



Jak naprawdę mierzyć wodę w stawie koi: paski, krople, elektrody, fotometr i pomiar ciągły

h2koi.com · 2026-08-04

POMIAR I KONTROLA

Zainwestowałeś w filtr bębnowy, komorę biologiczną, złożę ruchome i pompy dobrane w m^3/h . Woda, którą to wszystko obsługuje, jest zwykle badana zestawem za kilkadziesiąt złotych, raz na dwa tygodnie, w niedzielne popołudnie. Ta strona porządkuje, co którą metodą da się zmierzyć, czego nie da się zmierzyć w ogóle, i dlaczego moment pomiaru bywa ważniejszy od jego dokładności.

W skrócie:

- **Paski** to narzędzie typu „tak/nie”, nie pomiar. Do orientacji w KH i azotanach — akceptowalne. Do amoniaku i azotynów — nie.
- **Testy kropkowe** to najuczciwszy sprzęt hobbysty. Test KH jest prawdziwym miareczkowaniem.
- **Elektrody podręczne** (pehametr, konduktometr, ORP) dają liczbę tylko wtedy, gdy są kalibrowane i prawidłowo przechowywane. Elektroda pH trzymana w wodzie destylowanej jest elektrodą zniszczoną.
- **Fotometr** to powtarzalność i dokumentacja, w zamian za odczytniki i dyscyplinę.
- **Sonda ciągła** to czujniki klasy przemysłowej, obecne o 4:00 rano i w lutym pod lodem — a to tam dzieje się to, co kosztuje.
- **Sinice** to jedyny parametr, którego żadna metoda hobbystyczna nie odczyta w ogóle. Kanał opcjonalny (fikocyjanina) podaje *trend*, a nie liczbę komórek — i nie mierzy toksyn.

Zacznij od pytania, nie od sprzętu

Każda metoda odpowiada na inne pytanie i większość rozczarowań bierze się z zadania jej złego pytania.

- „Czy dziś jest bezpiecznie?” — pomiar punktowy, dowolną przyzwoitą metodą.
- „W którą stronę to idzie?” — seria pomiarów w czasie. Pojedynczy odczyt tu nie wystarczy.
- „Co się stało dziś w nocy?” — tylko pomiar ciągły. Żaden zestaw kropkowy nie stoi nad stawem o 4:00.
- „Ile dokładnie tego jest?” — miareczkowanie albo fotometr, wykonane porządnie.

Właściciel dużego stawu w Polsce ma zwykle bardzo dobrą odpowiedź na pytanie pierwsze i żadnej na trzecie. A dwa najbardziej ryzykowne okna polskiego roku — tygodnie pod lodem i wczesny ranek na wiosnę — to dokładnie te godziny, w których nikt nie stoi nad stawem.

Pięć metod obok siebie

METODA	CO REALNIE ODCZYTA	CZEGO NIE ODCZYTA	TYPOWA ROZDZIELCZOŚĆ CZASOWA	GŁÓWNE ŹRÓDŁO BŁĘDU
Paski testowe	KH, GH, pH orientacyjnie, azotany (NO_3^-)	amoniaku wolnego, wiarygodnie azotynów (NO_2^-), tlenu, przewodności	pojedynczy punkt	wilgoć w opakowaniu, przeterminowanie, subiektywne dopasowanie barwy
Testy kroplowe	KH (miareczkowanie), amoniak ogólny (TAN), azotyny, azotany, pH, GH	tlenu (poza rzadkimi zestawami), przewodności, ORP, mętności	pojedynczy punkt, 5-15 min pracy	wiek odczynników, oświetlenie przy odczycie, niedokładna objętość próbki
Elektrody podręczne (pehametr, EC/TDS, ORP)	pH, przewodność, TDS, potencjał redoks	amoniaku, azotynów, KH, tlenu (chyba że osobny miernik)	pojedynczy punkt, sekundy	brak kalibracji, złe przechowywanie elektrody, dryf
Fotometr	amoniak, azotyny, azotany, fosforany, żelazo i inne — zależnie od odczynników	tego, na co nie masz odczynnika; nic w trybie ciągłym	pojedynczy punkt	rozcieńczenia, zabrudzona kuweta, przeterminowane saszetki
Sonda ciągła	temperatura, pH, tlen (mg/l i % nasycenia), przewodność, mętność, jon amonowy (NH_4^+), azotany (NO_3^-) — mierzone bezpośrednio; ORP i kanał sinic opcjonalnie	GH (nie jest raportowane w ogóle), chorób, pasożytów, toksyn	ciągła, całą dobę	złe umiejscowienie sondy: martwa strefa stawu albo strumień z kaskady

Paski testowe — dobre do jednej rzeczy

Pasek robi jedno zadanie dobrze: mówi Ci, że coś się zmieniło i trzeba to sprawdzić porządnie. Jako sygnał ostrzegawczy dla twardości węglanowej (KH) i azotanów bywa użyteczny, bo te parametry zmieniają się powoli i interesuje Cię rząd wielkości.

Do amoniaku i azotynów paski się nie nadają, a to akurat są parametry, przy których pomyłka kosztuje ryby. Powód jest prosty: odczyt jest wizualny, skala gruba, a różnica między „0” a „0,25 mg/l” na pasku to dwa odcienie, których po zmierzchu nie rozróżnisz — natomiast dla ryby ta różnica jest realna. Do tego wilgoć: pasek przechowywany w łazience albo w otwartej tubie przy stawie traci wiarygodność w kilka tygodni. Zawsze sprawdzaj datę ważności i zamykaj tubę natychmiast.

Testy kroplowe – koń roboczy hobbysty

Dobry zestaw kroplowy to sprzęt, którym mierzy dziś większość polskich stawów, i warto rozumieć, co dokładnie odczytuje.

Test KH to prawdziwe miareczkowanie. Kroplisz do zmiany barwy i liczysz krople — każda to zwykle 1 °dKH. To nie jest porównywanie odcieni, tylko punkt końcowy reakcji, więc wynik jest jednoznaczny. Dlatego miareczkowanie KH da się wykonać samodzielnie, w kuchni, w kwadrans.

Test amoniaku podaje amoniak ogólny (TAN), czyli sumę jonu amonowego (NH_4^+) i amoniaku wolnego (NH_3). Toksyczna jest praktycznie tylko ta druga forma, a jej udział zależy od pH i temperatury. Sam TAN bez pH i temperatury nie mówi, czy jest niebezpieczny — przy pH 7,0 i 20 °C wolnego amoniaku jest ok. 0,4 % sumy, przy pH 8,5 i 25 °C już ok. 15 %. Ten sam wynik testu oznacza w tych dwóch stawach coś zupełnie innego. Szczegóły na stronie o [amoniaku i azotynach](#).

Azotyny (NO_2^-) to nie azotany (NO_3^-). W polskim jednoliterowa różnica sprawia, że mylą się nagminnie, również w sklepie. Azotyny są ostro toksyczne, azotany w praktyce stawowej są problemem odległym. Zawsze czytaj wzór na buteleczce, nie samą nazwę.

Ograniczenia są dwa i trzeba je znać. Odczynniki się starzeją — zestaw z zeszłego sezonu, który przezimował w nieogrzewanej altanie, potrafi zaniżać wyniki. I odczyt barwy zależy od światła: ten sam test odczytany przy żarówce i przy dziennym świetle daje różne wnioski. Odczytuj zawsze przy dziennym świetle, na białym tle.

Elektrody podręczne – liczba tylko po kalibracji

Pehametr długopisowy jest kuszący: włączasz, zanurzasz, masz cyfry. Cyfry wyglądają wiarygodniej niż odcień w probówce, i to jest pułapka.

- **Kalibracja dwupunktowa jest obowiązkowa.** Bufory 7,00 i 4,00 (przy wodzie zasadowej lepiej 7,00 i 10,01). Bufory też się starzeją — nie kalibruj z butelki otwartej rok temu.
- **Elektroda pH musi być przechowywana mokra, w roztworze KCl** lub w dedykowanym płynie do przechowywania. **Nigdy w wodzie destylowanej ani na sucho** — to najczęstszy sposób, w jaki hobbysta zabija elektrodę w kilka tygodni i potem podejrzewa staw o dziwne pH.
- **Szkło się starzeje.** Elektroda ma żywotność liczoną w miesiącach do kilku lat. Objaw: kalibracja przestaje „siadać”, odczyt stabilizuje się coraz wolniej.
- **Kompensacja temperatury.** Miernik bez ATC odczytany w zimnej wodzie kwietniowej mija się z prawdą.
- **Konduktometr / TDS** jest odporniejszy i bardzo użyteczny: pokazuje sumaryczne zasolenie wody, w tym efekt soli i skutki podmian wody. Pamiętaj, że TDS to zwykle przeliczenie z przewodności, a nie osobny pomiar.
- **ORP** to pomiar, który najłatwiej źle zinterpretować. Sam w sobie mówi o utleniającym charakterze wody, ale jego bezwzględna wartość zależy od tylu rzeczy, że sensowny jest wyłącznie jako trend w danym stawie.

Fotometr – kiedy naprawdę się przydaje

Fotometr mierzy pochłanianie światła przez zabarwioną próbkę, więc eliminuje najsłabsze ogniwo testu kroplowego: Twoje oko. Zyskujesz powtarzalność i wynik, który można zapisać i porównać po miesiącach — co ma znaczenie, jeśli hodujesz i chcesz udokumentować warunki, w jakich rósł materiał.

Ceną jest dyscyplina. Kuweta musi być czysta i bez rys, próbki o wysokich stężeniach trzeba rozcieńczać (a błąd rozcieńczenia mnoży się wprost przez wynik), odczynniki mają daty ważności i wymagają dokładnego odmierzenia. Fotometr źle obsługiwany daje wyniki gorsze niż porządny test kroplowy, tyle że z pozorem precyzji na wyświetlaczu.

Sonda ciągła – co mierzy, a co wylicza

Sonda rozwiązuje problem, którego test kroplowy nie rozwiązuje w ogóle: obecność w czasie.

KATEGORIA	PARAMETRY
Mierzone bezpośrednio	temperatura, pH, tlen rozpuszczony (mg/l oraz % nasycenia), przewodność elektrolityczna, mętność (NTU), jon amonowy (NH_4^+), azotany (NO_3^-)
Wyliczane z pomiarów	twardość węglanowa (KH), amoniak wolny (NH_3), azotyny (NO_2^-), zasolenie, TDS
Kanały opcjonalne	potencjał redoks (ORP); sinice — fluorescencja fikocyjaniny; <i>trend, a nie liczba komórek, i nie pomiar toksyn</i>
Nieraportowane	twardość ogólna (GH) — nie jest raportowana w ogóle

Powiedziane wprost: KH jest **wyliczany** z pomiarów, a nie miareczkowany. Sonda pokazuje Ci, *kiedy* bufor się rusza i w którą stronę idzie trend — a to jest informacja, której zestaw kroplowy nie daje w ogóle.

Kalibracja i zarastanie – bez owijania

Miernik podręczny daje liczbę wartą zaufania tylko wtedy, gdy jest kalibrowany świeżymi buforami i prawidłowo przechowywany. Kto twierdzi inaczej, sprzedaje coś innego niż pomiar.

- **Kalibracja pehametru.** Szklana elektroda miernika podręcznego pracuje w wodzie o zmiennym składzie i temperaturze. Bez okresowej kalibracji odczyt odjeżdża — powoli i niepostrzeżenie, co jest gorsze niż awaria, bo awarię widać.
- **Miernik ORP.** Czoło platynowe pokrywa się osadem organicznym. Wartość bezwzględna traci sens szybciej niż trend.
- **Zarastanie (fouling).** W stawie hodowlanym w lipcu biofilm potrafi pokryć czoło optyczne w kilka dni. Dlatego sonda ma **automatyczny wycieraczek** czyszczący powierzchnie optyczne — to nie gadżet, tylko warunek wiarygodności latem.

Uczciwy harmonogram dla sprzętu podręcznego niżej.

SPRZĘT	KALIBRACJA / SERWIS	KIEDY WYMIENIĆ
Pehametr długopisowy	2 punkty co 2-4 tygodnie w sezonie, zawsze przed ważną decyzją	gdy kalibracja przestaje trzymać lub odczyt stabilizuje się bardzo wolno
Konduktometr / TDS	roztwór wzorcowy raz na sezon	rzadko; głównie uszkodzenia mechaniczne
Miernik ORP	roztwór wzorcowy co kilka miesięcy, czyszczenie czola częściej	gdy nie osiąga wartości wzorca
Testy kroplowe	bez kalibracji; kontroluj daty	po sezonie zimowania w nieogrzewanym pomieszczeniu — wymień
Paski	brak	otwarta tuba: najpóźniej po sezonie

Sinice: parametr, którego hobbysta nie zmierzy żadną metodą

Warto to powiedzieć wprost, bo jest to jedyny przypadek na tej liście, gdzie nie ma alternatywy hobbystycznej — nie „gorszą”, tylko żadnej.

Sinice to nie są glony, choć w mowie potocznej wszystko jest „glonami”. Nie odczytasz ich paskiem, kroplami ani fotometrem, bo żaden odczynnik hobbystyczny na nie nie reaguje. Standardowe metody to liczenie komórek pod mikroskopem albo analiza laboratoryjna — czyli coś, czego nikt nie robi co tydzień przy własnym stawie.

Kanał opcjonalny sondy wykrywa fluorescencję **fikocyjaniny** — barwnika charakterystycznego dla sinic. To pozwala zobaczyć, że populacja rośnie, zanim woda zmieni wygląd. Trzeba jednak być precyzyjnym co do tego, czym ten odczyt jest: **podaje trend, a nie liczbę komórek, i nie mierzy toksyn**. Rosnący trend to sygnał „przyjrzyj się teraz”, a nie ocena bezpieczeństwa wody. Kanał jest opcjonalny i nie każdy staw go potrzebuje.

Jak i kiedy pobrać próbkę — to zmienia wynik bardziej, niż myślisz

- **Nie pobieraj z wylotu kaskady ani zaraz za natryskiem.** Woda jest tam świeżo odgazowana: tlen zawyżony, CO₂ zaniżone, a więc i pH przesunięte w górę.
- **Nie pobieraj z warstwy przypowierzchniowej w pełnym słońcu.** Pobieraj z połowy głębokości, w miejscu typowego przepływu.
- **Stała pora dnia.** Porównywalne są tylko pomiary robione o zbliżonej godzinie — inaczej mierzysz dobową krzywą, a nie zmianę stanu stawu.
- **Zbadaj od razu.** pH i tlen w próbce stojącej w wiaderku zmieniają się w minutach.
- **Raz w sezonie zmierz o 4:00 rano.** Zwłaszcza tlen i pH. To jedna nieprzespana noc, po której wiesz o swoim stawie więcej niż z całego lata popołudniowych odczytów.

Polska pułapka: sprawozdanie z badania wody i jednostki

Zanim zaczniesz dyskutować o wodzie źródłowej, ściągnij ze strony swojego wodociągu **sprawozdanie z badania wody** dla Twojej strefy zaopatrzenia. Znajdziesz tam dwie linie, które w polskim różnią się jednym słowem i są nagminnie mylone.

KH = twardość węglanowa = zasadowość ogólna = bufor. To ona chroni Cię przed załamaniem pH. W sprawozdaniu wodociągu jest zwykle podana jako *zasadowość ogólna w mval/l*.

GH = twardość ogólna = wapń i magnez. Nie buforuje niczego. W sprawozdaniu zwykle w mg CaCO_3/l .

Przeliczniki, których praktycznie nie ma nigdzie indziej w polskim internecie:

- $1^\circ\text{dKH} = \text{ok. } 17,9 \text{ mg/l } \text{CaCO}_3$
- $1 \text{ mval/l} = \text{ok. } 2,8^\circ\text{dKH} = 50 \text{ mg/l } \text{CaCO}_3$

Czyli woda opisana jako „zasadowość ogólna 2,5 mval/l” to ok. 7°dKH (ok. $125 \text{ mg/l } \text{CaCO}_3$) — w środku przyjętego zakresu roboczego $6\text{--}10^\circ\text{dKH}$. Sprawdź to zanim uznasz, że kranówka „jest twarda”, bo bywa, że twarda jest pod względem GH i miękka pod względem KH, a to zupełnie inna sytuacja.

Przy okazji: polskie wodociągi dezynfekują różnie — chlorem, chloraminami albo dwutlenkiem chloru, zależnie od miasta. Nie zakładaj, czym Twoja woda jest uzdatniana; sprawdź w sprawozdaniu, bo od tego zależy dobór preparatu wiążącego chlor i chloraminy przy podmianie wody.

Co i jak często mierzyć w polskim roku

OKRES	PRIORYTET	UZASADNIENIE
Marzec-maj (roztopy, restart)	KH przed wszystkim innym , potem amoniak ogólny i azotyny, 2-3× w tygodniu	bufor zubożony po zimie i rozcieńczony roztopami, biologia zimna, ryby już żerują
Czerwiec-sierpień	tlen (najlepiej nad ranem), pH rano i wieczorem, amoniak, KH co tydzień	duża amplituda dobową, wysoki udział NH_3 , pełne karmienie
Wrzesień-listopad	KH, azotyny po każdym większym czyszczeniu filtra	mocne czyszczenie złoża przed zimą to klasyczny wyzwalacz skoku azotynów
Grudzień-luty	temperatura i drożność przerębła; pH i KH, jeśli masz dostęp do wody	pod zamkniętym lodem kumuluje się CO_2 , pH spada przeciwko zubożonemu buforowi

Ostatni wiersz jest w Polsce najsłabszym punktem całego roku. Większość poważnych instalacji na zimę się odwadnia — bęben, natryski i rurociągi są wyłączone, żeby nie rozsadził ich mróz. Sprzęt, w który zainwestowałeś najwięcej, przez trzy do pięciu miesięcy nie pracuje, a woda pozostaje niekontrolowana. Wiosna nie jest wtedy „wznowieniem”, tylko ponownym dojrzewaniem filtra, i tak trzeba ją mierzyć.

Minimalny uczciwy zestaw właściciela stawu z bębniem

- Test kroplowy KH (miareczkowanie) — ręczny odczyt bufora.
- Test kroplowy amoniaku ogólnego i azotynów (NO_2^-) — świeże odczynniki, wymieniane co sezon.
- Termometr, któremu ufasz, mierzący w toni, a nie przy powierzchni.
- Miernik tlenu albo — jeśli ma być jeden zakup, który zmienia obraz — pomiar ciągły.
- Skalibrowany pehametr lub test kroplowy pH; do odczytu razem z KH i temperaturą, nigdy osobno.
- Konduktometr, jeśli używasz soli lub podmieniasz dużo wody.
- Zeszyt albo arkusz z datą, godziną i temperaturą przy każdym wyniku. Bez godziny wynik jest połową informacji.

Czego pomiar ciągły nie robi

Granice trzeba postawić uczciwie i raz: to jest wczesne ostrzeżenie z czujników klasy przemysłowej. Nie wykrywa chorób ani pasożytów. Nie zapobiega problemom — daje o nich wcześniejszą wiadomość.

Powiązane strony

- [Tabela parametrów wody](#) — zakresy robocze i tempo zmian
- [Twardość węglanowa \(KH\)](#) — bufor, przeliczniki, dawkowanie
- [Tlen rozpuszczony](#) — dlaczego moment pomiaru decyduje
- [Zielona woda i glony](#) — w tym sinice

Często zadawane pytania

Czy sonda ciągła zastąpi mi testy kroplowe?

Tak. Ciągły pomiar je zastępuje: sonda pracuje na czujnikach klasy przemysłowej z naukową dokładnością i jest obecna cały czas — także o 4:00 rano i w lutym, czego żaden test kroplowy nie zapewni. Mierzy bezpośrednio temperaturę, pH, tlen rozpuszczony, przewodność, mętność, jon amonowy (NH_4^+) i azotany (NO_3^-), a KH wylicza z tych pomiarów, więc nie jest to miareczkowanie; GH nie jest raportowane w ogóle. W praktyce oznacza to jedno: widzisz, kiedy i w którą stronę coś się rusza, zamiast dowiadywać się o tym po fakcie.

Mój pehametr pokazuje co innego niż test kroplowy. Który ma rację?

Najczęściej żaden, bo pehametr nie był kalibrowany albo elektroda była źle przechowywana. Elektroda pH musi być trzymana mokra, w roztworze KCl lub dedykowanym płynie — nigdy w wodzie destylowanej ani na sucho, bo to ją niszczy w kilka tygodni. Skalibruj dwupunktowo świeżymi buforami (7,00 i 4,00, przy wodzie zasadowej 7,00 i 10,01) i porównaj ponownie. Jeśli kalibracja nie chce usiąść, elektroda jest zużyta.

W sprawozdaniu z badania wody mam 'zasadowość ogólna 2,5 mval/l' i 'twardość ogólna 280 mg CaCO₃/l'. Która to KH?

KH to zasadowość ogólna, czyli 2,5 mval/l — to jest Twój bufor. Twardość ogólna to GH, wapń i magnez, i ona nie buforuje niczego. Przelicz: 1 mval/l = ok. 2,8 °dKH = 50 mg/l CaCO₃, więc 2,5 mval/l to ok. 7 °dKH (ok. 125 mg/l CaCO₃), czyli środek przyjętego zakresu roboczego 6–10 °dKH. To najczęstsze nieporozumienie na polskim rynku, bo obie nazwy różnią się jednym słowem.

Czy paski testowe są do czegokolwiek?

Do orientacji w KH i azotanach (NO₃⁻) — tak, jako sygnał 'sprawdź to porządnie'. Do amoniaku i azotynów (NO₂⁻) — nie, bo tam różnica między wartością bezpieczną a groźną to dwa odcienie na grubej skali. Pilnuj też dat ważności i szczelnego zamykania tuby: wilgoć psuje paski w kilka tygodni.

Jak zmierzyć sinice we własnym stawie?

Metodą hobbystyczną — nie da się w ogóle. Żaden pasek, test kroplowy ani fotometr nie reaguje na sinice; standardem jest liczenie komórek pod mikroskopem lub analiza laboratoryjna. Opcjonalny kanał sondy wykrywa fluorescencję fikocyjaniny, barwnika charakterystycznego dla sinic, i pokazuje trend, a nie liczbę komórek — i nie mierzy toksyn. Rosnący trend to sygnał do przyjrzenia się wodzie, a nie ocena jej bezpieczeństwa.

O której godzinie mierzyć, żeby wynik był porównywalny?

Zawsze o zbliżonej porze, z połowy głębokości i z miejsca normalnego przepływu — nigdy z wylotu kaskady ani z nagrzanej warstwy przypowierzchniowej, bo tam tlen i pH są zawyżone. Badaj próbkę od razu, bo pH i tlen zmieniają się w wiaderku w ciągu minut. I raz w sezonie zrób pomiar o 4:00 rano: to jedyny sposób, żeby zobaczyć minimum przedświtowe bez pomiaru ciągłego.

Jak często kalibrować czujniki i czy sonda w stawie nie zarośnie latem?

Pehametr podręczny: dwupunktowo co 2–4 tygodnie w sezonie i zawsze przed ważną decyzją. Konduktometr: raz na sezon. Miernik ORP: wzorzec co kilka miesięcy, czyszczenie czoła częściej. Zarastanie biofilmem jest realnym problemem w stawie hodowlanym w lipcu. Dlatego sonda ma automatyczny wycieraczek czyszczący powierzchnie optyczne, dzięki czemu odczyt trzyma się przez cały sezon.
