

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE
PROJEKTU ZMIANY MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA
PRZESTRZENNEGO MIASTA FROMBORK DLA CZĘŚCI OBSZARU OBRĘBÓW 1 I 2
ORAZ CAŁEGO OBSZARU OBRĘBU 3 MIASTA FROMBORK.

Opracowanie: mgr Aneta Wojtaszek



Pracownia Studiów Architektonicznych i Planowania Przestrzennego

ul. Królewiecka 93/2; pracownia: ul. Wieżowa 12/3; 82 - 300 Elbląg. NIP 578 - 104 - 59 - 38; tel. (55) 649 - 62 - 20; Fax (55) 649 - 62 - 20; e-mail: pracownia.ata@wp.pl

Elbląg, lipiec 2014 r.

1. Wstęp – cel i zakres opracowania.....	3
2. Struktura środowiska przyrodniczego	4
2.1. Położenie regionalne, rzeźba terenu	4
2.2. Warunki geologiczno-gruntowe	5
2.3. Gleby	5
2.4. Warunki wodne	6
2.4.1 Wody podziemne	7
2.4.2. Wody mineralne i termalne	8
2.5. Klimat.....	9
2.6. Szata roślinna.....	10
2.7. Powiązania przyrodnicze.....	12
3. Obszary podlegające szczególnej ochronie	12
4. Zagrożenia środowiska przyrodniczego	15
4.1. Zagrożenia naturalne	15
4.2. Zagrożenia antropogeniczne.....	16
5. Ocena stanu środowiska	21
6. Wstępna prognoza zmian zachodzących w środowisku.....	24
7. Uwarunkowania ekofizjograficzne zagospodarowania przestrzennego	26
7.1. Uwarunkowania fizjograficzne.....	27
7.2. Uwarunkowania krajobrazowe	28
7.3. Uwarunkowania ekologiczne	28
7.4. Uwarunkowania sozologiczne.....	29
7.5. Uwarunkowania zasobowo-użytkowe.....	30
7.6. Uwarunkowania prawne	31
8. Podsumowanie.....	32
9. Wykaz materiałów źródłowych	35

Załączniki

- 1) Mapa struktury funkcjonalno-przyrodniczej.
- 2) Ortofotomapa przedmiotowego terenu na tle podziału administracyjnego.
- 3) Mapa ekofizjograficzna terenu zmiany studium w strefie „A”.

1. Wstęp – cel i zakres opracowania

Zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (art. 72, ust. 5), *przez opracowanie ekofizjograficzne rozumie się dokumentację sporządzaną na potrzeby studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, oraz planu zagospodarowania przestrzennego województwa, charakteryzującą poszczególne elementy przyrodnicze na obszarze objętym studium(...) i ich wzajemne powiązania.*

„Wymagania, o których mowa w ust. 1-3 (odnośnie problematyki studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego), określa się na podstawie opracowań ekofizjograficznych, stosownie do rodzaju planu, cech poszczególnych elementów przyrodniczych i ich wzajemnych powiązań“ (art. 72. ust. 4 w/w ustawy).

Opracowanie ekofizjograficzne zrealizowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. 2002 Nr 155, poz. 1298) jako opracowanie podstawowe – *sporządzane na potrzeby projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub kilku projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dla obszaru gminy lub jej części (...).*

Głównym celem opracowania jest przedstawienie struktury funkcjonalnej i przestrzennej środowiska na terenie planowanych zmian zagospodarowania. Niniejsza analiza obejmuje swym zakresem teren położony w granicach miasta Frombork, nad Zalewem Wiślanym, w województwie warmińsko-mazurskim, powiecie braniewskim. Granice terenu postulowanych zmian określone zostały na podstawie Uchwały Nr XXXVIII/294/14 Rady Miejskiej we Fromborku z dnia 30 stycznia 2014 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Frombork dla części obszaru obrębów 1 i 2 oraz całego obszaru obrębu 3 miasta Frombork.

Część kartograficzna opracowania obejmuje strukturę przestrzenno - przyrodniczą oraz uwarunkowania ekofizjograficzne.

Opracowanie przygotowano w oparciu o:

- materiały urzędów i instytucji woj. warmińsko-mazurskiego związanych z problematyką ochrony środowiska, w tym Starostwa Powiatowego w Braniewie, Urzędu Miasta i Gminy Frombork, WIOŚ w Olsztynie, RDOŚ w Olsztynie;
- wizje terenowe przeprowadzone w czerwcu 2014 r., obejmujące rozpoznanie struktury środowiska przyrodniczego, stanu jego antropizacji i walorów krajobrazowych;

- materiały publikowane dotyczące środowiska przyrodniczego obszaru opracowania i jego okolic;
- informacje zawarte w dokumentach strategicznych szczebla krajowego, wojewódzkiego, gminnego;
- stosowne akty prawne.

2. Struktura środowiska przyrodniczego

2.1. Położenie regionalne, rzeźba terenu

Obszar opracowania wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski (wg Kondrackiego) położony jest na pograniczu dwóch mezoregionów: Równiny Warmińskiej i Wybrzeża Staropruskiego.

Równina Warmińska od południa graniczy z Pojezierzem Iławskim, od zachodu z Żuławami i Wysoczyzną Elbląską, od północy z Wybrzeżem Staropruskim, a od wschodu z Wzniesieniami Górowskimi. Równina swe powstanie 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 Pregoly 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 plejstocenских. 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.

Ukształtowanie powierzchni przejawia się w sposób najbardziej widoczny w różnicowaniu stosunków hipsometrycznych. Wysokości bezwzględne na obszarze badań wynoszą od 0 m do ponad 30 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.

Rzeźba tego terenu jest efektem procesów zachodzących w okresie zlodowaceń plejstoceniowych, wówczas utworzył się rozległy płat falistej moreny dennej i równiny zastoiskowej. Najistotniejszą rolę w geomorfologii terenu odegrało ostatnie zlodowacenie bałtyckie, zwłaszcza stadiał pomorski.

Aktualne ukształtowanie powierzchni jest wynikiem szeregu nakładających się procesów morfogenetycznych (endo- i egzogennych) oraz działań antropogenicznych. W wyniku tworzenia zabudowy, rozwoju infrastruktury komunikacyjnej, działań powodujących powstawanie skarp, nasypów, wykopów, wyrobisk rzeźba terenu ulega swoistym przekształceniom.

2.2. Warunki geologiczno-gruntowe

Głębokie warstwy podłoża dokumentowanego terenu tworzone są przez:

- krystaliczne podłoże (strop na głębokości ok. 3500 m) zbudowane z granitów i granodiorytów;
- paleozoiczne skały osadowe o miąższości ponad 1500 m na podłożu krystalicznym pokładami soli kamiennej;
- osady mezozoiczne o miąższości ok. 1500 m z triasowym (gł. 800-950 m) i jurajskim (gł. 450 – 600 m) poziomem wód mineralnych i termalnych;
- utwory paleogenu i neogenu (iły, mułki i piaski z glaukonitem i fosforytami, piaski kwarcowe z wkładkami iłu i mułków);
- osady czwartorzędu o zróżnicowanej miąższości (maksymalnie do 50 m) w postaci glin zwałowych akumulacji lodowcowej oraz iłów i mułków z przewarstwieniami piasków i żwirów.

Powierzchniową warstwę reprezentują osady holoceniowe - piaski i namuły oraz utwory organiczne. Procesy denudacyjne i akumulacyjne w okresie holocenu kształtowały powierzchnię terenu – materiał znajdujący się na wzniesieniach był przenoszony transportem wodnym w obręb zagłębień i dolin rzecznych.

Pod względem przepuszczalności przeważają utwory słabo-, średnio- i półprzepuszczalne oraz dobrze przepuszczalne (piaski luźne i słabogliniaste). W obniżeniach terenu występują grunty o zmiennej przepuszczalności. Powierzchnie zagospodarowane przez człowieka charakteryzują się zaleganiem osadów antropogenicznych głównie w postaci nasypów o różnej miąższości i zmiennym składzie.

2.3 Gleby

Rodzaj skał macierzystych, rzeźba terenu, klimat, warunki wodne, szata roślinna, a także działalność człowieka to najważniejsze czynniki glebotwórcze.

Dominującym typem gleb badanego terenu są gleby brunatne, bielice i gleby pseudobielicowe, gleby hydrogeniczne.

Gleby brunatne wykształcone na glinach i piaskach gliniastych charakteryzują się znaczącą jakością i przydatnością rolniczą. Należą do III i IV klasy bonitacyjnej gleb. Pod względem urodzajności gleby bielcowe klasyfikuje się jako gleby V klasy (gleby orne słabe), VI (gleby orne najslabsze), VIRZ (gleby pod zalesienia). W aspekcie przydatności rolniczej bielice należą do kompleksów żyniego słabego, żyniego bardzo słabego, zbożowo-pastewnego słabego. Tereny podmokłe cechują się występowaniem gleb hydrogenicznych – gleby torfowe i murszowe powstałych przy udziale roślinności wodolubnej, bagiennej i łąkowej. Gleby w obrębie obniżen terenowych i cieków ze względu na trwały lub okresowy wysoki poziom wód gruntowych przeznaczane są na trwałe użytki zielone.

Istotnym czynnikiem wpływającym na degradację gleb jest działalność antropogeniczna człowieka, inicjowana przez intensywne i nieprawidłowe użytkowanie rolnicze, niszczenie szaty roślinnej czy zabiegi melioracyjne, intensywne zagospodarowanie przestrzenne komunalne i przemysłowe powodujące przyspieszoną erozję i degradację. Dla obszarów zabudowanych charakterystyczne są urbanoziemy (w profilach gleb spotyka się różne antropogeniczne warstwy – resztki fundamentów, murów itp.) oraz hortisole (gleby ogrodowe, przeobrażone wskutek długotrwałych, intensywnych zabiegów agrotechnicznych).

2.4. Warunki wodne

Dominującym elementem hydrograficznym terenu są ciek, rowy melioracyjne oraz zbiorniki wodne okresowe.

Obecność rowów wiąże się z regulacją stosunków wodnych na terenach rolnych. Przedmiotowy obszar należy pod względem hydrograficznym do zlewni Zalewu Wiślanego. Zalew Wiślany stanowi długą i wąską lagunę położoną u wschodnich krańców południowego wybrzeża Morza Bałtyckiego. Oddzielony jest od morza piaszczystą 55-kilmetrową Mierzeją Wiślaną. Jedyne połączenie akwenu z morzem to Cieśnina Pilawska o szerokości ok. 400 m i długości ok. 2 km. Średnia głębokość zalewu po stronie polskiej wynosi ok. 2,4 m, a maks. ok. 4,4 m. Zalew zalicza się do zbiorników słonawych o średnim zasoleniu 3‰. Zasolenie zmienia się w zależności od panujących warunków hydrologicznych: wiosną zaznacza się dopływ słodkich wód rzecznych, jesienią następuje wlew słonych wód z Zatoki Gdańskiej. Stan ekologiczny wód Zalewu Wiślanego określany jest jako zły z uwagi na jakość wskaźników biologicznych i fizykochemicznych. Wynika to głównie z zasilania wód w substancje biogenne ze źródeł obszarowych i punktowych, które powoduje wzrost stopnia eutrofizacji zbiornika.

2.4.1 Wody podziemne

Wody podziemne jako podstawowe źródło zasilania wód powierzchniowych i zaopatrzenia ludności w wodę pitną wymagają ochrony przed niekorzystnymi czynnikami antropogenicznymi. Zasoby wód podziemnych uzależnione są od ilości opadów atmosferycznych, warunków geologicznych, z którymi wiąże się także stopień przenikania wód powierzchniowych w głąb.

Spośród występujących na danym terenie pięter wodonośnych (kredowe, trzeciorzędowe, czwartorzędowe) użytkowy poziom wodonośny znajduje się w czwartorzędomym (plejstocеным) piętrze wodonośnym. Warstwy wodonośne tego piętra występują w piaskach i żwirach międzymorenowych. Ze względu na skomplikowane warunki hydrogeologiczne wysoczyzny warstwy wykazują duże zróżnicowanie w miąższości (zwykle nie przekracza ona 20 m, choć lokalnie dochodzi do 40 m), rozprzestrzenieniu i zasobności. Wodoprzewodność poziomów wynosi średnio ok. $100 \text{ m}^2/\text{d}$, wydajność potencjalna studni kształtuje się w granicach $10\text{--}30 \text{ m}^3/\text{h}$, miejscami przekracza $50 \text{ m}^3/\text{h}$. Liczba poziomów wód plejstocеныских jest zmienna (od 1 do 3). Strefa o największych zasobach wodnych nie posiada ciągłej izolacji od powierzchni. Stąd też warstwy wodonośne są zagrożone możliwością zanieczyszczenia (skażenie chemiczne, bakteriologiczne). Frombork zaopatrywany jest w wodę z wodociągów miejskich. Wody plejstocеныские ujmowane są z głębokości około 20 m. Istotnym zagadnieniem na terenie miasta jest ochrona wód podziemnych przed zanieczyszczeniem.

Wody czwartorzędomego piętra wodonośnego są wodami słodkimi. Są to wody miękkie i średnio twarde, o podwyższonej zawartości związków żelaza ($5 \text{ mg}/\text{dm}^3$) i manganu (ok. $0,5 \text{ mg}/\text{dm}^3$), wykazują podwyższoną utlenialność ($5\text{--}10 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$), a także zwiększoną zawartość azotu amonowego ($0,7 \text{ mg}/\text{dm}^3$). Pochodzenie tych związków w wodach podziemnych najczęściej jest związane z naturalnymi procesami geochemicznymi zachodzącymi w środowisku gruntowo-wodnym i nie jest wynikiem antropopresji. Wody ze względu na stężenia związków żelaza i manganu, przekraczające wartości dopuszczalne dla wód pitnych wymagają uzdatniania.

Poziom wód gruntowych, w zależności od ukształtowania terenu, jest głęboki (powyżej 5 m) pod kulminacjami terenu, w obniżeniach zaś występuje na głębokości ok. $1,5\text{--}2,5 \text{ m}$. Ze względu na zmienną budowę geologiczną i różną przepuszczalność gruntu, poziom wody gruntowej występuje na różnej głębokości tworząc zwierciadło nieciągłe. W bardzo ogólnym zarysie zwierciadło wód gruntowych powtarza nierówności powierzchni terenu. Wody podziemne wykazują duże wahania poziomów związane z warunkami atmosferycznymi takimi jak opady i temperatura. Przeciętne amplitudy wahań wód gruntowych mieszczą się w

zakresie 1-2 m. W cyklu rocznym wahania osiągają maksimum w miesiącach wiosennych (następstwo wsiąkania wód roztopowych). Głębokość występowania zwierciadła wód gruntowych jest ściśle uzależniona od stanu wód rzecznych i wód Zalewu Wiślanego. 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.

2.4.2. Wody mineralne i termalne

Teren opracowania znajduje się w regionie wodnym Dolnej Wisły, w obrębie którego dominują wody chlorkowo-sodowe. Wody chlorkowe mają charakter wód słonych i solanek. Są to wody podziemne o mineralizacji ogólnej ponad 10 g/l lecz poniżej 35 g/l. Najczęściej są to wody proste typu Cl-Na, lub złożone typu Cl, SO₄, HCO₃-Ca, Na, Mg.

Pierwszy poziom z wodami mineralnymi we Fromborku znajduje się w utworach 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 800 – 950 m tworzą dwie lub trzy warstwy o łącznej miąższości kilkudziesięciu metrów, ciśnienie wody jest bardzo wysokie; są to wody chlorkowo – sodowe wody o temperaturze powyżej 20°C i w związku z tym uznawane jako termalne; obecność jodu, bromu, boru powyżej progów farmakodynamicznych pozwala określić te wody jako potencjalnie lecznicze.

Występująca na przedmiotowym obszarze woda należy do wód chlorkowo-sodowych 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 lecznicze. Wody te pomimo, że są uznawane jako termalne, nie mogą stanowić istotnego źródła energii cieplnej, gdyż ich temperatura nieznacznie przekracza 20° C.

W projektowanej strefie „A” ochrony uzdrowiskowej istnieje jeden odwiert mineralnej wody leczniczej o nazwie „IGH-1” o parametrach: głębokość odwiertu - 972 m, wydajność odwiertu 46,3 m³/h. Według badań mineralizacja wody wynosi od 35,5 - 36,3 g/dm³. Wartości te pozwalają zaliczyć wodę do solanek o charakterze średnio oceanicznym.

W Polsce stosuje się najczęściej do kąpieli leczniczych solanki o stężeniu 3,5 - 5 %. Solanka składa się w 88 % z NaCl, drugorzędnymi składnikami są chlorowce ziem alkalicznych, jony siarczanowy i wodorowęglanowy, które osiągają wartości 3 %. Zawartość jodu powyżej 1 mg/dm³ zalicza solankę do wód leczniczych jodkowych. W wodzie z otworu Frombork IGH-1 zawartość tego anionu osiąga 2,3 - 3,0 mg/dm³.

Zatem, na podstawie wykonanych badań, woda z otworu Frombork IGH-1 jest 3,55 % wodą mineralną typu: Cl-Na-Br-J-B-Rn, która może być przydatna do kąpieli w schorzeniach narządów ruchu, inhalacji oraz kuracji pitnej - po usunięciu z wody nadmiaru radonu.

Obszary o wysokich wartościach gęstości ziemskiego strumienia ciepłego zawierają potencjalnie największe zasoby energii geotermalnej. Opisywany teren zlokalizowany jest na obszarze o średnich wartościach (powyżej 65 mW/m²). Na podstawie map geoizoterm ilustrujących rozkład temperatur środowiska skalnego na różnych głębokościach (1000 m, 2000 m, 3000 m) wynika, iż analizowany teren znajduje się w obszarze gdzie wartości temperatury wewnątrz Ziemi kształtują się powyżej 20°C na głębokościach ok. 1000 m, powyżej 45°C na głębokościach ok. 2000 m oraz przekraczają temperaturę 70°C na głębokości 3000 m.

Wraz z głębokością zmniejszeniu porowatości efektywnej towarzyszy szybki wzrost mineralizacji, głównie solankowej. Razem te dwa zjawiska niezwykle utrudniają konwencjonalne wykorzystywanie głębokich poziomów wodonośnych do celów energetycznych. W pozyskiwaniu wód termalnych szczególnie istotne jest rozpoznanie warunków hydrogeologicznych. O praktycznej możliwości pozyskania wód termalnych w głównej mierze decyduje zdolność skał do oddawania wód wypełniających ich przestrzenie porowe. Niemniej istotny jest też skład chemiczny tych wód. Niedostateczne rozpoznanie warunków hydrogeologicznych jest czynnikiem, z którym wiąże się największe ryzyko inwestycyjne.

2.5. Klimat

Klimat podobnie jak budowa geologiczna należy do nadrzędnych komponentów środowiska przyrodniczego. Od warunków klimatycznych zależy przebieg procesów kształtujących pozostałe komponenty, zarówno biotyczne jak i abiotyczne.

Na cechy klimatu lokalnego badanego terenu wpływ mają rzeźba, szata roślinna, sąsiedztwo wód Zalewu Wiślanego, rodzaj gruntów.

Podstawowe cechy lokalnych warunków klimatycznych to:

- duża zmienność stanów pogody wynikająca z położenia obszaru w zasięgu wędrowek atlantyckich ośrodków cyklonalnych, którym przeciwstawiają się masy powietrza kontynentalnego;
- duża wietrzność (cisza atmosferyczna to ok. 2% dni w roku);
- dominacja wiatrów południowo-zachodnich i zachodnich (max. prędkości w marcu i listopadzie, średnia prędkość to 5,3 m/s), wiatry silne i bardzo silne wieją z sektora północnego;

- średnia roczna częstość występowania ciszy i wiatru o prędkości poniżej 2 m/s wynosząca 20 - 30 % oraz średnia ilość dni z wiatrem silnym o prędkości powyżej 10 m/s wynosząca od 40 do 50 dni;
- ochładzający wpływ wód Zalewu w okresie wiosennym i letnim (średnia temperatura lipca wynosi ok. 18°C) i łagodzących temperaturę okresu zimowego (średnia temperatura stycznia wynosi ok. -2°C);
- wysokie wartości usłonecznienia, sięgające ponad 8 h w czerwcu;
- roczna suma opadów wynosząca ok. 600 mm (półrocze chłodne (IX-IV) 200 mm, półrocze ciepłe (V-X) 400 mm) - najwyższe opady występują w miesiącach letnich (VII,VIII,IX) i jesiennych (XI), a najniższe od stycznia do kwietnia;
- ilość dni z opadem wynosząca 150 w roku, w tym:
 - krótkotrwale lecz o dużym natężeniu opady letnie,
 - długotrwale, o małym natężeniu opady zimowe;
- okres zalegania pokrywy śnieżnej wynoszący ok. 70 dni w roku, śnieg nie utrzymuje się długo;
- okres wegetacyjny trwający 200-210 dni;
- wskaźnik względnego kontynentalizmu wynoszący 60%;
- częste zaleganie mgieł, zwłaszcza w strefie podmokłych obniżen terenowych;
- bodźcowy bioklimat.

W ocenie mikroklimatu należy uwzględnić cechy środowiska geograficznego występujące na danym terenie. Każda nierówność terenu, różnice 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. Duży wpływ na mikroklimat wywiera otaczająca szata roślinna - lasy, które zmniejszając prędkość wiatru oraz łagodząc temperatury skrajne, zarówno dodatnie latem jak i ujemne zimą, łagodzą przebieg zjawisk atmosferycznych. W istotny sposób las wpływa na warunki wilgotnościowe, będąc filarem małej retencji.

2.6. Szata roślinna

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.

Na przedmiotowym obszarze działalność człowieka jest w głównej mierze czynnikiem determinującym przeobrażenia szaty roślinnej i decydującym o jej wyglądzie.

Na badanym terenie szatę roślinną tworzą głównie:

- zbiorowiska leśne (przeważa typ lasu świeżego i lasu mieszanego świeżego; główne gatunki tworzące drzewostan to m. in.: brzoza, olsza, dąb, lipa, sosna i świerk);

- roślinność wodna, bagienna i przybrzeżna (szuwały) (występują w zbiornikach wodnych, ciekach oraz ich strefach brzegowych, a także w bezodpływowych zagłębieniach śródpolnych);
- zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe (nierzadko podmokłe, charakteryzujące się obecnością traw i turzyc z licznym towarzyszeniem roślin zielnych, często będących gatunkami chronionymi);
- zbiorowiska zaroślowe (śródpolne, występujące wzdłuż cieków lub zbiorników wodnych formacje krzewiaste – zarośla łozowe, czyżnie);
- zbiorowiska ziołoroślowe (zbiorowiska wysokich bylin, bardzo często azotolubnych, występują często w strefach zalewowych, stanowią zbiorowiska okrajkowe lasów łęgowych, zarośli wierzbowych);
- zbiorowiska synantropijne, w tym ruderalne (roślinność przydrożna, w otoczeniu zabudowy, roślinność ciągów komunikacyjnych i kanałów melioracyjnych z udziałem drzew) i segetalne (roślinność towarzysząca uprawom, roślinność nieużytków rolnych).

Naturalny potencjał twórczy środowiska pozwala na danym terenie na rozwój nadrzecznego łągu jesionowo – wiązowego (*Ficario – Ulmetum*); grądu subatlantyckiego serii żyznej i ubogiej (*Stellario-Capinetum rich* i *Stellario-Capinetum poor.*).

Wśród funkcji spełnianych przez roślinność należy wymienić:

- regulację warunków bioklimatycznych, aerosanitarnych, hydrologicznych;
- produkcję tlenu i absorpcję CO₂;
- ochronę przed procesami erozji;
- inicjującą procesy tworzenia gleb i chroniącą już istniejące;
- rolę wodochronną na terenach podmokłych;
- tworzenie warunków życia dla fauny;
- tworzenie warunków do regeneracji fizycznej i psychicznej człowieka.

Szczególnie ważną rolę w funkcjonowaniu środowiska danego terenu pełnią lasy. Obecność lasu wpływa na temperaturę powietrza, wilgotność, siłę wiatru, rozkład opadów, warunkując specyficzny mikroklimat. Las odgrywa również rolę w regulacji spływu wód (dłuższy okres zalegania śniegu niż na terenach bezleśnych).

Występujące tu zbiorowiska leśne, oprócz naturalnego potencjału twórczego środowiska posiadają w swojej genezie aspekt antropogeniczny. Wtórne nasadzenia, wprowadzenie gatunków obcych geograficznie (dąb czerwony), nieprawidłowa rębnia nieodpowiednio wpłynęły na stan zbiorowisk leśnych.

Lasy stanowią ostoje zagrożonych i ginących gatunków oraz są istotnymi ostojami bioróżnorodności na danym terenie, którego siedliska są znacznie przekształcone i zubożone gatunkowo w wyniku działalności człowieka.

2.7. Powiązania przyrodnicze

Zewnętrzne powiązania przyrodnicze realizowane są głównie poprzez system wód płynących. Woda jest podstawowym nośnikiem materii i pierwiastków, których transport rozpoczyna się z wyżej położonych wysoczyznowych terenów źródłowych cieków i zachodzi wzdłuż wszystkich terenów znajdujących się na przebiegu cieku. Znajdując się w zlewni Zalewu Wiślanego dany obszar jest silnie z nim powiązany przyrodniczo.

Istotną częścią sieci powiązań ekologicznych na danym obszarze są zadrzewienia i zakrzewienia, roślinność zielna, a przede wszystkim lasy tworzące podstawę ekologiczną, umożliwiającą byt i migrację zwierząt i roślin.

Osnowę ekologiczną tworzy system terenów przyrodniczo aktywnych, płatów i korytarzy ekologicznych przenikających dany obszar, w analizowanym przypadku rolniczo-leśno-osadniczy, umożliwiających przyrodnicze powiązania funkcjonalne w płaszczyźnie horyzontalnej. Istnienie osnowy ekologicznej warunkuje utrzymanie względnej równowagi ekologicznej środowiska przyrodniczego, wzbogaca jego strukturę materialno-funkcjonalną i urozmaica krajobraz w sensie fizjonomicznym.

Podstawowymi elementami osnowy ekologicznej otoczenia obszaru opracowania są lokalny i regionalny korytarz ekologiczny rzeki Baudy i Narusy. W granicach obszaru opracowania i w jego bezpośrednim sąsiedztwie osnowę ekologiczną tworzą lasy, izolowane pasma i płaty zadrzewień i zakrzewień oraz mikrokorytarze w postaci szpalerów i alei drzew.

Przez obszar gminy przebiega korytarz migracyjny ptaków, ciągnący się wzdłuż wybrzeża morskiego od Gibraltaru do Zatoki Botnickiej (szlak iberyjsko-skandynawski) i obejmujący Zalew Wiślany wraz z pasem przybrzeżnym. Migrują tędy ptaki ze Skandynawii i północno - zachodnich oraz północnych rejonów Rosji.

Istotna rola korytarza ekologicznego o randze zarówno lokalnej jak i regionalnej spełniana jest przez tereny przyrodnicze rzeki Baudy i Narusy. Ważne w sieci powiązań ekologicznych stają się obszary o dobrze zachowanych ekosystemach naturalnych i półnaturalnych oraz ekosystemach antropogenicznych, bogatych w gatunki charakterystyczne dla tradycyjnie użytkowanych agrocenoz.

3. Obszary podlegające szczególnej ochronie

Przedmiotowy teren położony jest częściowo w obszarach Natura 2000, w bezpośrednim sąsiedztwie Obszaru Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy, w dalszym sąsiedztwie Parku Krajobrazowego „Wysoczyzna Elbląska” i jego otuliny, a także Obszaru Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej – Wschód i OChK Wybrzeża Staropruskiego.

Tereny leśne są obszarem glebo- i wodochronnym. Szczególnie istotne w tej roli lasy zostają uznane za lasy spełniające funkcje wodo- i glebochronne. Obecne w granicach przedmiotowego terenu lasy uznane zostały jako ochronne ze względu na ochronę środowiska przyrodniczego w granicach administracyjnych miast.

Występujące na obszarze opracowania pozostałości ekosystemów mających znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej - śródpolne oczka wodne, kępy drzew i krzewów będące stanowiskami i ostojami rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów to tereny zasługujące na ochronę. Stąd też projektowane jest objęcie takich ekosystemów formą ochrony, jaką jest użytek ekologiczny. W proponowanych zasadach ochrony, zwraca się uwagę przede wszystkim na zakaz zmian użytkowania i przekształceń rzeźby terenu, zakaz zanieczyszczania użytków ekologicznych i terenów otaczających, stworzenie strefy ekotonowej zabezpieczającej użytek ekologiczny przed zanieczyszczeniami.

W granicach opracowania znajdują się obszary tworzące sieć Natura 2000: Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków Zalew Wiślany PLB 280010 i Obszary mające znaczenie dla Wspólnoty Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana PLH 280007. W bezpośrednim sąsiedztwie zlokalizowany jest Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy, na którego terenie zgodnie z Rozporządzeniem Wojewody Warmińsko – Mazurskiego obowiązują ustalenia dotyczące czynnej ochrony ekosystemów leśnych, wodnych, nieleśnych oraz zakazy:

- zabijania dziko żyjących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk, złożonej ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz czynności związanych z racjonalną gospodarką rolną, leśną, rybacką i łowiecką;
- realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko;
- likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nawodnych;
- wydobywania dla celów gospodarczych skał, w tym torfu oraz skamieniałości;
- wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem obiektów związanych z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym;
- dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli służą innym celom niż ochrona przyrody i zrównoważone wykorzystanie użytków rolnych i leśnych oraz gospodarki rybackiej;
- 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 i rybackiej;
- lokalizowania obiektów budowlanych w pasie szerokości 200 m od linii brzegów klifowych oraz w pasie technicznym brzegu morskiego.

W dalszym sąsiedztwie zlokalizowane są tereny Parku Krajobrazowego „Wysoczyzna Elbląska” (w min. odległości ok. 5 km) i jego otuliny (w min. odległości ok. 2,7 km), Obszaru Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej – Wschód (w min. oddaleniu ok. 2,7 km), Obszaru Chronionego Krajobrazu Wybrzeża Staropruskiego (w min. oddaleniu ok. 3 km), a także obszary tworzące sieć Natura 2000: Obszary Specjalnej Ochrony Siedlisk Dolina Pasłęki PLB 280002 i obszary zatwierdzone przez Komisję Europejską, mające znaczenie dla Wspólnoty, projektowane Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk Rzeka Pasłęka PLH 280006 (min. ok. 7,5 km oddalenia w kierunku wschodnim),

W odległości ok. 2,5 km w kierunku północno-wschodnim znajduje się rezerwat przyrody Cielętnik, ok. 8 km w kierunku wschodnim znajduje się rezerwat Ostoja Bobrów na Rzece Pasłęce, zaś ok. 11 km w kierunku południowo-zachodnim znajduje się rezerwat przyrody Pióropusznikowi Jar.

Przedmiotowy obszar należy do międzynarodowych obszarów węzłowych (sieć ECONET), wyróżniających się bogatą różnorodnością ekosystemów i korytarzy ekologicznych (południowobałtycki korytarz ekologiczny, korytarz przymorski wschodni).

Teren jest częścią wielkoprzestrzennego systemu ochrony przyrody Zielone Płuca Polski, którego ideą jest sprawne funkcjonowanie obszarów prawnie chronionych i przestrzeni między nimi. Przestrzenie te pełnią funkcje gospodarcze podlegające rygorom na mocy przepisów uwzględniających położenie w pobliżu obszarów cennych przyrodniczo.

Ochrona zasobów przyrodniczych i walorów krajobrazowych na danym obszarze usankcjonowana jest przez przepisy prawne:

- Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2013, poz. 1232 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (t. j. Dz. U. z 2012 r., poz. 145 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1205 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (t. j. Dz. U. z 2011 r., Nr 12 poz. 59 z późn. zmian.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12.10.2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. (Dz. U. 2011 Nr 237 poz. 1419);
- Rozporządzenie Min. Środowiska z dnia 5.01.2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 81);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13.04.2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. 2010 Nr 77 poz. 510) ze zmianami. (Dz. U. 2012, poz. 1041; Dz. U. 2013 poz. 1302);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2011 nr 25 poz. 133) ze zm. (Dz. U. 2012 poz. 358);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4.10.2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (Dz. U. 2002 Nr 176 poz. 1455);
- 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).
- Rozporządzenie nr 2 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 11 stycznia 2006 r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji Frombork (Dz. U. Woj. Warm-Maz. 2006 Nr 12, poz. 305).

4. Zagrożenia środowiska przyrodniczego

Warunki fizyczno-geograficzne środowiska w powiązaniu z antropogenicznym zagospodarowaniem terenu wpływają na jego stan i funkcjonowanie. Zagrożenia dla względnej stabilności środowiska mogą być skutkiem procesów naturalnych lub antropogenicznych jak również mogą posiadać charakter złożony.

4.1. Zagrożenia naturalne

Na przedmiotowym terenie do podstawowych zagrożeń przyrodniczych należą zagrożenie powodziowe, ruchy masowe (zagrożenie morfodynamiczne) i ekstremalne stany pogodowe.

Na obszarze opracowania do zagrożeń naturalnych zalicza się:

- zagrożenie erozją wodną gruntów na skarpach i stokach o dużym nachyleniu (występuje w strefie krawędzi Równiny Warmińskiej);
- zagrożenie powodziowe - dotyczy strefy dolinnej rzeki Baudy oraz nisko położonych terenów nad Zalewem Wiślanym (jest to zagrożenie potencjalne, mogące powstać od wezbrań sztormowych wód Zalewu, intensywnych opadów, względnie gwałtownych roztopów);
- zagrożenia klimatyczne (huraganowe wiatry, trąby powietrzne, katastrofalne ulew).

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 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.

Maksymalna rozpiętość stanów wody rzeki Baudy w rejonie ujściowym dochodzi do 3 m. 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.

Ze względu na sąsiedztwo rzeki o charakterze górskim, na badanym obszarze mogą występować typowe dwa rodzaje zagrożeń powodziowych: związanego z gwałtownymi roztopami pokrywy śnieżnej i zagrożenia opadowego (od kwietnia do października).

Strefy zagrożenia powodziowego zostały opracowane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Określają one zasięg obszaru zalewowego odpowiadającego przepływowi o prawdopodobieństwie przewyższenia 1% (obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat) i 10% (obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi raz na 10 lat).

Tereny charakteryzujące się dużymi spadkami terenu zagrożone są wystąpieniem powierzchniowych ruchów masowych. Obecność form rzeźby (osuwisk, pokryw stokowych) oraz ukształtowanie powierzchni terenu (nisze, krawędzie) wskazuje na rozwój takich procesów w przeszłości, a uwarunkowania geologiczno-geomorfologiczne nie wykluczają rozwoju takich procesów w przyszłości. Zagrożenie erozją potencjalną będzie dotyczyć terenów trwale pokrytych roślinnością w sytuacji, gdy dojdzie do jej usunięcia.

Z uwagi na zauważalny wzrost intensywności anomalii pogodowych (huraganowe wiatry, trąby powietrzne, katastrofalne ulewy itp.), związanych ze zmianami klimatu, należy zwrócić uwagę na potencjalne zagrożenia wynikające z gwałtowności przebiegu zjawisk meteorologicznych.

4.2. Zagrożenia antropogeniczne

Użytkowanie przez człowieka środowiska naturalnego wiąże się często z wprowadzaniem do powietrza, gleby i wody zanieczyszczeń. Zmieniają one stan środowiska, wpływając także

na procesy życiowe roślin i zwierząt. Istotnym zagrożeniem dla środowiska jest także degradacja powierzchni ziemi.

Na badanym obszarze omawiane zagrożenia związane są przede wszystkim z działalnością rolniczą, usługową, trasami komunikacyjnymi. Zagrożenia środowiska przyrodniczego wiążą się z zanieczyszczeniami powietrza, wód, gleby, przekształceniami rzeźby terenu, hałasem komunikacyjnym i instalacyjnym.

Zagrożenia i zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych.

Zagrożenia dla czystości wód powierzchniowych i podziemnych niosą m.in. zanieczyszczenia pochodzenia osadniczego punktowe (ścieki komunalne z Fromborka (do Zalewu Wiślanego odprowadza się około 850 m³/d); wycieki z uszkodzonych instalacji kanalizacyjnych; zaśmiecanie wód; nieszczelne urządzenia kanalizacyjne) i obszarowe (spływy powierzchniowe z pól uprawnych, niosące materię organiczną, związki azotu i fosforu, zw. toksyczne; spływy z obszarów zabudowanych niosące substancje ropopochodne i inne związki chemiczne; zanieczyszczenia komunikacyjne spłukiwane przez opady).

Zrzuty i spływy zanieczyszczeń do rzek pogarszają stan jakościowy wód wpływając pośrednio na warunki życia organizmów wodnych, często uniemożliwiają występowanie danych gatunków. Możliwość bezpośredniego przedostawania się ścieków do gruntu i wód jest ograniczona dzięki istniejącej sieci kanalizacyjnej. 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.

Przekroczone normy zawartości elementów fizykochemicznych i umiarkowany stan ekologiczny większości rzek obszaru gminy nieodwrotnie wpływają na stan jakości wód zbiorników, do których cieki uchodzą (Zalew Wiślany).

Zanieczyszczenie wód powierzchniowych będzie oddziaływało na jakość wód podziemnych zwłaszcza gruntowych. Uwzględniając lokalizację poziomów wodonośnych pod warstwami słaboprzepuszczalnych utworów stopień bezpośredniego zagrożenia wód podziemnych zanieczyszczeniami jest niski. W zwiększonym stopniu zagrożenia pozostają wody podziemne występujące w najwyżej leżących piaskach międzyglinowych zlodowacenia Wisły i będące w kontakcie hydraulicznym z wodami cieków powierzchniowych. Zagrożenie zmian ilościowych składu wód (wzrost stężeń związków żelaza, manganu i zasolenia) oraz zasobów statycznych wzrasta wraz z intensywnością eksploatacji, a także zmianami hydrodynamicznymi i hydrogeochemicznymi w wyniku poboru wód. Wody

czwartorzędowego piętra najbardziej zagrożone są na obszarach dolin rzek i w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

Odnutowywane zmiany składu wód podziemnych (m.in. wzrost zasolenia PEW, wzrost zanieczyszczeń organicznych OWO, przyrost miedzi) jednoznacznie wskazują na niekorzystne lokalnie zmiany chemiczne wody, których źródłem jest składowisko odpadów komunalnych, jak również działalność gospodarcza na obszarze powyżej składowiska. Lokalizacja składowiska stanowi potencjalne zagrożenie dla jakości podziemnych wód użytkowych. Umiejscowione zostało ono na podłożu zbudowanym z przepuszczalnych piasków, pospółek i żwirów, nad użytkowym zwierciadłem wody gruntowej. Elementem ograniczającym to zagrożenie jest znaczna warstwa sucha pod dnem składowiska rzędu 13,6-15,6 m, a także wykonanie uszczelnienia niecki składowiska pod warunkiem jego szczelności i poprawnej realizacji gospodarki ściekowej.

Odpowiednie oczyszczanie przed zrzutem do śródlądowych wód powierzchniowych powinno zapobiegać zanieczyszczeniom i degradacji śródlądowych wód odbiorników oraz wód podziemnych. Służyć temu ma projektowany system kanalizacji sanitarnej aglomeracji Frombork, odprowadzający ścieki m.in. z obszarów miejscowości zlokalizowanych na terenie gminy Frombork do oczyszczalni w Fromborku.

Zanieczyszczenie powietrza

Stężenie zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym jest związane ze stopniem koncentracji źródeł emisji zanieczyszczeń i wielkością emisji, warunkami rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń oraz wpływem zanieczyszczeń ze źródeł transgranicznych.

Zanieczyszczenia powietrza mogą wynikać z:

- emisji niskiej w obrębie zabudowy mieszkaniowej;
- emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych ze źródeł transgranicznych;
- stosowania jako materiału opałowego odpadów poprodukcyjnych drewnopodobnych, śmieci;
- emisji zanieczyszczeń powierzchniowych (związanej m.in. z pracami polowymi z użyciem sprzętu mechanicznego);
- emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych (z dróg wojewódzkich (nr 504, 505) powiatowych i gminnych).

Oceny roczne jakości powietrza przeprowadzane przez WIOŚ Olsztyn w ostatnich latach klasyfikują strefę warmińsko-mazurską, w której położony jest dany obszar, do klasy A (poziom substancji nie przekracza poziomu dopuszczalnego) ze względu na zawartość w powietrzu dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, PM_{2,5}, benzenu, metali w pyle

PM10 (ołowiu, arsenu, kadmu i niklu) i ozonu. Natomiast ze względu na zanieczyszczenie pyłem PM10 i benzo(a)pirenem strefę zaliczono do klasy C (poziom substancji przekracza poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji).

Zanieczyszczenie powietrza na tym obszarze związane jest przede wszystkim z emisją średnią i niską pochodzącą ze spalania niskoenergetycznego węgla w gospodarstwach domowych i niewielkich kotłowniach lokalnych. Stan jakościowy powietrza może ulegać wahaniom wynikającym z emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych ze źródeł transgranicznych (sąsiadujące z obrębami jednostki osadnicze położone na terenie gminy i poza nią). Natężenie i rozkład zanieczyszczeń komunikacyjnych (emisja spalin) pozostają w silnej zależności od natężenia ruchu na strasach komunikacyjnych.

Zagrożenie hałasem

Ze względu na źródła powstawania podstawowe typy hałasu na danym terenie można ująć w kategoriach hałasu od komunikacji i transportu (środki transportu drogowego), komunalnego (budynki usługowe, obiekty użyteczności publicznej).

Hałas komunikacyjny posiada decydujący wpływ na klimat akustyczny na danym terenie. Jakość klimatu akustycznego może ulegać obniżeniu w okresach cechujących się zwiększonym ruchem samochodowym. Uciążliwość akustyczna zależy głównie od natężenia ruchu, struktury strumienia pojazdów, rodzaju i stanu technicznego nawierzchni i pojazdów. Hałas kolejowy w granicach opracowania nie odgrywa istotnej roli ze względu na bardzo mały ruch pociągów, mający miejsce przede wszystkim w okresie wakacyjnym.

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. (Dz. U. Nr 120 poz. 826) ze zmianą w 2012 r. (Dz. U. 2012, poz. 1109). Rozporządzenie określa zróżnicowane dopuszczalne poziomy hałasu, w zależności od przeznaczenia terenu, wyrażone wskaźnikami hałasu LDWN, LN (mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem) oraz LAeq D i LAeq N (mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby).

Dla obszaru opracowania obowiązują następujące dopuszczalne poziomy hałasu powodowanego przez drogi lub linie kolejowe w odniesieniu do jednej doby:

- strefa ochronna „A” uzdrowiska- w porze dziennej 50 dB i w porze nocnej 45 dB;
- dla terenów rekreacyjno-wypoczynkowych¹ - w porze dziennej 65 dB i w porze nocnej 56 dB.

¹ Zgodnie z rozporządzeniem w przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązują na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy

- dla terenów zabudowy mieszkaniowo-usługowej - w porze dziennej 65 dB i w porze nocnej 56 dB.

Dla pozostałych obiektów i działalności będącej źródłem hałasu (z wyjątkiem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie energetyczne), dopuszczalny poziom hałasu wynosi:

- strefa ochronna „A” uzdrowiska- w porze dziennej 55 dB i w porze nocnej 45 dB;
- dla terenów rekreacyjno-wypoczynkowych - w porze dziennej 60 dB i w porze nocnej 50 dB²
- dla terenów mieszkaniowo-usługowych - w porze dziennej 60 dB i w porze nocnej 50 dB.

Zagrożenia promieniowaniem elektromagnetycznym

Pole elektromagnetyczne jest emitowane przez stacje radiowe, telewizyjne oraz telefonii komórkowej, a także przez medyczne urządzenia diagnostyczne i terapeutyczne, urządzenia przemysłowe i gospodarstwa domowego oraz systemy przesyłowe energii elektrycznej.

Pola elektromagnetyczne wokół linii niskich napięć i średnich napięć traktowane są jako mało istotne źródło pola elektromagnetycznego z punktu widzenia oddziaływania na zdrowie ludzi i środowisko. Natomiast linie wysokich i najwyższych napięć są źródłem pola o wartościach znacznie przekraczających wartości dopuszczalne na terenach zabudowy mieszkaniowej.

Częstotliwość emitowania pól waha się od 0,1 – 300 MHz (radiofale) i od 300 do 300 000 MHz (mikrofale). Działanie PEM na człowieka (i inne organizmy żywe) jest nieszkodliwe dopóty, dopóki jego skutki mieszczą się w granicach wyznaczonych przez zdolności adaptacyjne organizmu. Natomiast może być szkodliwe po przekroczeniu tych granic.

Uciążliwość elektroenergetyczna nie została jeszcze dokładnie zbadana. Dotychczas jedynym rodzajem swoistych efektów udowodnionych dla częstotliwości radiowych są efekty termiczne i odpowiedź ustroju na te zmiany np. uruchomienie efektów termoregulacyjnych, takich jak zredukowanie produkcji ciepła metabolicznego i rozszerzenie naczyń krwionośnych. Z badań nad tym efektem wynikają dopuszczalne poziomy PEM zawarte w tworzonych aktualnie normach w Europie i na świecie. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku są regulowane rozporządzeniem Ministra Środowiska z 30 października 2003 r. (Dz. U. Nr 192, poz. 1883). Sposób i zakres prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku określa rozporządzenie Ministra Środowiska z 12 listopada 2007 r. (Dz. U. Nr 221, poz. 1645).

² Zgodnie z rozporządzeniem w przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy

Zagrożenia poważnymi awariami

Zagrożenie środowiska poważnymi awariami wiąże się z przedostaniem się do środowiska znacznych ilości substancji niebezpiecznych (toksycznych), które mogą powodować znaczne zniszczenie środowiska lub pogorszenie jego stanu, stwarzając także niebezpieczeństwo dla ludzi. Potencjalne zagrożenie stanowi transport samochodowy, którym przewożone są głównie substancje ropopochodne, a także magazynowanie i użytkowanie substancji niebezpiecznych. Transport wodny odbywający się po Zalewie Wiślanym stanowi również potencjalne zagrożenie dla środowiska, które może być spowodowane wyciekiem paliwa z jednostek pływających. Transportem wodnym nie są przewożone ładunki niebezpieczne. Zagrożenie to występuje głównie w okresie sezonu letniego, kiedy wzrasta ruch jednostek pływających.

Zagrożenie środowiska poważnymi awariami ma charakter potencjalny i prawdopodobieństwo wystąpienia takiego zdarzenia jest stosunkowo nieduże, jednak wskazane jest odpowiednie przygotowanie organizacyjne i techniczne w zakresie ratownictwa ekologicznego i chemicznego.

Degradacja powierzchni i krajobrazu

Degradacja powierzchni ziemi i krajobrazu jest wynikiem lokalnych zaśmieceń oraz działań powodujących zwiększoną erozję (usuwanie, degradacja roślinności; nieprawidłowa agrotechnika - np. uprawa stromych stoków, niepoprawne osuszanie; nieprawidłowa lokalizacja dróg gruntowych; usuwanie zakrzewień i zadrzewień śródpolnych), działań przekształcających dotychczasową rzeźbę powierzchni (wykopy, nasypy, niwelacje), a także ograniczających powierzchnie biologicznie czynne (wzrost terenów zabudowanych, utwardzonych) i przekształcających właściwości fizykochemiczne gleb. Zniszczenia roślinności i siedlisk oraz nieograniczona realizacja nowych terenów zabudowanych mogą przyczynić się do zmniejszenia różnorodności nie tylko w skali lokalnej.

5. Ocena stanu środowiska

Naturalna struktura środowiska przyrodniczego podlega zmianom w wyniku antropogenicznego przekształcenia terenu. Wyróżnia się ono na danym obszarze występowaniem typów pokrycia terenu takich jak:

- tereny zabudowy;
- tereny komunikacyjne;
- tereny zielone;
- grunty orne;

- łąki i pastwiska;
- sady;
- lasy liściaste, iglaste i mieszane;
- zbiorowiska szuwarowe;
- cieki i zbiorniki wodne.

Główna presja wywierana na środowisko danego terenu związana jest z rolnictwem, zabudową usługową oraz wytwarzaniem zanieczyszczeń i niedostatecznym, nieprawidłowym ich unieszkodliwianiu, a także natężonym ruchem głównych tras komunikacyjnych. Najmniej odporne na presję antropogeniczną są obszary hydrogeniczne, wody powierzchniowe, gleby oraz zbiorowiska leśne.

Obecne użytkowanie wiąże się z obecnością naturalnej i semi-naturalnej roślinności leśnej i roślinności synantropijnej, zwłaszcza ruderalnej. Roślinność terenów zabudowanych cechuje się swoistymi przekształceniami spowodowanymi danym użytkowaniem. We florze obszaru opracowania odnotowywane są zarówno gatunki typowo łąkowe (babka lancetowata, pępawa dwuletnia, szczaw zwyczajny, kostrzewa łąkowa, koniczyna łąkowa) jak i związane ze zbiorowiskami ruderalnymi (bniec biały, bylica zwyczajna, przymiotno białe), ugorami (skrzyp polny, powój polny, wyka wąskolistna), a także ciepłolubnymi okrajkami (koniczyna dwukłosowa, poziomka zwyczajna), szuwarami (trzcina pospolita) oraz zbiorowiskami leśnymi (pszeniec zwyczajny, rokitnik pospolity, widłoząb leśny, wrzos zwyczajny, chmiel zwyczajny, olsza czarna, wierzba biała).

Przedmiotowy teren obejmuje swym zasięgiem tereny o znacznej wrażliwości (zwłaszcza zbiorowiska leśne, wody powierzchniowe, tereny podmokłe). Cechujące przedmiotowy teren obszary biologicznie czynne o strukturach wewnętrznych spójnych z cennymi przyrodniczo terenami leśnymi stanowią ważny element regionalnego systemu ochrony obszarów cennych przyrodniczo.

Wzmógł się ruch komunikacyjny, produkowane zanieczyszczenia, a także nie zawsze prawidłowa gospodarka rolna i leśna nieodzownie wpływają na stan i funkcjonowanie środowiska. Łatwa akumulacja zanieczyszczeń z terenów wyżej położonych charakteryzuje przede wszystkim tereny podmokłe i wody powierzchniowe stojące. Duży udział zlewni rolniczej nie pozostają bez negatywnego wpływu na stan jakościowy wód rzek.

W ochronie zasobów i jakości wód oraz gleb istotną rolę spełniają lasy. Przyczyniają się do wydłużenia drogi i czasu obiegu wody w zlewni i tym samym poprawiają stosunki wodne i polepszają jakość wód oraz pełnią funkcję glebochronną. Ważną rolę odgrywają też trwałe powierzchnie czynne z zadrzewieniami, których biofiltracyjna rola w spływie

powierzchniowym jest nieodzowna. Występujące w obrębie terenu lasy charakteryzują się znacznym potencjałem florystycznym, faunistycznym, produkcji tlenu, regeneracji powietrza i retencji wody. W dużej mierze są zbiorowiskami powstałymi w wyniku sztucznych nasadzeń bądź też sukcesji naturalnej. Drzewostan często nie jest zgodny z siedliskiem (z potencjalnym zespołem leśnym), choć nie rzadko cechuje go większa naturalność zależności siedliskowych. Niestety w związku z prowadzoną gospodarką leśną nieuniknione są na obszarach leśnych przerzedzenia starodrzewów lub ich całkowite zanikanie w wyniku cięć drzewostanów o pożądanym wieku rębny.

Występujące na skrajach lasów zbiorowiska okrajkowe, jako strefy ekotonowe, odgrywają duże znaczenie ekologiczne. Szczególnie w zwiększaniu puli różnorodności biologicznej danego obszaru. Strefy kontaktowe zbiorowisk leśnych lub zaroślowych ze zbiorowiskami trawiastymi często stają się ostoją gatunków runa typowego dla naturalnego zbiorowiska leśnego. Spełniają zatem ważną rolę w procesach regeneracyjnych danych zbiorowisk drzewiastych. Zamieszkiwane przez gatunki roślin i zwierząt przywiązanych zasadniczo do jednego lub drugiego z sąsiadujących ze sobą ekosystemów, ale także swoistych dla tej strefy wykazują istotne bogactwo gatunkowe.

Mała zdolność do samooczyszczania, a także łatwa akumulacja zanieczyszczeń płynnych, pyłowych i gazowych z obszarów położonych wyżej wpływa na degradację mokradeł i gleb mułowo-torfowych w dnach zagłębień wytopiskowych. Degradację gleb organicznych przyspiesza nadmierne odwadnianie, którego skutkiem jest zmurszenie i pogorszenie właściwości retencyjnych.

Zadrzewione tereny wzdłuż cieków, na których nie stosuje się intensywnej gospodarki leśnej odgrywają kluczową rolę w łączeniu większych powierzchni leśnych odizolowanych od siebie. Dają one możliwość wędrówki zwierząt, które pomimo fizycznej możliwości posiadają behawioralne zahamowania uniemożliwiające przemieszczanie się poprzez środowisko odmienne od tego, w którym dany gatunek żyje. Dodatkowo wchodzące w skład zadrzewień stare, dziuplaste drzewa, drzewa chore, zamierające i martwe są siedliskiem życia wielu gatunków organizmów uzależniających swój byt od jego istnienia.

Wśród barier utrudniających działalność człowieka na przedmiotowym obszarze są strome stoki, tereny zagrożone powodzią, obszary z wysokim poziomem wód gruntowych, tereny osuwisk.

Potencjały środowiska danego obszaru służą głównie realizacji funkcji społeczno-gospodarczych takich jak: rolnicza, rekreacyjna, leśna, usługi agroturystyczne, pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł.

Podstawową rolę w funkcjonowaniu przyrody na przedmiotowym obszarze pełni system wód powierzchniowych w postaci zbiorników wodnych i rowów melioracyjnych, a także podmokłe obniżenia terenu. Szczególne znaczenie posiada roślinność leśna i zaroślowa zwłaszcza, gdy uwzględnia się jej nieduży udział w ogólnej powierzchni gminy. Ważne jest, ze względu na istotność w systemie ekologicznym i bioróżnorodności, aby zachować dotychczasowe użytkowanie obszarów o ważnym znaczeniu przyrodniczym (m.in. zadrzewienia i zbiorniki śródpolne), a także kształtować działania rewaloryzacyjne (m.in. zalesianie stref źródliskowych cieków i obszarów wzdłuż ich koryt).

Niwelacja terenów wzniesień powierzchniowych zmienia warunki przyrodnicze, przyczyniając się w pierwszym rzędzie do degradacji powierzchni ziemi. Tworzenie zabudowy na terenach zadrzewionych, związane z usunięciem drzewostanu nie wpływa pozytywnie na stan ilościowy i jakościowy zasobów przyrodniczych. Istotne znaczenie w aspekcie jakości stanu środowiska ma stworzenie warunków do ochrony zasobów przyrodniczych i krajobrazowych poprzez wykreowanie właściwych zachowań społeczeństwa w tym zakresie.

6. Wstępna prognoza zmian zachodzących w środowisku.

Obszar opracowania jest pod presją działalności człowieka głównie w zakresie:

- rolnictwa;
- zabudowy usługowej;
- terenów komunikacyjnych (drogi, kolej);
- gospodarki leśnej;
- infrastruktury technicznej (linie energetyczne);
- eksploatacji kopalin;
- działalności melioracyjnej.

Przekształcenia środowiska w obrębie danego terenu sprowadziły się do:

- przeobrażeń powierzchni ziemi (wyrębiska, nielegalne składowiska odpadów);
- degradacji pokrywy glebowej i roślinnej na terenach zajętych pod obiekty budowlane, utwardzone powierzchnie, trasy komunikacyjne;
- zmian krajobrazu poprzez zabudowę usługową oraz infrastrukturę techniczną;
- spadku urodzajności lub degradacji fizycznej i biologicznej gleb rolniczych w wyniku nieumiejętnego gospodarowania rolniczego (m.in. uprawy monokulturowe bez uwzględniania zasad zmianowania roślin, brak zmian w strukturze upraw, nieuwzględnianie w realizacji profilu produkcji rolnej naturalnych możliwości i

predyspozycji terenu poprzez np. zamianę trwałych użytków zielonych na pola uprawne);

- modyfikacji litosfery i roślinności przez: stosowanie melioracji odwadniającej bądź nawadniającej, działalność rolniczą, tworzenie zabudowy, umacnianie brzegów zbiorników wodnych, rowów melioracyjnych, gospodarkę leśną;
- zmian hydrologicznych wód podziemnych (obniżenie zwierciadła wód podziemnych);
- oddziaływania zanieczyszczeń powietrza z emitorów powierzchniowych (zabudowa mieszkalna, produkcyjna) i liniowych (trasy komunikacyjne), zanieczyszczeń gruntu i wód (punktowe i powierzchniowe spływy z terenów rolniczych, nielegalne składowanie odpadów);
- oddziaływania na stan jakościowy i ilościowy wód powierzchniowych;
- spadku jakości wód płynących, a przez to braku wód spełniających wymagania, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb łososiowatych i karpionowatych w naturalnych warunkach;
- przeciętnej jakości wód płynących (wg klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych: I – III (zwłaszcza w odcinkach ujściowych) klasa elementów biologicznych, klasa elementów fizykochemicznych poniżej stanu dobrego, stan ekologiczny umiarkowany);
- niskiej jakości wód Zalewu Wiślanego (wg finalnej oceny stanu Jednolitej Części Wód Zalew Wiślany w 2008 r. oraz w latach 2010-2012 - zły stan wód).

Tendencja rozwoju funkcjonalnego terenu będzie wiązać się z zagospodarowaniem usługowym, rekreacyjno – turystyczno-uzdrowiskowym, komunikacyjnym obszaru.

Możliwe zmiany w środowisku dotyczyć będą przekształceń rzeźby terenu, warunków topoklimatycznych, ilości i jakości wód powierzchniowych i podziemnych, zasięgu terenów hydrogenicznych, pokrywy roślinnej.

Tworzenie zabudowy kształtować będzie znaczące zmiany w ukształtowaniu powierzchni i krajobrazie. Potencjalne działania wiązać będą się z obniżeniem wysokości względnych powierzchni terenu, przekształceniami i zniszczeniami profilu glebowego oraz przerwaniem procesu glebotwórczego, potencjalnym uruchomieniem procesów morfodynamicznych (erozja, obrywy) i modyfikacją krajobrazu.

Emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych o charakterze liniowym, punktowym i obszarowym wiązać będzie się ze spadkiem jakości powietrza, a tym samym wpływać będzie na jakość bioklimatu. Nie bez wpływu na modyfikacje topoklimatu pozostaną przekształcenia rzeźby terenu i usuwanie roślinności, w tym głównie zadrzewień.

Jakość wód powierzchniowych, a także podziemnych (zwłaszcza gruntowych) może ulec dalszemu pogorszeniu pod wpływem odprowadzania ścieków i nadmiernemu stosowaniu pestycydów i nawozów na obszarach rolniczych. Planowana rozbudowa systemu kanalizacji sanitarnej na obszarach zurbanizowanych gminy Frombork wpłynie na stopniową poprawę stanu czystości wód. Wody podziemne znajdujące się pod warstwą osadów o słabej przepuszczalności (m.in. nadkład osadów deltowych) są w niewielkim zagrożeniu bezpośredniego zanieczyszczenia. Zagrożenie to lokalnie niwelowane jest dodatkowo przez przewagę wód ascenzyjnych nad infiltracyjnym zasilaniem oraz odprowadzanie wód opadowych przez system rowów melioracyjnych. Niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód podziemnych wzrasta w przypadku obecności warstw o znacznej przepuszczalności. Dodatkowym elementem intensyfikującym zagrożenie jest nielegalne składowanie odpadów w zagłębieniach terenu. Melioracje odwadniające terenów podmokłych przyspieszą procesy ich łądowacenia, zmniejszając tym samym zasięg ich występowania i funkcję retencyjną, i powodując zmiany w obiegu hydrologicznym. Przekształcenia te będą miały znaczenie również w modyfikacji żyzności i jakości gleb, na które oddziałują również kumulujące się zanieczyszczenia pyłowe.

Czynnikiem wpływającym na zmiany ilości wód jest również krótki czas przebywania w systemie hydrogeologicznym wód I poziomu (do kilkunastu lat). Jakość wód może także ulec zmianie w wyniku zwiększonego zasolenia spowodowanego znacznym wzrostem poziomu wód morskich.

Prognozowane zmiany w pokrywie roślinnej dotyczą uszczuplania zasobów leśnych, zadrzewień jak i powstawania nowych nasadzeń (np. poprzez zalesianie gruntów rolnych o bardzo małym potencjale rolniczym; tworzenie zieleni w obrębie nowo powstałych zabudowań), sukcesji wtórnej na obszarach z zaniechanym użytkowaniem rolnym i innych zmian składu gatunkowego zbiorowisk wynikających ze zmiany sposobu użytkowania rolniczego lub zniszczeń w czasie realizacji zabudowy.

7. Uwarunkowania ekofizjograficzne zagospodarowania przestrzennego

Ekologiczne warunki życia ludzi stanowią najważniejsze kryterium kształtowania środowiska przyrodniczego w ramach zagospodarowania przestrzennego. Przydatność terenu do zagospodarowania przestrzennego wiąże się z uwarunkowaniami przyrodniczo-środowiskowymi, które można skategoryzować jako:

- fizjograficzne (wynikające z warunków geologicznych, rzeźby i spadków terenu, stosunków wodnych i klimatu lokalnego);

- krajobrazowe (związane z przewidywanym oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia na krajobraz);
- ekologiczne (wynikające z funkcjonowania systemów przyrodniczo aktywnych warunkujących utrzymanie względnej równowagi ekologicznej oraz z występowania wartościowych struktur przyrodniczych, rzadkich gatunków roślin, zwierząt i grzybów);
- sozologiczne (wynikające ze stanu antropogenicznego obciążenia środowiska w zakresie jego przekształceń oraz z prognozowanego oddziaływania planowanych inwestycji);
- zasobowo-użytkowe (wynikające z potencjału środowiska przyrodniczego w zakresie zaspokojenia potrzeb społeczno-gospodarczych, zwłaszcza pod względem zaopatrzenia w wodę, żywność i surowce oraz w zakresie zdrowia i rekreacji);
- prawne (wynikające z występowania prawnych form ochrony przyrody i krajobrazu i prawnych form ochrony zasobów przyrody - ochrona gleb, wód).

W ocenie warunków przyrodniczych danego terenu dla kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej uwzględniono rodzaj utworów powierzchniowych, spadki terenu, warunki hydrologiczne, warunki topoklimatyczne, rodzaj szaty roślinnej, system ochrony przyrody, zagrożenia środowiska przyrodniczego.

7.1. Uwarunkowania fizjograficzne

Obszar opracowania cechuje równinno-pagórkowata rzeźba terenu o strukturze powierzchni ziemi tworzonej przez osady pochodzenia aluwialnego i polodowcowego o zróżnicowanej nośności, przepuszczalności i składzie granulometrycznym. Istotne jest także położenie w obrębie strefy oddziaływania Zalewu Wiślanego, czyli w strefie energetyczno-materialnego oddziaływania wód akwenu na środowisko przyrodnicze lądu. Wpływ zalewu zauważalny jest zwłaszcza w zmianach przebiegu elementów i zjawisk klimatycznych (bryza morska, która dociera w głąb lądu na odległość większą niż kilkanaście km i występuje około 25 dni w roku w półroczu wiosenno-letnim; silne wiatry - średnia prędkość wiatru wynosi 5,3m/s, mały udział cisz około 2 %, przewaga wiatrów południowo-zachodnich (25 %) i zachodnich (16 %), wiatry silne i bardzo silne wieją najczęściej z sektora północnego; rozprzestrzenianie się aerozolu morskiego - szczególnie przy wiatrach północno-zachodnich przy prędkości 4-8 m/s; duża zawartość jodu w powietrzu), kształtowaniu się selektywnych siedlisk i na nich odrębnych florystycznie i fitocenotycznie zbiorowisk roślinnych oraz zmianach dynamiki i składu chemicznego wód powierzchniowych i podziemnych.

Występują tu grunty o słabej i średniej przepuszczalności lub zmiennej na terenach podmokłych. System hydrograficzny tworzony jest przez sieć wód powierzchniowych (zbiorniki wodne, rowy melioracyjne) znajdujących się w zlewisu Zalewu Wiślanego. Północna i środkowa część terenów (od 0 m n. p. m. do 2,5 m n.p.m.) położona jest w strefie zagrożenia powodziowego od strony morza, północne skraje terenu opracowania znajdują się w strefie zagrożenia powodziowego od rzeki Baudy. Tereny w granicach opracowania można określić jako tereny otwarte krajobrazu rolniczego charakteryzujące się klasami szorstkości od 0,5 (np. niektóre fragmenty równin) po 3 (strefy wzgórz morenowych). Kształtowanie nowego zagospodarowania osadniczego wymaga rozpoznania warunków geotechnicznych, ze względu na występowanie w podłożu aluwiiów rzecznych o zróżnicowanej nośności.

7.2. Uwarunkowania krajobrazowe

Specyficzny krajobraz wynikający z położenia geograficznego i obecności lasów podnosi estetyczno-krajobrazowe walory terenu. Planowane zagospodarowanie umożliwiające powstanie zespołu zabudowy uzdrowiskowo-turystycznej zmieni krajobraz i spowoduje jego dalszą antropizację w obrębie terenu wprowadzanych zmian. Powstanie nowy rodzaj przestrzeni miasta – przestrzeń uzdrowiskowa. Walorem nowego zainwestowania będzie obecność lasów i parków zdrojowych.

7.3. Uwarunkowania ekologiczne

Uwarunkowania ekologiczne wynikają z charakteru lokalnych ekosystemów oraz z potencjalnego oddziaływania na poszczególne elementy środowiska przyrodniczego. Obszar opracowania wykazuje średnie zróżnicowanie pod względem występujących ekosystemów. Istotną wartość ekologiczną posiadają zwłaszcza szuwary i wielogatunkowe zadrzewienia, łąki, szpalery drzew, zbiorowiska leśne i semileśne. Największą wartość ekologiczną posiada korytarz ekologiczny rzeki Narusy, występujący ok. 2.5 km w kierunku południowo-zachodnim od granicy obszaru opracowania oraz korytarz rzeki Baudy przebiegający ok. 500 m na wschód od przedmiotowego terenu.

Tereny istotne w pełnieniu tzw. funkcji przyrodniczych to przede wszystkim tereny leśne. Są to tereny o dużej wrażliwości na antropopresję, będące ostojami cennych ekologicznie roślin i zwierząt. W pewnym stopniu obszary te uległy degradacji, także w wyniku prowadzonej gospodarki leśnej, stąd też celowe jest umożliwienie ich regeneracji.

Ze względu na rolę jaką pełnią lasy w funkcjonowaniu przyrody (korytarze ekologiczne, stanowiska gatunków zagrożonych w regionie jak i w skali kraju, biofiltry, mała retencja), a także ich wpływ na walory krajobrazu ekosystemy te wymagają ochrony.

Stosunki wodne na danym obszarze pozostają pod antropogenicznym wpływem związanym z działalnością melioracyjną. Niezbędne funkcjonowanie systemu wodno – melioracyjnego w celu kształtowania korzystnego poziomu wód gruntowych i uwilgotnienia gleb, zmniejszania ilości biogenów w wodach odpływających z terenu odwadnianego, poprawy natlenienia wód płynących powinno opierać się na doskonaleniu eksploatacji urządzeń i systemów melioracyjnych w oparciu o relacje człowiek – urządzenia melioracyjne – środowisko przyrodnicze.

W granicach opracowania system terenów przyrodniczo aktywnych, płatów i korytarzy ekologicznych przenikających rolniczo-leśno-osadniczy obszar, umożliwiających przyrodnicze powiązania funkcjonalne w płaszczyźnie horyzontalnej tworzony jest przez lasy, izolowane pasma i płaty zadrzewień i zakrzewień oraz mikrokorytarze w postaci szpalerów i alei drzew. Obszar opracowania zlokalizowany jest na przebiegu szlaku migracyjnego ptaków, jednego z najważniejszych w Europie korytarzy migracyjnych ptaków, ciągnącego się wzdłuż wybrzeża morskiego od Gibraltaru i jedną z odnóg do Zatoki Botnickiej - szlaku iberyjsko-skandynawskiego.

W obrębie obszaru opracowania i w jego sąsiedztwie istotne znaczenie dla ptaków mają tereny zbiorników wodnych i cieków, szuwały i zakrzaczenia wzdłuż rowów melioracyjnych, pasmowe zadrzewienia wzdłuż dróg oraz cieków. Przeprowadzone analizy gatunkowe oraz ilościowe ptaków lęgowych i przelotnych oraz zimujących na terenach położonych w granicach analizowanego obszaru stwierdzają ich wykorzystywanie jako żerowisk, noclegowisk, zimowisk czy miejsc odpoczynku w czasie przelotów m.in. przez ptaki drapieżne i sowy (w tym gatunki rzadkie jak orlik krzykliwy, bielik, pszczołojad, pójdzka i uszatka) oraz czaple, bociany i żurawie.

W krajobrazie przedmiotowego terenu zbiorniki wodne i zadrzewienia śródpolne stanowią istotne elementy siedlisk życia nietoperzy. Zbiorniki to kluczowe miejsca żerowania, a zadrzewienia to podstawowe trasy przelotów między kryjówkami a żerowiskami.

7.4. Uwarunkowania sozologiczne

Teren opracowania znajduje się głównie pod presją zaplecza osadniczego (tereny zabudowane, komunikacyjne). Ze względu na uwarunkowania ekologiczne teren wymaga wysokich reżimów gospodarowania, zwłaszcza w odniesieniu do gospodarki wodno-ściekowej.

Nie można wyznaczyć jednego dominującego źródła hałasu, które miałoby najistotniejszy wpływ na tło akustyczne danego obszaru. Źródłem hałasu jest przede wszystkim

funkcjonowanie zespołu urządzeń i obiektów w obrębie zabudowy turystyczno-wypoczynkowej oraz transport samochodowy. Wszelkie użytkowanie przemysłowe na danym terenie będzie prowadzić do zmian: klimatu akustycznego, stanu aerosanitarnego, wskaźnika emisji zapachowej, stopnia zagrożenia potencjalna awarią.

Zagadnienia związane z emisją promieniowania elektromagnetycznego reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymywania tych poziomów (Dz. U. Nr 192, poz. 1883).

Sposób i zakres prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku określa rozporządzenie Ministra Środowiska z 12 listopada 2007 r. (Dz. U. Nr 221, poz. 1645).

7.5. Uwarunkowania zasobowo-użytkowe

Występujące na danym obszarze zbiorowiska leśne, choć nie zawsze o składzie gatunkowym zgodnym z typem siedliska, stanowią ważny element w strukturze zasobów przyrody (m.in. filar małej retencji, ostoja różnorodności gatunkowej i siedliskowej). Jako istotny element środowiskotwórczy wymagają działań ochronnych, nakładanych na mocy ustawy o ochronie przyrody i ustawy o lasach.

Obszar opracowania położony jest w obrębie Obszarów Natura 2000. Obowiązują zatem ustalenia służące ochronie zasobów przyrody, m.in. zakaz niszczenia bezpośredniego poprzez zajmowanie przestrzeni lub rozprzestrzenianie się terenów zabudowanych, zabijania zwierząt, niszczenia roślin, wprowadzania obcych gatunków inwazyjnych wypierających gatunki rodzime, zmiany sposobu lub intensywności użytkowania terenu, nadmiernego ruchu turystycznego w miejscach występowania szczególnie wrażliwych elementów przyrody (prowadzącego do ich niszczenia, osłabiania lub płoszenia).

Walory agroekologiczne obszaru opracowania nie są znaczące (dominacja gruntów IV, V, VI klasy bonitacyjnej). Ograniczenia dla lokalizacji zabudowy i towarzyszącej infrastruktury stwarza występowanie lasów. Zgodnie z Ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t. j. Dz. U. 2013 poz. 1205 z późn. zm.) przeznaczenie na cele nieleśne gruntów leśnych wymaga zgody Ministra Ochrony Środowiska.

Przeprowadzone badania stwierdzają właściwości lecznicze wód podziemnych ujmowanych z otworu Frombork IGH-1 (3,55 % woda mineralna typu: Cl-Na-Br-J-B-Rn przydatna do kąpieli w schorzeniach narządów ruchu, inhalacji oraz kuracji pitnej - po usunięciu z wody nadmiaru radonu, prawidłowe wskaźniki mikrobiologiczne potwierdzające czystość wody).

7.6. Uwarunkowania prawne

Uwarunkowania prawne wynikają z występowania na obszarze opracowania prawnych form ochrony przyrody i krajobrazu oraz zasobów przyrody. Należy zatem uwzględnić zasady stanowione przez obowiązujące akty prawne:

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (t. j. Dz. U. z 2012 r., poz. 145 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (t. j. Dz. U. z 2011 r., Nr 12 poz. 59 z późn. zmian.);
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1205 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013, poz. 21 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13.04.2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. 2010 Nr 77 poz. 510) ze zmianami. (Dz. U. 2012, poz. 1041; Dz. U. 2013 poz. 1302);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2011 nr 25 poz. 133) ze zm. (Dz. U. 2012 poz. 358);
- 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);
- Decyzja Ministra Środowiska DL-LPN-612-10-/32788/10/JŁ z dn. 09.07.2010 r. uznająca za lasy ochronne lasy w granicach administracyjnych miasta Fromborka w oddziale 242 a, b, d.
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. Nr 75 poz. 493, z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12.10.2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. (Dz. U. 2011 Nr 237 poz. 1419);
- Rozporządzenie Min. Środowiska z dnia 5.01.2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 81);
- Rozporządzenie Min. Środowiska z dnia 09.11.2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. (Dz. U. 2010 Nr 213 poz. 1397) ze zmianą w 2013 r. (Dz. U. 2013, poz. 817);
- Rozporządzenie Min. Środowiska z dn. 14.06.2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2007 Nr 120, poz. 826) ze zmianą w 2012 r. (Dz. U. 2012, poz. 1109);

- Rozporządzenie Min. Środowiska z dnia 30.10.2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów. (Dz. U. Nr 192 poz. 1883);
- 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).

8. Podsumowanie

W sytuacji znacznej presji na środowisko przyrodnicze istotne jest kształtowanie przestrzeni uwzględniające zachowanie i pielęgnowanie względnie naturalnych, tym samym stabilnych systemów przyrodniczych. Ekosystemy te w mozaice z układami antropogenicznymi osłabiają wpływ czynników szkodliwych, umożliwiają zachowanie różnorodności gatunkowej i potencjału siedlisk, migrację zwierząt i roślin. Racjonalne użytkowanie zasobów naturalnych i zachowanie warunków do ich odtworzenia, a przy tym zapewnienie społeczeństwu bezpieczeństwa ekologicznego wpisuje się w zasadę zrównoważonego rozwoju, którą należy uwzględniać w planowaniu przestrzennym funkcji użytkowych. Przeprowadzona analiza uwarunkowań przyrodniczych i zagospodarowania przestrzennego przedmiotowego obszaru i jego otoczenia pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- Uwarunkowania przestrzenno-przyrodnicze określają przeznaczenie terenu m. in. w zakresie pełnienia funkcji leśnej i ochronnej (przyrodniczej) z możliwością realizacji ekstensywnego zagospodarowania związanego z funkcjonowaniem jednostek osadniczych.
- Warunki klimatyczne regionu należą do bardzo korzystnych latem i korzystnych zimą dla potrzeb turystyki i rekreacji. Sprzyjają także wykorzystaniu wiatru i promieniowania słonecznego pod względem energetycznym.
- Duża ilość gleb kwalifikujących się do gruntów marginalnych wymaga ich zagospodarowania poprzez zalesianie i trwałe zadarnianie (użytki zielone).
- W związku z lokalizacją terenu w bezpośrednim sąsiedztwie Obszaru Chronionego Krajobrazu Rzeki Baudy należy brać pod uwagę ustalenia aktów prawnych dotyczących zasad gospodarowania w jego granicach.
- Działalność człowieka ograniczona jest uwarunkowaniami środowiska takimi jak: obligatoryjne funkcjonowanie lasów, wysoki poziom wód gruntowych, duże spadki terenu, istniejące osuwiska, a także ograniczeniami prawnymi dotyczącymi ochrony zasobów przyrody.

- Antropogeniczne przekształcenia środowiska dotyczą terenów leśnych, zanieczyszczenia wód powierzchniowych, powietrza i gleby, działań hydrotechnicznych.
- Zachowanie naturalnej roślinności stoków odgrywa zasadniczą rolę w ich ochronie przed ruchami masowymi.
- Teren znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie posiadającego ogromne znaczenie ekologiczne obszaru korytarzy ekologicznych. Stanowi on, poprzez obecność licznych siedlisk atrakcyjnych dla fauny, miejsce żerowania, odpoczynku oraz bytowania zwierząt.
- Istotne w celu utrzymania względnie stabilnego systemu przyrodniczego obszaru jest zachowanie i pielęgnowanie zasobów naturalnych takich jak lasy i zadrzewienia. Występowanie terenów leśnych na zapleczu miejscowości jest jednym z ważniejszych elementów funkcjonowania przyrody na tych terenach, jak również stanowi ciągłość przestrzenną regionalnych korytarzy ekologicznych.
- Tereny zabudowy mieszkalnej, rekreacyjnej, uzdrowiskowej z uregulowaną gospodarką ściekową, z zielenią wysoką, ogrodami mogą zyskać wysokie walory ekologiczne i pełnić nie małą funkcję ekologiczną na danym terenie.
- Planowane zagospodarowanie znajduje się w granicach obszarowych form ochrony przyrody wchodzących w skład europejskiej ekologicznej sieci Natura 2000. Ze względu na powiązania hydrograficzne przedmiotowy teren pozostaje w swoistych zależnościach z sąsiadującymi obszarami chronionej przyrody Natura 2000 OSO Zalew Wiślany PLB 280010 oraz OZW Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana PLH 280007.
- Gospodarka wodno-ściekowa terenu powinna uwzględniać retencjonowanie i podczyszczanie wód opadowych z ich ponownym wykorzystaniem, odprowadzanie ścieków socjalno-bytowych do oczyszczalni ścieków.
- Warunki lokalizacji i rozwiązania konstrukcyjne dla planowanych inwestycji budowlanych powinny być ustalone indywidualnie na podstawie odpowiednich specjalistycznych badań.
- Użytkowanie terenów w obrębie obszarów chronionych na mocy ustawy o ochronie przyrody wiąże się ze zrównoważonym korzystaniem z zasobów przyrodniczych. Oddziaływanie wynikające z realizacji przeznaczenia terenu ustalonego nie może w odniesieniu do hałasu, zanieczyszczenia powietrza, wody, gleby itp. przekroczyć wielkości dopuszczalnych określonych w przepisach szczególnych.

- Zgodnie z art. 76 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 Nr 62, poz. 627 z późn. zm) nowo zbudowany obiekt budowlany, zespół obiektów lub instalacja nie mogą być oddane do użytkowania, jeżeli nie spełniają wymagań ochrony środowiska tj. wykonania wymaganych przepisami lub określonych w decyzjach administracyjnych środków technicznych chroniących środowisko; zastosowania odpowiednich rozwiązań technologicznych, wynikających z ustaw lub decyzji; uzyskania wymaganych decyzji określających zakres i warunki korzystania ze środowiska; dotrzymywania na etapie wymaganych prawem badań i sprawdzeń, wynikających z mocy prawa standardów emisyjnych oraz określonych w pozwoleniu warunków emisji.
- Należy magazynować wszystkie powstające odpady, zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013, poz. 21 z późn. zm.), w sposób selektywny.
- Tereny podmokłe ze zbiorowiskami roślinności torfowiskowej i łąkowej (o niekorzystnych warunkach geotechnicznych dla posadowienia obiektów), kompleksy leśne, cenne zbiorowiska roślinne poza lasami i bagnami, akweny wodne tworzące podstawę ekologiczną (pełniącą istotną rolę w skali zarówno lokalnej jak i regionalnej) wskazane są do zachowania i ochrony, z wykluczeniem realizacji inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
- W procedurze oceny ryzyka przyrodniczego istotne jest, by na terenie lokalizacji nowego zainwestowania dokonać szczegółowej inwentaryzacji ekosystemów, które mogą zostać uszkodzone czasowo lub całkowicie podczas prac budowlanych, budowy infrastruktury drogowej oraz przyłączeniowej oraz inwentaryzacji ornitologicznej. Szczególną uwagę należy zwrócić na stanowiska gatunków roślin chronionych oraz siedliska życia gatunków zwierząt chronionych (w tym będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty i posiadających znaczenie priorytetowe) mogących występować na terenie planowanych lokalizacji dróg, zabudowy oraz w ich sąsiedztwie w granicach potencjalnego oddziaływania

9. Wykaz materiałów źródłowych

1. Decyzja Ministra Środowiska DL-LPN-612-10-/32788/10/JŁ z dn. 09.07.2010 r. uznająca za lasy ochronne lasy w granicach administracyjnych miasta Fromborka w oddziale 242 a, b, d.
2. Decyzja Ministra Zdrowia MZ-OZU-520-31337-/WS/13 nr 68 z dn. 25.03.2013 r. w sprawie możliwości prowadzenia lecznictwa uzdrowiskowego.
3. Gębka W., Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe sporządzone na potrzeby projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Frombork, 2005.
4. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, PWN Warszawa 2009.
5. Kotliński A. (red.) Powiat elbląski. Przyroda i historia. wyd. Tekst
6. Liro A., Głowacka I., Jakubowski W., Kaftan J., Matuszkiewicz A.J., Szacki J., 1995: Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-PL, IUCN-Poland, Warszawa
7. Matuszkiewicz J.M., Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski, wyd. PAN 1993.
8. Mocek A. Geneza, analiza i klasyfikacja gleb, PWN Wa-wa;
9. Ostoje ptaków IBA, www.ostojptakow.pl
10. Paczyński B., Płochniewski Z., 1996, Mapa wód mineralnych i leczniczych Polski w skali 1: 1 000 000; PIG, Warszawa;
11. Paczyński B., Sadurski A., Hydrogeologia regionalna Polski, wyd. PAN 1993
12. Pawlaczyk P., Jermaczek A., Poradnik lokalnej ochrony przyrody, Wydawnictwo Lubuskiego Klubu Przyrodników 1995.
13. Pomniki przyrody w woj. warmińsko – mazurskim, www.olsztyn.rdos.gov.pl
14. Potencjalna roślinność naturalna Polski – mapa 1:300 000, PAN, Warszawa
15. Program ekoenergetyczny województwa warmińsko-mazurskiego na lata 2005-2010, Zarząd Województwa Warmińsko - Mazurskiego 2005.
http://bip.warmia.mazury.pl/urzed_marszalkowski/505/545/Program_ekoenergetyczny_wojewodztwa_warminsko-mazurskiego_na_lata_2005-2010/
16. Program ochrony środowiska Miasta i Gminy Frombork z uwzględnieniem perspektywy do roku 2011;
17. 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_Warminsko_-_Mazurskiego_na_lata_2007_-_2010_z_uwzglednieniem_perspektywy_na_lata_2011_-_2014/
18. Przeglądowa mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania w województwie warmińsko – mazurskim. www.geoportal.pgi.gov.pl/css/sopo/mapy/woj_warm-mazurskie.jpg
19. Rakoczy B., Prawo ochrony przyrody., wyd. C. H. BECK, Warszawa 2009.
20. Raporty o stanie środowiska województwa warmińsko - mazurskiego z lat 2004 - 2010. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie.
21. Richling A., Ostaszewska K., Geografia fizyczna Polski, PWN Warszawa 2009
22. Richling A. Solon J. Ekologia krajobrazu, PWN Wa-wa 1996r
23. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. 2002 Nr 155, poz. 1298).
24. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2011 Nr 25, poz. 133).

25. 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).
26. 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).
27. Simonides E., Ochrona przyrody, WUW 2008.
28. Studium zagospodarowania przestrzennego wzdłuż granicy polsko - rosyjskiej. Uwarunkowania rozwoju polskiej części obszaru przygranicznego., Warmińsko – Mazurskie Biuro Planowania Przestrzennego w Olsztynie, Olsztyn 2008.
29. Strefa Zalewu Wiślanego. Uwarunkowania rozwoju turystycznego w aspekcie regionalnym. tom III: Potencjał turystyczny środowiska przyrodniczego, WMBPP w Olsztynie, 2009
30. Szymkiewicz R. (red.), Hydrodynamika Zalewu Wiślanego., Monografie Komitetu Gospodarki Wodnej PAN, zesz. 4, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1992
31. Uchwała NR X/54/07 z dnia 28 czerwca 2007 r. - Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmina Frombork.
32. Uchwała NR XII/103/11 z dnia 15 grudnia 2011 r. - Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Frombork
33. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz. U. 1991 Nr 101 poz. 444 z późn. Zmian.)
34. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. 1995 Nr 16 poz. 78 z późn. zmian.).
35. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627 z późn. zmian.).
36. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. 2001 Nr 115 poz. 1229 z późn. zmian.).
37. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717 z późn. zmian.).
38. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 880 z późn. zmian.).