

**Analiza warunków geologicznych i hydrologicznych:
eksploatacji złoża kruszywa naturalnego
„Osława Dąbrowa”**

Opracowała:

mgr inż. Oliwia Skóra spec. ochrona środowiska	
---	--

Gdynia, marzec 2024 r.

Rzeźba terenu

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną (Kondracki 2000, Solon 2018) obszar złoża kruszywa „Osława Dąbrowa” położony jest w makroregionie Pojezierze Południowopomorskie, w obrębie mezoregionu Równina Charzykowska (314.67) (Solon, Borzyszkowski i in., 2018).

Równina Charzykowska obejmuje rozległy obszar sandru o powierzchni około 2100 km² i znajduje się ona na południe od Pojezierza Bytowskiego, w górnym dorzeczu Brdy. Równina sąsiaduje od południowo-zachodu z sandrem doliny Gwdy, przy czym granice stanowi dział wodny, od południa z Pojezierzem Krajeńskim, od wschodu z Równiną Tucholską [Kondracki, 2000]. Równinę Charzykowską budują głównie piaski roztopowe kształtujące lekko pofalowaną powierzchnię urozmaiconą dolinami rzek, rynnymi polodowcowymi oraz licznymi polodowcowymi zagłębieniami wypełnionymi bagniskami lub wodami jezior, z których największymi są Somińskie, Kłaczno, Kielskie [Bąk i in., 2008].

Rejon złoża zlokalizowany jest w strefie marginalnej lądolodu fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego. Głównymi formami geomorfologicznymi są: wysoczyzna morenowa falista, morena czołowa, rynny subglacjalne, równiny zastoiskowe i sandrowe. W rejonie powierzchnia wysoczyzny wznosi się do 200 m n.p.m. z maksymalnymi wzniesieniami o wysokości względnej 20-25 m, pola sandrowe osiągają rzędne terenu od 160,0 do 220,0 m n.p.m.

Geomorfologicznie złożo zlokalizowane jest we fragmencie rozległej równiny sandrowej. Powierzchnia sandru zbudowana jest głównie z utworów wodnolodowcowych, tj. piasków różnej granulacji i piasków ze żwirem. Równinną rzeźbę terenu urozmaicają zagłębienia typu wytopiskowego lub rynnowego. Niektóre z nich wypełnione są wodą, tworząc jeziora Studzieniczo, Kłaczno i Somińskie. Naturalne deniwelacje powierzchni terenu osiągają 30 m. (Helwak L., Węsierska M., 2024).

Budowa geologiczna

Budowa geologiczna w rejonie złoża kruszywa „Osława Dąbrowa” została rozpoznana na podstawie otworów hydrogeologicznych zlokalizowanych w Studzienicach i Osławie Dąbrowie (ujęcia wody: lokalne i wiejskie, Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000 ark. Studzienice (0087) (Kreczko M. 2002), Bazy Danych GIS MhP Pierwszy poziom wodonośny, Występowanie i hydrodynamika ark. Studzienice (0087) (Łukaczyński I., Łukaczyńska B., Polaczek P., 2017) oraz dokumentacji geologicznej złoża (Helwak L., Węsierska M., 2024). Według Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Studzienice (0087) (Jurys L., 2000) złożo zlokalizowane jest w obrębie kompleksu osadów czwartorzędowych. Osady te występują ciąglą pokrywają na całej powierzchni Równiny

charzykowskiej. Są to utwory glacialne i fluwioglacialne zlodowacenia Wisły oraz rzeczne i organogeniczne holocenyckie.

Złoże budują piaski i żwiry wodnolodowcowe, stadiału górnego, zlodowacenia Wisły, zlodowacenia Północnopolskiego.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe tworzą równiny sandrowe z licznymi obniżeniami o genezie najczęściej wytopiskowej. Rzędne powierzchni sandru mają dużą rozpiętość, wahają się od około 150 m n.p.m. w okolicy Somin do 195 m n.p.m. w okolicy Sylczna. Przyczynami takiego ukształtowania powierzchni sandru były akumulacja piasków i żwirów pomiędzy bryłami martwego lodu i na martwym lodzie oraz nakładanie się na siebie osadów akumulowanych przez wody roztopowe, płynące z różnych obszarów. Spowodowało to duże zróżnicowanie miąższości i litologii osadów.

Rozkład osadów oraz wykształcenie litologiczne w omawianym rejonie jest zgodne z charakterystyką geomorfologiczną złoży. Omawiany teren położony jest na równinie sandrowej.

W złożu „Ośława Dąbrowa” nie zauważono żadnych zjawisk tektonicznych wpływających na jego budowę geologiczną.

Zawartość ziarn kwarcu kopaliny głównej mieści się w granicach 85,7 - 93,8%, średnio 86,5%.

Punkt piaskowy kopaliny głównej mieści się w granicach 78,8 - 93,4%, średnio 86,4%.

Zapylenie kopaliny głównej utrzymuje się na poziomie 0,7 - 2,8%, średnio 1,3%.

Miażdżość kopaliny głównej mieści się w przedziale 20,7 – 33,7 m, średnio 27,4 m.

Rzędne stropu kopaliny głównej mieszczą się w przedziale 177,0 – 200,2 m n.p.m., średnio 188,3 m n.p.m.

Rzędne spągu kopaliny głównej mieszczą się w przedziale 152,1 – 168,1 m n.p.m., średnio 160,3 m n.p.m.

Seria złożowa miejscami przewarstwiona jest utworami pónnymi wykształconymi jako gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste, piaski gliniaste i piaski pylaste, których miążżość mieści się w przedziale 0,5 – 3,0 m, średnio 1,3 m. W części otworów stwierdzono występowanie od 1 do 2 warstw zakwalifikowanych jako przerost pónny.

Utwory serii złożowej zakwalifikowano do utworów czwartorzędowych, plejstocenyckich (Helwak L., Węsierska M., 2024).

Wody powierzchniowe i podziemne

Wody powierzchniowe w granicach planowanego przedsięwzięcia nie występują.

Najbliżej położonym zbiornikiem wodnym jest jezioro Krążno oddalone o około 270,0 m od granic przedsięwzięcia na wschód.

W rejonie inwestycji przepływ wód podziemnych odbywa się ze wschodu na zachód.

Warunki hydrogeologiczne występujące w rejonie przedmiotowego złoża przedstawiono na podstawie wizji lokalnej, archiwalnych materiałów geologicznych i hydrogeologicznych, opracowań dokumentacyjnych oraz rozpoznania hydrogeologicznego. Przeprowadzona analiza hydrogeologiczna pozwoliła stwierdzić w rejonie przedmiotowego złoża występowanie poziomu wód podziemnych związanego z osadami czwartorzędowymi. Ilustruje to przekrój hydrogeologiczny A-B (zał. nr 5). Jego przebieg przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 1) i na wycinkach Mapy hydrogeologicznej Polski ilustrujących główny użytkowy poziom wodonośny (zał. nr 2) oraz pierwszy poziom wodonośny (zał. nr 3), arkusz Studzienice (0087), a także Szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Studzienice (0087) (zał. nr 4).

Górny czwartorzędowy poziom wodonośny występuje przede wszystkim w osadach piaszczystych zlodowacenia Wisły. Są to osady sandrowe i przewarstwienia wśród glin zwałowych oraz osady rzeczne. Warstwa wodonośna występuje zwykle na głębokości od 10 do 50 m (na rzędnych od 130 do 160 m n.p.m.). Wykazuje dużą zmienność w wykształceniu litologicznym. Warstwa wodonośna zbudowana jest z piasków drobno i średnioziarnistych o miąższości około 15 metrów - najczęściej w granicach od 5 do 25 m. Współczynnik filtracji waha się od 2 do 40 m/24h. Najlepsze warunki hydrogeologiczne stwierdzono w części południowej obszaru arkusza, w pasie rozciągającym się od Prądzonki po Sominy oraz w części północnej, w rejonie Sylczna, Mądrzechowa i Studzienic. Średni współczynnik filtracji osadów występujących w tych rejonach przekracza 60 m/24h, a przewodnictwo - 1000 m²/24h. Zwierciadło wody jest swobodne lub lekko napięte. Warstwa wodonośna jest zasilana bezpośrednio przez opady lub drogą pośrednią przez wyżej leżące utwory słabo przepuszczalne.

Poziom ten jest eksploatowany przez liczne ujęcia wiejskie m.in. w Sominach, Mądrzechowie, Mokrzyniu, Sylcznie, Pólcźnie, ujęcia zakładowe w Oślawie Dąbrowie (Prefabet Ośława Dąbrowa S.A.) oraz studnie ośrodków wypoczynkowych rozlokowanych wzdłuż jeziora Studzienickiego, Kłaczna, i Dywańskiego.

Środkowy poziom wodonośny związany jest stratygraficznie z piaskami i żwirami zlodowaceń środkowopolskich — górnymi osadami wodnolodowcowymi zlodowacenia warty.

Poziom ten stanowi główny użytkowy poziom wodonośny na znacznym obszarze rozciągającym się przy granicy wschodniej - od Sylczna na północy, po Trzebuń na południu oraz w rejonie jeziora Kłaczno - od Ugoszczy po Studzienice. Warstwa wodonośna występuje zwykle na rzędnych od 95 do 120 m n.p.m. na głębokości od 45 do 90 m. Poziom jest nieciągły i zróżnicowany pod względem hydrogeologicznym. Najlepsze parametry hydrogeologiczne posiada warstwa wodonośna w rejonie Studzienic, współczynnik filtracji w tym rejonie przekracza 20 m/24h. Generalny spływ wód podziemnych odbywa się w dwóch

kierunkach: w kierunku południowym i południowo-wschodnim ku Doliny Wisły oraz w kierunku północno-zachodnim do morza. Powierzchnia zwierciadła wody układa się na wysokości od 165 m n.p.m. do 145 m n.p.m.

Zwierciadło wód podziemnych w złożu zostało nawiercone na rzędnych 157,1 – 163,8 m n.p.m., średnio zwierciadło znajduje się na rzędnej 159,0 m n.p.m. (Helwak L., Węsierska M., 2024).

W obrębie analizowanego obszaru złoża występuje poziom wód podziemnych, wyznaczony jako pierwszy, nie będący głównym użytkowym poziomem wodonośnym. Głębokość położenia swobodnego zwierciadła wody jest ściśle uzależniona od intensywności opadów, temperatury powietrza i parowania, gdyż poziom ten zasilany jest głównie poprzez infiltrację opadów atmosferycznych oraz wód roztopowych.

GZWP

Przedmiotowe złożo znajduje się poza obszarami wyznaczonych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Najbliższej położonym zbiornikiem wód podziemnych jest udokumentowany główny zbiornik wód podziemnych - Zbiornik Bytów [117], którego południowa granica oddalona jest około 3,3 km w kierunku północnym od granic przedsięwzięcia.

Zasoby dyspozycyjne

Złożo zlokalizowane jest na granicy obszarów bilansowych G-6 Brda o powierzchni 4659,8 km² i zasobach dyspozycyjnych 512 320 m³/d i w niewielkim fragmencie obszaru G-9 Wda o powierzchni 2330,8 km².

Jednolite części wód

Plany gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy zawierają ustalenia dotyczące celów środowiskowych dla jednolitych części wód powierzchniowych oraz wód podziemnych. Przy formułowaniu celów brano pod uwagę aktualny stan wód w związku z wymaganym zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną warunkiem niepogarszania ich stanu (Monitor Polski Nr 49 Poz. 549, 2011). Obecnie obowiązuje II aktualizacja PGW na lata 2021-2027.

Podział hydrograficzny Polski		
Jednostka	Nazwa	Kod / identyfikator
Obszar dorzecza	Wisły	2000
Region wodny	Dolnej Wisły	2000DW
Zlewnia bilansowa	Brda Wda	G-6 G-9
Zlewnia JCWP* rzeczna	Zbrzyca Wda do jez. Wdzydze	RW2000182923729 RW2000202943799

Zlewnia JCWP* jeziorna	Studzieniczno	LW20346
Zlewnia elementarna	Zlewnia jezior: Laska, Księżę i Długie	2923725
	Dopływ z jez. Krążno	294112
Powiązana JCWPd**	-	GW200027
	-	GW200028
* JCWP – jednolita część wód powierzchniowych ** JCWPd – jednolita część wód podziemnych *** – Identyfikator MPHP50		

Przedsięwzięcie nie znajduje się na powierzchni pokrytej wodami klasyfikowanymi jako elementy jednolitych części wód powierzchniowych.

Przedsięwzięcie znajduje się w granicach zlewni rzecznej:

- JCWP Zbrzyca (RW2000182923729)

Charakterystyka JCWP		
JCWP RW: Zbrzyca (RW2000182923729)		
Kod i nazwa JCWP w poprzednim cyklu planistycznym (2016-2021) RW2000252923979 (Brda od wpływu do jez. Charzykowskiego do wypływu z jez. Kosobudno)		
Źródło danych: Plan Gospodarowania Wodami na obszarze Dorzecza Wisły 2023 r.		
Parametr		Wartość
Kategoria JCWP		JCW rzeczna
Typologia JCWP *		R_poj - Rzeka w systemie rzeczno-jeziorowym Pojezierzy
Status JCW ostateczny		NAT *
Czy JCWP jest monitorowana?		monitorowana
Kod powiązanych JCWPd		PLGW200027
Ocena stanu		
	Stan/ potencjał ekologiczny	Umiarkowany stan ekologiczny
	Stan chemiczny	Poniżej dobrego
	Stan / potencjał ogólny	Zły
Cel środowiskowy dla JCWP		dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku według wymagań gatunków chronionych; stan chemiczny: dla złagodzonych wskaźników [benzo(a)piren(w)] poniżej stanu dobrego, dla pozostałych wskaźników - stan dobry
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego		Zagrożona
Obszar chroniony - JCW przeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi		NIE – JCWP nieprzeznaczona do poboru wody na potrzeby

	zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi
Obszar chroniony - JCWP przeznaczona do celów rekreacyjnych	NIE - JCWP nieprzeznaczona do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych
Czy JCWP uległa zmianie (powstała w wyniku podzielenia lub scalenia JCWP w poprzednim cyklu planistycznym (2016-2021))?	zmieniona (rozdzielona)
* NAT – Naturalna część wód	

– JCWP Wda do jez. Wdzydze (RW2000202943799)

Charakterystyka JCWP	
JCWP RW: Wda do jez. Wdzydze (RW2000202943799)	
Kod i nazwa JCWP w poprzednim cyklu planistycznym (2016-2021) RW200025294379 (Wda do wypływu z jez. Wdzydze)	
Źródło danych: Plan Gospodarowania Wodami na obszarze Dorzecza Wisły 2023 r.	
Parametr	Wartość
Kategoria JCWP	JCW rzeczna
Typologia JCWP *	RI_poj - Rzeka w systemie rzeczno-jeziorowym Pojezierzy łososiowa
Status JCWP ostateczny	NAT *
Czy JCWP jest monitorowana?	monitorowana
Kod powiązanych JCWPd	PLGW200028
Ocena stanu	
Stan/ potencjał ekologiczny	Umiarkowany stan ekologiczny
Stan chemiczny	Poniżej dobrego
Stan / potencjał ogólny	Zły
Cel środowiskowy dla JCWP	dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku według wymagań gatunków chronionych; zapewnienie drożności cieku dla migracji gatunków o znaczeniu gospodarczym na odcinku cieku głównego Wda w obrębie JCWP (dla węgorza europejskiego); dobry stan chemiczny
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	Zagrożona
Obszar chroniony - JCWP przeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi	NIE – JCWP nieprzeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi

Obszar chroniony - JCWP przeznaczona do celów rekreacyjnych	TAK - JCWP przeznaczona do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych.
Czy JCWP uległa zmianie (powstała w wyniku podzielenia lub scalenia JCWP w poprzednim cyklu planistycznym (2016-2021))?	zmieniona (rozdzielona)
* NAT – Naturalna część wód	

– JCWP Studzieniczno (LW20346)

Charakterystyka JCWP	
JCWP RW: Studzieniczno (LW20346)	
Kod i nazwa JCWP w poprzednim cyklu planistycznym (2016-2021) LW20346 (Studzienickie)	
Źródło danych: Plan Gospodarowania Wodami na obszarze Dorzecza Wisły 2023 r.	
Parametr	Wartość
Kategoria JCWP	LW jeziorna
Typologia JCWP *	WSd_a - Jezioro na podłożu wapiennym, o dużej wartości współczynnika Schindlera, stratyfikowane
Status JCWP ostateczny	NAT *
Czy JCWP jest monitorowana?	monitorowana
Kod powiązanych JCWPd	PLGW200027
Ocena stanu	
Stan/ potencjał ekologiczny	Umiarkowany
Stan chemiczny	Poniżej dobrego
Stan / potencjał ogólny	Zły
Cel środowiskowy dla JCWP	Dobry stan ekologiczny; Dobry stan chemiczny.
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	Zagrożona
Postęp w osiąganiu celów środowiskowych JCWP w porównaniu do aPGW 2016 r.	
Stan/potencjał ekologiczny	LW20346 - cel nieosiągnięty - pogorszenie do stanu złego
Stan chemiczny	LW20346 - cel nieosiągnięty - pogorszenie do stanu złego
Obszar chroniony - JCWP przeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi	NIE – JCWP nieprzeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi
Obszar chroniony - JCWP przeznaczona do celów rekreacyjnych	NIE - JCWP nieprzeznaczona do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych

Czy JCWP uległa zmianie (powstała w wyniku podzielenia lub scalenia JCWP w poprzednim cyklu planistycznym (2016-2021))?	zmieniona
* NAT– Naturalna część wód	

Złoże znajduje się w granicach trzech zlewni jednolitych części wód powierzchniowych:

- Zlewnia JCWP rzeczna: Zbrzyca (RW2000182923729)

Przedsięwzięcie znajduje się w północnej części zlewni, powierzchnia zlewni wynosi 448,0 km².

Najbliżej położonym ciekim wodnym będącym elementem JCWP jest *Kłonicznica*, oddalona około 6,4 km od granic przedsięwzięcia w kierunku południowo-zachodnim.

- Zlewnia JCWP rzeczna: Wda do jez. Wdzydze (RW2000202943799)

Przedsięwzięcie znajduje się w zachodniej części zlewni, powierzchnia zlewni wynosi 455,3 km².

Najbliżej położonym ciekim wodnym będącym elementem JCWP jest *Wda*, oddalona około 5,7 km od granic przedsięwzięcia w kierunku południowo-wschodnim.

- Zlewnia JCWP jeziorna: Studzieniczno (LW20346)

Przedsięwzięcie znajduje się w północno-wschodniej części zlewni, powierzchnia zlewni wynosi 25,2 km². Najbliżej położonym zbiornikiem wodnym jest Jezioro Studzieniczno oddalone o około 1,1 km na wschód od granic inwestycji.

Zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną dobry stan wód podziemnych oznacza stan osiągnięty przez część wód podziemnych, jeżeli zarówno jej stan ilościowy, jak i chemiczny jest określony, jako co najmniej „dobry”.

Rzeczne źródło znajduje się w granicach jednolitych części wód podziemnych nr 27 i 28. Bilans wodnogospodarczy wskazał, że zasoby wód podziemnych JCWPd GW200027 (42 099,1 tys.m³/rok) wykorzystywane są średnio w około 12,0%, natomiast JCWPd GW200028 (116535.74 tys.m³/rok) wykorzystywane są średnio w około 13,0%.

JCWPd: GW200027		
Parametr		Wartość
Ocena stanu 2019		
Czy JCWP jest monitorowana?		monitorowana
	Stan chemiczny	Dobry
	Stan ilościowy	Dobry
	Stan ogólny	Dobry
	Ryzyko nieosiągnięcia celu środowiskowego	Niezagrożona

Cel środowiskowy dla JCWPd	Dobry stan chemiczny i ilościowy
Obszar chroniony - JCW przeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi	Tak
Cel środowiskowy dla JCWPd przeznaczonych do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia	Jakość wody do spożycia nie powinna ulegać pogorszeniu

JCWPd: GW200028	
Parametr	Wartość
Ocena stanu 2019	
Czy JCWP jest monitorowana?	monitorowana
Stan chemiczny	Dobry
Stan ilościowy	Dobry
Stan ogólny	Dobry
Ryzyko nieosiągnięcia celu środowiskowego	Niezagrożona
Cel środowiskowy dla JCWPd	Dobry stan chemiczny i ilościowy
Obszar chroniony - JCW przeznaczona do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi	Tak
Cel środowiskowy dla JCWPd przeznaczonych do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia	Jakość wody do spożycia nie powinna ulegać pogorszeniu

Teren inwestycji występuje w obrębie pierwszego, podrzędnego poziomu wodonośnego, w stosunku do głównego użytkowego poziomu wodonośnego, jedynie północny jego fragment znajduje się w obrębie jednostki gdzie pierwszy poziom wodonośny jest jednocześnie głównym użytkowym poziomem wodonośnym.

Złoże „Ośława Dąbrowa” jest częściowo zawodnione, eksploatacja będzie odbywać się częściowo spod wody, w sposób zapewniający ochronę wód podziemnych. W związku z tym nie zostanie zaburzone w żaden sposób osiągnięcie celu środowiskowego dla JCWPd. Tym samym nie jest zagrożone osiągnięcie celów środowiskowych dla powierzchniowych JCWP rzecznych i jeziornek, gdyż przewiduje się, że nie zostanie naruszona równowaga między wodami podziemnymi i powierzchniowymi oraz zostanie zachowany naturalny kierunek spływu wód do bazy drenażu.

Oddziaływania na stosunki wodne obszaru

Przewidziane do eksploatacji złoża kruszywa naturalnego „Ośława Dąbrowa” jest częściowo zawodnione. Część zawodniona stanowi spągową część złoża. Zwierciadło wód podziemnych zostało nawiercone w części otworów złożowych, na rzędnych 157,1 – 163,8 m n.p.m., średnio zwierciadło znajduje się na rzędnej 159,0 m n.p.m. (Helwak L., Węsierska M.,

2024). W większości w obrębie analizowanego obszaru złoża występuje poziom wód podziemnych, wyznaczony jako pierwszy, podrzędny w stosunku do głównego. Głębokość położenia swobodnego zwierciadła wody jest ściśle uzależniona od intensywności opadów, temperatury powietrza i parowania, gdyż poziom ten zasilany jest głównie poprzez infiltrację opadów atmosferycznych oraz wód roztopowych. W związku z tym eksploatacja surowca powinna odbywać się w sposób zapewniający ochronę tych wód.

Eksploatacja części suchej kopaliny odbywać się będzie koparką lądową. Eksploatacja części zawodnionej odbywać się będzie spod wody, koparką z osprzętem podsiębiernym, zgarniakowym bez poboru wody. W wyniku zastosowania takiego sposobu urabiania złoża stosunki wodne, tj. dynamika i reżim przepływu wód podziemnych zostaną naruszone w minimalnym stopniu. Utworzony zostanie tzw. „obieg zamknięty” wody. Oznacza to, że nie zostanie wytworzony lej depresyjny i nie zostanie naruszona istniejąca tu naturalna równowaga pomiędzy wodami powierzchniowymi i podziemnymi. Zarówno w trakcie eksploatacji kruszywa, jak i po jej zaprzestaniu, wytworzone niecki nie będą stanowiły lokalnej bazy drenażu, nie będą drenowały wód powierzchniowych i poziomu wodonośnego, gdyż nie zostanie naruszony naturalny kierunek spływu wód. Poziom wody w zawodnionych częściach wyrobiska będzie podlegał takim samym wahaniom, jak poziom wód podziemnych, zależnym jedynie od wysokości opadów atmosferycznych, temperatury powietrza i parowania. Opady atmosferyczne oraz wody roztopowe będą, jak dotychczas, zasilać poziom wód podziemnych na drodze infiltracji przez warstwę gruntu, a także bezpośrednio, w miejscu zawodnionych niecek.

W przypadku przesiewania kruszywa w technologii „na mokro” woda do celów technologicznych pobierana będzie przenośną pompą wody z zawodnionego wyrobiska (pełniącego rolę zbiornika wody technologicznej) w ilości średnio 90,0 m³/h.

W technologii przesiewania kruszywa „na mokro” urobek na sita podawany jest za pomocą taśmociągu. Sita przesiewacza, na których następuje rozdział kopaliny na zadane frakcje (np. > 16 mm (nadziarno), 2-8 i 8-16 mm) są zraszane wodą pochodzącą ze zbiornika wody technologicznej (zawodnionej części wyrobiska). Na przesiewaczu (przy pomocy wody) następuje odsianie frakcji 0-2 mm (podziarno) oraz rozdział na inne frakcje w zależności od zastosowanych sit. Pulpa (frakcja < 2,0 mm z wodą) z przesiewacza odprowadzana jest grawitacyjnie do odwadniacza. Oddzielona w odwadniaczu frakcja piaszczysta, przenośnikami deponowana jest na terenowych zasobnikach, z których prowadzona jest jej sprzedaż odbiorcom, a woda z domieszką frakcji mułowej trafia rurociągiem do zawodnionego wyrobiska (z którego jest pobierana) lub do specjalnie w tym celu wykonanego „odstojnika” połączonego z zawodnionym wyrobiskiem poeksploatacyjnym (z którego jest pobierana).

W ten sposób utworzony jest zamknięty obieg wody technologicznej. Po wypełnieniu „odstojnika” frakcją pyłową i mułową będzie on czyszczony z osadów koparką „wędką”.

W przypadku technologii „na mokro” zapotrzebowanie na wodę technologiczną do przesiewacza wynosi $90,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Woda krąży w obiegu zamkniętym: zawodnione wyrobisko górnicze – zakład przeróbczy – wyrobisko górnicze.

Obliczenie zapotrzebowania na wodę technologiczną

Zakłada się, że do przesiewacza „na mokro” trafi około 13,5% wydobytej kopaliny dziennie, czyli około $85,0 \text{ m}^3$, wówczas:

Wydajność przesiewacza wynosi około $50,0 \text{ m}^3$ kruszywa na godzinę, a zatem czas pracy (także pobór wody z wyrobiska) przesiewacza dla przesiania tej ilości kopaliny wyniesie maksymalnie 2 h dziennie (w ciągu doby). Stąd zapotrzebowanie na wodę technologiczną wynosi:

$$90 \text{ m}^3/\text{h} \times 2 \text{ h} = 180,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

Woda ta, po wykorzystaniu, w 95% (w tym 90% bezpośrednio z odwadniacza grawitacyjnie) trafi do zawodnionego wyrobiska. Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że na zwalach produktu tj. na ziarnach przesianego w technologii „na mokro” kruszywa pozostaje około 10% użytej do płukania wody. Woda ta w większości infiltruje (wsiąka) w podłoże i powraca do wód gruntowych, a częściowo odparowuje. Przyjęto, że około 5% wody odparowuje. Tym samym do zbiornika poeksploatacyjnego (czyli do wód gruntowych) wraca 95% pobranej wody.

Przy założeniu 5% strat wody w związku z jej parowaniem z hałd urobku, potencjalne straty wody (tym samym zapotrzebowanie na wodę) przy zapotrzebowaniu wynoszącym $180,0 \text{ m}^3/\text{d}$ wynoszą:

$$180,0 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,05 = 9,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

Straty wody z wyrobiska w procesie przeróbki surowca w wysokości $9,0 \text{ m}^3$ mają charakter chwilowego punktowego obniżenie zwierciadła wody, gdyż następują tylko na przestrzeni maksymalnie 2 h każdego dnia. To chwilowe obniżenie zostaje uzupełnione i zniwelowane w pozostałej części doby stałym przepływem wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego.

Tak niewielkie straty wody z wyrobiska w trakcie eksploatacji nie wpłyną na położenie i naturalne wahania zwierciadła wody gruntowej i będą takie same jak przed uruchomieniem kopalni, podobnie jak reżim hydrogeologiczny i hydrologiczny (czyli zasilanie i kierunki przepływu wód) w tym rejonie.

Przewidziany sposób eksploatacji nie będzie stanowił istotnego zagrożenia jakości wód podziemnych w rejonie złoża. Oznacza to, że nie pogorszy dotychczasowej jakości wód podziemnych.

Jednym z podstawowych zadań podczas eksploatacji kruszywa będzie niedopuszczenie do zanieczyszczenia gruntu i wód podziemnych substancjami ropopochodnymi.

Wykorzystywanie przy eksploatacji i transporcie kruszywa maszyn o napędzie spalinowym może stanowić potencjalne zagrożenie dla wód podziemnych jedynie w sytuacjach awaryjnych, związanych z rozlaniem substancji ropopochodnych. Istnieje wtedy pewne niebezpieczeństwo zanieczyszczenia związkami ropopochodnymi gruntu a następnie wód podziemnych. Zagrożenie zanieczyszczeniem można zminimalizować poprzez utrzymywanie maszyn w dobrym stanie technicznym i składowanie paliw poza terenem eksploatacji. Wszelkie uzupełnianie paliwa, smarowanie, przeglądy, naprawy i konserwacje maszyn oraz pojazdów należy wykonywać w miejscu specjalnie do tego przeznaczonym i zabezpieczonym przed przedostawaniem się produktów ropopochodnych do gruntu i dalej do wód podziemnych. W przypadku awarii połączonej z rozlaniem i wyciekami substancji ropopochodnych i co za tym idzie, z zanieczyszczeniem gruntu, należy zastosować odpowiednie środki neutralizujące i nie dopuścić do przedostania się substancji ropopochodnych do wód podziemnych

W wyrobisku zabrania się również składowania jakichkolwiek odpadów i wylewania ścieków.

Zachowanie wymienionych wyżej warunków zapewni, iż eksploatacja nie będzie stanowiła istotnego zagrożenia dla warunków występowania i jakości wód podziemnych i powierzchniowych w rejonie złoża.

Ponieważ przewiduje się, że stosunki wodne, tj. dynamika i reżim przepływu wód podziemnych generalnie nie zostaną naruszone, więc nie ulegną zmianie i nie wystąpią zmiany reżimu gruntowo-wodnego na sąsiadujących polach uprawnych i terenach leśnych. Z tych samych powodów eksploatacja złoża nie będzie miała znaczącego wpływu na wody powierzchniowe.

Obliczenia teoretycznego leja depresji

Na etapie realizacji inwestycji nie przewiduje się żadnego wpływu na stan wód powierzchniowych i podziemnych oraz na ekosystemy zależne i obszary chronione, w tym powstania leja depresji.

Dla planowanej inwestycji teoretyczny promień leja depresji wyliczono metodą „wielkiej studni” (Pazdro, Kozerski 1990). Jest to teoretyczny maksymalny zasięg leja depresji, wyznaczony jedynie w oparciu o założenia.

Depresja teoret.	$s = 1\text{m}$
Pobór	$Q = 180\text{ m}^3/\text{d};$
Powierzchnia zbiornika	

wody technologicznej $F = 5000 \text{ m}^2$

Promień zastępczy $r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = 40,0 \text{ m}$

Współczynnik filtracji k dla piasków $= 1,73 \text{ m}^3/\text{d}$

Przekształcając odpowiednio wzór dla wód o zwierciadle swobodnym: $Q = \frac{1,36k(H^2 - h^2)}{\lg R - \lg r_0}$

Promień leja depresji wynosi $R = 265,8 \text{ m}$

Wyliczony promień leja depresji dotyczy obniżenia zwierciadła wody w wyrobisku, który można wiązać również z naturalnymi wahaniami w obrębie zwierciadła płytkich wód związanych bezpośrednio z opadami atmosferycznymi. Stąd nie istnieje zagrożenie pomniejszenia zasobów wodnych, a także negatywnego wpływu na głębszy poziom wodonośny. W efekcie nie należy się spodziewać zmian reżimu gruntowo-wodnego na sąsiadujących polach uprawnych, w związku z tym eksploatacja kruszywa ze złoża nie wpłynie na jakość i ilość plonów na działkach sąsiadujących.

Analiza możliwych konfliktów społecznych

Złoże kruszywa "Ośława Dąbrowa" w większości usytuowane jest w obrębie pierwszego, podrzędnego w stosunku do głównego użytkowego poziomu wodonośnego, a zatem nie stanowi on źródła zaopatrzenia okolicznej ludności w wodę pitną. Stąd nie istnieje zagrożenie pomniejszenia zasobów eksploatacyjnych przez okoliczne ujęcia na skutek prowadzonej działalności wydobywawczej.

Woda „technologiczna” z zawodnionego wyrobiska będzie krążyć w obiegu zamkniętym, czyli nie istnieje zagrożenie trwałego obniżenia poziomu wód podziemnych i pomniejszenia ich zasobów, a także negatywnego wpływu na głębsze warstwy wodonośne.

Wyznaczenie i zachowanie pasów ochronnych dla sąsiadujących nieruchomości, zgodne z przepisami prawnymi spowoduje, że nie wystąpią również zmiany reżimu gruntowo-wodnego na sąsiadujących gruntach ornych oraz terenach leśnych, w związku z tym eksploatacja złoża nie wpłynie na jakość i ilość plonów na działkach sąsiadujących.

Podstawowym potencjalnym zagrożeniem dla jakości tych wód mogą być sytuacje awaryjne związane z rozlaniem substancji ropopochodnych wykorzystywanych na kopalni w maszynach o napędzie spalinowym. Dlatego też **eksploatacja surowca powinna odbywać się w sposób zapewniający ochronę tych wód.**

Wnioski

Analiza oddziaływania złoża kruszywa "Ośława Dąbrowa" na stosunki wodne tego obszaru pozwala stwierdzić, że:

- seria złożowa jest częściowo zawodniona w spągowej części złoża i w większości stanowi pierwszy, podrzędny w stosunku do głównego, poziom wodonośny, a zatem nie istnieje zagrożenie pomniejszenia zasobów eksploatacyjnych pobliskich ujęć wód podziemnych na skutek eksploatacji;
- woda do celów technologicznych będzie krążyła w tzw. obiegu zamkniętym;
- straty wody związane z technologią wydobywania i przeróbki kruszywa będą chwilowe i niewielkie i będą wynosiły maksymalnie 9,0 m³/d;
- jednym z podstawowych zadań podczas eksploatacji złoża będzie niedopuszczenie do zanieczyszczenia gruntu i wód podziemnych substancjami ropopochodnymi,
- eksploatacja surowca powinna odbywać się w sposób zapewniający ochronę jakości wód podziemnych – w tym celu zaleca się prowadzenie monitoringu stanu i jakości wód w obrębie przedmiotowego złoża;
- planowane przedsięwzięcie wykazuje zgodność z „Planem gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” oraz celami RDW, dlatego też brak jest przesłanek dyskwalifikujących przedsięwzięcie jako niezgodne z obowiązującymi przepisami i normami, jak również z planami i wytycznymi;
- prawidłowo prowadzona eksploatacja nie będzie stwarzać istotnego zagrożenia dla wód podziemnych i powierzchniowych.

Spis załączników

1. Mapa dokumentacyjna
2. Mapa hydrogeologiczna Polski główny użytkowy poziom wodonośny, arkusz Studzienice (0087)
3. Mapa hydrogeologiczna Polski pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika, arkusz Studzienice (0087)
4. Szczegółowa mapa geologiczna Polski, arkusz Studzienice (0087)
5. Przekrój hydrogeologiczny A-B