An aerial photograph of a dam construction site. The image shows a large concrete dam structure under construction, with several workers visible on top of the dam. The surrounding area is a mix of earth and water, with some construction equipment and materials scattered around. The text is overlaid in red on the image.

**SPOSOBY DORAŻNEJ
OCHRONY OBWAŁOWAŃ
PODCZAS AKCJI PRZECIWPOWODZIOWEJ**

WŁOCŁAWEK, MAJ 2009

SPOSOBY DORAŻNEJ OCHRONY OBWAŁOWAŃ PODCZAS AKCJI PRZECIWPOWODZIOWEJ

Jako doraźne zabezpieczenia obwałowań traktować należy te, które wykonywane są bezpośrednio przed akcją przeciwpowodziową lub w trakcie jej trwania. Wykonuje się je natychmiast po stwierdzeniu niekorzystnej sytuacji mogącej spowodować uszkodzenie budowli.



Wzmocnienia doraźne obwałowań dotyczą najczęściej zabezpieczenia przed:

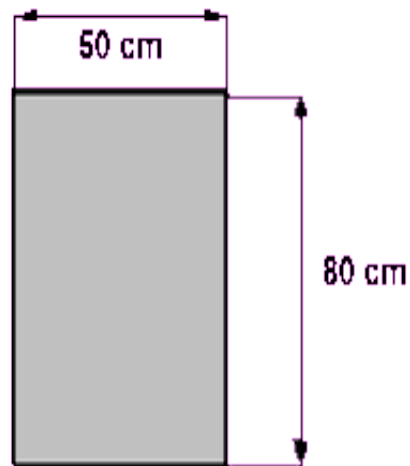
- przelaniem się wody przez koronę obwałowań,
- przeciekami przez korpus wału,
- przesiąkami przez korpus i podłoże wału,
- rozmyciem skarp wału.

ZABEZPIECZENIA WOKAMI Z PIASKIEM (NAPEŁNIANIE)

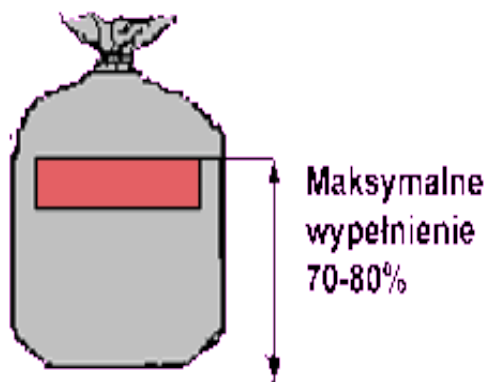
Jest to najszybszy i najprostszyszy sposób ochrony obwałowań w razie grożącego uszkodzenia i zalania terenów przyległych.

Worki, muszą spełniać określone wymogi.

Zaleca się stosowanie worków jutowych lub nylonowych o szerokości ok. **50 cm** i długości ok. **80 cm** (rys 1).



Rys. 1

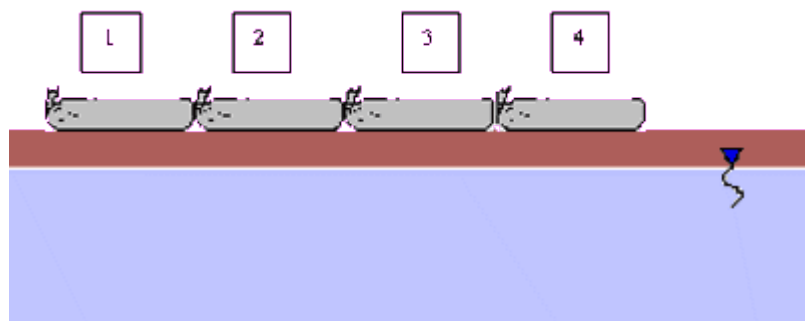


Rys. 2

Worki muszą być napełnione piaskiem, który należy dowieźć na miejsce akcji, jeżeli nie ma jego składowiska w pobliżu.

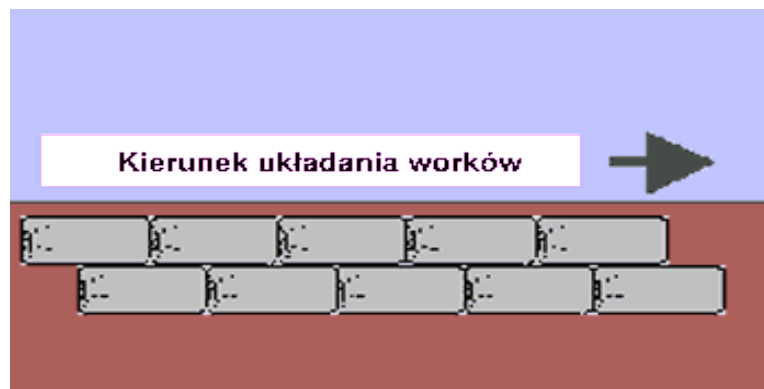
Worki należy napełniać maks. w **70 - 80 %**, a ich ciężar powinien wynosić do **30 kg**, a niekiedy w wyjątkowych przypadkach do **50 kg** (rys. 2). Zapewnia to łatwe ich przenoszenie i szczelne układanie.

ZABEZPIECZENIA WOKAMI Z PIASKIEM (UKŁADANIE)



Rys. 3

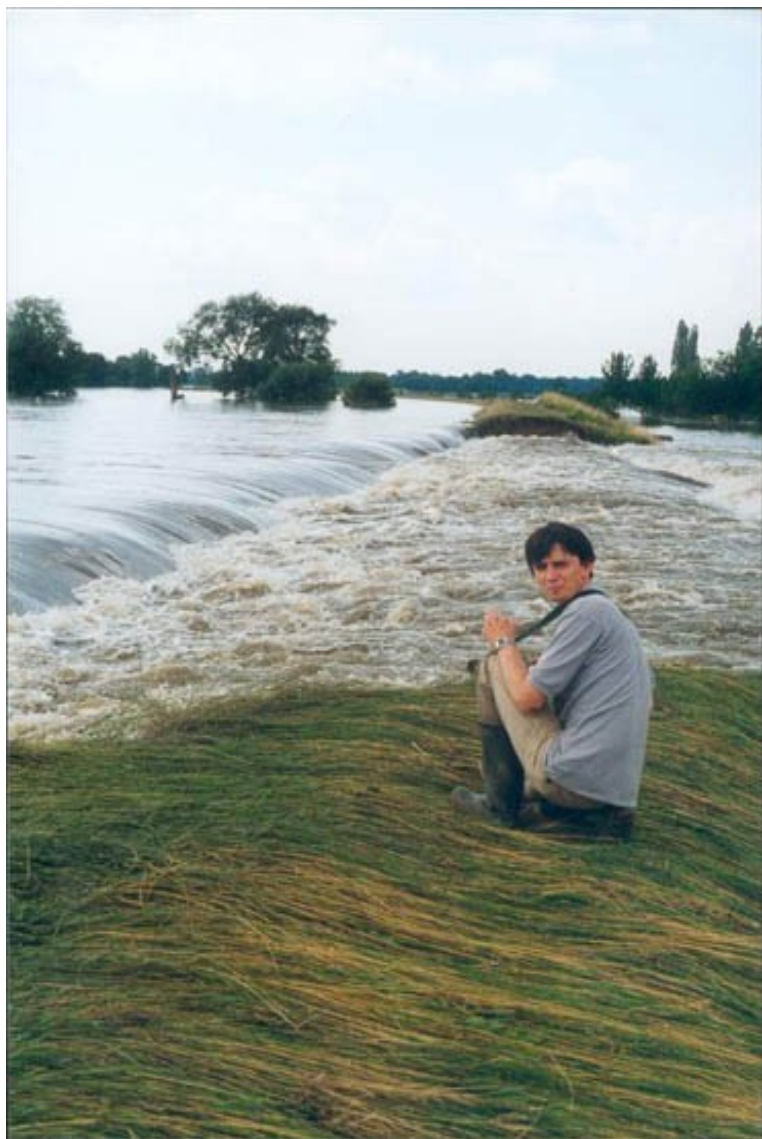
Worki należy układać w ten sposób, że po ułożeniu pierwszego worka, następny kładziemy tak, aby jego wiązanie (podniesione w górę) ściśle przylegało do tyłu worka poprzedniego (**rys. 3**).



Rys. 4

Jeżeli zabezpieczenie wymaga ułożenia dwóch lub większej ilości ciągów z worków, to wtedy układamy je w sposób mijankowy (**rys. 4**).

ZABEZPIECZENIA WORKAMI Z PIASKIEM (ZABEZPIECZENIE PRZED PRZELANIEM SIĘ WODY PRZEZ KORONĘ WAŁU)

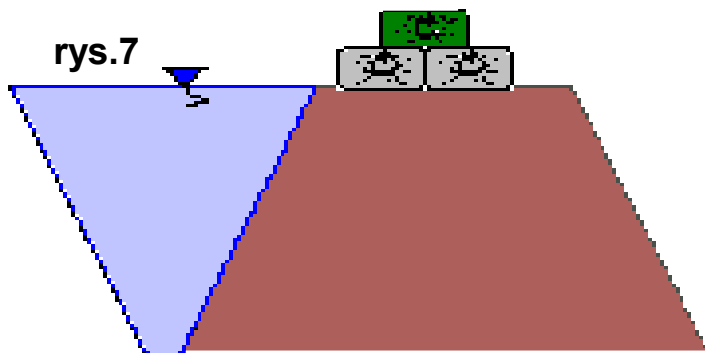
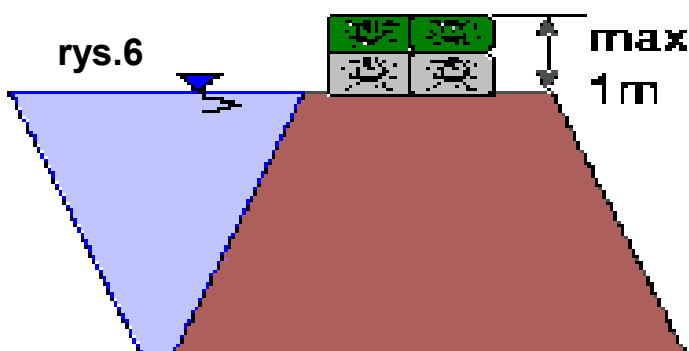
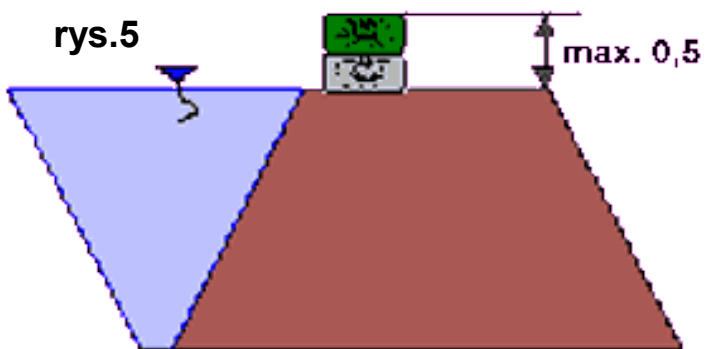


Zabezpieczenie przed przelaniem się wody przez koronę polega głównie na podwyższeniu korony.
Przyjęcie sposobu zabezpieczenia korony wału w głównej mierze uzależnione jest od:

- materiałów będące do dyspozycji,
- spodziewanej wielkości przyboru wody.

ZABEZPIECZENIA WORKAMI Z PIASKIEM

(ZABEZPIECZENIE PRZED PRZELANIEM SIĘ WODY PRZEZ KORONĘ WAŁU)



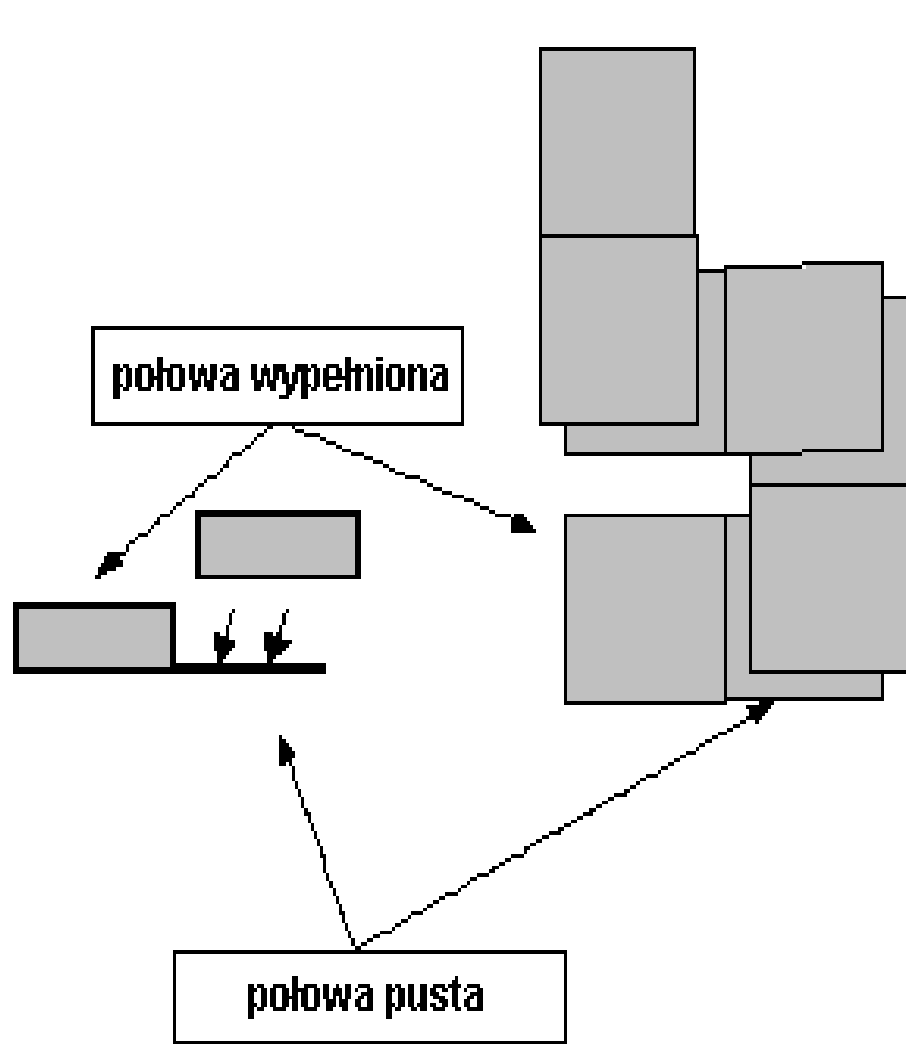
Worki powinny być układane jak najbliżej krawędzi korony od strony wody. Podwyższenie wału workami ułożonymi w jednym ciągu stosujemy kiedy wysokość przelewającej się wody przez koronę wału jest niewielka, a umocnienie z worków nie będzie przekraczało **0,5 m (rys. 5)**.

Gdy wysokość przelewającej się wody będzie wyższa niż **0,5 m**, należy wówczas stosować dwa ciągi worków lub więcej ułożone w mur (**rys. 6**) lub piramidę (**rys. 7**).

Ciągi sąsiadujące ze sobą należy układać w sposób mijankowy, aby zwiększyć szczelność. Wysokość tego zabezpieczenia nie powinno przekraczać **1,5 m**.

ZABEZPIECZENIA WOKAMI Z PIASKIEM

(ZABEZPIECZENIE PRZED PRZELANIEM SIĘ WODY PRZEZ KORONĘ WAŁU)



Rys. 8

Gdy podwyższenie korony wału układamy z dwóch ciągów worków, to wtedy worki możemy układać tzw. **sposobem „duńskim”**.

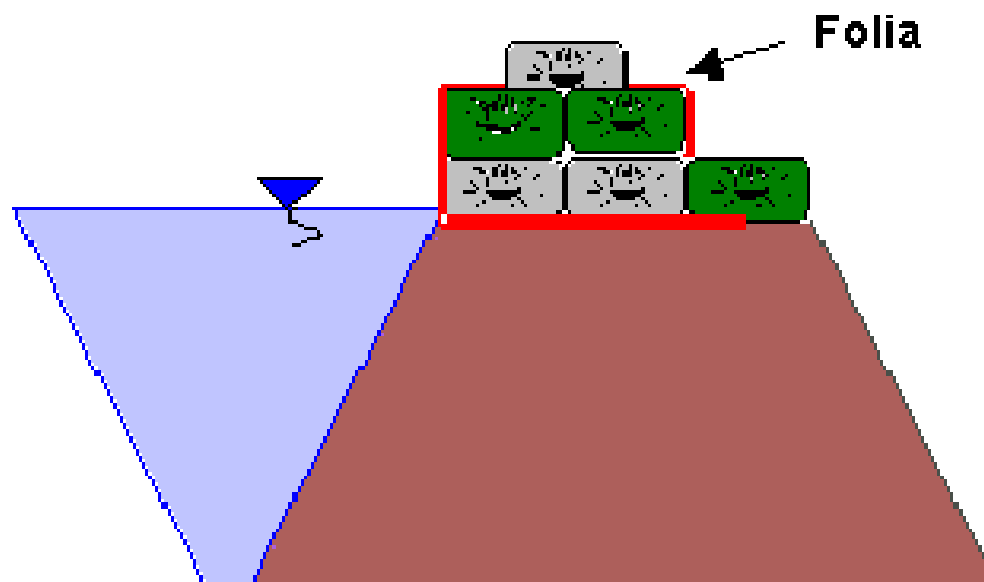
Polega on na tym, że worki napełniamy do połowy piaskiem. Worek kładziemy płasko na koronie wału, aby jedna połowa worka była pełna, a druga pusta. Następny worek kładziemy połową napełnioną na pustej połowie worka poprzedniego. Sposób ten szczegółowo pokazuje **rys. 8**.

ZABEZPIECZENIA WORKAMI Z PIASKIEM (ZABEZPIECZENIE PRZED PRZELANIEM SIĘ WODY PRZEZ KORONĘ WAŁU)



Zwiększenie do maksimum szczeloność podwyższenia korony wału za pomocą worków z piaskiem uzyskać można poprzez zastosowanie folii.

Sposób użycia folii przedstawia **rys. 9**.



Rys. 9

ZABEZPIECZENIE PRZED PRZELANIEM SIĘ WODY PRZEZ KORPUS WAŁU



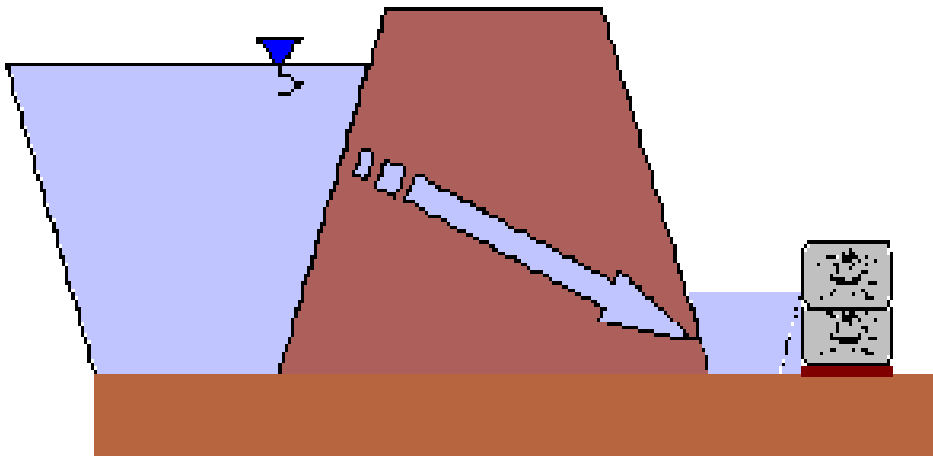
Przepływ wody filtracyjnej jest spowodowany różnicą ciśnień wody z jednej i drugiej strony wału. Jest najczęściej zjawiskiem szkodliwym szczególnie, gdy nastąpi **sufozja**. Wyptyw czystej wody z wału nie jest groźny, groźne jest wypływanie wody mętnej, wraz z cząsteczkami gruntu.

Pierwszym objawem przecieków jest wydostawanie się baniek powietrza, później następuje zawilgocenie nasypu oraz tworzą się małe źródelka, przekształcające się w wyraźne uformowane drogi filtracji. Czasami przyczyną przecieków są otwory wydrażone przez gryzonie.

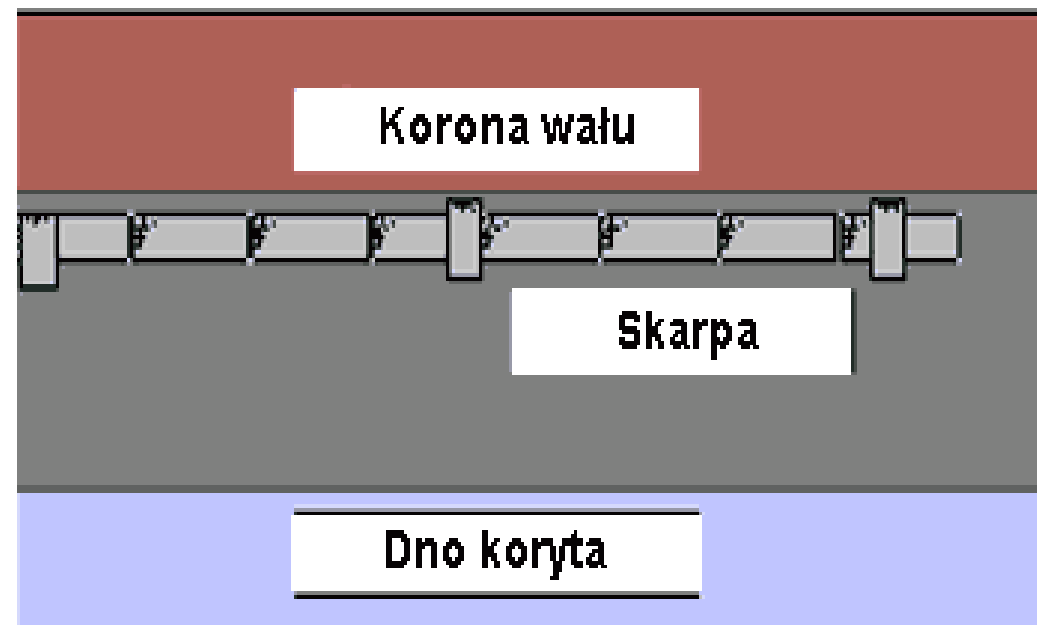
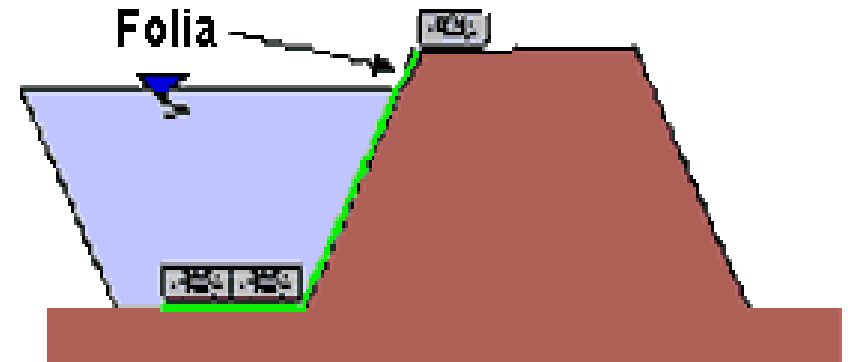
ZABEZPIECZENIE PRZED PRZELANIEM SIĘ WODY PRZEZ KORPUS WAŁU

Do najczęściej stosowanych zabezpieczeń przed przeciekami przez korpus wału można zaliczyć:

- wykonanie na zawalu grobelek ochronnych z worków. Grobelki mają za zadanie zniwelowanie różnicy ciśnień, przez co zmniejszają się przecieki i sufozja (**rys. 10**),
- wyłożenie skarpy odwodnej wału folią i dociążenie jej workami z piaskiem (**rys. 11**).



Rys. 10



Rys. 11

ZABEZPIECZENIE PRZED PRZESIAKAMI PRZEZ KORPUS WAŁU I PODŁOŻE OBWAŁOWAŃ



Przesiąki mają charakter bardziej intensywny niż przecieki i zajmują najczęściej znaczne długości korpusu wału. Mogą występować na długich i szerokich odcinkach podłoża obwałowań.

Do najczęściej stosowanych zabezpieczeń doraźnych przed przesiekami można zaliczyć:

- dociążenie stopy skarpy powietrznej i terenu przyległego workami z piaskiem,
- wykonanie ujęć źródlisk (przebić) w podłożu poprzez ich obudowę workami z piaskiem.

ZABEZPIECZENIE PRZED PRZESIAKAMI PRZEZ KORPUS WAŁU I PODŁOŻE OBWAŁOWAŃ

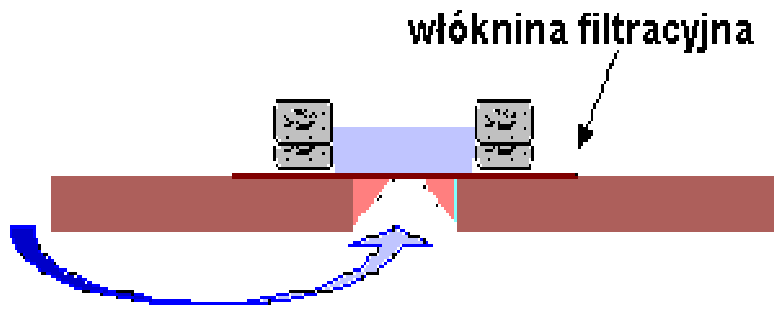


Rys. 12

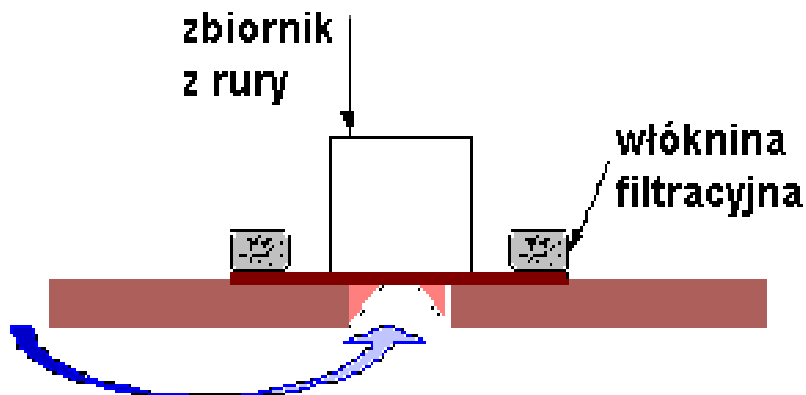


W przypadku dociążenia stopy skarpy powietrznej i terenu przyległego worki powinny być ułożone rzędami jeden za drugim, zgodnie ze spadkiem skarpy. Zaleca się układanie worków w ten sposób, aby odległości pomiędzy rzędami wynosiły około **0,5 - 1,0 m**. Pozwala to na sprawne ułożenie worków i umożliwia swobodny odpływ filtrującej wody. Obecnie zaleca się układanie obciążenia z worków na włókninie filtracyjnej ułożonej wzdłuż skarpy na zakład **0,3-0,4 m (rys. 12)**.

ZABEZPIECZENIE PRZED PRZESIAKAMI PRZEZ KORPUS WAŁU I PODŁOŻE OBWAŁOWAŃ



Rys. 13

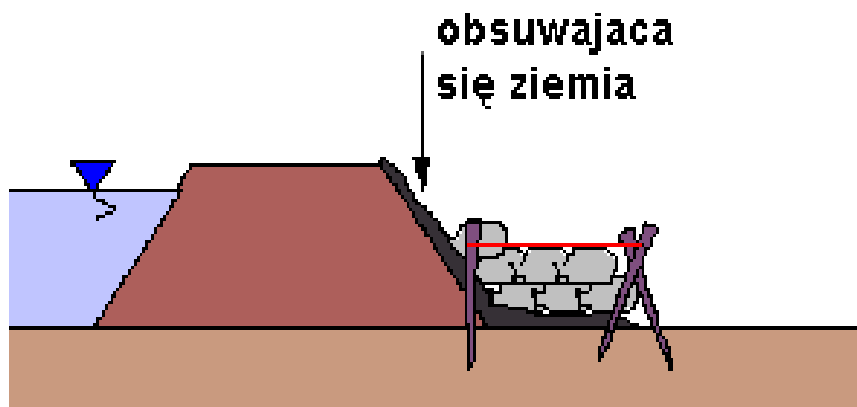


Rys. 13a

W przypadku ujęcia przebić w stopie wału, wskazane jest, aby miejsce źródłiska przykryć włókniną filtracyjną, a następnie obudować workami z piaskiem (**rys. 13**). Sposób ten powoduje zmniejszenie ilości wypływającej wody oraz zapobiega wynoszeniu drobnych cząstek gruntu, a zarazem nie zagraża stateczności wału.

Przy przebiciach bardziej rozległych umocnienia tego typu mogą być większe i mocniejsze (**rys. 13a**).

ZABEZPIECZENIE PRZED OSUWANIEM SIĘ SKARP WAŁÓW



Rys. 14

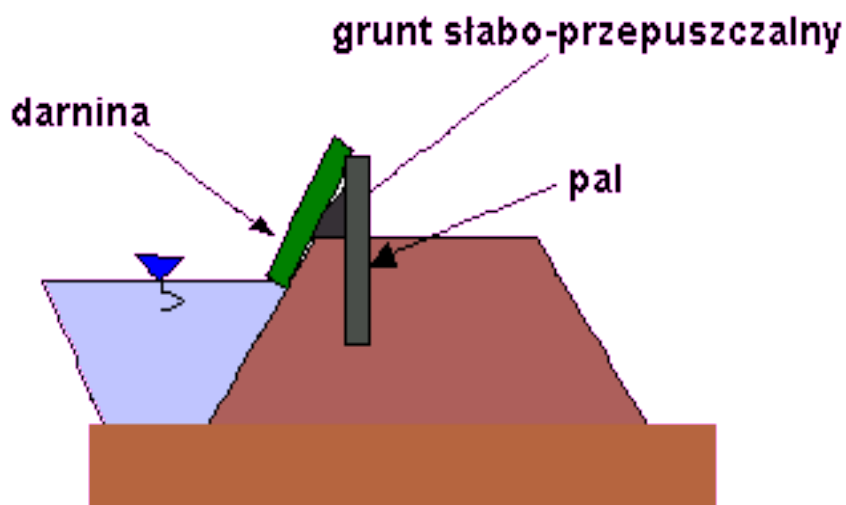
Gdy okres wysokich stanów wody trwa długo, przy równoczesnym trwaniu opadów i nieodpowiednim materiale w korpusie wału, może nastąpić takie jego nasycenie wodą, iż w jego wyniku wał rozmaka.

Rozmakanie prowadzi do pęknięcia skarp i ich spęłzania.

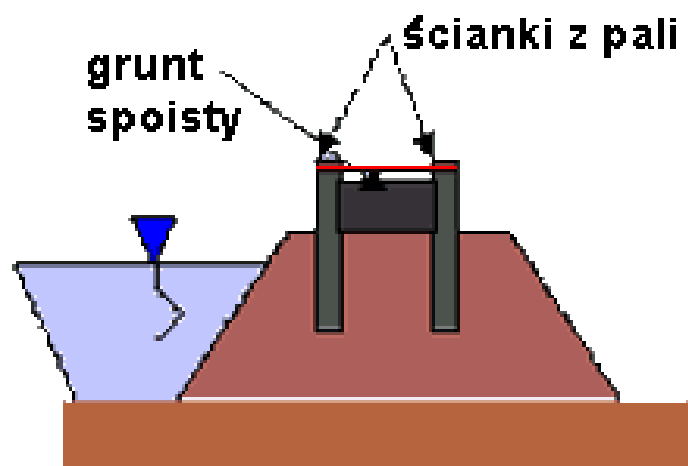
Przeciwdziałać i zahamować ten proces można przez obciążenie workami z piaskiem między wbitymi w osuwającą się skarpę palami, które dodatkowo ją podtrzymują.

Należy zwracać szczególną uwagę, aby nie obciążać górnej jej części, a jedynie dół, gdyż w przeciwnym razie niszczenie skarpy może zostać spotęgowane. Jeżeli w korpusie wału obserwuje się podłużne pęknięcia należy zaniechać wbijania pali, gdyż może to przyspieszyć osunięcie się skarp (**rys. 14**).

INNE RODZAJE DORAŻNEJ OCHRONY OBWAŁOWAŃ (ZABEZPIECZENIE PRZED PRZELANIEM SIĘ WODY PRZEZ KORONĘ WAŁU)



Rys. 15



Rys. 16

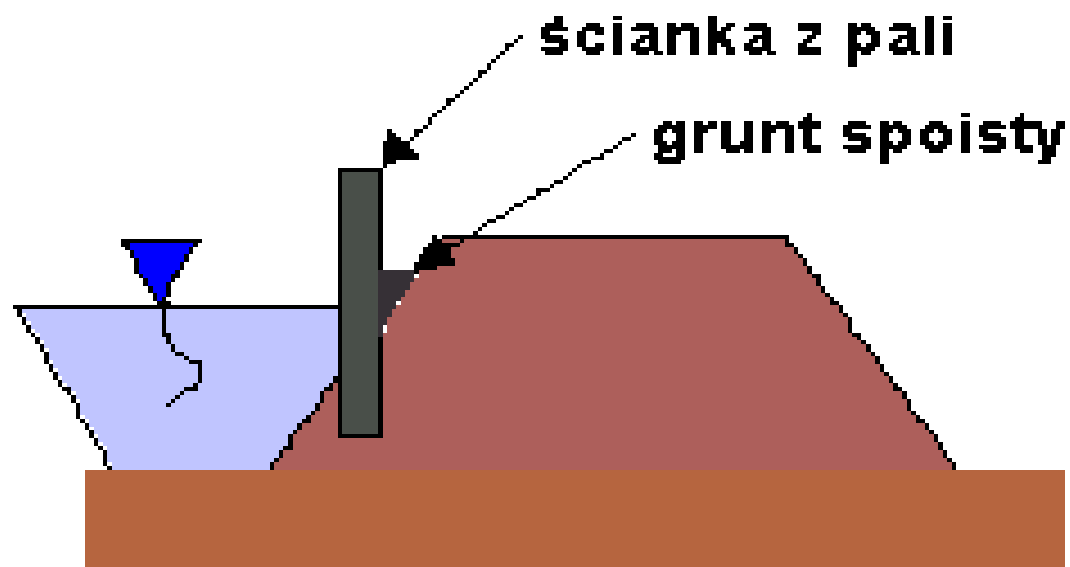
Zabezpieczenie poprzez wykonanie pojedynczej ścianki wypełnionej gruntem słabo przepuszczalnym. Stosuje się je na krótkich odcinkach podwyższanych nie wyżej niż **1,0 m**. Wbijanie pali grozi upłynnieniem gruntu, należy więc wbijać je przy niskich stanach wody, przed spodziewanym wezbraniem. (**rys. 15**).

Innym rodzajem tego typu zabezpieczenia jest wykonanie grodzy na koronie wału. Jej wykonanie stosuje się również na niewielkich odcinkach w przypadku podwyższenia wału na wysokość nie większą niż **1,5 m** (**rys. 16**).

INNE RODZAJE DORAŻNEJ OCHRONY OBWAŁOWAŃ (ZABEZPIECZENIE PRZED PRZECIEKAMI PRZEZ KORPUS WAŁU)

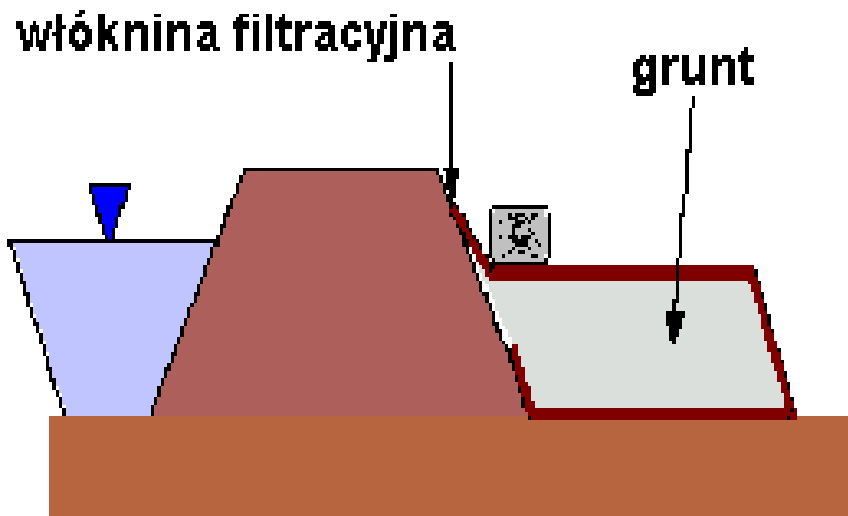


Zabezpieczenie poprzez zabicie ścianki z pali wraz z uszczelnieniem jej gruntem spoistym. Metoda ta ma głównie zastosowanie w przypadku, gdy w przypowierzchniej warstwie wału znajdują się nory gryzoni (rys. 17).



Rys. 17

INNE RODZAJE DORAŻNEJ OCHRONY OBWAŁOWAŃ (ZABEZPIECZENIE PRZED PRZESIAKAMI WODY PRZEZ KORPUS I PODŁOŻE OBWAŁOWAŃ)



Rys. 18



W przypadku zastosowania tej metody zaleca się dociążenie podłoża przy odpowiedniej stronie wału.

W miejscach przesiazków lub przebić należy ułożyć włókninę filtracyjną (wzdłuż wału na zakłady), a następnie przysypać ją warstwą **20-30 cm** gruntu piaszczystego (**rys 18**).

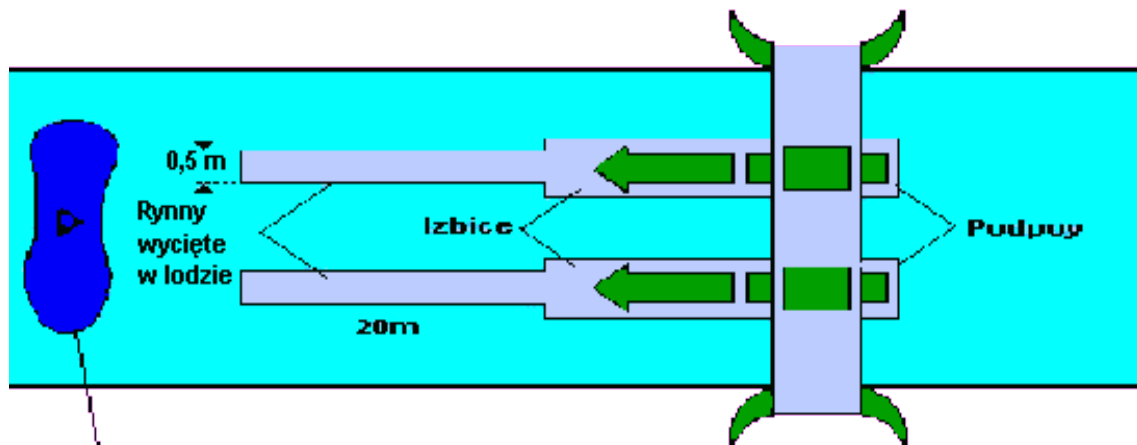
Metoda ta może mieć zastosowanie, gdy w akcji przeciwpowodziowej zaangażowana jest duża liczba maszyn do transportu gruntu.

OCHRONA OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH



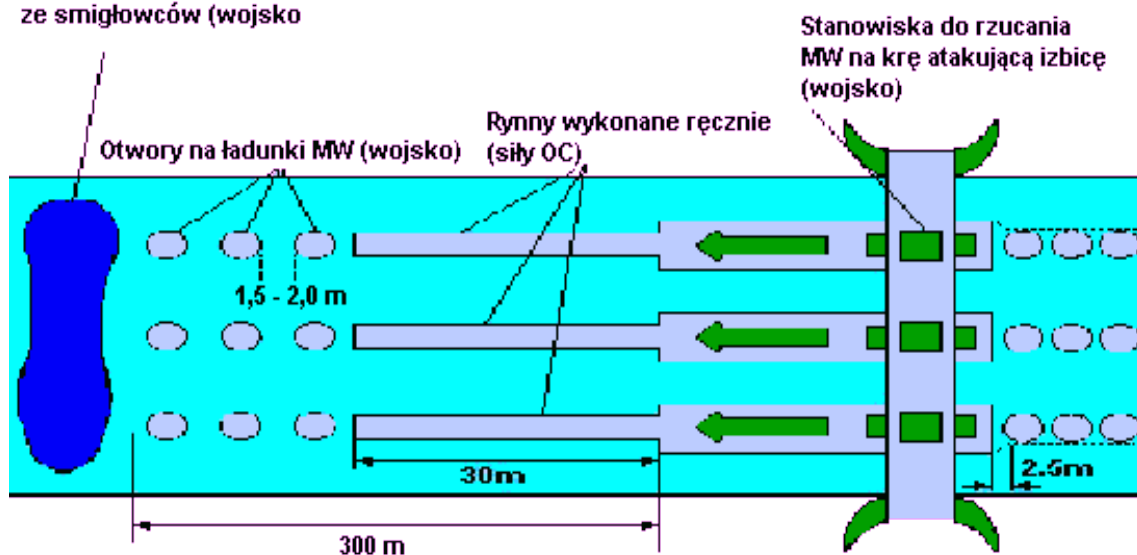
OCHRONA OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH

UTRZYMANIE (OCHRONA) MOSTU
PRZYGOTOWANIE MOSTU MAŁEGO
PRZED POCHODEM LODÓW



Likwidacja zatorów przed mostem ze smigłowców (wojsko)

PRZYGOTOWANIE MOSTU MAŁEGO
PRZED POCHODEM LODÓW



Wody powodziowe oraz spływająca kora lodowa są również groźne dla wałów ochronnych, mostów, przepustów itp.

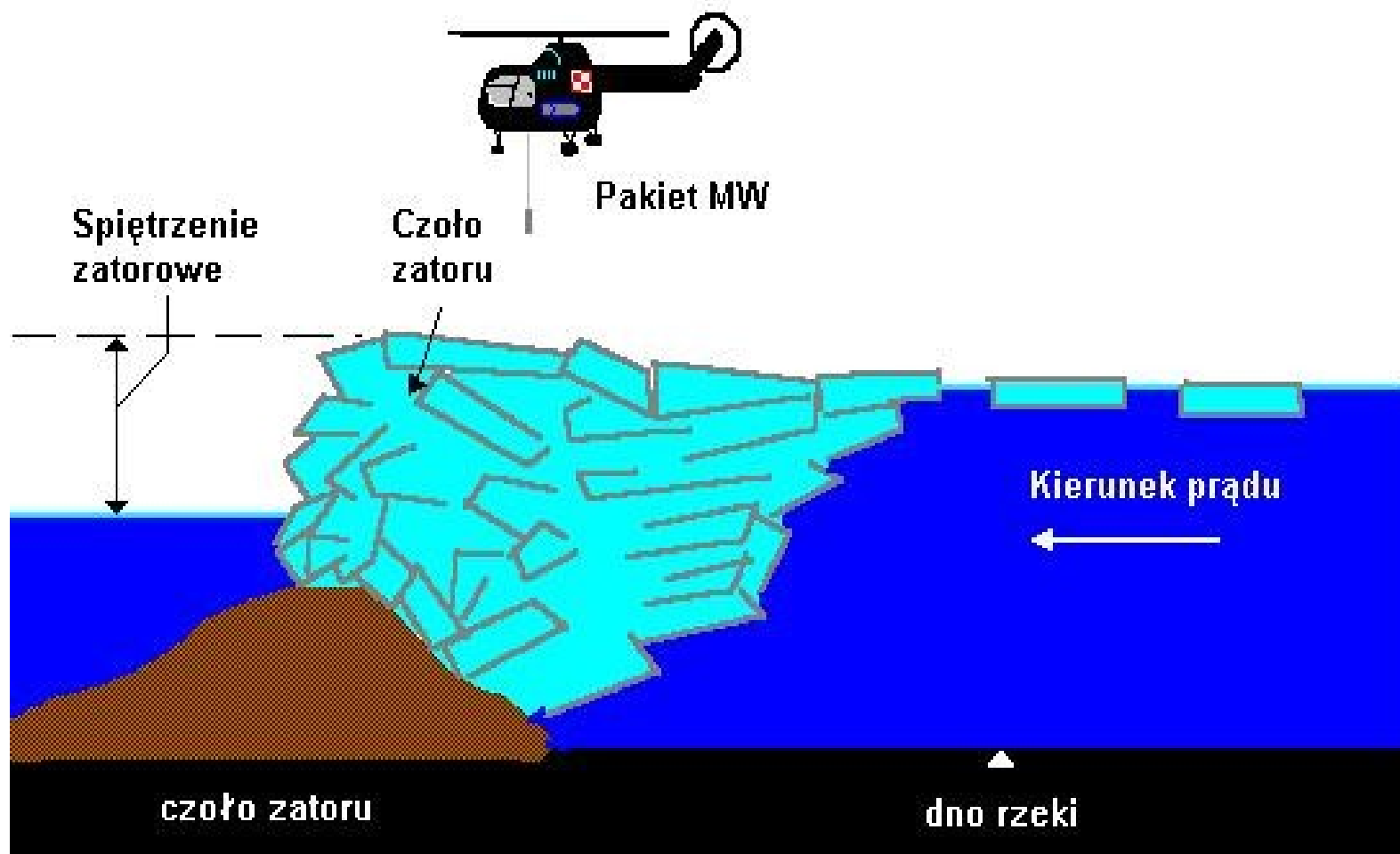
W celu ochrony obiektów hydrotechnicznych należy uwolnić od lodu wszystkie podpory i izbice zarówno drewniane jak i żelbetonowe. Wokół podpór i izbic wykonać bruzdy szerokości nie mniejszej niż **0,5 m**.

Niezależnie od uwolnienia się od lodu podpór lub filarów, dla ułatwienia spłynięcia lodu wskazane jest wykonanie w pokrywie lodowej kanałów w górze jak i w dole rzeki.

Wykonanie kanałów spływowych należy rozpoczynać od dołu rzeki postępując w górę (**rys. 19**).

OCHRONA OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH

KRUSZENIE ZATORU LODOWEGO MATERIAŁEM WYBUCHOWYM WYRZUCANYM ZE ŚMIGŁOWCA LUB PRZEZ SAPERA OPUSZCZONEGO



DZIĘKUJEMY

ZA

UWAGĘ