

Środowisko geograficzne okolic Fromborka

Niniejszy tekst jest pierwszą częścią obszernej pracy zatytułowanej *Monografia geograficzno-gospodarcza Fromborka i okolicy*. Napisana została przez zespół autorów i wydana w Warszawie w 1960 r. przez Towarzystwo Rozwoju Ziem Zachodnich – Wydawnictwa Rady Naukowej w ramach przygotowań do odbudowy Fromborka ze zniszczeń wojennych.

Krainy naturalne

Frombork położony nad brzegiem Zalewu Wiślanego, leży na skraju dwu naturalnych krain geograficznych. Są to: Nizina Młynarska i tzw. Wysoczyzna Elbląska.

Krainy te posiadają wyraźne granice naturalne i odrębne cechy fizyczno-geograficzne. Nizinę Młynarską otaczają od zachodu, południa i wschodu obszary znacznie wyżej położone. Powierzchnia niziny średnio wznosi się od 30 do 35 m n.p.m. Najwyższy jej punkt leży na południe od Fromborka, koło wsi Ronina. Ma on 47,5 m wysokości bezwzględnej. Nizina ma w zasadzie charakter równiny. Na powierzchni jej spotykamy przeważnie tłusty brunatny il pokrywo-wy dawnego zastoiska glacialnego. Rozwinięte są na nim bardzo ciężkie gleby, częściowo nie nadające się nawet pod kulturę rolną. Stąd przeszło 1/3 powierzchni niziny pokrywa bujny las mieszany. W skład drzewostanu wchodzi głównie buk, dąb i sosna, rzadziej występuje świerk. Ponad równiną powierzchnią niziny pokrytą ilem wznoszą się łagodne i niskie pagórki, zbudowane z piasków i żwirów. Wokół nich skupiają się wsie i osady rozproszone. Dużym urozmaiceniem krajobrazu niziny są ukryte w gąszczu leśnym głębokie, o stromych zboczach doliny erozyjne, głównie rzeki Baudy i jej dopływów. Ponieważ zboczy tych dolin nie złagodziła jeszcze denudacja, występują one bez żadnej zapowiedzi w postaci jakiegokolwiek obniżania się terenu w miarę zbliżania się do nich. Erozyjne doliny kryją w sobie wiele pięknych zakątków krajobrazowych.

Zupełnie odmienne cechy posiada krajobraz Wysoczyzny Elbląskiej. Ogólnie biorąc, Wysoczyzna Elbląska stanowi duże, kopulaste nabrzmienie terenu najbardziej wyniesione pośrodku. Wszędzie kończy się ona wyraźnymi krawędziami, które mają najczęściej przebieg prostoliniowy. Na przykład od Niziny Młynarskiej wysoczyznę oddziela biegnąca południkowo krawędź o wysokości względnej około 60-70 m. Zbocze jej, pocięte parowami i dolinkami erozyjnymi, przeważnie całkowicie zalesione, łagodnie opada w kierunku wschodnim pod kątem

8° do 4° i 2°. Powyżej krawędzi wysoczyzna osiąga wysokość 100 do 120 mn.p.m. Poniżej krawędzi poziom Niziny Młynarskiej waha się w granicach od 35 do 40 m n.p.m. Pośrodku wysoczyzna osiąga średnio wysokość 160, 180 i 190 m n.p.m. Stąd często zwa ją „guzem Elbląskim”.

Jednakże nie ogólny zarys powierzchni decyduje o krajobrazie środkowej części Wysoczyzny Elbląskiej. Decydujący wpływ wywiera na jej krajobraz bogata rzeźba terenu. Spotykamy tu takie bogactwo pagórków, wałów, falistości i obniżen bezodpływowych o różnorodnym zarysie, jak rzadko gdzie na terenach północnej Polski. Formy te w zasadzie nie wykazują większego uporządkowania, szczególnie pośrodku Wysoczyzny. Jeden z pagórków, leżący w tym miejscu i mało odróżniający się od innych, zwany Maślaną Górą, stanowi najwyższy punkt wysoczyzny i ma 197 m n.p.m. Pasma o kierunku południkowym spotykamy jedynie na południe od Kadyn i Tolkmicka, gdzie obserwować je można posuwając się w kierunku na Elbląg. Pasma to składa się z równoległych wydrążonych pagórków i oddzielających je obniżen. Według badaczy niemieckich, formy te mają reprezentować moreny czołowe, przebiegające mniej więcej równolegle do północno-zachodniej krawędzi wysoczyzny.

W pobliżu krawędzi wysoczyzny, zwłaszcza od strony Zalewu Wiślanego, bogactwo form akumulacji lodowcowej potęgują formy erozyjne. Reprezentują je liczne parowy i krótkie dolinki zboczowe. To bogactwo form często ukryte jest w gęszczu leśnym. Zbocza oglądane z pewnej odległości robią wrażenie szeregu zalesionych wzniesien. Być może, stąd wywodzi się inna używana też nazwa tej krainy – „Wzniesienia Elbląskie”.

Powierzchnia Wysoczyzny Elbląskiej zbudowana jest głównie ze żwirów i piasków warstwowanych, o zabarwieniu brunatnym. Bardzo często pokrywa je niezbyt gruby (1 do 2 m) płaszcz piaszczystej, rzadziej tłustej, gliny morenowej. Gleby rozwinięte na tych utworach często są kamieniste, a z powodu dużych spadków terenu narażone na denudację. Utrudnia to uprawę roślin i powoduje, że tereny o większym spadku powierzchni muszą pozostać tu nadal zalesione. W drzewostanie lasów wysoczyzny zdecydowanie przeważa buk. Rzadziej spotykamy dąb i sosnę, a także grab.

Wysoczyznę Elbląską i Nizinę Młynarską od stromy Zalewu Wiślanego obcina krawędź erozyjna. Wysokość krawędzi na odcinku niziny waha się od 20 do 25 m, zaś na odcinku wysoczyzny osiąga ona wartości powyżej 50 m. U podnóża krawędzi na zachód od Fromborka obserwujemy wąski pas niziny przybrzeżnej. Powierzchnia niziny znajduje się prawie na poziomie zalewu i porośnięta jest trzciną. Na północny wschód od Fromborka podmokłe tereny przybrzeże znacznie się rozszerzają, w miarę jak zbliżamy się do rzeki Pasłęki, poniżej Braniewa. Krajobraz tego terenu w zasadzie nie różni się od krajobrazu zatorfionego dna pradoliny glacialnej.

Pochodzenie krajobrazu

Dla pełniejszego zrozumienia powiązań przestrzennych i zależności między poszczególnymi elementami krajobrazu, konieczne jest omówienie budowy geologicznej obszaru i scharakteryzowanie tych procesów, które doprowadziły do powstania dzisiejszego krajobrazu okolic Fromborka.

W bardzo ogólnym zarysie, budowa geologiczna obszaru przedstawia się następująco:

Najstarszym utworem, który możemy bezpośrednio oglądać i badać, jest tak zwany łu elbląski lub yoldiowy (nazwa od muszli *Yoldia arctica*). łu ten eksploatuje kilka cegielni, rozmieszczonych wzdłuż brzegu Zalewu Wiślanego, począwszy od Kadyn w kierunku Elbląga. łu elbląski powstał na dnie Bałtyku w okresie poprzedzającym ostatecznie zlodowacenie obszaru. Zasięg występowania łu nie jest bliżej znany. W okolicy Fromborka łu już nie spotykamy, podobnie jak w Braniewie. Kilka próbnych wierceń nie wykazało go tam.

W wykopach wspomnianych cegielni grubość pokładu łu dochodzi do kilku metrów. Widoczne są sprasowania i spiętrzenia, zwłaszcza górnej warstwy łu, które są śladem oddziaływania ostatecznego lądolodu na plastyczne podłoże. łu ten jest pokryty dolną gliną morenową. Wysokość zalegania tej gliny na terenie Wysoczyzny Elbląskiej w pobliżu brzegu Zalewu Wiślanego wynosi kilka lub kilkanaście metrów nad poziomem morza. Gлина ta znana jest z Fromborka i Braniewa, gdzie występuje poniżej lub nieco powyżej poziomu morza. Wydaje się, że pokład gliny nie jest ciągły, stąd nie odgrywa ona większej roli w stosunkach hydrogeologicznych obszaru.

Na dolnej glinie morenowej zalega gruba seria drobnoziarnistych piasków, o barwie jasno-szarej. Spotykamy je zarówno na terenie Wysoczyzny Elbląskiej, jak również na obszarze Niziny Młynarskiej. Piaski te między innymi występują na północnej części Niziny Młynarskiej. Widoczne są w wielu miejscach w dolinie Baudy i Narusy. Przypuszcza się, że znajdują się one w podłożu całej Niziny Młynarskiej. Piaski te posiadają warstwowanie horyzontalne. Lokalnie występują w nich drobne warstewki ilaste.

Na obszarze wysoczyzny seria piaszczysta wyniesiona jest znacznie nad poziom morza. Na krawędzi piaski stanowią podłoże, w którym wyciśnięte zostały liczne zboczowe dolinki erozyjne. Podobne formy występują także na terenie Niziny Młynarskiej. W okolicy Fromborka, w piaskach tych przebiega poziom wód gruntowych. Wysokość zwierciadła wód gruntowych zależna jest tu nie tyle od nieprzepuszczalnego podłoża (dolna glina morenowa) ile od stanu wód w Zalewie. Dlatego u podnóża zbocza niziny od strony Zalewu nie spotykamy w ogóle źródeł i wysięków. Odnosi się to także do doliny Baudy i innych dolin rzecznych.

Na serii piaszczystej, na terenie niziny i wysoczyzny, zalegają utwory, których powstanie wiąże się z ostatecznym pobylem lądolodu w tych okolicach. Utwory te

zamykają ogólny profil geologiczny. Na obszarze niziny miąższość tych osadów jest niewielka – 2 do 4 m. Reprezentuje je głównie il pokrywowy, glina morenowa i piaski oraz mułki wód roztopowych. Całość ma zabarwienie brunatne.

Także na terenie wysoczyzny Elbląskiej miąższość tej serii jest niewielka i trudna do określenia ze względu na duże urozmaicenie powierzchni.

Z problemem budowy geologicznej obszaru wiąże się na tym terenie niewyjaśnione dotychczas zagadnienie genezy Wysoczyzny Elbląskiej. Dawniej zagadnienie to starano się rozwiązać badając samą Wysoczyznę Elbląską. Przypuszczano, że jest ona wyniesieniem tektonicznym ograniczonym zewsząd uskokami. Świadczyć o tym miały przede wszystkim strome krawędzie wysoczyzny.

Wydaje się, iż duże znaczenie dla rozwiązania tego zagadnienia będą miały badania geologiczne Niziny Młynarskiej i wyjaśnienie powstania obniżenia tej niziny. Widoczne są bowiem duże podobieństwa w obrazie stratygraficznym obydwóch jednostek.

W każdym razie w okresie, gdy obszar ten uwalniany był od lodu, obie te jednostki były już wykształcone. Dlatego w odmienny sposób na ich powierzchni zachodził proces topnienia krawędzi lądolodu.

Wysoczyzna Elbląska zapewne została wcześniej i w nieco innych warunkach klimatycznych uwolniona od lodu. Niestety zbyt mało znamy jeszcze genezę form glacialnych wysoczyzny, by można było bliżej scharakteryzować ten proces. Znacznie więcej można w tym względzie powiedzieć o Nizinie Młynarskiej.

Na obszarze Niziny Młynarskiej, otoczonej od południa terenami wyższymi, przed czołem lądolodu powstało zastoisko wód roztopowych. Lądolód zanikał poprzez cofanie się jego krawędzi ku północy. Świadczą o tym niewielkie pagórki żwirowopiaszczyste spotykane w różnych miejscach na terenie niziny, wykazujące wewnątrz spiętrzenia warstw. Są to moreny czołowe, które w czasie ich powstawania były już rozmywane przez wody zastoiska. Od strony południowej pagórkom tym towarzyszą drobne piaski i mułki, które następnie przechodzą w il pokrywowy, zajmujący najniższe położone części terenu. W południowej części niziny, w okolicy Chruściela i Młynar, il pokrywowy spotykamy także na pagórkach. W miarę jak zbliżamy się do okolic Fromborka i Braniewa, ilu pokrywowego jest mniej. Zastępują go drobne piaski muliste, a gdzieś tam piaszczysta glina morenowa. Równocześnie w okolicy Fromborka pojawiają się w terenie szerokie obniżenia o łagodnych zboczach, z ogólnym spadkiem w kierunku krawędzi niziny, tzn. ku północy. Formy te powstały zapewne w czasie, gdy wody zastoiska spływały w kierunku północnym pod lód, kierując się następnie w pobliżu czoła lądolodu i zbrocza Wysoczyzny Elbląskiej ku obniżeniu delty Wisły. Ustał w owym czasie proces rozmywania świeżo wytapianego materiału morenowego na skutek spłynięcia wód zastoiska glacialnego. Dzięki temu, w najbliższej okolicy Fromborka powstały niewielkie płyty nierozmytej moreny dennej. Również wzgórze czołowo-morenowe koło wsi Ronina nie posiada śladów rozmywania przez wody

zastoiskowe. Zdecydowało to o nieco odmiennym charakterze najbliższej okolicy Fromborka w przeciwieństwie do krajobrazu całej Niziny Młynarskiej.

Dalszym etapem rozwoju krajobrazu w okresie glacialnym było powstanie erozyjnej krawędzi obcinającej omówiony teren od północy. Krawędź ta zawdzięcza swe powstanie wodom roztopowym. Wody te płynęły od okolic Kaliningradu wzdłuż przedpoła czoła lądolodu, kierując się do obniżenia delty Wisły. Podparte od północy lodem podcinały one obszar Niziny Młynarskiej i zbocze Wysoczyzny Elbląskiej.

Dno powstałej w ten sposób pradoliny zalega obecnie pod torfami i innymi osadami wieku holocenijskiego, jakie spotykamy u podnóża krawędzi. Z nielicznych wierceń, dokonanych na obszarze Zalewu Wiślanego wynikałoby, że w podłożu zalewu pierwotna glacialna powierzchnia dna pradoliny wykazuje kilka stopni tarasowych, obniżając się w ten sposób w kierunku Mierzei Wiślanej. Świadczyłyby to o coraz to niższym poziomie płynących wód roztopowych. W podłożu mierzei utwory polodowcowe spotykamy dopiero na głębokości 40 do 50 m poniżej poziomu morza.

W okresie polodowcowym, holocenijskim, okolice Fromborka podlegały dalszym przeobrażeniom. Zmiany te wywołane zostały głównie stopniowym podnoszeniem się poziomu wód Bałtyku oraz erozyjną działalnością wód płynących na lądzie.

W okresie tym poziom Bałtyku ustawicznie się podnosił. Najszybciej proces ten zachodził w okresie mniej więcej od 5 do 2 tysięcy lat p.n.e. Wody Bałtyku w tym czasie osiągnęły w przybliżeniu dzisiejszy poziom. W tym okresie powstała Mierzeja Wiślana, a na jej zapleczu na terenie starsowanego dna pradoliny powstał Zalew Wiślany.

Wewnętrzny brzeg zalewu początkowo znajdował się nieco bliżej krawędzi Wysoczyzny Elbląskiej niż obecnie. Falowanie przekształciło częściowo dawne zbocze pradoliny zamieniając je w wysoki brzeg Zalewu Wiślanego zwany klifem. Obecnie wewnętrzny brzeg zalewu ulega zarastaniu. Z piasków brzegowych torfu, materiału spłukiwanego ze zbocza i przynieszonego przez rzeki, tworzy się przybrzeżny aluwialny taras akumulacyjny zajęty przez podmokłe łąki i pastwiska.

Na odcinku między Fromborkiem a Braniewem dawny brzeg Zalewu Wiślanego nie zbliżył się do krawędzi niziny. U podnóża jej zachodził intensywnie proces torfotwórczy, a rzeki Bauda i Pasłęka sypały swe stożki napływowe.

Na terenie Niziny Młynarskiej w okresie polodowcowym rozwijały się szybko erozyjne doliny Narusy, Baudy i ich dopływów. Początkowo, gdy poziom Bałtyku był jeszcze niski, na całej długości dolin przeważał proces wcinania się rzek w głąb. Rzeki te były dłuższe. Ujścia ich znajdowały się bardziej na północy. W miarę jak powstawał Zalew Wiślany i podnosił się poziom jego wód, rzeki stawały się coraz krótsze, a dna ich poczęły wypełniać się osadami rzecznyymi.

Obecnie w dolnych odcinkach dolin rzek Narusy i Baudy stwierdzamy około 7 do 9 m miąższości piasków i mułków rzecznych. Osady te od góry pokrywa około 0,5 do 1 m grubości warstwa brunatnej mady rzecznej – osadu powstałego w czasie wylewania rzek. Równocześnie z procesem zasypywania dolin osadami rzecznyymi, szczególnie na środkowym odcinku doliny rzeki Baudy, rozwijały się liczne zakola i meandry rzeczne. Dno doliny uległo w ten sposób poszerzeniu. Powstały strome erozyjne zbocza doliny. Sprzyjała ich powstaniu podatność piasków podmorenowych na erozję rzeczna. Cienka stosunkowo warstwa łu pokrywowego zalegająca na piaskach chroniła krawędzie przed niszczeniem. Na krawędziach tych rozwinęły się jedynie krótkie erozyjne dolinki i parowy. Wyjaśnia to nam młodość form erozyjnych Niziny Młynarskiej.

Klimat

Klimat okolicy Fromborka kształtuje się głównie pod wpływem polarno-morskich mas powietrza napływających na ten obszar z kierunków zachodnich. Powietrze to przynosi ze sobą wilgoć i opady. Można powiedzieć, że oddziaływanie Atlantyku na klimat okolicy Fromborka jest znacznie większe niż sąsiedniego Bałtyku. Wpływ Bałtyku zaznacza się wyraźnie jedynie w czasie panowania pogody wyżowej związanej najczęściej z napływem mas kontynentalnopolarnego powietrza ze wschodu. Upalną pogodę letnią łagodzi wówczas sąsiedztwo Bałtyku powodując powstawanie w ciągu dnia lokalnych wiatrów od strony morza. Przynoszą one z sobą chłód i wilgoć. Wysoczyzna Elbląska, wyniesiona prawie 200 m n.p.m. tworzy potężną zaporę dla wilgotnych mas powietrznych napływających z zachodu. Znajduje to swój wyraz w zwiększonej ilości opadów atmosferycznych na terenie wysoczyzny w porównaniu z sąsiednimi terenami. Na powierzchnię jej spada średnio 700 do 800 mm opadu w ciągu roku, podczas gdy na Nizinę Młynarską spada tylko 600 mm, a na terenie delty Wisły są miejsca, gdzie opady wynoszą tylko 500 mm.

Istnieją także dość duże różnice średnich temperatur powietrza między Wysoczyzną Elbląską a Niziną Młynarską. Na terenie wysoczyzny powietrze jest chłodniejsze średnio o 1-2°. Różnica ta widoczna jest szczególnie w okresie zimowym, gdy temperatury powietrza wahają się wokół 0°. Pokrywa śnieżna na wysoczyźnie jest bardziej trwała. Średnie temperatury stycznia we Fromborku wahają się od 0-2°, zaś średnia lipca wynosi +17°.

Z czynników lokalnych wpływających na stany pogody na terenie Niziny Młynarskiej i Wysoczyzny Elbląskiej wymienić należy: duży procent powierzchni zalanej, sąsiedztwo Zalewu Wiślanego i obszarów podmokłych, oraz mały stopień przepuszczalności przez łu pokrywowy wód pochodzenia atmosferycznego. Czynniki te wpływają na wzrost wilgotności powietrza i częste zamglenia. Z po-

wodu tych wpływów Nizinę Młynarską należy uważać za teren aż nazbyt zraszany z punktu widzenia potrzeb rolnictwa, mimo niewielkiej ogólnej sumy opadów rocznych.

Ujemny wpływ na gospodarkę rolną ma rozmieszczenie opadów w ciągu poszczególnych miesięcy roku. Największą ich ilość notuje się w okresie letnim (lipiec, sierpień). W tym też czasie niejednokrotnie opad ma charakter długotrwały. Przy istnieniu gliniastych gleb na podłożu nieprzepuszczalnym bardzo to utrudnia, a często uniemożliwia pracę na roli, a zwłaszcza sprzęt siana i zbóż.

Najmniejszy opad jest w lutym i w miesiącach wiosennych. Najbardziej pogodnym miesiącem jest wrzesień, pozwala to, podobnie jak na terenie całego wybrzeża przedłużyć znacznie letni sezon wypoczynkowo-turystyczny.

Krótszy jest tu, w porównaniu z Polską Środkową, okres wegetacji i dojrzewania. Nie pozwala to rolnikom siał poplonów. Pory poszczególnych czynności gospodarczych są tu także opóźnione o kilka dni lub tygodni.

Natomiast stosunkowo długi jest okres bez przymrozków, średnio około 175 dni, podczas gdy na terenach położonych bardziej na wschodzie, okres ten średnio wynosi tylko 155 dni w roku, Spowodowane to jest łagodzącym wpływem Bałtyku na klimat. Okoliczność ta jest szczególnie ważna dla kultur sadowniczych, znajdujących się w okolicach Fromborka. Można by tu pielęgnować odmiany drzew owocowych odpornych na stosunkowo wysoką wilgotność powietrza i małe nasłonecznienie.

Nizina Młynarska i Wysoczyzna Elbląska są obszarami dużych kontrastów klimatu lokalnego i mikroklimatu, szczególnie w porze letniej. Przyjemny chłód i umiarkowana wilgotność tutejszych lasów kontrastuje z bardziej upalną pogodą przestrzeni otwartych.

Znacznie lepsze pogody, w porównaniu z lądem, panują na sąsiedniej Mierzei Wiślanej. Wyraża się to w większym nasłonecznieniu, mniejszej ilości opadów i złagodzeniu skrajności dobowych wahań temperatury. Na przykład gdy w Krynicy Morskie jest słoneczna pogoda, w tym samym czasie często nad Wysoczyzną Elbląską kłębią się czarne chmury deszczowe. Powoduje to większą atrakcyjność tej nadmorskiej osady letniskowej.

Burze i sztormy związane z wiatrami zachodnimi, znalazły swój wyraz w architekturze katedry fromborskiej. Mianowicie okna katedry od strony Zalewu Wiślanego są znacznie węższe niż po stronie przeciwnej.

Wody

Okolice Fromborka pod względem hydrograficznym należą do krainy zwanej Przy-morzem. Leży ona między dorzeczem Wisły na zachodzie a dorzeczem Pregoty na północy. Główną rzeką Przymorza jest Pasłęka, której dolina wyznacza mniej

więcej północno-wschodnią granicę Niziny Młynarskiej. Główną rzeką niziny jest rzeka Bauda, odwadniająca znaczną część jej obszaru. Mniejsze znaczenie dla odwodnienia niziny posiada rzeczka Narusa, która raczej zbiera małe dopływy z krawędzi Wysoczyzny Elbląskiej. Dna suchych dolinek polodowcowych w okolicy Fromborka znajdują się powyżej poziomu wód gruntowych, stąd dolinki te nie odgrywają poważniejszej roli w odwodnieniu terenu.

Reżim hydrologiczny rzek Baudy i Narusy zależy z jednej strony od przebiegu opadów atmosferycznych w ciągu roku, z drugiej zaś od właściwości hydrogeologicznych terenu odwadnianego przez te rzeki.

Stosunkowo mały opad w porze zimowej oraz nietrwała pokrywa śnieżna na Nizinie Młynarskiej powodują, że w rzekach tych nie występują wyższe stany wody w okresie roztopów wiosennych. Rzeki te odznaczają się jednak względnie dużymi wahaniami stanów wody w okresie letnim. Wahania te spowodowane są, głównie w wypadku rzeki Bandy, małą przepuszczalnością gruntu zbudowanego na powierzchni z łu pokrywowego. Zmusza to wody deszczowe do spływu powierzchniowego. Stąd po większych ulewach obserwować można nad Bandą nagłe podniesienie się stanu wód tej rzeki dochodzące nawet do 0,5 m. Woda w rzece jest mętna i niesie dużo zawiesiny. W podobny sposób reaguje na większe opady również rzeka Narusa. Związane to jest głównie z charakterem jej dopływów odwadniających strome zbocze Wysoczyzny Elbląskiej.

Rzeka Bauda i jej dopływy odgrywają poważną rolę gospodarczą, odwadniając i osuszając znaczną część Niziny Młynarskiej. Tu rozwinęła się uprawa roli ze względu na lepsze warunki, stworzone przez osuszenie terenów. System hydrograficzny Baudy nie obejmuje całej niziny. Podobnie rzeka Pasłęka nie posiada także większych dopływów z Niziny Młynarskiej. Po środku między dolinami tych dwóch rzek znaczna część powierzchni niziny w zasadzie nie posiada naturalnego systemu odwodnienia. Cały opad atmosferyczny gromadzi się na powierzchni, przepajając wilgocią gliniastą glebę, stopniowo wysychając. Tu spotykamy największy kompleks leśny całej niziny, ciągnący się od Braniewa w kierunku Chruściela. Na terenie tym kształtuje się dopiero naturalny odpływ skierowujący się do niewielkiej dolinki glacialnej na zachód od Braniewa.

Obok odwodnienia naturalnego, pola uprawne wsi położone w pobliżu doliny Baudy, posiadają także odwodnienie sztuczne. Wędrując przez teren spotyka się często prace przy konserwacji sztucznych rowów odwadniających.

Zupełnie odmienny charakter hydrograficzny posiada północna część niziny, w tym najbliższe okolice Fromborka. Dzięki temu, że nie występuje tu łu pokrywo- wy, a teren zbudowany jest głównie z przepuszczalnych żwirów i piasków polodowcowych, jak również piaszczystych glin morenowych, wody opadowe szybko wsiąkają w podłoże, zasilając pierwszy poziom wód gruntowych. Na terenie miasta Fromborka występują zasadniczo dwa poziomy wód, stwierdzone przy robotach studziennych. Pierwsza woda gruntowa znajduje się mniej więcej na pozio-

mie Zalewu Wiślanego i posiada duże zanieczyszczenie bakteriologiczne. Drugi poziom wód gruntowych, na głębokości około 50 m licząc od powierzchni terenu, posiada wodę nadającą się do konsumpcji.

Na terenie przybrzeżnych łąk i torfowisk poziom wody gruntowej znajduje się tuż pod powierzchnią. Sieć rowów połączona dwoma kanałami odprowadza stąd wodę do dwu stacji pomp umieszczonych na wałach ochronnych wzdłuż brzegu Zalewu Wiślanego w pobliżu majątku Różaniec i wsi Nowa Pasłęka. Poziom wody w kanałach odprowadzających jest około 1 m niższy od poziomu wody w zalewie. Stacje pomp mają dużo pracy na wiosnę i późną jesienią (sztormy), gdy zdarzają się wypadki zalania powierzchni łąk.

Zalew Wiślany jest płytkim (2 do 3 m) zbiornikiem słonawych wód o zamulonym dnie. W ciągu ostatnich kilkunastu lat nastąpił znaczny wzrost zasolenia wód zalewu, które obecnie wyraża się wartością około 2,5 promila. Zmiany te wywołane zostały głównie na skutek całkowitego odcięcia wód Wisły od zalewu oraz na skutek zaobserwowanych ostatnio wzmoczonych wlewów wód morza Bałtyckiego przez rynnę Bałtyjską, będącą jedynym połączeniem (o dużym znaczeniu hydrologicznym) zalewu z Bałtykiem. Nadal nie jest zbadana kwestia przenikania wód morskich przez piaski mierzei do Zalewu.

Poziom wody Zalewu Wiślanego ulega ustawicznym wahaniom, głównie dzięki zmienności naporu wód morskich w rynnie Bałtyjskiej, uzależnionego od stanu pogody na Bałtyku. Amplitudy wahań poziomu zalewu dochodzą średnio do 2 m. Zagadnienia hydrologiczne zalewu przedstawia wyczerpująco obszerna monografia Zalewu Wiślanego K. Łomniewskiego (patrz: Uwagi o literaturze).

Znaczenie Zalewu Wiślanego dla Fromborka jest bardzo duże, ale ma to zarówno stronę dodatnią jak i ujemną. Zalew stwarza duże możliwości dla sportów wodnych, których baza mogłaby się mieścić we Fromborku. Jako miejsce do kąpieli jest bezpieczny, ze względu na znaczną szerokość płytkiego dna przy brzegu. Jednak muliste dno i duża ilość zawiesiny w wodzie, szczególnie w okresie panowania wietrznej pogody zmniejsza jego atrakcyjność. Pod względem gospodarczym Zalew przynosi korzyści. Łowi się tu ryby: liny, płocie, leszcze, szczupaki, okonie i węgorze.

Ze względu jednak na nieprzewidziane, nagłe podniesienia się poziomu wód zalewu ustawicznie zagraża on zalaniem części miasta Fromborka położonej najniżej w pobliżu brzegu. Wymaga to odpowiednich urządzeń ochronnych (wały) i odwadniających. Obecnie rów odwadniający na terenie miasta jest zaniedbany, co powoduje niewątpliwie nieznaczne podniesienie się poziomu wód gruntowych w podłożu nisko położonej części miasta. Woda gruntowa zalewa piwnice.

Gleby i wykorzystanie terenu

W okolicy Fromborka przeważają głównie dwa rodzaje gleby, a mianowicie: gleby brunatne, ciężkie oraz lżejsze od nich gleby bielcowe, szczyrki. Niewielki obszar w dolinie Baudy zajmują mady rzeczne, zaś u podnóża zbocza Niziny Młynarskiej – gleby murszowe.

W południowej części Niziny Młynarskiej spotykamy gleby powstałe głównie na ile pokrywowym, a więc na podłożu nieprzepuszczalnym lub w niewielkim stopniu przepuszczalnym. Są to gleby do uprawy rolnej na ogół bardzo ciężkie, raczej typu gleb brunatnych, ze słabo wyrażonym w profilu zbielicowaniem.

Wartość tych gleb zależy przede wszystkim od bilansu wilgoci gleby. Tam gdzie ukształtowanie powierzchni pozwala na sztuczne odwodnienie i osuszenie terenu, co ma miejsce głównie w pobliżu doliny Baudy i jej krótkich dopływów na glebach tych udaje się pszenica, buraki cukrowe, koniczyna, jęczmień.

Niestety gleby te najczęściej spotykamy na dnie płaskich niecek i obniżen terenu, nie włączonych jeszcze w obręb naturalnego odwodnienia, co w warunkach dużej ilości opadów atmosferycznych w okresie wegetacji oraz wysokiej wilgotności powietrza ogranicza ich rolnicze wykorzystanie. Dlatego gleby te najczęściej są pokryte bujnym lasem mieszanym i liściastym, bądź wykorzystane są na pastwiska, które z reguły spotykamy na skraju lasu. Ciężkie gleby posiadają wsie i majątki Włóczyska, Jędrychowo, Wierzno Wielkie, Chruściel, Trąby, Drewno, Biedkowo i inne.

W okolicach na wschód od Biedkowa i Baranówki zmienia się rodzaj gleb. Występują tu już miejsca wyższe, zbudowane ze żwirów i piasków, o podłożu przepuszczalnym. Rozwinęły się tu gleby bielcowe. Gleby te, mimo że zawierają mniej substancji odżywczych, chętniej są uprawiane i dają wcale bogate plony, gdyż na nich łatwiej przystosować gospodarkę rolną do istniejących tu warunków klimatycznych.

Jakość tych gleb w kierunku Fromborka znacznie się poprawia. Spotykamy tu już płaty piaszczystej gliny morenowej, niekiedy nawet „tłustej” oraz twory zastoiska polodowcowego w postaci mulistych piasków. Gleby posiadają tu więcej części pyłowych, a podłoże ich pozostaje nadal przepuszczalne. Są to gleby bielcowe typu szczyrków. Udaje się na nich dobrze żyto, ziemniaki, saradela; na miejscach bardziej gliniastych buraki cukrowe i pszenica. Warzywa widzi się najczęściej na dnie suchych obecnie dolinek. Całość stanowi dobre zaplecze rolnicze dla miasta Fromborka.

Na dnie doliny Baudy, a częściowo także i Narusy występują mady, powstałe z osadów rzecznych. Są to mady piaszczyste, lekkie, szczególnie na środkowym odcinku rzeki Baudy, wykorzystane pod pastwiska. Mady ciężkie, tłuste, spotykamy u wylotu doliny Baudy i na powierzchni jej stożka napływowego. Grubość ciemnobrunatnej warstwy mady wynosi tu od 0,5 do 1 m – podścielają ją muły

i piaski rzeczne. Gleby te mogą być z powodzeniem wykorzystane rolniczo, gdyż poziom wód gruntowych w pobliżu rzeki jest odpowiednio niski (wcięcie się rzeki w dno doliny i powierzchnię stożka dochodzi do 3,5 m). Część stożka od strony Fromborka zajmują obecnie pastwiska. Pola uprawne spotyka się po wschodniej stronie Baudy. Zasięg ich ku wschodowi i od strony zalewu jest niewielki, gdyż rychło pojawia się w podłożu woda gruntowa. Wydaje się, że dobre odwodnienie terenu mogłoby się tu przyczynić do poszerzenia zasięgu pól, przynajmniej w obrębie występowania mady rzecznej i w niewielkiej strefie gleb murszowych. Gleby murszowe występują także u podnóża zbocza krawędzi nizin.

Tereny bagienne i torfowe, na wschód od stożka napływowego Baudy, wykorzystane są głównie jako pastwiska. Koło Fromborka na nizinie przybrzeżnej spotykamy łąki.

Większe torfowiska występują także wewnątrz Niziny Młynarskiej koło Wierzna, Chruściela i Lipówki. Torfowisko w pobliżu Lipówki eksploatowane jest przez duży zakład torfowy produkujący tzw. ściółkę.

Dla potrzeb budownictwa we Fromborku można by założyć żwirownię na wzgórzu morenowym w pobliżu wsi Ronina, względnie sprowadzać żwir z sąsiedniej Wysoczyzny Elbląskiej. Ślady eksploatacji piasków pomorenowych spotyka się we Fromborku koło cmentarza przy drodze do Braniewa oraz na wschód od miasta, na zboczu krawędzi niziny.

Tereny wycieczkowe

Interesujące krajobrazy w okolicy Fromborka można obejrzeć w następujących wycieczkach:

1. Wycieczka pierwsza winna zapoznać z głównymi jednostkami krajobrazu Niziny Młynarskiej. Należy udać się szosą w kierunku na Pastęk w głąb Niziny Młynarskiej, aż do punktu, gdzie szosa na południe od Włóczysek krzyżuje się z autostradą.

Po drodze można obejrzeć stare polodowcowe dolinki koło Fromborka, morenę czołową w pobliżu Ronina z pięknym widokiem na sylwetę miasta z katedrą na tle zalewu i Mierzei Wiślanej¹, pagórki rozmytych moren czołowych (np. w pobliżu majątku Baranówko), ukrytą w zaroślach w pobliżu szosy dolinę Baudy pod Jędrychowem, podmokłe podnóże zbocza krawędzi Wysoczyzny Elbląskiej za wsią Włóczyśka. Wycieczkę należy zakończyć wyjściem na krawędź Wysoczyzny Elbląskiej na południe od autostrady, gdzie krawędź jest mało zalesiona. Wchodząc na zbocze obserwować można erozyjną formę parowu, częściowo już zamarłą, nie rozwijająca się, z płaskim dnem. Po wejściu na krawędź odsłania się

¹Od lat 80. XX w. znajduje się w tym miejscu Obserwatorium Astronomiczne Muzeum Mikołaja Kopernika we Fromborku – przyp. TL

wspaniałą widok na całą Nizinę Młynarską pokrytą ciemnozielonym lasem. Na horyzoncie, od strony wschodniej rysują się wzniesienia, częściowo zalesione, które występują już za rzeką Pasłęką.

2. Drugim atrakcyjnym miejscem wycieczek w okolicy Fromborka jest brzeg Zalewu Wiślanego koło Świętego Kamienia. Z miasta udajemy się w kierunku południowo-zachodnim, jednakże nie wzdłuż toru kolejowego, lecz powyżej krawędzi, by mieć duży zasięg widzenia. Przejść trzeba w poprzek suchych dolinek, przez most kolejowy i przekroczyć rzekę Narusę oglądając strome zbocze klifu i dzisiejszy brzeg zalewu, porośnięty trzciną i sitowiem. Z krawędzi Wysoczyzny Elbląskiej roztacza się piękny widok na Frombork. Od przystanku Święty Kamień posuwać się trzeba wzdłuż toru kolejowego. W miejscu, gdzie z wody wyłania się gład narzutowy można obserwować podwodną część brzegu usłaną gładami i kamieniami. Zasięg podwodnego gładowiska daje pojęcie o efektach niszczenia brzegu przez fale zalewu. Dojście do gładu jest niebezpieczne, grozi skaleczeniem lub zwichnięciem nogi na nierównym kamienistym dnie. Głębokość dna koło gładu wynosi około 1 m.

3. Trzecia wycieczka prowadzi w kierunku północno-wschodnim od miasta. Z Fromborka trzeba wyjść drogą polną, wzdłuż nieczynnego kanału u podnóża zbocza Niziny Młynarskiej. Kanał jest podobno dziełem M. Kopernika. Zadaniem kanału było doprowadzenie wody z Baudy do Fromborka. Około 500 m za miastem wchodzi się na krawędź Przed nią suche, występujące obok siebie dwie dolinki. Na ich dnie występują pagórki, częściowo zalesione i porośnięte bujnym wrzosem. Pagórki te, to resztki podłoża, nierozmyte przez wody roztopowe lodowca.

Dolinę Baudy przecina się idąc szosą. Po drugiej stronie doliny skręca się w lewo, drogą leśną i wychodzi na stożek napływowy rzeki Baudy. Idąc wzdłuż Baudy można zapoznać się z budową geologiczną stożka napływowego rzeki. Głęboko wycięte koryto rzeki zalega brunatna tłusta mada rzeczna, osad powstający w czasie powodzi. Niżej ciemne muły i piaski rzeczne. Na powierzchni osad zmienia nagle barwę na niebieskawą. Świadczy to o odtlenieniu związków żelaza na skutek nadmiernego uwilgotnienia i stagnacji wód gruntowych.

Następnie drogą, po wale ochronnym dochodzi się do majątku Różaniec, którego pola znajdują się na niewielkiej „wyspie” morenowej, otoczonej torfowiskami. Brzeg zalewu porasta tu trzcina. Mniej więcej na wysokości zabudowań znajduje się wśród trzcin wąska, mało widoczna ścieżka, wymoszczona kawałkami drewna, która prowadzi nad sam brzeg zalewu.

Są tu wały brzegowe tworzące się jeszcze obecnie ze skorupki mięczaków żyjących w zalewie. Jest to jedyne zjawisko tego rodzaju, które można zaobserwować na polskim wybrzeżu. Proces ten zachodzi w sposób widoczny dzięki lekkości materiału, z którego tworzy się wał.

Uwagi o literaturze

Omówiony obszar nie posiada oddzielnych szczegółowych opracowań na temat elementów środowiska naturalnego. Liczne wzmianki rozproszone w niemieckich publikacjach naukowych są przestarzałe i na ogół trudno dostępne.

Z literatury tej wymienić jedynie należy artykuł R. Windego pt. *Die Elbinger Hone* zamieszczony w *Der Nordosten-Veröffentlichungen d. Geogr. Seminars d. technisch. Hochschule Danzig*, Breslau 1931, oraz J. Uhl, *Betrachtungen zur Entwicklungsgeschichte der Frischen Nehrung*, Schriften d. Landeskunde Forschungstelle, Reihe II, Danzig 1942. Ta ostatnia praca dotyczy głównie zagadnienia genezy Mierzei Wiślanej.

Z literatury polskiej wymienić należy przedwojenny *Słownik Geograficzny Państwa Polskiego*, gdzie interesujący nas obszar został omówiony jako część większej całości przez St. Pawłowskiego, R. Galona, A. Wodzickę i innych.

Ostatnio ukazała się monografia hydrologiczna K. Łomniewskiego pt. *Zalew Wiślany*, Państw. Wyd. Nauk. Warszawa 1958.