

## Hydrologia i oceanografia

### Ćw. nr 9.

Temat: *Charakterystyczne stany wody.*

**Stan wody** do wzniesienie zwierciadła wody w danym przekroju rzeki ponad przyjęty umownie poziom, tzw. zero wodowskazu (oznaczane w Rocznikach Hydrologicznych jako P.z.). Stan wody jest podawany zawsze w pełnych centymetrach i zawsze odniesiony jest do zera wodowskazu. Stan wody jest wielkością względną,

Do pomiarów stanów wody służy **wodowskaz** (ryc. 1), zwykle jest to pionowo ustawiona łąta z podziałem co 2 cm, na której z dokładnością do 1 cm odczytywane są stany wody. W profilach, gdzie istnieje potrzeba częstej rejestracji stanów wody, do pomiarów stosuje się urządzenia automatyczne – tzw. **limnigrafy** (ryc 1 i 2).



Ryc. 1. Łata wodowskazowa. Wskazywany stan wody wynosi 148 cm (Mackiewicz 2010)



Ryc. 2. Posterunek wodowskazowy na Czarnej Hańczy. Na pierwszym planie budka z limnigrafem, w głębi łąta wodowskazowa (Mackiewicz 2010)

Na podstawie rejestrowanych stanów wody na posterunkach wodowskazowych oblicza się średni stan dobowy. Zebrany ciąg wartości stanów wody (średnich dobowych) umożliwia wydzielenie tzw. stanów charakterystycznych w miesiącu, roku hydrologicznym, w wieloleciu oraz w całym okresie obserwacji na danym posterunku. Stany średnie dobowe oraz stany charakterystyczne były publikowane w rocznikach hydrologicznych wód powierzchniowych. Obecnie dane takie pozyskuje się na zamówienie, odpłatnie w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW).

### Ćwiczenie do wykonania:

Należy wykorzystać stany charakterystyczne z okresu 5 lat. Dla wybranego profilu wodowskazowego należy przepisać z rocznika hydrologicznego wód powierzchniowych następujące dane:

1. Poziom zera wodowskazu.
2. Stany charakterystyczne każdego z pięciu



Ryc. 3. Analogowy limnigraf samopiszący we wnętrzu budki (Mackiewicz 2010)

kolejnych lat, tzn:

- najwyższy stan wody w roku (WW),
- średni stan wody w roku (SW),
- najniższy stan wody w roku (NW).

3. Stany ekstremalne:

- najwyższy stan obserwowany (WWW) w całym okresie obserwacji,
- najniższy stan obserwowany (NNW) w całym okresie obserwacji.

Powyższe dane należy zestawić w formie tabelarycznej tabeli (tab. 1), pamiętając o wyliczeniu średnich (SWW, SSW, SNW).

**Tab. 1.** Zestawienie tabelaryczne charakterystycznych stanów wody.

Rok hydrologiczny	Stany charakterystyczne [cm]		
	WW	SW	NW
1981			
...			
Stany średnie okresowe	SWW	SSW	SNW
Stany ekstremalne	WWW =		NNW =
Poziom zera wodowskazu			

Na podstawie danych z tabeli należy wykonać wykres charakterystycznych stanów wody. Na osi rzędnych zaznaczamy stan wody w cm, na osi odciętych lata hydrologiczne. W przedziale danego roku hydrologicznego odkładamy na odpowiedniej rzędnej stan minimalny i maksymalny w roku (NW i WW), a stan średni w dany roku (SW) zaznaczamy jako odcinek. Łączymy następnie końce odcinka SW z punktami NW i WW. W taki sposób postępujemy w każdym z kolejnych pięciu lat hydrologicznych. Ostatecznie otrzymujemy wykres w postaci deltoidów, które są graficzną postacią przebiegu charakterystycznych rocznych stanów wody w wybranym profilu wodowskazowym.

Na wykresie należy zaznaczyć przerywanymi liniami stany średnie z całego pięciolecia (SNW, SSW i SWW).

Następnie wyznaczamy granice stref stanów wody. Zadanie to sprowadza się do wyznaczenia górnej granicy strefy stanów niskich oraz dolnej granicy strefy stanów wysokich:

- Górna granica strefy stanów niskich jest równa połowie odległości pomiędzy najniższym średnim stanem wody (NSW) a najwyższym niskim stanem wody (WNW), czyli  $1/2$  sumy NSW+WNW.
- Dolna granica strefy stanów wysokich jest równa połowie odległości pomiędzy najwyższym średnim stanem wody (WSW), a najniższym stanem wysokim (NWW), czyli  $1/2$  sumy WSW+NWW.

Barwą jasnoniebieską (błękitną) zaznacz strefę stanów wysokich, która rozciąga się od WWW do dolnej granicy tej strefy. Barwą niebieską zaznacz strefę stanów średnich zawartą między dolną granicą strefy stanów wysokich i górną granicą strefy stanów niskich. Barwą ciemnoniebieską (granatową) zaznacz strefę stanów niskich rozciągającą się od górnej granicy strefy do rzędnej P.z.

Ćwiczenie można wykonać także przy pomocy arkusza kalkulacyjnego.

Do opracowania:

*Jakie są nowoczesne urządzenia służące do pomiarów stanów wody, jakie są zasady ich działania?  
Jak wygląda nowoczesna sieć posterunków wodowskazowych?*

Literatura:

- Mackiewicz A. 2010. *Zielone budki - rzecz o badaniu stanu wód w rzekach parku*. Przyroda i krajobraz Nr 3/2010, Wigierski Park Narodowy.
- Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A. 2002, *Przewodnik do ćwiczeń z hydrologii ogólnej*. PWN, Warszawa, s. 126-133.