

## 5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

Uwzględniając stan techniczny istniejącego wału oraz brak miejsca w strefie przywałowej, szczególnie od strony odwodnej w projekcie przewidziano najmniej inwazyjną metodę uszczelnienia tj. wykonanie przesłony wodoszczelnej z korony wału. Ma to być przesłona bentonitowo – cementowa wykonana na głębokość 6,0 m tj. zakotwiona w podłożu słaboprzepuszczalnym, pod którym występują wodonośne piaski. Metoda ta, przy bryle wału spełniającej inne warunki geometryczne, zapewniałaby wymaganą szczelność wału. Ze względu na to, że korpus wału wymaga podwyższenia korony i ukształtowania skarp do nachylenia zapewniającego ich stateczność oprócz robót uszczelniających projekt przewiduje stosunkowo niewielki zakres robót ziemnych. Roboty ziemne obejmować mają :

- usunięcie warstwy tłucznia z odcinków korony, gdzie obecnie odbywa się po koronie komunikacja,
- usunięcie okrywy roślinnej wraz z warstwą humusową oraz wykonanie drogi powodziowej,
- zdjęcie nadmiaru gruntu (lub jego uzupełnienie) i złożenie w pasie przywałowym na czas prowadzenia robót,
- zagęszczenie gruntu w korpusie wału przy zastosowaniu walca wibracyjnego na koronie wału i zagęszczarki płytowej na skarpach,
- uformowanie bryły wału do wymaganych parametrów geometrycznych. Na odcinkach, gdzie warunki terenowe uniemożliwiają wykonanie skarp o normowym nachyleniu (w pobliżu wymagających zachowania obniżeń terenu związanych ze starorzeczami Wisły) przewidziano skarpy bardziej strome lecz dodatkowo umocnione geokrata o wysokości oczek 15 cm,
- rozplantowanie gruntu mineralnego wzdłuż pasa przywałowego,
- przykrycie korpusu wału warstwą humusu o grubości 20 cm i obsiew mieszanką nasion traw. Krawędzie skarp na koronie i przy przejazdach wałowych mają być dodatkowo wzmocnione pasami darniny,
- rozścielenie pozostałego humusu w pasie przywałowym i obsiew mieszanką nasion traw.

Od strony odpowietrznej, wzdłuż stopy wału projekt przewiduje wykonanie drogi powodziowej, która prócz swojej podstawowej funkcji zapewni bezpieczny dojazd rolnikom nie tylko do ich pól. Droga ta ma mieć szerokość 4,0 m, z czego 3,0 m utwardzone tłuczniem kamiennym a pasy zewnętrzne (2x0,5 m) zadarnione. Na odcinku w km 2+485 ÷ 3+070, gdzie dotychczas po koronie wału przebiega droga publiczna projektowane jest wykonanie drogi powodziowej o szerokości całkowitej 6,0 m. Będzie to zarazem droga publiczna łącząca się na początku i na końcu z istniejącymi drogami gminnymi.

W km 3+457 wału, gdzie przecina go droga gminna ze wsi Leśne Chałupy na międzywale ze względu na występowanie zabudowań tuż przy wale droga powodziowa będzie miała podjazdy na koronę wału i podobnie będzie od strony odwodnej. Dodatkowo od strony międzywala skarpy muszą być bardziej strome ze względu na występowanie obniżen terenowych.

Stateczność skarp zapewnić ma wzmocnienie ich geokratą. Szczegóły przebiegu trasy wału i dróg oraz przejazdów wałowych na tle stanu istniejącego pokazano na mapie w skali 1:1 000 (rys. 6).

Większość projektowanych robót jest powszechnie znana natomiast osobom z poza branży kilka zdań informacji na przykładzie jednej z technologii zamieszczono poniżej. Odnośnie innych metod zainteresowani mogą zaczerpnąć informacji ze źródeł wymienionych w wykazie literatury. Omawianie technologii uszczelnienia wałów przesłoną bentonitowo – cementową oparto na przykładzie obiektu Rękawice – Mniszew w woj. mazowieckim. Wprawdzie na obiekcie tym korpus wału uszczelniony był matą bentonitową, a tylko podłoże przesłoną bentonitowo – cementową jednak zasada jest taka sama przy wykonywaniu z korony, jak i u podstawy wału.



**Fot. 34** Stacja przygotowania zawiesiny bentonitowo – cementowej

MAPA 1 000



**Fot. 35** Wykop wąskoprzestrzenny koparką i wypełnienie szczeliny zawiesiną



**Fot. 36** Odkopana stwardniała przesłona bentonitowo - cementowa

Na fot.34 przedstawiono stację przygotowania zawiesiny bentonitowo – cementowej, która dostarczana jest na miejscu wbudowania. Przy technologii wykopu wąskoprzestrzennego (fot. 35) koparka o szerokości łyżki ok. 35 cm wykonuje wykop na wymaganą głębokość a szczelina wypełniana jest dostarczoną węzami strażackimi zawiesiną. Wydobywany z wykopu grunt jest stosunkowo czysty (por. lewa strona fotografii) i po zakończeniu robót jest rozplantowany w pasie przywałowym. Na fot. 36 pokazano odkopaną, stwardniałą już przesłonę bentonitowo – cementową, z której pobierane są próbki do badań laboratoryjnych. Jak widać na fot. przesłona ma dość gładkie ściany i równomierną grubość co świadczy, że zawiesina bentonitowo – cementowa w dostateczny sposób rozpieiera ścianki wykopu, a dobrana do rodzaju gruntu gęstość zawiesiny zapobiega „obrywaniu” się ścianek. Jak widać przedstawiona metoda jest stosunkowo prosta i niezawodna choć do jej wykonania przy stopie wału potrzebny jest dość szeroki pas terenu. Przy wykonywaniu przesłony z korony nakłady inwestycyjne są wyższe, ale pozwala to na ograniczenie szerokości pasa na wykonanie robót co w przypadku omawianego obiektu ma priorytetowe znaczenie.

## **TYPOWY PRZEKRÓJ**



## **6. WARUNKI UŻYTKOWANIA TERENU NA ETAPIE REALIZACJI I UŻYKOWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA**

Projektowana inwestycja ma charakter liniowy i ograniczony do pasa terenu położonego wzdłuż istniejącego wału.

Inwestycja ze względu na swój charakter nie zmieni sposobu użytkowania terenu na którym jest zlokalizowana oraz terenów przyległych.

## **7. PORÓWNANIE PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ Z INNYMI ROZWIĄZANIAM**

Ponieważ inwestycja objęta projektem dotyczy modernizacji istniejącej budowli rozpatrywanie wariantów lokalizacji jest zagadnieniem drugoplanowym. Nieco poniżej odcinka wału objętego projektem występuje wyraźne przewężenie międzywała a koryto Wisły podchodzi do wału. Występuje tu wyraźny skręt Wisły na zachód po czym dość raptownie skręca w prawo. Taki układ sprawia, że następuje silne podpiętrzenie wód wielkich i silny napór wody na wał. Taka lokalizacja trasy wału wynikała z występowania terenów zabudowanych na skraju doliny. Ponieważ omawiany odcinek wału zagrożony jest głównie na nadpiętrzenia ważna jest sprawa jego uszczelnienia na nieco wydłużone okresy występowania wielkich wód. Dodatkowym czynnikiem mogącym powodować podpiętrzenia jest niekontrolowana ekspansja roślinności drzewiastej. Zbyt gęste zadrzewienie z nieelastycznym podszytem zatrzymuje rumowisko unoszone, a w przypadku pochodu kry przyczyniają się do powstawania zatorów lodowych.

Szersze omówienie innych możliwych rozwiązań przedstawiono w punkcie dotyczącym uwarunkowań przyjętych rozwiązań. Można powtórzyć, że przyjęte w projekcie rozwiązania, mimo że nie najtańsze w najszerszym zakresie uwzględniają szeroko pojęte aspekty ochrony środowiska. Dotyczy to głównie pozostawienia w dotychczasowym stanie wszelkich obniżen terenowych w sąsiedztwie wału, które mogą stanowić potencjalne zbiorniki wody podlegające ochronie.

Wspomniano już wielokrotnie, że omawiana inwestycja dotyczy części większego fragmentu obwałowania, z którego już część została zmodernizowana. Wcześniej omówiono stan rozpatrywanego odcinka wału i przedstawiono dane liczbowe dotyczące przepływów powodziowych w ostatnich latach. Jak blisko było katastrofy budowlanej strach pomyśleć. Jakie to mogłoby mieć konsekwencje wystarczy pamięcią wrócić do relacji telewizyjnych. Aby zapobiec takim sytuacjom realizacja omawianego przedsięwzięcia powinna nastąpić jak najszybciej.

## 8. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH

Inwestycja będąca przedmiotem niniejszego raportu ma na celu poprawienie stanu zabezpieczenia przeciwpowodziowego doliny, na której występuje duża ilość zabudowań wśród wysokoprodukcyjnych użytków rolnych. Oprócz poprawy stanu zabezpieczenia przeciwpowodziowego poprawią się w istotny sposób warunki komunikacyjne co sprawi, że dojazd z Dorotki w kierunku Leśnych Chałup stanie się bezpieczny, podobnie jak i do wielu działek leżących wzdłuż wału. Nie bez znaczenia jest również fakt zagwarantowania swobodnego dostępu do dowolnego odcinka wału w dowolnym czasie bez względu na stan pogody i stan wody w Wiśle. Ułatwi to nie tylko monitorowanie wału w czasie wysokich przepływów ale również prowadzenie właściwej eksploatacji i konserwacji tej budowli.

W nie tak odległym czasie interwencyjnie uszczelniono odcinek przedmiotowego wału w km 3+460 ÷ 3+600. Odcinek ten na fragmencie przylega bezpośrednio do zabudowań i dlatego przesiąki były łatwe do zlokalizowania. Na pozostałej długości brak dostępu do wału nie pozwalał na wnikliwą obserwację i dlatego przesiąków nie zauważono. Można przypuszczać, że miały one miejsce choć może z mniejszym nasileniem i dopóki nie nastąpi rozmycie wału będą one ignorowane. W tej sytuacji zainteresowani rolnicy nie będą wnosili sprzeciwów dotyczących realizacji inwestycji. Protesty może wywołać odkładanie rozpoczęcia robót, szczególnie gdy do świadomości mieszkańców dotrze prawda o faktycznym stanie technicznym wału.

Zgodnie z art. 81 Prawa Wodnego „ochrona przed powodzią ... jest zadaniem organów administracji rządowej i samorządowej”, a zatem ze strony tych organów należy oczekiwać konstruktywnego działania. Również ze strony organizacji pozarządowych nie powinno być konfliktów, gdyż zgodnie z art. 36 ust. 1 Ustawy o ochronie przyrody „na obszarach Natura 2000 ... nie podlega ograniczeniu działalność związana z utrzymaniem urządzeń i obiektów służących bezpieczeństwu przeciwpowodziowemu ...”. Pomijając partykularne interesy należy mieć świadomość, że omawiana inwestycja dotyczy realizacji celu publicznego chroniącego zdrowie i życie ludzkie, infrastrukturę techniczną, drogi, wysokoproduktywne tereny rolne, a przede wszystkim liczne budynki mieszkalne i gospodarcze.



## 9. ODDZIAŁYWANIE PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI NA WYBRANE ELEMENTY ŚRODOWISKA

Omawiana inwestycja ogranicza się do istniejącego wału oraz do wąskich pasów przylegających do korpusu po obu jego stronach. O ile pasy te nie stanowią dróg to i tak w myśl przepisów Prawa Wodnego (art.85, ust. 1, pkt. 2) zabroniona jest na nich „uprawa, sadzenie drzew lub krzewów ... w odległości mniejszej niż 3 m od stopy wału”. Pasy te zostaną wykupione, a czasowo zajęte tereny na czas prowadzenia robót zostaną „wynajęte”, a następnie przywrócone do stanu poprzedniego. Usunięte za zgodą rolników, drzewa z ich działek będą stanowiły ich własność a w szczególnych przypadkach mogą być nawet odwiezione na wskazane miejsce.

Oddziaływanie inwestycji dotyczyło będzie okresu jej realizacji. Po jej zakończeniu wyraźnej poprawie ulegnie stopień zabezpieczenia przeciwpowodziowego i eksploatacji, a także wizualny obraz samej budowli.

**Oddziaływanie na ludzi** będzie mało odczuwalne i skupi się głównie na dodatkowym ruchu pojazdów dowożących na „plac budowy” wyroby i materiały. Hałas i wibracje mogą oddziaływać tylko okresowo na mieszkańców, których domostwa położone są w bezpośrednim sąsiedztwie wału. Ponieważ właśnie ci mieszkańcy narażeni są w największym stopniu na pierwszą falę uderzeniową łatwiej zniosą te uciążliwości mając świadomość lepszego zabezpieczenia.

**Oddziaływanie na zwierzęta** będzie miało miejsce tylko w fazie realizacji inwestycji. Drzewa i krzewy, na których potencjalnie mogłyby gniazdować ptaki przewiduje się usunąć w okresie zimowym. Ponieważ tylko nieliczne gatunki wykorzystują wielokrotnie swoje gniazdo, a większość corocznie buduje nowe to nawet usunięcie domniemanych gniazd nie spowoduje strat w populacji. Większość gatunków ptaków wymienionych w Formularzu Danych swoje miejsce bytowania i gniazdowania ogranicza praktycznie do koryta rzeki i pasa bezpośrednio przyległego, a więc pas inwestycji stanowi dla nich strefę bezużyteczną, chociażby ze względu na niesprzyjającą okrywą roślinną.

Obawy, jakoby inwestycja mogła wpłynąć na stan populacji ptaków związanych z tym obszarem są na wyrost. Pomijając omówione wcześniej biotopy tych gatunków, wśród zarejestrowanych ptaków nie odnotowano gatunków drapieżnych, które niszczyłyby jaja, pisklęta czy osobniki dorosłe.

**Oddziaływanie na rośliny** dotyczyło będzie tylko samego wału i pasów przyległych o ograniczonej szerokości. Ubytek drzew i krzewów z wąskiego pasa, przy silnie zadrzewionym w tym rejonie międzywału nie przyniesie znaczącego uszczerbku. Pozostały drzewostan pozostanie w dotychczasowym stanie i to zarówno pod względem składu gatunkowego jak i siedlisk. Wprawdzie skład szaty roślinnej ulega ciągłym zmianom chociażby ze względu na starzenie się poszczególnych drzew i ich obumieranie oraz wkraczanie w ich miejsce nowych. Omawiana inwestycja nie będzie miała wpływu na skład florystyczny i sukcesję zbiorowisk.

Na terenie zawala przeważającą część terenu zajmują grunty orne wykorzystywane w coraz większym stopniu jako sady i jagodniki. Zmiany w zakresie struktury upraw nie będą wynikiem poprawy stanu zabezpieczenia przeciwpowodziowego lecz zapotrzebowaniem rynku. Uprawiane dotąd na dość szeroką skalę buraki cukrowe zniknęły z płodozmianu gdy zaniechano ich skupu. Podobne sytuacje odnosiły się będą zarówno do produkcji roślinnej jak i zwierzęcej. Uszczelnienie wału poprawi warunki gospodarowania i zwiększy gwarancję uzyskania stabilnych plonów.

**Oddziaływanie na powierzchnię ziemi i glebę.** Pas inwestycji obejmował będzie teren antropologiczny, na którym zmiany polegały na wykonaniu nasypów ziemnych z gruntu dowiezonego i przykrycie ich warstwą humusu. W przypadku dróg utwardzonych zmiany były znacznie większe ale cywilizacja wymaga pewnych poświęceń.

W ramach inwestycji przewidziane jest usunięcie warstwy próchnicznej do ponownego jej wykorzystania i wbudowanie gruntu dowiezonego z rezerwy. Wykonanie utwardzonej drogi w pasie, na którym użytkowanie rolnicze jest ograniczone również nie spowoduje istotnego dysonansu w środowisku ze względu na zastosowany do nawierzchni surowiec naturalny. Poza pasami zajętymi pod inwestycję nie nastąpią żadne zmiany, gdyż zniszczone przez ruch maszyn fragmenty działek przyległych muszą być przywrócone do stanu poprzedniego.

Rozpatrując sprawą kompleksowo i przyjmując krańcowy przypadek rozmycia wału będzie to oddziaływanie bardzo pozytywne. W przypadku przebicia hydraulicznego woda pod ciśnieniem rozmywając wał wynosi cząsteczki gruntu na znaczne odległości. Cząsteczki te pokrywają grubą warstwą tereny zalane (nie wyłączając również zabudowań) wraz z uprawianymi na nich roślinami. Nawet w przypadku użytków zielonych naniesiony piasek trzeba usunąć, a teren rekultywować.

**Oddziaływanie na wody powierzchniowe i podziemne.** Przyjęta w projekcie technologia rozbudowy i uszczelnienia wału zapewnia zachowanie istniejącego reżimu wód powierzchniowych i podziemnych. Zastosowane materiały są bezpieczne dla środowiska i nie spowodują zmian jakościowych wody. Jedyne zmiany dotyczą będą wydłużenia drogi filtracji. Zaprojektowane uszczelnienie na głębokość wydłużającą odpowiednio drogę filtracji, zapewnia powstrzymanie naporu wielkich wód przez kilka dni nie zamyka jednak kontaktu wód wgłębnych. Odcięcie przepływu wód wgłębnych miałyby miejsce w przypadku wykonania tzw. przesłony zupełnej, tj. takiej, której spąg znajdowałby się w warstwie nieprzepuszczalnej o dużej miąższości. W omawianym przypadku jest to przesłona „zawieszona”, gdyż mimo, że jej spąg dochodzi do warstw słabo przepuszczalnych to jednak ich miąższość jest niewielka a pod nimi występują bardzo przepuszczalne piaski średnie a nawet grube dlatego kontakt wód zostanie utrzymany. Tereny zawala i międzywala działały będą nadal na zasadzie naczyń połączonych, jednak z bardziej wydłużoną drogą połączenia.

Istotnym elementem wpływu inwestycji na wody powierzchniowe i podziemne będzie zmniejszenie drenującego działania rzeki. Wydłużona droga ruchu wody w czasie wysokich stanów w korycie spowolni jej przepływ w kierunku zawala. Po przejściu wysokiej fali woda w korycie