

**Zleceniodawca:**

**Urząd Gminy Jabłonna, ulica Modlińska 152, 05-110 Jabłonna**

**Analiza przyczyn podtopienia posesji na terenie  
miejscowości Chotomów i Dąbrowa Chotomowska wraz z  
koncepcją odwodnienia terenu**

Wykonali:

mgr Artur Ładoń

mgr Leszek Kacprzak

*upr. geologiczne V-1476, VII-1400, VIII-0129*

Łomna Las, październik 2011

Spis treści

1. Wstęp . . . . .	3
2. Lokalizacja terenu badań . . . . .	4
3. Morfologia, hydrografia . . . . .	4
4. Klimat analizowanego obszaru . . . . .	6
5. Budowa geologiczna analizowanego terenu . . . . .	9
6. Warunki hydrogeologiczne analizowanego terenu . . . . .	10
7. Przyczyny występowania podtopień nieruchomości położonych w Chotomowie i Dąbrowie Chotomowskiej . . . . .	12
8. Wnioski i zalecenia . . . . .	15
9. Wnioski i zalecenia . . . . .	15

Spis załączników:

1. Położenie analizowanego obszaru na tle mapy topograficznej w skali 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:10 000
3. Lokalizacja obszaru badań na tle Szczagółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Legionowo
4. Lokalizacja obszaru badań na tle Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Legionowo
- 4a. Lokalizacja obszary badań na tle Szczegółowej mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Legionowo (1957 rok)
5. Przekrój hydrogeologiczny przez analizowany obszar (wg mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Legionowo)
6. Karty otworów geotechnicznych
7. Mapa geologiczna (z elementami hydrogeologii) analizowanego obszaru w skali 1:10 000
8. Mapa hydroizohips z zaznaczeniem stref drenażu oraz miejsc utrudnionego spływu wód powierzchniowych i podziemnych w skali 1:10 000
9. Mapa hydroizobat w skali 1:10 000
10. Dokumentacja fotograficzna z analizowanego obszaru

## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Urzędu Gminy Jabłonna. Celem niniejszego opracowania było wskazanie przyczyn, które doprowadziły do podtopienia wielu posesji położonych w miejscowości Chotomów i Dąbrowa Chotomowska w gminie Jabłonna. Autorzy niniejszego opracowania mieli za zadanie wskazać sposoby odwodnienia analizowanego terenu co w konsekwencji zmniejszyłoby skutki podtopień.

W trakcie realizacji niniejszego opracowania zapoznano się z publikowanymi materiałami geologicznymi w tym ze „Szczegółową mapą geologiczną Polski w skali 1:50 000” ark. Legionowo (Nowak J., 1978), „Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000” ark. Legionowo (Sokołowski A., 2000). W trakcie realizacji niniejszego opracowania wykonano prace terenowe w zakres których wchodziło wykonanie 53 sondowań małośrednicowym próbnikiem przelotowym. Sondowania te miały głębokość do 4,0 m, a w trakcie ich wykonania obserwowano litologię osadów oraz położenie zwierciadła wody podziemnej. Lokalizację wykonanych prac przedstawiono na załączniku 2, a karty otworów geotechnicznych na załączniku 5. W trakcie prac terenowych rejestrowano miejsca występowania gruntów antropogenicznych (nasypanych) oraz miejsca, w których stwierdzono płytkie występowanie zwierciadła wody podziemnej, które przyczyniły się do podtopienia posesji i budynków mieszkalnych na terenie miejscowości Chotomów i Dąbrowa Chotomowska. Osady antropogeniczne przedstawił na załączniku 7, 8 a miejsca płytkiego występowania wód podziemnych na załączniku 9. Dokumentacja fotograficzna z miejsc podtopionych oraz sytuację podniesionych nieruchomości przedstawiono na załączniku 10.

W trakcie prac kameralnych wykonano:

- mapę geologiczną na której przedstawiono litologię osadów powierzchniowych,
- mapę hydroizohips na której przedstawiono kierunki spływu wód podziemnych.

Zapoznano się również z wynikami obserwacji meteorologicznych (ze szczególnym uwzględnieniem wielkości opadów atmosferycznych) prowadzonych w latach 1951 – 1995 na Mazowszu i porównano je z obserwacjami meteorologicznymi z lat 2010 i 2011.

W trakcie prac kameralnych autorzy opracowania zapoznali się również z zasadami funkcjonowania (w tym piętrzenia) wód powierzchniowych Zapory Wodnej w Dębem.

## **2. Lokalizacja terenu badań**

Analizie geologicznej, geomorfologicznej, hydrologicznej, hydrogeologicznej i meteorologicznej poddano obszar miejscowości Chotomów oraz Dąbrowa Chotomowska, gmina Jabłonna, powiat legionowski, województwo mazowieckie. Lokalizację analizowanego obszaru na tle mapy topograficznej przedstawiono na załączniku 1.

Analizowany obszar od wielu lat rozwija się intensywnie w kierunku osadnictwa. W miejscowościach Chotomów i Dąbrowa Chotomowska dominuje zwarta zabudowa jednorodzinna. W ostatnich latach na cele budowlane wykorzystywane są również miejsca podmokłe, porośnięte przez roślinność wodną i bagienną.

## **3. Morfologia, hydrografia**

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym J. Kondrackiego, 2000 r. przedmiotowy teren położony jest w mezoregionie: Kotlina Warszawska.

Omawiany teren położony jest na niższym nadzalewowym tarasie Wisły (praskim), powstałym w stadiale głównym zlodowacenia północnopolskiego. Obszar ten zbudowany jest głównie z piasków i żwirów rzecznych, lokalnie piasków

eolicznych i piasków eolicznych w wydmach. Obniżenia terenowe wypełnione są osadami organicznymi (torfami, namułami torfowymi) oraz piaskami i glinami deluwialnymi (zał. 3, 7). Miejscami w obniżeniach tych stagnuje woda (zał. 10).

Analizowany obszar położony jest w dorzeczu Wisły. Rzeka Wisła znajduje się w odległości około 3 km na południe od obszaru dla którego dokonano analizę. Rzeka Narew przepływa w odległości około 8 km na północ od rejonu objętego badaniami. Ważnym elementem hydrologicznym rejonu dla którego dokonano analizę jest Zalew Zegrzyński, który zlokalizowany jest w odległości około 10 km na północny-wschód od rejonu objętego badaniami.

Rzeka Wisła płynie nieregularnym korytem o szerokości 500 – 1200 m, a w jej nurcie tkwią liczne piaszczyste wyspy i kępy. Spadek Wisły wynosi 0,36 ‰. Średni przepływ wynosi 680 m<sup>3</sup>/s z tym, że występują znaczne wahania przepływu wynoszące od 230 m<sup>3</sup>/s w okresie niskich stanów wody w rzece do 3000 m<sup>3</sup>/s w okresie powodziowym. Rzeka zamarza na kilka dni, czasem wcale, wyjątkowo do 1 miesiąca.

Rzędna zwierciadła wody w Wiśle na wysokości miejscowości Rajszew wynosi 73,9 m n.p.m.

Przepływ wody w rzece Narew wynosi około 310 m<sup>3</sup>/s, spadek rzeki w rejonie Nowego Dworu Mazowieckiego wynosi 0,35 ‰.

Rzędna zwierciadła wody w Narwi na wysokości miejscowości Skrzyszew wynosi 71,8 m n.p.m.

Rzeki Wisła i Narew (Zalew Zegrzyński) połączone są Kanałem Żerańskim. Na wschód od Legionowa, przez miejscowości: Kąty Węgierskie, Wola Aleksandrowska, Łajski, Wieliszew, Skrzyszew, wody powierzchniowe prowadzi Kanał Bródnowski odwadniający bagniste doliny nieistniejących już dziś rzek Brodni i Rewy.

Zbiornik wodny Zalew Zegrzyński (Jezioro Zegrzyńskie, Zbiornik Zegrzyński) utworzony został w 1963 roku. Jego powierzchnia wynosi około 3000 ha, a długość 41 km. Wpływ piętrzenia wody kończy się około 27 km za Serockiem. Pojemność zbiornika wynosi około 94 mln m<sup>3</sup>. Zwierciadło wody położone jest na wysokości 79,0

m n.p.m. Wysokość piętrzenia wynosi 7,0 m. Zalew Zegrzyński oddziałuje przede wszystkim na obszary położone powyżej stopnia wodnego.

Z informacji uzyskanej w Regionalnym Zarządzie Gospodarki Wodnej w Warszawie wynika, że w okresie od 06.09.2011 do 18.09.2011 na Jeziorze Zegrzyńskim poziom wody w skali doby wahał się w granicach od 79,02 m n.p.m (najwyższy poziom piętrzenia) do 78,52 m n.p.m. (najniższy poziom piętrzenia). Zmiany położenia zwierciadła wody spowodowane były remontem progu stabilizacyjnego poniżej Stopnia Wodnego Dębe.

Aktualnie normalny, a zarazem maksymalny poziom piętrzenia wody w Zalewie Zegrzyńskim wynosi 79,02 m n.p.m. według układu Kronstad. Maksymalne podniesienie wody w zalewie wynosi 0,2 m na maksymalnie 48 godzin. Zakładane wahania wody w Zalewie wynoszą 0,5m +/- 0,2 m.

Wspomniane wyżej rzeki, kanały i Zalew Zegrzyński podobnie jak większość cieków na Niżu Polskim są ciekami drenującymi wody podziemne. Ewentualny infiltracyjny charakter Zalewu Zegrzyńskiego należy wykazać po szczegółowych badaniach geologicznych i hydrogeologicznych.

Ukształtowanie powierzchni terenu dla której dokonano analizę jest dość proste. Rzędne terenu lokują się na wysokości 77,5 – 86,5 m n.p.m. Najwyżej położone są obszary zlokalizowane na szczytach wydm zbudowanych z piasków eolicznych. Najniżej położone są obszary zlokalizowane w obrębie dolinek bezodpływowych.

#### **4. Klimat analizowanego obszaru**

Analizowany obszar należy do mazowiecko-podlaskiego regionu klimatycznego. Warunki klimatyczne kształtuje zachodnia cyrkulacja atmosferyczna oraz dominujące w ciągu roku masy powietrza polarnego. W niniejszym opracowaniu podstawowe parametry klimatu przedstawiono w oparciu o dane zawarte w opracowaniu Sumy opadów atmosferycznych w Polsce w latach 1951-1995 (Kirschenstein M., Baranowski D., 2005).

Temperatura powietrza wynosi średnio 7,5 – 8,0 °C, a średnia roczna suma opadów atmosferycznych należy do najniższych w Polsce i wynosi poniżej 550 mm (dane z lat 1951 – 1995). Z wieloletnich obserwacji wynika, że średnie miesięczne opady atmosferyczne w poszczególnych miesiącach (z wielolecia 1951 – 1995) przedstawiają się następująco: styczeń – 25 - 30 mm, luty – 25 - 30 mm, marzec – 30 – 35 mm, kwiecień – 35 – 40 mm, maj – 50 -55 mm, czerwiec – 65 – 70 mm, lipiec – 70 – 75 mm, sierpień – 60 – 65 mm, wrzesień – 45 – 50 mm, październik – 35 – 40 mm, listopad - 35 – 40 mm, grudzień – 35 – 40 mm. Suma opadów atmosferycznych dla miesięcy letnich wynosi około 200 mm.

Z obserwacji wieloletnich wynika, że opad atmosferyczny w poszczególnych miesiącach w stosunku do opadów rocznych stanowił odpowiednio: 5 % w styczniu, 4 – 5 % w lutym, 5 % w marcu, 6 – 7 % w kwietniu, 10 % w maju, 13 % w czerwcu, 13 – 14 % w lipcu, 11 – 12 % w sierpniu, 9 % we wrześniu, 6 – 7 % w październiku, 7 – 8 % w listopadzie, 7 % w grudniu.

Z przedstawionych wyżej danych wynika, że w wieloleciu 1951 – 1995 najwyższe opady atmosferyczne na analizowanym obszarze występowały w miesiącach letnich (czerwcu, lipcu i sierpniu). Opady atmosferyczne w każdym z tych miesięcy stanowiły powyżej 12 % rocznych opadów atmosferycznych. Opad atmosferyczny ciepłego półrocza stanowi około 62,5 % opadów rocznych.

Na charakteryzowanym terenie roczna amplituda (różnica między maksymalnymi i minimalnymi opadami atmosferycznymi wyrażona w procentach sumy rocznej) jest jedną z najniższych w Polsce i wynosi 8 %. Świadczy to o tym, że na opiniowanym terenie wielkość opadów atmosferycznych jest niemal równomiernie rozłożona w ciągu całego roku.

W roku 2010 suma opadów atmosferycznych na opiniowanym obszarze wyniosła 750 mm, a więc była wyższa o niemal 40 % od średnich wieloletnich opadów atmosferycznych dla tego terenu. Pokrywa śnieżna zimy 2009 – 2010 była anomalnie długa w porównaniu do okresu 1971 – 2000. W roku 2010 największe opady atmosferyczne zanotowano w miesiącach: maju (120 – 130 mm), sierpniu (130 – 140 mm) oraz listopadzie (100 – 110 mm). Należy zwrócić uwagę na fakt, że niemal w każdym miesiącu 2010 roku były anomalnie wysokie opady atmosferyczne

oraz, że wysokie opady atmosferyczne wystąpiły po okresie wegetacji roślin i okresie możliwego parowania terenowego (listopad).

Opady atmosferyczne zimy 2010 – 2011 były wysokie i wyniosły 100 – 110 mm. Opady te były anomalnie wysokie w porównaniu do okresu 1971 – 2000. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na fakt, że średnia temperatura zimy 2010 - 2011 była o 1<sup>o</sup>C niższa od średniej temperatury z wielolecia 1970-2000. Skutkowało to tym, że ilość dni z pokrywą śnieżną wyniosła 67 dni przy maksymalnej grubości pokrywy śnieżnej 33 cm. Nieprzerwany czas pokrywy śnieżnej wyniósł 40 dni a średnia grubość pokrywy śnieżnej wyniosła 14 cm.

Z powyższego wynika, że po „mokrym” roku 2010 przyszła mroźna oraz bogata w opady atmosferyczne i długą pokrywą śnieżną zima 2010 – 2011 roku.

Z dostępnych danych meteorologicznych z roku 2011 wynika, że rok 2011 był bogaty w opady atmosferyczne. Najwyższe opady atmosferyczne zanotowano w lipcu (260 – 300 mm). Suma opadów atmosferycznych dla miesięcy styczeń – wrzesień 2011 roku przekracza 700 mm i jest niemal o 1,5 razy wyższa od średnich wielkości opadów atmosferycznych z wielolecia 1951 – 1995. W lipcu opady atmosferyczne były 4 razy wyższe od średnich opadów atmosferycznych dla wielolecia 1951 – 1995 i stanowiły niemal 50 % średnic rocznych opadów atmosferycznych na tym terenie.



miesiąc	Rok 2010 (mm opadu)	Rok 2011 (mm opadu)	Średnia dla okresu 1951- 1995
Styczeń	20	30-40	25-30
Luty	30-40	20-30	25-30
Marzec	20-30	<10	30-35
Kwiecień	30-40	30-40	35-40
Maj	120-130	40-50	50-55
Czerwiec	80-90	40-50	65-70
Lipiec	90-100	260-300	70-75
Sierpień	130-140	40-60	60-65
Wrzesień	60-90	<10	45-50
Październik	>10		35-40
Listopad	100-110		35-40
Grudzień	30-40		35-40

Powyższe dane (wielkość opadów atmosferycznych) podano wg Biuletynu Monitoringu Klimatu Polski ([www.imgw.pl/extcont/biuletyn\\_monitoringu/](http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/)).

## 5. Budowa geologiczna analizowanego terenu

Budowę geologiczną terenu dla którego dokonano analizę przedstawiono w oparciu o „Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000” arkusz Legionowo (Nowak J. 1978) oraz prace terenowe wykonane przez autorów niniejszego opracowania. Obszar projektowanych prac geologicznych leży w granicach niecki mazowieckiej.

Z analizy materiałów „Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000” ark. Legionowo wynika, że podłoże osadów czwartorzędowych występuje na rzędnej około 0 m n.p.m. Można więc z tego wyciągnąć wniosek, że utwory plioceńskie, wykształcone w postaci ilów i mułków, występują na głębokości około 80 m (zał. 5).

Osady czwartorzędowe reprezentowane są głównie przez piaski ze żwirami. W otworze wiertniczym wykonanym w Dąbrowie Chotomowskiej stwierdzono występowanie miąższego na około 40 m kompleksu piaszczysto-żwirowego pod którym stwierdzono ility. Piaski ze żwirami kolejno zaliczono do interglacjału mazowieckiego (wielkiego), interglacjału eemskiego oraz żwiry i piaski rzeczne i wodnolodowcowe zlodowacenia północnopolskiego. Pod osadami piaszczysto-żwirowymi występują ility zaliczone do stadiału górnego zlodowaceń południowopolskich.

Na powierzchni terenu lokalnie występują rzeczne mady (pyły i gliny pylaste) zaliczone do osadów holocenijskich tarasu nadzalewowego. Lokalnie występują piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach. Występujące w rejonie Chotomowa i Dąbrowy Chotomowskiej obniżenia terenowe wypełnione są osadami organicznymi (torfami i namułami piaszczystymi z humusem) oraz osadami deluwialnymi (glinami piaszczystymi z substancją organiczną). Wykształcenie litologiczne osadów występujących na powierzchni przedstawiono na załączniku 2, 5, 7.

Z analizy „Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000” ark. Legionowo i analizy wykonanych przez autorów prac terenowych wynika, że niemal na całym obszarze wykonanych prac na powierzchni występują osady piaszczysto-żwirowe, lokalnie stwierdzono występowanie osadów słabo przepuszczalnych (pyłów) i osadów organicznych.

Występowanie na charakteryzowanym obszarze osadów organicznych świadczy o sedymentacji roślinnej w bezodpływowych zbiornikach wodnych.

Z analizy mapy geologicznej (zał. 3) i osadów stwierdzonych w trakcie wykonanych prac terenowych wynika, że obniżenia terenowe o kierunku NNW-SSE łączące dolinę Narwi z doliną Wisły są śladem przepływu wód po tarasie wydmowym i nadzalewowym tarasie Wisły. Jedną z zasadniczych dolinek, którą odbywał się przepływ wód wyznaczają miejscowości: Olszewnica – Dąbrowa Chotomska –

Chotomów – Jabłonna. Pozostałości po wspomnianych wyżej obniżeniach przedstawiono w dokumentacji fotograficznej (zał. 10).

Lokalne wypełnienie tych obniżzeń osadami organicznymi świadczy o zatrzymaniu odpływu wody w kierunku bazy drenażowej. Na znacznych obszarach analizowanego obszaru stwierdzono występowanie gruntów antropogenicznych (nasypowych). Grunty te występują w obrębie obniżzeń terenowych. Wykształcenie litologiczne osadów powierzchniowych przedstawiono na zał. 3, 5, 7 a udokumentowanie faktu „podniesienia” terenu przedstawiono na załączniku 10.

## 6. Warunki hydrogeologiczne analizowanego terenu

Według „*Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000*” ark. Legionowo (Sokołowski A., 2000) analizowany teren leży w granicach jednostki hydrogeologicznej 4 aQ/TrIV. Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w obrębie osadów czwartorzędowych. Podrzędne znaczenie ma poziom trzeciorzędowy (oligoceniński). Położenie analizowanego obszaru na tle mapy hydrogeologicznej przedstawiono na zał. 4.

W obrębie poziomu czwartorzędowego występują przewarstwienia pyłów i piasków pylastych. Warunki hydrogeologiczne panujące w rejonie wykonanych prac przedstawiono na przekroju hydrogeologicznym (wg MhP w skali 1:50 000), (zał. 5). Z analizy tego przekroju wynika, że warstwy czwartorzędowego poziomu wodonośnego występują w więzi hydraulicznej. W rejonie Chotomowa i Dąbrowy Chotomowskiej panują bardzo dobre warunki hydrogeologiczne. Miąższość warstwy wodonośnej przekracza 40 m a przewodność warstwy wodonośnej przekracza  $1\ 500\text{m}^2/24\ \text{h}$ .

W okolicach analizowanego obszaru możliwe jest wykonanie studni wierconych o wydajnościach przekraczających  $120\ \text{m}^3/\text{h}$ .

Zwierciadło wody poziomu czwartorzędowego ma charakter swobodny, a analizowany poziom odwadniany jest przez rzeki Narew i Wisłę. W trakcie prac terenowych stwierdzono, że zwierciadło wody podziemnej w rejonie Chotomowa

występuje głównie na niewielkiej głębokości, a maksymalnie na głębokości 3,2 m (zał. 9) co odpowiada rzędnej 76,5 – 77,2 m n.p.m. (zał. 8). Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Legionowo (Kolago C., 1957) zwierciadło wody podziemnej występowało na rzędnej 75 m n.p.m (zał. 4 a). Wskazuje to, że w okresie od końca lat 50-tych ubiegłego wieku zwierciadło wody podziemnej podniosło się o 2 m. Analiza współczesnego i archiwalnego położenia zwierciadła wody podziemnej wskazuje, że obszar Chotomowa położony jest na dziale wodnym. Wody spływają w kierunku północnym (do Narwi) i południowym (do Wisły). Lokalnymi bazami drenażowymi w okresie niskiego stanu wód podziemnych są niewielkie opisywane w rozdziale budowa geologiczna dolinki, które rozcinają taras wydmowy i taras nadzalewowy.

Jak wynika z opisu budowy geologicznej i mapy wykształcenia osadów powierzchniowych na powierzchni osady nieprzepuszczalne lub słabo przepuszczalne takie gliny lub ropy występują na niewielkim obszarze. Poziom wodonośny jest niemal zupełnie odslonięty i wody opadowe infiltrują do warstwy wodonośnej. Sytuacja ta powoduje, że wody podziemne poziomu czwartorzędowego są narażone na infiltrację zanieczyszczeń oraz bardzo szybko reaguje podniesieniem zwierciadła wody na opady atmosferyczne. Na szybką infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych wpływają: ukształtowanie powierzchni terenu determinujące wielkość spływu powierzchniowego, litologiczne wykształcenie warstwy wodonośnej, wykształcenie litologiczne osadów występujących na powierzchni terenu, pokrycie szatą roślinną oraz zabudowa terenu. Należy stwierdzić, że wraz ze zmniejszeniem spływu powierzchniowego zwiększa się infiltracja wód opadowych do warstwy wodonośnej.

Zgodnie z „*Hydrogeologią Ogólną*” (Pazdro Z., Kozerski B., 1990) na obszarze na analogicznym z analizowanym warunki infiltracji są bardzo dobre, a wskaźnik infiltracji wynosi 0,3. Zgodnie z cytowanym wyżej opracowaniem porowatość efektywna wynosi 0,2. Należy jednak zaznaczyć, że w przypadku intensywnych i długotrwałych opadów atmosferycznych (przy braku spływu powierzchniowego) infiltracja wód opadowych może być znacznie większa i przekroczyć 50 % opadu atmosferycznego.

## 7. Przyczyny występowania podtopień nieruchomości położonych w Chotomowie i Dąbrowie Chotomowskiej

W trakcie realizacji niniejszego opracowania uwzględniono informacje pozyskane od mieszkańców analizowanego obszaru, archiwalne materiały geologiczne i hydrogeologiczne, wyniki prac terenowych (wiercenia, obserwacje hydrogeologiczne itp.).

Wstępnie założono, że przyczyną podniesienia zwierciadła wody podziemnej podtopień mogły być:

- Infiltracja wód powierzchniowych z Jeziora Zegrzyńskiego do warstwy wodonośnej w rejonie Chotomowa i Dąbrowy Chotomowskiej,
- Infiltracja wód pochorzących ze zrzutu wody pochodzącej z odwodnienia wykopu budowlanego w rejonie Janówka,
- Intensywne opady atmosferyczne i ich infiltracja do warstwy wodonośnej.

Z analizy materiałów archiwalnych dotyczących rejonu na którym wykonano prace wynika, że wpływ Jeziora Zegrzyńskiego na podniesienie wód podziemnych w rejonie Chotomowa i Dąbrowy Chotomowskiej jest mało prawdopodobny. Zbiornik Zegrzyński znajduje się w odległości około 10 km na północny-wschód od analizowanego obszaru. Rzędna zwierciadła wody w Zbiorniku Zegrzyńskim wynosi 79,0 m n.p.m. Rzędna zwierciadła wody podziemnej w rejonie Chotomowa wynosi 77,0 m n.p.m. Wynika z tego, że zwierciadło wody podziemnej na analizowanym obszarze jest o 2 m niżej od zwierciadła wody podziemnej w Zalewie Zegrzyńskim, co teoretycznie mogłoby wskazywać, że Jezioro Zegrzyńskie ma charakter infiltrujący i oddaje wody powierzchniowe do warstwy wodonośnej. Jednak biorąc pod uwagę fakt, że rzędna zwierciadła wody w Narwi, na północ od Chotomowa, lokuje się na wysokości około 71,0 m n.p.m. można z całą pewnością stwierdzić, że wpływ Jeziora Zegrzyńskiego na podniesienie zwierciadła wody podziemnej w rejonie Chotomowa jest niemożliwy. Narew na analizowanym obszarze pełni rolę bazy drenażowej dla wód podziemnych i powierzchniowych. Nawet gdyby na pewnym odcinku Zalew Zegrzyński miał charakter infiltracyjny to dolina Narwi zdrenowałaby (ściągnęła) te wody.

Gdyby przyjąć założenie, że infiltracja wody z Zalewu oddziałuje na obszar Chotomowa w rejonach miejscowości Łajski, Kąty Węgierskie, Wieliszew woda występowałaby na powierzchni terenu. W rejonie Wieliszewa rzędne terenu lokują się na wysokości 77,0 m n.p.m.

Przenalizowano również możliwość wpływu infiltracji do warstwy wodonośnej wód pochodzących z odwodnienia wykopu budowlanego realizowanego w rejonie Janówka.

Jak wspomniano wyżej prace odwodnieniowe realizowane są około 6 km na północny-zachód od analizowanego obszaru. Wody z odwodnienia zrzucają się do rowu, który na pewnym odcinku prowadzi wody w kierunku wschodnim.

W miejscu zrzutu wód pochodzących z odwodnienia panują bardzo dobre warunki do infiltracji wody. W związku z tym, woda „wsiąka” i zasila warstwę wodonośną w rejonie zrzutu wody i doprowadza do podniesienia położenia zwierciadła wody podziemnej poniżej zrzutu.

Prace odwodnieniowe prowadzone są w widłach Wisły i Narwi, które w tym rejonie spełniają rolę bazy drenażowej. Z analizy „*Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Legionowo*” wynika, że rzędna zwierciadła wody w rejonie Janówka kształtuje się na wysokości 73,0 m n.p.m. Przyjmując założenie, że w ostatnim czasie w rejonie Janówka doszło do podniesienia zwierciadła wody nawet o 2 m (tj. do rzędnej 75,0 m n.p.m.) nie można wykazać, że zrzut wody z odwodnienia wykopu budowlanego w rejonie Janówka ma wpływ na podniesienie zwierciadła wody podziemnej w Chotomowie. Przy założeniu, że zwierciadło wody w rejonie Janówka występuje na rzędnej 75,0 m n.p.m. miejscowości Janówek czy Okunin byłyby pod wodą.

Wpływ wspomnianego odwodnienia i zrzut wody nie może oddziaływać na wody podziemne w rejonie Chotomowa przede wszystkim ze względu, że kierunek spływu wód podziemnych w rejonie Chotomowa jest w kierunku Wisły i Narwi (w tym również w kierunku Janówka).

Ostatnią rozpatrywaną przyczyną podniesienia zwierciadła wody podziemnej w rejonie Chotomowa i Dąbrowy Chotomowskiej jest infiltracja wód opadowych i roztopowych do warstwy wodonośnej oraz niewielki spływ powierzchniowy do bazy

drenażowej. Jak wspomniano we wcześniejszej części niniejszego opracowania lata 2010 i 2011 były obfite w opady atmosferyczne i przekraczały 150 % normalnych dla tego rejonu opadów atmosferycznych. Do dużej infiltracji w krótkim okresie czasu przyczyniły się duże ilości wód pochodzących z roztopów wiosennych (zimy 2009-2010 i 2010-2011 były dość mroźne z dużymi opadami atmosferycznymi). Doprowadziło to w konsekwencji do infiltracji znacznych ilości wody w okresie wiosennym. Gwałtowne i katastrofalne w skutkach opady atmosferyczne w miesiącach letnich 2010 i 2011 roku doprowadziły do odbudowania położenia zwierciadła wody podziemnej na analizowanym obszarze. Zakładając nawet, że tylko 50 % opadu atmosferycznego z lipca 2011 roku (280 mm) infiltrowało do gruntu uzyskamy przy porowatości warstwy wodonośnej 0,2 podniesienie zwierciadła wody podziemnej o 0,7 m.

Warstwa wodonośna w analizowanym obszarze występuje na niewielkiej głębokości. Powoduje to, że reakcja zwierciadła wody na infiltrację jest bardzo szybka. Na analizowanym terenie w miesiącu lipcu w skutek niskich temperatur było niewielkie parowanie. Również wykorzystanie wody przez roślinność było niewielkie (rośliny nie były w stanie wykorzystać tak dużej ilości wód opadowych w krótkim okresie czasu).

Jak wspomniano we wcześniejszej części niniejszego opracowania lokalnymi bazami drenażowymi dla wód powierzchniowych i podziemnych były wąskie ciek ukierunkowane z NNW-SSE. Z analizy materiałów geologicznych i wykonanych prac terenowych wynika, że ciek te w historii geologicznej zawsze odprowadzały wody powierzchniowe do Wisły i Narwi. W ostatnich latach w wyniku zwiększającej się zabudowy mieszkaniowej w rejonie Chotomowa i Dąbrowy Chotomowskiej obniżenia te zostały zasypane osadami nieznanego pochodzenia. Spowodowało to zmniejszenie spływu powierzchniowego wód opadowych i niemal zatrzymanie spływu wód podziemnych w kierunku tych form morfologicznych. Zatrzymanie drożności obniżeń terenowych spowalnia czas spływu wód podziemnych do Narwi i Wisły.

## 8. Podsumowanie

W trakcie realizacji niniejszego opracowania na etapie prac terenowych wykonano:

- Prace kartograficzne polegające na określeniu litologii osadów powierzchniowych i określeniu położenia zwierciadła wody podziemnej.
- Podjęto próbę udokumentowaniu rowów melioracyjnych i cieków powierzchniowych będących bazą drenażową dla wód powierzchniowych i podziemnych
- Oceniono drożność obniżeń terenowych odprowadzających wody powierzchniowe i podziemne do bazy drenażowej (Wisły i Narwi).
- Oceniono stan techniczny przepustów umożliwiających przepływ wody pod drogami i torami kolejowymi.

Na etapie prac kameralnych wykonano:

- Analizę publikowanych i archiwalnych materiałów geologicznych i hydrogeologicznych.
- Analizę parametrów klimatu mających wpływ na krążenie wody w przyrodzie.
- Mapę utworów powierzchniowych.
- Mapę hydroizohips na której przedstawiono kierunki spływu wód podziemnych.
- Mapę hydroizobat na której przedstawiono głębokość do zwierciadła wody podziemnej.

## 9. Wnioski i zalecenia

Z wykonanych prac kameralnych i terenowych wynika, że przyczyną podniesienia zwierciadła wody podziemnej w rejonie Chotomowa i Dąbrowy Chotomowskiej była infiltracja wód opadowych i roztopowych po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach wiosennych. Na szybkość podniesienia



poziomu wód podziemnych miały wpływ gwałtowne opady atmosferyczne przy niewielkim parowaniu, spływie powierzchniowym i ewapotranspiracji.

Niewielki spływ powierzchniowy spowodowany był brakiem drożności naturalnych obniżeń terenowych. Brak drożności obniżeń spowodowany jest „zasypaniem” ich w trakcie zabudowywania analizowanego obszaru. Obszary występowania gruntów antropogenicznych w obrębie obniżeń terenowych przedstawiono na mapie geologicznej i mapie hydrogeologicznej (hydroizohips).

Należy zwrócić uwagę, że podtopienia rejonu Chotomowa następują co kilkanaście lat. Z relacji mieszkańców wynika, że zdarzały się zimy w trakcie których woda w zaznaczonych na załącznikach niniejszego opracowania obniżeniach zamarała. Mieszkańcy wspominali, że „z Chotomowa do Jabłonnej można było dojechać na łyżwach”.

W związku z powyższym należy być przygotowanym do minimalizowania skutków intensywnych opadów atmosferycznych. Zaleca się wykonanie sieci rowów odwadniających, które będą „przechwytywały” wody opadowe i uniemożliwiały infiltrację jej do warstwy wodonośnej. Sieć rowów (krytych lub zakrytych) należy wykonać w obrębie naturalnej w tym terenie bazy drenażowej (obniżeń odprowadzających wody do Narwi i Wisły). Wszelkie prace, których celem ma być odprowadzenie wód opadowych i roztopowych powinny być prowadzone we współpracy z sąsiednimi gminami i przeanalizowaniu możliwości spływu wody do Wisły lub Narwi.

W przypadku trudności w zrealizowaniu powyższego zalecenia należy rozważyć konieczność wypłycenia głębokości istniejących piwnic w budynkach mieszkalnych do rzędnej dna posadzki 77,7 m n.p.m. W takiej sytuacji dno posadzki piwnicy będzie się znajdowało około 0,7 m powyżej poziomu zwierciadła wody podziemnej. Aby uchronić się przed wlewaniem wody opadowej do garaży i piwnic należy uniemożliwić spływ wody do części podziemnej istniejących budynków. Można to wykonać poprzez wybudowanie „progu” betonowego przed zjazdem do części garażowej budynków.

W perspektywie czasu należy unikać wykonywania budynków z częścią podziemną. Niniejsze opracowanie może być wykorzystane do planowania rozbudowy okolic miejscowości Chotomów i Dabrowa Chotomowska. Należy

zaznaczyć, że dalsze zabudowywanie obniżeń terenowych wraz z ich zasypaniem utrudni warunki krążenia wód podziemnych w tym spływ powierzchniowy.

Zgodnie z ustawą z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo Wodne (Dz. U. Nr 239 poz. 2019 ze zmianami):

**Art. 29.**

*1. Właściciel gruntu, o ile przepisy ustawy nie stanowią inaczej, nie może:*

*1) zmieniać stanu wody na gruncie, a zwłaszcza kierunku odpływu znajdującej się na jego gruncie wody opadowej ani kierunku odpływu ze źródeł - ze szkodą dla gruntów sąsiednich;*

*2) odprowadzać wód oraz ścieków na grunty sąsiednie.*

*2. Na właścicielu gruntu ciąży obowiązek usunięcia przeszkód oraz zmian w odpływie wody, powstałych na jego gruncie wskutek przypadku lub działania osób trzecich, ze szkodą dla gruntów sąsiednich.*

*3. Jeżeli spowodowane przez właściciela gruntu zmiany stanu wody na gruncie szkodliwie wpływają na grunty sąsiednie, wójt, burmistrz lub prezydent miasta może, w drodze decyzji, nakazać właścicielowi gruntu przywrócenie stanu poprzedniego lub wykonanie urządzeń zapobiegających szkodom.*

Z powyższego wynika, że zmiana kierunku spływu wód opadowych (w tym uniemożliwienie spływu wód powierzchniowych) jest złamaniem Ustawy Prawo Wodne. Podniesienie powierzchni terenu wymaga stosownego pozwolenia.

Spis literatury:

Kirschenstein M., Baranowski D., 2005 – Sumy opadów atmosferycznych w Polsce w latach 1951-1995. Badania fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria A – Geografia Fizyczna, Tom 56: 55-72.

Kolago C. 1957 - Szczegółowa mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Legionowo (487). Instytut Geologiczny. Warszawa.

Nowak J., 1978 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Legionowo (487). Instytut Geologiczny, Warszawa.

Pazdro Z., Kozerski B. 1990: Hydrogeologia Ogólna. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa

Sokołowski A., 2000 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Legionowo (487). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

[www.imgw.pl/extcont/biuletyn\\_monitoringu/](http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/) - Biuletyn Monitoringu Klimatu Polski.