

**OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE  
SPORZĄDZONE DLA POTRZEB  
ZMIANY MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO  
MIASTA FROMBORKA DLA CZĘŚCI OBSZARU OBRĘBU 6 FROMBORK, W REJONIE  
ULICY DWORCOWEJ**

Opracowanie ekofizjograficzne wykonano na  
podstawie opracowania mgr Waldemara Gębki z  
2007 r.

1. Wstęp – cel i zakres opracowania .....	3
2. Charakterystyka środowiska przyrodniczego .....	4
2.1. Rzeźba terenu .....	4
2.2. Warunki geologiczno-gruntowe .....	5
2.3. Gleby .....	6
2.4. Warunki wodne .....	6
2.4.1. Wody powierzchniowe.....	7
2.4.2. Wody podziemne.....	8
2.4.3. Wody mineralne i termalne .....	9
2.5. Roślinność .....	9
2.6. Klimat lokalny .....	10
2.7. System ochrony przyrody .....	12
3. Zagrożenia środowiska przyrodniczego.....	15
3.1. Zagrożenia naturalne .....	15
3.2. Zagrożenia antropogeniczne.....	16
4. Diagnoza stanu i funkcjonowania środowiska .....	19
5. Wstępna prognoza zmian zachodzących w środowisku .....	20
6. Ekofizjograficzne predyspozycje kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej.....	21
7. Podsumowanie .....	22
8. Wykaz materiałów źródłowych.....	23

#### Załączniki

- 1) Mapa struktury funkcjonalno-przyrodniczej
- 2) Mapa ekofizjograficzna terenu opracowania skala 1: 1000

## **1. Wstęp – cel i zakres opracowania**

Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe wykonano dla potrzeb projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego fragmentu miasta Frombork przy ulicy Dworcowej.

Podstawowym celem opracowania jest przedstawienie pełnej informacji o środowisku, jego funkcjonowaniu oraz określenie przyrodniczych predyspozycji do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej oraz ocena przydatności środowiska dla różnych form zagospodarowania.

Ocenę ekofizjograficzną zrealizowano na podstawie:

- kartowania terenowego obejmującego rozpoznanie struktury środowiska przyrodniczego i funkcjonalno-przestrzennego;
- materiałów kartograficznych;
- materiałów archiwalnych;
- literatury przedmiotowej;
- stosownych aktów prawnych.

Określony w rozporządzeniu zakres opracowania został dostosowany do specyfiki analizowanego obszaru i możliwości jego rozwoju funkcjonalnego. Wyniki opracowania przedstawiono w formie opisowej i graficznej. Mapa ekofizjograficzna została wykonana w skali 1 : 1000.

Frombork jest niewielkim miastem, położonym malowniczo nad Zalewem Wiślanym w powiecie braniewskim, w północno-zachodniej części województwa warmińsko-mazurskiego. W układzie przestrzennym miasta wyróżniają się dwie odrębne części, oddzielone od siebie stromą skarpą o wysokości 20 m. W dolnej części miasta pełniące głównie funkcje usługowo-mieszkaniowe znajduje się port, dworzec kolejowy i autobusowy oraz sklepy, restauracje i bary. Na poziomie górnym wznosi się monumentalna katedra diecezji warmińskiej, otoczona pierścieniem średniowiecznych fortyfikacji i zespołem dawnych kanonii. Na Wzgórzu Katedralnym znajduje się Muzeum Mikołaja Kopernika poświęcone jego życiu i twórczości. Z wieży, w której obecnie znajduje się planetarium, rozpościera się piękny widok na Zalew Wiślany i Mierzęję Wiślaną. Przez miasto przechodzi droga wojewódzka nr 504 łącząca Elbląg z Braniewem i dalej do międzynarodowego przejścia granicznego w Gronowie oraz nadzalewowa linia kolejowa z Elbląga do Braniewa. We Fromborku znajduje się port pasażerski, z którego kursują statki i wodoloty do Krynicy Morskiej i Kaliningradu.

Podstawą formalną jest umowa o dzieło zawarta pomiędzy Urzędem Miasta we Fromborku a firmą projektową Pracownią Studiów Architektonicznych i Planowania Przestrzennego „Dag-mar”.

Podstawa prawna opracowania wynika z:

- uchwały Nr XXXVIII/295/14 Rady Miejskiej we Fromborku z dnia 30 stycznia 2014 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru obrębu 6 Frombork, w rejonie ulicy Dworcowej;
- art. 72 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. 2013 r. poz. 1232);

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. Nr 155, poz. 1298).

## **2. Charakterystyka środowiska przyrodniczego**

### **2.1. Rzeźba terenu**

Frombork pod względem fizyczno-geograficznym (J. Kondracki - 2000) znajduje się na pograniczu dwóch mezoregionów: Równiny Warmińskiej i Wybrzeża Staropruskiego.

Równina Warmińska leżąca nad Baudą i dolną Pasłęką pomiędzy Wysoczyzną Elbląską a Wzniesieniami Górowskimi powstanie swe zawdzięcza ostatniej fazie zlodowacenia. Jest pochodzenia zastoiskowego o czym świadczą występujące tutaj ily. Powierzchnia równiny pochyla się ogólnie w kierunku północnym i opada stopniem terenowym o wysokości ok. 20 m (w okolicach Fromborka) do ciągnącego się wzdłuż Zalewu Wiślanego, Wybrzeża Staropruskiego. Dominuje tutaj typ rzeźby płaskorówninnej i niskofalistej. Powierzchnia tego obszaru rozcięta jest głębokimi dolinami Baudy i Pasłęki.

Wybrzeże Staropruskie jest nisko położoną równiną akumulacji rzecznej i brzegowej, ciągnącą się wzdłuż Zalewu Wiślanego od Fromborka po ujście Pregoły w Obwodzie Kaliningradzkim. Równina wobec płytkiego zalegania wody gruntowej zajęta jest głównie przez łąki jak również szuwary i zarośla.

Rzeźba tego terenu jest w decydującej mierze efektem działalności lądolodu w okresie zlodowaceń plejstocenijskich. Istotną i decydującą rolę odegrało tu ostatnie zlodowacenie bałtyckie a zwłaszcza stadiał pomorski. Uformowało się wówczas przestrzenne rozmieszczenie utworów powierzchniowych a równocześnie powstawały zespoły form geomorfologicznych.

Zasadniczy rys rzeźbie terenu na obszarze miasta nadaje krawędź Równiny Warmińskiej. Strome zbocza krawędzi równiny, często o charakterze skarp są jednym z głównych elementów stanowiących o wysokiej atrakcyjności krajobrazowej tego obszaru.

Dzisiejsze ukształtowanie tego terenu jest wynikiem całego szeregu nakładających się procesów morfogenetycznych jak również i antropogenicznych. Obecna rzeźba w strefie miejskiej jest w znacznym stopniu przekształcona przez człowieka w wyniku zabudowy oraz poprzez skarpy, nasypy, wyrobiska piaski i różnego typu wykopy itp.

Ukształtowanie powierzchni przejawia się w sposób najbardziej widoczny w zróżnicowaniu stosunków hipsometrycznych. Wysokości bezwzględne na obszarze badań wynoszą od 0 m do 35,2 m n.p.m. Maksymalna wysokość znajduje się w południowej części obszaru badań na Równinie Warmińskiej. Natomiast najniżej położony obszar występuje w strefie brzegowej nad Zalewem Wiślanym. Przeważająca część terenu objęta planem zagospodarowania przestrzennego położona jest na wysokości od 20 do 22 m n.p.m.

Bardzo istotnym elementem ukształtowania terenu są spadki warunkujące możliwość zagospodarowania. Stoki o dużym nachyleniu narażone są na erozję wodną jak i zjawisko osuwania się gruntów spowodowane naruszeniem stabilności zboczy robotami ziemnymi, względnie usunięciem roślinności oraz wymagają znacznych nakładów na niwelację terenu w przypadku lokalizacji

zabudowy. Największe spadki przekraczające miejscami 40 % występują na stokach krawędzi Równiny Warmińskiej i doliny Baudy i Narusy. W przeważającej części badanego terenu spadki są niewielkie i nie przekraczają 5%. Małe zróżnicowanie rzeźby jest elementem korzystnym dla inwestycji budowlanych.

## **2.2. Warunki geologiczno-gruntowe**

Miasto Frombork położone jest (wg W. Pożaryskiego) w obrębie Obniżenia Perybałtyckiego (Syneklizy Perybałtyckiej), które jest jednym z elementów strukturalnych Platformy Wschodnioeuropejskiej.

Głębokie warstwy geologiczne na przedmiotowym obszarze tworzą: krystaliczne podłoże, którego strop leży na głębokości ok. 3500 m, zbudowane głównie z granitów i granodiorytów;

- pokrywa paleozoicznych skał osadowych o miąższości ponad 1500 m zalegająca na podłożu krystalicznym z pokładami soli kamiennej (cechsztyn);
- osady mezozoiczne o miąższości około 1500 m z triasowym (gł. 800-950 m) i jurajskim (gł. 450-600 m) poziomem wód mineralnych i termalnych;
- osady kenozoiczne o miąższości 200 m, które tworzą utwory trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Czwartorzęd liczący około półtora miliona lat został wydzielony jako górne ogniwo kenozoiku na podstawie danych klimatycznych, a nie jak inne okresy w oparciu o dane paleontologiczne. Na utwory czwartorzędowe składają się:

- osady plejstoceny (pochodzenia lodowcowego);
- osady holoceny.

Miąższość utworów czwartorzędowych na obszarze Fromborka jest zróżnicowana, maksymalnie dochodząc do 50 m.

Powierzchniowe rozmieszczenie utworów plejstoceny charakteryzuje się mozaikowością. Dominuje glina zwałowa przemieszana z płatami osadów piaszczysto-żwirowych i lokalnie łąkami zastoiskowymi. Utwory gliniaste stanowią izolację użytkowych poziomów wodonośnych. Występowanie osadów piaszczystych o dużej przepuszczalności wiąże się z niebezpieczeństwem dopływu zanieczyszczeń do wód gruntowych.

Najmłodsze osady holoceny występujące w dolinach rzek (Baudy i Narusy), i obniżeniach terenowych reprezentowane są przez piaski i namuły oraz utwory organiczne. W okresie holocenu cały obszar podlega z jednej strony procesom denudacyjnym, w których erozja jest głównym czynnikiem, z drugiej zaś strony procesom akumulacyjnym, dążącym do wyrównania powierzchni. Materiał znajdujący się na wzniesieniach jest przenoszony, głównie transportem wodnym w obręb zagłębień i dolin rzecznych.

Na utworach naturalnych częściowo zalegają osady antropogeniczne w postaci nasypów o różnej miąższości i zmiennym składzie. Osady antropogeniczne z reguły składają się z gruzu ceglanego przemieszanego z piaskiem. Nasypy niekontrolowane są przeważnie gruntami słabonośnymi i nie mogą być traktowane jako grunt budowlany.

Pod względem przepuszczalności gruntów utwory powierzchniowe sklasyfikowano na:

- dobrze przepuszczalne (piaski luźne i piaski słabogliniaste);

- średnio przepuszczalne (piaski gliniaste lekkie);
- słabo przepuszczalne (gliny lekkie i średnie);
- o różnej i zmiennej przepuszczalności (utwory mułowo-torfowe, osady antropogeniczne).

Na obszarze zainwestowanym występują głównie grunty o różnej i zmiennej przepuszczalności, ze względu na ich antropogeniczny charakter.

Na terenie miasta Fromborka, w jego południowo-wschodniej części wydobywa się piaski i żwiry. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego wynosi 4,98 ha. Eksploatacja dokonywana jest przez firmę PW „Ciach” posiadającą koncesję.

Perspektywiczny obszar występowania złóż piasku występuje na wschód od terenów zurbanizowanych miasta Fromborka.

### **2.3. Gleby**

Na proces glebotwórczy decydujący wpływ mają takie czynniki jak: rodzaj skał macierzystych, rzeźba terenu, klimat, warunki wodne, szata roślinna i działalność człowieka. W okresie kształtowania się gleb zmieniały się warunki i układy czynników glebotwórczych. Typ gleb jest podstawową jednostką systematyki gleb i wyraża względnie trwałą fazę procesu glebotwórczego. Zgodnie z tą systematyką na obszarze administracyjnym miasta Fromborka wydzielono:

- gleby brunatne;
- gleby bielcowe i pseudobielcowe;
- mady;
- gleby hydrogeniczne

Dominującym typem są gleby brunatne wykształcone na glinach lekkich oraz piaskach gliniastych, charakteryzujące się wysoką jakością i przydatnością rolniczą. Zaliczane są do III i IV klasy bonitacyjnej. Drugą grupę stanowią gleby bielcowe i pseudobielcowe powstałe na piaskach słabogliniastych i luźnych. Gleby te są bardzo ubogie w składniki pokarmowe i z reguły stale za suche. Zaliczane są do V i VI klasy bonitacyjnej. W dolinie Baudy oraz na obszarze równiny nadzalewowej występują mady. Ze względu na trwałą lub okresową podmokłość przeznaczone są na użytki zielone.

Ze środowiskiem obfitującym w wodę związane są gleby hydrogeniczne. Powstały one we wszelkiego rodzaju obniżeniach, silnie zawilgoconych, przy zasadniczym udziale roślinności wodolubnej, bagiennej i łąkowej. Należą do nich gleby torfowe i murszowe. Występują w niewielkich płatach na Równinie Warmińskiej oraz w dolinie Baudy i równinie nadzalewowej.

### **2.4. Warunki wodne**

Warunki wodne stanowią bardzo ważny czynnik decydujący o całokształcie funkcjonowania przyrody jak i działalności gospodarczej człowieka. Na stosunki wodne danego terenu składają się wody powierzchniowe i podziemne. Ich rola zarówno w środowisku jak i gospodarce człowieka jest bardzo istotna. Generalnie wody powierzchniowe i podziemne tworzą zintegrowany system wodonośny.

### 2.4.1. Wody powierzchniowe

Na obszarze miasta Fromborka wody powierzchniowe reprezentowane są przez Zalew Wiślany, rowy melioracyjne oraz niewielkie oczka wodne i mokradła. Poza tym granica administracyjna miasta na krótkich odcinkach przebiega na rzece Baudzie i Narusy.

Pod względem hydrograficznym przeważająca część przedmiotowego obszaru należy bezpośrednio do zlewni Zalewu Wiślanego. Północna część obszaru należącego do miasta odwadniana jest przez Baudę a południowy skrawek przez Narusę. Miasto Frombork odwadniane jest przez system lokalnych cieków i rowów melioracyjnych z reguły o charakterze okresowym jak również przez system kanalizacji deszczowej. W procesie gospodarczego rozwoju miasta podstawowe znaczenie posiada Zalew Wiślany. Zalew Wiślany jest płytką zatoką odciętą Mierzeją Wiślaną od morza, z którym łączy go jedynie wąska cieśnina o szerokości 800 m tzw. Rynna Bałtyjska. Łączna powierzchnia Zalewu wynosi 838 km<sup>2</sup>, z tego w granicach Polski znajduje się 328 km<sup>2</sup>. Średnia głębokość zalewu po stronie polskiej wynosi 2,4 m a maksymalna 4,4 m. Pod względem hydrologicznym Zalew Wiślany zalicza się do zbiorników słonawych o średnim zasoleniu 3‰. W bilansie wodnym dopływ wód rzecznych stanowi około 30 % a wód morskich 70%.

Stosunkowo duża powierzchnia i niewielka głębokość powodują, że Zalew Wiślany wykazuje wysoką podatność na zanieczyszczenia. Duża koncentracja zanieczyszczeń bakteriologicznych doprowadziła do zakazu kąpieli w jego wodach.

Prowadzone badania stanu czystości wód Zalewu Wiślanego wykazują na systematyczną poprawę, zarówno pod względem fizykochemicznym jak i bakteriologicznym, co w konsekwencji przyczyni się do ożywienia turystycznego tego akwenu. Zalew Wiślany jest znakomitym zbiornikiem do uprawiania turystyki żeglarskiej, kajakowej i motorowodnej.

Bauda jest największą rzeką wypływającą z Wysoczyzny Elbląskiej zarówno pod względem długości jak i przepływu. Długość rzeki wynosi 59 km a powierzchnia zlewni 361,1 km<sup>2</sup>. Średni przepływ Baudy w przekroju ujściowym wynosi około 2,7 m<sup>3</sup>/s. W swoim biegu rzeka płynie w głębokiej dolinie erozyjnej. Dolina rzeki na terenie miasta jest stosunkowo wąska i wcina się w podłoże na głębokość do 15 m. Rozpiętość wahań stanów wody rzeki Baudy na odcinku ujściowym dochodzi maksymalnie do 3 m.

Przeprowadzone badania stanu czystości Baudy w przekroju Frombork w 2004 roku przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie Delegatura w Elblągu wykazały IV klasę czystości, w 5 skalowej klasyfikacji, co świadczy o znacznym zanieczyszczeniu rzeki. Na jakość wód rzeki Baudy wpływają przede wszystkim ścieki z Młynar, Chruściela i Pogorza oraz zanieczyszczenia rolnicze.

Narusa jest niewielką rzeką o długości 16 km i powierzchni zlewni 57,5 km<sup>2</sup>. Przepływ średni w przekroju ujściowym wynosi ok. 0,3 m<sup>3</sup>/s. Źródła rzeki znajdują się na Wysoczyźnie Elbląskiej w okolicach Pogrodzia na wysokości ok. 100 m n.p.m. Narusa w swoim biegu przepływa przez tereny leśno-rolnicze. Na odcinku ujściowym w strefie krawędziowej Równiny Warmińskiej, Narusa płynie w głębokiej i stromej dolinie erozyjnej. Ze względu na duże spadki i szybki przepływ, Narusa posiada cechy charakterystyczne dla cieków górskich, silnie erodujących.

Jakość wód rzeki Narusy w przekroju ujściowym w 2004 roku odpowiadała IV klasie czystości. Główny wpływ na stan czystości wód rzeki Narusy mają nieoczyszczone ścieki z osiedla mieszkaniowego w Pogroździu i nieszczelne szamba w miejscowości Narusa oraz zanieczyszczenia obszarowe pochodzące z rolnictwa.

Miasto Frombork nie wpływa na czystość wód rzeki Baudy jak i Narusy.

#### **2.4.2. Wody podziemne**

Wody podziemne jako źródło zaopatrzenia ludności w wodę pitną odgrywają bardzo istotną rolę i powinny być szczególnie chronione przed wpływem czynników antropogenicznych. Stanowią podstawowe źródło zasilania wód powierzchniowych. Ich zasoby zależą od ilości opadów atmosferycznych, przenikania wód powierzchniowych w głąb oraz od warunków geologicznych.

Na omawianym obszarze występują trzy zasadnicze piętra wodonośne: kredowe, trzeciorzędowe i czwartorzędowe. Znaczenie użytkowe ma przede wszystkim piętro czwartorzędowe (plejstocenijskie). Warstwy wodonośne tego piętra występują w piaskach i żwirach międzymorenowych i wykazują duże zróżnicowanie w miąższości, rozprzestrzenieniu i zasobności. Wody plejstocenijskie wykazują zmienną liczbę poziomów, od jednego do trzech. Frombork zaopatrywany jest w wodę z wodociągów miejskich. Wody plejstocenijskie ujmowane są z głębokości około 20 m. Istotnym zagadnieniem na terenie miasta jest ochrona wód podziemnych przed zanieczyszczeniem. Strefa o największych zasobach wodnych nie posiada ciągłej izolacji w stropie. Warstwy wodonośne tego rejonu zagrożone są skażeniem chemicznym i bakteriologicznym. Znaczna zawartość związków żelaza i manganu narzuca powszechną konieczność uzdatniania wody.

Analizując przydatność terenów pod zabudowę w aspekcie występowania wód podziemnych należy stwierdzić, że jedynie rolę odgrywają wody gruntowe występujące nad pierwszą warstwą nieprzepuszczalną. Wody te wykazują duże wahania poziomów związane z warunkami atmosferycznymi takimi jak opady i temperatura. Przeciętne amplitudy wahań wód gruntowych mieszczą się w granicach 1-2 m. Przebieg wahań poziomów wód gruntowych wykazuje w cyklu rocznym maksimum zazwyczaj w miesiącach wiosennych, będące następstwem wsiąkania wód roztopowych. Minima stanów wód gruntowych przypadają z reguły na miesiące jesienne (IX, X).

Wysokość zalegania wód gruntowych kształtuje się nie tylko w zależności od warunków geologicznych, lecz również od ukształtowania powierzchni terenu. W bardzo ogólnym zarysie zwierciadło wód gruntowych powtarza nierówności powierzchni terenu.

Wody gruntowe w obrębie dolin rzecznych jak i nadzalewowej równinie powiązane są hydraulicznie z wodami powierzchniowymi. W związku z tym głębokość występowania zwierciadła wód gruntowych jest ściśle uzależniona od stanu wód Zalewu Wiślanego jak i wód rzecznych. Również z uwagi na zmienną budowę geologiczną i różną przepuszczalność, poziom wody gruntuowej występuje na różnej głębokości, tworząc zwierciadło nieciągłe. Generalnie poziom wód gruntowych na Równinie Warmińskiej zalega na głębokości poniżej 4 m p.p.t. Lokalizując zabudowę należy przeprowadzić szczegółowe badania gruntowo-wodne z uwzględnieniem wahań poziomu wód gruntowych. Lokalnie płytkie występowanie wód gruntowych sprawia, że posadowione obiekty będą wymagały obniżenia zwierciadła wody.



### **2.4.3. Wody mineralne i termalne**

Występowanie wód mineralnych i termalnych na obszarze miasta Frombork scharakteryzowano na podstawie głębokiego wiercenia Frombork IGH-1 i opracowania Płochniewskiego Z. 1994. Dokładne określenie głębokości występowania, wydajności, temperatury i chemizmu wód wymagałoby przeprowadzenia specjalistycznych wierceń.

Pierwszy poziom z wodami mineralnymi znajduje się w Otworach jury na głębokości 450-600 m. Są to wody chlorkowo-sodowe o mineralizacji ogólnej około 50 g/l i temperaturze poniżej 20°C. Poziom jurajski charakteryzuje się wysokim ciśnieniem wody, co ułatwia jej eksploatację, która może być prowadzona przy wykorzystaniu samowypływu.

Triasowy poziom wodonośny występujący na głębokości około 800-950 m tworzą dwie lub trzy warstwy. Wydajność otworu szacuje się na około 50 m<sup>3</sup>/h. Ciśnienie wody jest bardzo wysokie, gdyż zwierciadło wody stabilizuje się powyżej powierzchni terenu. Temperatura wód na wypływie wynosi 24°C i w związku z tym uznawane są jako termalne. Są to wody chlorkowo-sodowe o mineralizacji około 35 g/l. W wodach tego poziomu występuje jod, brom, bor i radon powyżej progów farmakodynamicznych, co pozwala określić te wody jako potencjalnie lecznicze. Wody te pomimo, że są uznawane jako termalne, nie mogą stanowić istotnego źródła energii cieplnej, gdyż ich temperatura nieznacznie przekracza 20°C.

Permski poziom solankowy występuje w osadach cechsztynu na głębokości 1300- 1500 m. Są to wody o wysokiej mineralizacji i niewielkiej wydajności. Ze względu na te cechy jest to warstwa wodonośna o znikomym znaczeniu praktycznym.

### **2.5. Roślinność**

Szata roślinna stanowi bardzo istotny element w funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego. Współczesny obraz szaty roślinnej jest wynikiem zmieniających się warunków bytowania poszczególnych gatunków i zbiorowisk, ich migracji i przystosowania się oraz formowania się pod wpływem działalności człowieka.

Do najistotniejszych funkcji pełnionych przez roślinność na terenach miejskich zalicza się:

- regulację warunków bioklimatycznych i aerosanitarnych;
- produkcję tlenu i absorpcję dwutlenku węgla;
- tworzenie warunków życia dla fauny;
- tworzenie warunków do regeneracji fizycznej i psychicznej człowieka.

Szczególą rolę w aspekcie tak krajobrazowym jak i ekologicznym oraz klimatotwórczym pełnią lasy. Wskaźnik lesistości miasta jest stosunkowo niski. Z tego względu bardzo ważną rolę spełniają nieleśne formacje roślinności drzewiastej i krzewiastej. Występują one w parkach, ogrodach działkowych i przydomowych oraz jako aleje nasadzeniowe przy drogach.

Szate roślinną na obszarze opracowania tworzą głównie:

- roślinność parków i skwerów ze znacznym udziałem drzew i krzewów;
- las miejski z dominacją sosny;
- roślinność ruderalna, dość uboga gatunkowo i zajmująca niewielkie powierzchnie;
- roślinność ciągów komunikacyjnych z udziałem drzew i krzewów;

- roślinność ozdobna i użytkowa w otoczeniu zabudowy.

W sąsiedztwie występują także:

- siedliska roślinności szuwarowej w strefie brzegowej Zalewu Wiślanego;
- roślinność ogrodów działkowych;
- roślinność ogrodów przydomowych cechująca się dużą różnorodnością gatunkową.

Zwraca uwagę nierównomierne rozmieszczenie roślinności w obrębie terenów zabudowanych. Miejscami śladowy udział drzew jest zjawiskiem niekorzystnym w aspekcie funkcjonowania przyrody jak i ekologii człowieka. Należy położyć nacisk na kształtowanie terenów zieleni już na etapie planistyczno-projektowym. Istniejącą dendroflorę należy bezwzględnie chronić i pielęgnować. Wskazane jest prowadzenie nasadzeń drzew i krzewów. Znaczenie roślinności wysokiej w mieście wykracza poza jej rolę estetyczną. Urządzając i kształtując tereny zieleni należy stosować gatunki korzystne dla organizmu człowieka takie jak: sosna, świerk, cis, brzoza, lipa, dąb, buk, jesion, jarzębina, jałowiec, robinia, głóg, czeremcha i inne. Eliminować należy drzewa będące silnymi alergenami, do których należą głównie topole i wierzby. Wprowadzanie do nasadzeń roślinności o wzmożonym wydzielaniu fitoncydów (olejków eterycznych) jest jedną z metod naturalnej ochrony i kształtowania środowiska życia człowieka w mieście.

## **2.6. Klimat lokalny**

Charakterystyczny zespół zjawisk i procesów atmosferycznych występujący na danym obszarze określa się mianem klimatu. Cechą ogólną klimatu lokalnego jest jego wyraźne zróżnicowanie, uwarunkowane głównie rzeźbą, szatą roślinną, rodzajem gruntów i miejscowymi warunkami wodnymi oraz zabudową. Istotną rolę odgrywa tutaj położenie Fromborka nad Zalewem Wiślanym co wiąże się z dużym wpływem powietrza morskiego na przebieg zjawisk atmosferycznych. Podstawowe cechy klimatu lokalnego na obszarze miasta Frombork to:

- duża zmienność stanów pogody wynikająca z położenia obszaru na drodze wędrowek atlantyckich ośrodków cyklonalnych, którym przeciwstawiają się masy powietrza kontynentalnego;
- przewaga wiatrów południowo-zachodnich (25 %) i zachodnich (16 %), wiatry silne i bardzo silne więcej najczęściej z sektora północnego;
- średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,5°C, najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą 18 °C, a najzimniejszym styczeń (-1,5°C);
- średnie dzienne usłonecznienie w lecie wynosi powyżej 7,5 godziny (jest to najwyższy wskaźnik na terenie Polski)
- roczna suma opadów wynosi około 600 mm, (półrocze letnie V-X 400 mm, półrocze zimowe XI-IV 200 mm), najwyższe opady występują w miesiącu lipcu (80 mm) a najniższe w lutym (20 mm);
- ilość dni z opadami wynosi 150 w roku
- opady śniegu występują od listopada do kwietnia, a pokrywa śnieżna jest nietrwała i z reguły zalega ok. 70 dni w roku;
- okres wegetacyjny trwa około 210 dni;

- ukształtowanie terenu i warunki wilgotnościowe sprzyjają tworzeniu się i zaleganiu mgieł szczególnie w strefie brzegowej Zalewu Wiślanego oraz w strefie podmokłych obniżen terenowych;
- wskaźnik względnego kontynentalizmu wynosi 60%;
- bioklimat silnie bodźcowy;

Położenie miasta w strefie nadmorskiej powoduje następujące zjawiska klimatyczne:

- występowanie bryzy morskiej przez ok. 25 dni w roku w okresie wiosenno-letnim;
- silne wiatry (średnia prędkość wiatru dla Fromborka wynosi 5,3 m/s, ok. 70 dni w roku z wiatrem powyżej 10 m/s, mały udział cisz ok. 2 %);
- rozprzestrzenianie się aerozolu morskiego szczególnie przy wiatrach północno- zachodnich przy prędkości 4-8 m/s.
- duża zawartość jodu w powietrzu.

Dla właściwej oceny mikroklimatu należy uwzględnić wszystkie cechy środowiska geograficznego występujące na danym terenie. Każda nierówność terenu, różnica w budowie geologicznej, pokrycie terenu przez roślinność lub zabudowania, wywołują zmiany w przebiegu zjawisk atmosferycznych. Różnice mikroklimatyczne mogą być wywołane nachyleniem terenu i orientacją stoków wobec stron świata. Na stokach o ekspozycji północnej dopływ energii słonecznej jest znacznie mniejszy od terenu płaskiego lub innych orientacji, co ma znaczenie przy lokalizacji zabudowy lub upraw ciepłolubnych. Obniżenia terenowe najbardziej są narażone na przymrozki wiosenne i jesienne oraz na powstawanie i zaleganie mgieł.

Duży wpływ na mikroklimat wywiera szata roślinna a w szczególności lasy. Las wpływa łagodząco na przebieg zjawisk atmosferycznych. Zmniejsza prędkość wiatru oraz łagodzi temperatury skrajne zarówno dodatnie latem jak i ujemne zimą. W bardzo istotny sposób las wpływa na warunki wilgotnościowe, co ma korzystny wpływ na regulację spływu wód.

Warunki topoklimatyczne kształtowane są głównie przez takie elementy systemu krajobrazowego, jak:

- rzeźba terenu ( ekspozycja zboczy, występowanie zagłębień oraz odsłoniętych form wypukłych terenu);
- udział powierzchni utwardzonych (w tym ścian i dachów) zakłócających równowagę termiczno-wilgotnościową;
- układ przestrzenny terenów zwartej zabudowy zakłócający naturalny ruch powietrza;
- powierzchnie biologicznie czynne tonizujące warunki termiczno-wilgotnościowe i wietrzne;
- warunki wodne stanowiące o poziomie retencjonowania energii cieplnej i stymulującej rozwój roślinności;
- otwarcie na główne kierunki przewietrzania związane z przeważającymi kierunkami wiatrów.

Analizując uwarunkowania przyrodniczo-przestrzenne na obszarze badań wydzielono kilka podtypów topoklimatycznych:

- topoklimat zabudowy wielkokubaturowej (mieszkalnej i przemysłowej);
- topoklimat ogrodowej zabudowy jednorodzinnej;
- topoklimat stref ciągów komunikacyjnych;

- topoklimat dolin rzecznych (Baudy i Narusy);
- topoklimat zbiorowisk roślinnych (parki, ogrody działkowe, lasy).

Uwarunkowania wynikające z cech klimatu lokalnego w strefie badań można przedstawić następująco:

- znaczna mozaikowatość klimatu lokalnego istotnie warunkuje predyspozycje przestrzeni do stałego pobytu ludzi (zabudowa) - analiza tych uwarunkowań jest bardzo istotna przy podejmowaniu decyzji lokalizacyjnych;
- w zagłębieniach terenowych słabo przewietrzanych istnieją niekorzystne warunki bioklimatyczne, tereny te są zaliczane do niezdrowych i nie są wskazane do lokalizacji zabudowy mieszkaniowej;
- na terenach zabudowy jednorodzinnej komfort klimatyczny bywa obniżany wskutek emisji niskiej z palenisk domowych - jest to szczególnie uciążliwe podczas pogody niżowej w sezonie grzewczym;
- bardzo znaczącą pozytywną rolę w kształtowaniu niektórych cech klimatu miejscowego spełniają tereny biologicznie czynne, rola terenów utwardzonych jest zdecydowanie negatywna - w zagospodarowaniu terenu należy zwracać uwagę na odpowiedni udział terenów biologicznie czynnych;
- bardzo ważne do ogólnego komfortu zamieszkania są warunki solarne - na stokach o ekspozycji południowej mogą one być trzykrotnie lepsze, niż na stokach północnych - ekspozycja terenu jest jednym z ważniejszych uwarunkowań dotyczących lokalizacji zabudowy mieszkaniowej, umiarkowane warunki solarne i termiczne występują na zachodnich i wschodnich stokach;
- istotną rolę tonizującą warunki klimatu lokalnego pełni roślinność wysoka (w tym szczególnie lasy).

## **2.7. System ochrony przyrody**

Miasto Frombork otoczone jest obszarami prawnie chronionymi, do których należą:

- obszary chronionego krajobrazu;
- obszary Natura 2000.

Częściowo obszary Natura 2000 - Obszary specjalnej ochrony ptaków i Obszary mające znaczenie dla Wspólnoty położone są w granicach miasta.

Na obszarze miasta Fromborka zgodnie z prawem ochrony przyrody ustanowione zostały pomniki przyrody.

### **Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy**

Zgodnie z Rozporządzeniem Wojewody Warmińsko-Mazurskiego Nr 105 z dnia 3 listopada 2008 r. w sprawie Obszaru Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy (Dz. Urz. Woj. Warm.-Maz. 2008 Nr 176, poz. 2573) miasto Frombork otoczone jest Obszarem Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy. Granica obszaru chronionego przechodzi po granicy administracyjnej miasta.

Podstawy prawne realizacji systemu ochrony przyrody określa ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Obszary chronionego krajobrazu służą zabezpieczeniu przed zniszczeniem lub degradacją walorów przyrodniczych i cech estetycznych środowiska na określonych obszarach, z

uwzględnieniem ich znaczenia jako terenów rekreacyjnych. Jedną z cech tych obszarów jest to, że nie są wyłączone z użytkowania gospodarczego.

Na obszarze chronionego krajobrazu mogą być między innymi wprowadzone następujące zakazy:

- realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko;
- likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nawodnych, jeżeli nie wynikają one z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej i zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego;
- wydobywania do celów gospodarczych skał, w tym torfu a także minerałów i bursztynu;
- wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym lub przeciwoświsiskowym lub utrzymaniem, budową, odbudową, naprawą lub remontem urządzeń wodnych;
- dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli służą innym celom niż ochrona przyrody;
- likwidowania naturalnych zbiorników wodnych, starorzeczy i obszarów wodno- błotnych;
- lokalizowania obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzek, jezior i innych zbiorników wodnych, z wyjątkiem urządzeń wodnych oraz obiektów służących prowadzeniu racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej lub rybackiej;
- lokalizowania obiektów budowlanych w pasie szerokości 200 m od linii brzegów klifowych oraz w pasie technicznym brzegu morskiego.

### **Obszar Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej-Wschód**

Na krótkim odcinku zachodniej granicy miasta przylega Obszar Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej - Wschód będący otuliną Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej. Zasady gospodarowania na tym obszarze są takie same jak w innych obszarach chronionego krajobrazu.

### **Pomniki przyrody**

Na terenie Fromborka ochroną prawną objętych jest 10 pomników przyrody, którymi są okazałe drzewa:

- dąb o obwodzie 706 cm i wysokości 25 m wpisany do rejestru pomników pod numerem 240/57 przy Katedrze i Muzeum Mikołaja Kopernika;
- jesion o obwodzie 455 cm i wysokości 30 m wpisany do rejestru pomników pod numerem 241/57 przy skrzyżowaniu ul. Krasickiego i Katedralnej;
- jesion o obwodzie 356 cm i wysokości 30 m około 100m od skrzyżowania ul. Krasickiego i Katedralnej;
- dąb o obwodzie 437 cm i wysokości 27 m wpisany do rejestru pomników pod numerem 48/92 przy skrzyżowaniu ul. Krasickiego i Katedralnej koło kapliczki;
- buk o obwodzie 318 cm i wysokości 24 m wpisany do rejestru pomników pod numerem 49/92 w parku przy cmentarzu na ul. Sanatoryjnej;
- klon o obwodzie 317 cm i wysokości 23 m wpisany do rejestru pomników pod numerem 50/92 w parku przy cmentarzu na ul. Sanatoryjnej;
- dąb o obwodzie 280 cm i wysokości 24 m wpisany do rejestru pomników pod numerem 1/93 przy skrzyżowaniu ul. Krasickiego i Katedralnej koło kapliczki;

- buk o obwodzie 314 cm i wysokości 24 m wpisany do rejestru pomników pod numerem 237/96 przy ul. Katedralnej 10 koło budynku Duszpasterstwa;
- klon o obwodzie 280 cm i wysokości 25 m wpisany do rejestru pomników pod numerem 238/96 przy ul. Broniewskiego obok kapliczki;
- jesion o obwodzie 308 cm i wysokości 22 m wpisany do rejestru pomników pod numerem 239/96 przy skrzyżowaniu ul. Katedralnej na terenie Szkoły Podstawowej.

W przypadku pomników przyrody istnieje obowiązek ochrony ich ekspozycji w promieniu do 15 m na terenach miejskich z uwzględnieniem istniejącej zabudowy. Istotna jest także ochrona systemów korzeniowych drzew pomnikowych. Jest to ważne przy prowadzeniu ciągów infrastruktury podziemnej.

### **Natura 2000 Zalew Wiślany**

Frombork położony jest na pograniczu obszarów Natura 2000 obejmujących:

- obszar specjalnej ochrony ptaków „Zalew Wiślany” PLB 280010 (w bezpośrednim sąsiedztwie granic przedmiotowego terenu);
- Obszary mające znaczenie dla Wspólnoty Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana PLH 280007 (projektowany specjalny obszar ochrony siedlisk „Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana”; w bezpośrednim sąsiedztwie granic przedmiotowego terenu).

Celem wyznaczenia obszaru Natura 2000 jest ochrona populacji dziko występujących ptaków oraz utrzymanie ich siedlisk w nie pogorszonym stanie. Nadzór nad funkcjonowaniem obszarów Natura 2000 sprawuje Minister Środowiska. Obszary specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 zostały powołane Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2011 Nr 25, poz. 133).

### **Zielone Płuca Polski**

Miasto Frombork znajduje się w obrębie obszaru funkcjonalnego Zielone Płuca Polski. Istotą idei Zielonych Płuc Polski jest funkcjonowanie wielkoprzestrzennego systemu ochrony przyrody składającego się z obszarów prawnie chronionych oraz przestrzeni między nimi, pełniących funkcje gospodarcze podlegające rygorom na mocy innych przepisów uwzględniających ich położenie w pobliżu obszarów przyrodniczo cennych.

### **ECONET - Polska**

Według koncepcji Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET - Polska, miasto Frombork leży w strefie obszaru węzłowego Ujścia Wisły (3M) o znaczeniu międzynarodowym. Projekt ECONET jest próbą połączenia w spójny system obszarów, których walory przyrodnicze i powiązania ekologiczne tworzą istotę dziedzictwa przyrodniczego nie tylko Polski, lecz też Europy. Korytarzem tym realizują się zasadnicze powiązania zewnętrzne.

### **Projektowane użytki ekologiczne**

Projektowane użytki ekologiczne obejmują tereny mokradeł, torfowisk, starorzeczy, zarośli i szuwarów. Obszary te zostały określone w programach ochrony przyrody Nadleśnictwa Zaporowo. We Fromborku projektowanych jest 13 użytków ekologicznych. Użytki ekologiczne należą do form

ochrony przyrody, które są wymienione w ustawie o ochronie przyrody. W zasadach ochrony, które należałoby wprowadzić proponuje się:

- zakaz zmian użytkowania i przekształceń rzeźby terenu;
- zakaz zanieczyszczania użytków ekologicznych i terenów otaczających;
- stworzenie strefy ekotonowej zabezpieczającej użytk ekologiczny przed zanieczyszczeniami.

Podstawowe funkcje ekologiczne na obszarze miasta realizowane są przez System Ekologiczny Miasta który tworzą:

- ciągi ekologiczne (lasy, parki, skwery, ogrody działkowe, szuwary, zarośla);
- korytarze ekologiczne Baudy i Narusy.

W obrębie Systemu Ekologicznego Miasta należy stosować określone zasady gospodarowania. Główne wskazania to:

- uznanie wysokiej roli systemu ekologicznego w strukturze przestrzennej miasta w celu utrzymania trwałości jego funkcjonowania;
- ochrona wód przed dopływem zanieczyszczeń.
- rewaloryzacja i pielęgnacja roślinności, która pełni bardzo ważną rolę w funkcjonowaniu miasta;
- wyłączenie z lokalizacji zabudowy kubaturowej;
- zagospodarowanie terenu dla celów turystycznych i rekreacyjnych.

### **3. Zagrożenia środowiska przyrodniczego**

Stan i funkcjonowanie środowiska uzależnione są od zagospodarowania terenu w powiązaniu z jego warunkami fizyczno-geograficznymi.

Ze względu na charakter tego terenu występujące tu zagrożenia dla środowiska mogą być skutkiem procesów naturalnych lub antropogenicznych jak również mogą mieć charakter złożony.

#### **3.1. Zagrożenia naturalne**

Zagrożenia naturalne na przedmiotowym terenie nie występują w znaczącej skali i nie wpływają istotnie na stan środowiska. Na obszarze badań do zagrożeń naturalnych zalicza się:

- zagrożenie erozją wodną gruntów na skarpach i stokach o dużym nachyleniu (występuje w strefie zboczy dolinnych Baudy i Narusy oraz krawędzi Równiny Warmińskiej);
- zagrożenie powodziowe - dotyczy strefy dolinnej rzeki Baudy oraz nisko położonych terenów nad Zalewem Wiślanym (jest to zagrożenie potencjalne i może być spowodowane intensywnymi opadami względnie gwałtownymi roztopami);
- zagrożenia klimatyczne (huraganowe wiatry, trąby powietrzne, katastrofalne ulewy). Erozja wodna powoduje degradację gleb.

Obok erozji rzeczywistej występuje zagrożenie erozją potencjalną. Dotyczy to terenów trwale pokrytych roślinnością, której usunięcie może spowodować uruchomienie procesów erozyjnych, nieraz o znacznej skali.

Zagrożenie powodziowe na obszarze Fromborka dotyczy jedynie dolnej części miasta położonej na nadzalewowej równinie akumulacyjnej. To zagrożenie spowodowane może być powodzią sztormową od Zalewu Wiślanego oraz bardzo wysokimi stanami wód na rzece Baudzie. Prognozowany wzrost

poziomu morza i Zalewu Wiślanego wymaga opracowania długofalowej strategii postępowania dla obszarów zagrożonych.

Występuje tutaj szeroka dolina Baudy, która może przyjąć znaczne masy wody bez wylania się na tereny zabudowane. Maksymalna rozpiętość stanów wody rzeki Baudy w rejonie ujściowym dochodzi do 3m. Zagrożenie powodziowe jest istotnym uwarunkowaniem polityki przestrzennej w zakresie lokalizacji zabudowy i użytkowania terenu. W oparciu o wytyczne Urzędu Morskiego w stosunku do terenów leżących w morskim pasie ochronnym realizacja trwałej zabudowy, przeznaczonej na pobyt ludzi, może odbywać się na terenach o rzędnej powyżej 2,5 m n.p.m. Dla terenów położonych poniżej 2,5 m n.p.m. wymagana jest realizacja wałów przeciwpowodziowych o minimalnej rzędnej korony 3,5 m n.p.m.

Zagrożenia związane z anomaliami pogodowymi (huraganowe wiatry, trąby powietrzne, katastrofalne ulewy itp.) mają charakter potencjalny i są w zasadzie prawie niemożliwe do przewidzenia. Jednak w ostatnich latach z uwagi na znaczne oznaki zmiany klimatu zjawiska takie mogą występować częściej i powodować znaczne straty.

### **3.2. Zagrożenia antropogeniczne**

Funkcjonowanie ekosystemów jest ściśle związane z wprowadzanymi do powietrza, gleby oraz wód zanieczyszczeniami, wpływającymi na procesy życiowe roślin i zwierząt, a także zmieniającymi stan środowiska. Poznanie zagrożeń na danym terenie umożliwi podjęcie działań zmierzających do ich ograniczenia.

Zidentyfikowane główne zagrożenia i zanieczyszczenia środowiska odniesiono do elementów środowiska, dla których są najbardziej uciążliwe.

#### **Zagrożenia i zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych.**

Generalnie wody podziemne i powierzchniowe tworzą zintegrowany system wodonośny. Zanieczyszczenie wód powierzchniowych będzie wpływało również na jakość wód podziemnych szczególnie gruntowych.

Główne źródła zanieczyszczeń:

- ścieki komunalne z Fromborka (do Zalewu Wiślanego odprowadza się około 850 m<sup>3</sup>/d);
- spływy powierzchniowe z obszaru miejskiego (zmywane z ulic i parkingów substancje ropopochodne i inne związki chemiczne przedostają się do wód powierzchniowych);
- zanieczyszczenia powierzchniowe z terenów rolniczych (nawozy sztuczne, obornik, gnojowica i środki ochrony roślin);
- zanieczyszczenia komunikacyjne wytwarzane przez środki transportu drogowego (spłukiwane przez opady przenikają do wód powierzchniowych i gruntowych);
- środki zimowego utrzymania dróg (sól spłukiwana jest przez roztopy i przedostaje się do wód powierzchniowych i gruntowych);
- zanieczyszczenia atmosfery (imisja gazów i pyłów);
- nieszczelne urządzenia kanalizacyjne;
- zaśmiecanie wód powierzchniowych - powoduje zanieczyszczenie wód oraz pogarsza walory estetyczne środowiska.



Miasto Frombork niemal w całości jest skanalizowane. Występują jedynie pojedyncze obiekty, które nie są podłączone do kanalizacji sanitarnej. Ścieki odprowadzane są na mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię z chemicznym strącaniem fosforu, spełniającą obowiązujące normy.

Kanalizacja burzowa nie jest w całości wyposażona w separatory, co może być przyczyną dopływu do Zalewu Wiślanego zmywanych z ulic i placów zanieczyszczeń ropopochodnych.

Zrzuty nieoczyszczonych ścieków do rzek lub bezpośrednio do gruntu stanowią szczególne zagrożenie dla wód powierzchniowych jak i gruntowych zarówno pod względem bakteriologicznym jak i chemicznym.

### **Zanieczyszczenie powietrza.**

Zanieczyszczenie powietrza zależne jest głównie od stopnia koncentracji źródeł i wielkości emisji oraz warunków przewietrzania, a także wpływu źródeł transgranicznych. Podstawowe źródła zanieczyszczeń powietrza:

- emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych ze źródeł punktowych ( kotłownie zbiorowych systemów ogrzewania);
- emisja niska w obrębie zabudowy jednorodzinnej szczególnie w okresie sezonu grzewczego;
- emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych ze źródeł transgranicznych;
- emisja zanieczyszczeń komunikacyjnych (dotyczy w szczególności drogi przelotowej na trasie Elbląg-Braniewo o największym natężeniu ruchu );
- emisja zanieczyszczeń powierzchniowych (hałdy materiałów sypkich, węgla, składowiska odpadów, zanieczyszczone ulice).

Największym źródłem emisji zanieczyszczeń powietrza są procesy spalania paliw mające na celu wytwarzanie energii.

Bardzo istotną rolę na stan czystości powietrza w mieście odgrywają warunki przewietrzania determinowane układem architektonicznym i rzeźbą terenu. Dlatego nie należy zabudowywać korytarzy wprowadzających powietrze z terenów otwartych. Wskazane jest przechodzenie na ekologiczne systemy ogrzewania domów.

### **Zagrożenie hałasem.**

Hałas jest drganiem rozprzestrzeniającym się w powietrzu w postaci fal akustycznych o częstotliwościach i natężeniach stwarzających uciążliwość dla ludzi i środowiska. Stopień uciążliwości hałasu zależy od jakości dźwięku, jak również od nastawienia odbiorcy. Ten sam dźwięk przez jedną osobę może być oceniany jako przyjemny i pożądaný, a przez inną jako uciążliwy i szkodliwy i to bez względu na parametry fizyczne. Uciążliwość akustyczna jest szczególnie odczuwalna w porze nocnej. Hałas pochodzenia antropogenicznego można podzielić na dwie podstawowe kategorie:

- hałas komunikacyjny (drogowy i kolejowy);
- hałas instalacyjny (zakłady przemysłowe i usługowe).

Dominujący wpływ na klimat akustyczny przedmiotowego obszaru wywiera hałas komunikacyjny drogowy. Dotyczy szczególnie drogi wojewódzkiej nr 504 o największym nasileniu ruchu. Uciążliwość tras komunikacyjnych zależy głównie od natężenia ruchu, struktury strumienia pojazdów, prędkości pojazdów, rodzaju i stanu technicznego nawierzchni jak również stanu technicznego pojazdów.

Wyraźniej odczuwalny jest na terenach zabudowy zwartej. Bardzo istotną rolę w tej uciążliwości środowiskowej odgrywa odległość zabudowy od tras komunikacyjnych.

Oddanie do użytku przejścia granicznego w Grzechotkach spowoduje zmniejszenie natężenia ruchu pojazdów co znacznie ograniczy uciążliwość hałasu w strefie drogi przelotowej.

Hałas kolejowy na terenie Fromborka nie odgrywa istotnej roli ze względu na bardzo mały ruch pociągów.

Hałas jest uciążliwością środowiskową uznawaną za jeden z ważniejszych powodów pogarszania się standardów życia. Poza tym hałas powoduje ujemne skutki zdrowotne społeczeństwa oraz niekorzystnie wpływa na zachowania ptaków i zwierząt.

### **Degradacja powierzchni ziemi i krajobrazu.**

Do głównych czynników powodujących degradację powierzchni ziemi i krajobrazu można zaliczyć:

- techniczną zabudowę powierzchni ziemi;
- odkrywkowa eksploatacja surowców;
- lokalne zaśmiecenia powierzchni gruntu głównie w strefie obniżeń i dolin oraz na terenach zadrzewionych (las miejski, parki);
- agresywne dla krajobrazu elementy infrastruktury technicznej (wysokie kominy, linie energetyczne);
- możliwość osuwania się gruntu na skarpach i silnie nachylonych stokach spowodowana naruszeniem stabilności stoku w wyniku robót ziemnych lub budowlanych;
- oddziaływanie gazów i pyłów emitowanych ze źródeł punktowych i komunikacyjnych.

W granicach miasta znajduje się składowisko odpadów o powierzchni 3 ha z ustaloną strefą ochronną. Składowisko zabezpieczone jest folią PEHD oraz wyposażone jest w piezometry do kontroli wód gruntowych. Ocieki ze składowiska są gromadzone i odprowadzane na oczyszczalnię ścieków. Na składowisko nagromadzono ok. 4000 ton odpadów.. Tym razem środki unijne powędrują do Gminy Frombork.

Inwestycja będzie kosztowała ponad 850 tys. zł. z czego ponad 660 tys. zł to środki unijne. W ramach planowanej rekultywacji składowiska odpadów zabezpieczone zostanie składowisko oraz zgromadzone na nim odpady. Nastąpić ma eliminacja szkodliwych oddziaływań na wody powierzchniowe i podziemne oraz powietrze, a zrekultywowany obszar składowiska wpisze się w otaczający krajobraz.

Wynikiem antropogenicznych zanieczyszczeń środowiska jest widoczny miejscami stan nieładu (zaniedbane posesje, porzucane śmieci), obniżający walory estetyczne i krajobrazowe. Wymagane działania porządkowe, które korzystnie wpłyną na wizerunek miasta.

### **Zagrożenie środowiska poważnymi awariami.**

Zagrożenie to wiąże się z przedostaniem się do środowiska znacznych ilości substancji niebezpiecznych (ropopochodnych, toksycznych), które mogą powodować znaczne zniszczenie środowiska lub pogorszenie jego stanu, stwarzając niebezpieczeństwo dla ludzi. Na obszarze badań nie występują znaczące źródła mogące stanowić przyczynę poważnych awarii. Jednak na terenie miasta zmagazynowane są substancje niebezpieczne (stacja paliw) oraz przechodzi trasa drogowa przewozu

tych substancji . W związku z tym przedmiotowy obszar może być również zagrożony w przypadku poważniejszej awarii.

Zagrożenia środowiska poważnymi awariami w strefie opracowania i obszarze przyległym można podzielić na dwa rodzaje:

- zagrożenia komunikacyjne (transport substancji niebezpiecznych);
- zagrożenia przemysłowe ( magazynowanie i użytkowanie substancji niebezpiecznych).

Jak wynika z danych statystycznych , większość awarii stanowiących zagrożenie dla środowiska występuje w transporcie materiałów niebezpiecznych.

Transportem samochodowym przez Frombork przewożone są jedynie substancje ropopochodne, którymi zaopatrywane są stacje paliw. Główną trasą przewozu jest droga wojewódzka nr 504 przechodząca przez środek miasta.

Transport wodny odbywający się po Zalewie Wiślanym stanowi również potencjalne zagrożenie dla środowiska, które może być spowodowane wyciekami paliwa z jednostek pływających. Transportem wodnym nie są przewożone ładunki niebezpieczne. Zagrożenie to występuje głównie w okresie sezonu letniego, kiedy wzrasta ruch jednostek pływających.

Ze względu na możliwość wystąpienia poważnej awarii wskazane jest odpowiednie przygotowanie organizacyjne i techniczne w zakresie ratownictwa ekologicznego i chemicznego.

#### **4. Diagnoza stanu i funkcjonowania środowiska**

Ocena stanu środowiska została szerzej omówiona w poprzednich działach dotyczących charakterystyki środowiska i zagrożeń. Decydujący wpływ na stan środowiska na obszarze badań mają:

- zanieczyszczone wody powierzchniowe Zalewu Wiślanego, rzeki Baudy i Narusy ;
- dopływ nieoczyszczonych wód opadowych do Zalewu Wiślanego;
- lokalne zanieczyszczenie gruntu i wód gruntowych niewłaściwym użytkowaniem szamb;
- podwyższona emisja spalin oraz uciążliwy klimat akustyczny wzdłuż głównego ciągu komunikacyjnego;
- zła jakość dróg wpływająca na wzrost hałasu komunikacyjnego;
- emisja niska w obrębie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej szczególnie w okresie sezonu grzewczego obniżająca komfort zamieszkania;
- nierozwiązana gospodarka odpadami, stosowanie najprostszej metody składowania odpadów bez ich segregacji, recyklingu;
- lokalne zaśmiecenia terenu obniżające walory estetyczne.

Obszar miasta Fromborka ze względu na uwarunkowania przyrodnicze charakteryzuje się różnym stopniem podatności na degradację środowiska a także zdolności regeneracji. Najbardziej wrażliwe na degradację są biocenozy wodne i łąkowe, występujące w obniżeniach terenowych w postaci oczek wodnych i mokradeł.

Uwarunkowania geologiczne powierzchniowej warstwy nie zabezpieczają w sposób dostateczny przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu do wód gruntowych. Ukształtowanie terenu ułatwia migrację zanieczyszczeń w kierunku Zalewu Wiślanego. Wody Zalewu Wiślanego ze względu na małą głębokość tego akwenu i duże zamulenie są podatne na degradację.

Występuje zagrożenie erozją wodną gruntów na skarpach i stokach o dużym nachyleniu. Dotyczy to głównie strefy stokowej Równiny Warmińskiej i strefy zboczy dolinnych. Stosunkowo dużą odpornością na działalność antropogeniczną jak i procesy naturalne odznaczają się tereny płaskie.

Podstawowe działania zmniejszające zagrożenia dla obszaru miasta Fromborka to przede wszystkim:

- zabezpieczenie przeciwpowodziowe dolnej części miasta ze względu na prognozowany wzrost poziomu morza;
- minimalizacja zanieczyszczeń wprowadzanych do wód powierzchniowych i gruntowych
- kompleksowe rozwiązanie gospodarki wodno-ściekowej i gospodarki odpadami;
- wprowadzanie systemów ekologicznego ogrzewania

Podstawową rolę w funkcjonowaniu przyrody na terenie Fromborka spełniają tereny zielone w postaci lasów, parków, skwerów, ogrodów działkowych i przydomowych. Tereny te ze względu na swoją rolę w systemie ekologicznym miasta powinny być chronione przed zabudową.

## **5. Wstępna prognoza zmian zachodzących w środowisku**

Środowisko przyrodnicze na terenie miasta Fromborka pozostaje pod presją działalności człowieka głównie w zakresie:

- zabudowy mieszkaniowej i usługowej;
- zabudowy produkcyjno-składowej;
- terenów komunikacyjnych (drogi, linia kolejowa, port);
- rolniczego wykorzystania gruntów;
- składowania odpadów;
- oczyszczania ścieków (oczyszczalnia miejska);
- eksploatacji surowców naturalnych.

Presja na środowisko skutkuje zmianami. Dotychczasowe przekształcenia środowiska w granicach obszaru opracowania sprowadziły się do:

- przekształceń litosfery poprzez niwelacje i budowę nasypów;
- usunięcia pokrywy glebowej i roślinnej z powierzchni zajętych pod obiekty kubaturowe i utwardzone powierzchnie;
- przekształceń krajobrazu poprzez zabudowę mieszkaniowo-gospodarczą i infrastrukturę techniczną;
- zanieczyszczenie wód powierzchniowych spowodowane zrzutem ścieków i nieoczyszczonych wód opadowych oraz spływami powierzchniowymi z terenu miasta jak i obszarów rolniczych;
- zanieczyszczenie powietrza ze źródeł grzewczych, komunikacyjnych i rolniczych

Wielkość terenów zielonych w miastach ulega systematycznemu zmniejszaniu w wyniku przekazywania tych terenów pod zabudowę. Obok ubytku zieleni w wyniku zabudowy następuje obniżenie poziomu wód gruntowych co ma niekorzystny wpływ na funkcjonowanie przyrody.

Tendencja rozwoju funkcjonalnego obszaru opracowania będzie skierowana na rozwój funkcji związanych z zabudową terenu. Dlatego przy lokalizacji zabudowy należy pozostawić jak najwięcej terenów biologicznie czynnych.

## **6. Ekofizjograficzne predyspozycje kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej**

Ekologiczne warunki życia ludzi stanowią najważniejsze kryterium kształtowania środowiska przyrodniczego w ramach zagospodarowania przestrzennego. Oceniając uwarunkowania przyrodniczo-przestrzenne dla kształtowania struktury funkcjonalno- przestrzennej można stwierdzić, że o możliwości gospodarowania przestrzenią na omawianym terenie decydują przede wszystkim ograniczenia wynikające z:

- istniejącego zagospodarowania przestrzennego;
- konieczności ochrony istniejącej szaty roślinnej, zwłaszcza drzewostanów leśnych i parkowych a także projektowanych użytków ekologicznych;
- ochrony gleb wysokiej klasy bonitacyjnej;
- zagrożenia powodziowego dolnej części miasta;
- budowy geologicznej w strefie potencjalnego posadowienia obiektów;
- ukształtowania terenu;
- głębokości zalegania wód gruntowych;
- stopnia izolowania użytkowych warstw wodonośnych;
- cech charakterystycznych topoklimatu.

Istniejąca w granicach opracowania zabudowa wymaga w znacznej części rewaloryzacji pod kątem estetycznym a także funkcjonalnym. Tereny zainwestowane posiadają znaczne możliwości rozwoju poprzez wymianę i uporządkowanie zabudowy. Obszar opracowania powinien rozwijać się dla potrzeb usług związanych z potencjałem turystycznym i docelowo uzdrowiskowo-leczniczym.

W oparciu o wytyczne Urzędu Morskiego w stosunku do terenów leżących w morskim pasie ochronnym realizacja trwałej zabudowy, przeznaczonej na pobyt ludzi, może odbywać się na terenach o rzędnej powyżej 2,5 m n.p.m. Dla terenów położonych poniżej 2,5 m n.p.m. wymagana jest realizacja wałów przeciwpowodziowych o minimalnej rzędnej korony 3,5 m n.p.m.

Projekt planu zagospodarowania przestrzennego powinien uwzględniać uwarunkowania przyrodniczo-krajobrazowe i kulturowe w celu ich zachowania oraz zagrożenia w celu ich minimalizacji.

Główne cele rozwoju zrównoważonego miasta Fromborka to:

- zachowanie i ochrona istniejących wartości środowiska przyrodniczego i kulturowego;
- zahamowanie procesów degradacji środowiska poprzez kompleksowe rozwiązanie gospodarki wodno-ściekowej i gospodarki odpadami;
- opracowanie strategii ochrony przeciwpowodziowej dolnej części miasta ze względu na prognozowany wzrost poziomu morza i Zalewu Wiślanego;
- wykorzystanie potencjału turystycznego miasta do rozwoju gospodarczego.

Ze względu na uwarunkowania przyrodniczo-przestrzenne przyjmuje się podstawowe funkcje rozwoju Fromborka:

- rozwój turystyki krajoznawczej o znaczeniu międzynarodowym ze względu na szczególne walory historyczne i kulturowe Fromborka;
- rozwój i aktywizacja portu dla potrzeb turystyki;
- rozwój bazy turystycznej;

- wykorzystanie wód mineralnych i termalnych w celach uzdrowiskowo-leczniczych;
- rozwój małych i średnich przedsiębiorstw bezpiecznych dla środowiska.

## 7. Podsumowanie

Cechą urbanizacji jest jej opozycyjność w stosunku do struktur przyrodniczych. Efektem tego jest powstawanie szeregu konfliktów przestrzennych i środowiskowych. Zasada zrównoważonego rozwoju oznacza dążenie do racjonalnego użytkowania zasobów naturalnych i zachowania warunków do ich odtworzenia oraz zapewnienia społeczeństwu bezpieczeństwa ekologicznego. Dlatego zagospodarowanie miasta powinno iść w parze z działaniami proekologicznymi. Poza tym umiejętne zagospodarowanie z uwzględnieniem aspektów ekologicznych wpłynie korzystnie na wizerunek miasta i przyczyni się do poprawy bytu mieszkańców.

Syntezyując całość opracowania ekofizjograficznego sformułowano następujące wnioski:

- Uwarunkowania przyrodniczo-przestrzenne predysponują miasto Frombork do rozwoju funkcji turystycznych jak również uzdrowiskowych.
- Warunki ekofizjograficzne ograniczają swobodę zagospodarowania przestrzennego miasta.
- Podwyższone zanieczyszczenie powietrza w obrębie zabudowy w okresie sezonu grzewczego powinno skłaniać do stosowania ekologicznych źródeł energii.
- Zdegradowane fragmenty litosfery w postaci wyrobisk lub składowisk odpadów wymagają rekultywacji, która powinna pójść w kierunku naturyzacji.
- Prognozowany wzrost poziomu morza i Zalewu Wiślanego wymaga opracowania długofalowej strategii postępowania dla obszarów zagrożonych.
- Tereny zainwestowane posiadają znaczne możliwości rozwoju poprzez wymianę i uporządkowanie zabudowy jak również rewaloryzację pod kątem estetycznym a także funkcjonalnym.
- Wynikiem antropogenicznych zanieczyszczeń środowiska jest widoczny miejscami stan nieładu obniżający walory estetyczne i krajobrazowe - wskazane działania porządkowe.
- Funkcjonowanie terenów z ekstensywną zabudową jednorodzinną z ogrodami może pełnić znaczącą funkcję ekologiczną. Walory ekologiczne ogrodów mogą być nawet wyższe od terenów niezabudowanych;
- Zanieczyszczenie powietrza emisją spalin samochodowych oraz podwyższony hałas komunikacyjny występuje głównie wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 504;
- Zagrożenie środowiska poważnymi awariami ma charakter potencjalny - mimo to wskazane jest odpowiednie przygotowanie organizacyjne i techniczne w zakresie ratownictwa ekologicznego i chemicznego.

## 8. Wykaz materiałów źródłowych

1. Gębka W., Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe sporządzone na potrzeby projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Frombork, 2005
2. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, PWN Warszawa 2009.
3. Kotliński A. (red.) Powiat elbląski. Przyroda i historia. wyd. Tekst
4. Liro A., Głowacka I., Jakubowski W., Kaftan J., Matuszkiewicz A.J., Szacki J., 1995: Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-PL, IUCN-Poland, Warszawa
5. Matuszkiewicz J.M., Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski, wyd. PAN 1993.
6. Mocek A. Geneza, analiza i klasyfikacja gleb, PWN Wa-wa;
7. Paczyński B., Sadurski A., Hydrogeologia regionalna Polski, wyd. PAN 1993
8. Pomniki przyrody w woj. warmińsko – mazurskim, www.olsztyn.rdos.gov.pl
9. Program ochrony środowiska Miasta i Gminy Frombork z uwzględnieniem perspektywy do roku 2011;
10. Program ochrony środowiska Województwa Warmińsko - Mazurskiego na lata 2007 -2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011 – 2014  
[http://bip.warmia.mazury.pl/urzed\\_marszalkowski/505/547/Program\\_ochrony\\_srodowiska\\_Wojewodztwa\\_Warmińsko\\_-\\_Mazurskiego\\_na\\_lata\\_2007\\_-\\_2010\\_z\\_uwzględnieniem\\_perspektywy\\_na\\_lata\\_2011\\_-\\_2014/](http://bip.warmia.mazury.pl/urzed_marszalkowski/505/547/Program_ochrony_srodowiska_Wojewodztwa_Warmińsko_-_Mazurskiego_na_lata_2007_-_2010_z_uwzględnieniem_perspektywy_na_lata_2011_-_2014/)
11. Raporty o stanie środowiska województwa warmińsko - mazurskiego z lat 2004 - 2010. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie.
12. Richling A., Ostaszewska K., Geografia fizyczna Polski, PWN Warszawa 2009
13. Richling A. Solon J. Ekologia krajobrazu, PWN Wa-wa 1996r
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. 2002 Nr 155, poz. 1298).
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2011 Nr 25, poz. 133).
16. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 25 sierpnia 1992 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu uznawania lasów za ochronne oraz szczegółowych zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej (Dz. U.1992 nr 67 poz. 337).
17. Rozporządzenie nr 2 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 11.01.2006 r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji Frombork (Dz. U. Woj. Warm-Maz. 2006 Nr 12, poz. 305).
18. Uchwała NR X/54/07 z dnia 28 czerwca 2007 r. - Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmina Frombork.
19. Uchwała NR XII/103/11 z dnia 15 grudnia 2011 r. - Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Frombork
20. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t. j. Dz. U. z 2013 r. poz. 78 z późn. zm.).
21. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.).
22. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2013 poz. 21 z późn. zm.).
23. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (t. j. Dz. U. 2012 poz. 145 z późn. zm.).
24. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t. j. Dz. U. z 2012 r., poz. 647 z późn. zm.).
25. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.).