

grzybomaps
las pamięta za ciebie.

INSTRUKCJA NAUKOWA · WYNALAZKI · VIKTOR SCHAUBERGER

Wir Schaubergera na stole pomiarowym

Trzy stanowiska z rysunkami i wymiarami: mała elektrownia wirowa, rura spiralna, w której Schauberger widział mniejszy opór, i jajowate naczynie kontra zwykły walec.

Każde stanowisko ma wzory, przewidywane wartości i arkusz pomiarów. Tak, jak zrobiłby to inżynier w laboratorium hydrauliki, tylko z materiałów z marketu budowlanego.

DLA KOGO	CZAS	KOSZT	PRĄD
technikum, student, majsterkowicz	po 1–2 weekendy na stanowisko	ok. 150–400 zł każde	tylko do 12 V

I Co twierdził i co wiemy

JAK CZYTAĆ TĘ INSTRUKCJĘ

Według autora to, co twierdził wynalazca. Nauka sprawdzone pomiarami i opisane w recenzowanych pracach. Hipoteza GrzyboMaps nasze własne wyjaśnienie, fizycznie możliwe, ale jeszcze niesprawdzone. Każdą z tych rzeczy da się zmierzyć, i o to tu chodzi.

Według Schaubergera	Co mówi nauka	Stanowisko
wir w naturalnym kształcie to najskuteczniejszy ruch wody; da się z niego brać energię	wir swobodny to dobrze opisany ruch. Mini elektrownie wirowe działają, np. instalacja Franza Zotlöterera w Obergrafendorf w Austrii, ale ich sprawność jest umiarkowana	A
w rurze o przekroju jajowatym, skręconej spiralnie, opór maleje, a przy pewnym przepływie znika	pomiary w Stuttgarcie w 1952 roku miały to pokazać. Praca z Uniwersytetu Górniczego w Leoben (2013) nie odtworzyła wyniku w symulacjach i wskazała błędy dawnego pomiaru	B
woda w jajowatym naczyniu, wprawiona w wir, dłużej zostaje świeża i „żywa"	brak kontrolowanych badań. Wiadomo, że mieszanie natlenia wodę, a temperatura i światło wpływają na rozwój bakterii i glonów	C

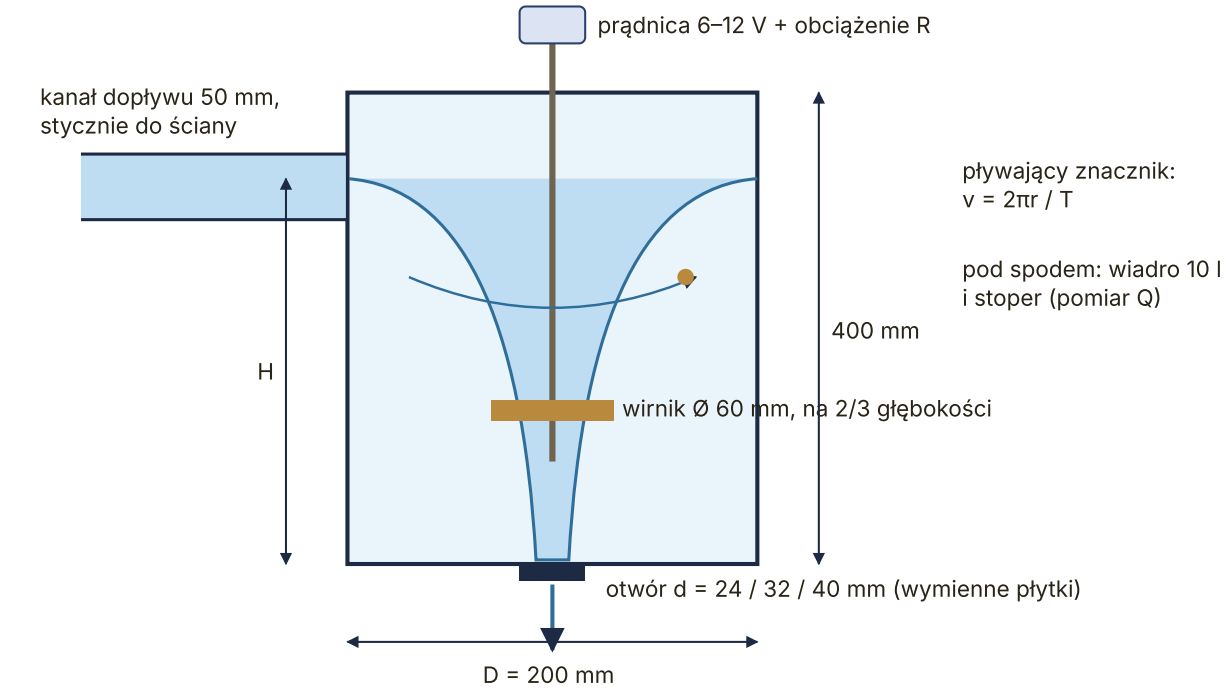
HIPOTEZA GRZYBOMAPS

Schauberger był znakomitym obserwatorem ruchu wody, a jego rynny działały naprawdę. Tam, gdzie widział „energię wiru", najczęściej działała zwykła, ale sprytnie wykorzystana fizyka: zachowanie krętu, wtórne prądy przy dnie i ścianach (te same, co w herbacianym paradoksie Einsteina) oraz mieszanie i napowietrzanie. Przewidujemy, że: (A) sprawność mini elektrowni wyjdzie w granicach znanych z literatury; (B) rura spiralna ma opór taki jak prosta albo większy, ale silniej miesza i lepiej odprowadza zawiesinę; (C) różnica między jajem a walcem zniknie, gdy zrównasz mieszanie i natlenienie.

BEZPIECZEŃSTWO

- Pompy i prądnice tylko na 12 V z akumulatora lub zasilacza. Pompa na 230 V wyłącznie przez gniazdo z wyłącznikiem różnicowoprądowym 30 mA, z dala od rozlanej wody.
- Żadnych zamkniętych, wirujących zbiorników pod ciśnieniem. Wszystkie stanowiska pracują z otwartą powierzchnią wody.
- Wirnik osłoń siatką, zanim zbliżysz palce. Woda z doświadczeń C nie nadaje się do picia, poza ślepą próbą smaku na świeżej wodzie z kranu.

A Mini elektrownia wirowa: budowa



Przekrój stanowiska. Wymiary dobrane tak, żeby pompa 12 V o wydajności ok. 0,6 l/s dała stabilny wir.

Materiały

- [ ] rura akrylowa Ø 200 mm, wysokość 400 mm, albo przezroczysty pojemnik o podobnej średnicy
- [ ] płyta z pleksi 5 mm na dno z otworem 60 mm i trzy wymienne płytki z otworami 24, 32 i 40 mm
- [ ] kanał dopływu: profil z pleksi lub rynna 50 mm, przyklejona stycznie do ściany
- [ ] zbiornik dolny 60–90 l i pompa zanurzeniowa 12 V, 2000–3000 l/h
- [ ] wałek 6 mm, dwa łożyska, wirnik Ø 60 mm (4–6 łopatek, wydruk 3D lub blacha aluminiowa)
- [ ] silnik DC 6–12 V jako prądnica, rezystory 2–100 Ω, multimetr
- [ ] naklejka z podziałką milimetrową na ścianę, wiadro 10 l, stoper

Dlaczego te wymiary

W pracach doświadczalnych nad wirami grawitacyjnymi najlepiej wypada otwór o średnicy około 0,14–0,20 średnicy zbiornika. Trzy płytki pozwalają sprawdzić to samemu: d/D = 0,12, 0,16 i 0,20.

Poziom wody ustala się sam, gdy dopływ zrówna się z odpływem:

$$Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{(2gH)}$$

A pole otworu, C_d współczynnik wypływu (z wirem zwykle 0,3–0,6, wyznaczysz go)

Dla d = 32 mm i Q = 0,6 l/s wyjdzie H około 8–18 cm. Jeśli woda się przelewa, zmień płytkę na większy otwór.

UCZCIWIE O MOCY

Moc wody to tutaj mniej niż 1 wat. Prawdziwe elektrownie wirowe mają spad około metra i przepływ setek litrów na sekundę. Stanowisko służy do mierzenia, nie do ładowania telefonu.

A Mini elektrownia wirowa: pomiary

1. Przepływ i spad

Podstaw wiadro pod odpływ i zmierz czas napełnienia 10 litrów, pięć razy. Q = V / t. Spad H odczytaj z podziałki: od powierzchni wody przy ścianie do otworu.

$$P_{wody} = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H$$

ρ = 1000 kg/m³, g = 9,81 m/s². Przykład: Q = 0,6 l/s, H = 0,12 m → P ≈ 0,7 W

2. Kształt wiru: sprawdź teorię Rankine'a

Poza wąskim rdzeniem woda w wirze krąży tak, że prędkość maleje odwrotnie do odległości od osi. Taki wir ma stałą cyrkulację Γ, a jego powierzchnia opada ku środkowi według prostego wzoru:

$$v(r) = \Gamma / (2\pi r) \qquad h(r) = H - \Gamma^2 / (8\pi^2 g r^2)$$

Γ wyznaczysz z pływającego znacznika: v = 2πr / T, gdzie T to czas jednego okrążenia

1. Wrzucaj ziarenka maku lub konfetti z papieru na różnych promieniach. Nagraj z góry telefonem w zwolnionym tempie (240 klatek/s) i policz czas okrążenia.
2. Policz Γ = 2πr · v dla każdego promienia. Jeśli wir jest „swobodny", Γ wyjdzie prawie stała.
3. Sfotografuj wir z boku na tle kartki w kratkę. Odczytaj głębokość powierzchni w 6 odległościach od osi i porównaj z h(r) z wzoru.

3. Moc wirnika i sprawność

$$P_{el} = U^2 / R \qquad \eta = P_{el} / P_{wody}$$

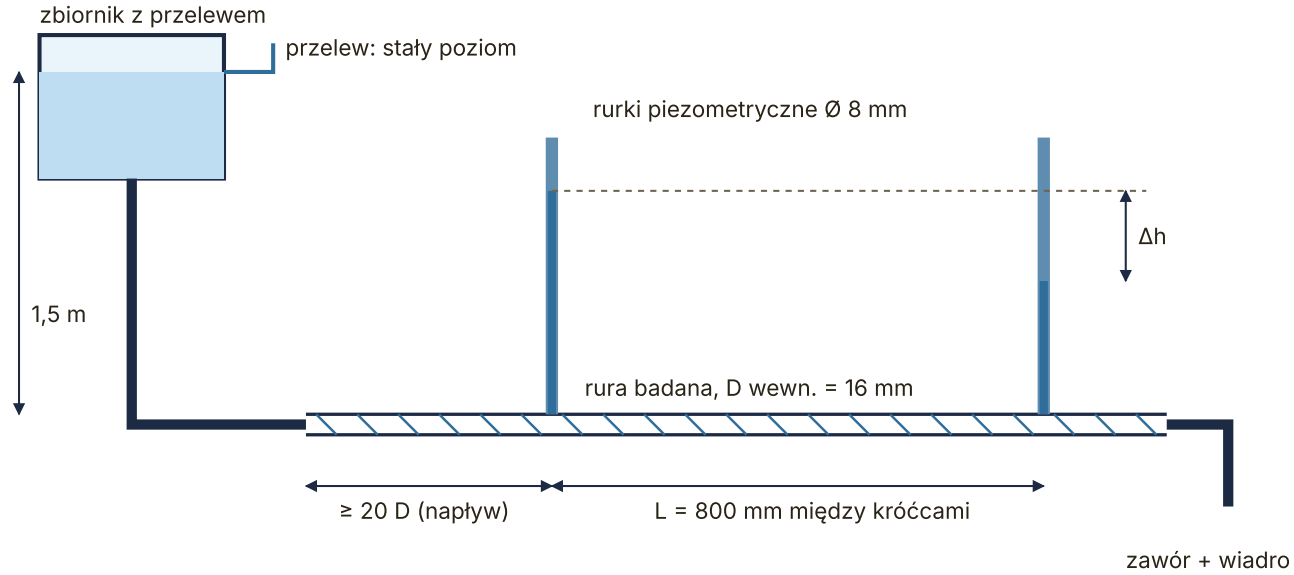
mierz napięcie U na kolejnych rezystorach R; największe P_{el} to punkt pracy

Dla każdej płytki z otworem i dwóch głębokości wirnika (1/2 i 2/3 wysokości wody) zrób pełną serię rezystorów. Narysuj wykres P_{el} od R. Zamiast prądnicy możesz zmierzyć moment hamulcem Prony'ego: sznurek na krążku wirnika i dwie wagi sprężynowe, $M = (F_1 - F_2) \cdot r$, a moc $P = M \cdot \omega$.

PRZEWIDYWANIE

Γ prawie stała poza rdzeniem, powierzchnia zgodna z wzorem w granicach kilku milimetrów, najlepsza sprawność przy d/D około 0,16. Sprawność całego układu z małą prądnicą raczej poniżej 20%, bo w tej skali dużo traci się na tarciu i w samej prądnicy. Literatura podaje dla dużych instalacji kilkadziesiąt procent.

B Rura spiralna: czy opór może spaść?



Stały spad z przelewu, rura badana, dwie rurki piezometryczne. Różnica poziomów Δh to strata ciśnienia na odcinku L.

Trzy rury do porównania

- **R1:** prosta, gładka rura PVC lub PE, średnica wewnętrzna 16 mm (odniesienie).
- **R2:** rura o przekroju jajowatym, skręcona o 360° na każde 200 mm, wydrukowana w 3D z PETG w odcinkach po 200 mm, o tym samym polu przekroju co R1.
- **R3:** R1 z wkładką skręcającą przepływ (pasek blachy skręcony spiralnie), żeby oddzielić sam zawirowanie od kształtu przekroju.

Ważne wymiary

- Przed pierwszym króćcem co najmniej 20 średnic prostego odcinka, żeby przepływ się ustalił.
- Króćce: otwór 2 mm, wiercony prostopadle, bez zadziorów w środku rury.
- Rurki piezometryczne przezroczyste, Ø 8 mm, przymocowane do łaty z podziałką.

Pomiar

1. Ustaw zaworem przepływ. Odczekaj minutę, aż poziomy w rurkach się ustabilizują.
2. Zapisz Δh i zmierz przepływ: masa wody w wiadrze na wadze w ciągu 30 s.
3. Zrób 12 przepływów od najmniejszego do największego i z powrotem.
4. Zmierz temperaturę wody: od niej zależy lepkość.

$$V = Q / A \qquad Re = V \cdot D / \nu$$
$$f = \Delta h \cdot (D/L) \cdot 2g / V^2$$

$\nu \approx 1{,}0 \cdot 10^{-6}$ m²/s w 20 °C. Dla rury jajowatej D to średnica hydrauliczna 4A / obwód.

Porównaj z teorią dla gładkiej rury: przepływ uwarstwiony $f = 64 / Re$ ($Re < 2300$), burzliwy $f \approx 0{,}316 \cdot Re^{-0{,}25}$ (wzór Blasiusa).

CO ROZSTRZYGA SPRAWĘ

Narysuj f od Re dla trzech rur na jednym wykresie. Jeśli R2 ma przy jakimś Re wyraźnie niższe f niż R1 i wynik powtarza się przy przepływie rosnącym i malejącym, Schauberger miał rację, a ty masz wynik do publikacji. Przewidujemy, że R2 i R3 będą miały f takie samo jak R1 albo wyższe. Dla R1 przy V = 1 m/s spodziewaj się Δh około 70 mm na 0,8 m rury.

c Jajo kontra walec



Plan 2 × 2

	bez mieszania	wir 2 min dziennie
jajo	J0	JW
walec	W0	WW

Najlepiej po dwa naczynia w każdej grupie, czyli osiem. Naczynia ceramiczne, tej samej objętości (10–20 l), z tej samej gliny i tego samego koloru. Jajowate naczynia kupisz jako „kamionkowe jaja" do fermentacji wina albo kiszonek.

Przebieg (14 dni)

1. Napełnij wszystkie naczynia tą samą wodą z jednego źródła, w jednej godzinie. Przykryj gazą.
2. Ustaw je w piwnicy losowo, z dala od okna, i co 3 dni zamieniaj miejscami.
3. W naczyniach JW i WW codziennie przez 2 min wytwarzaj wir mieszadłem albo pompką 12 V z dyszą skierowaną stycznie.
4. Codziennie o tej samej porze zmierz parametry z tabeli obok.

Co mierzysz

Parametr	Czym
temperatura	termometr 0,1 °C
tlen rozpuszczony	tlenomierz albo test kropelkowy dla akwarystów
pH, przewodność	tani miernik z kalibracją
bakterie	płytki zanurzeniowe (dip-slide), odczyt po 48 h
glony, zapach	zdjęcie na białym tle, ocena na ślepo

ŚLEPA PRÓBA SMAKU

Na początku (tylko świeża woda z kranu, wlana do naczyń na godzinę): trzy kubki, w dwóch woda z jednego naczynia, w jednym z drugiego. Kto wskaże „inny" kubek częściej niż w 1/3 prób, naprawdę coś czuje.

PRZEWIDYWANIE

Mieszanie podniesie tlen i ograniczy zapach w obu kształtach. Sam kształt, przy tym samym mieszaniu, nie da różnicy większej niż między dwoma naczyniami tego samego rodzaju. Jeśli jajo wygra przy równym tlenie i temperaturze, to ciekawy trop.

✎ Arkusze i źródła

A. Elektrownia wirowa

d [mm]	Q [l/s]	H [cm]	r [cm]	T okrążenia [s]	Γ [m²/s]	R [Ω]	U [V]	P_{el} [mW]	η [%]

B. Rura spiralna

Rura	T wody [°C]	masa / 30 s [g]	Q [l/s]	V [m/s]	Re	Δh [mm]	f	f Blasius

C. Jajo kontra walec

Dzień	Naczynie	T [°C]	O_2 [mg/l]	pH	Przewodność	Bakterie	Uwagi

Źródła

1. Fundacja PKS: życie i prace Viktora Schaubergera, w tym próby z rurami w Stuttgarcie w 1952 roku
2. Montanuniversität Leoben (2013): Assessment of an Innovative Compressor Design, praca magisterska, rozdział o pomiarach Pöpla
3. Mulligan S., Casserly J. (2010): The hydraulic design and optimisation of a free water vortex for the purpose of power extraction, Institute of Technology Sligo
4. Einstein A. (1926): Die Ursache der Mäanderbildung der Flußläufe, „Die Naturwissenschaften" 14 (herbaciany paradoks)
5. White F. M.: Fluid Mechanics (wir Rankine'a, wzór Blasiusa, wykres Moody'ego), dowolne wydanie
6. Rozdział o wirach grawitacyjnych: przegląd badań z otworem d/D 0,14–0,20 (np. e3s-conferences.org, EEPES 2024)

Opracowanie własne GrzyboMaps, materiał edukacyjny. Prostsze doświadczenia dla dzieci są w osobnym PDF „Zrób to, co Schauberger". Ilustracje wykonane z pomocą AI. Wynik? Napisz: kontakt@grzybomaps.pl.