

OCHRONA PRZECIWPOWODZIOWA

Pojęcie „powódź” definiuje się w oparciu o pojęcie „wezbranie”. Pod pojęciem wezbrania rozumie się wyraźny wzrost stanów (a zatem i natężenia przepływu) wody w ciekach i jeziorach, spowodowane zwiększonym zasilaniem lub incydentalnym podpiętrzeniem zwierciadła wody, wywołanym szczególnymi zjawiskami naturalnymi.

„Powódź” jest szczególnym przypadkiem wezbrania, tzn. wezbraniem, które przynosi straty gospodarcze i społeczne. Jest to więc zjawisko hydrologiczne o charakterze społeczno - gospodarczym.

W praktyce rozróżniamy:

- **powódzie rzeczne** - spowodowane długotrwałymi deszczami lub topiącym się na wiosnę śniegiem, a w konsekwencji zalaniem terenów wzdłuż rzek i strumieni.
- **powódzie spływowe** - spowodowane spływającą po zboczach i stokach wodą zmieszaną z błotem i kamieniami w terenie, gdzie nie ma wykształconej bogatej sieci koryt rzek i strumieni. Są one bardzo groźne dla położonych na stokach budynków i pól, które zostają czasami pokryte dość grubą warstwą namulów.
- **gromadzenie się wód** - spowodowane zatrzymaniem wód opadowych na obszarach położonych niżej niż teren otaczający. Ten rodzaj zalewu jest zwykle trudny do likwidacji -wymaga albo przepompowania dużych objętości wody, albo długotrwałego oczekiwania na odparowanie lub wsiąkanie.
- **powódzie sztormowe** - występują na wybrzeżu morskim.

Rodzaje powodzi (przyczyny) rzecznych:

- **opadowe** -powstające w wyniku intensywnych, a czasami również długotrwałych opadów przebieg oraz zasięg zależą od charakteru deszczu. Najgwałtowniejsze lecz jednocześnie o stosunkowo niedużym zasięgu są powódzie wywołane deszczami nawalnymi (tzw. "oberwanie chmury"). Deszcze te mają charakter lokalny i występują częściej w obszarach górskich i podgórskich, rzadziej na obszarach nizinnych. Występują w okresie VII - IX, a ich nasilenie przypada na miesiące lipiec – sierpień. Zdecydowanie szerszy zakres oraz większe skutki mają powódzie wywołane deszczami frontalnymi lub rozlewnymi. Mogą one obejmować znaczne obszary kraju /nawet całe dorzecza/.
- **roztopowe** -powstające w wyniku gwałtownego topnienia pokrywy śnieżnej powodowane są gwałtownym topnieniem pokrywy śnieżnej, często potęgowanym nagłym ociepleniem i opadami deszczu. Ich zasięg terytorialny jest duży. Przebieg wezbrania uzależniony jest od grubości pokrywy śnieżnej oraz warunków meteorologicznych w okresie tajania śniegu. Najgroźniejsze powódzie roztopowe występują w rzekach nizinnych, a szczególnie w dolnym biegu Wisły i Odry oraz Warty.
- **zatorowe** -powstające w wyniku zablokowania koryta rzeki różnymi formami lodowymi dzielą się na: zatorowe - lodowe i zatorowe – śryżowe. Różnią się one nie tylko genezą powstawania, ale lokalizacją, zasięgiem, porą występowania i towarzyszącymi im warunkami. Odmienne są również sposoby przeciwdziałania oraz zwalczania zatorów śryżowych i lodowych. Przyczyną zatorów śryżowych jest wielkie nasilenie tworzenia się lodu dennego i śryżu, który wpływając pod istniejącą pokrywą lodową może tak zmniejszyć przepustowość koryta, że spowoduje spiętrzenie wód dopływających. To sprawia, że Odra i Wisła należą do rzek bardzo podatnych na tworzenie się śryżu. Zatory lodowe są powodowane zablokowaniem lub ograniczeniem przekroju koryta rzeki przez nagromadzoną krę. Te zjawiska występują na rzekach polskich stosunkowo często -sprzyja temu kierunek biegu rzek z południa na północ, czyli z rejonu cieplejszego do chłodniejszego
- **sztormowe** -powstające na skutek spychania wód morza lub jezior przez wiatr powódzie sztormowe mają stosunkowo mały zasięg występowania. Wywołane są silnymi wiatrami (7- 8^oB), wiejącymi w kierunku lądu, które powodują spiętrzenie wód Bałtyku. Powodziami tymi zagrożone są obszary wybrzeża morskiego oraz doliny ujściowych odcinków rzek.

Typ wezbrania	Pora pojawiania się wezbrań											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Opadowe nawalne					■	■	■	■	■	■		
Opadowe frontalne				■	■	■	■	■	■	■		
Opadowe rozlewne				■	■	■	■	■	■	■		
Roztopowe	■	■	■	■							■	■
Sztormowe	■	■	■				■	■		■	■	■
Zimowe śryżowe	■	■	■									■
Zimowe zatorowe												
Zimowe lodowe	■	■	■									■

pora najczęstszej pojawiania się wezbrań

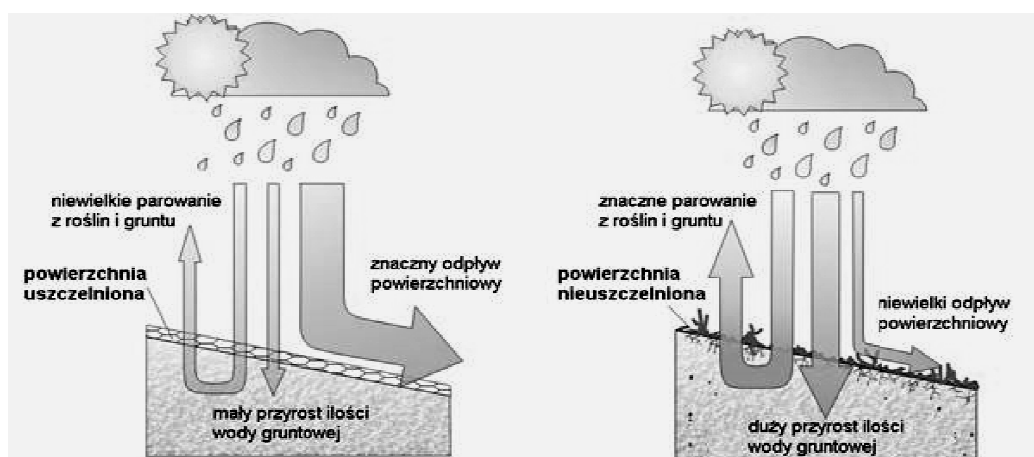
 pora możliwego pojawiania się wezbrań

Rys. 1 pory pojawiania się wezbrań w Polsce

Powodzie przynoszą **32% strat** wywołanych klęskami żywiołowymi oraz **26 % ofiar** klęsk ogółem –najwięcej –wyrzedzają cyklony tropikalne, trzęsienia ziemi...
 Straty powodziowe na świecie stale rosną.

Wzrost strat powodziowych jest spowodowany:

- zagospodarowaniem terenów zalewowych - w strefie zagrożonej powodzią jest coraz więcej budynków mieszkalnych, więcej obiektów użyteczności publicznej takich, jak muzea, teatry, szkoły, więcej obiektów usługowych takich, jak stacje paliw oraz obiektów mogących spowodować dodatkowe nieszczęścia: składowisk odpadów (również niebezpiecznych), oczyszczalni ścieków, magazynów środków chemicznych i wiele innych,
- zlokalizowaniem na tych terenach obiektów, które mogą spowodować podpiętrzenie wody i w efekcie szersze rozlewiska - dotyczy to sztucznych zwężeń dolin rzecznych, źle zaprojektowanych mostów itd.
- stosowaniem do ochrony przed powodzią wyłącznie urządzeń technicznych -wiera w ich niezawodność powoduje, że zagrożeni ludzie nie podejmują żadnych innych działań zabezpieczających,
- zmianami związanymi z zagospodarowaniem zlewni rzecznych.



Rys. 2 Obieg wody na terenie rolniczym i zurbanizowanym

Ochrona przeciwpowodziowa obejmuje zespół środków służących do zapobiegania powodziom lub do ograniczenia ich rozmiarów i skutków.

Środki ochrony od szkód powodziowych mogą być: **techniczne, administracyjne i ekonomiczne**:

- środki **techniczne**: budownictwo wodne, mające na celu ochronę przed powodzią oraz sygnalizację i prognozowanie wezbrań. Środki techniczne leżą przeważnie w gestii inżynierów budownictwa wodnego bądź melioracyjnego,
- środki **administracyjne**: zarządzenia władz, mające na celu zwiększenie bezpieczeństwa przeciwpowodziowego i działalność doraźną przed powodzią i w czasie powodzi,
- środki **ekonomiczne**: asekuracje (ubezpieczenia bezpośrednie) i reasekuracje (ubezpieczenia pośrednie).

Pod względem stosowanych środków technicznych, ochrona przeciwpowodziowa dzieli się na ochronę **czynną i bierną**.

- **-czynna** (profilaktyczna) polega na przeciwdziałaniu tworzenia się wezbrania, zmniejszenie kulminacji przepływu:
 - zabiegi agrotechniczne - właściwa uprawa roli, zalesienia zboczy-spowolnienie i opóźnienie zasilania rzeki – retencyjne przysposobienie dorzecza
 - zabiegi hydrotechniczne - budowa zapór przeciwrumowiskowych, suchych zbiorników, zbiorników retencyjnych przeciwpowodziowych lub wielozadaniowych
 - lodołamanie i inne metody likwidacji zatorów lodowych.
- **-bierna** (doraźna) ograniczenie obszaru zalewowego oraz zniszczeń spowodowanych powodzią:
 - wały przeciwpowodziowe jedno lub obustronne wzdłuż rzek (dla ochrony zabudowań, linii komunikacyjnych, cennych użytków rolnych...) –zmniejszają retencję, podnoszą poziom wody...
 - poldery zalewowe i kanały ulgi,
 - ewakuacja ludności i dobytku z terenów zagrożonych
 - regulacja rzek i potoków górskich,

Stan alarmowy - jest to taki stan napelnienia koryta, przy którym woda zaczyna zagrażać obszarom zagospodarowanym i budowiom wodnym. Osiągnięcie stanu alarmowego jest podstawą ogłoszenia alarmu powodziowego. Wysokość takiego stanu (w centymetrach) ustalana jest przez właściwy urząd administracji wodnej w porozumieniu z lokalnym komitetem przeciwpowodziowym i Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Zwykle stan ten leży w pobliżu wody brzegowej lub nieco poniżej zwyczajnej wielkiej wody.

Stan ostrzegawczy układa się poniżej stanu alarmowego, a po jego przekroczeniu ogłaszane jest pogotowie powodziowe. Wielkość różnicy pomiędzy stanem ostrzegawczym i alarmowym zależy od charakteru rzeki i przeciętnej szybkości przyboru wody.

Co można i należy wykonać, gdy na terenach zwykle zalewanych nie ma aktualnego zagrożenia?

1. Wyznaczyć bezpieczne, w miarę możliwości nieodległe miejsca ewakuacji dla ludzi mieszkających na terenach zagrożonych podczas powodzi i ich inwentarza.
2. Organizować szkolenia służb administracyjnych i ludności na terenach zagrożonych powodzią.
3. Kontrolować stan techniczny urządzeń zabezpieczających przed powodzią.

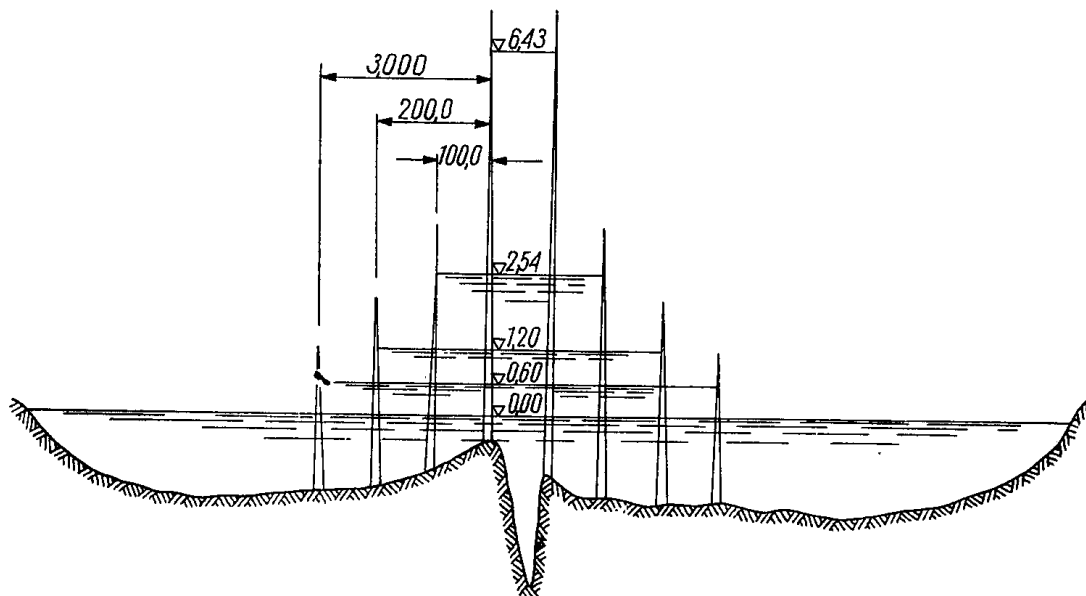
WAŁY PRZECIPOWODZIOWE

Zalety obwałowań:

- prostota wykonania
- niski koszt,
- bezpośrednia skuteczność,

Wady obwałowań

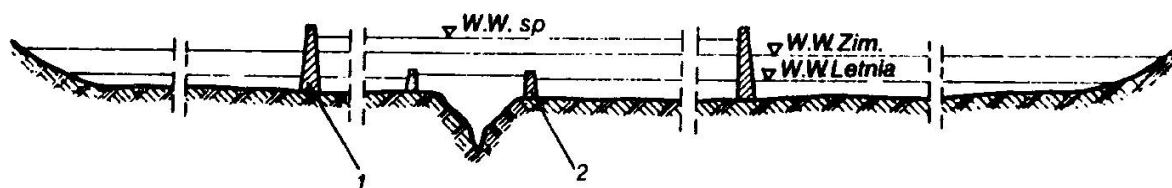
- zwiększenie prędkości wody
- pozbawienie zawala żywnych namulów
- podwyższenie stanów wody
- utrata retencji dolinowej (mokradeł, starorzeczy, oczek wodnych)
- zaburzenia w kontakcie z dopływami
- utrudnienie dostępu do rzeki
- wzrost zagrożenia niżej położonych obszarów



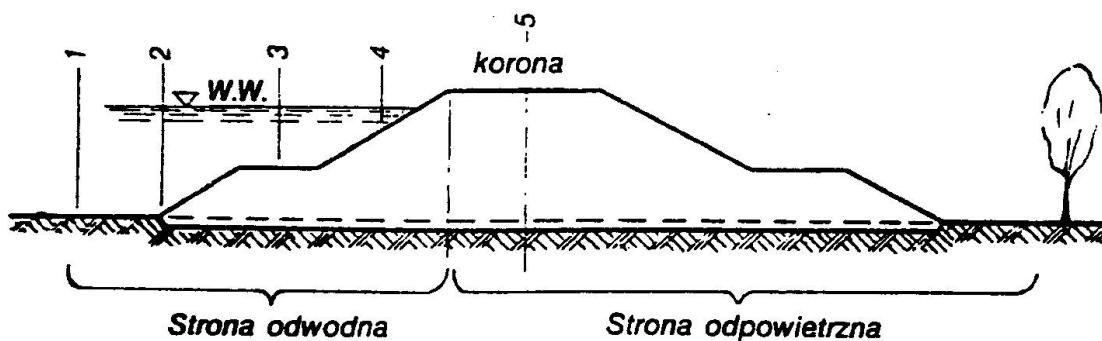
Rys. 3 Zależność między stanem wody a rozstawą wałów

Wały letnie – chronią przez wezbrzeniami (powodziami) opadowymi występującymi w lecie, wały te są zazwyczaj niższe od zimowych – **wały o częściowej ochronie**

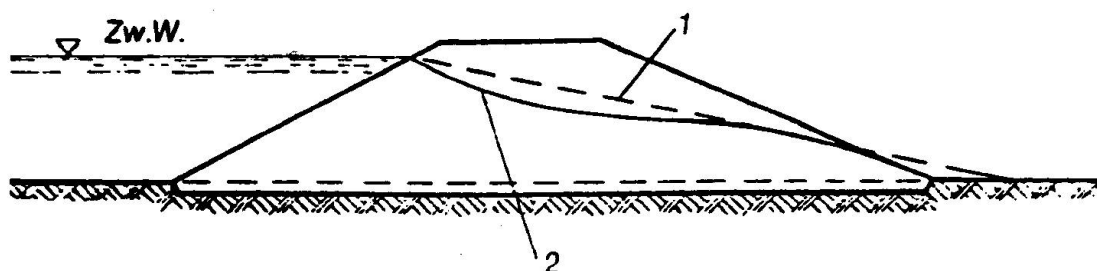
Wały zimowe – chronią przez wezbrzeniami (powodziami) roztopowymi i opadowymi – **wały o pełnej ochronie**



Rys. 4 Obwałowanie podwójne 1 – na wielką wodę zimową, 2 – na wielką wodę letnią



Rys. 5 Typowy przekrój wału ochronnego: 1 – pas ochronny, 2 – stopa odwodna, 3 – ławeczka odwodna, 4 – skarpa odwodna, 5 – oś wału



Rys. 6 Krzywa przesiąkania (depresji) w korpusie wału: 1 – przybliżony spadek krzywej depresji, 2 – krzywa depresji

Nachylenie skarp zależy od rodzaju gruntu (nie większe niż 1:2).

Szerokość korony min. 2,0 m dla wałów o wysokości do 2,0 m, 3 m dla wyższych lub zależnie od wymogów drogi biegnącej po koronie lub ławeczce.

Korona wału powinna mieć spadek w stronę rzeki, a ławeczki w stronę odpowietrzną.

Od strony odwodnej wał powinien być uszczelniony, od odpowietrznej przepuszczalny.

Uszczelnienia wałów oraz podłoża za pomocą

- fartucha (podłoże od strony odwodnej),
- ekranu (skarpa odwodna),
- rdzenia (uszczelnienie wału i podłoża) z gliny lub iltu,
- przepony ze ścianki szczelnej (betonu, żelbetu, stali).

Wały obsiewa się trawą (łąka bez drzew a nie pastwisko) i chroni przed gryzoniami.

Budowa wałów jest uzasadniona, gdy:

- wartość gruntów chronionych przewyższa koszt wałów (wartość gruntów może wzrosnąć w wyniku budowy wałów)
- koszt budowy wałów jest mniejszy niż suma strat powodziowych
- wały są uzupełnieniem regulacji rzeki na wielką wodę

Dlatego obecnie ze względów ekonomicznych nie buduje się wałów o częściowej ochronie (letnich).

Urządzenia wałowe:

- przepompownie – umożliwiające odprowadzenie wody z zawala do rzeki,
- przejścia i przejazdy lub bramy,
- przelewy boczne (wałowe) umożliwiające przepuszczenie wody za wał (jeśli korona nie jest przystosowana do przepuszczania wody przez koronę),
- przepusty i śluzy do odprowadzenia wody z chronionego obszaru do rzeki oraz doprowadzające wodę z rzeki na teren zawala (do nawodnień) ilość przepływającej wody może być regulowana zamknięciami oraz lewary (samoczynnie się włączają dla przeprowadzenia wody z zawala do rzeki - gdy jej poziom opadnie),

Opracowano na podstawie:

- Julian Wołoszyn, Włodzimierz Czamara, Ryszard Eliasiewicz, Jerzy Krężel: Regulacja rzek i potoków, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław 1994
- Andrzej Ciepeliowski Podstawy gospodarowania wodą Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1999
- Piotr Prochal: Budownictwo wodne , tom I, Regulacja rzek i potoków, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1968,
- <http://www.oki.szczecin.rzgw.gov.pl>