

Irena Wróbel

Pracownia Badawczo-Projektowa „AquaGeo” Racula

Ireneusz Wróbel

Instytut Inżynierii Środowiska, Uniwersytet Zielonogórski

UWARUNKOWANIA LOKACYJNE I FIZJOGRAFICZNE POWODZI W NOWEJ SOLI

LOCATION AND PHYSIOGRAPHIC CONDITIONS OF FLOOD IN NOWA SÓL CITY

Słowa kluczowe: lokacja, fizjografia, hydrologia, hydrogeologia.

Streszczenie: Podtopienia budowli, wsi i miast wynikają bardzo często z błędnej lokacji i niedostatecznego rozpoznania warunków fizjograficznych, a w szczególności z braku informacji o zmianach stanów wody w ciekach i stanów wód gruntowych oraz wielkości amplitud wahań tych wód. Epizodyczne powodzie niekiedy mogą pojawiać się także w naszych warunkach fizjograficznych w czasie gwałtownych nawalnych deszczów i innych zjawisk przyrodniczych. Powódzie w Nowej Soli to wynik błędów lokacyjnych osady i uwarunkowań fizjograficznych. W artykule przedstawiono krótką genezę lokacji Nowej Soli oraz czynniki decydujące o powodziach w tym mieście.

Key words: location, physiography, hydrology, hydrogeology.

Summary: Drowning of building, villages and cities very often are effect of incorrect location and insufficient recognition of physiographic conditions, and in peculiarity from lack of information about changes of water states in rivers and states of land waters as well as sizes of hesitations amplitudes of this waters. Episodic floods can appear also in our physiographic conditions sometimes, in time of tempestuous rains and other natural phenomena. Floods in New Salt are the result of city's location mistakes and physiographic conditioning. In paper it was introduced short history of Nowa Sól city location as well as decisive floods factors.

GENEZA POWSTANIA NOWEJ SOLI

Powstanie Nowej Soli miało ścisły związek ze zmianą warunków ekonomicznych w sposobie zaopatrywania Śląska w sól. Lokalizacja przyszłej warzelni soli wymagała:

- dogodnej drogi wodnej dla transportu surowca (zanieczyszczonej soli morskiej) z państw zachodnich i możliwości dalszego transportu oczyszczonej soli do odbiorcy, tj. do Głogowa, Wrocławia i Opoła,

- terenów usytuowanych bezpośrednio nad spławną rzeką z dogodnym miejscem budowy przystani,
- terenów, z sąsiedztwem lasów, z których można pozyskiwać (kupować) drewno opałowe.

Krótką historią budowy warzelni soli i osady przedstawia się następująco:

- W 1553 roku Antoni Danczka (Schmidt) otrzymuje od cesarza Ferdynanda I patent i prawo wyłączności na 15 lat na założenie na terenach Śląska warzelni soli. Zezwolenie powyższe nakładało na wykonawcę patentu obowiązek uporządkowania koryta rzeki na określonym odcinku.
- Pierwszą warzelnię soli zlokalizowano w pobliżu miejscowości Zabór. Urządzenia do warzenia sprowadzono z Gdańska, a surowiec z Francji.
- 19 kwietnia 1557 r. dotarła do Wrocławia pierwsza barka z solą. Spółka produkująca sól zbankrutowała.
- W 1562 r. zarządzeniem Ferdynanda I warzelnictwo soli na Śląsku upaństwowiono. Założoną przez Danczkę warzelnię zamierzano rozbudować. Właściciel Zaboru nie wyraził zgody na odsprzedaż gruntów pod rozbudowę warzelni i zakazał sprzedaży warzelni drewna opałowego pochodzącego z jego lasów.
- Poszukiwaniem nowego miejsca pod warzelnię soli zajął się cesarski komisarz von Braun. Uznał on, że odpowiednie tereny pod budowę przedsięwzięcia leżą nad Odrą niedaleko Modrzyicy. Pomimo sprzeciwu użytkowników tych gruntów (były oddane przez cesarza w zastaw właścicielom ziemskim) – budowę warzelni rozpoczęto. Pierwsze zabudowania warzelni zostały usytuowane w rejonie dzisiejszego zalewu portowego. 4 października 1563 r. nadszedł pierwszy surowiec, a 13 listopada tegoż roku opuścił pierwszy transport soli nową warzelnię. Oficjalnie zakład nosił nazwę „Przy nowej soli w Modrzyicy”. Osada się rozwijała i od końca XVI wieku nosiła nazwę „Przy Nowej Soli”, z czego stopniowo wytworzyła się nazwa „Nowa Sól”. Warzelnia soli stworzyła warunki do powstania osady, a ta przekształciła się w ośrodek przemysłowo-administracyjny i w maju 1743 r. otrzymała prawa miejskie.

Czynnikami lokacyjnymi Nowej Soli były:

A. Czynniki ekonomiczne, a w szczególności:

- a) wzrost zapotrzebowania na sól oczyszczoną na Dolnym Śląsku,
- b) istnienie możliwości nabycia terenów pod projektowaną budowę warzelni i osiedla dla zatrudnienia w pierwszym okresie około 100 robotników,
- c) sąsiedztwo dużych kompleksów leśnych, z których istniała możliwość zaopatrywania warzelni w drewno opałowe.

B. Czynniki naturalne:

- a) istnienie w sąsiedztwie warzelni drogi wodnej (Odry), umożliwiającej transport z odległych krajów surowca do przetwarzania i możliwość dalszego transportu oczyszczonej soli na Śląsk,
- b) możliwość wybudowania przystani dla cumowania barek transportowych i innych jednostek pływających.

Z wyżej przedstawionej krótkiej historii lokacyjnej Nowej Soli i jej historycznego, przestrzennego rozwoju wynika, że czynniki fizjograficzne – we współczesnym znaczeniu tego słowa – nie były brane pod uwagę.

WARUNKI FIZJOGRAFICZNE

Nowa Sól usytuowana została – po długich próbach wyboru lokacji – na lewym brzegu Odry w miejscu rozcięcia przez łożysko tej rzeki obszernej pradoliny Głogowsko-Baruckiej (nazwę pradoliny urobiono od dwóch miejscowości: Głogów i Baruth, w RFN. W literaturze często używa się nazwy Pradolina Barycko-Głogowska. [Krygowski, 1961]. Pradolina – o przebiegu zbliżonym do równoleżnikowego – w rejonie Nowej Soli wyraźnie się rozszerza, osiągając szerokość ponad 20 km. Na N pradolina graniczy z Wałem Zielonogóskim, a na S ze Wzgórzami Dalkowskimi. Dno pradoliny na odcinku Nowa Sól – Nowogród Bobrzański tworzy płaską równinę, łagodnie pochyloną ku wschodowi. Powierzchnię tę urozmaicają zalesione pagórki wydmowe o bardzo regularnych formach (np. wydma w Jeleniowie). Powierzchnia terenu w rejonie Nowej Soli jest wyniesiona do rzędnych 65-66 m n.p.m. i wzdłuż koryta Odry obniża się do 65-64 m n.p.m.. Terasy pradoliny i doliny Odry wzajemnie się zazębiają i w morfologii trudno jest ustalić ich granice (rys. 1 i 3).

Kopalne podłoże pradoliny budują osady trzeciorzędowe (pstre iły plioceńskie) oraz osady starszego plejstocenu, reprezentowanego przez osady lodowcowe i wodnolodowcowe (rys. 3). W rejonie Nowogrodu Bobrzańskiego stwierdzono najwyższe wypiętrzenie ilastych osadów trzeciorzędowych, które tworzy na omawianym odcinku pradoliny wododział czwartorzędowych wód podziemnych. W rejonie Nowogrodu Bobrzańskiego występuje węzeł geomorfologiczny, gdzie młoda dolina Bobru przecina pradolinę Głogowsko-Barucką. Od tego miejsca w pradolinie następuje przemodelowanie kierunków spadków powierzchni terenu ku wschodowi i ku zachodowi. W kierunku wschodnim płyną Śląska Ochla i Czarna Struga, co jest również jednym z czynników oddziałujących na stany wody w Odrze. Również ku wschodowi obniża się powierzchnia dna kopalnej pradoliny.

Ze wschodniego odcinka pradoliny od Głogowa do Nowej Soli korzysta rzeka Odra. W podłożu nowosolskiego odcinka pradoliny występuje miąższa seria osiągająca ponad 100 m miąższości osadów piaszczysto-żwirowych, tworzących jeden z największych zbiorników czwartorzędowych wód podziemnych. Występujące tu wody gruntowe spływają ku E w kierunku Nowej Soli. B. Krygowski [1961] zwraca uwagę na bardzo skomplikowaną genezę odcinka nowosolskiego pradoliny.

W profilu geologicznym na obszarze całego nowosolskiego odcinka pradoliny występują słabe gleby murszowe i piaszczyste wytworzone na piaskach zwydmionych, poniżej których zalega miąższa warstwa osadów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych o bardzo wysokich współczynnikach filtracji rzędu 5×10^{-3} do ponad 5×10^{-2} m/s. Strefa aeracji jest bardzo mała – od 0,5 do 3,0 m. Przy wysokich stanach wód gruntowych zanika i dochodzi wtedy do podtopień w obniżeniach terenowych w wyniku podsiąków wód gruntowych.



LEGENDA

- |— granice pradolin G - B Głogowsko - Baruckiej
W - B Warszawsko - Berlińskiej
- ← kierunek odpływu wód roztopowych odwadniających morenę stadiu leszczyńskiego
- ←|← kierunek odpływu wód w pradolinie G-B po ustąpieniu fazy leszczyńskiej zlodowacenia

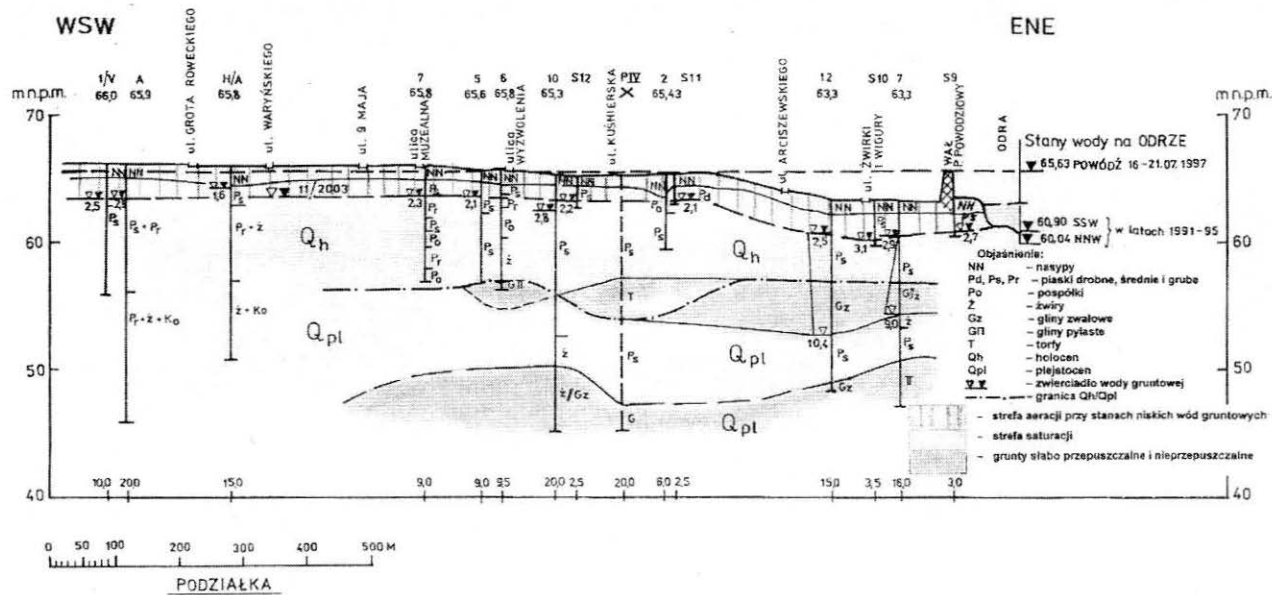
Rys. 1. Mapa fizyczna przebiegu wielkich pradolin



LEGENDA:

- |— linia przekroju hydrogeologicznego
- |— linie wodociągów
- obszary zalane w czasie powodzi w 1997
- |— granice naturalnego obszaru zalewowego wg. atlasu obszarów zalewowych (www.atlas.odra.pl)

Rys. 2. Obszar Nowej Soli zalany podczas powodzi w 1997 r.



Rys. 3. Przekrój hydrogeologiczny przez śródmieście Nowej Sól

Warunki klimatyczne Nowej Soli kształtowane są przez wpływy atlantyckich mas powietrza. Temperatura średnia roczna około $8,5^{\circ}\text{C}$; okres wegetacyjny około 220 dni; opady atmosferyczne poniżej 500 mm rocznie. Istotny wpływ na stan wody w Odrze i jej dopływach mają opady w Sudetach, przekraczające niekiedy 1000 mm rocznie.

Stosunki hydrologiczne Odry wykazują dużą zmienność wielkości przepływów będących wynikiem urozmaiconego kształtu dorzecza i bardzo zróżnicowanej budowy geologicznej podłoża, po którym płynie rzeka, a przede wszystkim dużej nieregularności i intensywności opadów na obszarze górskiej części dorzecza.

W kronikach i kalendarzach Śląska odnotowanych jest wiele wielkich powodzi. Poniżej wymienia się kilka wybranych z nich:

- W roku 1554 została rozpoczęta budowa warzelnii i regulacja rzeki Odry przez Antoniego Danczka.
- Rok 1565 (wiosna) przyniósł wielką powódź, która zahamowała działalność prężnie rozwijającej się warzelnii. Powódź oderwała część budynków warzelnii. Wzburzone wody zalały lasy, uniemożliwiając wyrąb potrzebnego do prowadzenia działalności produkcyjnej drewna. Ponadto spływające wody uszkodziły tamy, co spowodowało konieczność ponownego umocnienia brzegów.
- Rok 1854 – niezwykle silna powódź dotarła aż do progu zboru braci Morawskich przy ulicy Wróblewskiego w Nowej Soli.
- Rok 1985 – nastąpiło kolejne wezbranie, które można zakwalifikować jako wezbranie opadowe. Czas trwania wezbrania wynosił 13-22 dni. Najwyższy poziom wód powodziowych odczytany na wodowskazie w Nowej Soli wynosił 588 cm. Powódź ta rozpoczęła się około 10 sierpnia i zakończyła około 30 sierpnia. 13 sierpnia w województwie zielonogórskim został ogłoszony alarm przeciwpowodziowy. 16 sierpnia poziom wód w Nowej Soli spowodował przesiąki wałów, które usuwano workami z piaskiem. Około 19 sierpnia woda przelała się przez wały w regionie ulicy Portowej i jej okolic. Miejsce to zostało zalane. Pod wodami był także Bytom Odrzański. W okolicach Nowej Soli zalany został odcinek drogi Nowa Sól – Stany. Powódź ogarnęła kilkaset hektarów upraw rolnych i około 12 tys. ha terenów obejmujących łąki i obszary zadrzewione. Około 19 sierpnia stan wód w Nowej Soli zaczął się sukcesywnie obniżać w miarę upływu czasu, a 22 sierpnia o godzinie 14⁰⁰ w województwie zielonogórskim odwołano alarm przeciwpowodziowy. Przepływ maksymalny fali powodziowej w przekroju Nowej Soli wyniósł $1270 \text{ m}^3/\text{sek}$.
- Rok 1997 – bardzo duże opady w dorzeczu górnej Odry, a przede wszystkim w czeskiej części dorzecza. Skalę tych opadów przedstawia poniższa tabela w porównaniu z opadami z 1985 r.
- Sumy opadów, które spowodowały wezbranie w lipcu 1997 roku, przekraczały dwu-, a nawet trzykrotnie opady z sierpnia 1985 roku. Podane w tabeli opady zdecydowały o rozmiarach wezbrania na górnej Odrze.

Tab. 1. Porównanie wielkości sum opadów, które uformowały wezbrania w sierpniu 1985 r. i lipcu 1997 r.

| Stacja/posterunek | Suma opadów [mm] | |
|--------------------|-----------------------|-------------------|
| | 6-10 sierpnia 1985 r. | 4-9 lipca 1997 r. |
| Praded (Czechy) | 154 | 454 |
| Lysa Hora (Czechy) | 283 | 586 |
| Racibórz | 104 | 244 |
| Głubczyce | 114 | 240 |

Fala powodziowa w Nowej Soli utrzymywała się wyjątkowo długo i wolno sphywała w dół rzeki. Pierwsza fala kulminacyjna osiągnęła 681 cm 16 lipca 1997 r. o godz. 21⁰⁰ i przekroczyła dotychczasowe absolutne maksimum (659 cm) o 22 cm, a maksymalny przepływ wynosił 3040 m³/s i nie mieścił się w istniejącym międzywał. Przed przelaniem się wody w rejonie śródmieścia w Nowej Soli przez wał przeciwpowodziowy, uchroniła decyzja Komitetu Przeciwpowodziowego (z 12 lipca 1997 r.) o rozkopaniu wału chroniącego drogę Nowa Sól – Przyborów. Powstał w ten sposób „kanał ulgi” w starorzeczu Odry, który w czasie przejścia fali kulminacyjnej obniżył jej poziom o 100 cm. Pomimo że nie nastąpiło przelanie się fali powodziowej przez koronę wału przeciwpowodziowego w centrum miasta, to wiele kwartałów i ulic niżej położonych zostało podtopionych (patrz rys. 2). Stany wody w dniach 16-21.07.1997 r. utrzymywały się w Nowej Soli na poziomie ok. 65,63 m n.p.m. (rys. 3). Tereny położone wzdłuż wału przeciwpowodziowego (rejon ul. Portowej, Żwirki i Wigury, Arciszewskiego) wyniesione są do poziomu ok. 63-63,5 m n.p.m.

W tej sytuacji przy długotrwałych stanach powodziowych w międzywał następowo podtapianie powierzchniowe terenów położonych na zewnątrz wałów. Dodatkowym czynnikiem rozszerzania się obszarów podtapianych było „zderzenie” się wysokiej fali wód gruntowych sphywających pradoliną w kierunku koryta Odry z wodami fali powodziowej na Odrze. Sytuację powodziową komplikowały wysokie stany wód dopływów Odry płynących Pradolina Głogowsko-Barucką, Śląskiej Ochli i przede wszystkim Czarnej Strugi (patrz rys. 1). Powstrzymywany odpływ wód powierzchniowych i gruntowych sphywających do doliny Odry, spowodował częściowe podtopienie północnych dzielnic Nowej Soli – Pleszówka i Koserza.

Dzięki spontanicznej akcji mieszkańców tych miejscowości zbudowany został wał zabezpieczający, co ograniczyło rozprzestrzenianie się powodzi w kierunku śródmieścia Nowej Soli. Porównanie stanów kulminacyjnych powodzi 1997 r. przedstawiono w tabeli 2.

**Tab. 2. Stany kulminacyjnej Odry w Nowej Soli i Cigacicach
(wg IMGW Warszawa)**

| Wodowskaz | Pierwsza kumulacja | | Druga kumulacja | |
|-----------|--------------------|--|-----------------|--|
| | stan wody [cm] | data | stan wody [cm] | data |
| Nowa Sól | 680 | 16 lipca 18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰ | 673 | 18 lipca 12 ⁰⁰ |
| Cigacice | 658 | 16 lipca 23 ⁰⁰ -24 ⁰⁰ | 682 | 19 lipca 1 ⁰⁰ -2 ⁰⁰ |

PODSUMOWANIE

- Nowa Sól usytuowana została na przecięciu przez dolinę Odry wielkiej Pradoliny Głogowsko-Baruckiej. Odra stanowi lokalną bazę erozyjną dla wód powierzchniowych i gruntowych, płynących z zachodu na wschód. Przy wysokich stanach wody w Odrze odpływ z pradoliny zostaje zatrzymany. Pomimo zabezpieczenia koryta Odry wałem przeciwpowodziowym dochodzi do podpowierzchniowego piętrzenia wód gruntowych i w efekcie podtapiania przyziemi w obiektach budowlanych, a przy utrzymywaniu się długotrwałych stanów powodziowych w Odrze, następują podtopienia w obniżeniach terenowych poza obwałowaniami rzeki.
- W rejonie Nowej Soli w podłożu geologicznym występują grunty piaszczyste i piaszczysto-żwirowe o bardzo korzystnych współczynnikach filtracji. Fakt ten bardzo sprzyja rozprzestrzenianiu się w pierwszej kolejności podtopień podziemnych i dalej tworzeniu się zastoisk powodziowych na powierzchni terenu.
- Przy wyborze miejsca pod lokalizację miasta brano w przeszłości pod uwagę takie czynniki jak:
 - usytuowanie geograficzne ze względu na łatwość dostarczania surowców i wywozu gotowych produktów (w tym przypadku soli),
 - istnienie na miejscu materiałów energetycznych. W przypadku lokalizacji warzelni soli, istniało duże zapotrzebowanie na drewno opałowe i na budulec dla wznoszonych obiektów przemysłowych i mieszkalnych,
 - możliwość wybudowania przystani na rzece dla wyładunku i załadunku towarów masowych na transport wodny.
- Czynniki fizjograficzne i ich zmienność w czasie i przestrzeni nie były brane pod uwagę.
- Pierwszy wodowskaz na Odrze w Nowej Soli założony został w 1812 r.
- Jak wynika z wyżej przeprowadzonej analizy warunków gruntowo-wodnych Nowej Soli oraz innych czynników fizjograficznych, a przede wszystkim hydrologicznych, istnieje pilna potrzeba przeprowadzenia oceny teoretycznej co do celowości dalszego podwyższania wałów przeciwpowodziowych.

LITERATURA

- Atlas województwa zielonogórskiego. LTN., praca zbiorowa pod red. S. Zajchowskiej. Wyd. Geol., Warszawa, 1972.
- BARTKOWSKI T., 1963: O formach rozcięcia marginalnego i niektórych formach strefy marginalnej na Nizinie Wielkopolskiej. Cz. I, tom IX, PTPN – Poznań.
- HEŚ K., 1999: Rzeka Odra – powódzie w Nowej Soli. Praca dyplomowa wyk. pod kier. I. Wróbla w Inst. Inżynierii Środowiska. Maszynopis. Biblioteka UZ.
- KOŁODZIEJCZYK U., 2002: Geologiczno-inżynierskie badania wałów przeciwpowodziowych i ich podłoża – jako metoda prognozy zagrożeń powodziowych na lubuskim odcinku Odry. Wyd. UZ. Zielona Góra.
- KRYGOWSKI B., 1961: Geomorfologia cz. I. Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej. Poznań.
- WRÓBEL I., 1989: Wody podziemne Środkowego Nadodrza i problemy ich ochrony. Wyd. WSI w Zielonej Górze.
- WRÓBEL I. i zespół, 2003: Ekofizjografia Śródmieścia Nowej Soli. Maszynopis. Archiwum P.B.P. :Aquateo” Racula.
- WRÓBEL I., ZDUNEK T., 1973: Paleomorfologia podłoża czwartorzędowego południowo-zachodniej części województwa zielonogórskiego. Publikacja LTN. Tom XIII – Wydział Nauk Przyrodniczych Zeszyt nr 1 Komisji Geograficzno-Geologicznej. Wyd. PWN – Oddział w Poznaniu.
- WWWiDEF, 2000: Atlas obszarów zalewowych Odry. Wrocław.