracen	endosulfan	1,2-dichloroetan /EDC/	dichlorometan /DCM/	heksachlorobenzen /HCB/	heksachlorobutadien /HCBD/	heksachlorocykloheksan /HCH/	benzo(a)piren	benzo(b)fluoranten
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Pow. Skawiny - Skawinka												
Skawina - Rzepnik												
pon. Skawiny - Skawinka												
Liszki - Sanka												
Kraków - Wilga												
Kraków Kostrze - Potok Kostrzecki												
Podgórci - Sidzinka												
Rudawa - Raclawka												
Podkamycze - Rudawa												
Kraków - Rudawa												
Kraków - Bibiczanka												
Kraków - Sudoł												
Kraków - Sudoł Dominikański												
Kraków - Prądnik Białucha												
Zesławice - Baranówka												
Kończyce - Dłubnia												
Nowa Huta - Dłubnia												
Duża Grobla - Serafa												
Grabie - Wisła												
Grabie - Podłęzanka												
Cło - Potok Kościelnicki												
Raba Wyżna - Raba												
pow. Stróży - Raba												
Mszana Dolna - Mszanka												

Tabela. 13.

Ocena stanu chemicznego w wodach w Małopolsce w roku 2008, cd. [20]

Nazwa punktu	Ocena stanu chemicznego cd.										
	benzo(k)fluoranten	benzo(g,h,i)perylene	Indeno(1,2,3-cd)piren	trichlorobenzyny /TCB/-suma	aldryna	dieldryna	endryna	izodryna	DDT para-para	DDT całkowity	trichlorometan (chloroform)
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Pon. Kluczy - Biała Przemsza		0,008			<0,03	<0,012	<0,018		<0,003	<0,003	0,22
Przymiarki - Sztolnia											
Bukowno - Baba											
Kęty - Soła											
Oświęcim - Soła	<0,005	<0,005	<0,01		<0,03	<0,012	<0,018		<0,003	<0,003	0,17
Chrzanów - Chechło											
Mętków - Chechło	<0,005	<0,005	<0,01		<0,03	<0,012	<0,018		<0,003	<0,003	0,22
Jankowice - Wisła	<0,005	<0,005	<0,01		<0,03	<0,012	<0,018		<0,003	<0,003	0,270
Stawy Monowskie - Macocha											
Przeciszów - Bachorz											
Jordanów - Skawa											
Pow. ujęcia - Stryszawka	<0,005	<0,005	<0,01		<0,03	<0,012	<0,018		<0,003	<0,003	0,22
Paleczka - Zembrzyce											
pon. Świnnej Poręby - Skawa	<0,005	<0,005	<0,01		<0,03	<0,012	<0,018		<0,003	<0,003	0,19
Podolsze - Łowiczanka											
Rzyki - Wieprzówka											
Graboszyce - Wieprzówka											
Zator - Skawa	<0,005	<0,005	<0,01		<0,03	<0,012	<0,018		<0,003	<0,003	0,18
Wadowice - Kleczanka											
Wadowice - Choczenka											
Kopanka											
pow. Krakowa - Wisła											
Duża Grobla - Serafa											
Grabie - Wisła											
Grabie - Podłęzanka											
Cło - Potok Kościelnicki											
Raba Wyżna - Raba											
Mszana Dolna - Mszanka											
pon. Myślenic - Raba											

Tabela. 14.

Ocena stanu chemicznego wód w Małopolsce w roku 2008, cd. [20]

Nazwa punktu	Ocena stanu chemicznego cd.									Stan wód	
	tetrachlorometan (czterochlorek węgla)	atrazyna	chlorfeninfos	kadm	nikiel	olów	rtęć	trichloroetylen (TRI)	tetrachloroetylen (PER)		Stan chemiczny
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
pon. Kluczy - Biała Przemsza				0,6	0,7	1,4	0,7	<0,1	0,19	poniżej dobrego	ZŁY
Przymiarki - Sztolnia				1008		8				poniżej dobrego	ZŁY
Bukowno - Baba				1,7		39,1				poniżej dobrego	ZŁY
Kęty - Soła						<0,5				brak	
Oświęcim - Soła				0,5	0,8	<0,5		<0,1	0,2	dobry	ZŁY
Chrzanów - Chechło				<0,1		5,7				dobry	ZŁY
Mętków - Chechło				1,9	2,4	14,9	0,6	<0,1	0,93	poniżej dobrego	ZŁY
Jankowice - Wisła				0,8	2,4	2,7	0,8	<0,1	0,67	poniżej dobrego	ZŁY
Stawy Monowskie - Macocha										brak	
Przeciszów - Bachorz										brak	
Jordanów - Skawa										brak	
pow. ujęcia - Stryszawka				<0,1	<1	<0,5		<0,1	<0,1	dobry	DOBRY
Palczka - Zembrzyce										brak	
pon. Świnnej Poręby - Skawa				<0,1	<1	<0,5	0,7	<0,1	0,23	poniżej dobrego	ZŁY
Podolsze - Łowiczanka										brak	ZŁY
Rzyki - Wieprzówka				<0,1	<1	<0,5				dobry	DOBRY
Graboszyce - Wieprzówka										brak	ZŁY
Zator - Skawa				<0,1	<1	<0,5		<0,1	0,18	dobry	DOBRY
Wadowice - Kleczanka										brak	ZŁY
Wadowice - Choczenka										brak	ZŁY
Kopanka										brak	ZŁY
pow. Krakowa - Wisła										brak	ZŁY
Okleśna - Regulka				<0,1		<0,5				dobry	ZŁY
Czernichów - Rudno				<0,1		<0,5				dobry	ZŁY
pow. ujęcia - Gościbia										brak	
pow. Skawiny - Skawinka										brak	
Skawina - Rzepnik										brak	ZŁY
Pon. Skawiny - Skawinka										brak	ZŁY
Liszki - Sanka				<0,1	<1	<0,5				dobry	ZŁY
Kraków - Wilga										brak	
Kraków Kostrze - Potok										brak	

Nazwa punktu	Ocena stanu chemicznego cd.										Stan wód	
	tetrachlorometan (czterochlorek węglą)	atrazyna	chlorfenwinfos	kadm	nikiel	olów	rtęć	trichloroetylen (TRI)	tetrachloroetylen (PER)	Stan chemiczny		
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l			
Kostrzecki												
Podgórci - Sidzinka											brak	
Rudawa - Raclawka											brak	ZŁY
Podkamycze - Rudawa											brak	
Kraków - Rudawa											brak	
Kraków - Bibiczanka											brak	ZŁY
Kraków - Sudoł											brak danych	ZŁY
Kraków - Sudoł Dominikański											brak danych	ZŁY
Kraków - Prądnik Białucha											brak danych	ZŁY
Zesławice - Baranówka (Luborzycki)											brak danych	ZŁY
Kończyce - Dłubnia											brak danych	
Nowa Huta - Dłubnia											brak danych	ZŁY
Duża Grobla – Seraka				<0,1		<0,5					dobry	zły
Grabie - Wisła				<0,1							brak danych	ZŁY
Grabie - Podłęzanka				<0,1		<0,5					brak danych	
Cło - Potok Kościelnicki				<0,1		<0,5					brak danych	ZŁY
Raba Wyżna - Raba											brak danych	
pow. Stróży - Raba				<0,1	<1	0,5					brak danych	
Mszana Dolna - Mszanka											brak danych	
pon. Myślenic - Raba											brak danych	
ujęcie wieżowe				<0,1	<1	<0,5					Dobry	
Makocice - Ścieklec				<0,1	<1	1,9					brak danych	ZŁY
Stogniowice - Dopływ spod Szczytnik											brak danych	ZŁY
Koszyce - Szreniawa											brak danych	ZŁY

1.2.2. Ocena wód ujmowanych do celów zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia [23]

W 2008 roku przeprowadzono w województwie badania 24 rzek oraz 1 zbiornika (łącznie w 37 punktach pomiarowo-kontrolnych) w zakresie wód ujmowanych do zaopatrzenia w wodę do spożycia.

Wyniki oceny wód rzek w **37 punktach pomiarowo-kontrolnych** są następujące:

- w 1 punkcie (2,7% ogółu p.p.k.) stwierdzono wody o jakości kategorii A1,
- wody o jakości kategorii A2 stanowią 24,3% ogółu punktów (9 p.p.k.),
- kategorię A3 stwierdzono w 24 punktach (64,9%),
- w 3 punktach pomiarowo-kontrolnych (8,1%) wystąpiły wody nie spełniające kategorii A1, A2, A3.

Stan chemiczny wód powierzchniowych określają stężenia substancji priorytetowych i innych substancji stanowiących zagrożenie dla środowiska wodnego.

Klasyfikację stanu chemicznego opracowano dla 73 punktów pomiarowo-kontrolnych wód powierzchniowych w województwie małopolskim.

Dobry stan chemiczny osiągnęło 55 punktów pomiarowo-kontrolnych (tj. 75,3% ogółu).

Stan poniżej dobrego stwierdzono w 18 punktach rzek małopolskich: Wisły, Białej Przemszy, Sztolni, Baby, Chechła, Płazanki, Macochy Poręby, Stryszawki, Paleczki, Wieprzówki, Sanki, Bystrej, Popradu (Leluchów), Muszynki, Uszwicy oraz Brnia.

Najczęściej zostały przekroczone wartości graniczne następujących substancji: kadmu, ołowiu, rtęci oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

2. Warunki poboru prób

Teren województwa mazowieckiego

Wodę do badań pobrano z czterech wytypowanych punktów pomiarowych:

- Świder, punkt pomiarowo-kontrolny Dębinka,
- Mienia, punkt pomiarowo-kontrolny Wiązowa,
- Jagodzianka, punkt pomiarowo-kontrolny Karczew-ujście do Wisły,
- Wisła, punkt pomiarowo-kontrolny Warszawa, ul. Sprawna.

Wodę pobierano w pojemniki o pojemności 60 l. Podczas poboru wód temperatura otoczenia wynosiła około 20°C do 25°C, świeciło słońce i było bezwietrznie. W tygodniu poprzedzającym pobór wód występowały opady deszczu.

W trakcie realizacji badań warunki meteorologiczne były niesprzyjające dla poboru prób wody. Wysoka temperatura powodowała szybki rozwój glonów i mikroorganizmów, co skutkowało wzrostem wskaźników zanieczyszczeń biologicznych i mikrobiologicznych oraz spadkiem zawartości tlenu.

Teren województwa małopolskiego

Na podstawie zgromadzonych danych do badań użyto wód o stanie ogólnym złym, z rzek z województwa małopolskiego:

- Serafa - punkt w miejscowości Duża Grobla,
- Wisła Oświęcim - punkt powyżej Krakowa,
- Paleczka – punkt ujście do Skawy,
- Macocha – punkt ujście do Wisły.

Wodę pobierano w pojemniki o pojemności 60 l. Podczas poboru wód temperatura otoczenia wynosiła około 10°C, padał deszcz i było bezwietrznie. W tygodniu poprzedzającym pobór wód występowały opady deszczu.

2.1 Zanieczyszczenia występujące w badanych wodach

Na podstawie zgromadzonych danych, jak również ze względów ekonomicznych (bliskość występowania) w pierwszym etapie do badań użyto wód o stanie ogólnym złym, z rzek z województwa mazowieckiego. W kolejnym etapie badań zastosowano zanieczyszczone wody powierzchniowe z województwa małopolskiego. Do opracowania włączono także wyniki badań wody zanieczyszczonej benzenem pochodzącej z terenu Bazy Paliw Nr 12 Chruściel, OLPP S.A. w Płocku.

Tabela 15

Stan jakości wód na Mazowszu w czasie pobierania próbek do badań w roku 2010 [24].

Rzeka	Punkt pomiarowo - kontrolny	Stan ekologiczny	Wyniki pomiarów wskaźników jakości wód w punktach poboru		
			nazwa wskaźnika	jednostka	stężenie
					średnio -roczne
Jagodzianka	Karczew - ujście do Wisły	zły	Tlen rozp.	mg O2/l	6,811
			ChZT-Mn	mg O2/l	11,08
			ChZT-Cr	mg O2/l	41,47
			Amoniak	mg NH4/l	0,6778
			Azotany	mg NO3/l	19,88
			Azotyny	mg NO2/l	0,227
			Azot ogólny	mg N/l	7,582
			Przew.elektrol.	μS/cm	1063
			Selen	mg Se/l	0,0218
			Barwa	mg Pt/l	50
			Ogólny węg.org.	mg C/l	16,53
			Azot Kjeldahla	mg N/l	3,034
			Fosforany	mg PO4/l	3,366
			Fosfor ogólny	mg P/l	1,417
			Lb.b.coli fek.	n/100 ml	60660
Og.lb.b.coli	n/100 ml	83380			
Mienia	Wiązowna	zły	Barwa	mg Pt/l	30
			ChZT-Cr	mg O2/l	34,358
			Ogólny węg.org.	mg C/l	11,607
			Azotany	mg NO3/l	10,34
			Przew. elektrol.	μS/cm	1090
			Selen	mg Se/l	0,02
			Ind. sap. fitopl.	-	2,343
			Tlen rozp.	mg O2/l	8,173
			BZT5	mg O2/l	6,667
			Amoniak	mg NH4/l	6,579
			Azot Kjeldahla	mg N/l	7,329
			Azotyny	mg O2/l	0,459
			Azot ogólny	mg N/l	9,698
			Fosforany	mg PO4/l	5,02
Fosfor og.	mg P/l	1,796			
Lb. b. coli fek.	n/100 ml	54950			
Og. lb. b. coli	n/100 ml	78658,3			
Świder	Dębinka - ujście do Wisły	słaby	Barwa	mg Pt/l	22
			Fosforany	mg PO4/l	0,417
			Selen	mg Se/l	0,017
			Żelazo	mg Fe/l	0,5098
			Lb. b. coli fek.	n/100 ml	2709
Og. lb. b. coli	n/100 ml	20415,8			
Wisła	Warszaw, ul. Sprawna	zły	Barwa	mg Pt/l	19,58
			Zawiesina ogólna	mg/l	36,22
			BZT5	mg O2/l	5,583
			ChZT-Cr	mg O2/l	28,73
			Selen	mg Se/l	0,017
			Żelazo	mg Fe/l	0,6023
			Azot Kjeldahla	mg N/l	2,468
			Przew.elektrol.	μS/cm	1218
			Chlorofi "a"	μg/l	85,3
			Lb.b.coli fek.	n/100 ml	59110
Og. Lb.b. coli	n/100 ml	66240			

Tabela 16

Stan jakości wód w Małopolsce w czasie pobierania próbek do badań w roku 2010 [25]

Rzeka	Punkt pomiarowo - kontrolny	Stan ekologiczny	Wyniki pomiarów wskaźników jakości wód w punktach poboru		
			nazwa wskaźnika	jednostka	stężenie
Wisła	Oświęcim	zły	tlen rozpuszczony	mg/l	6,5
			BZT-5	mg/l	7,2
			ChZT-Cr	mg/l	52,7
			zawiesina ogólna	mg/l	51
			amoniak	mg/l	3,43
			azot Kjeldahla	mg/l	4,00
			azotyny	mg/l	0,622
			fosfor ogólny	mg/l	0,6
			przewodność elektrolityczna	uS/cm	4647
			chlorki	mg/l	1586
			siarczany	mg/l	240
			substancje rozpuszczone og.	mg/l	3300
			liczba bakterii grupy coli typu kałowego	w 100 ml	12865
			liczba bakterii grupy coli	w 100 ml	214300
			Paleczka	ujście do Skawy	zły
odeczyn pH	mg/l	8,5			
tlen rozpuszczony	mg/l	9,7			
BZT-5	mg/l	10,3			
ChZT-Cr	mg/l	26,3			
amoniak	mg/l	1,544			
azot Kjeldahla	mg/l	3,43			
chrom +6	mg/l	0,0164			
chrom ogólny	mg/l	0,0564			
Macocha	ujście do Wisły	zły	barwa	mg/l	33
			tlen rozpuszczony	mg/l	6,4
			BZT-5	mg/l	6,6
			ChZT-Cr	mg/l	48,5
			amoniak	mg/l	3,885
			azot Kjeldahla	mg/l	5,14
			fosforany	mg/l	1,307
			fosfor ogólny	mg/l	0,78
			przewodność elektrolityczna	uS/cm	1662
			substancje rozpuszcz. ogólne	mg/l	1092
			chlorki	mg/l	395
			liczba bakterii grupy coli	w 100 ml	24317
Serafa	Duża Grobla		zapach	krotność	54

Rzeka	Punkt pomiarowo - kontrolny	Stan ekologiczny	Wyniki pomiarów wskaźników jakości wód w punktach poboru		
			nazwa wskaźnika	jednostka	stężenie
			barwa	mg/l	36
			zawiesina ogólna	mg/l	62
			tlen rozpuszczony	mg/l	1,2
			BZT-5	mg/l	67,0
			ChZT-Mn	mg/l	21,92
			ChZT-Cr	mg/l	164,3
			OWO	mg/l	40,83
			amoniak	mg/l	31,935
			azot Kjeldahla	mg/l	52,86
			azot ogólny	mg/l	30,29
			fosforany	mg/l	3,284
			fosfor ogólny	mg/l	2,51
			żelazo	mg/l	1,830
			indeks saprobowości fitoplanktonu		3,87
			indeks saprobowości peryfitonu		4,04
			liczba bakterii grupy coli typu kałowego	w 100 ml	174750
			liczba bakterii grupy coli	w 100 ml	6079167

3. Metody badań

Oceny jakości piany uzyskanej z wód zanieczyszczonych dokonano podczas gaszenia etyliny, na podstawie określenia następujących parametrów:

- liczby spienienia,
- wartości pięciominutowej piany,
- szybkości wykraplania piany,
- czasu gaszenia,
- czasu nawrotu palenia.

Badania wykonano, opisanymi poniżej, metodami stosowanymi w laboratorium podczas oceny pianotwórczych środków gaśniczych. Temperatura otoczenia wynosiła $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$. Uzyskane wyniki porównywano z wynikami otrzymanymi przy zastosowaniu wody wodociągowej lub wody morskiej (jeśli takie zastosowanie deklarował producent środka gaśniczego).

Badania skuteczności gaszenia belek drewnianych ułożonych w postaci stosu (pożar grupy A) prowadzono na hali badawczej. Temperatura badania wynosiła 15 °C.

3.1 Badania parametrów piany

Wartość pięciominutowa piany - ilość roztworu wykroplonego z piany w czasie pierwszych 5 minut od chwili podawania piany wyrażona w % objętościowych [26].

Szybkość wykraplania piany – czas, w którym piana przechodzi w stan roztworu[26]:

- wartość 25 % - czas, w którym 25 % piany wykropi się w postaci roztworu,
- wartość 50 % (wartość połówkowa) - czas, w którym 50 % piany wykropi się w postaci roztworu.

Przygotowano wagowo wodny roztwór środka pianotwórczego o stężeniu wskazanym przez producenta i umieszczono w zbiorniku ciśnieniowym. Ustalono wydajność wodnego roztworu środka pianotwórczego (sprężone powietrze doprowadzane było pod ciśnieniem $0,7 \pm 0,02$ MPa). Wydajność podawanej piany regulowano przez przesłanianie otworów (Ryc. 12, 13) odprowadzających nadmiar piany, w urządzeniu wg ryc. 12. Wydajność wodnego roztworu powinna wynosić dla środków syntetycznych $0,75 \text{ dm}^3/\text{min}$ [26].



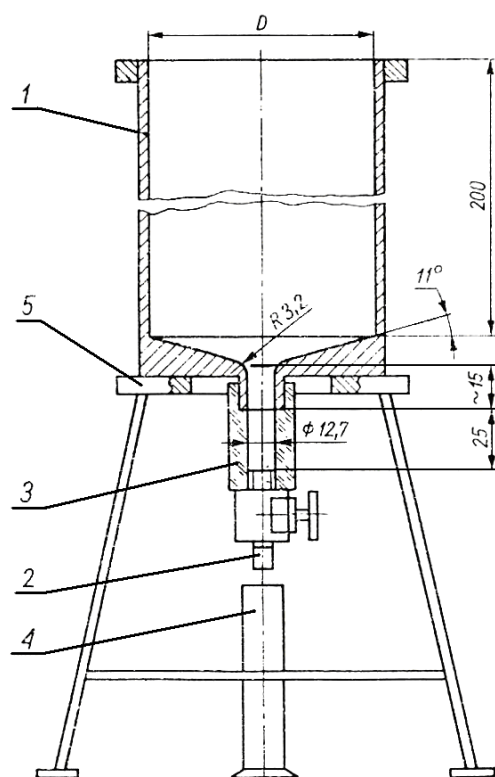
Ryc. 12 Fragment prądownicy z przysłoniętym otworem odprowadzającym nadmiar piany



Ryc. 13 Widok fragmentu prądownicy podczas przepływu piany

Podczas pomiaru liczby spienienia zbiornik o pojemności 1 dm^3 całkowicie wypełniono pianą. Zrównano powierzchnię piany z górną krawędzią zbiornika oraz usunięto pianę z zewnętrznych ścianek zbiornika. Określono masę piany z dokładnością do 1 g [26].

Podczas pomiaru wartości pięciominutowej piany i szybkości wykraplania piany zamknięto zawór spustowy zbiornika. Całkowicie napełniono pianą zbiornik. Zrównano powierzchnię piany z górną krawędzią zbiornika. Otworzono zawór i odczytano objętość roztworu wykroplonego do cylindra w czasie 5 min. oraz czas w ciągu, którego wykropili się do cylindra 25 i 50% objętości roztworu [26].



- 1 – zbiornik o pojemności $1,63 \text{ dm}^3$,
- 2 – zawór mosiężny $\varnothing 1,6 \text{ mm}$,
- 3 – przezroczysta rurka,
- 4 – cylinder pomiarowy,
- 5 – stojak.

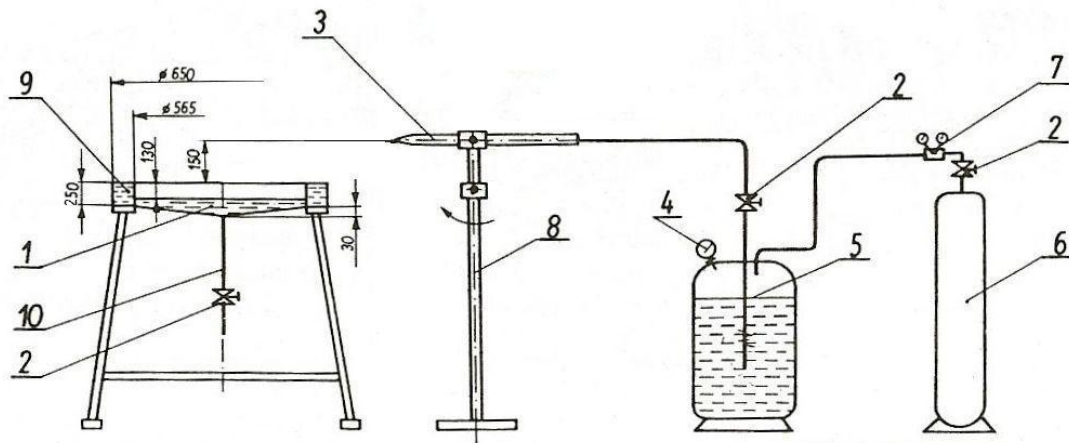
Ryc. 14 Schemat stanowiska do pomiaru wartości pięciominutowej i szybkości wykraplania piany [26]

3.2 Badania skuteczności gaśniczej

Czas gaszenia jest to czas od rozpoczęcia podawania środka gaśniczego do całkowitego ugaszenia płomieni na tacy [26].

Czas nawrotu palenia to czas całkowitego zaniku piany na powierzchni cieczy palnej pod wpływem działania ognia [26].

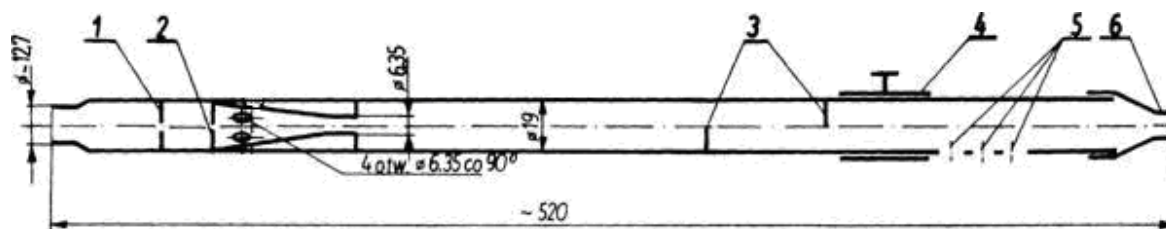
Stanowisko do badań przygotowano według schematu przedstawionego na Ryc. 15.



- 1 – wanna z blachy stalowej o grubości 3 mm,
- 2 – zawór,
- 3 – urządzenie do wytwarzania piany,
- 4 – manometr o zakresie 0÷1 MPa,
- 5 – zbiornik ciśnieniowy pojemności 50 dm³,
- 6 - butla ze sprężonym gazem lub powietrzem,
- 7 – reduktor,
- 8 – statyw,
- 9 – osłona wodna,
- 10 – rurka spustowa.

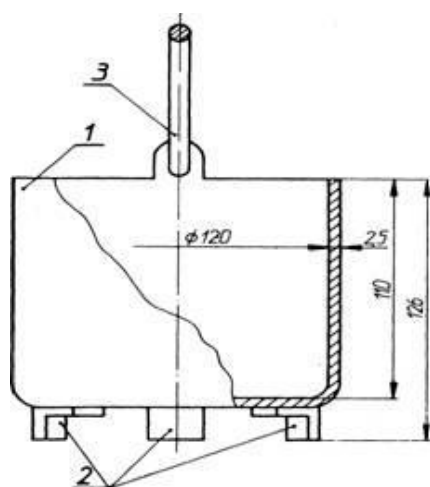
Ryc. 15 Schemat stanowiska pomiarowego [26]

Urządzenie do wytwarzania piany ustawiono tak, aby strumień piany padał na przeciwległą ściankę wanny, a z niej spływał na lustro ciecży. Do płaszcza w tacy podłączono wąż z wodą, której obieg zapewniał chłodzenie tacy. Wlano 9 dm³ paliwa, zapalono i pozostawiono do rozpalenia przez 60 s. Po tym czasie podawano pianę przez 3 min., jednocześnie mierząc czas od rozpoczęcia podawania środka gaśniczego do całkowitego ugaszenia płomieni. Po zakończeniu podawania piany odczekano 60 s i umieszczono w środku wanny zbiornik nawrotu palenia z 1 dm³ paliwa. Podpalono ciecz w zbiorniku nawrotu palenia i zmierzono czas całkowitego zaniku piany na powierzchni ciecży [26].



- 1 – kryza o grubości $3,2 \pm 0,5$ mm z otworem $\varnothing 3 \div 3,1$ mm,
- 2 – kryza o grubości $3,2 \pm 0,3$ mm z otworem $\varnothing 2,1 \div 2,2$ mm,
- 3 – przegrody półkoliste o grubości 1,8 mm i wzajemnym przesunięciu o 180° ,
- 4 – pierścień przesłony,
- 5 – otwory upustowe $\varnothing = 11$ mm,
- 6 – wymienna dysza wylotowa $\varnothing = 7 \pm 0,1$ mm lub $\varnothing = 5 \pm 0,1$ mm.

Ryc. 16 Schemat urządzenia do wytwarzania piany [26]



- 1 – cylinder,
- 2 – nóżki,
- 3 – uchwyt.

Ryc. 17 Zbiornik nawrotu palenia [24]

3.3 Badanie skuteczności gaśniczej - pożar grupy A

Stanowisko służy do sprawdzenia skuteczności gaszenia pożarów grupy A przy użyciu gaśnic przenośnych zgodnie z normą PN-EN 3-7 +A1:2008 [27].

Pożar testowy klasy A składa się ze stosu belek drewnianych ułożonych na metalowej konstrukcji o wysokości 250 mm, szerokości 900 mm i długości równej długości 3,4 m. Konstrukcja metalowa musi być wykonana z kątowników o wymiarach (50 x 50) mm. Pożar testowy oznaczony jest symbolem 5 - A [27].

Stosowano drewno z sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris*) o wilgotności masowej 10% do 15% w postaci belek o przekroju kwadratowym (39±2) mm. Gęstość drewna wynosiła od 0,40 kg/dm³ do 0,65 kg/dm³.

Belki drewna ułożono w czternastu warstwach i rozmieszczono równomiernie z odstępem między nimi wynoszącym 6 cm. Długość belek ułożonych poprzecznie (warstwy 2, 4, 6, 8, 10, 12 i 14) wynosiła (500 ± 10) mm. Belki ułożone podłużnie (warstwy 1, 3, 5, 7, 9, 11 i 13) miały długość 3,4 m z tolerancją ± 10 mm.

Symetrycznie pod stosem ustawiono tacę o szerokości 600 mm i głębokości 100 mm. Do tacy nalano wody do wysokości 30 mm, a następnie dodano heptan i zapalono go. Heptan rozpałał się przez 2 minuty, po czym usunięto tacę spod stosu i pozostawiono palący się stos przez kolejnych 6 minut, a następnie przystąpiono do gaszenia.

Uruchomiono gaśnicę (napęloną roztworem syntetycznego środka pianotwórczego na bazie wody zanieczyszczonej benzenem) i skierowano jej strumień na pożar testowy okrążając jednocześnie stos. Całkowity czas gaszenia nie powinien przekraczać 7 minut. Pożar był obserwowany jeszcze przez 3 minuty. Nie zaobserwowano ponownego zapalenia drewna. W teście uważanym za pozytywny, a wszystkie płomienie muszą zostać ugaszone, a w ciągu 3 minutowego okresu obserwacji nie mogą pojawić się ponownie.



Ryc. 18 Gaśnica pianowa użyta do badań

3.4. Zastosowane pianotwórcze środki gaśnicze

W pracy omówiono badania przeprowadzone z zastosowaniem powszechnie stosowanych syntetycznych środków gaśniczych.

- Sthamex F-25 6% przeznaczony do stosowania z wodą wodociągową i wodą morską, stężenie stosowania 6%
- Expandol 3% przeznaczony do stosowania z wodą wodociągową, stężenie stosowania 3%,
- Roteor M przeznaczony do stosowania z z wodą wodociągową, stężenie stosowania 3%,
- Sthamex F-15 przeznaczony do stosowania z wodą wodociągową i wodą morską, stężenie stosowania 3%.

3.5. Wyniki badań

Przeprowadzono badania pian gaśniczych uzyskanych poprzez zastosowanie zanieczyszczonych wód rzek z województwa mazowieckiego i małopolskiego o stanie jednolitych części wód ogólnym złym, jak również wody z ujęcia zanieczyszczonego benzenem. Wyniki tych prac zostały porównane z wynikami badań pian wytworzonych przy użyciu wody wodociągowej lub zastępczej wody morskiej.

Do porównań stosowano zastępczą wodę morską o następującym składzie, sporządzoną według normy PN-EN 1568 - 3: 2008 [23]:

2,5 % wagowych	chlorek sodowy	(NaCl)
1,1 % wagowych	chlorek magnezowy	(MgCl ₂ x 6 H ₂ O)
0,16 % wagowych	chlorek wapniowy	(CaCl ₂ x 2 H ₂ O)
0,40 % wagowych	siarczan sodowy	(Na ₂ SO ₄)

Składniki rozpuszczono w wodzie wodociągowej.

3.5.1 Wyniki badań dla roztworu syntetycznego środka gaśniczego, przeznaczonego do stosowania z wodą wodociągową i zastępczą wodą morską.

Tabela. 17.

Wymagane wartości parametrów piany i skuteczności gaśniczej dla syntetycznych środków gaśniczych [28]

BADANA CECHA	WYNIK
	WODA ŚRÓDLĄDOWA NIEZASOLONA (WODOCIĄGOWA)
Liczba spienienia (przy wydajności 0,75 dm ³ /min 3% wodnego roztworu syntetycznego środka pianotwórczego)	≥ 8
Wartość pięciominutowa piany [%]	≤ 10
Szybkość wykraplania piany [min] - wartość 25% , - wartość 50% (połówkowa)	≥ 7 ≥ 15
Czas gaszenia [s]	≤ 50
Czas nawrotu palenia [min]	≥ 5

W Tabeli 18 przedstawiono wyniki parametrów piany i skuteczności gaśniczej dla 6% roztworu syntetycznego środka gaśniczego Sthamex F-25 6%, przeznaczonego do stosowania z wodą wodociągową i zastępczą wodą morską.

Parametry piany i czas gaszenia dla roztworów powstałych ze wszystkich rodzajów wód (z wodą wodociągową, morską, z rzek Mieni i Jagodzianki) spełniają wymagania określone dla syntetycznego środka gaśniczego. Liczba spienienia otrzymana z roztworu syntetycznego środka pianotwórczego i wód z Mieni i Jagodzianki jest wyższa, niż otrzymana przy zastosowaniu wody śródlądowej niezasolonej oraz wody morskiej. Natomiast wartość 25 % szybkości wykraplania piany i wartość połówkowa otrzymana przy zastosowaniu wód z Mieni i Jagodzianki jest zdecydowanie niższa niż dla wody wodociągowej.

W Tabeli 19 przedstawiono wyniki badań dla 6% roztworu syntetycznego środka gaśniczego Sthamex F-25 6% utworzonego na bazie wód zanieczyszczonych z terenu województwa małopolskiego. Syntetyczny środek gaśniczy Sthamex F-25 6% przeznaczony jest do stosowania z wodą wodociągową i morską.

Parametry piany wytworzonej z wód Paleczki i Wisły, czas gaszenia i czas nawrotu palenia dla wszystkich wód zanieczyszczonych spełniały wymagania określone dla syntetycznych środków pianotwórczych.

Jedynie zdolność do tworzenia piany z wodami Macochy i Serafy była nieznacznie niższa.

Tabela. 18.

Wyniki parametrów piany i skuteczności gaśniczej dla 6% roztworu syntetycznego środka gaśniczego Sthamex F-25 6%, przeznaczonego do stosowania z wodą wodociągową i zastępczą wodą morską

BADANA CECHA	ZASTOSOWANA WODA					
	Wodociągowa	Zastępcza woda morską	Mienia – Bykowizna		Jagodzianka- ujście do Wisły	
Liczba spienienia (przy wydajności 0,75 dm ³ /min 6% wodnego roztworu środka pianotwórczego)	8,2	8,0	9,0	9,0	8,7	8,6
Wartość pięciominutowa piany [%]	5,0	7,5	6,6	7,2	8,6	9,0
Szybkość wykraplania piany [min] - wartość 25% , - wartość 50% (połówkowa)	12'58" 22'14"	11'16" 19'34"	11'00" 18'39"	10'25" 17'44"	9'50" 16'39"	9'19" 15'49"
Czas gaszenia [s]	40	42	42	41	40	40
Czas nawrotu palenia [min]	15'30"	10'10"	10'31"	10'28"	9'01"	9'58"

Tabela. 19.

Wyniki badań dla 6% roztworu syntetycznego środka gaśniczego Sthamex F-25 6% utworzonego na bazie wód zanieczyszczonych z terenu województwa małopolskiego

BADANA CECHA	ZASTOSOWANA WODA					
	Wodociągowa	Zastępcza woda morską	Paleczka – ujście do Skawy	Wisła –pow. Krakowa.	Macocha – ujście do Wisły	Serafa Duża Grobla
Liczba spienienia (przy wydajności 0,75 dm ³ /min 6% wodnego roztworu środka pianotwórczego)	8,2	8,0	8,1	8,1	7,9	7,9
Wartość pięciominutowa piany [%]	5,0	7,5	6,7	5,2	5,3	5,3
Szybkość wykraplania piany [min-s] - wartość 25% - wartość 50%	12'58" 22'14"	11'16" 19'34"	11'18" 19'36"	11'55" 20'27"	13'39" 24'07"	13'33" 23'42"
Czas gaszenia [s]	40	42	48	45	50	48
Czas nawrotu palenia [min-s]	15'30"	10'10"	13'34"	11'48"	13'26"	12'08"

3.5.2 Wyniki badań dla roztworu syntetycznego środka gaśniczego, przeznaczonego do stosowania z wodą sródlądową niezasoloną .

W Tabeli 20 przedstawiono wyniki badań piany wytworzonej z 3% roztworu syntetycznego środka gaśniczego Expandol 3% z wodą wodociągową i wodami zanieczyszczonymi z terenu województwa mazowieckiego.

Tabela. 20.

Wyniki badań dla 3% roztworu syntetycznego środka gaśniczego Expandol 3%, utworzonego na bazie wody sródlądowej niezasolonej i wód zanieczyszczonych z terenu województwa mazowieckiego

BADANA CECHA	ZASTOSOWANA WODA					
	Wodociąg- gowa	Świder -ujście do Wisły		Wisła- ul. Sprawna		
Liczba spienienia (przy wydajności 0,75 dm ³ /min 3% wodnego roztworu środka pianotwórczego)	8,4	8,5	8,5	7,2	7,5	7,5
Wartość pięciominutowa piany [%]	8,5	9,9	9,9	13,25	12,4	12,4
Szybkość wykrapalania piany [min] - wartość 25% , - wartość 50% (połówkowa)	9'14" 15'35"	9'01" 15'10"	8'35" 15'01"	7'38" 13'10"	7'50" 13'36"	7'52" 13'29"
Czas gaszenia [s]	45	45	46	Nie ugaszono	45	-
Czas nawrotu palenia [min]	15'11"	9'09"	8'45"	-	7'42"	-

Syntetyczny środek pianotwórczy Expandol 3% przeznaczony jest do stosowania z wodą wodociągową. Podczas stosowania środka z wodami zanieczyszczonymi zaobserwowano pogorszenie parametrów - wyniki badań parametrów piany wytworzonej z syntetycznego środka pianotwórczego i zanieczyszczonej wody z terenu województwa mazowieckiego (Wisły) wskazują niską trwałość piany – wartość pięciominutową, oraz wartość połówkową. Dla wody z Wisły uzyskano jedno skuteczne ugaszenie etyliny (wykonano 2 próby) tj. nie nastąpiło ponowne rozpalenie pomieni.

W Tabeli 21 przedstawiono wyniki badań dla 3% roztworu syntetycznego środka gaśniczego Expandol 3%, utworzonego na bazie wód zanieczyszczonych z terenu województwa małopolskiego.

Tabela. 21.

Wyniki badań dla 3% roztworu syntetycznego środka gaśniczego Expandol 3%, utworzonego na bazie wód zanieczyszczonych z terenu województwa małopolskiego

BADANA CECHA	ZASTOSOWANA WODA				
	Wodociąg-gowa	Paleczka – ujście do Skawy	Wisła –pow. Krakowa.	Macocha – ujście do Wisły	Serafa Duża Grobla
Liczba spienienia (przy wydajności 0,75 dm ³ /min 3% wodnego roztworu środka pianotwórczego)	8,4	7,6	7,7	7,5	7,8
Wartość pięciominutowa piany [%]	8,5	7,5	7,1	10,4	8,9
Szybkość wykrapłania piany [min-s] - wartość 25% - wartość 50%	9'14" 15'35"	10'55" 19'40"	12'02" 20'49"	9'16" 16'20"	9'32" 16'49"
Czas gaszenia [s]	45	59	57	61	59
Czas nawrotu palenia [min-s]	15'11"	10'54"	11'13"	9'10"	9'02"

Wyniki badań parametrów piany wytworzonej z tego środka pianotwórczego i zanieczyszczonej wody z terenu województwa małopolskiego wskazują na niską zdolność do wytwarzania piany – liczba spienienia jest mniejsza niż 8 oraz na słabą trwałość piany – wartość pięciominutowa jest wyższa niż 10 %. Także czas gaszenia pianą został przekroczony, co oznacza niższą skuteczność gaśniczą, wydłużenie czasu prowadzenia akcji i podniesienia jej kosztu.

Wyniki uzyskane dla pian z wód zanieczyszczonych są gorsze niż wyniki uzyskane dla wody wodociągowej. Spośród przebadanych prób wody, piana otrzymana z wody zaczerpniętej z Wisły, ul. Sprawna na Mazowszu, jak również wód zanieczyszczonych z Małopolski oraz środka pianotwórczego przeznaczonego do stosowania z wodą śródlądową nie spełniała wymagań. Badania wykonano tylko dla zanieczyszczonych wód rzecznych.

3.5.3 Wyniki badań dla roztworu syntetycznego środka gaśniczego otrzymanego na bazie wody zanieczyszczonej benzenem

Woda zanieczyszczona benzenem pochodziła z bazy paliw płynnych Nr 12 Chruściel koło Braniewa. Poziom zanieczyszczenia wody benzenem zbadano w Laboratorium Produktów Nftowych i Ochrony Środowiska Pracownia Ochrony Środowiska OLPP Sp. z o o. akredytowane

przez PCA, nr akredytacji AB 387. Zawartość benzenu w wodzie pobranej na terenie Bazy Paliw nr 12 Chruściel w roku 2008 wynosiła $214,75 \mu\text{g}/\text{dm}^3$

Przedstawiona do badań w 2010 roku próbka wody zanieczyszczonej benzenem zastosowana z syntetycznym środkiem pianotwórczym Sthamex F-15 uzyskała wymagane wartości w zakresie liczby spienienia, trwałości piany i skuteczności gaśniczej (pożary grupy B) i mogła być stosowana do celów gaśniczych. W ponownych badaniach próbki wody dostarczonej w 2011 roku z zastosowaniem syntetycznego środka gaśniczego Roteor M zaobserwowano wartość pięciominutową oraz wartość połówkową poniżej wymagań dla pian wytwarzanych ze środków syntetycznych. Woda o takich parametrach nie powinna być stosowana do gaszenia pożarów grupy B. Wyniki badań wody zanieczyszczonej benzenem przedstawiono w Tabeli 22 i 23.

Uzyskanie z wody dostarczonej w 2011 roku piany o niskiej jakości mogło być spowodowane mniejszą odpornością piany wytworzonej z użyciem środka Roteor M niż Sthamex F-15.

Tabela. 22.

Wyniki badań z zastosowaniem roztworów syntetycznych środków pianotwórczych z wodą zanieczyszczoną benzenem – testy grupy B

BADANA CECHA	Woda wodociągowa	Woda zanieczyszczona benzenem		Wartość wymagana
		2010r. Sthamex F-15	2011r. Roteor M	
Liczba spienienia (przy wydajności $0,75\text{dm}^3/\text{min}$ 3% wodnego roztworu środka pianotwórczego)	$8,4 \pm 0,4$	$8,7 \pm 0,4$	$8,0 \pm 0,4$	≥ 8
Wartość pięciominutowa piany [%]	$8,6 \pm 0,5$	$6,4 \pm 0,3$	$10,7 \pm 0,5$	≤ 10
Szybkość wykraplania piany [min] - wartość 25% , -wartość 50% (połówkowa)	$8'41'' \pm 0'26''$ $14'58'' \pm 0'45''$	$9'44'' \pm 0'29''$ $16'44'' \pm 0'50''$	$7'47'' \pm 0'24''$ $13'55'' \pm 0'42''$	≥ 7 ≥ 15
Czas gaszenia [s]	-	$50 \pm 2,5$	46 ± 3	≤ 50
Czas nawrotu palenia [min]	-	$6'57'' \pm 0'20''$	$9'35'' \pm 0'29''$	≥ 5

Tabela. 23.

Wyniki badań z zastosowaniem 3% roztworu syntetycznego środka pianotwórczego Roteror M z wodą zanieczyszczoną benzenem – test grupy A

Wielkość testu gaśniczego	5-A 35 mb drewna sosnowego o wilgotności 14% $t_{\text{otoczenia}}=15^{\circ}\text{C}$ test wykonano na hali badawczej
Użyty sprzęt	Gaśnica GWP-9z – 9,0 l roztworu
Czas gaszenia [s]	35 s – brak ponownego zapalenia
Ilość roztworu użytego do gaszenia [l]	2,850 l

Przedstawiona do badań próbka wody zanieczyszczonej benzenem zastosowana z syntetycznym środkiem pianotwórczym Sthamex F-15 ugasiła pożar testowy 5A. Woda zanieczyszczona benzenem zastosowana do wytwarzania piany gaśniczej z koncentratu pianotwórczego Sthamex F-15 może być stosowana do celów gaśniczych. W badaniach z zastosowaniem koncentratu środka gaśniczego Roteor M ze względu na brak skuteczności gaśniczej w odniesieniu do pożarów grupy B nie wykonywano testów gaśniczych dla grupy A. Stwierdzono zatem, że woda zanieczyszczona benzenem nie powinna być stosowana w celach gaśniczych do pożarów grupy A i B.

V. WNIOSKI

1. Na jakość uzyskanej piany i skuteczność gaśniczą ma wpływ zarówno poziom zanieczyszczeń jak i ich rodzaj. Najsilniejsze oddziaływanie spowodowane jest prawdopodobnie przez zanieczyszczenia solami i metalami. Obecność niektórych zanieczyszczeń może poprawiać pewne parametry piany np. liczbę spienienia. Efekt taki zazwyczaj występuje w przypadku obecności w wodzie związków organicznych i zanieczyszczeń biologicznych. Jednak ze względu na fakt, że zanieczyszczenia oddziałują między sobą, nie należy rozpatrywać wpływu poszczególnych składników na jakość pian.
2. Piany otrzymywane ze środków przeznaczonych do stosowania z wodą morską wykazały większą odporność na zanieczyszczenia wody niż piany uzyskane ze środków, które mogą być stosowane tylko przy użyciu wody wodociągowej.

3. W jednym teście gaśniczym dla piany uzyskanej z wody z Wisły i syntetycznego środka pianotwórczego przeznaczonego do stosowania z wodą śródlądową niezasoloną nie uzyskano ugaszenia (w drugim uzyskano ugaszenie). Natomiast dla pozostałych prób z wodami zanieczyszczonymi z województw mazowieckiego i małopolskiego uzyskano ugaszenia, mimo, że czas gaszenia był zbyt długi. Spowoduje to wydłużenie akcji gaśniczych, podniesienie kosztów akcji, jak również wzrost strat pożarowych.
4. Porównując wyniki pomiarów z wymaganiami dla pian otrzymywanych ze środków gaśniczych i wody wodociągowej lub morskiej stwierdzono, że piana uzyskana z silnie zanieczyszczonych wód często nie spełnia powyższych wymagań w zakresie parametrów piany (np. liczba spienienia jest zbyt niska, piana zbyt szybko wykrapla się).
5. Biorąc pod uwagę stan środowiska naturalnego w naszym kraju należy stwierdzić, że nieuniknione jest stosowanie przez jednostki ratowniczo-gaśnicze wód zanieczyszczonych. Na podstawie przeprowadzonych badań można określić prawdopodobieństwo powodzenia tych akcji gaśniczych jako wysokie, mimo obniżenia efektywności działania pian wytworzonych na bazie zanieczyszczonych wód.
6. Stan środowiska w Polsce zdecydowanie poprawia się, w związku z tym, że Polska wdraża zalecenia Ramowej Dyrektywy Wodnej, która do 2015 roku wprowadza obowiązek ochrony wszystkich wód i ekosystemów od nich zależnych, tak aby: stan jakościowy wszystkich wód był dobry; aby nie następowało pogorszenie stanu wód; aby stan wód nie wpływał negatywnie na obszary ochronne zależne od wód.

VI. LITERATURA

1. S. Wilczkowski, Środki gaśnicze, SA PSP Kraków, 1999r.
2. D. Angeler, J. Moreno, Impact-recovery patterns of water quality in temporary wetlands after fire retardant pollution, *Forest Ecology and Management* 234S (2006) S160
3. R. L. Crouch, H. J. Timmenga, T. R. Barber, P. C. Fuchsman, Post-fire surface water quality: Comparison of fire retardant versus wildfire-related effects, *Chemosphere* 62 (2006) 874–889
4. G. Grant, J. Brenton, D. Drysdale: Fire suppression by water sprays, *Progress in Energy and Combustion Science* 26 (2000) 79–130
5. Prawo wodne Dz. U. 2001 Nr 115 poz. 1229 (z późniejszymi zmianami)
6. <http://levis.sggw.waw.pl/~ozw1/zintegrowgospwod/ZintergrowanagospwodREW20/jakoscwod/index.htm>, 20.09.2011r.
7. Ramowa Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. Urz. WE 327 z 22.12.2000)
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 lipca 2009 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. Nr 122, poz. 1018)
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dz.U. Nr 162, poz. 1008)
10. Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2007-2009, GIOŚ, Warszawa 2006 r.
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2009 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz. U. Nr 81, poz. 685)
12. Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2010-2012, GIOŚ, Warszawa 2009 r.
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód ((Dz. U. Nr 32, poz. 284)
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz.U. Nr 204, poz. 1728)
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (Dz. U. Nr 176, poz. 1455);

16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U. Nr 241, poz. 2093);
17. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).
18. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda w kąpieliskach (Dz. U. Nr 183, poz. 1530)
19. Rozporządzenie MŚ z dnia 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz. U. Nr 204, poz. 1728)
20. Stan Środowiska w Województwie Mazowieckim w 2008 Roku, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie, Warszawa 2009r.
21. Stan Środowiska w Województwie Mazowieckim w 2009 Roku, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie, Warszawa 2010r.
22. Krystyna Synowiec, Anna Głowska, Grażyna Cieśla, Teresa Reczek Ocena jakości wód powierzchniowych w województwie małopolskim w roku 2008, 2009 r
23. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2008 roku, Biblioteka monitoringu środowiska, Kraków 2009r.
24. http://www.wios.warszawa.pl/portal/pl/19/600/Monitoring_rzek_w_2010_roku.html, 12.07.2011 r.
25. http://www.krakow.pios.gov.pl/publikacje/raporty/raport10/2_wody_powierzchniowe.pdf, 15.07.2011 r.
26. PB/BC/1, ed.1 z 15.12.2008 Badanie pianotwórczych środków gaśniczych
27. PN-EN 3-7+A1:2008 Gaśnice przenośne - Część 7: Charakterystyki, wymagania eksploatacyjne i metody badań.
28. PN – 92/C – 83603/20 Środki gaśnicze. Pianotwórcze środki gaśnicze. Wymagania