OPERAT SIEDLISKOWY

Lasy Komunalne

Miasta Sopotu

wg stanu na 1 stycznia 2021 roku

Gdynia 2020

Operat opracowano
w Biurze Urządzania Lasu
i Geodezji Leśnej Oddział w Gdyni
w roku 2020

adres: 81-393 Gdynia ul Świętojańska 44
Tel. (fax.) 058 621 73 27

Karta informacyjna o wykonanych pracach siedliskowych

Rodzaj informacji		Dane szczegółowe	Uwagi
OBIEKT		**Lasy Komunalne Miasta Sopotu**	
Powierzchnia ogólna		**209,3375**	
Powierzchnia objęta pracami siedliskowymi		**209,3375**	
Rodzaj prac	pełny zakres prac siedliskowych	**209,3375**	
	siedliska na glebach porolnych	**7,1148**	
	Inne	**-**	
Rok rozpoczęcia prac		**Maj 2020**	
Rok zakończenia prac (przekazania dokumentacji)		**Grudzień 2020**	
Wykonawca prac (jednostka)		**BULiGL Oddział w Gdyni**	
Kierownik prac		**Piotr Kurek**	

Struktura typów siedliskowych lasu

	BMśw	LMśw	Lśw	Lw	OlJ	Razem
powierzchnia – ha						
	15,0302	**122,4931**	**65,9024**	**3,9648**	**1,9470**	**209,3375**

Stan siedliska leśnego		ha	%	Uwagi
Naturalny	**N1**	**55,7668**	*26,64*	
Zbliżony do naturalnego	**N2**	**123,3987**	*58,95*	
Zniekształcony	**Z1**	**30,1720**	*14,41*	
Pozostałe		**-**	-	
Razem		**209,3375**	*100*	

Prac glebowo – siedliskowych do tej pory nie wykonywano

Prace glebowo - siedliskowe wykonane wg stanu na 01.01.2021

ZESTAWIENIE OPERATU SIEDLISKOWEGO

.

Część I **ELABORAT SIEDLISKOWY…….……..7**

Część II **MATERIAŁY DOKUMENTACYJNE…….…….....97**

Opisy powierzchni typologicznych…….……99
Wyniki analiz laboratoryjnych……109

Część III **MATERIAŁY KARTOGRAFICZNE……...115**

Mapy siedlisk w skali 1:5000 w układzie A4 – atlas

CZĘŚĆ I

ELABORAT SIEDLISKOWY

Spis treści:

1. WSTĘP ... 13
2. ZAKRES I METODYKA PRAC ... 14
3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU ... 17
3.1. Położenie administracyjne ... 17
3.2. Regionalizacje ... 18
3.2.1. Regionalizacja przyrodniczo- leśna ... 18
3.2.2. Regionalizacja fizyczno - geograficzna (Kondracki J. 1994) ... 19
3.2.3. Regionalizacja geobotaniczna ... 20
3.2.4. Potencjalna roślinność naturalna ... 21
3.3. Geomorfologia i utwory geologiczne ... 23
3.3.1. Utwory akumulacji lodowcowej ... 25
3.3.2. Utwory akumulacji bagiennej ... 27
3.3.3. Utwory deluwialne ... 27
3.4. Warunki klimatyczne ... 28
3.4.1. Temperatura powietrza ... 31
3.4.2. Opady i zachmurzenie ... 31
3.4.3. Wiatry ... 32
3.5. Warunki hydrologiczne ... 33
3.5.1. Wody powierzchniowe ... 33
3.5.2. Wody podziemne ... 34
3.6. Obszary o zaburzonej równowadze ekologicznej ... 35
4. CHARAKTERYSTYKA GLEB ... 38
4.1. Ogólna charakterystyka gleb ... 38
4.2. Szczegółowa charakterystyka gleb ... 40
4.2.1. Gleby rdzawe (RD) ... 40
4.2.1.1. Gleby rdzawe brunatne (RDbr) ... 41
4.2.1.2. Gleby rdzawe bielicowe (RDb) ... 43
4.2.2. Gleby bielicowe (B) ... 44
4.2.2.1. Gleby bielicowe właściwe (Bw) ... 45
4.2.3. Gleby mułowe (MŁ) ... 46
4.2.3.1. Gleby torfowo-mułowe (MŁt) ... 46
4.2.4. Gleby deluwialne (D) ... 47
4.2.4.1. Gleby deluwialne brunatne (Dbr) ... 48
4.2.5. Gleby industroziemne i urbanoziemne (AU) ... 48
4.2.5.1. Gleby industroziemne i urbanoziemne próchniczne (AUp) ... 48
5. SIEDLISKOWE TYPY LASU ... 49
5.1. Informacja syntetyczna o typach siedliskowych ... 56
5.2. Charakterystyka typów siedliskowych lasu ... 59
5.2.1. Bór mieszany świeży (BMśw) ... 59
5.2.2. Las mieszany świeży (LMśw) ... 62
5.2.3. Las świeży (Lśw) ... 63
5.2.4. Las wilgotny (Lw) ... 66
5.2.5. Ols jesionowy (OlJ) ... 67
6. GATUNKI DRZEW I KRZEWÓW – CHARAKTERYSTYKA, ROLA LASOTWÓRCZA ... 69

7. OGÓLNE WYTYCZNE DO PLANOWANIA URZĄDZENIOWO - HODOWLANEGO 72
7.1. OGÓLNE ZASADY ODTWARZANIA FITOCENOZ LEŚNYCH WZGLĘDNIE NATURALNYCH 72
7.2. ODTWARZANIE LASU NA GLEBACH POROLNYCH 74
7.3. OGÓLNE CELE HODOWLANE W LK MIASTA SOPOTU - DOCELOWE TYPY DRZEWOSTANÓW 75
8. POWIĄZANIA TYPU SIEDLISKOWEGO LASU Z ZESPOŁEM ROŚLINNYM 80
9. SPRAWY ORGANIZACYJNE 82
10. WYKAZ PRZYJĘTYCH OZNACZEŃ, SYMBOLI I SKRÓTÓW 83
11. LITERATURA 95

SPIS TABEL

Tabela 1 Zestawienie kategorii powierzchni Lasów Komunalnych Miasta Sopotu..... 13
Tabela 2 Procentowe i powierzchniowe zestawienie rodzajów gleb w LK Miasta Sopotu 25
Tabela 3 Podtypy gleb wytworzone na utworach akumulacji lodowcowej 26
Tabela 4 Średnia roczna liczba dni z wybranymi typami pogody..... 30
Tabela 5 Średnia miesięczna i roczna temperatura powietrza w stacji Gdynia w latach 1951-2018 31
Tabela 6 Średnie miesięczne i roczne sumy opadów w stacji Gdynia w latach 1951-2019. 32
Tabela 7 Średnie miesięczne i roczne wartości zachmurzenia w stacji Gdynia w latach 1951-2010. 32
Tabela 8 Stan siedlisk leśnych..... 36
Tabela 9 Typy i podtypy gleb występujące na terenie LK Miasta Sopotu..... 39
Tabela 10 Warianty uwilgotnienia siedlisk leśnych (Tabela 5 Instr. U. L. Cz. II)..... 51
Tabela 11 Charakterystyka stanu siedlisk LK Miasta Sopotu (Siedliskowe Podstawy Hodowli Lasu W-wa 2004) 55
Tabela 12 Proponowane typy drzewostanów według typów lasu i mezoregionów przyrodniczo leśnych - siedlisko bór mieszany świeży 60
Tabela 13 Proponowane typy drzewostanów według typów lasu i mezoregionów przyrodniczo leśnych - siedlisko las mieszany świeży..... 63
Tabela 14 Proponowane typy drzewostanów według typów lasu i mezoregionów przyrodniczo leśnych - siedlisko las świeży..... 65
Tabela 15 Proponowane typy drzewostanów według typów lasu i mezoregionów przyrodniczo leśnych - siedlisko las wilgotny..... 67
Tabela 16 Proponowane typy drzewostanów według typów lasu i mezoregionów przyrodniczo leśnych - siedlisko ols jesionowy 69
Tabela 17 Struktura powierzchniowa drzewostanów [%] według gatunków panujących: 69

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Mapa zasięgu administracyjnego i kompleksów LK Miasta Sopotu. 17
Rysunek 2 Mapa podziału na mezoregiony przyrodniczo-leśne 19
Rysunek 3 Mapa podziału na regiony fizycznogeograficzne 20
Rysunek 4 Podział na regiony geobotaniczne 21
Rysunek 5 Mapa potencjalnej roślinności naturalnej. 22
Rysunek 6 Przekrój geologiczny obszaru LK Miasta Sopotu 23
Rysunek 7 Utwory geologiczne w obszarze terytorialnego zasięgu LK Miasta Sopotu wg mapy geologicznej..... 24
Rysunek 8 Udział procentowy głównych podstawowych utworów geologicznych LK Miasta Sopotu..... 25
Rysunek 9 Procentowy udział podtypów gleb wytworzonych z glin zwałowych z piaszczysto – pyłowymi pokrywami zwietrzelinowo - eolicznymi (Qp/g) 26
Rysunek 10 Procentowy udział podtypów gleb wytworzonych z piasków wodnolodowcowych 27
Rysunek 11 Podział na krainy klimatyczne..... 28
Rysunek 12 Podział na Regiony Klimatyczne wg A. Woś. 29
Rysunek 13 Położenie LK Miasta Sopotu na tle podziału hydrograficznego 33
Rysunek 14 Rozmieszczenie głównych zbiorników wód podziemnych. 35
Rysunek 15 Procentowy udział podtypów stanów siedlisk leśnych w LK Miasta Sopotu 37
Rysunek 16 Procentowy udział typów stanów siedlisk leśnych w LK Miasta Sopotu 37
Rysunek 17 Udział poszczególnych podtypów gleb w LK Miasta Sopotu..... 39

Rysunek 18 Procentowe zestawienie utworów powierzchniowych, z których wykształciły się gleby rdzawe 41
Rysunek 19 Udział typów siedliskowych lasu w powierzchni gleb rdzawych 41
Rysunek 20 Udział typów siedliskowych lasu w powierzchni gleb rdzawych brunatnych 43
Rysunek 21 Udział typów siedliskowych lasu w powierzchni gleb rdzawych bielicowych 44
Rysunek 22 Udział typów siedliskowych lasu w powierzchni gleb bielicowych właściwych . 46
Rysunek 23 Udział typów siedliskowych lasu w powierzchni gleb deluwialnych 48
Rysunek 24 Udział procentowy typów siedliskowych lasu w LK Miasta Sopotu 57
Rysunek 25 Udział procentowy grup wilgotnościowych siedlisk w LK Miasta Sopotu 57
Rysunek 26 Udział procentowy poszczególnych typów siedliskowych lasu w ogólnej powierzchni siedlisk świeżych LK Miasta Sopotu 58
Rysunek 27 Procentowy udział podtypów gleb w siedliskach boru mieszanego świeżego 60
Rysunek 28 Procentowy udział podtypów gleb w siedliskach lasu mieszanego świeżego 62
Rysunek 29 Procentowy udział podtypów gleb w siedliskach lasu świeżego 64
Rysunek 30 Procentowy udział gatunków panujących 70

1. WSTĘP

Operat siedliskowy dla Lasów Komunalnych Miasta Sopotu opracował zespół taksatorów Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Gdyni w roku 2020. Opracowanie wykonano na zlecenie Gminy Miasta Sopotu zgodnie z umową **26/N2/2020/ZDiZ z dnia 16.03.2020 r**. Umowa dotyczyła wykonania Uproszczonego planu urządzenia lasu na lata 2021-2030, Strategicznej oceny oddziaływania na środowisko projektu UPUL, Programu ochrony przyrody, Opracowania fitosocjologicznego i glebowo-siedliskowego.

Klasyfikacją objęto następujące kategorie użytków lasów razem: grunty leśne zalesione, niezalesione, związane z gospodarką leśną i nieleśne.

Tabela 1 Zestawienie kategorii powierzchni Lasów Komunalnych Miasta Sopotu

Kategoria powierzchni	Powierzchnia [ha]
Grunty leśne zalesione	196,6570
Grunty leśne niezalesione	4,4489
Grunty związane z gospodarką leśną	1,4530
Grunty nieleśne	6,7787
Razem	**209,3375**

Ostatecznie prace siedliskowe wykonano na łącznej powierzchni **209,3375 ha.** Zasadniczym celem prac siedliskowych jest rozpoznanie, skartowanie siedlisk leśnych oraz opracowanie wyników w formie opisowej i kartograficznej. Opracowanie siedliskowe stwarza zasadnicze fundamenty planowania hodowlanego na szereg dziesięcioleci, a wyniki tych prac powinny być wykorzystane przede wszystkim w bieżącej rewizji uproszczonego planu u.l., głównie w zakresie korekty typów siedliskowych lasu (TSL) oraz granic ich zasięgu, a także do modyfikacji już przyjętych typów drzewostanu (TD).

W ramach prac siedliskowych:

- wykonano wzorcowe i pomocnicze typologiczne powierzchnie siedliskowe w oparciu o II stopień zagęszczenia,
- wyróżniono i skartowano typy siedliskowe lasu z uwzględnieniem ich odmian, wariantów uwilgotnienia, rodzajów oraz stanu siedliska leśnego, jak również określono typy lasu,
- określono i skartowano gleby z uwzględnieniem typu, podtypu oraz rodzaj i gatunek gleby,
- wykonano badania laboratoryjne składu granulometrycznego, odczynu gleby, zawartość węgla organicznego, azotu ogólnego i węglanu wapnia. Badania laboratoryjne objęły również określenie zawartości kationów wymiennych, kwasowości hydrolitycznej, pojemności sorpcyjnej, stopnia wysycenia kationami zasadowymi i gęstości objętościowej.
- sporządzono dokumentacje siedliskową.

Operat siedliskowy LK Miasta Sopotu składa się z trzech zasadniczych części:

1. **Elaborat siedliskowy** – zawierający charakterystykę warunków przyrodniczych obiektu, charakterystykę gleb i typów siedliskowych lasu, wytyczne do planowania hodowlano– urządzeniowego, dane z typologicznych powierzchni siedliskowych,
2. **Materiały dokumentacyjne** – opisy powierzchni typologicznych wzorcowych i podstawowych. Materiały źródłowe pomocniczych powierzchni typologicznych zgodnie z „Instrukcją Urządzania Lasu część III"[2012] przechowywane są przez wykonawcę prac siedliskowych (Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej oddział w Gdyni),
3. **Materiały kartograficzne** – komplet map siedlisk w skali 1:5000 w formacie A4 w formie atlasu.

Całość prac siedliskowych na terenie LK Miasta Sopotu wykonało BULiGL Oddział w Gdyni w roku 2020. Analizy chemiczne wykonało laboratorium glebowe BULiGL oddział w Poznaniu. Bruliony materiałów terenowych (mapy, opisy powierzchni wzorcowych, podstawowych, pomocniczych) oraz karty analiz laboratoryjnych (skład granulometryczny, odczyn, zawartość węglanów, analizy chemiczne), pierworysy map oraz czystorysy w wersji cyfrowej znajdują się w zasobach archiwalnych BULiGL Oddział w Gdyni.

Operat siedliskowy jest podstawą optymalnego projektowania zabiegów gospodarczych, a w tym głównie projektowania sposobów zagospodarowania i postępowania hodowlanego. Kartografia siedliskowa dostarcza gospodarzowi lasu szeregu danych, uwidocznionych na mapach w postaci przyjętych znaków umownych, o naturalnym zróżnicowaniu siedlisk leśnych i ich przestrzennym rozmieszczeniu. Informuje również o skutkach oddziaływania człowieka na siedlisko (informacja taka zawarta jest w opisie stanu siedliska). Część opisowa zawiera zestawienia powierzchniowe oraz opis poszczególnych jednostek glebowych z określeniem przyczyn rozbieżności między stanem naturalnym i aktualnym siedlisk oraz wskazuje ogólny kierunek i sposoby prowadzenia gospodarki leśnej. Wszystkie informacje zebrane podczas prac siedliskowych powinny być wykorzystane w możliwie najszerszym zakresie do opracowania przyrodniczych podstaw gospodarki przyszłej.

Obecne opracowanie pod kierownictwem mgr inż. Piotra Kurka jest pierwszym tak szczegółowym opracowaniem siedliskoznawczym terenu LK Miasta Sopotu. Wykonano kartowanie typów siedliskowych lasu z ich wariantami, stanami i typami lasu. W opisie gleb uwzględniono typ, podtyp oraz rodzaj i gatunek gleb. Wszystkie te elementy oceny zastosowane w niniejszym opracowaniu winny służyć pełniejszemu poznaniu warunków siedliskowych, jak również ocenie stanu ekosystemów leśnych i zachodzących w nich zmian, co ułatwi poznanie i zachowanie, restytucję bądź wzbogacenie różnorodności biologicznej lasów.

2. ZAKRES I METODYKA PRAC

A. Metodyka prac

Prace siedliskowe w gospodarstwie leśnym oparte są na metodzie określania siedlisk leśnych opracowanej w Instytucie Badawczym Leśnictwa w Warszawie, przedstawionej w publikacji „Typy siedliskowe lasu w Polsce" pod redakcją L. Mroczkiewicza i T. Tramplera (Prace IBL nr 250, PWRiL1964). Ponadto omawiane prace zostały wykonane zgodnie z zasadami zawartymi w:

1) Instrukcji urządzania lasu cz. II - ,,Instrukcja wyróżniania i kartowania w Lasach Państwowych typów siedliskowych lasu oraz zbiorowisk roślinnych" [Warszawa-2012];
2) Klasyfikacji gleb leśnych Polski CILP - 2000;
3) Siedliskowych podstawach hodowli lasu - załącznik do „Zasad hodowli lasu" Ośrodek Badawczo Rozwojowy w Bedoniu 2004.
4) Zasadach hodowli lasu [Warszawa 2012].

„Instrukcja urządzania lasu cz. II" jest załącznikiem do Zarządzenia nr 55 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 21 listopada 2011 r. i obowiązuje w jednostkach organizacyjnych Lasów Państwowych od dnia 1 stycznia 2012r. *,,Klasyfikacja gleb leśnych Polski"* natomiast wprowadzona została zarządzeniem nr 9 DGLP z dnia 9 lutego 2001 r. Oba wymienione dokumenty oraz cz. III *,,Instrukcji urządzania...",* gdzie zawarto m.in. zasady sporządzania dokumentacji kartograficznej prac siedliskowych, stanowią zasadnicze podstawy merytoryczne sporządzania opracowania siedliskowego. Istotnym uzupełnieniem cz. II *,,Instrukcji urządzania..."* jest wymieniona powyżej *,,Klasyfikacja gleb..."* zawierająca kryteria rozpoznawania i klasyfikowania typów i podtypów gleb leśnych. Rozwój procesów glebotwórczych oraz umiejętność ich zdefiniowania ma zasadnicze znaczenie przy diagnozowaniu stanów siedlisk oraz ich stadiów rozwojowych. Stadia rozwojowe TSL są szczególnie istotne przy diagnozowaniu siedlisk wilgotnych i bagiennych z uwagi na dość dynamiczne zmiany tej grupy siedlisk, powodowane antropopresją. Z tych także powodów, z uwagi na dynamiczne zmiany, ta grupa siedlisk podlegać powinna rewizji w zakresie diagnostyki w zasadzie po około 20 letnim okresie upływającym od zakończenia zasadniczych prac glebowych.

„Siedliskowe podstawy hodowli lasu" (*2004)* to załącznik do *,,Zasad hodowli lasu" (2003).* Zawierają one charakterystykę TSL wg regionalizacji przyrodniczoleśnej, uwzględniającą ich specyficzne odmiany oraz próbę powiązania z zespołami potencjalnej roślinności naturalnej. Typom siedliskowym lasu przyporządkowano także określone typy lasu wskazujące ogólny cel hodowlany wyrażony głównym lub głównymi gatunkami lasotwórczymi w obrębie względnie jednorodnego pod względem ekologicznym płatu TSL, o specyficznej strukturze i względnie trwałym składzie drzewostanu.

„Zasady hodowli lasu" są załącznikiem do zarządzenia nr 53 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 21 listopada 2011 r., obowiązującym w jednostkach organizacyjnych Lasów Państwowych od dnia 1 stycznia 2012 r.

W rozpoznawaniu i kartowaniu siedlisk leśnych, jak też ich późniejszym opisaniu kierowano się ponadto:

- „Szczegółowymi zasadami sporządzania planu urządzenia lasu, uproszczonego opisu stanu lasu oraz inwentaryzacji stanu lasu" - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20.11.2012 r.;

Zakres opracowania obejmuje następujące grupy tematyczne:

- rozpoznanie aktualnych i określenie potencjalnych siedlisk leśnych,
- rozpoznanie i analizę warunków geomorfologicznych,
- rozpoznanie i analizę warunków klimatycznych,
- badanie stosunków wodnych,
- badanie gleb,
- badanie leśnej szaty roślinnej,
- określenie stopni zniekształcenia lub degradacji siedlisk,

- opracowanie lokalnej charakterystyki siedlisk,
- kartowanie jednostek siedliskowo-glebowych na mapach gospodarczych w skali 1 : 5000,
- obliczenie powierzchni jednostek siedliskowo-glebowych,
- opracowanie składu gatunkowego odnowień i docelowych typów lasu, zmierzających do restytucji optymalnych fitocenoz leśnych.

B. Przebieg prac

Prace związane z badaniem i kartowaniem gleb i siedlisk wykonano w czterech etapach:

I. Prace kameralne przygotowawcze
II. Prace terenowe
III. Prace laboratoryjne
IV Prace kameralne

Ad.I Prace przygotowawcze objęły:

a) zebranie i analizę materiałów kartograficznych (geologicznych, hipsometrycznych),
b) zebranie i analizę dotychczasowych opracowań badanego obiektu, w tym: „Mapa geologiczna Polski" J.E. Mojski, J. Sylwstrzak, 1976, Instytut Geologiczny, Ark. Gdańsk,
c) zebranie literatury dotyczącej badanego obiektu,
d) przygotowanie materiałów i sprzętu do prac terenowych.

Ad. II Prace terenowe, mające na celu określenie, udokumentowanie i skartowanie jednostek glebowych i siedliskowych, objęły:

a) rozpoznanie terenowe całokształtu warunków przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem budowy geologicznej, morfologicznej, warunków klimatycznych, warunków hydrologicznych, a także identyfikację leśnych zbiorowisk roślinnych,
b) wykonanie **4** podstawowych powierzchni typologicznych, które ze względu na niewielką powierzchnię opracowania zakwalifikowano jako powierzchnie wzorcowe z pełnym badaniem gleby, runa i drzewostanu i z pobraniem prób glebowych do badań laboratoryjnych. Wyniki z tych powierzchni, łącznie z analityką chemiczną, posłużą do charakterystyki właściwości lokalnych typów siedliskowych lasu.
c) wykonanie taksacji i kartowania jednostek glebowo-siedliskowych na powierzchni **209,3375 ha**,
d) wykonanie **30** pomocniczych powierzchni typologicznych (wiercenia glebowe).

Ad. III Prace laboratoryjne objęły badanie próbek glebowych z powierzchni typologicznych, w tym:

a. oznaczenie składu mechanicznego metodą areometryczną 15 prób,
b. oznaczenie odczynu gleb (pH w H_20 i w KCl) 15 prób,
c. oznaczenie zawartości węgla organicznego 8 prób,
d. oznaczenie azotu ogólnego 8 prób
e. oznaczenie zawartości próchnicy 8 prób

Ponadto wykonano 15 badań określających właściwości sorpcyjne i chemiczne gleb:

a. badanie kwasowości hydrolitycznej,
b. badanie zawartości metalicznych kationów wymiennych K^+, Na^+, Mg^{++}, Ca^{++},
c. obliczenie pojemności sorpcyjnej,
d. obliczenie stopnia nasycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi.

Analizy gleby wykonano zgodnie z wymogami określonymi w *„Instrukcji urządzania...”* cz. II [Warszawa 2012].

Ad. IV Prace kameralne objęły:

a) korektę opisów powierzchni typologicznych na podstawie badań laboratoryjnych,
b) wykonanie pierworysów map glebowo-siedliskowych w skali 1: 5 000,
c) obliczenie powierzchni jednostek glebowo-siedliskowych,
d) wykonanie zestawień tabelarycznych powierzchni (diagramów),
e) wykonanie map siedlisk w skali 1: 5000 – format A4,
f) opracowanie elaboratu,
g) wykonanie załączników do elaboratu.

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

3.1. Położenie administracyjne

Lasy Komunalne miasta Sopotu położone jest w województwie pomorskim, powiecie sopockim w gminie mieście Sopot (Rysunek1), między 54°25’22’’, a 54°27’42’’ szerokości geograficznej północnej oraz 18°31’12’’, a 18°33’36’’ długości geograficznej wschodniej. Graniczy w części zachodniej z Nadleśnictwem Gdańsk. Zarząd nad lasami sprawuje Zarząd Dróg i Zieleni z siedzibą w Sopocie Wrzeszczu przy Al. Niepodległości 930. W ramach tej jednostki budżetowej Gminy Miasta Sopot sprawami związanymi z administracją i gospodarką w lasach komunalnych zajmuje się Dział Utrzymania Zieleni.



Rysunek 1 Mapa zasięgu administracyjnego i kompleksów LK Miasta Sopotu.

3.2. Regionalizacje

3.2.1. Regionalizacja przyrodniczo- leśna

Celem regionalizacji przyrodniczo-leśnej jest przedstawienie geograficznego zróżnicowania ekologicznych warunków wzrostu i rozwoju roślinności, a w szczególności ekosystemów leśnych. Wiedza ta umożliwia prawidłowe wykorzystanie tych warunków dla potrzeb hodowli i urządzania lasu. Regionalizacja przyrodniczo-leśna jest wprowadzona do *Zasad Hodowli Lasu* (2012) i obowiązuje w planowaniu hodowlanym.

W najnowszym wydaniu „*Regionalizacji Przyrodniczo- Leśnej Polski 2010 (Zielony R. i in. 2012)*" uszczegółowiono przebieg mezoregionów i jednocześnie zrezygnowano z dzielnic przyrodniczo- leśnych.

Podział LK Miasta Sopotu na mezoregiony przyrodniczo- leśne przedstawia się następująco:

Kraina: I Bałtycka
Mezoregion: 18. Pojezierza Kaszubskiego

Teren Lasów Komunalnych Miasta Sopotu położony jest w I Bałtyckiej krainie przyrodniczo – leśnej mezoregionie 18 Pojezierza Kaszubskiego. Położenie LK w stosunku do granic regionów przyrodniczo-leśnych przedstawione jest na rysunku 2.

Mezoregion Pojezierza Kaszubskiego (I.18).

Powierzchnia ogólna mezoregionu wynosi 2553 km2, z czego lasy i ekosystemy seminaturalne zajmują 39%. Dominują krajobrazy naturalne glacjalne pagórkowate. Teren jest zróżnicowany przyrodniczo. Przeważają faliste i pagórkowate wysoczyzny morenowe, z kulminacją na Wzniesieniach Szymbarskich (najwyższy szczyt – Wieżyca – 329 m n.p.m.). Urozmaicają krajobraz głęboko wcięte rynny subglacjalne, zwykle wypełnione wodami jezior. Powierzchnię budują utwory geologiczne plejstoceńskie, głównie gliny zwałowe, piaski i żwiry lodowcowe zlodowacenia północnopolskiego, częściowo w morenach czołowych oraz mniej licznie – piaski i mułki kemów. Piaski i żwiry sandrowe występują dość rzadko. Głównym krajobrazem roślinnym są buczyny i ubogie dąbrowy w odmianie pomorskiej; rzadko spotykane są krajobrazy ubogich dąbrów pomorskich w podwariancie z dużym udziałem łęgów jesionowo-olszowych i olsów. Lesistość mezoregionu jest duża i wynosi 35%. Lasy tworzą średnie i duże kompleksy.



Rysunek 2 Mapa podziału na mezoregiony przyrodniczo-leśne

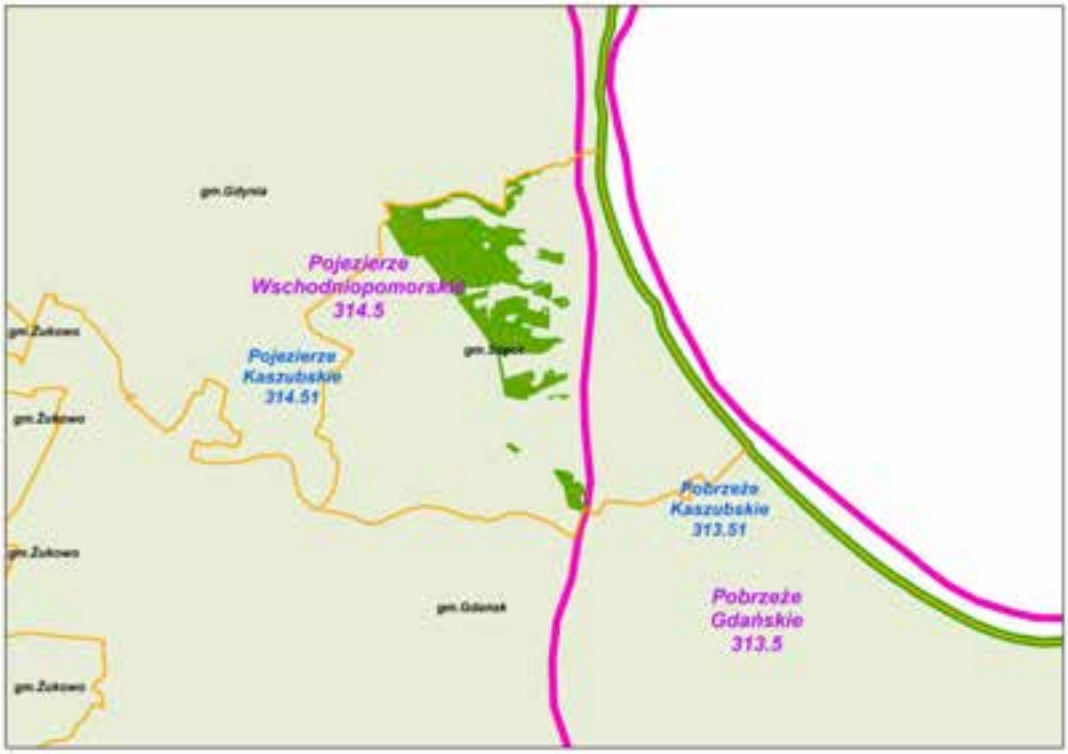
3.2.2. Regionalizacja fizyczno - geograficzna (Kondracki J. 1994)

Regiony fizycznogeograficzne to jednostki wyróżnione na podstawie cech morfograficznych, morfogenetycznych i geologicznych. Wyróżniono je na podstawie: klimatu, stosunków wodnych, glebowych oraz rodzaju roślinności.

Według fizyczno-geograficznego podziału Polski (Kondracki 2002) obszar LK Miasta Sopotu leży w granicach następujących jednostek:

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski (31)
Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie (314-316)
Makroregion: Pojezierza Wschodniopomorskie (314.5)
Mezoregion: Pojezierze Kaszubskie (314.51)

Położenie LK w stosunku do granic regionów fizycznogeograficznych przedstawione jest na rysunku 3.



Rysunek 3 Mapa podziału na regiony fizycznogeograficzne

314.51. Pojezierze Kaszubskie. Jeden z rozleglejszych mezoregionów z obszaru województwa pomorskiego. Jego granicę wyznacza Pradolina Redy i Łeby na północy, Pobrzeże Kaszubskie, Mierzeja Wiślana i Żuławy Wiślane na wschodzie oraz Wysoczyzna Polanowska i Pojezierze Bytowskie na zachodzie i Pojezierze Starogardzkie na południu. Obszar ten wyróżnia się także istotniej roślinnością, o cechach zachodniego, północnego i górskiego typu rozmieszczenia. W obszarze LK Miasta Sopotu, jak podaje SZAFER W. (1977), ilość gatunków górskich osiąga miejscami nawet liczbę 15. Ponieważ Mezoregion jest rozległy, niektórzy wyróżniają submezoregiony, spośród których obszar zainteresowania jest zlokalizowany na Wzgórzach Gdańsko – Wejherowskich. Jest to stok Pojezierza Kaszubskiego, schodzący ku Pobrzeżu Kaszubskiemu, o wystawie wschodniej, z licznymi rozcięciami erozyjnymi. W jednostce tej (submezoregionie) znajduje się znaczna część lasów LK Miasta Sopotu. W obszarze Pojezierza Kaszubskiego występują osady morenowe uformowane często we wzniesienia. Region ten obejmuje ok. 3 000 km2, jego centralne partie zajmowały niegdyś bryły martwego lodu, pozostałości po cofającym się lądolodzie. Wody roztopowe odpływające w różnych kierunkach, w tym do Zatoki Gdańskiej wyrzeźbiły liczne doliny na krawędziach Pojezierza, występujące dziś głównie w lasach LK Miasta Sopotu. Część z nich w chwili obecnej jest wykorzystywana jako szlaki komunikacyjne lub jako tereny osiedlowe, zwłaszcza ich dolne partie o łagodnym już spadku. W obszarze Mezoregionu dominują osady piaszczyste. Strefa krawędziowa Pojezierza, o znacznych spadkach, a także szczególnie ubogie osady piaszczyste jak sandry, czy osady czołowo - morenowe porastają na ogół lasy.

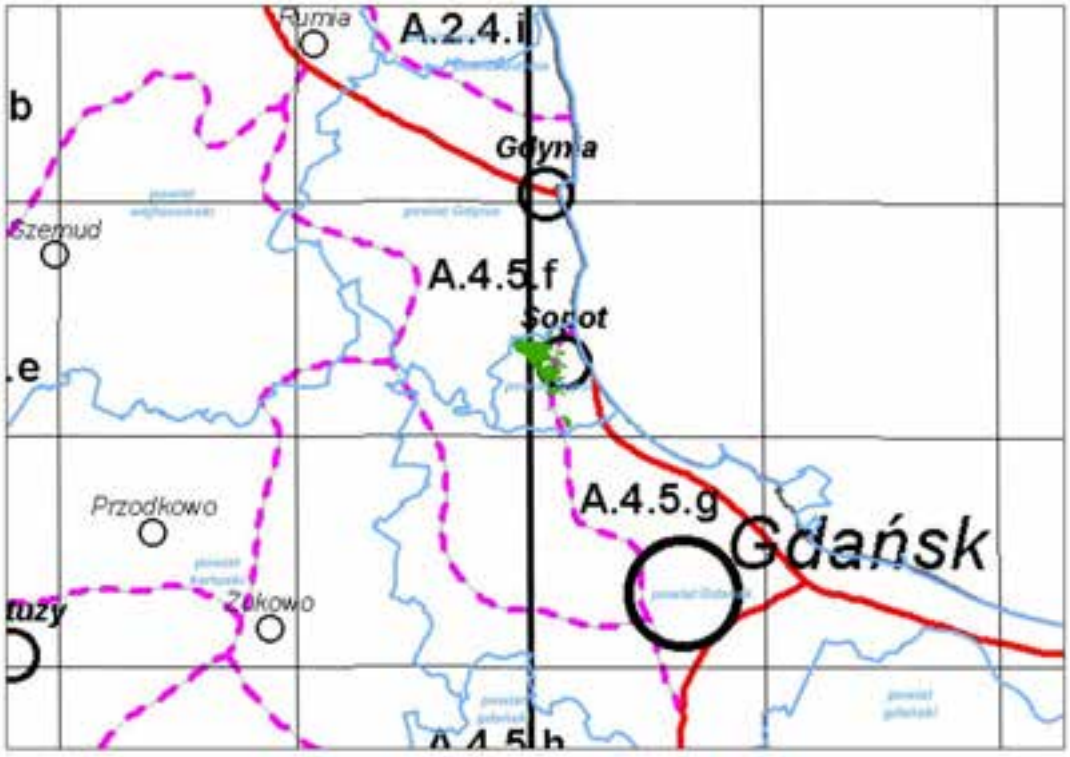
3.2.3. Regionalizacja geobotaniczna

Regiony geobotaniczne to jednostki wyróżnione na podstawie analizy krajobrazowego zróżnicowania roślinności naturalnej. Regionalizację geobotaniczną podano za http://www.igipz.pan.pl/Regiony-geobotanicznezgik. html. Dokumentacja pochodzi z

opracowania autorstwa MATUSZKIEWICZA J. M., (2008) i dostępna jest na stronie IG i PZ PAN, Zakładu Geoekoligii i Klimatologii.

Podział Lasów Komunalnych Miasta Sopotu na regiony geobotaniczne przedstawia się następująco (wg Matuszkiewicza J. M. 1993):

Obszar: Europejskie lasy liściaste i mieszane
Prowincja: Środkowoeuropejska
Podprowincja: Południowobałtycka
Dział: Pomorski (A)
Kraina: Pojezierzy Środkowopomorskich (A.4.)
Okręg: Pojezierza Kaszubskiego (A.4.5.)
Podokręg: Gdyński (A.4.5f)
Podokręg: Gdański(A.4.5g)



Rysunek 4 Podział na regiony geobotaniczne

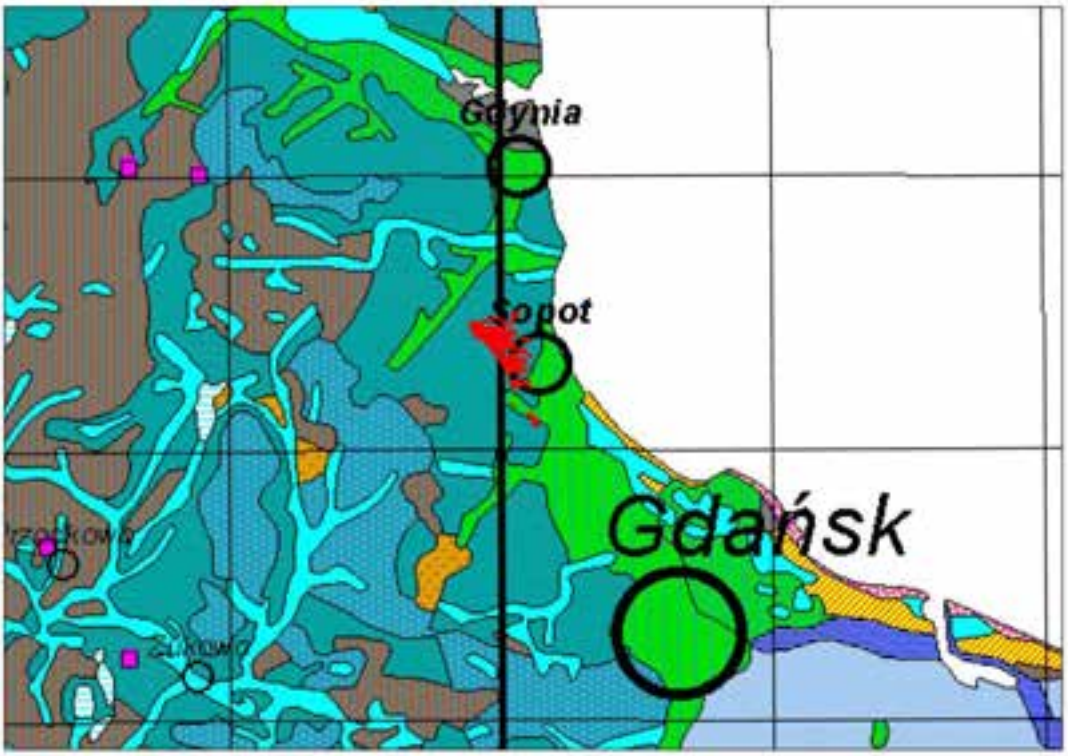
3.2.4. Potencjalna roślinność naturalna

Pod pojęciem potencjalnej roślinności naturalnej należy rozumieć hipotetyczny stan roślinności, opisany fitosocjologicznymi jednostkami zbiorowisk roślinnych, jaki mógłby być osiągnięty na drodze naturalnej sukcesji pierwotnej lub wtórnej, gdyby oddziaływania człowieka zostały wyeliminowane, a właściwa dla danego regionu roślinność mogła w pełni wykorzystać możliwości stwarzane przez zróżnicowane siedliska (Matuszkiewicz 2008).

Na większości obszaru Lasów Komunalnych Miasta Sopotu dominującymi powierzchniowo rodzajami potencjalnej roślinności naturalnej są: kwaśna buczyna niżowa

Luzulo pilosae-Fagetum, grąd subatlantycki *Stellario-Carpinetum*, żyzna buczyna niżowa *Melico-Fagetum* oraz acydofilny pomorski las bukowo-dębowy *Fago – Quercetum*. Na siedliskach wodo-gruntowych, okresowo lekko zabagnionych potencjalnym zbiorowiskiem leśnym są niżowe łęgi olszowe i jesionowo-olszowe *Fraxino-Alnetum*.

Układ zbiorowisk potencjalnych w granicach Lasów Komunalnych Miasta Sopotu przedstawiony został na ryc. 5.



Rysunek 5 Mapa potencjalnej roślinności naturalnej.

Lp.	Symbol	Kod	Nazwa polska typu zbiorowiska potencjalnego	Nazwa łacińska
1	2	3	4	5
1.		05	Niżowy łęg jesionowo-olszowy	*Fraxino-Alnetum (Circaeo-Alnetum)*
2.		29	Żyzna buczyna niżowa	*Melico-Fagetum*
3.		37	Kwaśna buczyna niżowa	*Luzulo pilosae-Fagetum*
4.		44	Acydofilny pomorski las bukowo-dębowy	*Fago-Quercetum petraeae*
5.		47	Kontynentalne bory mieszane sosnowo-dębowe	*Querco-Pinetum*
6		10	Grąd subatlantycki	*Stellario-Carpinetum*
6.		49	Suboceaniczne śródlądowe bory sosnowe w kompleksie boru świeżego	*Leucobryo-Pinetum*
7.		53	Kontynentalny bór bagienny	*Vaccinio uliginosi-Pinetum*
9.		64	Mszary wysokotorfowiskowe	*Sphagnetalia magellanici*
8.		-	Wody	

3.3. Geomorfologia i utwory geologiczne

Pod względem geomorfologicznym obszar Lasów Komunalnych Miasta Sopotu usytuowany jest na północno-wschodnim fragmencie wysoczyzny morenowej Pojezierza Kaszubskiego. Krajobraz ma charakter młodoglacjalny. Rzeźba terenu została ukształtowana przez lądolód i procesy z nim związane ok. 13-15 tys. lat temu. Śladami działalności lądolodu są zarówno głęboko wcięte doliny, liczne głazy narzutowe, jak i bogata sieć wodna (potoki) oraz torfowiska. LK położone są w strefie krawędziowej wysoczyzny. Przeważają tam erozyjne formy terenu: głęboko wcięte doliny, duże deniwelacje przy dużym nachyleniu zboczy.

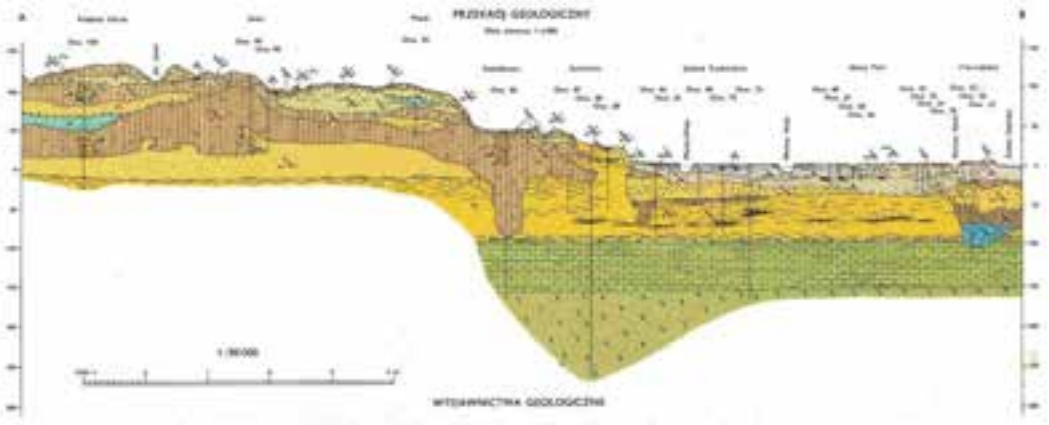
Biorąc pod uwagę kryteria morfogenetyczne i litologiczne, wyróżniono na terenie LK następujące jednostki geologiczno-glebowe:

a) współczesne osady bagienne:
   - torfy,
   - muły;

b) utwory wodnolodowcowe:
   - piaski sandrowe;

c) utwory akumulacji stokowej
   - deluwia

d) formy morenowe:
   - piaski zwałowe,
   - gliny zwałowe.



Rysunek 6 Przekrój geologiczny obszaru LK Miasta Sopotu

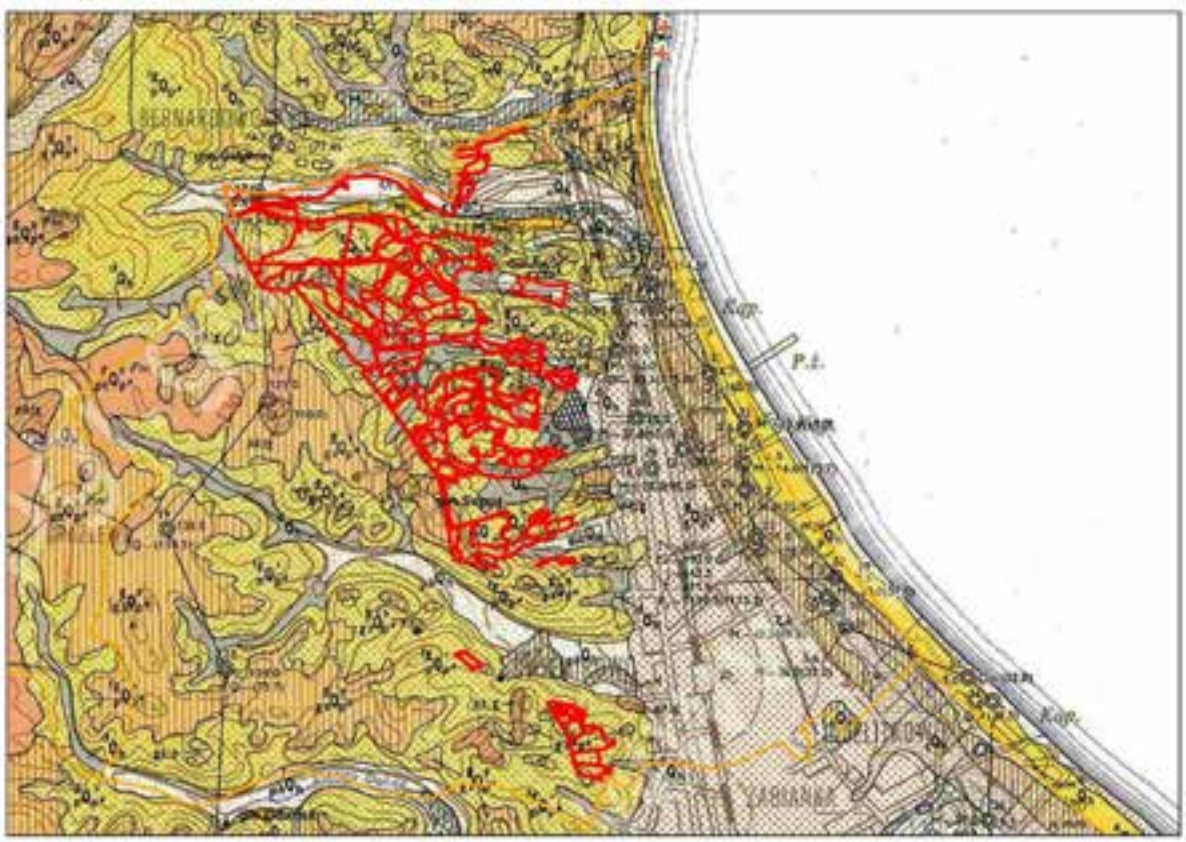
Utwory geologiczno - glebowe zostały skartowane i opisane przez Państwowy Instytut Geologiczny. Symbole oznaczające poszczególne rodzaje utworów geologicznych użyte w tekście pochodzą z *„Objaśnień do mapy..."*. Ponieważ oznaczenia te różnią się istotnie od stosowanych na mapach siedliskowych, przy poszczególnych opisach podane będą także ich odpowiedniki stosowane na mapach glebowo - siedliskowych i w dalszej części Elaboratu. W opisach zawartych w *,,Objaśnieniach do mapy..."* używa się w odniesieniu do pokrywy czwartorzędowej terminu ,,osady". W pracach siedliskowych używany jest natomiast termin ,,utwór". W diagnozowaniu siedlisk niezbędne jest określenie rodzaju siedliska leśnego odzwierciedlającego zróżnicowanie geologiczno-glebowe. Dla oceny jakości utworu bada się jego miąższość do 1,5 m (utwory gliniaste, ilaste) bądź 2,0 m (utwory piaszczyste i organiczne), pogłębiając niekiedy odkrywki podstawowe do ok. 3,0 m w przypadku wątpliwości natury diagnostycznej. Biologicznie czynnymi poziomami o istotnym znaczeniu dla roślin są poziomy **A, E, B i BC** (próchniczny, wymywania, wzbogacania i przejściowy). Sięgają one przeciętnie

głębokości 50-80 cm. W glebach organicznych ważna jest także jakość wierzchnich warstw ściśle skorelowana z poziomem i jakością wód gruntowych. Wody gruntowe, a także glebowo - opadowe odgrywają istotne znaczenie w grupie siedlisk wilgotnych oraz silnie świeżych.

Utwory geologiczne obszaru LK Miasta Sopotu scharakteryzowano na podstawie ich opisu zawartego w ,,Objaśnieniach do mapy geologicznej Polski" arkusza Gdańsk (1976). Obszerny opis stratygrafii tego terenu dość dobrze charakteryzuje tworzywo, z jakiego zbudowane są utwory geologiczne. Nie wnikając w szczegóły geologii historycznej, zauważyć należy, że wyłącznie czwartorzęd stanowi tu dominujący osad pokrywowy.

Wierzchnie czwartorzędowe osady geologiczne na terenie LK Miasta Sopotu wykształciły się w zlodowaceniu północnopolskim stadiale głównym w fazie pomorskiej, które następnie były modyfikowane w holocenie przez działanie czynników atmosferycznych. Zbudowane są w przeważającej większości przez gliny ($_{gz}B$) i piaski i żwiry wodnolodowcowe (^{fg}B). Miąższość tych utworów wynosi przeważnie kilkadziesiąt metrów i tworzą one niespokojny krajobraz strefy rozcięć przykrawędziowych wysoczyzny morenowej. W strefie tej występują również wychodne trzeciorzędowe w postaci pisków, mułów, iłów a nawet węgla brunatnego. Deniwelacje względne przekraczają nawet 100 m.

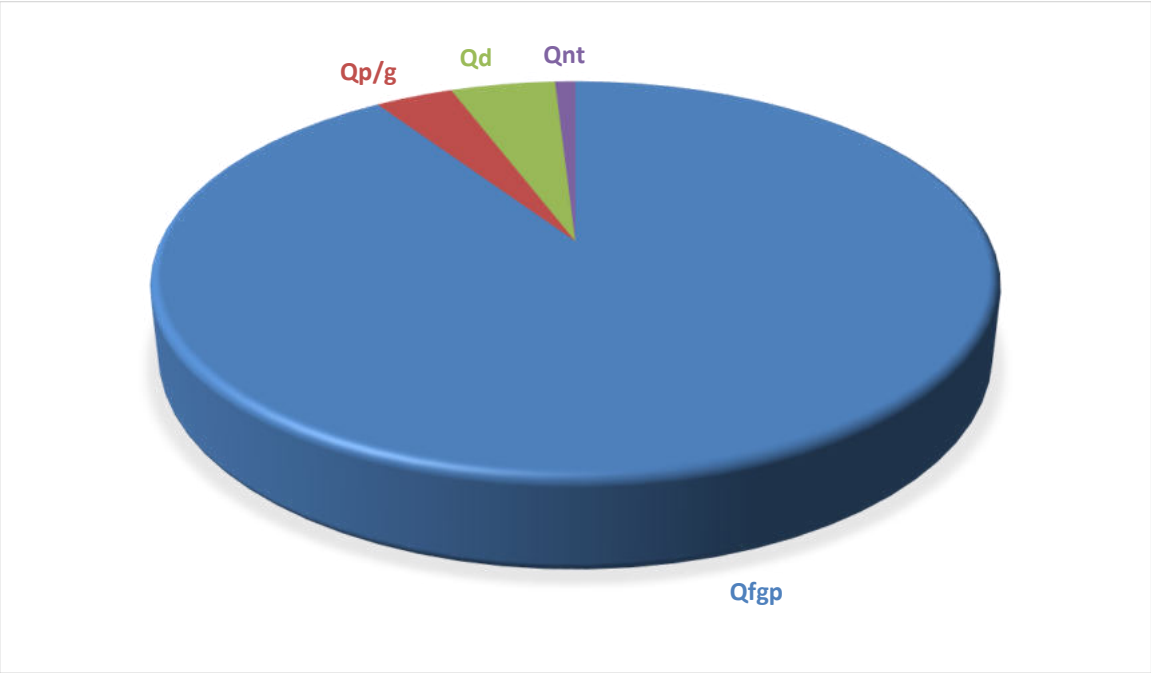
Rozkład utworów powierzchniowych na gruntach LK Miasta Sopotu przedstawia poniższy Rysunek



Rysunek 7 Utwory geologiczne w obszarze terytorialnego zasięgu LK Miasta Sopotu wg mapy geologicznej

Na terenie LK Miasta Sopotu dominują utwory piaszczyste pochodzenia wodnolodowcowego (Qfgp). Łącznie zajmują one 90,7 % powierzchni. Deluwia w zgłębieniach dolin i podnóży stoków zajmują 4,8 %. Utwory akumulacji lodowcowej (piaski zwałowe i gliny) zajmują niecałe 3,6 %. Natomiast utwory akumulacji bagiennej (Qnt – namuły torfiaste) 0,9 %.

Powierzchnie zajmowane przez poszczególne grupy utworów przedstawiono w postaci wykresów i tabel poniżej.



Rysunek 8 Udział procentowy głównych podstawowych utworów geologicznych LK Miasta Sopotu

Tabela 2 Procentowe i powierzchniowe zestawienie rodzajów gleb w LK Miasta Sopotu

Utwór geologiczny			LK Miasta Sopotu	
			pow.(ha)	%
Utwory akumulacji lodowcowej	piaski wodnolodowcowe	Qfgp	189,8149	90,67
	piaski i gliny zwałowe	Qp/g	7,5081	3,59
Razem			**197,3230**	**94,26**
Utwory akumulacji bagiennej	muły	Qnt/fgp	1,9470	0,93
Razem			**1,9470**	**0,93**
Utwory akumulacji stokowej	deluwia	Qd	10,675	4,81
Razem			**10,675**	**4,81**
Łącznie			**209,3375**	**100**

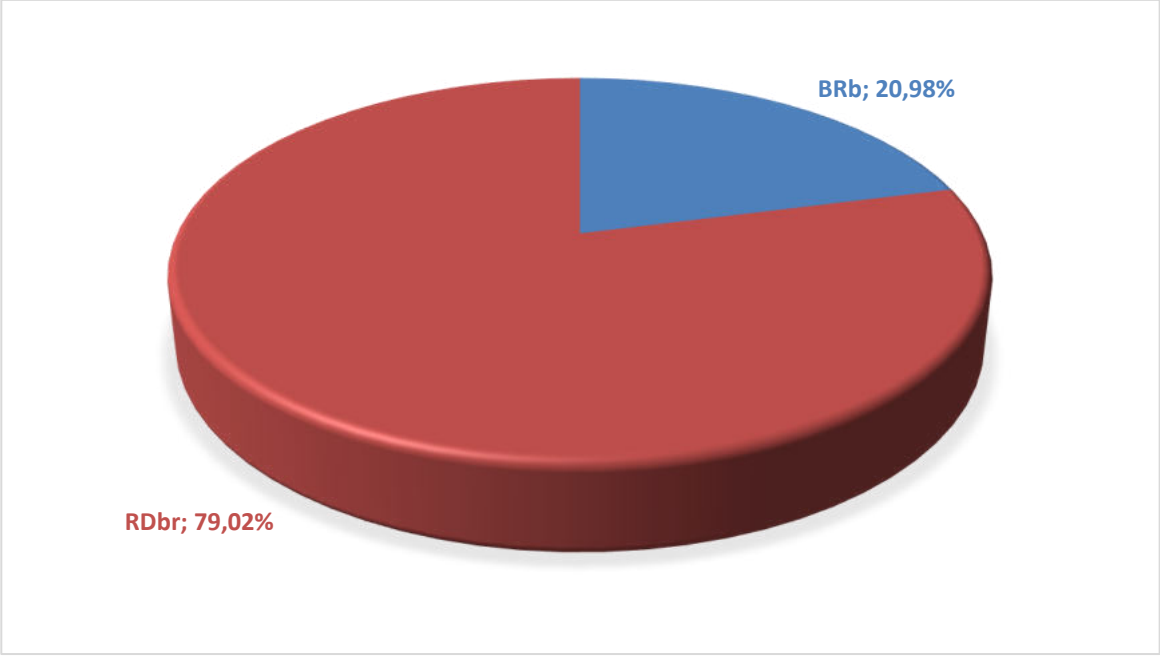
3.3.1. Utwory akumulacji lodowcowej

Wśród utworów pochodzenia lodowcowego na terenie LK Miasta Sopotu dominują piaski wodnolodowcowe (Qfgp). Pokrywają one łącznie powierzchnię 189,8150 ha co stanowi 90,67 % całości LK Miasta Sopotu. Jest to luźna skała osadowa, osadzona na przedpolach moren czołowych przez wody lodowcowe rozmywające morenę czołową i płynące od czoła topniejącego lodowca. Pod względem uziarnienia są to najczęściej piaski dobrze przesortowane, niekiedy o krzyżowym uwarstwieniu, średnio obtoczone, luźne lub słabogliniaste, rzadziej gliniaste, często z wkładkami żwirów, dość zasobne w minerały łatwo wietrzejące.

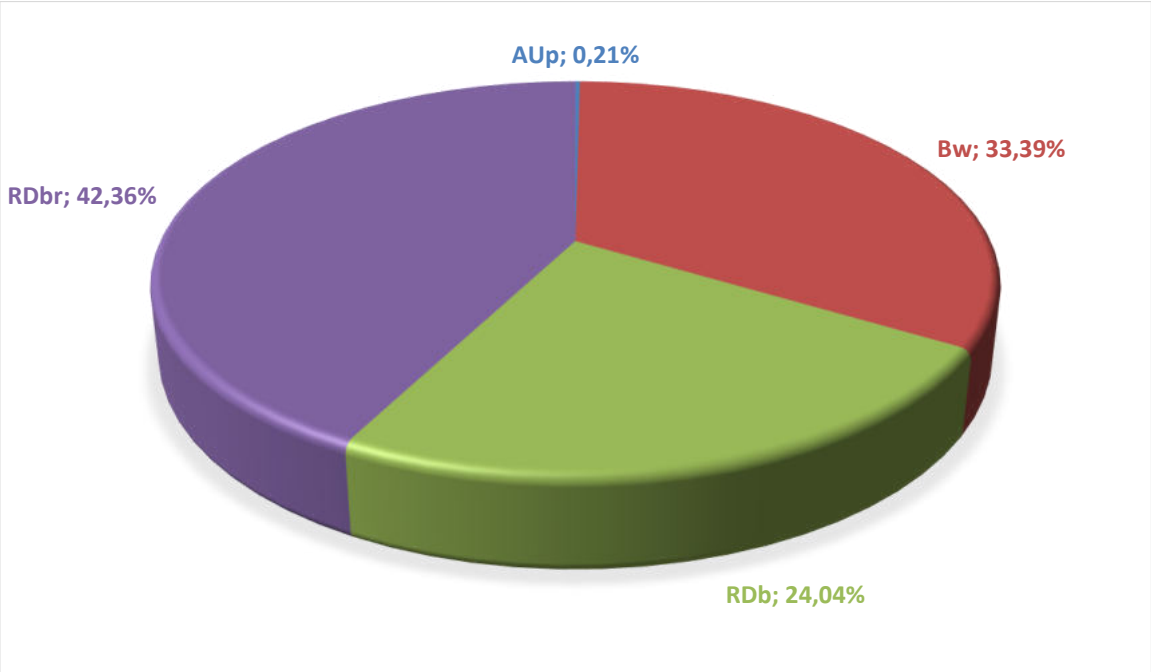
Dużo mniejszy udział w utworach akumulacji lodowcowej mają piaski zwałowe na glinach (Qp/g). Zajmują tu powierzchnię 7,5081 ha, co stanowi 3,59 %. Omawiane utwory geologiczne, osadzały się w środowisku wodnym bądź były deponowane przez wody spływające z lodowca lub odpływające sprzed jego czoła. Występujące tu gliny charakteryzują się bardzo niską zawartością $CaCO_3$ i znacznym spiaszczeniem wierzchnich warstw (Qgz). Odczyn kwaśny sięga głębokości 4 metrów. Miąższość glin waha się pomiędzy 5-15 m (niekiedy 50m). Barwa gliny jest brązowa, bliżej powierzchni – rdzawo brązowa. Konsystencja półzwarta – twardoplastyczna, rzadziej zwarta lub plastyczna. Piaski zwałowe natomiast są grubo i średnio - ziarniste, z domieszką i przewarstwieniami żwirów jak też spotyka się wkładki piasku drobnoziarnistego.

Tabela 3 Podtypy gleb wytworzone na utworach akumulacji lodowcowej

Formacja geologiczna		Podtyp gleby	LK Miasta Sopotu pow.(ha)
Piaski i gliny zwałowe	Qp/g	RDb	1,5755
		RDbr	5,9326
Razem			**7,5081**
piaski wodnolodowcowe	Qfgp	AUp	0,3956
		Bw	63,3721
		RDb	45,6344
		RDbr	80,4128
Razem			**189,8149**
Suma końcowa			**197,3230**



Rysunek 9 Procentowy udział podtypów gleb wytworzonych z glin zwałowych z piaszczysto – pyłowymi pokrywami zwietrzelinowo - eolicznymi (Qp/g)



Rysunek 10 Procentowy udział podtypów gleb wytworzonych z piasków wodnolodowcowych

3.3.2. Utwory akumulacji bagiennej

Na obszarze LK Miasta Sopotu wśród osadów bagiennch występują jedynie namuły torfiaste (Qnt). Jest to osad holoceński. Na mapach geologicznych oznaczone są jako nH (MGP) lub nQh3-5 (SMGP). Są to osady piaszczysto organiczne, o miąższości osiągającej czasem nawet 2,0 m, towarzyszące niekiedy osadom torfowym. Jest to osad żyzny, głównie dolin rzecznych i ich łagodnych stoków, gdzie występują warunki osadzania się torfów, a wypływające lokalnie ze stoków wody sprzyjają przemieszczaniu się torfu, tworząc lokalne drobne zbiorniki wodne, w których osadzają się namuły oraz części mineralne. Osad taki jest często warstwowany, warstwy mineralne ułożone są przemiennie z warstwami organicznymi. Płytki osad mineralny przykrywać może lokalnie niekiedy głęboki i półpłynny osad organiczny.

Na terenie LK Miasta Sopotu zajmują jedynie powierzchnię 1,9470 ha, co stanowi 0,93 % . Wytworzył się na nich jeden podtyp gleb Młt – gleby torfowo mułowe.

3.3.3. Utwory deluwialne

Osady deluwialne powstawały zarówno na przełomie plejstocenu i holocenu jak i w holocenie. Na genezę plejstoceńsko – holoceńską wskazują niektóre lokalizacje osadów tego typu jak dolina brętowska, czy dolina chylońska, opisywane przez AUGUSTOWSKIEGO [1965] oraz MARSZA [1964]. Na mapach geologicznych utwory te oznaczane są symbolem - d. Tworzą się zazwyczaj w dolnej części stoków i zboczy, również u wylotu niektórych dolinek, wówczas jednak powierzchnia osadu na ogół jest niewielka.

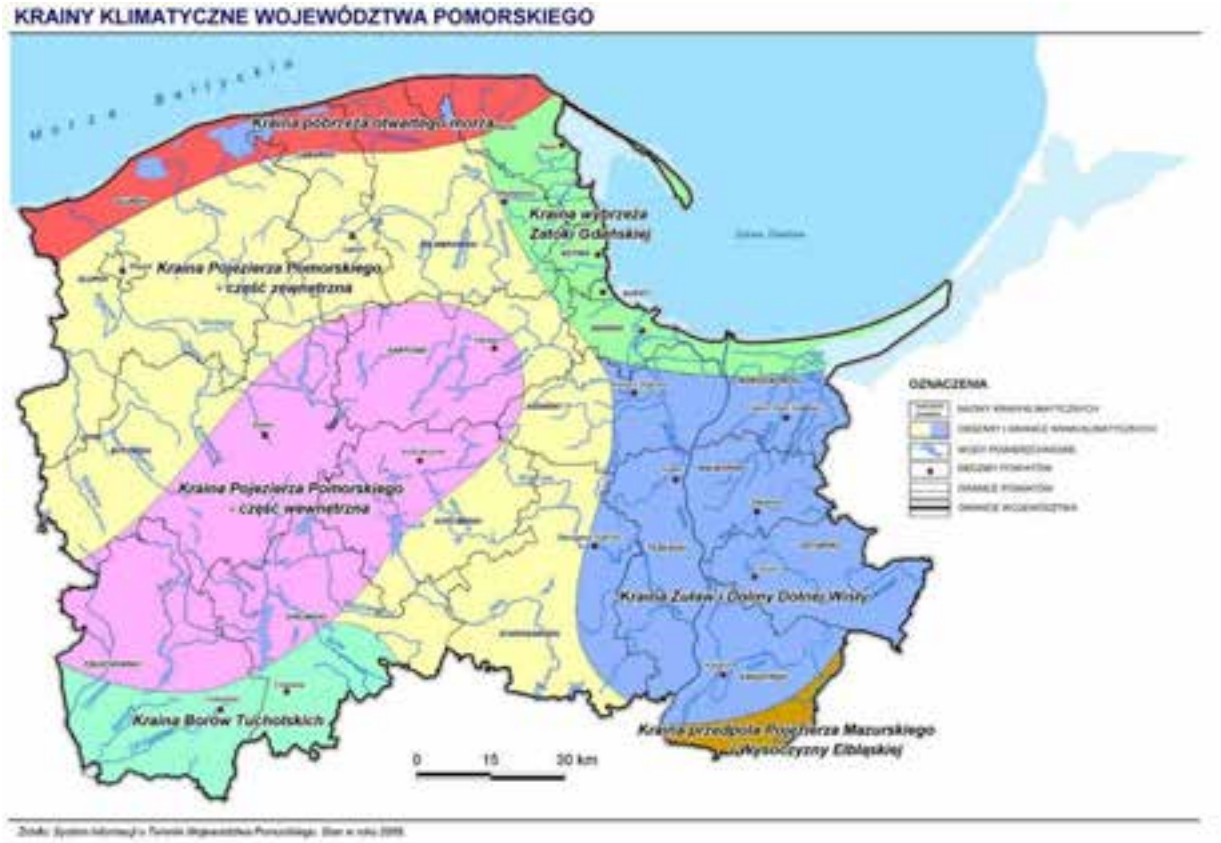
W niniejszym opracowaniu siedliskowym utwory deluwialne opisano jako Qd. Są to osady piaszczyste o zróżnicowanym uziarnieniu i zawartości próchnicy, podścielone czasem innym osadem, jak gliny, piaski zwałowe czy piaski rzeczne.

Na terenie LK Miasta Sopotu zajmują 10,0675 ha, co stanowi 4,81 % powierzchni LK. Wytworzył się na nich jeden podtyp gleb Dbr – gleby deluwialne brunatne.

3.4. Warunki klimatyczne

Klimat terenu LK Miasta Sopotu związany jest z jego położeniem geograficznym. Wpływ Atlantyku i Morza Bałtyckiego z jednej strony i pnia kontynentalnego Europy Wschodniej i Azji z drugiej plasują go w typie klimatu umiarkowanego. Ścieranie się klimatycznych wpływów oceanicznych i kontynentalnych nadaje cechy przejściowości, której następstwem jest duża zmienność stanów pogody.

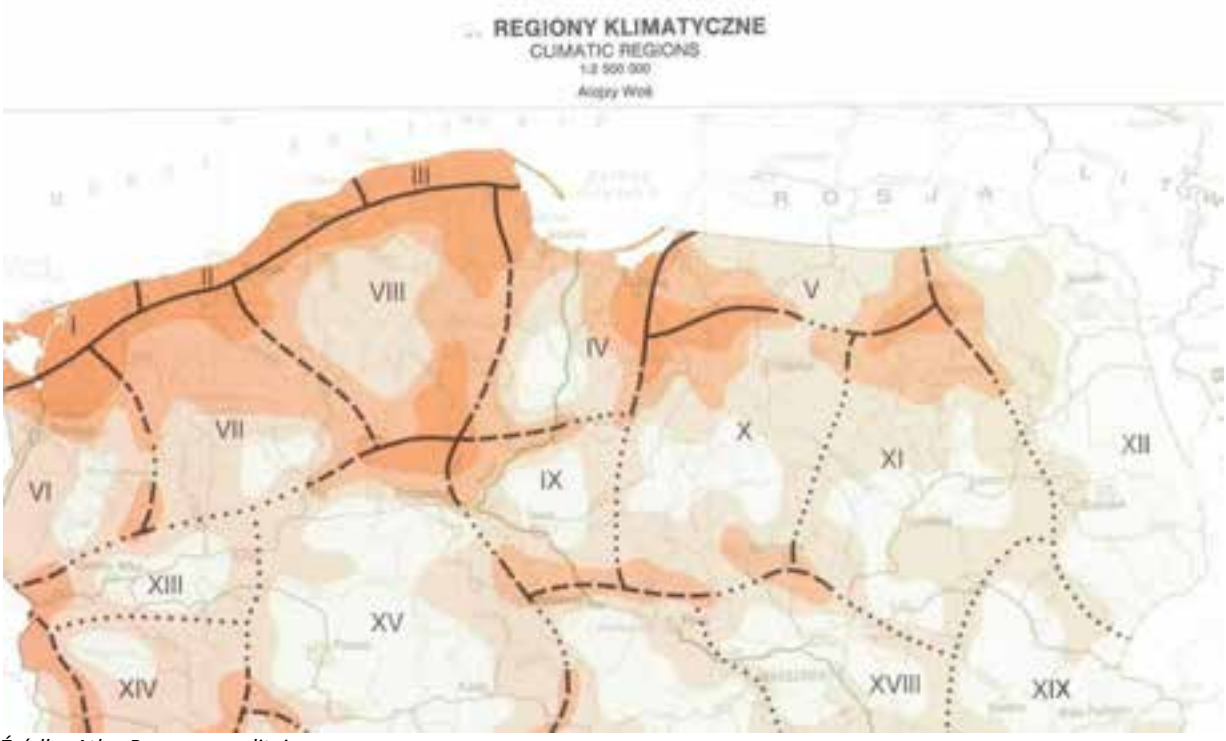
Podział uwzględniający zróżnicowanie przestrzenne większości elementów meteorologicznych zaproponowany przez zespół Kwiecień i Taranowska (1974) sytuuje teren LK Miasta Sopotu w Krainie wybrzeża Zatoki Gdańskiej.



Rysunek 11 Podział na krainy klimatyczne

Kraina wybrzeża Zatoki Gdańskiej tworzy wąski pas ograniczony wysoczyzną morenową od zachodu i wodami zatokowymi północnego wschodu. Występuje tu najwyższe w kraju usłonecznienie rzeczywiste przekraczające 1700 godzin. Temperatura powietrza wykazuje wyraźną zmienność z zachodu na wschód. Zimą średnia temperatura stycznia należy do najwyższych w kraju. W lipcu odwrotnie, chłodniej jest w zachodniej części krainy. W omawianej krainie występują znaczne prędkości wiatru i duża wietrzność. Równinne ukształtowanie tych obszarów, mierzejowy wał wydmowy nie jest tu znaczącą przeszkodą, umożliwia swobodne przenikanie wpływów morskich, głównie jesienią i zimą. Natomiast wiosną i latem o warunkach klimatycznych decydują głównie masy powietrza kontynentalnego. Znaczne zróżnicowanie rzeźby oraz pokrycia terenu w LK Miasta Sopotu powoduje także duże zróżnicowanie mikroklimatów w poszczególnych płatach.

W podziale na Regiony Klimatyczne wg A. Woś teren LK Miasta Sopotu leży w IV regionie klimatycznym. Charakterystykę regionu w postaci tabeli z wybranymi typami pogody zamieszczono poniżej.



Źródło: Atlas Rzeczypospolitej

Rysunek 12 Podział na Regiony Klimatyczne wg A. Woś.

W opracowaniu poniższych zagadnień związanych z klimatem wykorzystano dostępne dane z obserwacji meteorologicznych prowadzonych przez placówki Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, w tym dane zawarte w Atlasie Rzeczypospolitej Polski 1994; dane Głównego Urzędu Statystycznego „Ochrona Środowiska" 2012r.; prace Instytutu Geografii Pomorskiej Akademii Pedagogicznej w Słupsku - M. Kirschenstein; prace Katedry Meteorologii i Klimatologii Akademii Rolniczej w Szczecinie - E.,R. Kalbarczykowie; materiały PIHM z okresu 1951-1970r., materiały Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego 2007r. „Aktualizacja opracowania ekofizjograficznego do planu zagospodarowania Województwa Pomorskiego", dane IMGW dostępne na stronie internetowej "http://www.imgw.pl/klimat".

W charakterystyce czynników meteorologicznych wykorzystano dane z różnych okresów sięgających niekiedy roku 1861.

Tabela 4 Średnia roczna liczba dni z wybranymi typami pogody

Region klimatyczny	Średnia, maksymalna i minimalna dobowa temperatura powietrza (°C)																				
	15,1-25,0			5,1-15,0			0,1-5,0			0,1-5,0		0,0-(-5,0)		0,0-(-5,0)			-5,1(-15,0)			‹-15,0	
	T max, Tmin›0			T max, Tmin›0			T max, Tmin›0			T max›0, Tmin‹0		Tmax›0 Tmin‹0		Tmax, Tmin✧0			Tmax, Tmin✧0			Tmax, Tmin✧0	
	Średnie dobowe zachmurzenie nieba (%)																				
	≤ 20	21-79		≤ 20	21-79	≥ 80	≥ 20	21-79	≥ 80	21-79	≥ 80	21-79	≥ 80	≤ 20	21-79	≥ 80	≤ 20	21-79	≥ 80	≤ 20	21-79
	Dobowa suma opadów atmosferycznych (mm)																				
	<0,1		≥ 0,1	< 0,1		≥ 0,1	< 0,1		≥ 0,1	< 0,1	≥ 0,1	< 0,1	≥ 0,1	< 0,1		≥ 0,1	< 0,1		≥ 0,1	< 0,1	≥ 0,1
	Dni z pogodą bardzo ciepłą, bez opadu.	Dni z pogodą bardzo ciepłą, pochmurną, bez opadu.	Dni z pogodą bardzo ciepłą, pochmurną, z opadem.	Dni z pogodą umiarkowanie ciepłą, słoneczną, bez opadów.	Dni z pogodą umiarkowanie ciepłą, pochmurną, bez opadów.	Dni z pogodą umiarkowanie ciepłą, z dużym zachmurzeniem, z opadem.	Dni z pogodą chłodną, słoneczną, bez opadów.	Dni z pogodą chłodną, pochmurną, bez opadów.	Dni z pogodą chłodną, z dużym zachmurzeniem, z opadem.	Dni z przymrozkami, pogodą bardzo chłodną, bez opadów.	Dni z przymrozkami, pogodą b. chłodną, z dużym zachmurz., z opadem.	Dni z przymrozkami, pogodą umiarkowanie zimną, pochmurną, bez opadu.	Dni z przymrozkami, pogodą umiarkowanie zimną, z dużym zachmurzeniem, z opadem.	Dni z pogodą umiarkowanie mroźną, słoneczną, bez opadu.	Dni z pogodą umiarkowanie mroźną, pochmurną, bez opadu.	Dni z pogodą umiarkowanie mroźną, z dużym zachmurzeniem, z opadem.	Dni z pogodą dość mroźną, słoneczną, bez opadu.	Dni z pogodą dość mroźną, pochmurną, bez opadu.	Dni z pogodą dość mroźną, z dużym zachmurzeniem, z opadem.	Dni z pogodą bardzo mroźną, słoneczną, bez opadu.	Dni z pogodą bardzo mroźną, pochmurną, z opadem.
IV	12,2	34,5	17,6	9,8	45,9	31,9	0,6	9,0	18,1	11,5	10,9	8,2	7,6	0,9	4,5	6,5	3,5	7,4	3,8	0,4	0,1

Źródło: Atlas Rzeczypospolitej

3.4.1. Temperatura powietrza

Klimat terenu Lasów Komunalnych Miasta Sopotu związany jest z jego położeniem geograficznym. Wpływ Atlantyku i Morza Bałtyckiego z jednej strony i pnia kontynentalnego Europy Wschodniej i Azji z drugiej plasują go w typie klimatu umiarkowanego. Ścieranie się klimatycznych wpływów oceanicznych i kontynentalnych, wędrówki układów cyklonalnych i duże wahania ciśnienia atmosferycznego nadają cechy przejściowości, której następstwem jest duża zmienność stanów pogody. Decydujący wpływ na cyrkulację ma zmienność pola ciśnienia atmosferycznego, co regulują Wyż Azorski, Niż Islandzki oraz Wyż Azjatycki i sporadycznie Wyż Arktyczny.

Według podziału Polski na regiony klimatyczne na podstawie średniej rocznej frekwencji dni z różnymi typami pogody A. Wosia [2010] obszar ten leży w całości w regionie VIII - Wschodniopomorskim.

Rozkład temperatury powietrza wykazuje w miesiącach najcieplejszych i najchłodniejszych wyraźną różnorodność, izotermy latem układają się równoleżnikowo a zimą południkowo, oczywiście układ jest nieco modyfikowany przez szereg czynników, m.in. charakter podłoża.

Średnia temperatura lata (z okresu 1991 - 2018) mieści się w przedziale 15,9 – 21,5^{o}C, a zimy od –5,1 do 4,6^{o}C. Najcieplejszymi miesiącami jest lipiec i sierpień, a najzimniejszymi styczeń i luty. Potwierdzają to dane ze stacji Gdynia.

Tabela 5 Średnia miesięczna i roczna temperatura powietrza w stacji Gdynia w latach 1951-2018

Rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Roczna
MAX.	4.6	6.2	7.1	9.7	15.0	18.1	21.5	20.6	16.9	12.3	7.9	6.3	10.1
MIN.	-7.2	-7.0	-1.5	3.3	8.1	13.2	15.0	15.1	11.5	6.8	0.2	-4.3	6.7
1951-1980	-0.9	-0.9	1.7	5.5	10.3	15.2	17.2	17.3	13.9	9.5	4.8	1.4	7.9
1961-1990	-0.7	-0.4	2.2	5.7	10.7	15.1	17.1	17.2	13.9	9.8	4.9	1.3	8.1
1971-2000	0.3	0.5	2.7	6.1	11.1	14.9	17.4	17.6	13.7	9.5	4.6	1.8	8.3
1981-2010	0.5	0.7	2.9	6.5	11.6	15.1	18.0	18.0	14.2	9.7	4.8	1.6	8.6
1991-2018	0.6	0.9	3.1	7.1	12.0	15.7	18.5	18.5	14.6	9.7	5.2	2.0	9.0

Źródło: [https://meteomodel.pl/dane/srednie-miesieczne/]

Średnia temperatura powietrza w ostatnich latach wykazuje wyraźny wzrost. Absolutne maksimum temperatury powietrza zanotowano w lipcu 1959 r., 35,5^{o}C, a minimum to - 23,8^{o}C w lutym 1956 r.

Termiczne lato (wg danych za lata 1951-2018), trwa tu średnio 88 dni, a zima 45 dni. Ważna dla gospodarki leśnej jest liczba dni przymrozkowych a także długość okresu wegetacyjnego. Przymrozki wiosenne na omawianym obszarze kończą się w maju, a jesienne zaczynają w pierwszej dekadzie października Okres wegetacyjny trwa średnio 235 dni. W poszczególnych latach obserwuje się zmiany jego długości. Najdłuższy osiągający 277 dni wystąpił w 1990 r., zaś najkrótszy w 1956 – 202 dni. Czas trwania okresu wegetacyjnego wykazuje słabą tendencję wzrostową.

3.4.2. Opady i zachmurzenie

Na podstawie obserwacji z lat 1999 - 2019 wielkość rocznych opadów na terenie LK Miasta Sopotu mieściła się w granicach od 413 do 758 mm. Na wiosnę przypada od 57 do 173 mm, na lato od 111 do 415 mm, jesień od 63 do 160 mm i zimę od 36 do 154 mm. Sumy opadów

lata przekraczają ponad dwukrotnie opady zimy, a wiosna jest podobna do jesieni. Na okres (V – IX) przypada ponad 50% sumy opadu rocznego.

Tabela 6 Średnie miesięczne i roczne sumy opadów w stacji Gdynia w latach 1951-2019.

Rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Roczna
MAX.	94.8	84.3	72.5	85.0	122.5	131.4	167.1	147.5	178.9	151.9	117.4	90.1	758.2
MIN.	3.6	0.5	5.1	1.5	9.2	1.3	7.0	1.2	4.6	5.0	9.5	3.8	330.3
1951-1980	32.7	25.8	22.9	34.3	42.7	53.9	77.3	67.1	52.5	49.0	50.2	41.1	549.4
1961-1990	28.5	23.2	24.9	31.7	44.0	53.2	67.9	64.7	53.4	43.8	54.7	39.3	529.3
1971-2000	28.3	20.4	26.8	29.6	46.7	57.4	62.6	56.9	56.5	48.4	43.6	38.6	515.8
1981-2010	31.5	21.4	30.6	28.5	53.3	56.8	60.8	63.7	62.8	46.2	43.9	37.7	537.0
1991-2019	32.1	23.3	30.3	26.9	55.7	55.4	66.4	63.9	61.5	48.9	41.8	36.1	541.1

Źródło: [https://meteomodel.pl/dane/srednie-miesieczne/]

Średnia liczba dni z opadem powyżej 0,1 mm w roku wynosi 162 – 194 dni. Maksimum dni z opadem przypada na lipiec sierpień. Na obszarze LK wartości średniej rocznej wilgotności wahają się w przedziale 73 – 89%.

Opady w postaci śniegu najczęściej występują w okresie od grudnia do lutego, średnia roczna liczba dni z opadem śnieżnym waha się w przedziale od 40 do 45 dni (*„Narodowy Atlas Polski", NAP 1973 – 1978,* karta mapy nr 28). Najsłoneczniejszym miesiącem jest czerwiec, zaś najmniej słonecznym grudzień. Izohele (o wartości 8 - 8,4h/24h) w czerwcu mają przebieg zbliżony do równoleżnikowego na Pobrzeżu i Pojezierzu Kaszubskim oraz do południkowego na Żuławach i Mierzei Wiślanej (o wartości 7,6-8/24h – *„Klimatyczny Atlas Polski"* 1973r).

Tabela 7 Średnie miesięczne i roczne wartości zachmurzenia w stacji Gdynia w latach 1951-2010.

Rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Roczna
MAX.	7.4	7.1	6.7	6.6	6.2	6.2	6.3	5.8	6.2	6.9	7.2	7.4	5.8
MIN.	4.9	4.6	3.6	2.8	3.1	2.6	2.8	3.1	3.3	2.8	5.0	5.0	4.6
1951-1980	6.2	6.1	5.2	5.0	4.7	4.4	4.8	4.4	4.6	5.2	6.2	6.2	5.3
1961-1990	6.2	6.0	5.4	5.1	4.6	4.5	4.7	4.5	4.8	5.2	6.1	6.1	5.3
1971-2000	6.0	6.0	5.6	5.1	4.5	4.9	4.7	4.6	5.2	5.2	6.1	6.1	5.3
1981-2010	6.0	6.0	5.5	5.0	4.6	5.0	4.6	4.7	5.1	5.1	6.1	6.2	5.3

Źródło: [https://meteomodel.pl/dane/srednie-miesieczne/]

(0 - pogodnie, 8 - pochmurno, zachmurzenie całkowite).

3.4.3. Wiatry

Na terenie LK przeważają wiatry z kierunku północno-zachodniego i południowego. Najrzadziej wieją wiatry z południowego zachodu i północnego wschodu. Ich średnia prędkość wynosi średnio od 3,5 do 5 m/s. Silne wiatry zdarzają się najczęściej w jesieni i zimie. Zwarte kompleksy leśne hamują swobodny przepływ powietrza, zmieniając kierunek i prędkość wiatru.

3.5. Warunki hydrologiczne

3.5.1. Wody powierzchniowe

Obszar lasów LK Miasta Sopotu, zajmujący strefę krawędziową Pojezierza Kaszubskiego jest silnie urzeźbiony. Liczne rozcięcia denudacyjne i erozyjne zajmują obecnie lokalne cieki. Znaczna część dolin jest w chwili obecnej sucha, a w niektórych z nich okresowo mogą płynąć cieki, zwłaszcza po roztopach i długotrwałych lub nawalnych deszczach. Po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej powstało kilka funduszy wspierających rozwój regionalny nowych krajów członkowskich, w tym m. in. pod nazwą ,,Program infrastruktura i środowisko". Celem programu jest poprawa atrakcyjności inwestycyjnej Polski i jej regionów poprzez rozwój infrastruktury technicznej przy równoczesnej ochronie i poprawie stanu środowiska, zdrowia, zachowaniu tożsamości kulturowej i rozwijaniu spójności terytorialnej. Program, zgodnie z Narodowymi Strategicznymi Ramami Odniesienia (NSRO), zatwierdzonymi 7 maja 2007 r przez Komisję Europejską, stanowi jeden z programów operacyjnych, będących podstawowym narzędziem do osiągnięcia założonych w nich celów przy wykorzystaniu środków Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. W ramach tych funduszy LK Miasta Sopotu powinno zwiększać możliwości retencyjne oraz przeciwdziałać powodzi i suszy w lesie odtwarzając np. stawy.

Obszar LK Miasta Sopotu pod względem hydrograficznym należy do Kaszubskiego Systemu Hydrograficznego. W skład systemu wchodzi zlewnia Zatoki Gdańskiej z dorzeczami rzek: Chylonki, Kaczej i Sweliny.



Rysunek 13 Położenie LK Miasta Sopotu na tle podziału hydrograficznego

Zasoby wody ściśle związane są z średnią roczną z wielolecia ilością wody, która z niej odpływa. Dla terenu LK Miasta Sopotu odpływ powierzchniowy wynosi około 6-7 l/s/km^2. Jest to związane z urozmaiconą rzeźbą terenu. Poczynając od Sopotu w kierunku południowym biegnie w przybliżeniu linia dzieląca, położony na zachód obszar niwialnego (śnieżnego), słabo wykształconego reżimu odpływu rzecznego, o znacznej przewadze zasilania podziemnego,

ponad 65%, nad zasilaniem powierzchniowym, do 35%. Obszar położony na wschód od tej linii, czyli obszar LK Miasta Sopotu, charakteryzuje się niwialnym, średnio wykształconym reżimem odpływu rzecznego, także o przewadze zasilania podziemnego nad powierzchniowym, o takiej samej relacji procentowej.

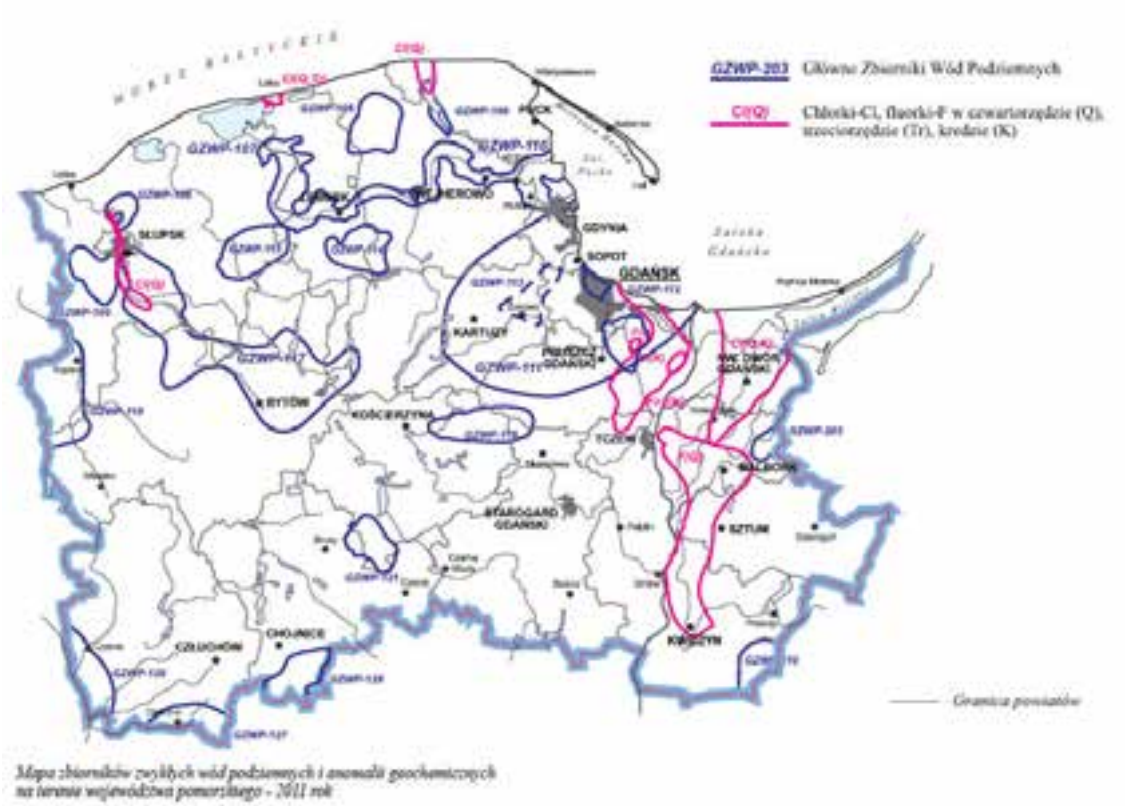
Do wód powierzchniowych zaliczane są również wycieki i wysięki z wód stokowych. Występują głównie u podnóży zboczy, szczególnie w terenach wzgórz morenowych. Wody zawieszone w glinach występują przeważnie na głębokości 3-4 m i związane są z wkładkami piasków i piasków gliniastych lub glin piaszczystych. Niekiedy występują na małych głębokościach 0,8-1,7 m i wtedy tworzą się na nich siedliska zwane wilgotnymi.

W granicach Miasta Sopotu największymi ciekami są potoki: Kamienny, Karlikowski, Swelinia oraz Świemirowski.

3.5.2. Wody podziemne

Na omawianym obszarze w okresie ostatnich 30 lat poziom wód gruntowych obniżył się o 2-3 m. Na rozległych terenach zniknął całkowicie pierwszy horyzont wód podziemnych. Na skutek działalności człowieka pogorszyła się także ich jakość. Główne zagrożenia dla wód gruntowych są podobne jak dla wód wgłębnych. Trendy te uwidoczniły się również na terenie LK Miasta Sopotu - nastąpiło znaczne ograniczenie retencji podziemnej. Związane jest to z utrzymującą się suszą hydrologiczną, ale także jest to efekt eksploatacji złóż surowców naturalnych, dużych inwestycji drogowych czy wielkokubaturowych oraz częściowo jednostronnych melioracji odwadniających w rolnictwie. Obniżenie poziomu wód gruntowych odczuły także drzewostany, co szczególnie widać w przypadku wypadania świerka i jesionu. Fakt, że wody podziemne – gruntowe pochodzą z powierzchni terenu, z infiltracji opadów atmosferycznych, powoduje, że niosą one zanieczyszczenia typowe dla zagospodarowania terenu.

Wody podziemne leżące poniżej 3 m są najczęściej odizolowane od wpływu wód powierzchniowych warstwą gliny. Rozmieszczenie głównych zbiorników wód podziemnych i ich klasyfikację przedstawiono poniżej.



Źródło: Raport o Stanie Środowiska w Województwie Pomorskim w 2011roku

Rysunek 14 Rozmieszczenie głównych zbiorników wód podziemnych.

Obszar LK Miasta Sopotu znajduje się w IV - Gdańskim regionie hydrologicznym (ARP 1994, Wody podziemne zwykłe (słodkie), karta mapy 32.5, 2 – Regiony hydrologiczne). Obszar ten obejmuje wschodnią część Pojezierza Kaszubskiego i należy do Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 111 (Subniecka Gdańska). Szacunkowa głębokość formacji wodonośnych wynosi 220 – 150 m. Według ARP (1994), Wody podziemne II, karta mapy 32.8, występowanie pierwszego zwierciadła wód podziemnych w obszarze LK Miasta Sopotu, z wyłączeniem uroczysk nadmorskich, waha się w przedziale 5 – 20 m, a sporadycznie 20 – 40 m, miejscami nawet do 90 m. Wahania roczne wynoszą odpowiednio dla pierwszego przedziału 0,2 – 2, 0 m i 0,1 – 1,5 m dla przedziału drugiego. Z informacji podanych w ARP (1994) brak jest w obszarze LK Miasta Sopotu odkrytych źródeł wód termalnych.

3.6. Obszary o zaburzonej równowadze ekologicznej

Stan siedliska leśnego określa zgodność lub stopień niezgodności siedliska z jego postacią naturalną. Metodologia diagnozowania stanów siedlisk opiera się na analizie porównawczej łatwo zmiennych cech diagnostycznych kartowanego płatu z właściwym wzorcem, przyjętym dla danego TSL kartowanego obszaru. Zgodnie z zapisem § 3. p.5 IUL Cz. II. (2012): ,,stan siedliska leśnego wyraża zgodność lub charakter niezgodności siedliska z jego naturalną postacią w lasach pozostających w stanie ekologicznej równowagi elementów siedliskowych i zbiorowisk roślinnych, nie poddanych presji szkodliwych działań człowieka i przemysłu". W przypadku wystąpienia kilku stanów siedlisk, do opisu jednostki siedliskowej przyjmuje się jeden, najważniejszy ze względów gospodarczych. Uszczegółowienie cech siedlisk poszczególnych, niżej wymienionych stanów, podano za IUL Cz. II. (2012) – Tab. 6 (str. 19 i nast.).

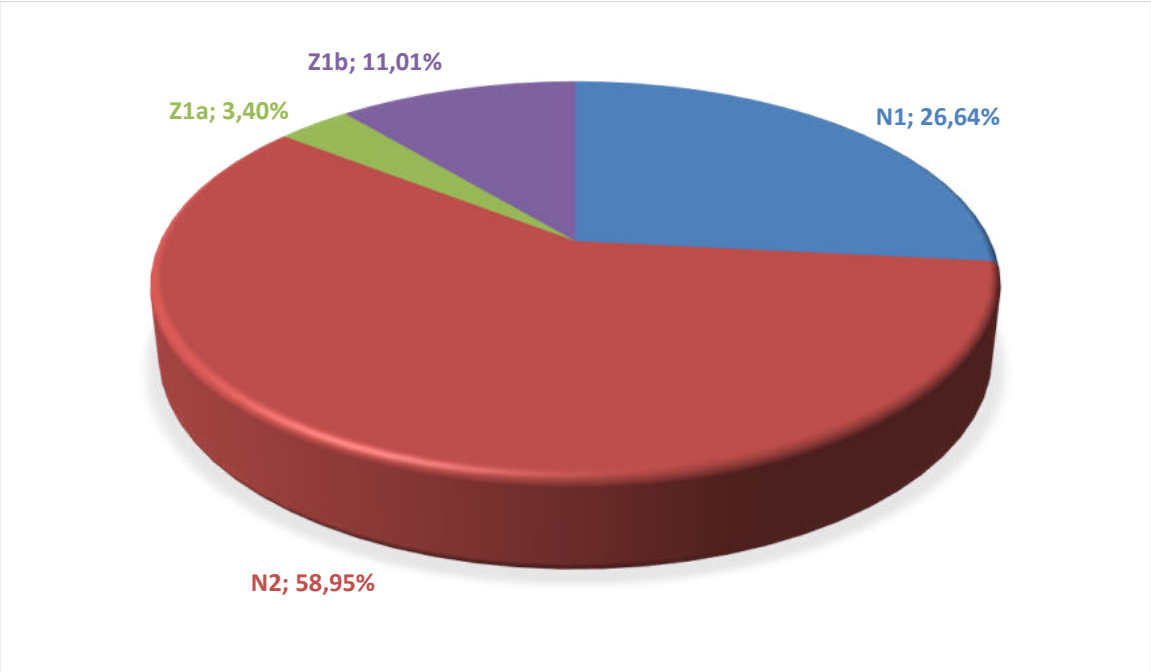
Środowisko leśne w stanie naturalnym lub zbliżonym do naturalnego znajduje się w stanie homeostazy. Cechuje je równowaga w stosunkach między populacjami (ilościowych i jakościowych), przejawiająca się dużą różnorodnością biologiczną, niezakłócony przepływ energii i obieg materii dzięki rozbudowanej sieci pokarmowej oraz dostosowanie produkcji całkowitej do konkretnych warunków siedliskowych.

Wyrazem zgodności lub charakteru niezgodności siedliska z jego naturalną postacią w lasach pozostających w stanie ekologicznej równowagi elementów siedliskowych i zbiorowisk roślinnych niepoddanych presji szkodliwych działań człowieka i przemysłu jest stan siedliska leśnego. Siedliska niebędące w stanie naturalnym to siedliska zazwyczaj niekorzystnie, sztucznie zmienione, o obniżonej naturalnej żyzności.

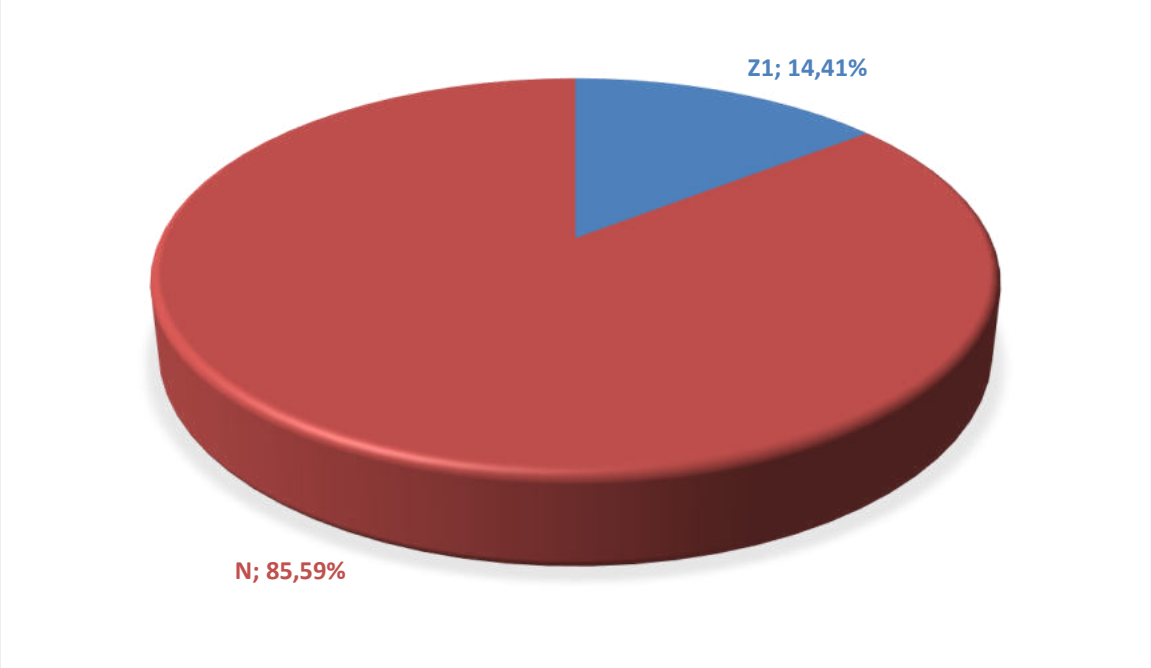
Lasy Komunalne Miasta Sopotu w 86% są lasami w stanie równowagi ekologicznej polegającej na zgodności naturalnej lub mało zmienionej szaty roślinnej z warunkami siedliska. Związane jest to z ukształtowaniem terenu. Teren trudno dostępny był poddany mniejszej presji gospodarczej, dzięki czemu zachowały się tu wiekowe drzewostany zgodne lub częściowo zgodne z siedliskiem.

Tabela 8 Stan siedlisk leśnych

Stan siedlska	Symbol	powierzchnia	
		ha	%
wg podtypów stanów siedliska			
naturalne	N1	55,7668	26,64
zbliżone do naturalnego	N2	123,3987	58,95
porolne	Z1a	7,1148	3,40
zniekształcone wskutek niewłaściwej gospodarki	Z1b	23,0572	11,01
zniekształcone odwodniony	Z1d	-	-
silnie zniekształcone na skutek niewłaściwie prowadzonej gospodarki	Z2	-	-
przekształcony antropogenicznie	Z3d	-	-
silnie zdegradowany	D2	-	-
zdewastowany do zagospodarowania bez rekultywacji	D3a	-	-
zdewastowany do zagospodarowania po wykonaniu rekultywacji	D3c	-	-
ŁĄCZNIE		**209,3375**	**100,00%**
wg typów stanów siedliska			
naturalny	**N**	179,1655	85,59
zniekształcony	**Z1**	30,1720	14,41
silnie zniekształcony	**Z2**	-	-
przekształcony	**Z3**	**-**	**-**
silnie zdegradowany	**D2**	**-**	**-**
zdewastowany	**D3**	**-**	**-**
ŁĄCZNIE		**209,3375**	**100,00%**



Rysunek 15 Procentowy udział podtypów stanów siedlisk leśnych w LK Miasta Sopotu



Rysunek 16 Procentowy udział typów stanów siedlisk leśnych w LK Miasta Sopotu

Przyczyną występowania siedlisk zniekształconych (Z1 – około 14%) głównie jest pinetyzacja na niewłaściwych siedliskach oraz porolność. Konsekwencją jest uproszczenie składów gatunkowych i budowy pionowej drzewostanów. Obserwowane są także zmiany ilościowe w składzie gatunkowym dolnych warstw lasu i runa leśnego. Występuje zwiększona ilość gatunków zbiorowisk oligotroficznych. Na siedliskach porolnych zniekształcenie obejmuje nie tylko warstwy drzewostanu i runa, ale także brak całego zespołu mikroorganizmów glebowych. Brak naturalnej homeostazy w glebie sprzyja rozwojowi szkodliwych patogenów, między innymi huby korzeniowej. Zwiększona ilość azotu w glebach porolnych ogranicza rozwój grzybów, sprzyja rozwojowi roślinności łąkowej i polnej.

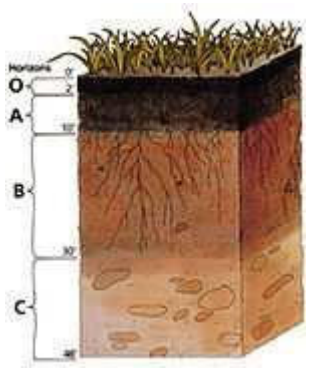
Innymi przyczynami niekorzystnych zmian w obszarze siedlisk leśnych są: wydeptywanie, nadmierna penetracja, zaśmiecanie, zanieczyszczanie (np. sól przy drogach), pożarzyska, gatunki inwazyjne (przedostające się do LK Miasta Sopotu z reguły z przydomowych ogródków lub ogródków działkowych) i inne.

4. CHARAKTERYSTYKA GLEB

4.1. Ogólna charakterystyka gleb

Podstawową jednostką kartograficzną jest **kompleksowa jednostka glebowa**. Kompleksowa jednostka glebowa obejmuje typ i podtyp gleby w powiązaniu ze stopniem występowania wody gruntowej oraz rodzaj gleby (utwór geologiczny) powiązany z gatunkiem gleby. Łącznie z jednostką siedliskową stanowi kompletny opis trofii siedliska w formie syntetycznej opisujący jednostkę kartograficzną (poligon), jaką jest wydzielenie siedliskowe. Typy i podtypy gleb wiążą się ściśle z określonym utworem (lub grupą utworów) oraz gatunkiem gleby, gdyż w ich obrębie, przy istotnym udziale czynników przyrody ożywionej i nieożywionej, wykształcają się podtypy. Typologia następuje w oparciu o zobiektywizowane cechy diagnostyczne - poziomy diagnostyczne, przypowierzchniowe i podpowierzchniowe opisane w *„Klasyfikacji gleb leśnych Polski”* opracowanej przez Zespół Klasyfikacji Gleb Leśnych Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego CILP W-wa 2000 (opracowanie autorskie wykonane na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych). Kompleksowe jednostki glebowe mogą być łączone, jeśli są podobne do siebie lub zbliżone pod względem klasyfikacyjnym i troficznym.

Typ gleby to podstawowa jednostka klasyfikacyjna charakteryzująca się unikalną sekwencją poziomów genetycznych, o właściwościach fizycznych i chemicznych specyficznych dla danego typu, wiążących się z głównym typem procesu glebotwórczego.



Podtyp gleby to jednostka wyróżniająca pedony z typowymi układami poziomów genetycznych O – A – B - C, którym zwykle towarzyszą pedony z poziomami lub podpoziomami charakteryzującymi się dodatkowymi cechami i właściwościami. Wyróżnia się podtypy właściwe, jak np. BRw, RDw z typową dla typu sekwencją poziomów genetycznych, oraz podtypy przejściowe z wyraźnymi cechami (poziomami) danego podtypu oraz z poziomami dodatkowymi, przejściowymi związanymi ze zmiennymi w czasie czynnikami glebotwórczymi. Przy diagnozie podtypu wyróżnia się takie cechy jak trofia gleb, oglejenie, zabagnienie, murszenie, wytrącenia pedogeniczne, określa się miąższość substratów, ustala się cechy geogeniczne , skalę antropopresji.

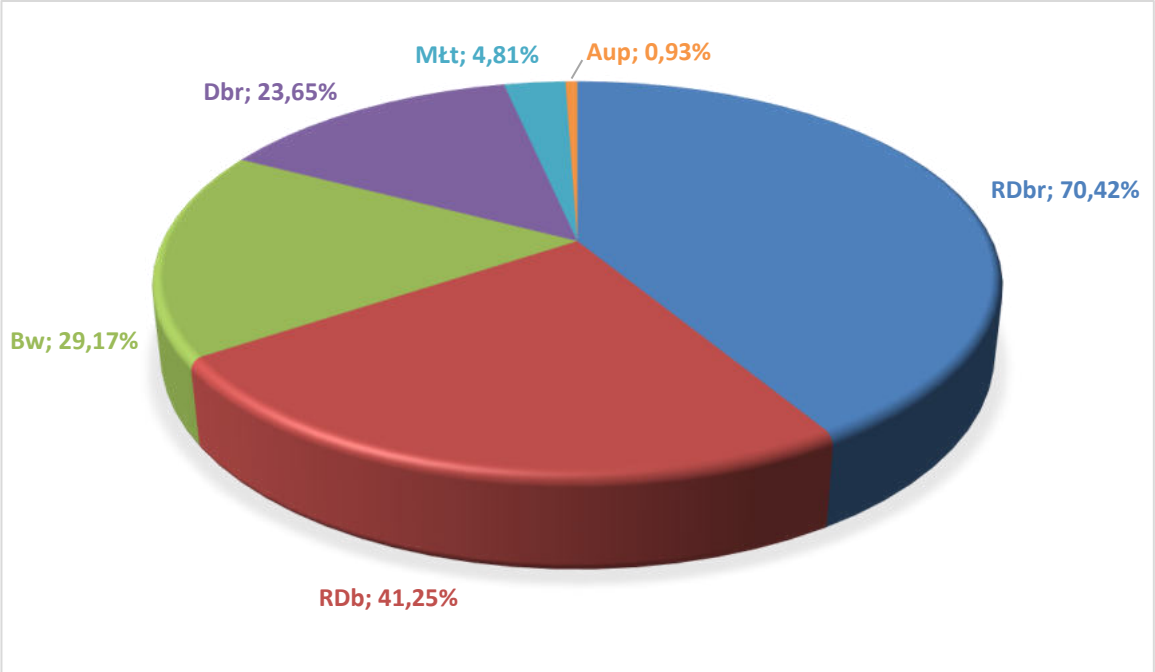
Rodzaj gleby zawiera opis pochodzenia i właściwości skał macierzystych. Często jednak jeden rodzaj skały macierzystej charakteryzuje się bardzo zróżnicowanym trofizmem, wskutek czego rodzaj gleby jest jednostką o rozległym powierzchniowo zasięgu. W jego ramach występuje zwykle wiele typów, a w szczególności podtypów gleb.

Gatunek gleby określa uziarnienie profilu glebowego gleb mineralnych oraz warstw mineralnych w niektórych glebach organicznych i organiczno mineralnych. Podstawą określenia gatunku gleby jest podział materiału mineralnego gleby na frakcje i grupy granulometryczne. Procentowa zawartość frakcji granulometrycznych gleby jest podstawą wyróżniania grup i podgrup granulometrycznych gleby. Podziały mineralnego materiału

glebowego na frakcje i grupy granulometryczne określane są klasyfikacją uziarnienia gleb i utworów mineralnych: Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, 2008.

Klasyfikację gleby uzupełniono określeniem typu i formy próchnicy nadkładowej (ektopróchnicy), określeniem odmiany podtypu gleby. Występowanie wody glebowo-gruntowej i glebowo-opadowej określono wg odpowiednich stopni (Instrukcja Urządzania Lasu cz.II W-wa 2012). Zasięgi jednostek glebowych ustalono na podstawie badań profili i wierceń glebowych.

W poniższych tabelach (różne ujęcia) zamieszczono zestawienie powierzchni wszystkich podtypów gleb skartowanych na terenie LK Miasta Sopotu podczas prac siedliskowych. Celem lepszego zobrazowania występującego na terenie LK przekroju typologicznego gleb zachowano kolejność typów według zestawienia zamieszczonego w *„Klasyfikacji gleb leśnych Polski"(CILP 2012).* Szczegółowa charakterystyka znajduje się w dalszej części opracowania.



Rysunek 17 Udział poszczególnych podtypów gleb w LK Miasta Sopotu

Tabela 9 Typy i podtypy gleb występujące na terenie LK Miasta Sopotu

Typ gleby, podtyp gleby		Powierzchnia [ha]	Procent %
Gleby rdzawe RD	Rdzawe brunatne RDbr	86,3454	41,25
	Rdzawe bielicowane RDb	47,2099	22,55
Gleby bielicowe B	Bielicowe właściwe Bw	63,3721	30,27
Gleby mułowe Mł	Torfowo-mułowe Młt	1,9470	0,93
Gleby deluwialne D	Deluwialne brunatne Dbr	10,0675	4,81
Gleby industroziemne i urbanoziemne AU	industroziemne i urbanoziemne próchniczne AUp	0,3956	0,19
Łącznie		**209,3375**	**100**

4.2. Szczegółowa charakterystyka gleb

4.2.1. Gleby rdzawe (RD)

Na badanym terenie jest to najliczniej powierzchniowo reprezentowany typ gleb należący do rzędu gleb bielicoziemnych. Budowa profilowa gleb rdzawych, wykształconych na piaszczystych substratach glebowych, jest następująca:

O-A-Bv-BvC-C (lub C_{Ca})

Część gleb tego typu występuje także na utworach dwuwarstwowych z gliną w spągu. Z reguły są to osady pozbawione węglanów lub rzadko z węglanami w spągu profilu. W glebach rdzawych zachowały się cechy środowiska peryglacjalnego zaznaczone w jednolitym, jasnordzawym poziomie diagnostycznym, ***sideric*** – **Bv**. Poziom ten charakteryzuje się jednolitym uziarnieniem oraz często warstewką drobnych kamyków w spągu. Podstawowym procesem glebotwórczym w tych glebach jest proces rdzawienia. Polega on na powstawaniu nieruchliwych kompleksów próchnicy z półtoratlenkami, które wraz z tlenkami żelaza i glinu nie ulegają przemieszczeniu w głąb, lecz pozostają w miejscu i tworzą rdzawe otoczki na ziarnach pyłu oraz iłu. Cechą charakterystyczną gleb rdzawych jest stosunek molowy węgla organicznego do sumy żelaza i glinu. Oznacza się go w wyciągu pirofosforanowym w powierzchniowych poziomach mineralnych - nie powinien przekraczać 25. Poziom organiczny - O jest zwykle rozbudowany, reprezentowany najczęściej przez wszystkie podpoziomy, głównie w podtypach rdzawych właściwych i bielicowych, co świadczy o słabych procesach rozkładu i przewadze akumulacji nad procesami rozkładu. Na glebach rdzawych spotyka się zwykle moder i mor lub moder-mor, znacznie rzadziej moder-mull i mull. Te dwa ostatnie typy wyłącznie na glebach rdzawych brunatnych.

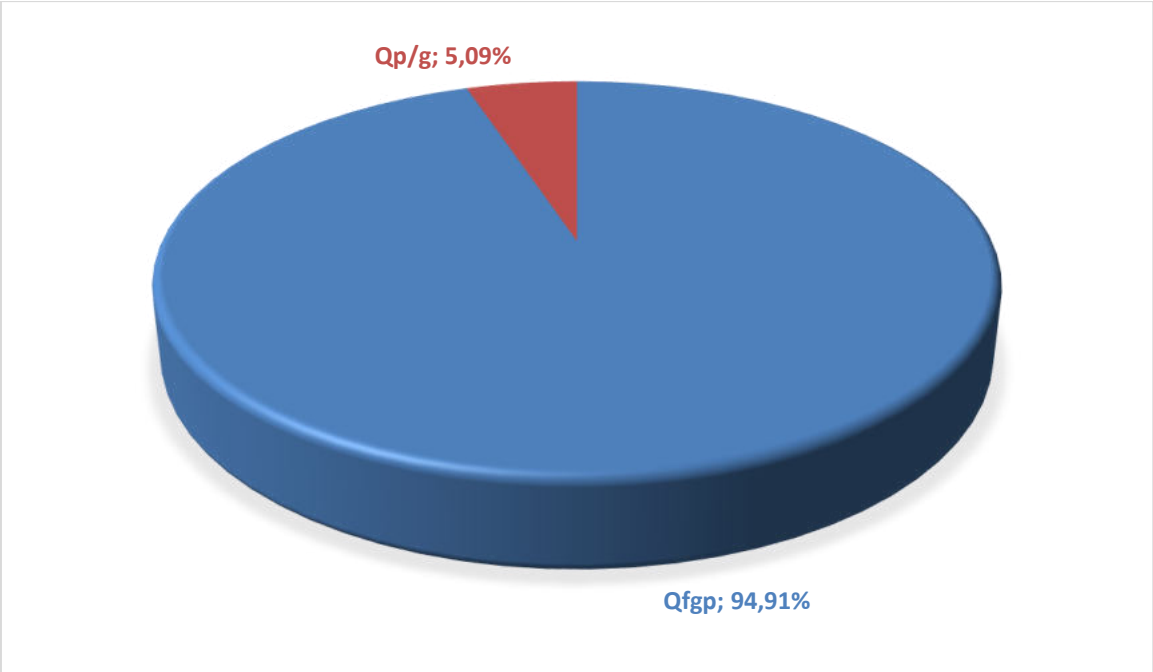
W typie gleb rdzawych wyróżniono następujące podtypy:

- gleby rdzawe brunatne- (mezo- i eutroficzne) 86,3454 ha
- gleby rdzawe bielicowe- (oligotroficzne i mezotroficzne) 47,2099 ha

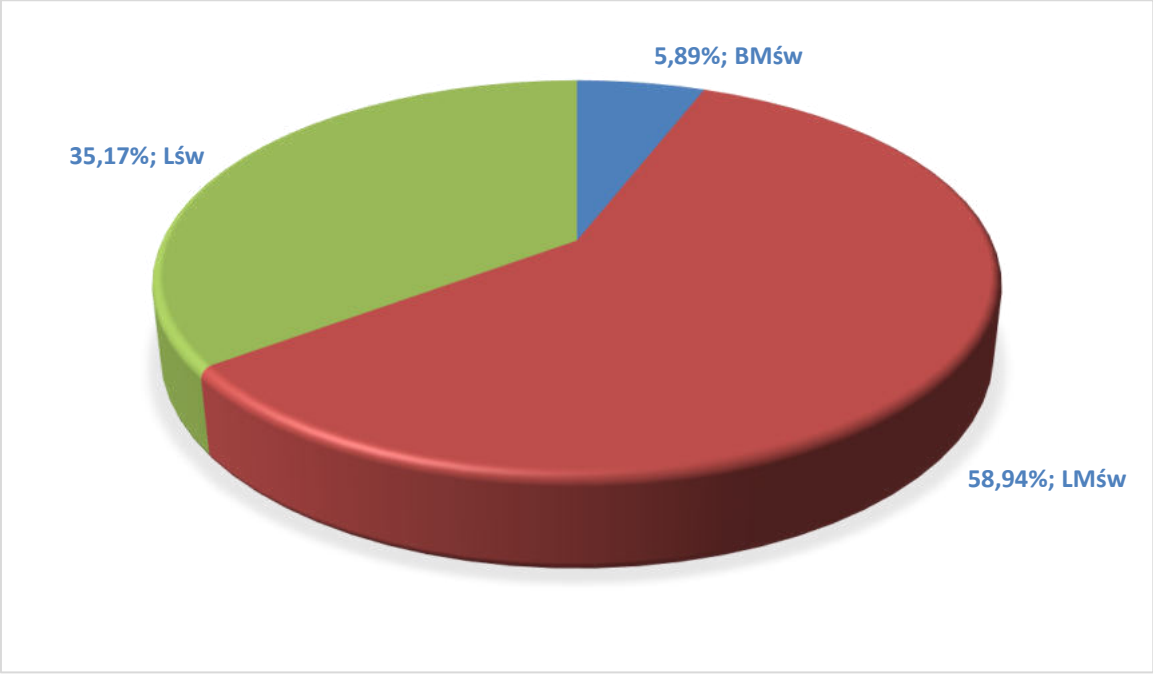
Wymienione podtypy występują w odmianach gruntowo i opadowoglejowych oraz porolnych (7,1148 ha). Najpowszechniej występującymi odmianami podtypu są odmiany mezotroficzne i eutroficzne oraz głęboko gruntowoglejowe.

Gleby rdzawe są podatne na chemiczną i biologiczną degradację. Z tego powodu jest szczególnie istotnym, aby nie niszczyć naturalnego ich potencjału, wprowadzając na żyźniejszych siedliskach w nadmiarze, ponad naturalną odporność ekosystemu, gatunki iglaste. Przywracanie równowagi biologiczno-chemicznej zdegradowanym glebom typu rdzawego jest trudne.

Gleby rdzawe w LK Miasta Sopotu zajmują 70,42 % wszystkich typów gleb. Powstają na utworach piaszczystych lub na utworach dwuwarstwowych składających się z piasków i utworów gliniastych. Wytworzone na glebach tych siedliska reprezentują siedliska mezotroficzne - bór mieszany świeży i las mieszany świeży orez siedliska eutroficzne - las świeży.



Rysunek 18 Procentowe zestawienie utworów powierzchniowych, z których wykształciły się gleby rdzawe



Rysunek 19 Udział typów siedliskowych lasu w powierzchni gleb rdzawych

4.2.1.1. Gleby rdzawe brunatne (RDbr)

Gleby rdzawe brunatne stanowią przejście pomiędzy glebami brunatnymi wytworzonymi z glin i piasków gliniastych i glebami rdzawymi wytworzonymi z luźnych utworów piaszczystych. W tym podtypie występują procesy brunatnienia, nakładające się na diagnostyczny poziom *ochric* z cechami *sideric* **ABvBbr.** Gleby głębiej zbrunatniałe charakteryzuje obecność brunatnienia także w stropie poziomu *sideric* **BvBbr**. W przypadku

mniej zaawansowanego brunatnienia poziom *sideric* **Bv** występuje samodzielnie. Budowa profilu tych gleb jest następująca:

Ol-Ofh-ABvBbr-BvBbr-BvC-C (Cca)

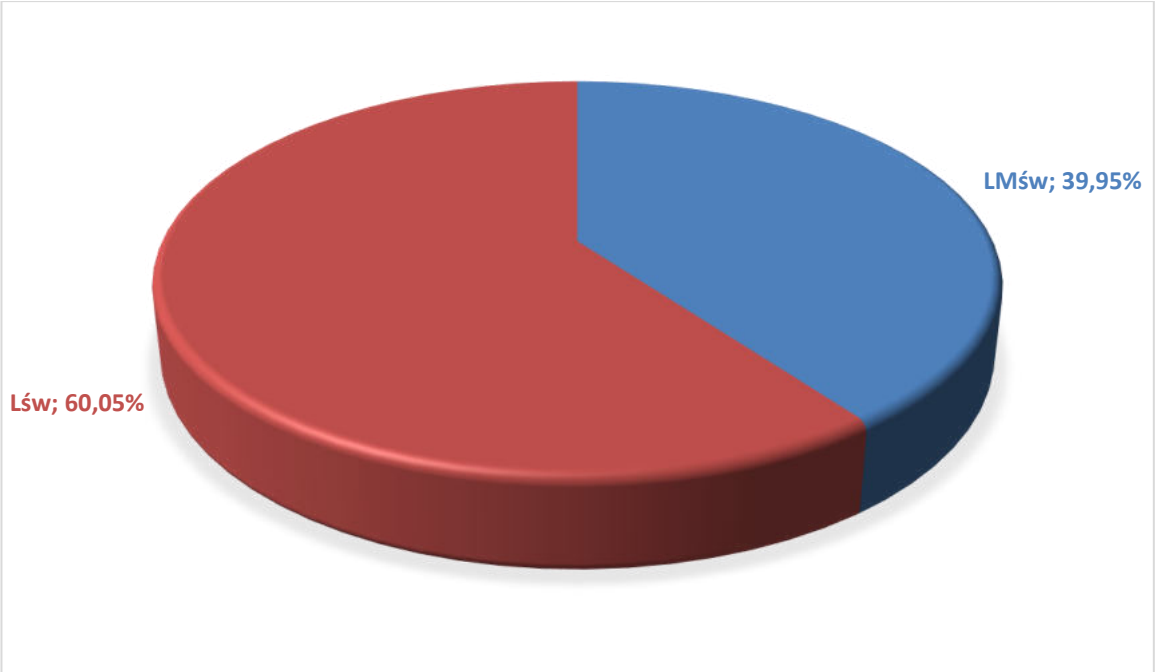
Skałami macierzystymi gleb rdzawych brunatnych są utwory piaszczyste akumulacji lodowcowej (Qp), także utwory piaszczyste zalegające na glinach. Pod względem budowy granulometrycznej są to piaski luźne i słabogliniaste i gliniaste z domieszką żwiru, kamieni i pyłu. Skały podścielające zbudowane są z glin z udziałem pyłu, kamieni oraz iłów. W spągu profilu glebowego często występują węglany wapnia ($CaCO_3$).

Nad powierzchnią gleby mineralnej tworzy się ektopróchnica w formie moderu lub moderu mullowego, a czasem nawet mullu, miąższości 1-4 cm. Pod poziomem ektopróchnicy występuje rozbudowany poziom próchniczny *A* miąższości 15-20 cm zawierający zwykle więcej materii organicznej niż analogiczny poziom pozostałych podtypów gleb rdzawych. Poziom próchniczny przechodzi stopniowo (zaciekami) w poziom rdzawo brunatny - *BbrBv* miąższości 25-35 cm, zawierający zakumulowane in situ m.in. związki żelaza, manganu i związki humusowe oraz nagromadzone w peryglacjale związki żelaza, glinu i manganu. Pod poziomem *BbrBv* leży poziom rdzawy – *Bv* wykształcony w środowisku peryglacjalnym. Poziom ten sięga 60 cm i przechodzi stopniowo w skałę macierzystą. Podścielające utwory gliniaste występują najczęściej na głębokości 70-120 cm. Zaznaczyć także należy, że substraty glebowe gleb rdzawych brunatnych są zwykle zasobniejsze w części ilaste i spławialne. Są to dość często piaski słabogliniaste lub gliniaste lekkie, dość często pylaste, zasobne w węglany zwłaszcza w dolnej części profilu glebowego. Gleby rdzawe brunatne reprezentują najżyźniejszy podtyp gleb rdzawych; występują w odmianach eutroficznych, mezotroficznych i gruntowoglejowych.

Gleby te należą do najmniej kwaśnych spośród wszystkich rdzawych, są też najbardziej zasobne w składniki pokarmowe, stopień wysycenie kompleksu sorpcyjnego jest przeciętnie najwyższy. Skartowano ogółem 86,3454 ha gleb tego podtypu, z tego 4,4136 ha stanowią gleby porolne. W warunkach LK Miasta Sopotu na glebach tych występują siedliska:

LMśw	34,4986 ha,
Lśw	51,8468 ha,

Gleby te są najodpowiedniejsze dla siedlisk lasowych głównie lasów mieszanych świeżych oraz lasów świeżych z dobrze rozbudowanym drugim piętrem grabowym, jako gwarantem ich względnie stabilnych warunków równowagi chemiczno-biologicznej. Podstawowym, i w wielu przypadkach jedynym, gatunkiem głównym w drzewostanie powinien być dąb szypułkowy, a w drugim piętrze grab. W lokalnych warunkach dosyć często utwory piaszczyste porastają także drzewostany bukowe lub mieszane z panującym bukiem. Odczyn gleby silnie kwaśny i kwaśny, maleje w głąb profilu. Stopień wysycenia kationami zasadowymi wzrasta z głębokością.



Rysunek 20 Udział typów siedliskowych lasu w powierzchni gleb rdzawych brunatnych

4.2.1.2. Gleby rdzawe bielicowe (RDb)

Podtyp gleb rdzawych bielicowych wykształcił się w warunkach wilgotnościowych sprzyjających bielicowaniu gleb rdzawych właściwych, a nawet rdzawych brunatnych. Ma to ścisły związek ze zubożeniem szaty roślinnej w stosunku do jej pierwotnego stanu. Acydofilna roślinność leśna akumuluje kwaśną ektopróchnicę typu mor i mor – moder, co uruchamia przemywny typ gospodarki wodnej. Im substrat glebowy bardziej przepuszczalny, uboższy w składniki pokarmowe, tym bardziej podatny jest na uruchomienie procesów bielicowania. Profil w pełni wykształconej gleby rdzawej bielicowej ma następującą budowę:

Ol – Of – Oh – AEes – BvBhfe – Bv – BvC – C

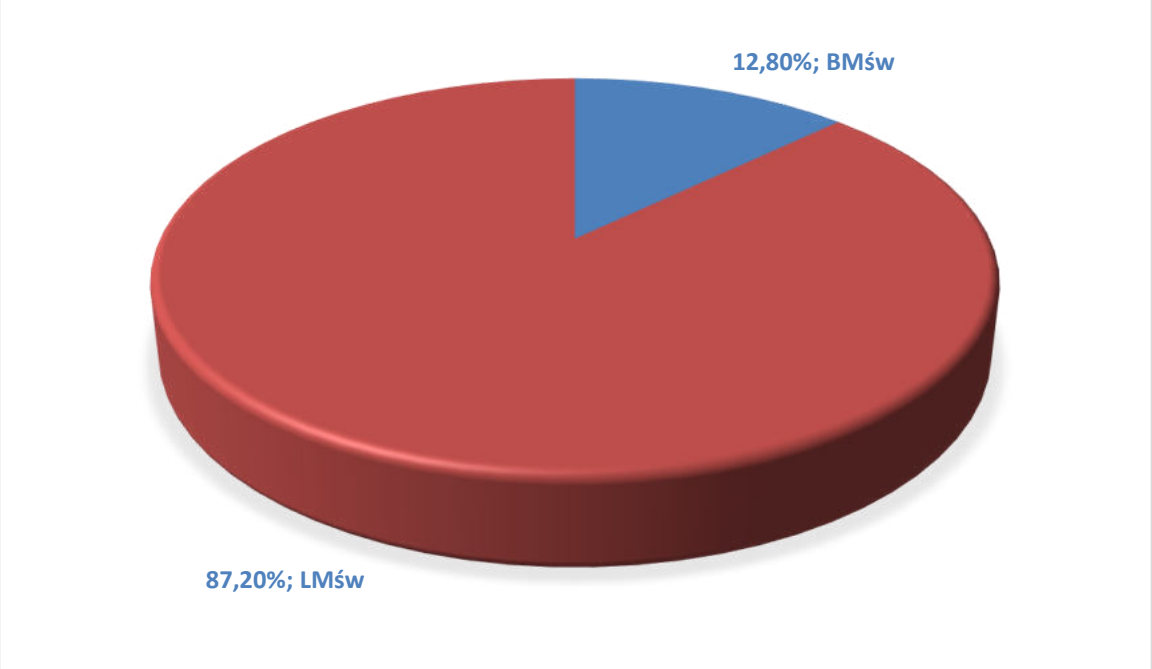
Wyraźnie rozbudowany poziom próchnicy nadkładowej o miąższości 4-7 cm ma postać moderu butwinowego lub moru, co pozostaje w ścisłym związku z przewagą procesów akumulacji nad procesami rozkładu materii organicznej. Pod poziomem ektopróchnicy występuje poziom próchniczny *A*, na którego dolną partię nakłada się poziom wymywania– *Ees* (z czasem obejmuje cały poziom próchniczny). Poziom próchniczno-eluwialny *AEes* ma miąższość ok. 10 cm i przechodzi w poziom rdzawy z nagromadzonym w środowisku peryglacjalnym nieiluwialnym żelazem, glinem i manganem. Na poziom rdzawy Bv nakłada się poziom wzbogacania iluwialnego w wolne tlenki żelaza i próchnicę *Bhfe*. Podpoziom *BvBhfe* miąższości ok. 15-20 cm przechodzi stopniowo w poziom rdzawy *Bv* i dalej przez podpoziom *BvC* w skałę macierzystą *C*.

Gleby rdzawe bielicowe są glebami kwaśnymi i silnie kwaśnymi, stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi jest stosunkowo niski, podobnie jak pojemność sorpcyjna. Są to gleby zwykle głęboko sorpcyjnie nienasycone, niezwykle wrażliwe na chemiczną i biologiczną degradację i trudne w procesach rewitalizacji. Miejscowe gleby rdzawe bielicowe występują w odmianach oligotroficznych, mezotroficznych i porolnych.

Gleby rdzawe bielicowe wiążą się głównie z siedliskami borów mieszanych świeżych i lasów mieszanych świeżych. Łącznie na terenie LK Miasta Sopotu gleb rdzawych bielicowych skartowano 47,2099 ha z tego 2,7012 ha stanowią gleby porolne.

W warunkach LK Miasta Sopotu na glebach tych występują siedliska:

BMśw	6,0429 ha,
LMśw	41,1670 ha,



Rysunek 21 Udział typów siedliskowych lasu w powierzchni gleb rdzawych bielicowych

4.2.2. Gleby bielicowe (B)

Gleby typu bielicowego należą do najuboższych pod względem troficznym spośród gleb mineralnych o w pełni wykształconym profilu. Gleby bielicowe w LK Miasta Sopotu występują na piaszczystych substratach glebowych o zdecydowanie przemywnym typie gospodarki wodnej, takich jak piaski luźne i piaski słabogliniaste. Nad glebą mineralną tworzy się kwaśna ektopróchnica typu mor lub mor wilgotny, w starszych drzewostanach rozbudowana do trzech poziomów surwinowego Ol, butwinowego Of, epihumusowego Oh, zbudowana na bazie roślinności borowej ze szczątków acydofilnego runa oraz igliwia i gałązek, w mniejszym stopniu liści. W wyniku rozkładu kwaśnej ektopróchnicy powstają kwasy próchniczne, w tym głównie kwasy fulwowe, stymulujące proces bielicowania. Mechanizm procesu bielicowania, datowany na schyłek plejstocenu i początek holocenu, polega na rozkładzie minerałów pierwotnych i wtórnych w stropie mineralnej gleby i selektywnym wymywaniu produktów tego rozkładu wraz z ruchomymi substancjami próchnicznymi do części środkowej profilu, gdzie tworzą iluwialny poziom wmywania. Intensywne wytrącanie się związków żelazisto - próchnicznych i próchniczno - glinowych następuje, gdy zostaje przekroczona wartość graniczna C_{org}: Al+Fe ≤ 25. Istotniejszą rolę w procesie bielicowania odgrywa glin ruchomy, ponieważ najczęściej gleby bielicowe są silnie kwaśne. Kwasy próchniczne w trakcie przemieszczania się w głąb wzbogacają się w żelazo i glin, tworząc rozpuszczalne kompleksy próchniczno – żelaziste i próchniczno – glinowe. Wytrącanie tych kompleksów następuje w poziomie iluwialnym (spodic). W wyniku procesu bielicowania (wymywanie i wytrącanie) wykształcają się charakterystyczne poziomy diagnostyczne gleb bielicowych: powierzchniowy eluwialny „albic”

barwy jasno szarej z licznymi ziarnami kwarcu i bezpośrednio pod nim ciemno – rdzawy poziom iluwialny, w którym osadzają się głównie związki żelaza i próchnicy - „spodic".

Budowa profilu gleb bielicowych jest następująca:

O-AE-E-B-C(Cgg,Cg)

W typie gleb bielicowych wyróżniono jedynie gleby bielicowe właściwe na których wytworzyły się siedliska boru mieszanego świeżego, lasu mieszanego świeżego oraz wyjątkowo lasu świeżego na piaskach słabogliniastych.

Wśród siedlisk wykształconych na glebach bielicowych na terenie LK Miasta Sopotu brak siedlisk porolnych.

4.2.2.1. Gleby bielicowe właściwe (Bw)

Gleby te wykształciły się na piaskach luźnych, w zasadzie bez domieszek części ilastych i pyłowych, w kompleksie z glebami rdzawymi. Gleby wytworzone z piasków podlegają intensywniejszemu bielicowaniu, jeżeli przeważają grubsze ziarna, a także zubożona w składzie i strukturze roślinność drzewiasta. Typowy układ poziomów genetycznych w glebie bielicowej:

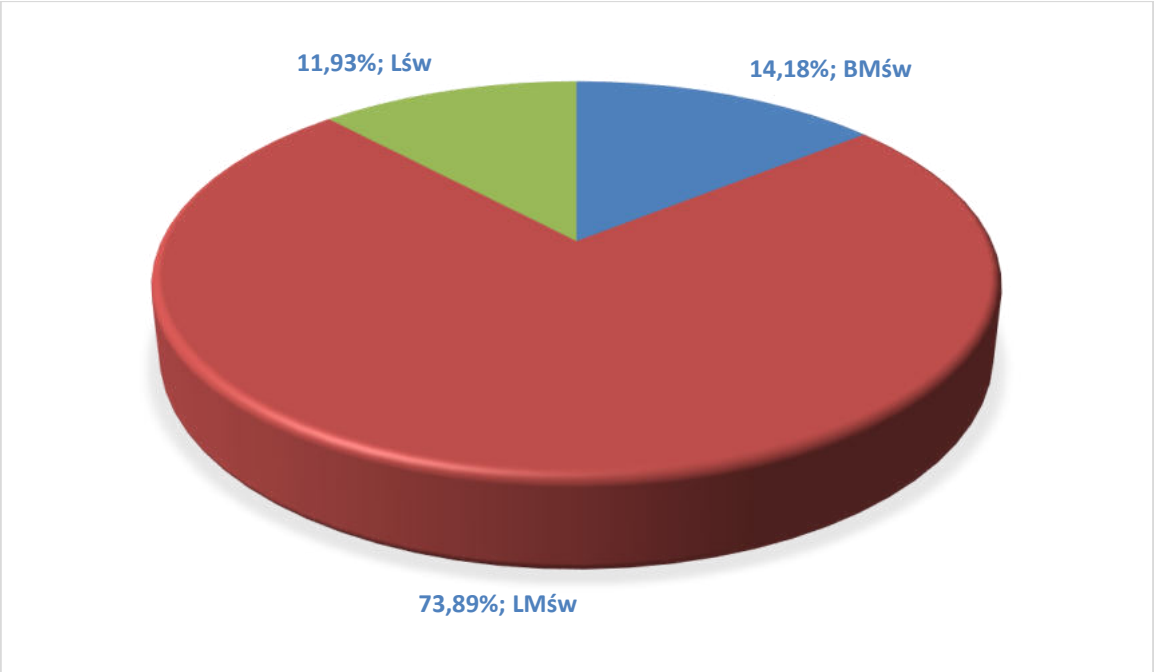
Ol – Of – Oh – AEes – Ees – Bhfe – BhfeC – C(Cgg)

Poziom organiczny **– O** jest najczęściej wyraźnie rozbudowany, występują tu zwykle wszystkie podpoziomy, dotyczy to tylko drzewostanów starszych od III klasy wieku wzwyż. Próchnica ta to mor świeży lub wilgotny o miąższości nawet do kilkunastu centymetrów, o zdecydowanej przewadze procesów akumulacji nad rozkładem. Znaczny udział acydofilnego runa oraz części roślin zawierających żywice w kwaśnym środowisku nie sprzyja procesom intensywniejszego rozkładu.

Pod poziomem rozbudowanej ektopróchnicy występuje poziom próchniczno–eluwialny AEes z zaznaczonymi białymi ziarnami kwarcu. Poziom ten przechodzi stopniowo w jasnopopielaty poziom eluwialny Ees, który ostro odcina się od leżącego poniżej poziomu iluwialnego Bhfe. Gleby bielicowe obszaru LK Miasta Sopotu charakteryzuje często wyraźnie wykształcony poziom *albic* – **Ees** o miąższości około 10 cm. Jest to istotne w diagnostyce, gdyż część gleb tego podtypu o niewyraźnym poziomie eluwialnym upodabnia się do gleb rdzawych bielicowych. Brak analiz relacji C_{org}:Fe+Al nie pozwala w niektórych przypadkach na jednoznaczne zdefiniowanie podtypu. Poziom diagnostyczny *spodic* **– Bhfe** jest zwykle ciemnordzawej barwy z uwagi na wzbogacenie w iluwialną substancję organiczną, związki żelaza i glinu. Poziom iluwialny często dzieli się na dwa podpoziomy: iluwialno – próchniczny Bhfe i iluwialny żelazisty Bfe. Typowy poziom *spodic* charakteryzuje się niejednolitą barwą, występuje tu dość charakterystyczna plamistość w całym poziomie, odróżniająca ten podtyp od gleb rdzawych, w których barwa jest jednolita. Jest to jedna z istotnych wizualnych cech diagnostycznych wyróżniających ten podtyp.

Gleby bielicowe należą do gleb silnie kwaśnych, odczyn pH_{KCl} w partiach górnych może spaść nawet poniżej 3,0. Bardzo niskie jest także wysycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami, nie przekracza zwykle 20%. Gleby bielicowe właściwe występują w odmianach: żelaziste, żelazisto – próchniczne, gruntowoglejowe i opadowoglejowe.

Łącznie na terenie LK Miasta Sopotu gleb bielicowych właściwych skartowano 63,3721 ha. Wszystkie zostały wytworzone z piasków wodnolodowcowych (Qfgp).



Rysunek 22 Udział typów siedliskowych lasu w powierzchni gleb bielicowych właściwych

4.2.3. Gleby mułowe (MŁ)

Gleby mułowe występują w obszarach zalewanych okresowo (telmatycznych) lub stale (limnetycznych). Warunkiem ich powstania jest okresowa aeracja stymulująca proces humifikacji materii organicznej pochodzenia roślinnego. Są to gleby o intensywnych procesach biologicznych i dużej troficzności, wyrażających się dużą produkcją biomasy oraz dużym tempem jej rozkładu. Akumulacja organicznego utworu glebowego jest niewielka, szczególnie w siedliskach telmatycznych, ok. 0,1 mm/rok. W siedliskach limnetycznych powstawanie mułów jest uwarunkowane natlenieniem wody, co związane jest z rozwojem megaplanktonu. Przy braku natlenienia odkłada się torf. Różnica między torfem a mułem polega na tym, że w mule znajduje się minimalna ilość niezhumifikowanego włókna roślinnego oraz znaczna ilość osadzonej zawiesiny mineralnej, tworzącej z humusem związki organiczno-mineralne. W przypadku okresowego zmniejszenia się natlenienia i zmniejszenia humifikacji resztek roślinnych powstają utwory torfopodobne lub torfy, charakterystyczne dla gleb torfowo-mułowych. Na terenie LK Miasta Sopotu gleby te powstały na piaskach z pokrywą torfu (Qnt/fgp).

Na badanym terenie występuje tylko jeden podtyp gleb mułowych:

- gleby torfowo-mułowe.

Wśród siedlisk wykształconych na glebach mułowych na terenie LK Miasta Sopotu brak siedlisk porolnych.

4.2.3.1. Gleby torfowo-mułowe (MŁt)

W glebach tych torf występuje przemiennie z mułem, co wskazuje na istnienie okresów zawodnienia i suchszych, w których może odkładać się muł lub torf. Okresy takie wiążą się ściśle z poziomem lustra wód gruntowych lub zbiorników wodnych. Ten podtyp także charakteryzuje się udziałem składników mineralnych w profilu glebowym, pochodzących z wód przepływowych. Wykształcają się zarówno w obszarach morenowych jak i dolinach rzecznych.

Budowa profilu gleb torfowo-mułowych jest następująca:

POtm – Otm – Dgg lub **POtm – Ot – Otm – Dgg**

Epizodyczne zalewanie powoduje osadzanie się namułu i mułu. Wody namułowe zwykle zawierają węglan wapnia, często w niewielkich ilościach. Szeroki zakres gęstości objętościowej tych gleb, podawany w literaturze sugeruje występowanie niekiedy znacznych ilości mineralnych domieszek.

Gleby gleby torfowo-mułowe zajmują 1,9470 ha, co stanowi zaledwie 0,93 % powierzchni ogólnej siedlisk. Eutroficzna odmiana tych gleb tworzy tu siedliska olsu jesionowego

4.2.4. Gleby deluwialne (D)

Gleby deluwialne powstały w wyniku procesów deluwialnych związanych z procesem spłukiwania przez wody opadowe oraz w wyniku procesów koluwialnych związanych z osuwiskowym i osypiskowym przemieszczaniem się mas skalnych. Wykształcają się one na przemieszczonym materiale skalnym, który zawiera również próchnicę, u podnóża stoków. Stoki te zwykle pozbawione roślinności szybciej podlegają procesom denudacji. Jak podaje *„Klasyfikacja gleb..."(2000),* osady deluwialne powstające w dolinach z odpływem noszą nazwę deluwiów smużnych, powstające w kotlinach (formach bezodpływowych) natomiast nazywane są koluwiami. Gleby tego typu mają, podobnie jak mady, budowę warstwową i podobnie są także zbliżone żyznością. Skałą macierzystą jest kopalne podłoże.

Najstarsze procesy pedogenezy gleb deluwialnych sięgają końca okresu plejstocenu, gdy po wycofaniu się lądolodu nastąpiła denudacja stoków pozbawionych jeszcze roślinności. Proces zmywania przebiega także i współcześnie, głównie w obszarach intensywnych upraw rolnych. Gleby okresowo pozbawione roślinności podlegają zwykle po intensywnych opadach denudacji, zmyty materiał łącznie z częścią mineralnych składników pokarmowych pochodzących także z nawożenia oraz próchnicą osadzany jest u podstawy stoku. Warstwa osadu pochodzenia deluwialnego może mieć znaczną niekiedy miąższość, poziom próchniczny *Adel* może sięgać od 0,4 m na stoku do ponad 1 m u podnóża. Warstwy górne poziomu deluwialnego próchnicznego zwykle po ustaniu czynników sprzyjających denudacji zatracają swój pierwotny charakter, zanika typowe uwarstwienie, a pojawia się wtórny poziom próchniczny *A* jako wynik aktywności organizmów żywych i procesów glebowych *in situ.*

Do gleb deluwialnych zalicza się wszystkie te, które mają, podobnie jak w madach rzecznych, grubość osadu nie mniejszą jak 0,4 m. Ich odczyn jest słabo kwaśny, częściej obojętny lub zasadowy, relacje C:N są dość wąskie, podobnie jak stopień wysycenia zasadami.

Miejscowe gleby deluwialne reprezentowane są przez jeden podtypy:

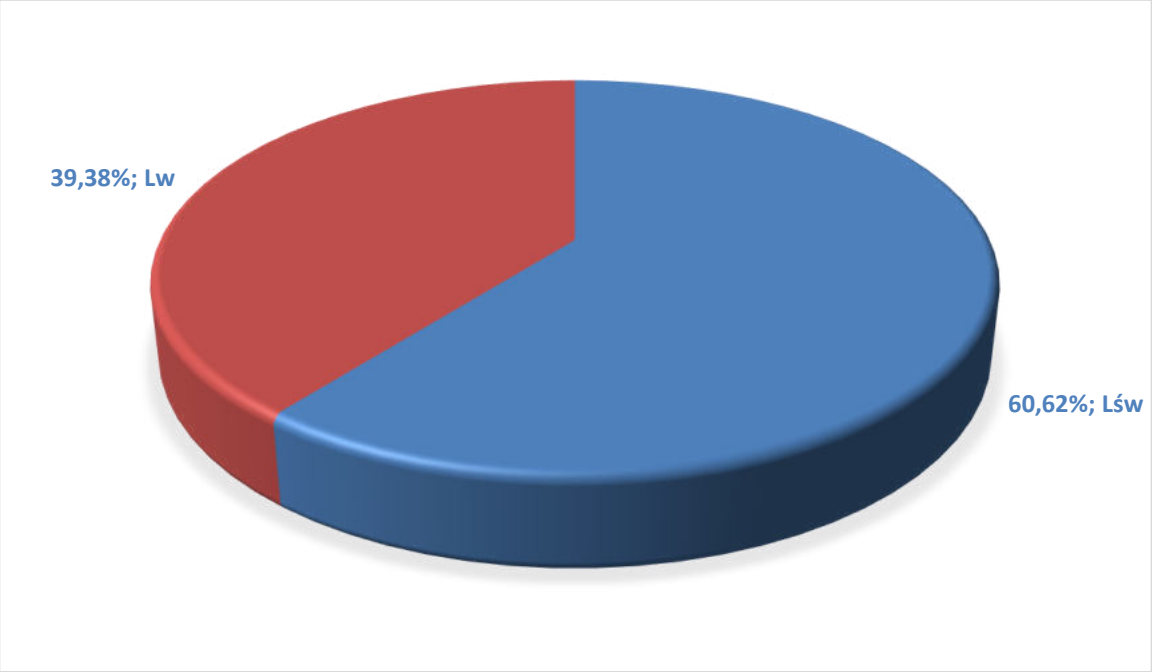
- gleby deluwialne brunatne - Dbr

Wymieniony podtyp występuje w odmianie eutroficznej. Na uwilgotnienie gleb deluwialnych w obrębie zboczy i stoków zdecydowany wpływ mają przemieszczające się wgłębnie i okresowo na powierzchni wody stokowe, natomiast na dnie dolin występują głównie wody gruntowe o charakterze przepływowym. Utwór w tym typie gleby to deluwia genetycznie związane z procesem spłukiwania przez wody opadowe. Wśród siedlisk wykształconych na tych glebach na terenie LK Miasta Sopotu brak siedlisk porolnych.

4.2.4.1. Gleby deluwialne brunatne (Dbr)

Powstają najczęściej z deluwiów próchnicznych zasobnych w jony zasadowe, w których po ich odwodnieniu może rozwijać się proces brunatnienia. Wzmożona mineralizacja powoduje zmniejszenie się zawartości materii organicznej w poziomie akumulacyjnym i stopniowy rozwój poziomu brunatnienia w wyniku intensywnego wietrzenia chemicznego w przypowierzchniowej części profilu tych gleb. Gleby deluwialne brunatne występują w terenach silnie urzeźbionych.

W trakcie prac na terenie LK Miasta Sopotu znaleziono 10,0675 ha tych gleb ,co stanowi jedynie 4,81 % ogólnej powierzchni. Tworzą tutaj siedlisko Lśw i Lw.



Rysunek 23 Udział typów siedliskowych lasu w powierzchni gleb deluwialnych

4.2.5. Gleby industroziemne i urbanoziemne (AU)

Industroziemy i urbanoziemy obejmują utwory glebowe wytworzone i przekształcone w rezultacie działalności przemysłu, górnictwa, zabudowy przemysłowej i komunalnej, powstawania infrastruktury komunikacyjnej, a także innej aktywności człowieka

Na terenie LK Miasta Sopotu gleby te powstały na słabogliniastych piaskach wodnolodowcowych (Qfgp).

Na badanym terenie występuje tylko jeden podtyp gleb industroziemnych i urbanoziemnych:

- Gleby industroziemne i urbanoziemne.

Wśród siedlisk wykształconych na tych glebach na terenie LK Miasta Sopotu brak siedlisk porolnych.

4.2.5.1. Gleby industroziemne i urbanoziemne próchniczne (AUp)

Gleby te występują głównie na obszarach aglomeracji miejskich i miejsko-przemysłowych. Powstają wskutek przekształcenia mechanicznego, chemicznego i

hydrologicznego profilu gleb naturalnych. Często znajdują się w tym profilu wytrącenia, domieszki, warstwy obcego materiału naturalnego lub antropogenicznej genezy. Dobrze ukształtowany poziom próchniczny powstał dzięki działalności człowieka, często w wyniku nawożenia organicznymi substancjami. Profil tych gleb jest często całkowicie przekształcony, a niekiedy w jego dolnej części znajdują się relikty gleb naturalnych.

Ich budowa jest następująca:

Aan-Can-IICan lub **Aan-Can-Btre-Cca**

Gleby industroziemne i urbanoziemne próchniczne zajmują 0,3956 ha, co stanowi zaledwie 0,19 % powierzchni ogólnej siedlisk. Eutroficzna odmiana tych gleb tworzy tu siedliska lasu świeżego.

5. SIEDLISKOWE TYPY LASU

Prace siedliskowe w LK Miasta Sopotu oparte są na metodzie określania siedlisk leśnych opracowanej w Instytucie Badawczym Leśnictwa w Warszawie, przedstawionej w publikacji „Typy siedliskowe lasu w Polsce" pod red. L. Mroczkiewicza i T. Tramplera (Prace IBL nr 250, PWRiL 1964) oraz „Siedliskowych podstawach hodowli lasu" DGLP W-wa 2004.

Podstawą metodyczną prac glebowo – siedliskowych jest Instrukcja Urządzania Lasu cz. II „Instrukcja wyróżniania i kartowania w Lasach Państwowych typów siedliskowych lasu oraz zbiorowisk roślinnych"[CILP W-wa 2012 r].

Klasyfikacja siedlisk leśnych uwzględnia 3 podstawowe elementy (metoda typologiczna IBL).

a. elementy gleby: podtyp gleby i jego odmianę, utwór geologiczno – glebowy, gatunek gleby, uwilgotnienie, stopień wpływu wód glebowych, formę próchnicy, odczyn gleby oraz jej właściwości sorpcyjne i chemiczne,
b. roślinność runa leśnego: gatunki różnicujące typy siedliskowe lasu oraz gatunki częste,
c. elementy drzewostanu, w tym rola lasotwórcza ważniejszych gatunków drzew.

Metoda typologiczna IBL wyróżnia na terenach nizinnych następujące typy siedliskowe lasu.

Grupy wilgotnościowe siedlisk	Grupy żyznościowe (troficzne) siedlisk				
	bory	bory mieszane	lasy mieszane	lasy	
suche	Bs	-	-	-	
świeże	Bśw	BMśw	LMśw	Lśw	
wilgotne	Bw	BMw	LMw	Lw	
bagienne	Bb	BMb	LMb	Ol	
zalewowe				OlJ	Ł

Typ siedliskowy lasu jest podstawową jednostką systematyki typologicznej siedlisk leśnych i jest utożsamiany z typem siedliska leśnego.

Wariant siedliska - określa warunki wilgotnościowe, wpływające w znacznym stopniu na zróżnicowanie w ramach typu siedliskowego lasu. Warianty uwilgotnienia siedlisk wyróżnia się w zależności od rodzaju wody glebowej (gruntowa, opadowa, stokowa, zalewowa) oraz głębokości jej występowania.

Warianty uwilgotnienia siedlisk leśnych określa się wg stopnia wpływu wód glebowych na siedlisko określonych w zamieszczonej tabeli (Tabela 5 Inst. Urządzania Lasu cz.II).

Diagnoza typów siedliskowych lasu obejmuje:

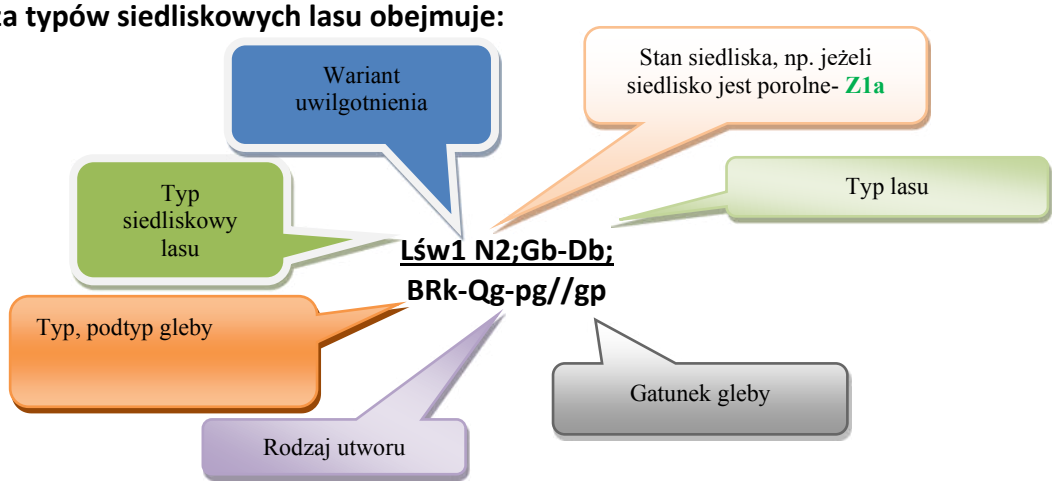


Tabela 10 Warianty uwilgotnienia siedlisk leśnych (Tabela 5 Instr. U. L. Cz. II)

Grupa wilgotnościowa siedlisk	Wariant uwilgotnienia siedliska		Wpływ wody gruntowej, opadowej lub zalewowej na siedlisko	Orientacyjny poziom wiosennego występowania wody w m		Stopnie i symbole wody: - gruntowej (g), - opadowej (og), - zalewowej (z) - odwodnienia (O)	Orientacyjny okres występowania wody		Występowanie oglejenia
	nazwa	symbol		gruntowej (g)	opadowej (og) lub stokowej (sg)		gruntowej	stagnującej	
							w miesiącach		
Siedliska suche	suche		brak wpływu	poniżej 2,5		g7	0	0	nie występuje
Siedliska świeże	świeże	1	bardzo słaby	poniżej 2,5		g6	poniżej 1	0	nie występuje
	silnie świeże	2	słaby	poniżej 1,8	poniżej 1,3	g5, og5	1	poniżej 1	nie występuje, lub słabe marmurkowate poniżej 130 cm w utw. piaszczystych, bądź plamiste poniżej 40 cm na utw. zwięźlejszych niecałkowitych
Siedliska wilgotne	odwodnione*	0	słaby wskutek odwodnienia	poniżej 1,8	poniżej 1,3	Og5-6, Oog5	0	0	o cechach oks.-reduk. poniżej 40 cm
	wilgotne	1	umiarkowany	0,8–1,8	1,3–1,8	g4, og4	2	1	strefowe, rzadziej, całkowite poniżej 40 cm
	silnie wilgotne	2	dość silny	0,5–0,8	0,4–0,8	g3, og3	3	2	wyraźne strefowe lub całkowite poniżej 60 cm
Siedliska bagienne	silnie odwodnione*	0	umiarkowany wskutek silnego odwodnienia	poniżej 1,8	poniżej 1,3	Og4-5, Oog4-5	2	1	o cechach oks.-reduk. poniżej 40 cm
	odwodnione*	1	dość silny wskutek odwodnienia	0,5–1,8	0,4–1,3	Og3, Oog3	2–3	1–2	o cechach oks.-reduk.do 80 cm, a poniżej całkowite
	mokre	2	silny	0,2–0,5	0,2–0,4	g2, og2	3–5	2–3	całkowite poniżej 40 cm
	bardzo mokre	3	bardzo silny	0,0–0,2	0,0–0,2	g1, og1	5–9	3–5	całkowite od pow. gleby mineralnej
Siedliska łęgowe	niezalewane	0	umiarkowany wskutek braku zalewu	sporadycznie (tylko w okresie wielkich powodzi) powyżej powierzchni		Og4, Oog4	zalewane sporadycznie	zalewane sporadycznie	strefowe rzadziej poniżej 40 cm
	zalewane	1	silny - okresowy	okresowo (co najmniej raz w roku) powyżej powierzchni, krótkie zalewy		zg1-4	5–9	3–5	jak w siedliskach bagiennych lub wilgotnych nieodwodnionych
	zalewane i podtapiane	2	bardzo silny – okresowy (zabagnienia)	okresowo (co najmniej raz w roku) powyżej powierzchni, zalewy i podtopienia - woda utrzymująca się przez znaczną część roku		zg1-3, zog1-3	ponad 9	ponad 5	jak w siedliskach bagiennych nieodwodnionych

* - dotyczy wyłącznie obszarów (siedlisk) sztucznie odwodnionych

Rodzaj siedliska leśnego

Rodzaj siedliska leśnego wyróżniany w typie siedliskowym lasu przedstawia jego zróżnicowanie pod względem cech geologiczno – glebowych. Rodzaj siedliska określa:

- typ i podtyp gleby,
- odmianę podtypu gleby,
- rodzaj gleby (utwór geologiczny),
- gatunek gleby.

Stan siedliska

Stan siedliska leśnego wyraża zgodność lub charakter niezgodności siedliska z jego naturalną postacią w lasach pozostających w stanie ekologicznej równowagi elementów siedliskowych i zbiorowisk roślinnych.

Aktualny stan siedlisk określa się na podstawie zgodności lub rozbieżności między wskaźnikami aktualnej i potencjalnej jego żyzności. Wskaźnikami tymi są: drzewostan, jego budowa pionowa, skład gatunkowy, bonitacja, runo, forma próchnicy nadkładowej, podtyp gleby. W kartografii siedliskowej przyjmuje się trzy określenia aktualnego stanu siedliska:

1.Siedliska w stanie naturalnym i zbliżone do naturalnego. Są to siedliska w stanie ekologicznie zrównoważonym, w zasadzie zgodnym z zespołem roślinnym, ukształtowane i pozostające stale pod wpływem naturalnej lub mało zmienionej roślinności leśnej, elementy względnie trwałe i łatwo zmienne odpowiadają sobie pod względem ekologicznym.

Drzewostan i runo zbliżone są do układów występujących naturalnie lub są mało zmienione (głównie drzewostan). Wpływ zmian w drzewostanie na ogół nie zaznacza się w zmiennych elementach siedliska, w tym przede wszystkim w runie, formie próchnicy nadkładowej. W kartografii siedliskowej przyjmuje się, że w lasach gospodarczych występują najczęściej siedliska w stanie zbliżonym do naturalnego, rzadziej siedliska względnie naturalne. Najczęstszą przyczyną klasyfikacji siedlisk jako zbliżonych do naturalnych jest rozbieżność składów gatunkowych drzewostanów w stosunku do TD. Taki sposób oceny ,,naturalności" siedliska uznać jednak należy za zbyt uproszczony.

2.Siedliska zniekształcone (oznaczone w tekście oraz na mapach przez dodanie symbolu „Z1a do Z1e" przy skrócie typu siedliskowego). Są to siedliska słabo zmienione gdzie trwałe elementy nie wykazują zmian, natomiast elementy łatwo zmienne, wykazują słabe regresyjne zmiany. Elementy łatwo zmienne, takie jak próchnica, wykazują pogorszenie o jedną jednostkę taksonomiczną, runo jest natomiast słabo zmienione, wykazuje zubożenie o jeden stopień na siedliskach lasowych i mniej niż o jeden na siedliskach borowych.

Drzewostan siedlisk zniekształconych jest z reguły sztucznego pochodzenia, z przewagą gatunków iglastych, podszyt silnie zredukowany, brak w nim zwłaszcza rodzimych gatunków liściastych. Drzewostan wykazuje pod względem typologicznym zubożenie siedliska o jeden stopień żyzności.

Częstym zjawiskiem w obrębie zniekształconych siedlisk świeżych jest przede wszystkim porolność połączona z monotypizacją drzewostanu. Monotypizacja oznacza najczęściej pinetyzację. Siedliska porolne wyższych stopni żyzności cechuje ponadto fruticetyzacja. Jest to bujny rozwój najczęściej nitrofilnego runa z udziałem takich gatunków jak: malina, jeżyna, pokrzywa i niektóre trawy, głównie gatunków uprawowych. Nadmierny rozwój traw nosi nazwę cespityzacji. Ogólnie są to zjawiska negatywne, zakłócające stany klimaksowe leśnych zbiorowisk roślinnych, obniżające ich naturalną odporność. W wielu jednak przypadkach bujny wieloletni rozwój runa wpływa także na dość istotny wzrost depozytu próchnic nadkładowych, a tym samym zasobów węgla i azotu w glebie.

Bujny rozwój runa na siedliskach porolnych jest spowodowany czynnikami troficznymi, a w tym zwłaszcza zwiększonym niekiedy zasobem próchnicy glebowej, występującej w poziomie uprawowym - Ap. Bezpośrednim powodem nadmiernego rozwoju roślinności są procesy mineralizacji próchnicy, w wyniku których uwalnia się, obok szeregu składników mineralnych, azot. W profilach naturalnych gleb siedlisk świeżych nie występuje tak głęboki poziom próchniczny, który niejednokrotnie przekracza 0,30 m. Wysoka zawartość próchnicy pochodzenia rolnego najczęściej wyczerpuje się jednak po ok. 40-60 latach od czasu zalesienia. Duży dostęp światła do dna lasu w jednogatunkowych, złożonych z gatunków wybitnie światłożądnych, drzewostanach o ażurowych koronach, takich jak modrzew czy sosna (gatunek często spotykany na zalesieniach porolnych), jest dodatkowym czynnikiem stymulującym bujny rozrost runa o składzie botanicznym zdecydowanie odbiegającym od siedlisk postaci naturalnych.

Siedliska leśne, gdzie „porolność" w drzewostanie, runie, a czasami także i w próchnicy nadkładowej uległa zatarciu, a pozostała tylko w profilu glebowym w postaci poziomu uprawowego Ap, są w opracowaniu traktowane jak siedliska zbliżone do stanu naturalnego N2. Tego typu porolność jest wynikiem krótkotrwałego zazwyczaj użytkowania rolniczego - często pastwiskowego. Poziom uprawowy Ap jest zwykle słabiej zaznaczony, nie odcina się tak wyraźnie, jak w typowych glebach porolnych, przejście z Ap do B jest mniej ostre. Tego typu porolność opisana jest tylko przy podtypie gleby przez dodanie literki ,,p" wyłącznie w opisach jednostek glebowych (opisy powierzchni typologicznych).

3.Siedliska przekształcone (oznaczone literą „Z3a do Z3c"). W tej grupie aktualnych stanów znajdują się siedliska, w których zaszły już głębokie zmiany, w wyniku których powstał nowy układ ekologiczny, ukształtował się inny typ siedliska. Należą tu siedliska głęboko, trwałe odwodnione, zawodnione lub przekształcone nawożeniem.

Przekształcenie w przypadku odwodnienia powoduje w glebach bagiennych subsydencję torfowiska i rozwój procesów murszenia. W obszarze gleb pobagiennych intensyfikuje procesy murszenia. W obu przypadkach następuje też trwała zmiana podtypu gleby lub nawet typu. Zawodnienie oznacza najczęściej zabagnienie siedliska i rozwój procesów torfotwórczych. Przekształcenie nawożeniem obejmuje często siedliska pozostające np. pod długotrwałym wpływem odpadu pyłów z cementowni, zakładów nawozów. Po wielu latach oddziaływania na siedliska następuje trwałe wzbogacenie wierzchnich warstw gleby, poziomu A, B, w biogeny. Na siedliska niższych stopni żyzności wkraczają gatunki roślin o wyższych wymaganiach troficznych, zarówno do warstwy runa, jak podszytu i podrostu.

4. Siedliska zdegradowane - zdewastowane (oznaczone symbolami D3a do D3c)

Ta grupa siedlisk jest najbardziej zmieniona. Często cechy łatwo zmienne są tak zmienione, że wskazują na inny typ siedliska niż jego cechy trwałe. Czasem głębokość zmian jest tak duża, że przywrócenie lasu jest w praktyce niemożliwe.

Na siedliskach zdegradowanych i silnie zdegradowanych występują sztucznie wprowadzone drzewostany sosnowe, często jest to już kolejne pokolenie o bonitacji obniżonej w stosunku do potencjalnej o co najmniej dwie klasy.

Aktualna produkcyjność siedlisk zniekształconych, przekształconych czy zdegradowanych jest pogorszona.

Typ lasu

Typ lasu stanowi jednostkę taksonomiczną wyróżnioną w ramach typu siedliskowego lasu obejmującą obszary o podobnych warunkach siedliskowych z właściwą dla nich fitocenozą,

której skład gatunkowy warstwy drzew określony jest poprzez proponowany cel hodowlany. Typ lasu jest podstawą do określenia typów drzewostanu.

Mapy siedlisk

Mapy siedlisk opracowano na podstawie badań na powierzchniach typologicznych diagnostycznych i pomocniczych. Podczas opracowywania badań na powierzchniach typologicznych tworzy się lokalną listę gatunków różnicujących i częstych dla typów siedlisk. Skład listy, szczególnie na siedliskach żyźniejszych, może nieco odbiegać od zestawu gatunków różnicujących i częstych podanych w ***„Siedliskowych podstawach hodowli lasu”*** (2004r).

W metodzie typologicznej IBL jednym z kryteriów wyróżniania TSL jest grupa gatunków różnicujących, takich które znajdują minimum warunków ekologicznych do życia na danym siedlisku i w zasadzie nie powinny występować na siedlisku niższego stopnia żyzności. Zasadnicze tło w runie tworzą tzw. gatunki częste, o szerszej amplitudzie ekologicznej niż gatunki różnicujące.

Ustalanie zasięgu granic siedlisk w terenie wykonano w oparciu o:
-rzeźbę terenu, położenie, wystawę;
-podtyp, odmianę, gatunek gleby;
-cechy drzewostanu i runa;
-stan siedliska.

Granice siedlisk prowadzi się strefami ekotonowymi (przejściowymi), zaliczając przejście do jednostki niższego stopnia żyzności. W przypadku braku drzewostanu jako kryterium podstawowe pozostaje rodzaj, typ, podtyp i gatunek gleby oraz, jeżeli jest taka możliwość, nawiązanie do siedlisk leśnych występujących na podobnych substratach w sąsiedztwie. Granice siedlisk powinny mieć przebieg naturalny, w wyjątkowych przypadkach mogą pokrywać się z liniami podziału, drogami, granicami wydzieleń.

Podczas kartowania obiektu wykonano 4 wzorcowe typologiczne powierzchnie siedliskowe i 30 pomocniczych typologicznych powierzchni siedliskowych. Średnio jedna podstawowa powierzchnia typologiczna przypada na 52 ha, a pomocnicza powierzchnia typologiczna reprezentuje płat o powierzchni 7 ha. Ilość punktów badań zależała wyłącznie od przestrzennego zróżnicowania geologiczno-glebowego kartowanej powierzchni. Oznacza to, że powierzchnie rozległe i w miarę jednorodne mogą mieć mniej punktów badań w relacji do zajmowanej powierzchni, niż małe kompleksy leśne, najczęściej bardziej zróżnicowane.

W ramach typów siedliskowych lasu określonych zgodnie z kryteriami kompleksowej metody typologicznej IBL, wyróżnia się:

- siedliska w stanie naturalnym i zbliżonym do naturalnego N1, N2(np. Lśw1N1, LMśw2N2),
- siedliska zniekształcone Z1,
- siedliska silnie zniekształcone Z2,
- siedliska przekształcone Z3,
- siedliska zdegradowane D.

Szczegółowe kryteria określania stanu siedlisk leśnych i gruntów przeznaczonych do zalesienia przedstawia tabela (tabela 8 „Stan siedlisk leśnych i gruntów przeznaczonych do zalesienia”– Siedliskowe Podstawy Hodowli Lasu W- wa 2004).

Tabela 11 Charakterystyka stanu siedlisk LK Miasta Sopotu (Siedliskowe Podstawy Hodowli Lasu W-wa 2004)

I. Grupa stanów siedlisk **Opis stanu**	*Stan siedliska* *Nazwa*	*Uszczegółowienie*	*Symbol*	***Charakterystyka i cechy rozpoznawcze*** *(właściwości wierzchnich warstw gleby, typ i podtyp próchnicy, stosunki wodne w glebie, drzewostan, runo)*
Siedliska w stanie naturalnym i zbliżonym do naturalnego *Ekosystem znajduje się w stanie równowagi ekologicznej polegającej na zgodności, naturalnej lub mało zmienionej, szaty roślinnej z warunkami siedliska*	**Naturalny**		**N1**	♦ właściwości wierzchnich warstw gleby, typ próchnicy, drzewostan i runo nie zmienione - zgodne z warunkami siedliska w stanie naturalnym.
	Zbliżony do naturalnego (z drzewostanami niezgodnymi z gospodarczym typem drzewostanu)		**N2**	♦ właściwości wierzchnich warstw gleby, typ próchnicy i runo nie zmienione - zgodne z warunkami siedliska w stanie naturalnym.
Siedliska zniekształcone *A. Siedliska zniekształcone* *Siedliska słabo zmienione przez niewłaściwą gospodarkę leśną, wypasy, uprawę roli, grabienie ściółki leśnej, nawożenie, zmiany warunków wodnych bądź inne czynniki* *Cechy łatwo zmienne siedliska są zmienione, lecz nie wskazują na inny typ siedliska leśnego niż jego cechy trwałe*	**zniekształcony**	Porolne, *siedliska na terenach zalesionych bądź planowanych do zalesienia, gdzie gleby przez długi okres były użytkowane rolniczo*	**Z1a**	♦ w glebie często zachowana jest warstwa płużna (20-30 cm), co najmniej przez 1-2 pokolenia drzewostanu. Wyróżnia się odmiany porolne gleb i/lub agrotroficzne. ♦ w pierwszej generacji lasu: ⇨ gleba w pierwszym okresie życia drzewostanu nie ma prawidłowo wykształconego poziomu O; poziom ten wykształca się z czasem (z wiekiem drzewostanu) w zależności od typu gleby, ⇨ w wierzchnich warstwach gleby często wskaźnik pH jest podwyższony oraz występuje zachwianie stosunków ilościowych składników mineralnych (nadmiar azotu w relacji do potasu); ⇨ w runie przeważają gatunki łąkowe i polne, głównie trawy, ♦ brak wykształconych układów symbiotycznych sprzyja rozwojowi szczególnie chorób korzeni, które występują w 1 i 2 pokoleniu lasu.
		Zniekształcony na skutek źle prowadzonej gospodarki	**Z1b**	♦ drzewostan (zazwyczaj sosnowy lub świerkowy), niezgodny z warunkami siedliskowymi, ♦ runo słabo zmienione; na siedliskach lasowych pojawiają się gatunki oligotroficzne, a na siedliskach borowych jest zwiększony udział mszaków oraz gatunków oligotroficznych, ♦ zubożenie próchnicy – zmiana najczęściej o jeden typ, ♦ występują odmiany gleb - mezo- i/lub oligotroficzne,

5.1. Informacja syntetyczna o typach siedliskowych

„Lasy jako zbiorowiska długowieczne i wielkopowierzchniowe wywierają ogromny wpływ na zachowanie równowagi w przyrodzie. Stan tej równowagi zależy od stopnia zróżnicowania lasów i ich potencjału przyrodniczego. Lasy w znacznym stopniu wpływają też na kształtowanie się warunków klimatycznych, stosunków wodnych i procesów glebotwórczych" [Zasady hodowli lasu. CILP2012]. Towarzyszące nam zmiany klimatu o nieustalonym kierunku pociągają za sobą zmiany w budowie i strukturze zbiorowisk leśnych. Społeczeństwo oczekuje coraz większych ilości drewna, jak i ochrony naturalnych walorów lasów.

Podejmowanie najważniejszych decyzji gospodarczych, mających przede wszystkim zapewnić trwale zrównoważone gospodarowanie lasami, związane jest z racjonalnym kompromisem między oczekiwaniami ze strony społeczeństwa i naturalnymi procesami zachodzącymi w zbiorowisku leśnym.

Prace z zakresu siedliskoznastwa leśnego mają przede wszystkim na celu rozpoznanie, opisanie, skartowanie warunków siedliskowych wyrażonych w formie typu siedliskowego lasu. Ważnym zagadnieniem przy charakterystyce typów siedliskowych lasu jest zbiorowisko roślinne.

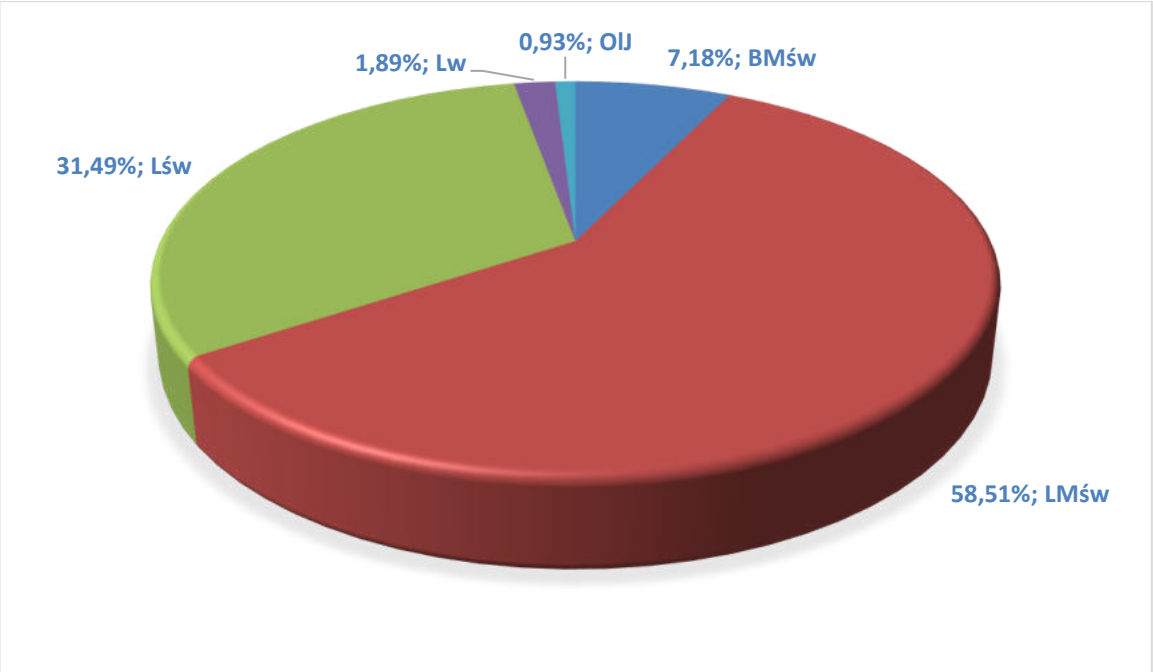
Naturalne lub zbliżone do naturalnych, leśne zespoły roślinne stanowią swoisty model składu i struktury lasu, wypracowany przez tysiąclecia przez naturę. Charakteryzuje się on optymalnym wykorzystaniem właściwości troficznych ekosystemu oraz posiada optymalną odporność na oddziaływanie czynników destrukcyjnych. Z tych powodów w działaniu hodowlanym należy wspierać się także wynikami rozpoznania i stanu zachowania zbiorowisk leśnych na badanym terenie, jako jednego z zasadniczych gwarantów harmonijnego rozwoju leśnej szaty roślinnej.

Pełne rozpoznanie warunków siedliskowych (geologiczno- glebowych, typologicznych) i fitosocjologicznych pozwala na określenie propozycji typów drzewostanu dla poszczególnych typów siedliskowych lasu.

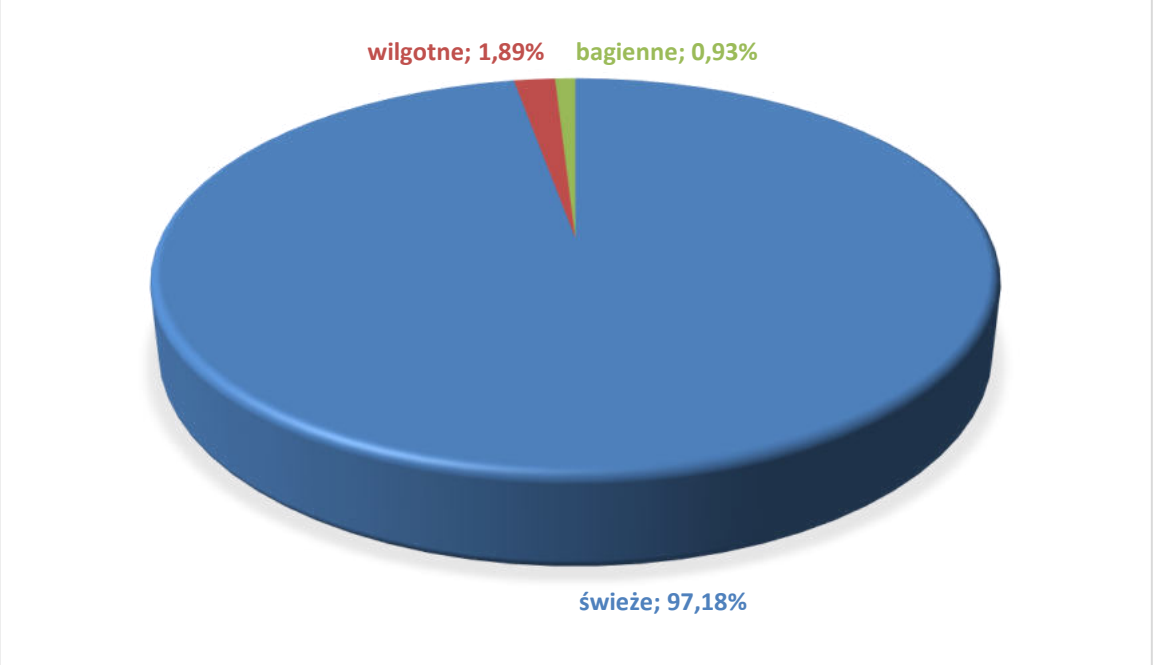
Współczesny obraz szaty roślinnej badanego obszaru jest wynikiem zachodzących w holocenie zmian klimatycznych i edaficznych, a także, i to w znacznej mierze, jest skutkiem działalności gospodarczej człowieka. W czasach bardziej współczesnych, na przestrzeni ostatnich kilku stuleci, destrukcyjna gospodarka leśna doprowadziła do zubożenia biocenoz leśnych i tworzenia leśnych zbiorowisk zastępczych.

Charakterystykę siedlisk LK Miasta Sopotu opracowano na podstawie badania gleby, roślinności runa i drzewostanów na powierzchniach typologicznych zlokalizowanych w najlepiej zachowanych płatach fitocenoz leśnych.

LK Miasta Sopotu charakteryzują się brakiem siedlisk suchych. Siedliska wilgotne i bagienne w sumie stanowią zaledwie 2,82 % ogólnej powierzchni. Dominują siedliska świeże (97,18 %), a najliczniej występującym typem siedliskowym lasu jest las mieszany świeży – około 58,51 % powierzchni ogólnej.

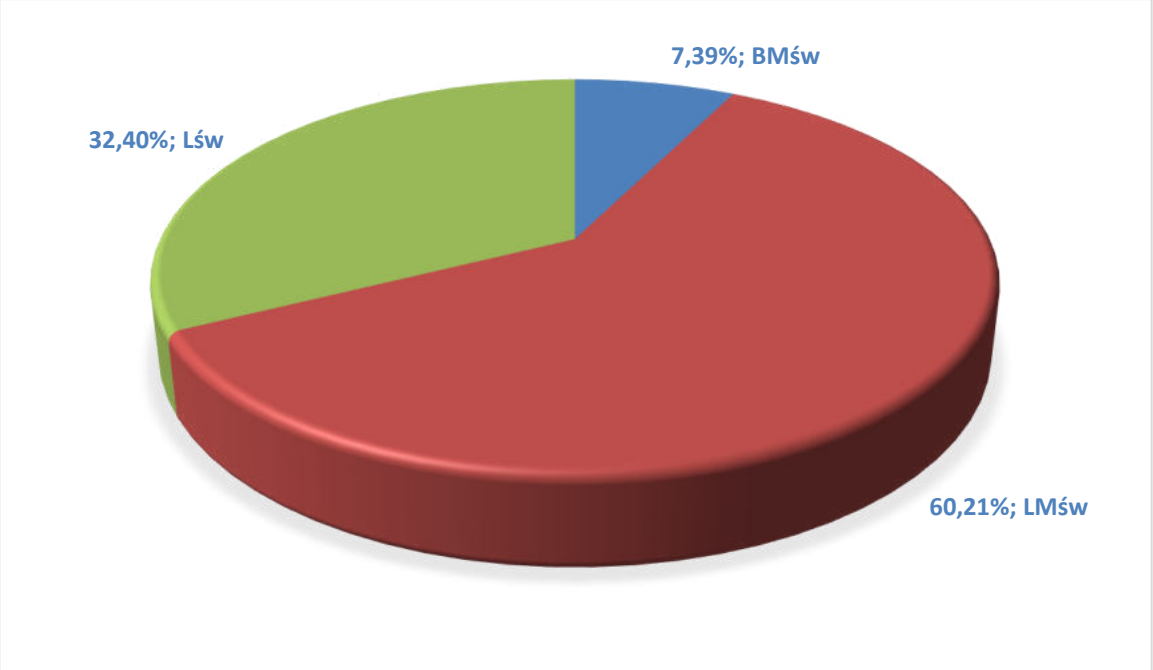


Rysunek 24 Udział procentowy typów siedliskowych lasu w LK Miasta Sopotu



Rysunek 25 Udział procentowy grup wilgotnościowych siedlisk w LK Miasta Sopotu

Siedliska świeże, które dominują w LK Miasta Sopotu, zajmują łącznie 203,4258 ha. Ponad 50% z tej powierzchni porastają lasy mieszane świeże. Najmniejszy udział powierzchniowy mają bory mieszane świeże – 7,39 % powierzchni siedlisk świeżych. Siedliska wilgotne zajmują łącznie powierzchnię 3,9648 ha. Tworzą je jedynie lasy wilgotne. Z glebami organicznymi związane są siedliska bagienne. Łącznie zajmują powierzchnię 1,9470 ha i są to olsy jesionowe.



Rysunek 26 Udział procentowy poszczególnych typów siedliskowych lasu w ogólnej powierzchni siedlisk świeżych LK Miasta Sopotu

Siedliska porolne na obszarze LK Miasta Sopotu zajmują łącznie powierzchnię 7,1148 ha co stanowi 3,40 % powierzchni ogólnej. Informacja ta jest o tyle ważna, że dotyczy nie tylko sfery stanu siedlisk (zniekształcenie), zmian w ekosystemach (są to najczęściej zbiorowiska zastępcze), ale także potrzeb z zakresu ochrony lasu (np. konieczność stosowania zabiegów z zakresu ochrony przed hubą korzeniową). Szerzej problem skali i innych z tym związanych problemów omówiono przy okazji szczegółowej charakterystyki siedlisk leśnych i w dalszej części opracowania.

5.2. Charakterystyka typów siedliskowych lasu

Typ siedliskowy lasu (TSL) jest jednostką powierzchniową, obejmującą obszar o zbliżonych warunkach siedliskowych wynikających z żyzności, wilgotności gleby oraz podobieństwa cech reliefu, klimatu i budowy geologicznej (rodzaju gleby). Zasadniczym kryterium różnicującym odmianę TSL jest naturalna rola lasotwórcza ważniejszych gatunków drzew, wynikająca z ich zasięgów geograficznych i terytorialnych. Wyróżnia się odmiany typów siedliskowych krainowe oraz fizjograficzno – klimatyczne (tereny wyżynne i podgórskie).

Typ lasu to jednostka wyróżniana w ramach TSL, która obejmuje płaty lasu o podobnych warunkach siedliskowych, z właściwą dla nich, względnie trwałą strukturą i składem gatunkowym drzewostanu oraz warstw niższych. Typ lasu (TL) wskazuje na ogólny cel hodowlany, wynikający z roli lasotwórczej gatunków drzew na danym terenie, nawiązujący do potencjału siedliska.

Warianty uwilgotnienia siedliska wyróżnia się na podstawie rodzaju oraz głębokości występowania i oddziaływania wód glebowych (gruntowych, opadowych, stokowych, zalewowych) na glebę (profil glebowy). Stopnie wód gruntowych oznaczają orientacyjny, określony właściwym przedziałem, poziom występowania ich lustra. Stopnie wód opadowych oznaczają strefę istotnego wpływu (oddziaływania), wyrażoną właściwym oznaczeniem przedziału ich wpływu na profil glebowy.

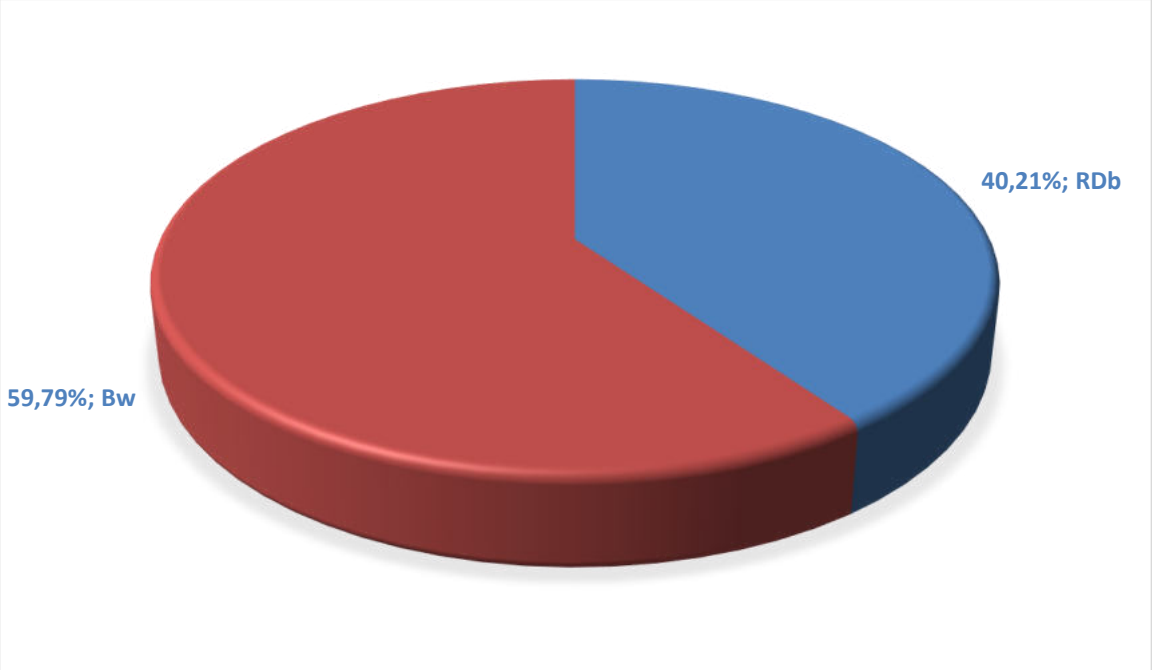
5.2.1. Bór mieszany świeży (BMśw)

Siedliska boru mieszanego świeżego stanowią 7,18 % powierzchni, czyli 15,0302 ha. Są to siedliska naturalne i zbliżone do naturalnych (N), ekosystemalnie zrównoważone. Siedliska boru mieszanego zniekształconego, zdegradowanego i zdewastowanego (D) nie stwierdzono.

Siedlisko boru mieszanego świeżego wytworzyło się na piaskach wodnolodowcowych oraz zwałowych rzadko podścielonych gliną. Przeważają na nich gleby rdzawe lub bielicowe związane z *Fago – Quercetum.* Są to powierzchnie najczęściej wysoko położone o dużych spadkach i niekorzystnej wystawie.

Siedliska boru mieszanego świeżego to głównie siedliska o bardzo słabym wpływie wody gruntowej. Odczyn wierzchnich poziomów gleb jest bardzo silnie kwaśny i zmniejsza się wraz z głębokością do silnie kwaśnego lub kwaśnego.

Siedliska boru mieszanego świeżego w lokalnych warunkach tworzą głównie drzewostany sosnowe, z niewielką domieszką dęba bezszypułkowego i buka. Drzewostany sosnowe na siedlisku boru mieszanego świeżego najczęściej charakteryzują się uproszczoną strukturę pionową. Średnie pokrycie górnego piętra wynosi około 70%. Pokrycie drugiego piętra jest często niższe. Średnio zajmuje 50% i waha się od 30-70%. Warstwy podrostu, podszytu i nalotu pokrywają powierzchnię średnio około 30%. Na badanym terenie największą powierzchnię zajmują gatunki podszytowe takie, jak Bk, Db i jarząb.



Rysunek 27 Procentowy udział podtypów gleb w siedliskach boru mieszanego świeżego

W obrębie boru mieszanego świeżego wyodrębniono jeden typ lasu będący odpowiednikiem zbiorowiska roślinnego występującego na tym siedlisku.

Typ bukowo - dębowy utożsamiany jest z *Fago - Quercetum petreae*. Subatlantycka kwaśna dąbrowa typu pomorskiego w rozumieniu fitosocjologicznym to drzewostan złożony głównie z dębu bezszypułkowego i buka. Powszechnie uważa się, że sosna uzyskuje dobre przyrosty przy bardzo wysokiej jakości. Na siedlisku lasu mieszanego jakość techniczna sosny nieco obniżona jest przez zbyt duże przyrosty roczne. Niewielka pomoc w procesie odnowienia naturalnego polegająca na przygotowaniu gleby (czernica) jest wystarczająca, aby uzyskać gęsty samosiew. Często na gniazdach dębowych wykonywanych w trakcie stosowania rębni III masowo pojawia się sosna. Z przyrodniczego punktu widzenia nadmiar sosny na tym zbiorowisku jest niewskazany. Nadmierna pinetyzacja zbiorowiska *Fago - Quercetum petreae* powoduje jego zniekształcenie i upodabnianie się do zbiorowiska *Leucobryo - Pinetum* do tego stopnia, że utrudnia ich właściwą identyfikacje.

Tabela 12 Proponowane typy drzewostanów według typów lasu i mezoregionów przyrodniczo leśnych - siedlisko bór mieszany świeży

TSL wariant	Typ lasu (TL)	Struktura	Typ d-st (TD)	Gatunki, udział w składzie w %			Sposób zagospod.	Uwagi dotyczące stanu, uwilgotnienia TSL oraz inne wskazania
				Główne (I i II p)	domieszkowe	podszyt		
Mezoregion Pojezierza Kaszubskiego (I-18)								
BMśw 1	Bk – Db	IIp	Bk – Db - So	So 40% - 50% Dbb 30% Bk 20%	Ip Brz, Os, Św do 10% IIp Bk, Dbb	bk, dbb, jrz,	III/IV/V	

Przystępując do zagospodarowania jakiegokolwiek siedliska musimy wpierw określić wyraźny cel hodowlany. W przypadku boru mieszanego świeżego w LK Miasta Sopotu przyjęto trzy typy drzewostanu. Sposób dochodzenia do zamierzonego docelowego składu i struktury drzewostanu jest różny.

Bory mieszane świeże należy zagospodarowywać rębniami częściowymi (**III)** i stopniowymi (**IV**), a w warunkach LK Miasta Sopotu rębnią przerębową (**V**). Wybór konkretnego sposobu uzależniony jest przede wszystkim od aktualnego stanu drzewostanu, od formy zmieszania, budowy pionowej, jakości, istniejących podrostów. Stosowanie rębni częściowych, w szczególności zaś stopniowych daje duże szanse w drzewostanach mieszanych na utrzymanie i ewentualną korektę budowy pionowej, a w litych drzewostanach sosnowych stworzy dogodne warunki do wprowadzenia domieszek.

W młodszych klasach wieku, szczególnie na siedliskach zniekształconych i zdegradowanych, w trakcie wykonywania zabiegów gospodarczych należy preferować dęba, i buka. Na poprawę formy próchnicy, odporności drzewostanów na niekorzystne czynniki, warunki panujące wewnątrz drzewostanu i zamieszkującą faunę pozytywnie wpływa wprowadzanie podszytów i podsadzeń. Drzewostan siedlisk porolnych w miejscowych warunkach najczęściej tworzy sosna z domieszką brzozy brodawkowatej, niekiedy może to być także drzewostan brzozowy lub z jej przewagą. Nadmiar biogenów w glebie, w tym głównie azotu sprzyja bardzo dynamicznemu wzrostowi drzew, w tym przede wszystkim sosny. Osiąga ona tu zazwyczaj Ia bonitację. Jest też zwykle gorzej oczyszczona i często atakowana przez patogeny, w wyniku czego drzewostan staje się lukowaty, pojawiają się w konsekwencji szkodniki owadzie. W podszycie dość często na tych zasobnych w azot glebach występuje bez koralowy.

Stan siedliska w odniesieniu do płatów zlokalizowanych na nieporolnych glebach zależny jest w głównej mierze od sposobu, w jakim prowadzona była w przeszłości gospodarka leśna. Nie jest większym zagrożeniem dla stanu siedliska, zwłaszcza uboższych stopni żyzności, monokultura sosnowa, jeżeli jest dobrze rozwinięte drugie piętro drzewostanu. Siedliska boru mieszanego świeżego z dużym udziałem gatunków liściastych w niższych piętrach nie wykazują najczęściej zmian regresyjnych, uzasadniających diagnozowanie zniekształcenia.

Monokultury sosnowe bez dobrze rozwiniętych niższych pięter drzewostanu przyspieszają najczęściej na głębokich, piaszczystych substratach glebowych procesy ługowania resztek zasad z górnych, najbardziej istotnych, zwłaszcza we wcześniejszych fazach rozwoju drzewostanu, poziomów glebowych. Prowadzi to najogólniej do zniekształceń, degradacji gleby i siedliska. W dłuższym okresie czasu obniża się zdolność samoregulacji (homeostazy) ekosystemu leśnego, czyli samoistnego przywrócenia naturalnych, zrównoważonych (tj. pierwotnych) zdolności produkcyjnych siedliska.

Uzyskanie większego udziału gatunków liściastych (w tym głównie dęba i buka), których rola na tym siedlisku sprowadzać się będzie do pielęgnacji siedliska i gatunku głównego, powinno następować przy zastosowaniu rębni gniazdowych. Najwłaściwszą jednak formą zmieszania dla gatunków wprowadzanych w celach pielęgnacyjnych jest forma drobnokępowa lub grupowa, w przypadku rębni gniazdowych uzyskuje się duże kępy, mniej przydatne do spełniania zakładanej roli, zwłaszcza w pierwszych kilkudziesięciu latach po założeniu uprawy.

Na siedliskach z drzewostanami młodszych klas wieku, o rozluźnionym zwarciu, można wprowadzać w zasadzie głównie podsadzenia bukowe, ponieważ dąb ze względu na swoje wymagania ekologiczne najczęściej jest w takich sytuacjach mniej przydatny. Dęby, w tym głównie bezszypułkowy, należałoby podsadzać w większych lukach, łącznie z innymi gatunkami liściastymi, dąb szypułkowy natomiast na wariantach silnie świeżych ,,BMśw2". Gatunki liściaste w przyszłości powinny utworzyć przede wszystkim drugie piętro.

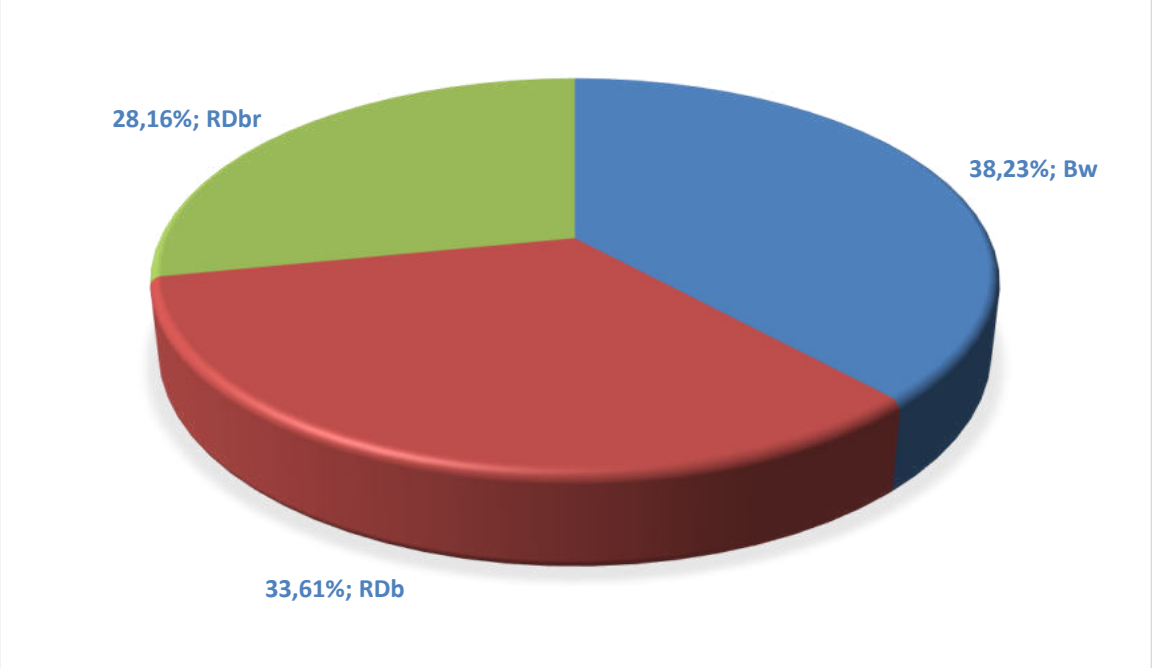
5.2.2. Las mieszany świeży (LMśw)

Siedlisko lasu mieszanego świeżego zajmuje powierzchnię 122,4932 ha co stanowi 58,51 % wszystkich siedlisk LK Miasta Sopotu. Siedliska lasu mieszanego stanowią główne tło tutejszych siedlisk.

Siedliska naturalne i zbliżone do naturalnych zajmują łącznie 107,3406 ha co stanowi 87,63 % lasów mieszanych świeżych. W warunkach naturalnych w drzewostanie występować powinny: dąb, buk, sosna, brzoza brodawkowata i inne gatunki liściaste. Drugie piętro tworzy przede wszystkim buk i grab. Skład gatunkowy i wzajemne proporcje zależą od typu zbiorowiska leśnego, o czym mowa w dalszej części charakterystyki. Postaci w stanie zbliżonym do naturalnego N2 charakteryzuje nadmierny udział sosny, występującej zwykle jako gatunek panujący. Dolne warstwy drzewostanu najczęściej są poprawnie wykształcone, skład runa leśnego i forma próchnicy odpowiada siedlisku.

Do siedlisk lasu mieszanego świeżego zniekształconego na skutek źle prowadzonej gospodarki leśnej i przekształconego zaliczano monokultury sosnowe pozbawione zwartych podszytów leszczyny, dębu, buka i graba. Łącznie zajmują powierzchnię 15,1526 ha. W runie pojawiają się gatunki oligotroficzne, zwiększona ilość czernicy. Forma próchnicy zubożona najczęściej o jeden typ. Na siedliskach tych najczęściej dopuszczenie większej ilości światła, promowanie gatunków liściastych znacznie poprawia ich ogólną kondycję. Brak siedlisk zdegradowanych i zdewastowanych.

Siedliska lasu mieszanego świeżego występujące na obszarze LK Miasta Sopotu są mało zróżnicowane pod względem podtypów gleb i różnych substratów glebowych. Podtypów gleb skartowano 3. Na utworach piaszczystych, w lokalnych warunkach, wykształciły się przede wszystkim gleby bielicoziemne. Dominują tu gleby rdzawe brunatne, rdzawe bielicowe i bielicowe właściwe.



Rysunek 28 Procentowy udział podtypów gleb w siedliskach lasu mieszanego świeżego

Kartowanie siedlisk lasu mieszanego świeżego w obrębie typów lasu nastręcza wiele problemów. Wzajemne przenikanie się, zniekształcenia wskutek pinetyzacji i picetyzacji, ekspansywność niektórych gatunków (np. buk).

Bonitacja gatunków głównych oscyluje wokół I-III. Piętro pierwsze drzewostanów posiada średnio zwarcie na poziomie 70-80%, W drugim piętrze średnie pokrycie wynosi też ok. 70%.

Tabela 13 Proponowane typy drzewostanów według typów lasu i mezoregionów przyrodniczo leśnych - siedlisko las mieszany świeży

TSL wariant	Typ lasu (TL)	Struktura	Typ d-st (TD)	Gatunki, udział w składzie w %			Sposób zagospod.	Uwagi dotyczące stanu, uwilgotnienia TSL oraz inne wskazania
				główne (I i II p)	domieszkowe	podszyt		
Mezoregion Pojezierza Kaszubskiego (I-18)								
LMśw 1	Bk	Ip	So–Bk	Bk 60% - 70% So 20%	Dbb do 10% Md, Św, Jw, Brz do 10%	bk, db	II/IV/V	

Lasy mieszane świeże są siedliskami o średnim stopniu żyzności, wdzięcznymi w zagospodarowywaniu i umożliwiającymi stosowanie szerokiego wachlarza zabiegów gospodarczych. Wybór uzależniony jest od aktualnego stanu siedliska i stopnia zgodności drzewostanu. Szerokie zastosowanie mają rębnia II i charakteryzująca się dużą elastycznością rębnia IV.

W drzewostanach na siedliskach naturalnych i zbliżonych do naturalnych o składzie zgodnym lub częściowo zgodnym z powodzeniem można prowadzić rębnie II, lub IV, a w warunkach LK Miasta Sopotu także V. Prawidłowe przygotowanie gleby, „odpowiednie sterowanie światłem" zapewni uzyskanie dobrej jakości drzewostanu. Pojawiające się podrosty charakteryzują się najczęściej dobrą żywotnością i niezłą jakością.

Więcej wysiłku wymagają drzewostany siedlisk zniekształconych z przyczyn niewłaściwej gospodarki leśnej. Brak odpowiedniego składu gatunkowego, niewłaściwa struktura to zadania z którymi musi zmierzyć się hodowca lasu. W drzewostanach rębnych pomocna z pewnością będzie rębnia III lub IV.

Znaczny potencjał siedlisk lasu mieszanego pozwala na poprawę struktury i składu gatunkowego już w okresie młodnika, tyczkowiny, czy w trakcie dojrzewania drzewostanu. Dotyczy to przede wszystkim drzewostanów na siedliskach zniekształconych. Preferowanie gatunków liściastych, zwiększenie ilości światła dla rozwoju drugiego piętra, podrostu bądź podszytu na pewno wpłynie pozytywnie na fitocenozę. Niekiedy niezbędne będzie wprowadzenie podsadzeń. W tym celu wykorzystujemy każde naturalnie pojawiające się przerzedzenie, dobór gatunków uzależniamy od powierzchni i ilości docierającego światła.

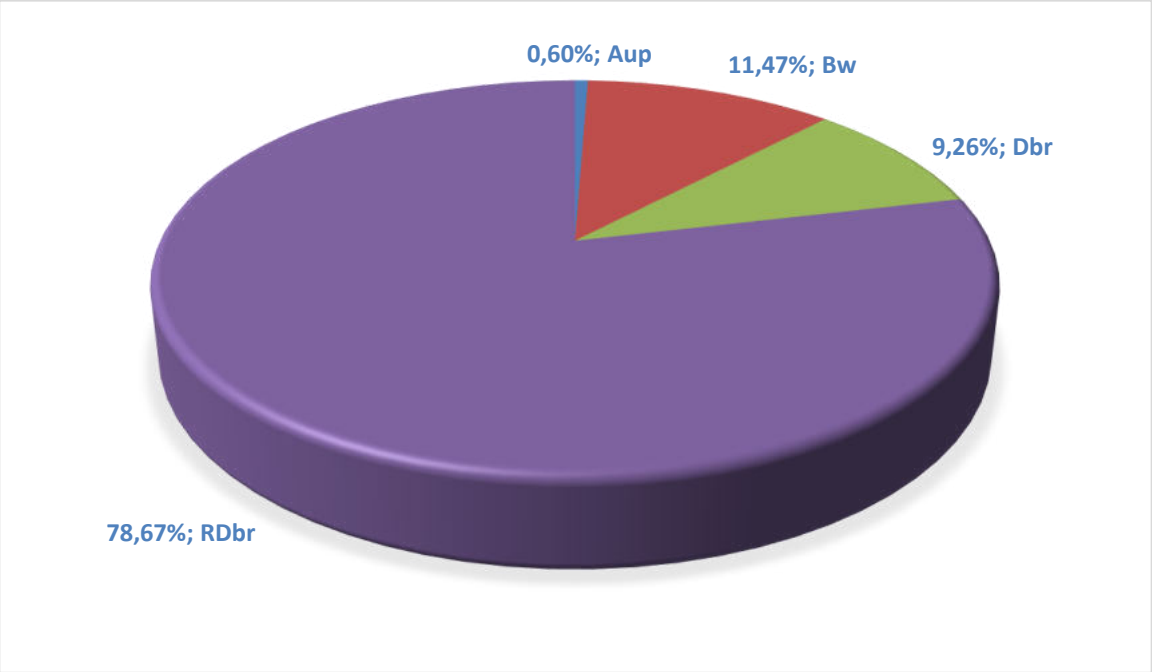
5.2.3. Las świeży (Lśw)

Siedlisko eutroficzne z dominującą rolą gatunków liściastych w drzewostanie. Łącznie na terenie LK Miasta Sopotu zajmuje 65,9024 ha, czyli 31,49% wszystkich siedlisk.

Większość siedlisk lasu świeżego stanowią siedliska w stanie zbliżonym do naturalnego i siedliska naturalne. Łącznie zajmują powierzchnię 50,8830 ha czyli 77,21 % siedlisk lasu świeżego. Są to drzewostany liściaste, głównie bukowe, dębowe o bardzo sprawnej glebie z formą próchnicy mull lub moder - mullowy. Do grupy drzewostanów zniekształconych wskutek gospodarki leśnej i przekształconych zalicza się drzewostany najczęściej mieszane,

sporadycznie monokultury iglaste z silnie rozbudowanym dolnym piętrem i bogatym runem. Siedliska tego typu zajmują powierzchnię 15,0194 ha (22,79%). Siedlisk zdegradowanych i zdewastowanych nie stwierdzono.

Siedliska lasu świeżego są związane głównie z piaskami wodnolodowcowymi, piaskami i glinami zwałowymi oraz deluwiami. Lasy świeże wykształciły się przede wszystkim na glebach rdzawych brunatnych, rzadko bielicowych wytworzonych z piasków (Qfgp, Qp/g), a w wariancie silnie świeżym na deluwialnych brunatnych.



Rysunek 29 Procentowy udział podtypów gleb w siedliskach lasu świeżego

W warunkach naturalnych siedliska lasu świeżego porastają drzewostany liściaste. Dla omawianego obiektu są to głównie zbiorowiska *Galio odorati – Fagetum* i *Stellario holosteae - Carpinetum betuli*.

Żyzna buczyna niżowa typu pomorskiego (typ lasu Bk) w LK Miasta Sopotu to eutroficzne lasy z bukiem, sosną, dębem i modrzewiem z jednostkową domieszką brzozy, świerka i klonu. Są to zwarte wysokopienne drzewostany. Średnie pokrycie górnego piętra drzew wynosi 70-80 %, drugie piętro 10-70 %. Są to drzewostany z podszytem o pokryciu średnim 40-50 %, przy jednoczesnym dość silnie rozbudowanej warstwie podrostu (20%) i nalotu (10-30%). Warstwę podrostu i nalotu tworzy głównie bardzo ekspansywny buk niedający szans na pojawienie się innych gatunków.

Subatlantycki nizinny las dębowo - grabowy (typ lasu Gb – Db) tworzą wielogatunkowe drzewostany z klonem, jaworem, dębem szypułkowym i bukiem a także sosną i świerkiem. Warstwa podszytów dobrze wykształcona. Gatunki podszytowe to przede wszystkim licznie występując klon, jawor, leszczyna, głogi, trzmielina, grab. Pokrycie poszczególnych warstw przedstawia się następująco: warstwa drzew piętro pierwsze 70-80%, drugie piętro 30-40%. Pokrycie podszytu jest ponad dwukrotnie wyższe niż w żyznych buczynach. W sumie warstwa podrostu, podszytu i nalotu zajmuje około 70% i jest najwyższa spośród wszystkich typów lasu.

Przy identyfikacji typów lasu należy zwrócić uwagę na wszystkie elementy drzewostanu. Równie ważne są: drzewostan, podszyt i runo.

Galio odorati - Fagetum to drzewostany prawie czysto bukowe. Duży udział sosny, modrzewia świadczy o antropogenicznej degeneracji fitocenozy. W runie występuje cały szereg

gatunków leśnych o wyraźnie niżowym typie zasięgu i gatunki częściowo przechodzące z grądów (np. *Stellaria holostea*). Żyzne drzewostany bukowe, próchnica typu mull, brak leszczyny i grabu, obecność gatunków różnicujących i częstych. Drzewostany dębowe z udziałem graba, w podszycie bujna leszczyna, obecność w runie między innymi gwiazdnicy wielkokwiatowej, próchnica typu mull to typowe zbiorowisko *Stellario holosteae - Carpinetum betuli.* Identyfikacja postaci przejściowych może być trudna, dlatego też należy brać pod uwagę całokształt florystycznych, strukturalnych i siedliskowych cech danej fitocenozy.

Czynnikiem ograniczającym utrzymanie, względnie odbudowę, drzewostanów dębowych są głównie: niszczenie nalotów i nasadzeń dębowych przez zwierzynę płową i występowanie późnych przymrozków. Element stresowy przy powstawaniu nalotów dębowych ma miejsce już w chwili obsiewu, kiedy większość żołędzi zostaje zjedzona przez zwierzynę, a pokazujące się kiełki uszkadzane są przez mróz.

Grab zwyczajny jest jednym z najważniejszych gatunków lasotwórczych budujących dolne piętra drzewostanu. Jest wyznacznikiem siedlisk grądowych, towarzyszy dębowi. Na siedliskach lasu świeżego grab jest gatunkiem ekspansywnym, wypełnia luki i przerzedzenia (także przerzedzenia w klasach odnowienia) jednak nie jest gatunkiem konkurencyjnym dla gatunków głównych budujących górne piętro drzewostanów grądowych. Grab jest typowym gatunkiem drugiego piętra drzewostanu. Umiejętnie prowadzony korzystnie wpływa na wzrost i pielęgnowanie dęba, zmniejsza uszkodzenia od przymrozków.

Siedliska lasu świeżego należą do grupy eutroficznych. Zajmują miejsca zasobne w składniki pokarmowe z dogodnymi warunkami pod względem wilgotności. Runo bogate. Wyraźny aspekt wiosenny. Brak takich gatunków jak czernica i brusznica. Wiele roślin wskaźnikowych runa charakteryzuje się wysoką stałością. Najwyższym stopniem częstości z grupy gatunków różnicujących charakteryzuje się marzanka i gajowiec żółty. Stopień częstości określa procent powierzchni, na którym występuje gatunek.

Zbiorowiska *Stellario holosteae - Carpinetum betuli* cechuje licznie reprezentowana grupa gatunków charakterystycznych związku *Carpion betuli* oraz wyższych taksonów. Należą do nich *Galeobdolon luteum.*

Tabela 14 Proponowane typy drzewostanów według typów lasu i mezoregionów przyrodniczo leśnych - siedlisko las świeży

TSL wariant	Typ lasu (TL)	Struktura	Typ d-st (TD)	Gatunki, udział w składzie w %			Sposób zagospod.	Uwagi dotyczące stanu, uwilgotnienia TSL oraz inne wskazania
				główne (I i II p)	domieszkowe	podszyt		
Mezoregion Pojezierza Kaszubskiego (I-18)								
Lśw 1	Bk	Ip	Bk	Bk 70% - 80%	Db do 20% Jw, Kl do 10% IIp Gb, Lp, Kl	bk, jrz, krusz.	II/V	
Lśw 2	Gb – Db	IIp	Db	Dbs 60% - 80%	Ip Bk 10% - 20% Dbb, Kl, Jw, Lp, Gb 10% - 20% IIp Gb, Lp, Kl	lsz, gb, jb, trzm, krusz, głóg, dereń.	III/IV/V	

Galio odorati - Fagetum jest niżową odmianą bogatego florystycznie żyznego lasu bukowego. Największy udział w runie mają *Galium odoratum, Oxalis acetosella, Anemone nemorosa, Millium effusum, Mainthemum biforium*. Na swoistą kombinacje gatunków składają się: gatunki charakterystyczne dla związku *Fagion sylvatica* (*Fagus sylvatica, Festuca altissima, Melica uniflora*; liczne gatunki charakterystyczne dla klasy *Querco – Fagetea* i rzędu *Fagetalia*

(*Galium odoratum, Anemone nemorosa, Milium effusum, Carex digitata)*; niezbyt liczne gatunki charakterystyczne dla związku *Carpion betuli* (*Stellaria holostea*).

Lasy świeże są siedliskami bardzo żyznymi. Sposób gospodarowania, jak na każdym innym siedlisku, wynika z aktualnego stanu drzewostanu oraz celu hodowli, który określono w typie drzewostanu.

W omawianym typie siedliskowym w zagospodarowaniu zastosowanie znajdują rębnie: II, III, IV, a w przypadku LK Miasta Sopotu rębnia V. W drzewostanach o zgodnym składzie gatunkowym i siedlisku w stanie naturalnym zastosowanie znajduje rębnia IIa. Elastycznego stosowania różnych rębni wymagają drzewostany o częściowo zgodnym składzie gatunkowym i siedlisku w stanie zbliżonym do naturalnego. Zastosowanie znajdą tu rębnie: II, III i IV.

Najtrudniejsze są siedliska o niezgodnym składzie gatunkowym i siedlisku zniekształconym. Pomocna w zagospodarowaniu jest tu przede wszystkim rębnia III, IV.

Już w trakcie wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych, takich jak CP, TW, TP można poprawiać aktualny stan siedliska. Dotyczy to głównie drzewostanów o niezgodnym lub częściowo zgodnym składzie gatunkowym. Preferowanie gatunków liściastych w składzie gatunkowym drzewostanu, polepszanie warunków wzrostu podrostu i podszytu, pomoc w kształtowaniu się drugiego piętra to zadania, które z pewnością poprawią stan siedlisk zniekształconych.

Intensywniejszych zabiegów hodowlanych wymagają drzewostany na siedliskach porolnych. Stosunkowo szybki rozpad drzewostanów sosnowych, spowodowany głównie przez hubę korzeniową, powoduje gwałtowny rozwój jeżyny, maliny, pokrzywy, leszczyny itp. Ważne jest szybkie zagospodarowanie pojawiających się przerzedzeń poprzez wprowadzanie drugiego piętra. W celu przebudowy drzewostanów porolnych zaleca się stosowanie tak zwanych trzebieży przekształceniowych, a w drzewostanach w stanie rozpadu optymalna jest rębnia IV.

5.2.4. Las wilgotny (Lw)

Las wilgotny obejmuje eutroficzne i wilgotne siedliska leśne ze zdecydowaną dominacją gatunków liściastych w drzewostanie. W trakcie taksacji skartowano tylko 3,9648 ha, czyli 1,89 % powierzchni wszystkich siedlisk w LK Miasta Sopotu.

Siedliska lasu wilgotnego to siedliska z wpływem wody gruntowej bądź opadowej w stopniu umiarkowanym (Lw1). Siedliska lasu wilgotnego w omawianym obiekcie znajdują się w stanie zbliżonym do naturalnego. Brak siedlisk zniekształconych, zdegradowanych i zdewastowanych.

Siedliska lasu wilgotnego w LK Miasta Sopotu powstały u podnóży stoków na utworach deluwialnych.

Drzewostany lasu wilgotnego charakteryzują się bardzo dobrą dynamiką wzrostu dęba szypułkowego. Naturalnymi domieszkami, szczególnie lasu silnie wilgotnego, są olsza czarna i jesion. W miejscowych warunkach najczęstszym gatunkiem panującym na siedliskach lasu wilgotnego jest brzoza.

Drzewostany siedlisk zbliżonych do naturalnych często charakteryzuje słabo rozwinięta struktura pionowa. Brak jest zwykle dobrze rozwiniętych pięter, a także warstwy podszytowej, co wynika też często ze składu gatunkowego drzewostanu. W drzewostanach brzozowych dość często w podszycie występuje jawor, trzmielina zw. i głóg. W suchszych postaciach siedlisk lasu wilgotnego częściej w podszycie pojawia się grab i leszczyna.. Drzewostany siedlisk lasu wilgotnego złożone z gatunków liściastych, takich jak olcha czy brzoza poza tym, że są niezgodne z siedliskiem (jego postacią w pełni wykształconą) nie wpływają regresywnie na potencjał siedliska. Jest to tylko niewykorzystanie jego potencjalnych możliwości. Może to być

czasem także przyczyną niższej odporności na destrukcyjne oddziaływanie czynników przyrody ożywionej i nieożywionej. Wiele drzewostanów olszowych na siedlisku lasu wilgotnego powstało w sposób naturalny.

W mezoregionie Pojezierza Kaszubskiego w obrębie lasu wilgotnego dominuje zbiorowisko *Stellario holosteae - Carpinetum betuli ficarietosum* (typ lasu Gb-Db). Średnie pokrycie warstwy drzew wynosi 60%. Docelowo gatunkiem głównym jest dąb szypułkowy z domieszką gatunków: lipa, jawor, wiąz, olsza, jesion, grab. Drugie piętro buduje przede wszystkim kl z nielicznie występującą domieszką graba i wiązu.. Łączne pokrycie warstwy podrostu, podszytu i nalotu wynosi 50 %. Tworzą je gatunki wchodzące w skład drzewostanu. Z gatunków podszytowych dominuje jawor, klon, trzmielina, suchodrzew, głóg, kruszyna i inne.

Na siedlisku lasu wilgotnego dominują rośliny runa wymagające gleb żyznych i umiarkowanie wilgotnych. Brak roślin acydofilnych odróżnia ten typ od siedlisk o niższym stopniu troficzności. Podobnie jak w przypadku siedlisk borów i lasów mieszanych wilgotnych, także na siedlisku lasu wilgotnego występuje zawsze szereg gatunków różnicujących siedlisko o tej samej, przybliżonej żyzności, od siedlisk stojących niżej w siatce typologicznej w zakresie uwilgotnienia.

Podzespół *Stellario holosteae - Carpinetum betuli ficarietosum* (typ lasu Gb-Db) jest najbardziej wilgotny i żyzny spośród wszystkich grądów. Wyróżnia się najliczniejszym udziałem geofitów, takich jak: *Ficaria verna, Anemone ranunculoides, Hepatica nobilis*. Obecność zwiększonej ilości między innymi *Stachys sylvatica, Aegopodium podagraria, Stellaria nemorum* świadczy o podwyższonej wilgotności siedliska.

Tabela 15 Proponowane typy drzewostanów według typów lasu i mezoregionów przyrodniczo leśnych - siedlisko las wilgotny

TSL wariant	Typ lasu (TL)	Struktura	Typ d-st (TD)	Gatunki, udział w składzie w %			Sposób zagos.	Uwagi dotyczące stanu, uwilgotnienia TSL oraz inne wskazania
				główne (I i II p)	domieszkowe	podszyt		
Mezoregion Pojezierza Kaszubskiego (I-18)								
Lw 1	Gb – Db	IIp	Db	Dbs 70% - 90%	Ip Lp, Jw, Wz, Ol, Js, Gb, Bk 10% - 30% IIp Gb, Lp, Kl, Wz	lsz, gb, kru, kal, bez c, trzm, czm, such.	III/IV/V	

Na siedliskach lasu wilgotnego gatunkiem panującym jest Dbs, domieszkowymi między innymi są: Js, Lp, Wz, Ol, Gb, Bk, Brz. Wśród wymienionych na szczególną uwagę zasługują: brzoza, olcha, grab i lipa. Wymienione gatunki w okresie przebudowy odznaczają się silną dynamiką wzrostu i często opanowują powierzchnie tworząc zapusty olchowo – brzozowe lub lipowo – grabowe. Nadmierne uwilgotnienie, zachwaszczenie i bujny rozrost niepożądanych nalotów skutecznie ograniczają wzrost docelowych gatunków głównych, w tym dębu szypułkowego. Innym zagrożeniem dla rozwoju docelowych gatunków jest masowe zamieranie jesionu. Zamieranie jesionu obserwuje się na całym obszarze kraju. Choroba atakuje jesiony we wszystkich przedziałach wieku. Zamierają zarówno naloty, podrosty, jak i stare drzewa. W warunkach rozszerzania się choroby wydaje się celowe zastępowanie go olszą i wiązem.

5.2.5. Ols jesionowy (OlJ)

Ols jesionowy reprezentuje siedliska bardzo żyzne o zasobnych glebach organicznych i organiczno – mineralnych pod dodatkowym wpływem płytkich wód gruntowych

o charakterze przepływowym. Olsy jesionowe występują zazwyczaj w kompleksie z siedliskami olsu typowego i lasu wilgotnego. Spotykamy je na LK Miasta Sopotu tylko na powierzchni 1,9470 ha co stanowi zaledwie 0,93 % powierzchni badanych powierzchni leśnych.

Siedlisko olsu jesionowego zinwentaryzowane w LK Miasta Sopotu występuje w wariancie drugim i trzecim – zalewanym i podtapianym – gdzie okresowo (co najmniej raz w roku) woda występuje powyżej powierzchni lub występują zalewy i podtopienia - woda utrzymująca się na powierzchni przez znaczną część roku.

Siedliska olsu jesionowego występują w stanie zbliżonym do naturalnego. Są to drzewostany olchowe z niewielką domieszką bądź bez udziału jesionu.

Ols jesionowy występuje w LK Miasta Sopotu głównie u podnóży stoków i wzdłuż cieków wodnych, gdzie czynne są wysięki i stały dopływ wód. Na obszarach wywierzysk, gdzie procesy glebotwórcze są najbardziej dynamiczne, substrat glebowy jest bardzo wrażliwy na zmiany uwilgotnienia i miejsca takie muszą podlegać szczególnej ochronie. W glebach olsów jesionowych występują zarówno utwory pochodzenia organicznego i mineralnego. Wytworzyły się tutaj gleby torfowo-mułowe.

Siedliska olsu jesionowego porośnięte są litymi drzewostanami olchowymi z niewielką domieszką jesionu i sporadycznie Brz, Lp i Wz. Średnie pokrycie górnej warstwy drzewostanu osiąga wartość 90%. Wysoki udział olchy czarnej świadczy o niezbyt dobrze jeszcze wykształconej pod względem składu warstwie drzew. Na siedliskach olsu jesionowego jesion jest gatunkiem współpanującym, głównie w drzewostanach starszych. Natomiast w młodszych drzewostanach często pojawia się masowo z samosiewu. Na przestrzeni ostatnich kilku lat jesion jest atakowany przez patogeny powodujące intensywnie wydzielanie się niezależnie od klasy wieku. W wielu drzewostanach jesion stopniowo zanika.

Bardziej dynamiczne zmiany na siedliskach olsu jesionowego, postaci młodocianych oraz starszych, powstałych z olsu typowego obserwuje się w warstwie krzewów i runa. Łęgowienie olsu oznacza w początkowej fazie wkraczanie głównie czeremchy zwyczajnej – *Padus avium*. Wchodzą także takie gatunki jak bez czarny, kalina, klon, dąb, grab, niekiedy buk i inne.

Stan zachowania lokalnych siedlisk olsu jesionowego, charakteryzujący się głęboko nieustabilizowanymi relacjami między wszystkimi elementami, sprawia trudności w znalezieniu powierzchni wzorcowych. W warunkach LK Miasta Sopotu ols jesionowy identyfikowany jest z fitosocjologicznymi *Fraxino – Alnetum*. Lokalne siedliska olsu jesionowego nie różnicuje zbyt wyraźna grupa gatunków runa. Gatunki różnicujące nie występują w znaczącym pokryciu. Istotniejsze przy kartowaniu siedlisk olsu jesionowego jest szersze spojrzenie na charakter runa. Warstwa zielna jest bujnie rozwinięta, średnie pokrycie warstwy wynosi 90-95%. Istotne jest występowanie takich gatunków jak *Chrysosplenium alternifolium, Circaea lutetiana, Carex remota, Ficaria verna*. Ważna jest także obecność roślin bagiennych, między innymi *Carex acutiformis, Lysimachia vulgaris, Galium palustre, Solanum dulcamara, Lycopus europeus*. Ogólnie bogactwo warstwy zielnej, wody o charakterze przepływowym są dobrymi wyznacznikami olsu jesionowego.

Tabela 16 Proponowane typy drzewostanów według typów lasu i mezoregionów przyrodniczo leśnych - siedlisko ols jesionowy

TSL wariant	Typ lasu (TL)	Struktura	Typ d-st (TD)	Gatunki, udział w składzie w %			Sposób zagospod.	Uwagi dotyczące stanu, uwilgotnienia TSL oraz inne wskazania
				główne (I i II p)	domieszkowe	podszyt		
Mezoregion Pojezierza Kaszubskiego (I-18)								
OlJ 2	Js - Ol	IIp	Js – Ol	Ol 60% - 70% Js 20% - 30%	Ip Dbs, Wz, Kl do 10% IIp Wz, Js	czm, prz.c., bez c., lsz., trz.	pozostawienie drzew do śmierci fizjolog.	

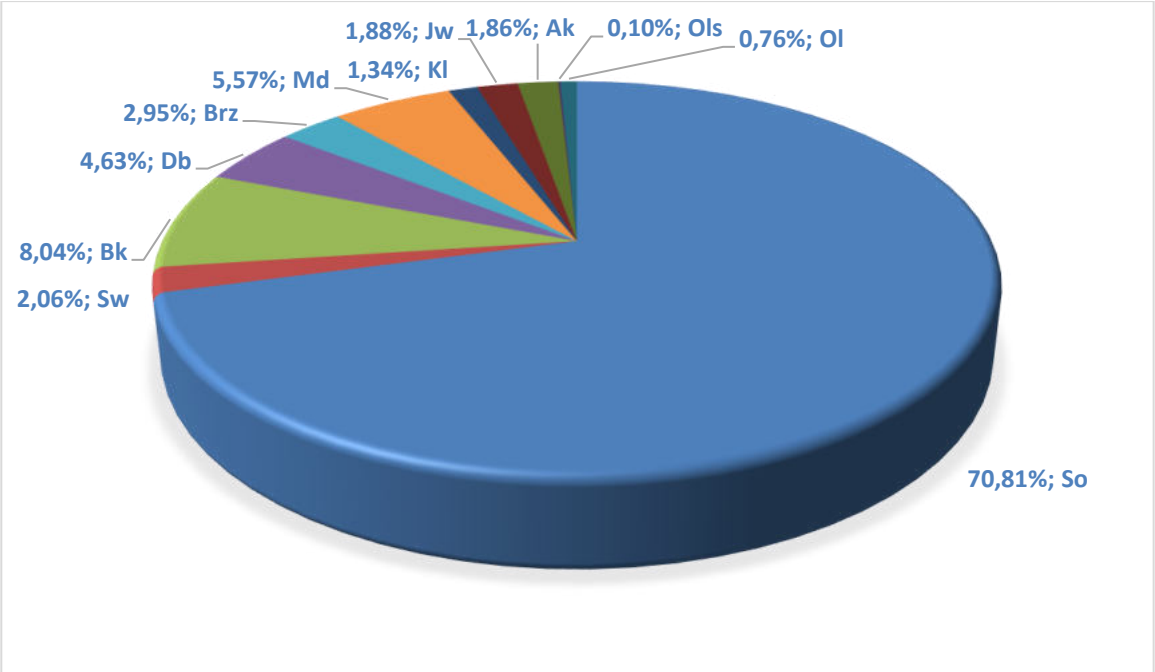
Siedliska olsu jesionowego podlegają ochronie. Przy zagospodarowaniu tego typu siedlisk szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę gleby, nie wolno dopuścić do gwałtownej ingerencji w stosunki wodne. Drzewostany na siedlisku olsu jesionowego powinny być całkowicie wyłączone z jakiegokolwiek użytkowania.

6. GATUNKI DRZEW I KRZEWÓW – CHARAKTERYSTYKA, ROLA LASOTWÓRCZA

Budowa gatunkowa drzewostanów w LK Miasta Sopotu wynika z gospodarowania w określonych warunkach przyrodniczych. Sosna jest gatunkiem panującym na siedliskach borowych, na siedlisku lasu mieszanego i lasu jest gatunkiem współpanującym wraz z modrzewiem, bukiem i dębem. Gatunkami występującymi w różnej formie na wielu siedliskach są: klon, jawor, akacja, olcha, brzoza, modrzew, świerk i olsza szara.

Tabela 17 Struktura powierzchniowa drzewostanów [%] według gatunków panujących:

So	Sw	Bk	Db	Brz	Md	Kl	Jw	Ak	Ols	Ol
139,2521	4,0421	15,8168	9,1081	5,8100	10,9595	2,6258	3,6954	3,6636	0,1945	1,4891



Rysunek 30 Procentowy udział gatunków panujących

Z powyższego zestawienia wynika, że w budowie drzewostanów dominuje sosna, następnie buk, modrzew oraz dąb. Niestety udział pozostałych gatunków w budowie drzewostanów jest niewystarczający. Powyższe rozważania ograniczają się jedynie do udziału wg gatunków panujących.

W trakcie dalszych prac hodowlanych należy dążyć do odtworzenia siedlisk w stanie co najmniej zbliżonym do naturalnego.

Sosna jest głównym gatunkiem lasotwórczym na badanym terenie. Na siedliskach borowych występuje w formie gatunku panującego, na siedliskach lasu mieszanego świeżego występuje jako gatunek współpanujący, w formie grupowej i kępowej występuje na siedliskach lasu świeżego i lasu wilgotnego. Najwięcej sosny spotykamy na siedlisku boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego.

W proponowanych typach drzewostanu sosna jest gatunkiem panującym dla siedlisk borowych, na siedliskach lasu mieszanego, proponuje się ją jako gatunek współpanujący, na pozostałych siedliskach lasowych sosna powinna występować w formie niewielkich domieszek.

Na siedliskach, gdzie sosna jest gatunkiem głównym, panującym, wybór formy zmieszania dotyczy gatunków towarzyszących sośnie. Na siedliskach, na których sosna pełni rolę gatunku współpanującego, należy ją wprowadzić w kępowej formie zmieszania po wcześniejszym odnowieniu gatunku panującego.

Buk w zasięgu naturalnego występowania jest ekspanywny i bardzo żywotny. Wymagania klimatyczne przeciwstawne do wymagań świerka. Nie znosi mroźnych zim. Wymaga znacznej wilgotności powietrza i gleby. Nie znosi gleb nadmiernie wilgotnych i suchych. Na terenie LK Miasta Sopotu znajduje optymalne warunki do rozwoju. Występuje głównie na siedlisku lasu mieszanego świeżego i lasu świeżego. Jest naturalnym elementem wielu zbiorowisk roślinnych występujących na badanym obiekcie. W propozycjach typu drzewostanu buk jest gatunkiem panującym na siedlisku lasu świeżego, panującym lub współpanującym na siedlisku lasu mieszanego świeżego, współpanujący na siedlisku boru mieszanego świeżego oraz gatunkiem domieszkowym na innych siedliskach.

Modrzew gatunek domieszkowy siedlisk świeżych ceniony ze względu na wartości użytkowe drewna i szybki wzrost. Na terenie LK Miasta Sopotu występuje głownie na siedlisku lasu świeżego i lasu mieszanego świeżego. Modrzew dobrze rośnie w położeniach wzniesionych, odsłoniętych na działanie wiatru, sprzyjających silnej transpiracji. Wymaga średniej wilgotności podłoża, źle znosi duże wahania wód gruntowych. Najlepiej czuje się w drzewostanach mieszanych razem z gatunkami o odmiennych właściwościach ekologicznych, które korzystnie wpływają na rozwój modrzewia i utrzymują glebę w sprawności. Takimi gatunkami są lipa, grab i buk. W propozycji typów drzewostanów modrzew został wyeliminowany jako obcy geograficznie.

Dąb gatunek po modrzewiu najliczniej występujący na terenie LK Miasta Sopotu. Występuje we wszystkich piętrach lasu na siedliskach boru mieszanego świeżego, lasu mieszanego świeżego, lasu świeżego i lasu wilgotnego. Prace siedliskowe ujawniły znaczny niedobór dębu głównie na siedliskach lasowych. Zwiększenia w udziale gatunkowym dębu wymaga także większość siedlisk boru mieszanego świeżego. Rodzaj dąb obejmuje dwa gatunki różniące się wymaganiami siedliskowymi. Różnice te uwzględniono w trakcie proponowania TD. Dąb jako gatunek panujący lub współpanujący proponuje się na siedliska lasu mieszanego świeżego, lasu świeżego, lasu wilgotnego, boru mieszanego świeżego, a jako gatunek domieszkowy na siedlisku lasu mieszanego bagiennego i olsu jesionowego.

Klon, Jawor gatunki domieszkowe o niedocenianej roli pielęgnacyjnej siedliska, występują nielicznie głównie w pobliżu dróg i osad. Na terenie LK Miasta Sopotu spotykane na siedlisku lasu mieszanego świeżego i lasu świeżego. Proponowany w TD jako domieszka na siedliskach lasu mieszanego świeżego, lasu świeżego, lasu wilgotnego i olsu jesionowego. Aktualnie klony dobrze odnawiają się naturalnie (potrafią wygrywać konkurencję z odnowieniem bukowym).

Jesion wyniosły jako gatunek panujący nie występuje. Jesion jest potencjalnie gatunkiem współpanującym na siedlisku olsu jesionowego. Jako gatunek domieszkowy proponowany na siedlisku lasu wilgotnego. Na wymienionych siedliskach miejsce jesionu zajmuje najczęściej olcha czarna. Na badanym terenie jesion odnawia się naturalnie. Zasadniczą przeszkodą w regeneracji drzewostanów z udziałem lub przewagą jesionu jest gwałtowny regres tego gatunku spowodowany zjawiskami chorobowymi. Obecnie obserwuje się zamieranie jesionu we wszystkich stadiach wzrostu (podrosty jak też stare drzewa).

Grab pospolity jest podstawowym gatunkiem budującym drugie piętro drzewostanów na siedliskach grądowych w stanie naturalnym. Ceniony gatunek pielęgnujący górne piętra i korzystnie wpływający na stan siedliska. Żywotny, dobrze odnawia się z nasion i z odrośli. W proponowanych TD gatunek domieszkowy górnego piętra siedlisk lasu mieszanego świeżego, lasu świeżego i lasu wilgotnego.

Świerk gatunek domieszkowy charakteryzujący się szybkim wzrostem. W lokalnych warunkach okresowo cierpi na brak wody, często atakowany przez kornika. Świerk wymaga odpowiedniej wilgotności powietrza i gleby. W terenach o niższych opadach świerk wybiera lokalne obniżenia, miejsca przy ciekach wodnych, ekspozycje północne, czyli miejsca zapewniające mu odpowiednią wilgotność. Najczęściej w lokalnych warunkach spotykamy go na siedlisku lasu mieszanego świeżego i lasu świeżego. Występuje często w pierwszym piętrze, tworzy drugie piętro i warstwę podrostu i podszytu. Gatunek bardzo ekspansywny, szczególnie na siedliskach wilgotnych i bagiennych. Od początku lat osiemdziesiątych obserwowane jest masowe obumieranie świerka, związane prawdopodobnie z osłabieniem metabolizmu energetycznego drzew (ozon) i wypłukiwaniem podstawowych substancji pokarmowych przez kwaśne deszcze. Na omawianym terenie udział świerka powinien być jednostkowy (głównie ze względu na występowanie poza zasięgiem naturalnym) i pełnić funkcje biocenotyczne.

Brzoza gatunek o bardzo dużej amplitudzie ekologicznej. Występuje prawie na wszystkich typach siedliskowych lasu. Jedynym ograniczeniem jest ograniczony dostęp do światła (gatunek światłożądny). Brzoza jest bardzo dobrym gatunkiem przedplonowym na gruntach porolnych. W proponowanych TD gatunek domieszkowy na wszystkich siedliskach oligotroficznych i mezotroficznych.

Olcha czarna jest gatunkiem głównym na siedliskach olsu jesionowego. Olcha łatwo odnawia się naturalnie i jest szczególnie ekspansywna na siedliskach wilgotnych (Lw).

Olsza szara gatunek sporadycznie występujący na terenie LK Miasta Sopotu głównie w wzdłuż lokalnych potoków.

Topola gatunek sporadycznie występujący na terenie LK Miasta Sopotu głównie w pobliżu osad.

Osika gatunek domieszkowy, światłożądny, na gruntach porolnych tworzy niekiedy tzw. „zapusty osikowe". Osikę jako domieszkę proponuje się na siedliskach boru mieszanego świeżego, lasu mieszanego świeżego.

Akacja, sosna czarna, dąb czerwony, sosna wejmutka gatunki te stopniowo należy eliminować z drzewostanów w trakcie przebudowy.

Gatunki podszytowe rola podszytów w zbiorowisku leśnym jest niedoceniana. Pielęgnacja gleby, miejsce schronienia i pokarmu dla ptaków, urozmaicanie i wzbogacanie diety roślinożerców, źródło pozyskania użytków ubocznych to tylko nieliczne zalety warstwy krzewów. W pracach siedliskowych naturalnie ukształtowane podszyty w znacznym stopniu ułatwiają poprawną diagnozę siedliskową. Przy projektowaniu prac odnowieniowych lub prac związanych z przebudową drzewostanu należy właściwie zaprojektować skład gatunkowy warstwy krzewów. Szczegółowy dobór gatunkowy podszytów na poszczególnych typach siedliskowych lasu zawarto w rozdziale dotyczącym szczegółowej charakterystyki siedlisk. Na terenie LK Miasta Sopotu najczęściej spotykanymi gatunkami krzewów są na siedliskach borowych: jarząb i kruszyna. Na siedliskach lasowych warstwa krzewów wzbogacona jest dodatkowo o leszczynę, głóg, trzmielinę, bzy oraz kalinę. Siedliskom lasu wilgotnego, osuszonego olsu i olsu jesionowego towarzyszy czeremcha zwyczajna.

7. OGÓLNE WYTYCZNE DO PLANOWANIA URZĄDZENIOWO - HODOWLANEGO

7.1. Ogólne zasady odtwarzania fitocenoz leśnych względnie naturalnych

Odtwarzanie względnie naturalnych fitocenoz leśnych jest jednym z zasadniczych warunków zapewniających zrównoważony i trwały rozwój. Potrzeba zapewnienia zrównoważonego i trwałego rozwoju lasów wynika bezpośrednio z podpisanych przez Polskę rezolucji helsińskich.

Istotą opracowania operatu siedliskowego jest m.in. określenie docelowych składów gatunkowych i struktury drzewostanów, zapewniających tworzenie ekologicznie stabilnego lasu, zdolnego do zaspokojenia w sposób racjonalny wszystkich potrzeb społecznych. Las w życiu człowieka powinien spełniać wielofunkcyjną rolę. Aby tak się stało, las powinien być zbudowany na wzorach z natury z uwzględnieniem zmian jakie zaszły na przestrzeni ostatnich tysiącleci. Finalnym celem hodowlanym jest model drzewostanu o możliwie dużym zróżnicowaniu gatunkowym we wszystkich warstwach, nawiązujący do fitocenoz naturalnych. Taki model lasu zapewnia w sposób dostateczny ideę wielofunkcyjności, a ponadto ogranicza do minimum ryzyko hodowlane. Odtworzenie fitocenoz leśnych w pełni naturalnych nie jest obecnie możliwe ani celowe. Las naturalny nie jest w pełni zwarty, ok.15-20% stanowią luki, znajdują się w nim również enklawy zbiorowisk nieleśnych.

Odtworzenie względnie naturalnych fitocenoz leśnych w wielu przypadkach będzie nastręczać dużo problemów, zwłaszcza na obszarach o daleko posuniętej dekompozycji, objawiającej się obecnie dużym stopniem degeneracji zbiorowisk leśnych. Degeneracja fitocenoz leśnych objawia się głównie w zubożeniu składu gatunkowego drzewostanów (monotypizacja), warstwy podszytowej i warstwy runa, objawiającym się m.in. nadmiernym rozrostem maliny, jeżyny, pokrzywy i trzcinnika. Wymienione powyżej zjawiska związane z dekompozycją lokalnych fitocenoz mają miejsce w LK Miasta Sopotu i to zarówno na siedliskach nieporolnych, jak i porolnych. Porolność siedlisk stanowi dodatkowe utrudnienie w działaniach zmierzających do odtworzenia fitocenoz względnie naturalnych.

Na obszarze LK Miasta Sopotu dużą grupę stanowią utwory piaszczyste dosyć podatne na różnego rodzaju niekorzystne antropogeniczne przekształcenia. Na zmiany antropogeniczne nakłada się obecnie proces ługowania gleb, potęgowany kwaśnymi deszczami. Proces ten miał miejsce także w przeszłości. Również niezwykle niekorzystnym dla rozwoju lasu jest brak odpowiedniego zapasu leśnej próchnicy nadkładowej (ektopróchnicy), głównego źródła próchnicy wewnątrzglebowej. Jej niedobór prowadzi do zaburzeń rozwoju fitocenoz leśnych. Próchnica glebowa (endopróchnica) jest źródłem energii i węgla, ponadto jest substancją jonowymienną o dużej pojemności sorpcyjnej, regulatorem odczynu i buforowych właściwości gleb, źródłem wielu substancji fizjologicznie czynnych, czynnikiem decydującym o rozpuszczalności i migracji wielu ważnych składników pokarmowych, czynnikiem biorącym udział w kształtowaniu fizycznych właściwości gleby oraz sprzyjającym rozwojowi procesów mikoryzowych. Nie są to oczywiście wszystkie właściwości endopróchnicy, lecz najistotniejsze.

Jak z powyższego wynika jest to składnik gleby o zasadniczym znaczeniu dla jakości i żyzności siedliska. Wszystkie zniekształcone typy siedliskowe lasu charakteryzują się pogorszoną formą ektopróchnicy.

Reasumując, problematykę odtworzenia względnie naturalnych fitocenoz leśnych oraz całość zagadnień z tym związanych można przedstawić w formie skrótowej jak poniżej:

- przebudowa drzewostanu powinna zmierzać do uzyskania w efekcie końcowym drzewostanu o składzie i strukturze nawiązującej do zbiorowisk naturalnych,
- w celu poznania docelowego modelu konkretnego płatu siedliska należy kierować się także opracowaniem fitosocjologicznym,
- do przebudowy przeznaczyć w pierwszej kolejności negatywy, drzewostany sosnowe na siedliskach lasowych, także drzewostany brzozowe i olszowo- brzozowe (samosiewy) na eutroficznych siedliskach Lśw i Lw,
- na siedliskach zniekształconych odtworzenie zbiorowisk leśnych względnie naturalnych powinno nastąpić w pierwszym pokoleniu drzewostanu poprzez podsadzenie gatunków docelowych- uwaga ta dotyczy głównie drzewostanów Ib, II i IIIa klasy wieku,
- zredukować udział w składzie upraw gatunków geograficznie obcych oraz udział gatunków obcych w podszytach,
- w odnowieniach i zalesieniach powinno uwzględniać się strefy ekotonowe nie zawsze uwidocznione na mapie glebowo - siedliskowej głównie ze względu na swoją niewielką powierzchnię,
- trzebieże (także wczesne) należy prowadzić na korzyść docelowych gatunków liściastych, nawet nie w pełni wartościowych pod względem hodowlanym,
- przeanalizować stan sieci rowów melioracyjnych pod kątem ograniczenia odpływu wód poprzez np. budowę zastawek, tam itp. w celu poprawienia bilansu wodnego..

7.2. Odtwarzanie lasu na glebach porolnych

Na terenie Lasów Komunalnych Miasta Sopotu gruntów porolnych skartowano niewielką powierzchnię – 7,1148 ha co stanowi zaledwie 3,40 % powierzchni lasów. Problem gruntów porolnych występuje więc w niewielkiej skali, jednak może pojawić się w przypadku nowych terenów.

Wg Falińskiego (1990) restytucja pasywna lasu tj. bez udziału człowieka, na opuszczonych gruntach rolnych we wschodniej Polsce trwa w serii borowej 140 lat, w tym pierwsze 70 lat obejmuje fazy roślinności nieleśnej, jak: murawy, jałowczyska, zapusty osikowo - sosnowe. Na łąkach tworzenie się łęgu jesionowo - olszowego, od momentu inicjacji do fazy przedleśnej, trwa 70-80 lat, do ukształtowania się pełnego zbiorowiska leśnego 140-150 lat. W przypadku siedlisk grądowych, formowanie się pełnego zbiorowiska leśnego z wielogatunkowym i różnowiekowym drzewostanem wymaga około 350 lat.

Zdolność formacji leśnej do odnawiania w naturalnej sukcesji swego składu i struktury, a nawet jego odtworzenia przy czynnym udziale człowieka w procesie restytucji aktywnej, bywa obecnie nierzadko problematyczna. Ma to miejsce tam, gdzie nastąpiło zjawisko zmęczenia stresowego gleb po wielokrotnie powtarzającym się wycinaniu lasu lub tam, gdzie wieloletnie użytkowanie gleb leśnych przez rolnictwo stworzyło duży dystans rehabilitacji. Jak duże trudności pojawiają się na drodze restytucji aktywnej ekosystemu leśnego na glebach poprzednio użytkowanych rolniczo w Polsce świadczą katastrofalne epifitozy korzeni i pędów drzew, szczególnie sosny.

Cechą charakterystyczną gleb porolnych jest występowanie około 30 cm warstwy płużnej jako pozostałości intensywnej uprawy rolniczej i nawożenia. Do tej warstwy ograniczone są podstawowe formy aktywności gleby i obieg materii. W glebach porolnych występuje dość duża w porównaniu z glebami leśnymi zawartość związków pokarmowych dla drzew, szczególnie azotu. Jednak przez około 20 lat od zalesienia ulega on rozchodowi i wymywaniu, zwłaszcza w górnej 5 centymetrowej warstwie gleby. Przez 25 lat kwasowość zalesionych gleb porolnych jest mniejsza o około 0.25 pH w ściółce, a w powierzchniowej warstwie gleby mineralnej o 0.5-1.0 pH niż gleb leśnych. Później różnice zacierają się, lecz gleby porolne są z reguły mniej kwaśne niż odpowiadające im genetycznie gleby leśne (Szujecki i in. 1983). W glebach porolnych brak masy organicznej korzeni, której rozkład dokonuje się przy udziale całego zespołu organizmów. W glebie porolnej brak jest licznych substancji organicznych wydzielanych przez korzenie drzew. Ilość substancji organicznych wydzielanych przez korzenie drzew może dochodzić do 5% masy samych korzeni. Wpływa to decydująco na aktywność biologiczną gleby. W ryzosferze jest 20 razy więcej strzępek grzybni niż poza tą strefą, a rozkład celulozy przebiega tu 2-3 razy szybciej (Rykowski 1990).

Zespół fauny glebowej charakterystyczny dla gleb leśnych na gruntach porolnych kształtuje się dopiero po 20-45 latach od ich zalesienia. Jednak fauna glebowa nadal jest niekompletna i związana głównie z wierzchnią warstwą gleby. Skład gatunkowy fauny glebowej i jej struktura w 60 letnich zalesieniach porolnych jest podobny do składu gatunkowego fauny glebowej na glebach leśnych, ale różni się wieloma cechami funkcjonalnymi, a mianowicie:

- biomasa tej fauny jest mniejsza o 25%,
- przeciętna wielkość ciała osobników fauny glebowej jest mniejsza, co wskazuje na mniejszy stopień rozwoju ekosystemu zalesień porolnych,
- zróżnicowanie wielkości osobników tych samych gatunków fauny jest większe na glebach porolnych niż na glebach leśnych, co świadczy o nieustabilizowanej strukturze genetycznej populacji wchodzących w skład fauny na glebach porolnych.

Wymienione cechy fauny są bioindykatorami przebiegu odtwarzania ekosystemu leśnego na gruntach porolnych.

Podstawowymi błędami w powojennej historii zalesień była akcyjność tego procesu, którą charakteryzował:

- brak rozpoznania siedliskowego gruntów przeznaczonych do zalesień,
- nie przygotowanie bazy nasiennej i szkółkarskiej,
- brak wieloletniej wizji postępowania z powstałymi w ten sposób zalesieniami
- niestaranność prac zalesieniowych (Smykała 1990).

Wymienione mankamenty można wyeliminować w perspektywie nowych zalesień, nie będzie to równoznaczne z odtworzeniem pełnosprawnych ekosystemów leśnych. Między innymi współczesne założenia dotyczące koncepcji wykonania zalesień wydają się nie dostrzegać istoty przyszłej funkcji zalesień, ani zasad ekologicznych.

Do szczególnych nieporozumień koncepcyjnych można zaliczyć:

- ograniczenie planu działań do momentu zalesienia gruntu,
- niedostrzeganie innych organizmów poza drzewami, które w procesie odtwarzania ekosystemu leśnego powinny być uwzględnione,
- nie uwzględnienie dynamiki zmian edaficznych w przebiegu rozwoju zalesień.

Na obszarach gdzie planuje się przekazanie gleb rolniczych pod zalesienie dużo ważniejsze od produkcji drewna są funkcje środowiskotwórcze lasu:

- retencyjna,
- wodo- i glebochronna,
- klimatyczna.

Głównym celem zalesień gruntów porolnych jest odtworzenie pełnego ekosystemu leśnego. Większość zalesień powinna powstawać w systemie restytucji aktywnej z pełnym wykorzystaniem metod inżynierii ekologicznej, co wyraźnie skróci czas restytucji. Restytucja pasywna powinna być uwzględniona przy wypełnianiu enklaw rolniczych na obszarach leśnych. Należy wówczas brać pod uwagę, że potencjał siedlisk na gruntach porolnych (zwłaszcza zakwaszonych i wyjałowionych) jest trudny do rozpoznania w fazie ugoru nawet za pomocą ścisłych badań gleboznawczych, a ujawni się dopiero po około 20 latach od zaniechania ugoru. Przy zalesianiu, a szczególnie przy zalesianiu dawnych użytków zielonych należy zachować szczególny umiar w uprawie gleb i melioracji i dążyć do zachowania wszelkich różnic w mikrosiedliskach objętych zalesianiem.

7.3. Ogólne cele hodowlane w LK Miasta Sopotu - docelowe Typy Drzewostanów

Las jest naturalnym tworem przyrodniczym, wielkoprzestrzennym i długowiecznym, wywierającym zasadniczy wpływ na otoczenie i zachowanie równowagi w przyrodzie. Jego wpływ i równoważenie zjawisk ekstremalnych zależy w dużym stopniu od naturalności, modyfikowanej bieżącą działalnością człowieka. Znaczenie ma tu potencjał przyrodniczy lasu rozumiany jako zespół jego właściwości przeciwdziałających negatywnym skutkom działalności człowieka, a także pozwalający na adaptację do zmieniających się na przestrzeni tysiącleci warunków klimatycznych. Dużego znaczenia nabiera w tej sytuacji także możliwość oceny głębokości przekształceń potencjału przyrodniczego związanego z antropopresją, wskazanie kierunków i metod stabilizacji (rewitalizacji) zbiorowisk leśnych.

Nadrzędnym celem gospodarki leśnej jest trwałe utrzymanie lasów dla ciągłego spełniania wielostronnych funkcji. W minionych wiekach działalność człowieka przyczyniała się najczęściej do obniżenia naturalnej odporności zbiorowisk leśnych na oddziaływanie czynników biotycznych i abiotycznych. W tej sytuacji realizacja tego celu wymaga w wielu przypadkach zwiększenia odporności zbiorowisk leśnych na wszelkie czynniki degradujące. Zwiększenie odporności jest możliwe drogą wzbogacania bioróżnorodności zbiorowisk zubożonych w wyniku działalności gospodarczej człowieka lub zachowania istniejących zbiorowisk o składzie i strukturze zbliżonej do naturalnej.

O walorach lasów zgodnych pod względem składu gatunkowego i struktury pionowej z siedliskiem pisało wielu leśników i ekologów, jednak ich racje nie zawsze były brane pod uwagę. W rezultacie odstępstw od wskazań przyrodniczych w drzewostanach pojawiła się protegowana sosna i świerk (gatunki poszukiwane na rynku). W Europie Środkowej są lasy (drzewostany), które obecnie uznajemy za monokultury (pod względem wieku i składu gatunkowego), zaś leśnictwo takie określane jest mianem plantacyjnego *(Zielony R., 2001*).

Operat siedliskowy, stosownie do treści zawartych w § 68 i 69 *,,Instrukcji urządzania lasu cz. II (2003),* ogólny cel hodowlany wyraża typem lasu. Typ lasu jest to jednostka wyróżniana w ramach typu siedliskowego, obejmująca płaty lasu o podobnych warunkach siedliskowych z właściwym dla nich względnie trwałym składem i strukturą drzewostanu oraz innych warstw roślinności. Wskazuje on ogólny cel hodowlany, wynikający z roli lasotwórczej gatunków drzew na danym siedlisku *,,Siedliskowe podstawy hodowli..."(2004).* Jednak aby poprawnie określić typ lasu należy właściwie rozpoznać jednostkę fitosocjologiczną. W niniejszym opracowaniu podjęto próbę zidentyfikowania właściwych typów lasu na podstawie dostępnych materiałów i opracowań z sąsiednich terenów. Na bazie tej wiedzy na końcu każdego rozdziału opisującego typ siedliskowy lasu zamieszczono tabelę z propozycjami typów lasu stosownymi dla poszczególnych zespołów fitosocjologicznych mogących potencjalnie występować w obrębie danego TSL. Właściwe przypisanie typu lasu do TSL może nastąpić dopiero po skartowaniu fitosocjologicznym obiektu LK Miasta Sopotu i w oparciu o następujące pozycje:

- *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Matuszkiewicz W. (1984) PWN Warszawa;
- *Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk Polski.* Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J.M. (1996) Phytocenosis Seminarium Geobotanicum 3 N.S. Vol. 8.
- *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Matuszkiewicz W.(2001); Vademecum Geobotanicum PWN Warszawa
- *Siedliskowe podstawy hodowli lasu (2004)* Załącznik do *,,Zasad hodowli lasu"* Warszawa 2004.
- *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski* Matuszkiewicz W., (2005) Vademecum Geobotanicum
- *Zespoły leśne Polski.* Matuszkiewicz J.M., (2007) PWN Warszawa

Kształtowany przez wieki, modyfikowany niekiedy mniej lub bardziej wyraźnie czynnikami antropogenicznymi, naturalny układ poszczególnych warstw stanowi najbardziej optymalny sposób wykorzystania potencjalnych możliwości produkcyjnych siedliska. Dobra znajomość lokalnych zbiorowisk leśnych jest dodatkową, cenną wskazówką w odpowiednim doborze składu gatunkowego, uwzględniającego wspomniane powyżej przesłanki czysto przyrodnicze jak i ekonomiczne. Potencjalną roślinność naturalną przedstawia m. in. *,,Mapa potencjalnej roślinności naturalnej Polski" (1995)* opracowana przez Matuszkiewicza J.M. –

wydawca - Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania – PAN. Jest to zgeneralizowana w zakresie treści, głównie ze względu na skalę (1:300 000) mapa zbiorowisk roślinnych Polski – 12 arkuszy, pomocna w ocenie występowania m. in. potencjalnych zbiorowisk leśnych w skali makro.

Zoptymalizowanie składów gatunkowych jest ważne co najmniej z dwóch zasadniczych powodów:

- ❖ zapewnia w stopniu maksymalnym wykorzystanie potencjalnych (naturalnych) zdolności produkcyjnych siedliska
- ❖ obniża do minimum ryzyko hodowlane, zapewniając tym samym względnie zrównoważony rozwój biocenoz leśnych

Prawidłowe rozpoznanie wspomnianych wcześniej potencjalnych warunków produkcyjnych obejmuje także rozpoznanie (skartowanie) aktualnych stanów siedlisk. Jest to dzisiaj dość istotne, ponieważ w wyniku wielowiekowej działalności człowieka szereg siedlisk zwłaszcza występujących na uboższych substratach glebowych jest głęboko antropogenicznie przekształcona.

Szczególnie niepożądanym jest wprowadzanie do miejscowych zbiorowisk gatunków drzew i krzewów obcego pochodzenia. Nie jest to także zjawiskiem korzystnym dla żyźniejszych siedlisk świeżych, chociaż nie powoduje istotniejszych zmian w jakości siedliska, przynajmniej w pierwszym pokoleniu, poza sporadycznymi przypadkami. Rewitalizacja siedlisk zniekształconych, a zwłaszcza zdegradowanych, jest najczęściej utrudniona, ponieważ duża podatność na procesy degradujące idzie w parze z dużą opornością rozumianą jako zespół czynników utrudniających działania naprawcze.

Gospodarowanie w lasach (drzewostanach) z zachowaniem celów wymienionych na wstępie tego rozdziału oznacza m. in. konieczność stosowania określonych zabiegów gospodarczych uzależnionych od wieku i stanu zachowania miejscowych siedlisk. Nie wnikając w techniczne aspekty rębni wprowadzonych do stosowania *„Zasadami hodowli”*, należy przyjąć zasadę, że przebudowa każdego z drzewostanów winna być dostosowana do miejscowych warunków, w których uwzględnione zostaną zarówno naturalne możliwości odbudowy drzewostanów o pożądanym składzie jak i uwarunkowania klimatyczne i geologiczno - glebowe. Przyporządkowywanie poszczególnych rębni określonym typom siedliskowym lasu powinno mieć charakter orientacyjny, gdyż jak dowodzi praktyka, formy przebudowy trzeba dość często dostosowywać do zmiennych w czasie warunków przyrodniczych. Gospodarujący powinien natomiast być oceniany za efekty pracy wyrażone odpowiednim składem gatunkowym, strukturą prowadzonego drzewostanu, zgodnego z założonym celem hodowlanym, bazującym na przesłankach przyrodniczych.

Zubożona struktura drzewostanu na ogół oznacza, jak już wcześniej wspomniano, obniżenie produkcyjności siedliska. Gatunki liściaste, niezależnie na ogół od warstwy w której występują, w przypadku siedlisk zniekształconych i zdegradowanych, a także siedlisk żyźniejszych ze znaczniejszym udziałem sosny w drzewostanie pełnią rolę fitomelioracyjną, której zasadniczym zadaniem jest w efekcie końcowym usprawnienie obiegu biogenów, a ich głównym źródłem jest próchnica. Charakterystykę próchnic powstałych z niektórych gatunków liściastych pod względem zawartości składników pokarmowych przedstawia poniższe zastawienie.

Próchnicę średnio zasobną w **azot** dają:

bez czarny, czeremcha zwyczajna, dąb szypułkowy i bezszypułkowy, olsza czarna i szara, rokitnik zwyczajny;

Próchnicę średnio zasobną w **fosfor** dają:

bez czarny i koralowy, buk zwyczajny, czeremcha zwyczajna, dąb szypułkowy i bezszypułkowy, grab zwyczajny, leszczyna pospolita, lipa drobnolistna ,olsza szara;

Próchnicę średnio zasobną w **potas** dają:
bez czarny i koralowy, grab zwyczajny;

Próchnicę średnio zasobną w **wapń** dają:
bez koralowy, buk zwyczajny, czeremcha zwyczajna, dąb szypułkowy i bezszypułkowy, grab zwyczajny, leszczyna pospolita;

Próchnicę średnio zasobną w **magnez** dają:
bez czarny i koralowy, lipa drobnolistna.

Najwłaściwszą metodą przywracania pierwotnych, tj. zbliżonych do naturalnych, zdolności produkcyjnych siedlisk jest przebudowa drzewostanu zmierzająca, w jednym lub w kilku etapach, do uzyskania większego, względnie optymalnego udziału gatunków liściastych w jego składzie.

Problematykę całości zagadnień aspektu przyrodniczo - hodowlanego prac glebowo - siedliskowych można przedstawić jak niżej:

1. *Wszelkie działania wynikające z wdrażania zaleceń operatu glebowo siedliskowego powinny w efekcie końcowym doprowadzić do zgodności biocenozy z biotopem.*
2. *Przebudowa drzewostanów, nawet wieloetapowa, zmierzać powinna do uzyskania drzewostanu o składzie i strukturze zapewniającym w stopniu możliwie najwyższym wykorzystanie potencjalnych zdolności produkcyjnych siedliska.*
3. *Odbudowywane i przebudowywane drzewostany z powodów podanych w p. 2 powinny nawiązywać do składu botanicznego i struktury zbiorowisk leśnej potencjalnej roślinności naturalnej jako formy najbliższej homeostazie.*
4*. Do przebudowy w pierwszej kolejności należałoby przeznaczyć drzewostany obcego pochodzenia, negatywy, na gruntach porolnych.*
5. *Ze względu na specyfikę LK Miasta Sopotu ograniczyć należy do niezbędnego minimum stosowanie rębni na korzyść trzebieży przekształceniowych lub pozostawianiem d-stanów bez zabiegu.*
6. *Na najsłabszych siedliskach zniekształconych, zlokalizowanych na słabszych substratach glebowych, przebudowę rozłożyć na dwa pokolenia drzewostanu, dążąc w pierwszym do odbudowy prawidłowego składu podszytu i II piętra jako gwarantów odbudowy właściwej formy ektopróchnicy. Aby przyspieszyć proces przebudowy wprowadzenie II piętra i podszytów należy rozpocząć możliwie najwcześniej.*
7. *Ograniczyć do niezbędnego minimum mechaniczny sposób przygotowania gleby (preferując ręczny) i uprawę międzyrzędzi na siedliskach najuboższych (siedliska borowe).*
8. *Skład gatunkowy zalesień na gruntach porolnych i odnowień siedlisk na młodszych gruntach porolnych powinien charakteryzować się zwiększonym udziałem gatunków liściastych wymienionych w ,,Zasadach hodowli lasu" oraz odpowiednim zmieszaniem obniżającym ryzyko hodowlane.*
9*. Trwałość lasów i zbiorowisk leśnych zależna jest także od kontynuacji prowadzonego sposobu zagospodarowania rozumianego jako zachowanie tych samych składów docelowych hodowlanych typów drzewostanów w kolejnych rewizjach planu u.l., opracowanych na bazie prawidłowo rozpoznanych warunków* ***fitosocjologicznych i glebowo-siedliskowych***.
10. *Odnowienia i zalesienia powinny uwzględniać strefy ekotonowe nie zawsze uwidocznione z powodu niewielkich powierzchni na mapach w skali 1:5 000.*

11. *Zalesienia oraz odnowienia wykonywane właściwie dobranymi gatunkami zgodnie z m.in. „Leśną regionalizacją...” pozwolić powinny na odtworzenie szerszej populacji lokalnych ekotypów.*

13*. Do podszytów na siedliskach najsłabszych na utworach (BMśw) nie należy wprowadzać świerka.*

14. *Na siedliskach zniekształconych i zdegradowanych należy wprowadzać gatunki podszytowe podane przy charakterystyce poszczególnych typów siedliskowych lasu, ponieważ sprzyjać będzie to szybszej ich rewitalizacji.*

15. *W trakcie wykonywania zabiegów trzebieżowych, głównie na siedliskach borowych, należy rozważyć możliwość pozostawienia niektórych gatunków liściastych, nawet nie w pełni wartościowych pod względem hodowlanym, jako wzbogacenie różnorodności drzewostanów monokulturowych.*

16. *Kreowanie biogrup, zwłaszcza z udziałem gatunków liściastych głównie na siedliskach borowych, należy rozpocząć możliwie jak najwcześniej, gdyż zachowanie i kształtowanie bogatych form występowania roślinności drzewiastej wspiera naturalną odporność drzewostanów.*

17. *Przeanalizowania wymaga sieć rowów melioracyjnych pod kątem ograniczenia odpływu wód i poprawy lokalnego bilansu wodnego, który doprowadzić powinien do stabilizacji warunków rozwoju siedlisk wilgotnych i bagiennych.*

18*. W działaniach hodowlanych związanych z zalesieniem gruntów porolnych należy w całej rozciągłości uwzględniać „Zasady klasyfikacji gruntów rolnych w aspekcie ich leśnego zagospodarowania” (1997), gdyż pozwalają one na poprawniejsze zdiagnozowanie siedliska, co ogranicza ryzyko hodowlane.*

8. POWIĄZANIA TYPU SIEDLISKOWEGO LASU Z ZESPOŁEM ROŚLINNYM

Typ siedliskowy lasu obejmuje powierzchnie leśne o zbliżonych warunkach siedliskowych wynikających z żyzności i wilgotności gleb, podobieństwa cech klimatu oraz ukształtowania terenu i jego budowy geologicznej. Obszary należące do tego samego typu siedliskowego lasu wykazują podobne zdolności produkcyjne i przydatność dla hodowli lasu.

Zespół roślinny zgodnie z definicją zawartą w „Przewodniku do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski"(W. Matuszkiewicz. 2008), jest to abstrakcyjnie ujęty, terytorialnie ograniczony, najniższy hierarchicznie typ fitocenozy, który na danym terytorium stanowi swoistą charakterystyczną kombinację gatunków.

Określenie typu siedliskowego lasu kładzie nacisk na „zdolności produkcyjne i przydatność dla hodowli lasu" nie uwzględniając naturalnego typu fitocenozy. Określenie siedliskowe np. las świeży oznacza drzewostan liściasty bez bliższego określenia czy mają to być drzewostany dębowe czy bukowe. W naszym przykładzie mogą to być *Stellario – Carpinetum* lub *Galio odorati – Fagetum*. W terenie często jest tak, że dwa znajdujące się obok siebie różne zbiorowiska roślinne odpowiadają temu samemu typowi siedliskowemu lasu. Dla kartującego siedliska jest to ten sam płat, załóżmy lasu świeżego, dla kartującego zbiorowiska roślinne to dwie różne jednostki różniące się diametralnie.

Określanie tylko potencjalnego zbiorowiska niesie także za sobą pewne niebezpieczeństwa. Przykładowe zbiorowisko *Stellario – Carpinetum,* jak opisuje Matuszkiewicz, tworzy liczne podzespoły i odmiany. Stosunkowo suche i mezotroficzne nawiązujące do borów mieszanych lub kwaśnych dąbrów, do bardzo żyznych nawiązujących do łęgów. Pod określeniem samego potencjalnego zbiorowiska, by zostać w sferze naszych rozważań, mieści się drzewostan dębowy o bonitacji pierwszej i taki sam drzewostan o potencjalnie trzeciej lub nawet czwartej bonitacji.

Dla osób zajmujących się planowaniem hodowlanym każda z informacji podana oddzielnie jest niepełna. Planując tylko na podstawie typu siedliskowego lasu możemy spowodować nieodwracalne szkody w ekosystemie. Wprowadzając buka na siedlisko grądowe spowodujemy jego przekształcenie w buczynę. Dysponując tylko informacją o zbiorowisku nie uzyskamy informacji na przykład o potencjalnym zapasie, jakiego możemy się spodziewać za sto lat w posadzonym drzewostanie dębowym. Przykłady można by mnożyć.

Ważne jest uzyskanie racjonalnego kompromisu. Lasy powinny spełniać funkcje ekologiczne, edukacyjne i społeczne. Ich realizacja wymaga określonych nakładów finansowych na hodowlę lasu. Połączenie obu informacji, typu siedliskowego lasu i zbiorowiska, pozwala na uwzględnienie cech biologicznych i wymagań ekologicznych poszczególnych gatunków drzew w planowaniu hodowlanym.

Poniżej zamieszczono wykaz leśnych zbiorowisk roślinnych występujących na terenie LK Miasta Sopotu.

Zbiorowiska leśne
Klasa: *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937
Rząd: Fagetalia sylvaticae Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. 1928
Związek: Fagion sylvaticae R.Tx. et Diem. 1936
Podzwiązek: Luzulo-Fagenion (Lohm. ex R.Tx. 1954) Oberd. 1957
Zespół: Luzulo pilosae-Fagetum W.Mat. et A.Mat. 1973
Podzwiązek: Galio odorati-Fagenion (R.Tx. 1955) Th.Müller 1992
Zespół: Galio odorati-Fagetum Rübel 1930 ex Sougnez et Thill 1959
Związek: Carpinion betuli Issl. 1931 em. Oberd. 1953
Zespół: Stellario holosteae-Carpinetum betuli Oberd. 1957
Związek: Alno-Ulmion Br. Bl. et R.Tx. 1943
Podzwiązek: Alnenion glutinoso-incanae Oberd. 1953
Zespół: Fraxino-Alnetum W.Mat. 1952
Klasa: Quercetea robori-petraeae Br.-Bl. et R.Tx. 1943
Rząd: Quercetalia roboris R.Tx. 1931
Związek: Quercion robori-petraeae Br.-Bl. 1932
Zespół: Fago-Quercetum petraeae R.Tx. 1955

Powiązania między występującymi na terenie LK Miasta Sopotu leśnymi zbiorowiskami roślinnymi a siedliskowymi typami lasu występują na poziomie trofizmu i stopnia uwilgotnienia siedliska. Związki typów siedliskowych lasu i zbiorowisk roślinnych w randze zespołu wzajemnie się pokrywają i zazębiają.

9. SPRAWY ORGANIZACYJNE

Prace siedliskowe wykonało Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Gdyni w roku 2020.

W pracach uczestniczyli:

mgr inż. Piotr Kurek	kierownik pracowni
mgr inż. Wojciech Zygmunt	taksator

Taksację siedlisk wykonał:
mgr inż. W. Zygmunt

Wykonanie powierzchni siedliskowych:
mgr inż. W. Zygmunt

Prace kameralne:
mgr inż. W. Zygmunt

Prace laboratoryjne wykonało laboratorium przy Biurze Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Poznaniu.

Opracował:	Sprawdził:
mgr inż. Wojciech Zygmunt	mgr inż. Jacek Wojtyniak

10. WYKAZ PRZYJĘTYCH OZNACZEŃ, SYMBOLI I SKRÓTÓW

Typy siedliskowe lasu

(warianty uwilgotnienia siedliska- Lśw1; Lśw2).

Bs	bór suchy
Bśw1	bór świeży
Bśw2	bór silnie świeży
Bw0	bór wilgotny odwodniony
Bw1	bór wilgotny
Bw2	bór silnie wilgotny
Bb0	bór bagienny silnie odwodniony
Bb1	bór bagienny odwodniony
Bb2	bór bagienny mokry
Bb3	bór bagienny bardzo mokry
BMśw1	bór mieszany świeży
BMśw2	bór mieszany silnie świeży
BMw0	bór mieszany wilgotny odwodniony
BMw1	bór mieszany wilgotny
BMw2	bór mieszany silnie wilgotny
BMb0	bór mieszany bagienny silnie odwodniony
BMb1	bór mieszany bagienny odwodniony
BMb2	bór mieszany bagienny mokry
BMb3	bór mieszany bagienny bardzo mokry
LMśw1	las mieszany świeży
LMśw2	las mieszany silnie świeży
LMw0	las mieszany wilgotny odwodniony
LMw1	las mieszany wilgotny
LMw2	las mieszany silnie wilgotny
LMb0	las mieszany bagienny silnie odwodniony
LMb1	las mieszany bagienny odwodniony
LMb2	las mieszany bagienny mokry
LMb3	las mieszany bagienny bardzo mokry
Lśw1	las świeży
Lśw2	las silnie świeży
Lw0	las wilgotny odwodniony
Lw1	las wilgotny
Lw2	las silnie wilgotny
Ol0	ols silnie odwodniony
Ol1	ols odwodniony
Ol2	ols mokry
Ol3	ols bardzo mokry
OlJ0	ols jesionowy silnie odwodniony
OlJ1	ols jesionowy odwodniony
OlJ2	ols jesionowy mokry
Łł0	las łęgowy niezalewany
Łł1	las łęgowy zalewany
Łł2	las łęgowy zalewany i podtapiany

Oznaczenie stanu siedliska

N1	naturalny
N2	zbliżony do naturalnego
Z1a	zniekształcony porolny
Z1b	zniekształcony na skutek niewłaściwej gospodarki leśnej
Z1d	zniekształcony odwodniony
Z2	silnie zniekształcony na skutek niewłaściwie prowadzonej gospodarki
Z3c	przekształcony nawożony
Z3d	przekształcony antropogenicznie
D2	silnie zdegradowany
D3a	zdewastowany - do zagospodarowania bez rekultywacji
D3c	zdewastowany - do zagospodarowania po wykonaniu rekultywacji

Oznaczenie typu lasu

np**. Bk-Db** bukowo - dębowy

Klasyfikacja gleb leśnych Polski (CILP 2000)

Typy i podtypy gleb

Typ		IR	Gleby inicjalne rumoszowe
Typ		IS	Gleby inicjalne skaliste
Typ		RN	Rankery
	Podtyp	RNw	Rankery właściwe
	Podtyp	RNbt	Rankery butwinowe
	Podtyp	RNb	Rankery bielicowe
	Podtyp	RNbr	Rankery brunatne
Typ		AR	Arenosole
	Podtyp	ARi	Arenosole inicjalne
	Podtyp	ARw	Arenosole właściwe
	Podtyp	ARb	Arenosole bielicowane
	Podtyp	PE	Pelosole
Typ		R	Rędziny
	Podtyp	Risk	Rędziny inicjalne skaliste
	Podtyp	Rir	Rędziny inicjalne rumoszowe
	Podtyp	Rbt	Rędziny butwinowe
	Podtyp	Rp	Rędziny próchniczne
	Podtyp	Rw	Rędziny właściwe
	Podtyp	Rc	Rędziny czarnoziemne
	Podtyp	Rbr	Rędziny brunatne
	Podtyp	Rcz	Rędziny czerwonoziemne
Typ		PR	Pararędziny
	Podtyp	PRi	Pararędziny inicjalne
	Podtyp	PRw	Pararędziny właściwe
	Podtyp	PRbr	Pararędziny brunatne
Typ		C	Czarnoziemy wyługowane
	Podtyp	Cwyw	Czarnoziemy wyługowane właściwe
	Podtyp	Cwybr	Czarnoziemy wyługowane brunatne

	Podtyp	Cwyog	Czarnoziemy wyługowane opadowo-glejowe
	Podtyp	Csz	Gleby szare
Typ		CZ	Czarne ziemie
	Podtyp	CZms	Czarne ziemie murszaste
	Podtyp	CZw	Czarne ziemie właściwe
	Podtyp	CZwy	Czarne ziemie wyługowane
	Podtyp	CZbr	Czarne ziemie brunatne
Typ		BR	Gleby brunatne
	Podtyp	BRw	Gleby brunatne właściwe
	Podtyp	BRs	Gleby szarobrunatne
	Podtyp	BRwy	Gleby brunatne wyługowane
	Podtyp	BRk	Gleby brunatne kwaśne
	Podtyp	BRb	Gleby brunatne bielicowe
Typ		P	Gleby płowe
	Podtyp	Pw	Gleby płowe właściwe
	Podtyp	Pbr	Gleby płowe brunatne
	Podtyp	Pb	Gleby płowe bielicowe
	Podtyp	Pog	Gleby płowe opadowoglejowe
Typ		RD	Gleby rdzawe
	Podtyp	RDw	Gleby rdzawe właściwe
	Podtyp	RDbr	Gleby rdzawe brunatne
	Podtyp	RDb	Gleby rdzawe bielicowe
Typ		OC	Gleby ochrowe
Typ		B	Gleby bielicowe
	Podtyp	Bw	Gleby bielicowe właściwe
	Podtyp	Blw	Bielice właściwe
	Podtyp	Bgw	Gleby glejo-bielicowe właściwe
	Podtyp	Bgms	Gleby glejo-bielicowe murszaste
	Podtyp	Bgts	Gleby glejo-bielicowe torfiaste
	Podtyp	Blgw	Glejo-bielice właściwe
Typ		G	Gleby gruntowoglejowe
	Podtyp	Gw	Gleby gruntowoglejowe właściwe
	Podtyp	Gp	Gleby gruntowoglejowe próchniczne
	Podtyp	Grd	Gleby gruntowoglejowe z rudą darniową
	Podtyp	Gt	Gleby gruntowoglejowe torfowe
	Podtyp	Gts	Gleby gruntowoglejowe torfiaste
	Podtyp	Gm	Gleby gruntowoglejowe murszowe
	Podtyp	Gms	Gleby gruntowoglejowe murszaste
	Podtyp	Gmł	Gleby gruntowoglejowe mułowe
Typ		OG	Gleby opadowoglejowe
	Podtyp	OGw	Gleby opadowoglejowe właściwe
	Podtyp	OGb	Gleby opadowoglejowe bielicowe
	Podtyp	OGSw	Gleby stagnoglejowe właściwe
	Podtyp	OGSt	Gleby stagnoglejowe torfowe
	Podtyp	OGSts	Gleby stagnoglejowe torfiaste
	Podtyp	OGam	Gleby amfiglejowe
Typ		MŁ	Gleby mułowe
	Podtyp	MŁw	Gleby mułowe właściwe
	Podtyp	MŁt	Gleby torfowo-mułowe
	Podtyp	MŁgy	Gleby gytiowe
Typ		T	Gleby torfowe
	Podtyp	Tn	Gleby torfowe torfowisk niskich

	Podtyp	Tp	Gleby torfowe torfowisk przejściowych
	Podtyp	Tw	Gleby torfowe torfowisk wysokich
Typ		M	Gleby murszowe
	Podtyp	Mt	Gleby torfowo-murszowe
	Podtyp	Mmł	Gleby mułowo-murszowe
	Podtyp	Mgy	Gleby gytiowo-murszowe
	Podtyp	Mn	Gleby namurszowe
Typ		MR	Gleby murszowate
	Podtyp	MRm	Gleby mineralno-murszowe
	Podtyp	MRw	Gleby murszowate właściwe
	Podtyp	MRms	Gleby murszaste
Typ		MD	Mady rzeczne
	Podtyp	MDi	Mady rzeczne inicjalne
	Podtyp	MDw	Mady rzeczne właściwe
	Podtyp	MDp	Mady rzeczne próchniczne
	Podtyp	MDbr	Mady rzeczne brunatne
Typ		MDM	Mady morskie-marsze
Typ		D	Gleby deluwialne
	Podtyp	Di	Gleby deluwialne inicjalne
	Podtyp	Dw	Gleby deluwialne właściwe
	Podtyp	Dp	Gleby deluwialne próchniczne
	Podtyp	Dbr	Gleby deluwialne brunatne
Typ		AK	Gleby kulturoziemne
	Podtyp	AKrs	Rigosole
	Podtyp	AKhs	Hortisole
	Podtyp	AKl	Kulturoziemy leśne
	Podtyp	AKb	Kulturoziemy pobagienne
Typ		AU	Gleby industro- i urbanoziemne
	Podtyp	AUi	Gl. industro i urbanoziemne o niewykszt. prof.
	Podtyp	AUp	Gl. industro i urbanoziemne próchniczne
	Podtyp	AUpr	Pararędziny antropogeniczne
	Podtyp	AUsł	Gleby antropogeniczne słone

Oznaczenie odmiany gleby

Troficzność:

eu	eutroficzne
me	mezotroficzne
ol	oligotroficzne

Opadowe oglejenie:

og	opadowoglejowa
gog	głęboko opadowoglejowa

Gruntowe oglejenie:

gg	gruntowoglejowa
ggg	głęboko gruntowoglejowa

Zabagnienie gleb torfowych i mułowych:

PIII	silnie zabagniona
PII	średnio zabagniona
PI	słabo zabagniona

Stopnie zmurszenia torfu:

m1	słabo zmurszałe
m2	średnio zmurszałe

m3 silnie zmurszałe

Wody gruntowo glebowe:

ws stokowe

wz źródliskowe

Wytrącenia pedogeniczne:

cn scementowane

ca węglanowe

fe żelaziste

hfe próchniczno - żelaziste

or orsztynowe

gs zaciekowe (glossic)

Miąższość gleby mineralnej:

pł płytka do 40 cm

śgł średnio głęboka (40cm do 80 cm)

gł głęboka (80 cm-130 cm)

bgł bardzo głęboka (ponad 130cm)

Miąższość gleby organicznej:

pł płytką do 80cm

sgł średnio głęboką (80 cm-130 cm)

gł głęboka (ponad 130cm)

Pokrywy materiałów przytransportowanych:

del deluwialne

kol koluwialne

eol eoliczne

nas naspy

fle fluwioeoliczne

Wytrącenia materiałów węglanowych:

wca wtrącenia mater. węglan.

Domieszki materiału piaszczystego lub pyłowego:

m rędziny mieszane

er erozyjne

Gleby przekształcone mechanicznie i hydrologicznie:

p uprawne porolne

ul uprawne leśne

o odwodnione

z zawodnione

za zanieczyszczone

zn zniekształcone

Gleby przekształcone chemicznie:

at agrotroficzne

st sylwitroficzne

mc obciążone metalami ciężk

kw zakwaszane

al alkalizowane

sa zasolone

sk skażone

Oglejenie profilu

plm plamiste

zac zaciekowe

mrm marmurkowate

str	strefowe
cłk	całkowite

Formacja geologiczna

Q	czwartorzęd

Utwór geologiczny

t	torf
nt	namuły torfiaste
ms	mursze
m	muły i gytie organiczne
rd	rudy darniowe
gyw	gytie wapienne i kredy jeziorne
gyi	gytie ilaste
md	mady rzeczne
hfp	piaski rzeczne holoceńskich tarasów zalewowych
fp	piaski rzeczne plejstoceńskich tarasów akumulacyjn
fpy	utwory pyłowe tarasów plejstoceńskich
sp	piaski stożków napływowych
sppy	utwory piaszczysto-pyłowe stożków napływowych
lip	piaski jeziorne(w tym tarasów jeziornych)
p	piaski zwałowe
fgp	piaski wodnolodowcowe
pg	pokrywy utworów spływowych
g	gliny zwałowe
bi	iły zastoiskowe
bpy	utwory pyłowe i piaski pylaste zastoiskowe i limnoglacjal
k	koluwia
d	deluwia
pr	proluwia
an	utwory antropogeniczne
p	piaski
łi	łupki ilaste
i	iły

Grupy i podgrupy granulometryczne

gc	glina ciężka
gck	glina ciężka kamienista
gcż	glina ciężka żwirowata
gl	glina lekka
glk	glina lekka kamienista
glp	glina piaszczysta i lekka
glpk	glina piaszczysta i lekka kamienista
glpż	glina piaszczysta i lekka żwirowata
glż	glina lekka żwirowata
gp	glina piaszczysta
gpk	glina piaszczysta kamienista
gpł	glina pylasta
gpłk	glina pylasta kamienista

gpłż	glina pylasta żwirowata
gpż	glina piaszczysta żwirowata
gs	glina średnia
gsc	glina średnia i ciężka żwirowata
gsck	glina średnia i ciężka kamienista
gscż	glina średnia i ciężka żwirowata
gsk	glina średnia kamienista
gsż	glina średnia żwirowata
gyo	gytia organiczna
gyom	gytia organiczno-mineralna
gyw	gytia wapienna
gyz	gytia zmurszała
gz	glina zwykła
gzk	glina zwykła kamienista
gzż	glina zwykła żwirowata
ic	ił ciężki
ip	ił piaszczysty
ipl	ił pylasty
is	ił średni
m	mursz
m+p	mursz + piasek
mł	muł
pg	piasek gliniasty
pgk	piasek gliniasty kamienisty
pgż	piasek gliniasty żwirowaty
pl	piasek luźny
plk	piasek luźny kamienisty
plm	piasek luźny z przewarstwieniami lub gniazdami utworów zwięźlejszych (mocniejszych)
pls	piasek luźny i słabogliniasty
plsm	piasek luźny i słabogliniasty z wkładkami, przewarstwieniami lub gniazdami utworów zwięźlejszych (mocniejszych)
plż	piasek luźny żwirowaty
ps	piasek słabogliniasty
psm	piasek słabogliniasty z wkładkami, przewarstwieniami lub gniazdami utworów zwięźlejszych (mocniejszych)
psż	piasek słabogliniasty żwirowaty
płi	pył ilasty
płp	pył piaszczysty
płz	pył zwykły
t+p	torf + piasek
tn	torf niski
tnm	torf niski murszejący
tnz	torf niski zmurszały
tp	torf przejściowy
tpm	torf przejściowy murszejący
tpz	torf przejściowy zmurszały
tw	torf wysoki
twm	torf wysoki murszejący
twz	torf wysoki zmurszały
uż	utwory żwirowe

Cechy i właściwości poziomów, podpoziomów i warstw

O	warstwa materiału organicznego
A	poziom próchniczny
E	poziom wymycia (eluwialny)
B	poziom wzbogacenia
C	poziom skały macierzystej
G	poziom glejowy
P	poziom bagienny
D	podłoże mineralne (nielite) gleb organicznych
M	poziom murszenia
R	podłoże skalne (lita lub spękana skała zwięzła)
a	dobrze zhumifikowana materia organiczna,
an	(antropogeniczny) poziom wytworzony przez człowieka
b	poziom kopalny
bi	poziom biologicznie aktywny
br	poziom wzbogacenia in situ gleb brunatnych
ca	nagromadzenie węglanu wapnia
cn	akumulacja. półtoratlenków i węglan. w postaci konkrecji
cs	akumulacja siarczanu wapnia
d	darniowy
del	materiał deluwialny w poziomie głównym
es	eluwialne wymycie żelaza i glinu
et	eluwialne wymycie frakcji ilastej
f	podpoziom organiczny fermentacyjny
fe	iluwialna akumulacja żelaza w glebach bielicowych
g	poziom glejowy spowodowany wodami opadowymi
gg	cechy oglejenia spowodowane wodami gruntowymi
h	podpoziom humifikacyjny z dobrze rozłożoną materią
in	inicjalny poziom mineralny
k	warstwa reliktowa kontaktu krioiluwialnego z zamarzniętym podłożem
kn	poziom wzbogacony w składniki pokarmowe
kr	cechy procesów mrozowych
l	podpoziom ściółki leśnej (surowina)
mu	utwór murszasty
na	poziom wzbogacony w sód wymienny
o	poziom oksydacyjny
or	poziom oksydacyjno-redukcyjny
ox	akumulacja półtoratlenków w poziomach częściowo scementowanych
p	część poziomu rozluźniona przez zabiegi agrotechniczne
r	poziom redukcyjny
re	poziom reliktowy
rg	warstwa gleby regulówkowej
s	iluwialna akumulacja półtoratlenków
sa	akumulacja soli rozpuszczalnych
t	iluwialna akumulacja frakcji ilastej w glebach mineralnych
v	nieiluwialne nagromadzenie w środowisku peryglacjalnym żelaza, glinu, manganu, próchnicy.
w	nasycenie wodą pełne w zasięgu lustra wody
x	warstwa stwardniała (fragipan) w poziomie wzbogac.
bg	torf bór-bagnowy
brz	torf brzozowy

e	utwór torfiasty lub murszowaty
gy	gytia
mu	poziom murszasty
m	poziom mułowy
me	torf mechowiskowy
ms	torf mszarny
n	warstwa namułów mineral. rozdziel. warstwy organ
ni	torf niski
ol	torf olsowy
pr	torf przejściowy
sz	torf szuwarowy
t	torf (w glebach org.)
tu	warstwa torfu turzycowiskowego torfowiska niskiego
tz	torf zamulony
wr	warstwa torfu wrzosowiskowego torfowiska wysokiego
wy	torf wysoki
M1	murszowy do 20 cm
M2	murszowy ziarnisty 10-20 cm
M3	murszowy gruboprzyzmatyczny

Oznaczenia głębokości zalegania gatunków gleb

Utwory mineralne:

/	O - 4Ocm	płytkie
//	4O - 8Ocm	średnio głębokie
///	80 - 16Ocm	głębokie
////	< 160cm	bardzo głębokie

Utwory organiczne:

/	0 - 80cm	org płytkie
//	80 - 130cm	org. średnio głębokie
///	< 130cm	organiczne głębokie

Nieciągłości litogeniczne

Ni	Ni
Lam	Lambda
Kap	Kappa
The	Theta
Del	Delta
Eps	Epsilon
Ze	Zeta
Eta	Eta

Poziom diagnostyczny

al	albic
an	anthropedogenic
ana	anthraquik
ans	anthrosalic
anh	hortic
ang	hydragric
ani	irragric

anp	plaggic
ant	terric
ar	argic
ca	calcic
cm	cambic
cz	chernic
fr	fragic
gs	glejospodic
gl	gleyic
hi	histic
lu	luvic
me	melanic
mo	mollic
oc	ochric
si	sideric
sp	spodic
st	stagnic
um	umbric

Nazwa barwy:

biaława	b
jasnoszara	jsz
szara	sz
ciemnoszara	csz
czarna	cz
jasnożółta	jż
żółta	ż
ciemnożółta	cż
jasnopłowa (słomkowa)	jpł
płowa	pł
brunatnożółta	brnż
jasnobrunatna	jbrn
brunatna	brn
ciemnobrunatna	cbrn
brunatnoszara	brnsz
brunatnoczarna	brncz
ochrowa jasna	oj
ochrowa	o
ochrowa ciemna	oc
rdzawa	rdz.
ciemnordzawa	crdz
brązowa	br
brązowoszara	brsz
kasztanowa	k
wiśniowa	w
popielata	p
zielonkawa	z
zielonkawosina	zsi
sina	si
oliwkowa	ol

Wilgotność

sch	sucha
świ	świeża

słw	sł. wilgotna
wlg	wilgotna
mkr	mokra

Forma próchnicy leśnej

protomor	protomor
semimor	semimor
mr-s	mor suchy
mr-s rozdr.	mor suchy rozdrobniony
mr-s włók.	mor suchy włónisty
mr-św	mor świeży
mr-w	mor wilgotny
mr-w maz.	mor wilgotny mazisty
mr-w mur.	mor wilgotny murszowaty
mr-m	mor mokry
mr-m maz.	mor mokry mazisty
mr-m mur.	mor mokry murszowaty
tangelmor	tangelmor
mdmr-s	moder-mor suchy
mdmr-św	moder-mor świeży
mdmr-w	moder-mor wilgotny
mdmr-m	moder-mor mokry
protomoder	protomoder
md-s	moder suchy
md-św	moder świeży
md-w	moder wilgotny
md-m	moder mokry
mdml-s	moder-mull suchy
mdml-św	moder-mull świeży
mdml-w	moder-mull wilgotny
mdml-m	moder-mull mokry
ml-s	mull suchy
ml-św	mull świeży
ml-w	mull wilgotny
ml-m	mull mokry
ml-m błotnoziemisty	mull mokry błotnistoziemisty
ml-m maz.	mull mokry mazisty

Przejście

osr	ostre równe
osf	ostre faliste
osz	ostre zaciekowe
osk	ostre klinowe
wyr	wyraźne równe
wyf	wyraźne faliste
wyz	wyraźne zaciekowe
wyk	wyraźne klinowe
st	stopniowe

Układ

luź	luźny
pch	pulchny
zwz	zwięzły
zbt	zbity

Ukorzenienie

-	brak korzeni
sł	słabe
um	średnie
si	silne
bs	bardzo silne

Położenie topograficzne

pł	płaskie
dl	dolina rzeki
zg	zagłębienie
zgbo	zagłębienie bez odpływu
ktl	kotlina
s	stok
sd	stok dolny
sś	stok środkowy
sg	stok górny
pds	podnóże stoku
spl	spłaszczenie
wch	wierzchowina
gb	grzbiet

Warstwy roślinności

A1	pierwsze piętro
A2	drugie piętro
A3	trzecie piętro
B1	podrost
B2	podszyt
B3	nalot
C	Warstwa runa
D	Warstwa mchów

11. LITERATURA

1. Atlas hydrologiczny Polski. 1987. IMiGW, Wyd. Geolog. W-wa.
2. Atlas Rzeczypospolitej Polskiej. Wyd. Główny Geodeta Kraju.
3. Augustowski B., 1974, Rzeźba terenu, [w:] Studium geograficzno-przyrodnicze i ekonomiczne województwa gdańskiego (Moniak red.), Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk.
4. Brożek S., Zwydak M., 2003, „Atlas gleb leśnych Polski" Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
5. BULiGL. Operat glebowo- siedliskowy Nadleśnictwa Gdańsk
6. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych W-wa 2000. Klasyfikacja gleb leśnych Polski.
7. Faliński J.B. 1990. Kartografia Geobotaniczna. Cz.II Kartografia fitosocjologiczna. PPWK W-wa - Wrocław.
8. Galon R. 1972. Geomorfologia Polski. Tom II. PWN W-wa.
9. Klimaszewski M., 1978, Geomorfologia, PWN, Warszawa
10. Kondracki J., 2002, Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
11. Kondracki J. 1994. Geografia Polski.Mezoregiony fizyczno-geograficzne. PWN W-wa.
12. Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. – W: Faliński J.B. (red.). Vademecum Geobotanicum 3: 8-537, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
13. Matuszkiewicz W., 2005., "Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski". PWN, Warszawa 537 ss.
14. Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J. 1973. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 2. Bory sosnowe. - Phytocoenosis 2(4): 273-356.
15. CILP. 2003 Instrukcja Urządzania Lasu- cz.II Instrukcja wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych.
16. DGLP. Zasady Hodowli Lasu. W-wa 2002r.
17. DGLP. 1990. Siedliskowe Podstawy Hodowli Lasu. W-wa 2004r.
18. Podział hydrograficzny Polski. 1980. IMiGW. W-wa.
19. Państw. Instytut Geolog. 1978-1990. Szczegółowe mapy geologiczne Polski w skali 1:50 000, ark Gdańsk.
20. Puchalski T., Prusinkiewicz Z. 1990. Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego. PWRiL W-wa.
21. Szujecki A. 1996. Ekologiczne aspekty odtwarzania lasu na glebach porolnych. Prace IBL. Ser.B nr 27 - R. Wydz. Leśny SGGW.
22. Trampler T., Kliczkowska A., Sierpińska A., 1990; „Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych". PWRiL, Warszawa.
23. Woś A., 1995r., Zarys klimatu Polski,Bogucki Wydawnictwo naukowe, Poznań.
24. Urząd Marszałkowski Województwa Gdańskiego 2007r. „Aktualizacja opracowania ekofizjograficznego do planu zagospodarowania Województwa Pomorskiego".

CZĘŚĆ II

MATERIAŁY DOKUMANTACYJNE

OPISY POWIERZCHNI TYPOLOGICZNYCH

KARTA TYPOLOGICZNEJ POWIERZCHNI SIEDLISKOWEJ (TPS) *Wzorcowej*

Część a. POŁOŻENIE I OPIS GLEBY			Ark.	Oddz/poddz.: 12c	Nr TPS : 1	
RDLP:	N-ctwo.: LK Miasta Sopotu	Obr.:	L-ctwo.:	Kraina/mezoregion przyrodniczo leśny:	Bałtycka / Pojezierza Kaszubskiego	
Współrzędne geograficzne:	N - 54°26'13,0"	E - 18°32'46,9"		Mezoregion fizycznogeograficzny:	Pojezierze Kaszubskie	

Rzeźba terenu:	Położenie topograficzne:	Wys. n.p.m. m:	Wystawa:	Nachylenie:	Formacja geologiczna:	Utwór geologiczny:
nwzg	wch	80			Q	fgp

GŁĘBOKOŚĆ	Szkic profilu, układ poziomów i warstw, inne szczegóły	Poziom: Genetyczny	Diagnostyczny	Głębokość dolnej granicy (cm)	Przejście	Uziarnienie: Podgrupa granulometryczna	% Fakcja kamienis	% Frakcja żwirowa	Barwa: Nazwa	Barwa: Symbol wg Munsella	Wilgotność	Oglejenie	Układ	pH	CaCO3	Konkrecje	Ukorzenienie	Głębokość pobrania próbki (cm od do)	Gęstość objęto-ściowa T/N
		Ol		2															
		Of		6									am	3,9				2-8	
		Oh		8									am						
0,1																			
0,2		AEes		24	wyf	psdr			jsz	7,5YR8/1	św		luź	3,8			si	10-20	N
0,3																			
0,4																			
0,5		Bhfe		45	st	psdr			crdz	7,5YR4/6	św		luź	4,4			śr	30-40	N
0,6																			
0,7																			
0,8																			
0,9		BfeC		90	st	pldr			rdz	7,5YR8/6	św		luż				sł		
1,0																			
1,1																			
1,2		C		120	wyf	pldr			jpł	7,5YR8/3	św		luż	5,0			poj	100-110	N
1,3																			
1,4																			
1,5		C1		150	wyf	gz			jpł	7,5YR8/3	św		zwz	4,5			poj	130-140	N
1,6																			
1,7																			
1,8																			
1,9																			
2,0		C2		200	-	pldr			jpł	7,5YR8/3	św		luź	5,5			-	160-170	N

Szkic sytuacyjny			
	Poziom wody gruntowej w cm: pn 200 Typ, podtyp i odmiana próchnicy: mdmr-św Typ, podtyp i odmiana gleby: Bw Gatunek gleby: ps/plm Typ siedliskowy lasu, wariant i rodzaj siedliska wg gleby: BMśw 1 stan siedliska: N2	Stopień wody gruntowej lub opadowo-gruntowej: g6 Troficzna odmiana podtypu gleby (na siedliskach nizinnych i wyżynnych wg SIG**) - nie dotyczy	Uwagi: ……. . …… Taksator: Wojciech Zygmunt Podpis: …… Data: 25-08-2020

Część b. OPIS DRZEWOSTANU

Piętra: I, II i III. Podrost, Podszyt, Nalot: Pokrycie powierzchni przez gatunek w skali dziesiętnej (r, +, 1 – 10)

Gatunek	Warstwa (W)						DYNAMIKA	Charakterystyka Ip			
	Ip (a1)	IIp (a2)	III (a3)	Podrost (b1)	Podszyt (b2)	Nalot (b3)		h	$h_{śr}$	Wiek	Bon.
So	7						śr	26/28/27/28	27	155	II
Db		7				+	śr	15/14/17/13	15	75	IV
Bk		+		1	1	+	śr				
jrz					+						

Zwarcie Ip: (pełne, umiarkowane, przerywane, luźne) - **umiarkowane**

TSL wg drzewostanu: BMśw

Informacje dodatkowe:

Część c. OPIS RUNA

W – warstwy : a, b, c, d. P = pokrycie - opis w skali Braun-Blanqueta „r", „+", 1 - 5;

W	Gatunek	P	W	Gatunek	P	W	Gatunek	P
c	*Vaccinium myrtillus*	3						
c	*Pteridium aquilinum*	1						
c	*Convallaria majalis*	+						
c	*Deschampsia flexuosa*	1						
c	*Maianthemum bifolium*	1						
c	*Melampyrum pratense*	+						
c	*Luzula pilosa*	+						

Pokrycie warstwy w %: a1 - 70, a2 - 70, a3 - ….., b1 10 , b2 - 10, b3 - 5, c - 50, d -

Powierzchnia zdj. w m2:	**400**	**Typ pokrywy runa:** **czernicowa**
Wielkość jednorodnego płatu w arach:	**400**	
Zespół roślinny (zbiorowisko) - aktualne:		**TSL wg runa: BMśw**
Zespół roślinny potencjalny:		**Informacje dodatkowe**
Proponowany TD/TL:BkDbSo/BkDb		

DIAGNOZA KOŃCOWA

Diagnoza syntetyczna TSL: BMśw1 - N2 - Qfgp - Bw - ps/plm

KARTA TYPOLOGICZNEJ POWIERZCHNI SIEDLISKOWEJ (TPS) *Wzorcowej*

Część a. POŁOŻENIE I OPIS GLEBY			Ark.	Oddz/poddz.: 4f	Nr TPS : 2	
RDLP:	N-ctwo.: LK Miasta Sopotu	Obr.:	L-ctwo.:	Kraina/mezoregion przyrodniczo leśny:	Bałtycka / Pojezierza Kaszubskiego	
Współrzędne geograficzne:	N - 54°27'18,4"	E - 18°31'25,5"		Mezoregion fizycznogeograficzny:	Pojezierze Kaszubskie	

Rzeźba terenu:	Położenie topograficzne:	Wys. n.p.m. m:	Wystawa:	Nachylenie:	Formacja geologiczna:	Utwór geologiczny:
nwzg	sś	90	SE	stok stromy	Q	fgp

GŁĘBOKOŚĆ	Szkic profilu, układ poziomów i warstw, inne szczegóły	Poziom: Genetyczny	Diagnostyczny	Głębokość dolnej granicy (cm)	Przejście	Uziarnienie: Podgrupa granulometryczna	% Fakcja kamienis	% Frakcja żwirowa	Barwa: Nazwa	Barwa: Symbol wg Munsella	Wilgotność	Oglejenie	Układ	pH	CaCO3	Konkrecje	Ukorzenienie	Głębokość pobrania próbki (cm od do)	Gęstość objętościowa T/N
		Ol		2															
		Ofh		4									am	4,7				2-4	N
0,1																			
0,2		ABvBbr		18	st	psdr			brnsz	7,5YR5/1	św		luz	4,0			si	10-15	N
0,3																			
0,4																			
0,5																			
0,6																			
0,7		Bv		70	wy	psdr			rdz	7,5YR6/3	św		luz	4,3			si	30-40	N
0,8																			
0,9																			
1,0																			
1,1																			
1,2																			
1,3																			
1,4																			
1,5																			
1,6																			
1,7																			
1,8																			
1,9																			
2,0		C		200		pldr			jpł	7,5YR8/2	św		luz	4,8			sł	120-130	N

Szkic sytuacyjny			
	Poziom wody gruntowej w cm: pn 200 Typ, podtyp i odmiana próchnicy: mdml-św Typ, podtyp i odmiana gleby: RDbr Gatunek gleby: ps//pl Typ siedliskowy lasu, wariant i rodzaj siedliska wg gleby: Lśw 1 stan siedliska: N2	Stopień wody gruntowej lub opadowo-gruntowej: g6 Troficzna odmiana podtypu gleby (na siedliskach nizinnych i wyżynnych wg SIG**) - nie dotyczy	Uwagi: ..... Taksator: Wojciech Zygmunt Podpis: ..... Data: 28-08-2020

Część b. OPIS DRZEWOSTANU

Piętra: I, II i III. Podrost, Podszyt, Nalot: Pokrycie powierzchni przez gatunek w skali dziesiętnej (r, +, 1 – 10)

Gatunek	Warstwa (W)						DYNAMIKA	Charakterystyka Ip			
	Ip (a1)	IIp (a2)	III (a3)	Podrost (b1)	Podszyt (b2)	Nalot (b3)		h	$h_{śr}$	Wiek	Bon.
Md	6						db	33/32/31/34	33	135	II
Bk		7		2	1	2	db			90	
So	1						db	28	28	135	II

Zwarcie Ip: (pełne, umiarkowane, przerywane, luźne) - **przerywane**

TSL wg drzewostanu: Lśw

Informacje dodatkowe:

Część c. OPIS RUNA

W – warstwy : a, b, c, d. P = pokrycie - opis w skali Braun-Blanqueta „r", „+", 1 - 5;

W	Gatunek	P	W	Gatunek	P	W	Gatunek	P
c	*Galium odoratum*	1	d	*Polytrichastrum formosum*	+			
c	*Carec digitata*	+						
c	*Galeobdolon luteum*	2						
c	*Calamagrostis arundinacea*	1						
c	*Anemone nemorosa*	+						
c	*Oxalis acetosella*	1						

Pokrycie warstwy w %: a1 - 70, a2 - 70 a3 - b1 - 20 b2 - 10 b3 - 20, c - 10, d - 5

Powierzchnia zdj. w m2:	400	Typ pokrywy runa: gajowcowa
Wielkość jednorodnego płatu w arach:	400	
Zespół roślinny (zbiorowisko) - aktualne:		TSL wg runa: Lśw
Zespół roślinny potencjalny:	G-F	Informacje dodatkowe
Proponowany TD/TL:Bk/Bk		

DIAGNOZA KOŃCOWA

Diagnoza syntetyczna TSL: Lśw1 - N2 - Qfgp - RDbr - ps//pl

KARTA TYPOLOGICZNEJ POWIERZCHNI SIEDLISKOWEJ (TPS) *Wzorcowej*

Część a. POŁOŻENIE I OPIS GLEBY			Ark.	Oddz/poddz.: 3a	Nr TPS : 3	
RDLP:	N-ctwo.: LK Miasta Sopotu	Obr.:	L-ctwo.:	Kraina/mezoregion przyrodniczo leśny:	Bałtycka / Pojezierza Kaszubskiego	
Współrzędne geograficzne:	N - 54°27'17,1"	E - 18°31'50,7"		Mezoregion fizycznogeograficzny:	Pojezierze Kaszubskie	

Rzeźba terenu:	Położenie topograficzne:	Wys. n.p.m. m:	Wystawa:	Nachylenie:	Formacja geologiczna:	Utwór geologiczny:
nwzg	sg	100	N	stok spadzisty	Q	fgp

GŁĘBOKOŚĆ	Szkic profilu, układ poziomów i warstw, inne szczegóły	Poziom: Genetyczny	Diagnostyczny	Głębokość dolnej granicy (cm)	Przejście	Uziarnienie: Podgrupa granulometryczna	% Fakcja kamienis	% Frakcja żwirowa	Barwa: Nazwa	Barwa: Symbol wg Munsella	Wilgotność	Oglejenie	Układ	pH	CaCO3	Konkrecje	Ukorzenienie	Głębokość pobrania próbki (cm od do)	Gęstość objętościowa T/N
		Ol		2															
		Ofh		5									am	4,4				2-5	N
0,1		AEes		15		psśr			jsz	7,5YR8/1	św		luz	3,5			si	5-15	N
0,2		Bhfe		20	wy	psśr			rd	5YR5/8	św		luz	4,2			si	15-20	N
0,3					st														
0,4																			
0,5																			
0,6																			
0,7		BfeC			st	pldr			cż	7,5YR7/6	św		luz	4,8			śr	40-50	N
0,8																			
0,9																			
1,0																			
1,1																			
1,2																			
1,3																			
1,4																			
1,5																			
1,6																			
1,7																			
1,8																			
1,9																			
2,0		c			-	pldr			jpł	10YR8/2	św		zwz	4,8			sł	110-120	N

Szkic sytuacyjny			
	Poziom wody gruntowej w cm: pn 200 Typ, podtyp i odmiana próchnicy: md-św Typ, podtyp i odmiana gleby: Bw Gatunek gleby: ps/pl Typ siedliskowy lasu, wariant i rodzaj siedliska wg gleby: LMśw 1 stan siedliska: N1	Stopień wody gruntowej lub opadowo-gruntowej: g6 Troficzna odmiana podtypu gleby (na siedliskach nizinnych i wyżynnych wg SIG**) - nie dotyczy	Uwagi: ..... Taksator: Wojciech Zygmunt Podpis: ..... Data: 28-08-2020

Część b. OPIS DRZEWOSTANU

Piętra: I, II i III. Podrost, Podszyt, Nalot: Pokrycie powierzchni przez gatunek w skali dziesiętnej (r, +, 1 – 10)

Gatunek	Warstwa (W)						DYNAMIKA	Charakterystyka Ip			
	Ip (a1)	IIp (a2)	III (a3)	Podrost (b1)	Podszyt (b2)	Nalot (b3)		h	$h_{śr}$	Wiek	Bon.
Db	3					+	db	24/27/25	25	145	III
So	1						db	28/27/29	28	145	II
Md	2						db	30/32	31	145	II
Brz	1						śr	23/25	24	100	II,5
Bk		5		2	1	2	śr	22/23/24	23	100	III
jrz						+					

Zwarcie Ip: (pełne, umiarkowane, przerywane, luźne) - **umiarkowane**

TSL wg drzewostanu: LMśw

Informacje dodatkowe:

Część c. OPIS RUNA

W – warstwy : a, b, c, d. P = pokrycie - opis w skali Braun-Blanqueta „r", „+", 1 - 5;

W	Gatunek	P	W	Gatunek	P	W	Gatunek	P
c	*Maianthemum bifolium*	+	d	*Polytrichastrum formosum*	+			
c	*Anemone nemorosa*	+						

Pokrycie warstwy w %: a1 - 70, a2 - 50, a3 - b1 -20 , b2 - 10 , b3 -20 , c - 1, d - 1

Powierzchnia zdj. w m2:	400	Typ pokrywy runa: ścioł
Wielkość jednorodnego płatu w arach:	400	
Zespół roślinny (zbiorowisko) - aktualne:		TSL wg runa: LMśw
Zespół roślinny potencjalny:	Lp-F	Informacje dodatkowe
Proponowany TD/TL:		

DIAGNOZA KOŃCOWA

Diagnoza syntetyczna TSL: LMśw - N1 - Bw - Ofgp – ps/pl

KARTA TYPOLOGICZNEJ POWIERZCHNI SIEDLISKOWEJ (TPS) *Wzorcowej*

Część a. POŁOŻENIE I OPIS GLEBY			Ark.	Oddz/poddz.: 11b	Nr TPS : 4	
RDLP:	N-ctwo.: LK Miasta Sopotu	Obr.:	L-ctwo.:	Kraina/mezoregion przyrodniczo leśny:	Bałtycka / Pojezierza Kaszubskiego	
Współrzędne geograficzne:	N - 54°26'31,9"	E - 18°32'26,5"		Mezoregion fizycznogeograficzny:	Pojezierze Kaszubskie	

Rzeźba terenu:	Położenie topograficzne:	Wys. n.p.m. m:	Wystawa:	Nachylenie:	Formacja geologiczna:	Utwór geologiczny:
nwzg	sd	70	SE	stok stromy	Q	fgp

GŁĘBOKOŚĆ	Szkic profilu, układ poziomów i warstw, inne szczegóły	Poziom: Genetyczny	Poziom: Diagnostyczny	Poziom: Głębokość dolnej granicy (cm)	Poziom: Przejście	Uziarnienie: Podgrupa granulometryczna	Uziarnienie: % Fakcja kamienis	Uziarnienie: % Frakcja żwirowa	Barwa: Nazwa	Barwa: Symbol wg Munsella	Wilgotność	Oglejenie	Układ	pH	CaCO3	Konkrecje	Ukorzenienie	Głębokość pobrania próbki (cm od do)	Gęstość objęto-ściowa T/N
		Ol		2															
		Ofh		5									am	4,7				2-5	N
0,1																			
0,2		ABvBbr		20	st	psgr			brnsz	10YR6/2	św	-	luz	4,3			si	10-20	N
0,3																			
0,4																			
0,5																			
0,6																			
0,7																			
0,8																			
0,9		BvBbr		85	wy	psgr			brn	10YR7/4	św		luz	4,4			sł	40-50	N
1,0																			
1,1																			
1,2																			
1,3																			
1,4																			
1,5		C		150		pggr			rdz	10Yr6/6	św		zwz	5,1			sł	100-110	N
1,6																			
1,7																			
1,8																			
1,9																			
2,0																			

Szkic sytuacyjny			
	Poziom wody gruntowej w cm: pn 200 Typ, podtyp i odmiana próchnicy: mdml-św Typ, podtyp i odmiana gleby: RDbr Gatunek gleby: ps///pg Typ siedliskowy lasu, wariant i rodzaj siedliska wg gleby: Lśw 1 stan siedliska: N2	Stopień wody gruntowej lub opadowo-gruntowej: g6 Troficzna odmiana podtypu gleby (na siedliskach nizinnych i wyżynnych wg SIG**) - nie dotyczy	Uwagi: ……. . …… Taksator: Wojciech Zygmunt Podpis: …… Data: 28-08-2020

Część b. OPIS DRZEWOSTANU

Piętra: I, II i III. Podrost, Podszyt, Nalot: Pokrycie powierzchni przez gatunek w skali dziesiętnej (r, +, 1 – 10)

Gatunek	Warstwa (W)						DYNAMIKA	Charakterystyka Ip			
	Ip (a1)	IIp (a2)	III (a3)	Podrost (b1)	Podszyt (b2)	Nalot (b3)		h	$h_{śr}$	Wiek	Bon.
Db	6						db	27/26/25/26	26	130	III
So	1						db	27	27	160	II
Bk	1	1		2	1	1	db	27	27	130	III
jrz					+						

Zwarcie Ip: (pełne, umiarkowane, przerywane, luźne) - **umiarkowane**

TSL wg drzewostanu: LMśw

Informacje dodatkowe:

Część c. OPIS RUNA

W – warstwy : a, b, c, d. P = pokrycie - opis w skali Braun-Blanqueta „r", „+", 1 - 5;

W	Gatunek	P	W	Gatunek	P	W	Gatunek	P
c	*Calamagrostis arundinacea*	1	d	*Polytrichastrum formosum*	+			
c	*Galium odoratum*	+						
c	*Galeobdolon luteum*	+						
c	*Deschampsia flexuosa*	+						

Pokrycie warstwy w %: a1 - 80, a2 - 10, a3 - , b1 -20 , b2 - 10, b3 - 10, c - 5, d - 1

Powierzchnia zdj. w m2:	400	Typ pokrywy runa: ścioł
Wielkość jednorodnego płatu w arach:	400	
Zespół roślinny (zbiorowisko) - aktualne:		TSL wg runa: Lśw
Zespół roślinny potencjalny:	G-F	Informacje dodatkowe
Proponowany TD/TL: Bk/Bk		

DIAGNOZA KOŃCOWA

Diagnoza syntetyczna TSL: Lśw1 - N2 - Qfgp - RDbr - ps///pg

WYNIKI ANALIZ LABORATORYJNYCH

CZĘŚCI ZIEMISTE																		
Nr Profilu/ oddział	Poziom genety-czny	Głębo kość pobra nia próbki [cm]	pH [H2O]	pH [KCl]	% CaCO3	Frakcja żwirowa [mm]			Frakcja piaskowa [mm]					Frakcja pyłowa				Frakcja iłowa	Skład granulometryczny
						75--20 żwir gruby [%]	20 -- 5 żwir średni [%]	5 -- 2 żwir drobny [%]	2,0--1,0 piasek bardzo gruby [%]	1,0--0,5 piasek gruby [%]	0,5--0,25 piasek średni [%]	0,25--0,10 piasek drobny [%]	0,10--0,05 piasek b.drobny [%]	0,05--0,02 mm [%]	0,02-0,006 mm [%]	0,006-0,002 mm [%]	suma 0,05-0,002 [%]	<0,002 mm [%]	
1/12c	Ofh	2-8	3,9	3,3															
	AEes	10-20	3,8	3,2			0,4		0	0	2	65	22	6	3	1	10	1	**psdr**
	Bhfe	30-40	4,4	4,0					0	0	1	66	24	2	3	1	6	3	**psdr**
	C	100-110	5,0	4,5					0	0	2	74	20	1	1	1	3	1	**pldr**
	C1	130-140	4,5	3,7					0	0	1	26	23	29	9	1	39	11	**gz**
	C2	160-170	5,5	4,4					0	0	3	84	12	1	0	0	1	0	**pldr**
2/4f	Ofh	2-4	4,7	4,3															
	ABvBbr	10-15	4,0	3,5			0,4	0,8	1	7	20	44	16	5	4	1	10	2	**psdr**
	Bv	30-40	4,3	3,9			1,2	0,6	1	6	20	47	14	5	3	1	9	3	**psdr**
	C	120-130	4,8	4,5					0	1	10	71	16	1	1	0	2	0	**pldr**
3/3a	Ofh	2-5	4,4	3,6															
	AEes	5-15	3,5	3,3			0,4	1,6	4	14	32	33	8	3	3	1	7	2	**psśr**
	Bhfe	15-20	4,2	4,0			2,6	2,0	3	15	32	33	6	2	1	4	7	4	**psśr**
	BfeC	40-50	4,8	4,4		1,8	2,0	1,4	2	10	26	44	9	3	4	1	8	1	**pldr**
	C	110-120	4,8	4,3					0	7	34	46	9	1	1	1	3	1	**pldr**
4/11b	Ofh	2-5	4,7	4,4															
	ABvBbr	10-20	4,3	3,6			1,8	2,2	4	18	26	27	11	7	4	2	13	1	**psgr**
	BvBbr	40-50	4,4	3,8			2,4	2,4	6	19	28	25	9	3	2	5	10	3	**psgr**
	C	100-110	5,1	4,0			1,4	1,6	5	18	41	20	1	1	1	1	3	12	**pggr**

CHEMIA														
Nr profilu/ oddział	Poziom genetyczny	Głębokość [cm]	Kwasowość hydrolityczna [cmol x kg-1]	Kationy wymienne [cmol x kg-1]				Suma kat.wym. [cmolxkg-1]	Pojemność sorbcyjna [cmol x kg-1]	Stopień wysycenia zasad. [%]	Węgiel C [%]	Zawartość próchnicy [%]	Azot ogólny [%]	C/N
				Ca+2	Mg+2	Na+	K+							
1/12c	Ofh	2-8	9,83	15,620	3,900	0,310	1,640	21,470	31,30	68,59	30,627	61,254	1,456	21,0
	AEes	10-20	6,30	0,322	0,090	0,028	0,050	0,490	6,79	7,22	1,273	2,195	0,112	11,4
	Bhfe	30-40	7,43	0,086	0,064	0,028	0,048	0,226	7,66	2,95				
	C	100-110	1,13	0,850	0,286	0,036	0,058	1,230	2,36	52,12				
	C1	130-140	8,93	0,440	0,404	0,092	0,128	1,064	9,99	10,65				
	C2	160-170	1,95	0,476	0,544	0,028	0,038	1,086	3,04	35,77				
2/4f	Ofh	2-4	58,80	22,470	5,890	0,280	1,990	30,630	89,43	34,25	30,148	60,296	1,785	16,9
	ABvBbr	10-15	8,18	0,702	0,106	0,032	0,048	0,888	9,07	9,79	1,591	2,743	0,142	11,2
	Bv	30-40	5,44	0,428	0,040	0,032	0,028	0,528	5,97	8,85				
	C	120-130	1,69	0,164	0,018	0,022	0,014	0,218	1,91	11,43				
3/3a	Ofh	2-5	71,40	18,620	4,040	0,310	1,810	24,780	96,18	25,76	33,783	67,566	1,393	24,3
	AEes	5-15	5,48	0,506	0,068	0,028	0,042	0,644	6,12	10,52	1,329	2,291	0,104	12,8
	Bhfe	15-20	5,93	0,628	0,036	0,026	0,026	0,716	6,65	10,77				
	BfeC	40-50	3,45	0,176	0,028	0,026	0,022	0,252	3,70	6,81				
	C	110-120	1,50	0,324	0,044	0,030	0,024	0,422	1,92	21,96				
4/11b	Ofh	2-5	54,00	23,120	7,000	0,280	2,110	32,510	86,51	37,58	29,692	59,384	1,533	19,4
	ABvBbr	10-20	6,11	0,864	0,156	0,038	0,038	1,096	7,21	15,21	1,337	2,305	0,131	10,2
	BvBbr	40-50	3,53	0,690	0,064	0,034	0,046	0,834	4,36	19,11				
	C	100-110	2,21	2,884	1,014	0,054	0,100	4,052	6,26	64,71				

CZĘŚĆ III

MATERIAŁY KARTOGRAFICZNE

MAPA GOSPODARCZO-PRZEGLĄDOWA SIEDLISK

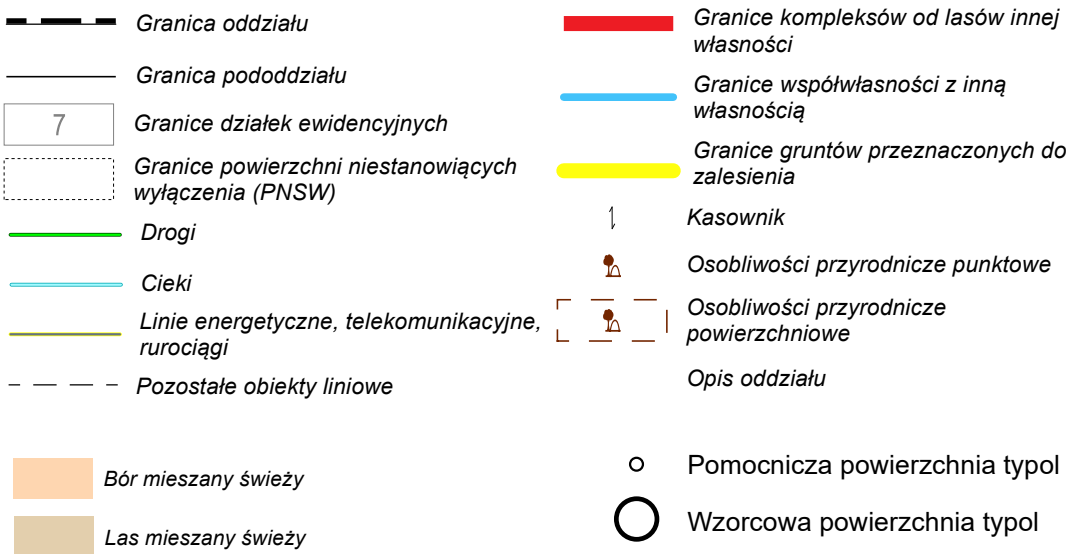
LASY KOMUNALNE MIASTA SOPOTU

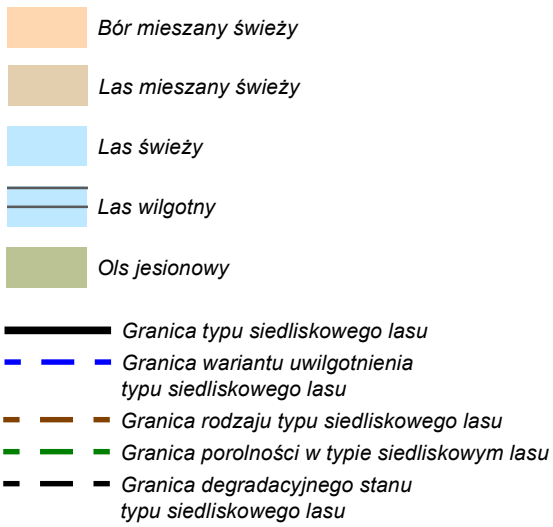
GMINA SOPOT
POWIAT SOPOCKI
WOJEWÓDZTWO POMORSKIE

Stan na 01.10.2020

POWIERZCHNIA OGÓLNA: 209,3375 ha

SKALA 1:5000



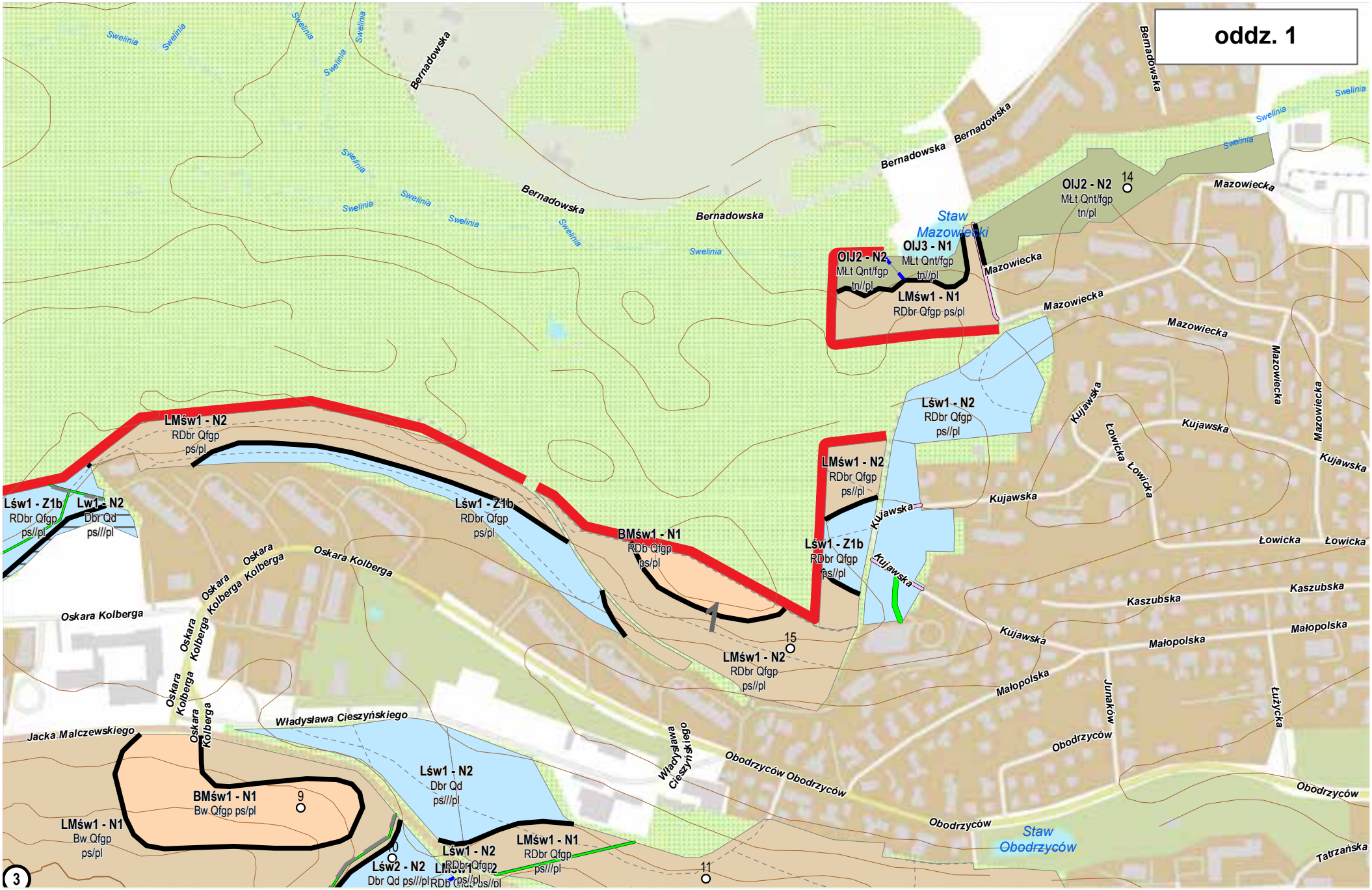


Wykonał: Wojciech Zygmunt

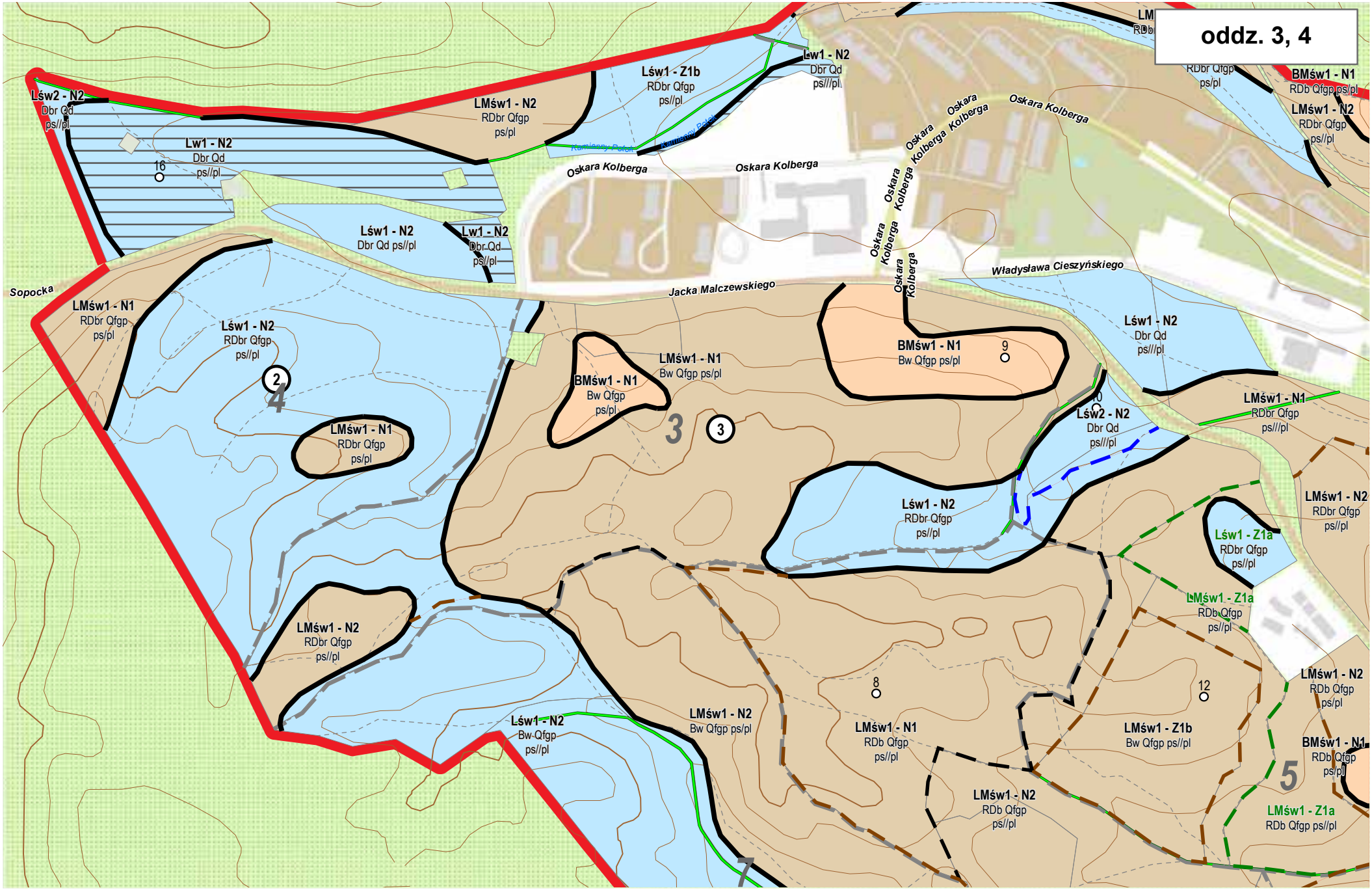
Sprawdził: Piotr Kurek

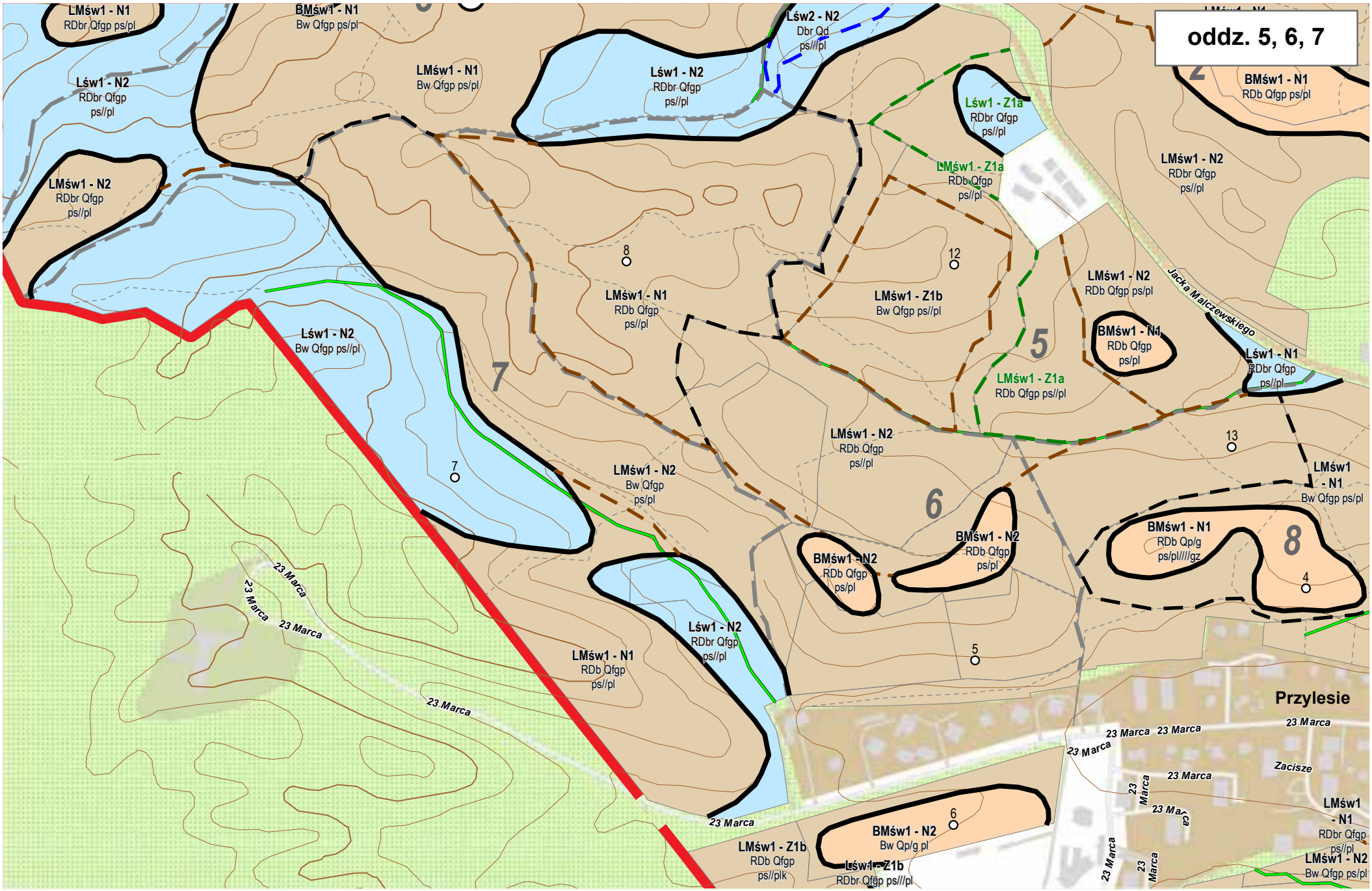
Mapę sporządzono na podstawie mapy ewidencyjnej

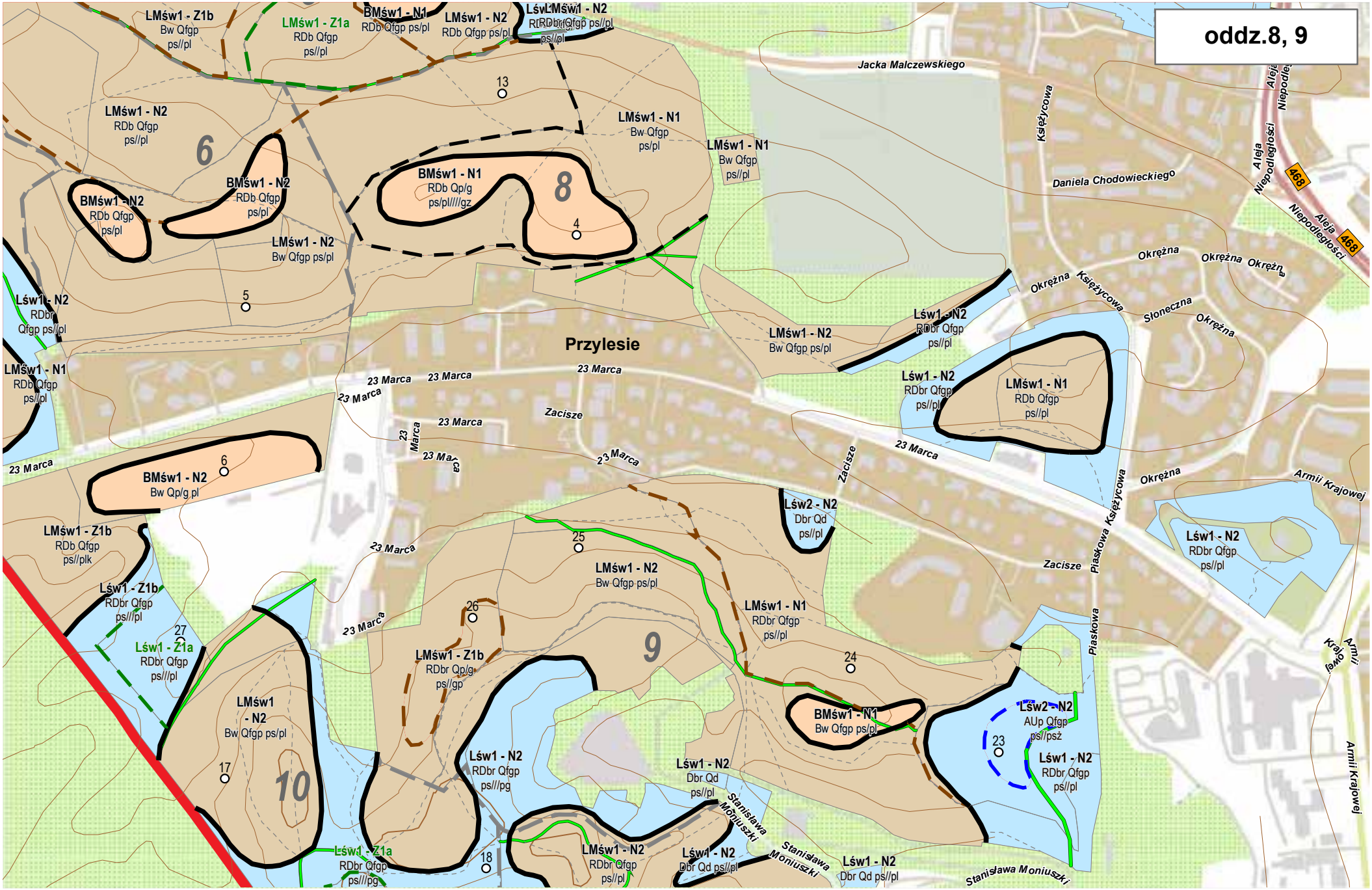
Układ współrzędnych PL-1989 CS2000 Strefa 6

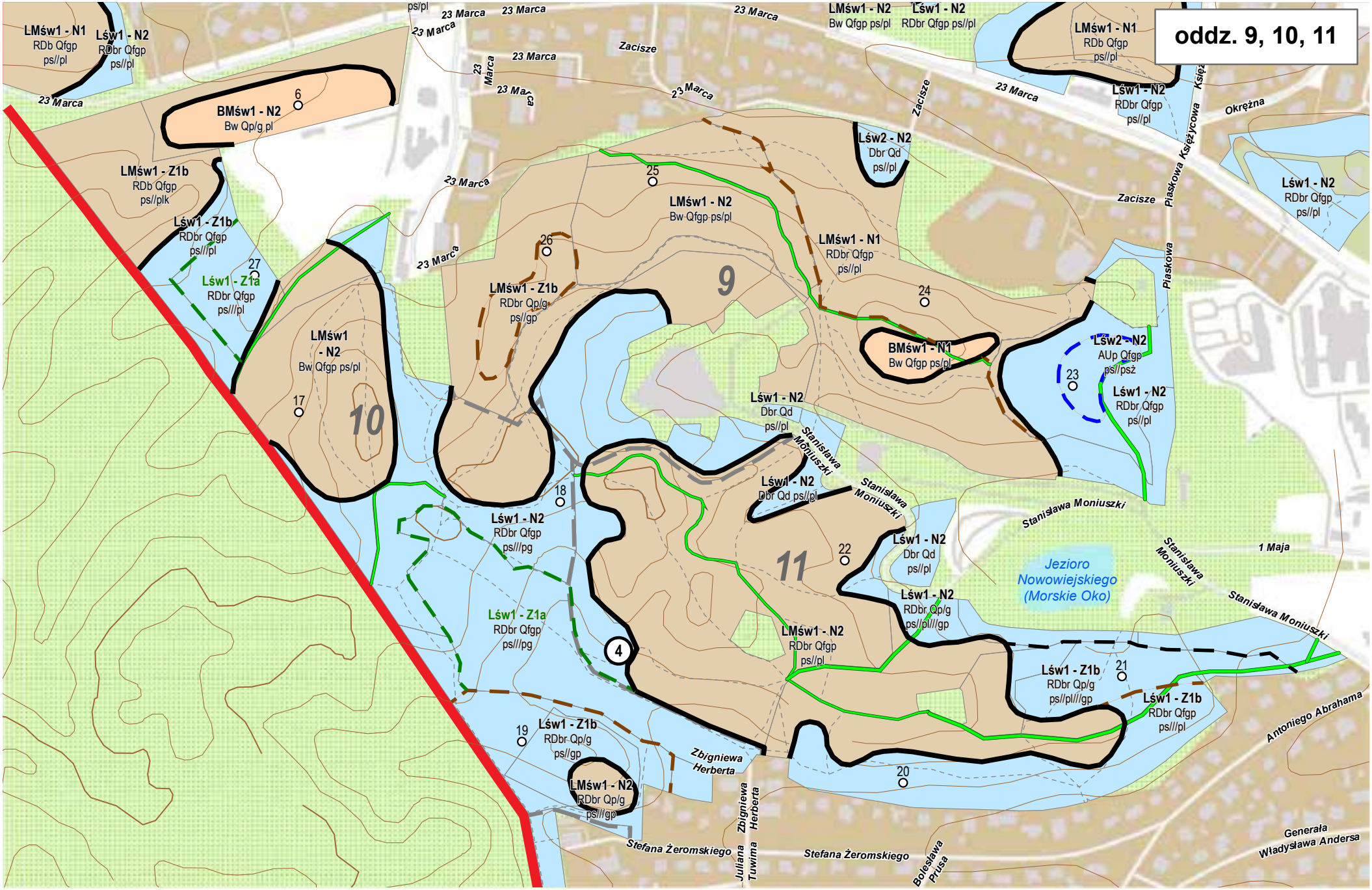

oddz. 1
Bernadowska
Swelinia
OIJ2 - N2
MŁt Qnt/fgp
tn/pl
14
OIJ3 - N1
MŁt Qnt/fgp
tn//pl
LMśw1 - N1
RDbr Qfgp ps/pl
Staw Mazowiecki
Mazowiecka
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps/pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Kujawska
Łowicka
Kaszubska
Małopolska
Lśw1 - Z1b
RDbr Qfgp
ps//pl
Lw1 - N2
Dbr Qd
ps///pl
BMśw1 - N1
RDb Qfgp
ps/pl
15
Oskara Kolberga
Władysława Cieszyńskiego
Jacka Malczewskiego
Obodrzyców
Staw Obodrzyców
Tatrzańska
Łużycka
Junaków
BMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
9
LMśw1 - N1
Bw Qfgp
ps/pl
Lśw1 - N2
Dbr Qd
ps///pl
Lśw2 - N2
Dbr Qd ps///pl
10
11
3

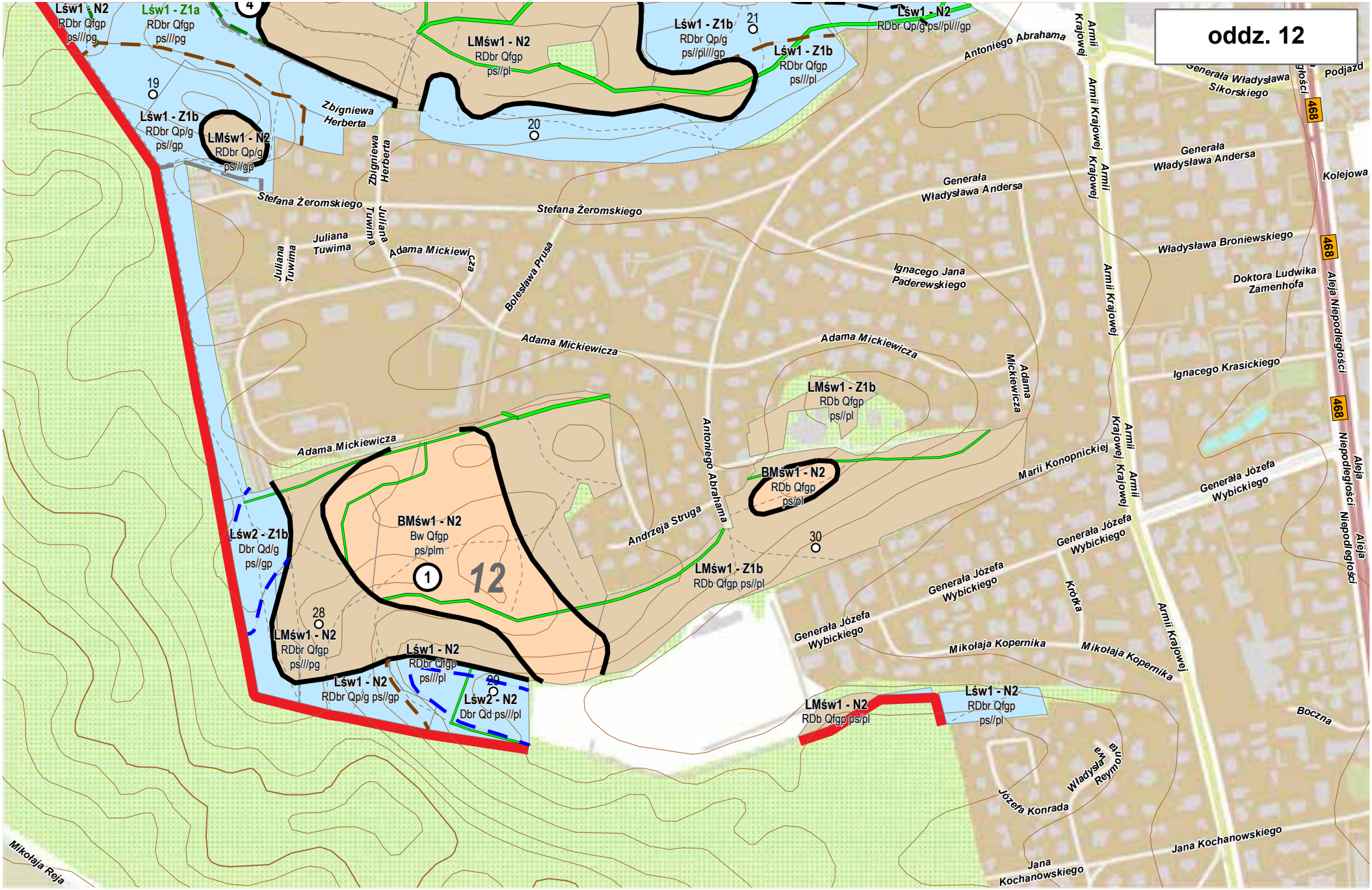

oddz. 2
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Małopolska
Junaków
Łużycka
Oskara Kolberga
Władysława Cieszyńskiego
Obodrzyców Obodrzyców
Obodrzyców
Wejherowska
Staw
Obodrzyców
Tatrzańska
Józefa Kraszewskiego
Henryka Sienkiewicza
Podgórna
Aleja Niepodległości
Lśw1 - N2
Dbr Qd
ps///pl
BMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
LMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
Lśw2 - N2
Dbr Qd
ps///pl
LMśw1 - N1
RDbr Qfgp
ps///pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
2
BMśw1 - N1
RDb Qfgp ps/pl
Lśw1 - Z1a
RDbr Qfgp
ps//pl
LMśw1 - Z1a
RDb Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N1
RDb Qfgp
ps//pl
LMśw1 - Z1b
Bw Qfgp ps//pl
LMśw1 - N2
RDb Qfgp ps/pl
BMśw1 - N1
RDb Qfgp
ps/pl
5
LMśw1 - Z1a
RDb Qfgp ps//pl
Lśw1 - N1
RDbr Qfgp
ps//pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps///pl
LMśw1 - N2
RDb Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N1
Bw Qfgp
ps/pl
LMśw1 - N1
Bw Qfgp
ps//pl
BMśw1 - N2
RDb Qfgp
ps/pl
6
BMśw1 - N2
RDb Qfgp
ps/pl
BMśw1 - N1
RDb Qp/g
ps/pl////gz
8
LMśw1 - N2
Bw Qfgp ps/pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N2
Bw Qfgp ps/pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp ps//pl
Jacka Malczewskiego
Księżycowa
Daniela Chodowieckiego
Okrężna
468
9
10
11
12
13
4

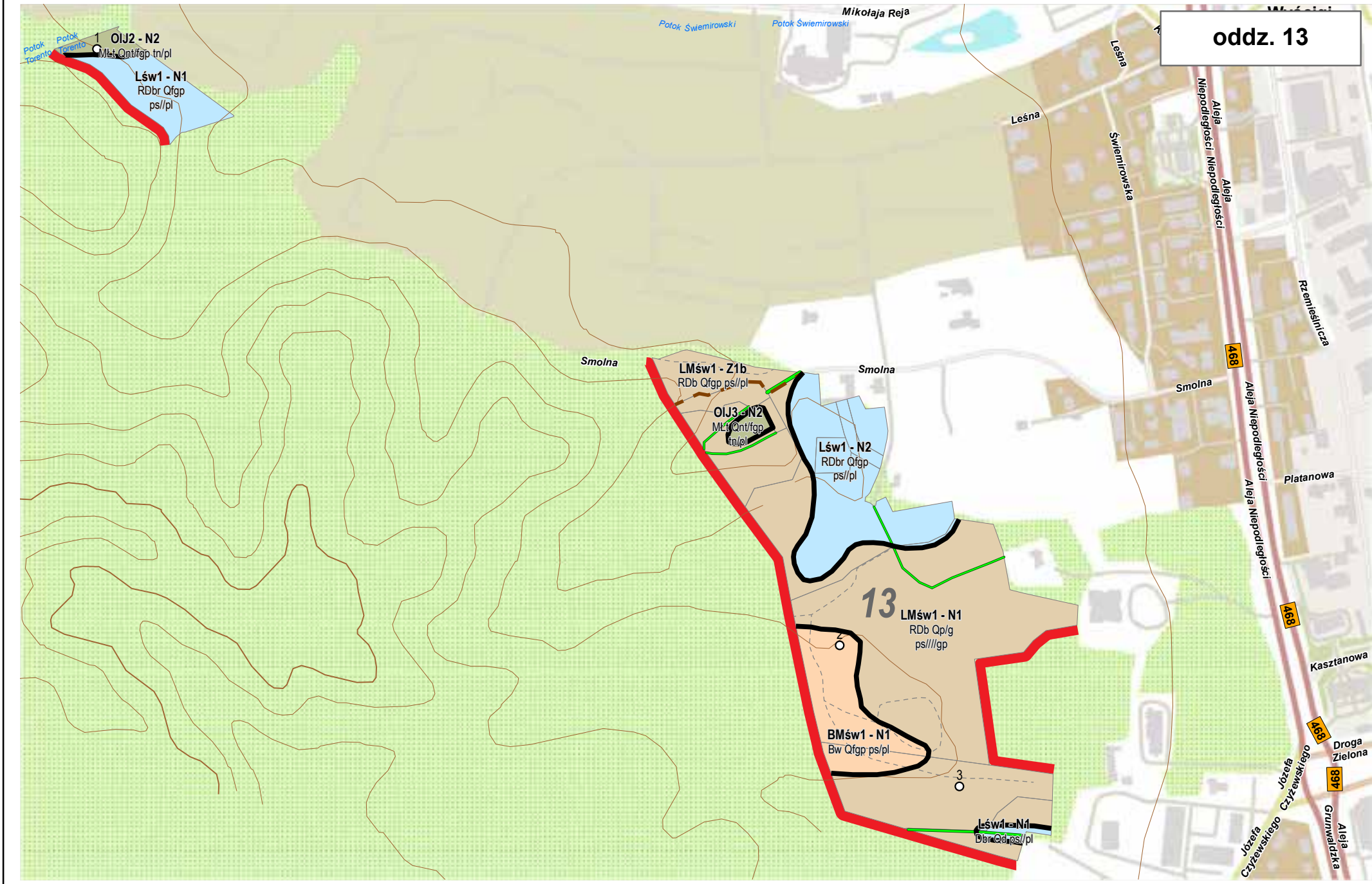

oddz. 3, 4
Lśw2 - N2
Dbr Qd
ps//pl
Lw1 - N2
Dbr Qd
ps//pl
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps/pl
Lśw1 - Z1b
RDbr Qfgp
ps//pl
Lw1 - N2
Dbr Qd
ps///pl
BMśw1 - N1
RDb Qfgp ps/pl
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Oskara Kolberga
Lśw1 - N2
Dbr Qd ps//pl
Lw1 - N2
Dbr Qd
ps//pl
Sopocka
Jacka Malczewskiego
Władysława Cieszyńskiego
LMśw1 - N1
RDbr Qfgp
ps/pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
BMśw1 - N1
Bw Qfgp
ps/pl
LMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
BMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
Lśw1 - N2
Dbr Qd
ps///pl
Lśw2 - N2
Dbr Qd
ps///pl
LMśw1 - N1
RDbr Qfgp
ps///pl
LMśw1 - N1
RDbr Qfgp
ps/pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Lśw1 - Z1a
RDbr Qfgp
ps//pl
LMśw1 - Z1a
RDb Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N2
RDb Qfgp
ps//pl
Lśw1 - N2
Bw Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N2
Bw Qfgp ps/pl
LMśw1 - N1
RDb Qfgp
ps//pl
LMśw1 - Z1b
Bw Qfgp ps//pl
BMśw1 - N1
RDb Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N2
RDb Qfgp
ps//pl
LMśw1 - Z1a
RDb Qfgp ps//pl
16
9
10
8
12
2
4
3
3
5
7


oddz. 5, 6, 7
LMśw1 - N1
RDbr Qfgp ps/pl
BMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
Lśw2 - N2
Dbr Qd
ps///pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Lśw1 - Z1a
RDbr Qfgp
ps//pl
BMśw1 - N1
RDb Qfgp ps/pl
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
LMśw1 - Z1a
RDb Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
8
12
LMśw1 - N1
RDb Qfgp
ps//pl
LMśw1 - Z1b
Bw Qfgp ps//pl
LMśw1 - N2
RDb Qfgp ps/pl
Jacka Malczewskiego
BMśw1 - N1
RDb Qfgp
ps/pl
Lśw1 - N1
RDbr Qfgp
ps//pl
Lśw1 - N2
Bw Qfgp ps//pl
7
5
LMśw1 - Z1a
RDb Qfgp ps//pl
LMśw1 - N2
RDb Qfgp
ps//pl
13
7
LMśw1 - N2
Bw Qfgp
ps/pl
6
LMśw1
- N1
Bw Qfgp ps/pl
BMśw1 - N2
RDb Qfgp
ps/pl
BMśw1 - N1
RDb Qp/g
ps/pl////gz
8
BMśw1 - N2
RDb Qfgp
ps/pl
4
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N1
RDb Qfgp
ps//pl
5
23 Marca
23 Marca
23 Marca
23 Marca
Przylesie
23 Marca
23 Marca
23 Marca
Zacisze
23 Marca
23 Marca
23 Marca
23 Marca
LMśw1
- N1
RDbr Qfgp
ps//pl
LMśw1 - N2
Bw Qfgp ps/pl
6
BMśw1 - N2
Bw Qp/g pl
LMśw1 - Z1b
RDb Qfgp
ps//plk
Lśw1 - Z1b
RDbr Qfgp ps///pl


oddz.8, 9
Przylesie
Jacka Malczewskiego
Księżycowa
Daniela Chodowieckiego
Aleja Niepodległości
468
Okrężna
Słoneczna
23 Marca
Zacisze
Piaskowa
Armii Krajowej
Stanisława Moniuszki
LMśw1 - Z1b
Bw Qfgp ps//pl
LMśw1 - Z1a
RDb Qfgp ps//pl
BMśw1 - N1
RDb Qfgp ps/pl
LMśw1 - N2
RDb Qfgp ps/pl
LMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
BMśw1 - N2
RDb Qfgp ps/pl
BMśw1 - N1
RDb Qp/g ps/pl////gz
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp ps//pl
LMśw1 - N1
RDb Qfgp ps//pl
BMśw1 - N2
Bw Qp/g pl
LMśw1 - Z1b
RDb Qfgp ps//plk
Lśw1 - Z1b
RDbr Qfgp ps///pl
Lśw1 - Z1a
RDbr Qfgp ps///pl
LMśw1 - N2
Bw Qfgp ps/pl
LMśw1 - Z1b
RDbr Qp/g ps//gp
LMśw1 - N1
RDbr Qfgp ps//pl
Lśw2 - N2
Dbr Qd ps//pl
BMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
Lśw2 - N2
AUp Qfgp ps//psż
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp ps///pg
Lśw1 - N2
Dbr Qd ps//pl
Lśw1 - Z1a
RDbr Qfgp ps///pg
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp ps//pl
Lśw1 - N2
Dbr Qd ps//pl
Lśw1 - N2
Dbr Qd ps//pl
6
8
9
10
4
5
6
13
25
26
27
17
18
23
24


oddz. 9, 10, 11
LMśw1 - N1
RDb Qfgp
ps//pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
BMśw1 - N2
Bw Qp/g pl
LMśw1 - Z1b
RDb Qfgp
ps//plk
Lśw1 - Z1b
RDbr Qfgp
ps///pl
Lśw1 - Z1a
RDbr Qfgp
ps///pl
LMśw1
- N2
Bw Qfgp ps/pl
LMśw1 - Z1b
RDbr Qp/g
ps//gp
LMśw1 - N2
Bw Qfgp ps/pl
Lśw2 - N2
Dbr Qd
ps//pl
LMśw1 - N1
RDbr Qfgp
ps//pl
BMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
Lśw2 - N2
AUp Qfgp
ps//psż
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Lśw1 - N2
Dbr Qd
ps//pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps///pg
Lśw1 - Z1a
RDbr Qfgp
ps///pg
Lśw1 - N2
Dbr Qd ps//pl
Lśw1 - N2
Dbr Qd
ps//pl
Lśw1 - N2
RDbr Qp/g
ps//pl///gp
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Lśw1 - Z1b
RDbr Qp/g
ps//pl///gp
Lśw1 - Z1b
RDbr Qfgp
ps///pl
Lśw1 - Z1b
RDbr Qp/g
ps//gp
LMśw1 - N2
RDbr Qp/g
ps///gp
LMśw1 - N2
Bw Qfgp ps/pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp ps//pl
LMśw1 - N1
RDb Qfgp
ps//pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
9
10
11
4
6
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
23 Marca
Zacisze
Okrężna
Piaskowa
Księżycowa
Stanisława Moniuszki
1 Maja
Jezioro
Nowowiejskiego
(Morskie Oko)
Antoniego Abrahama
Zbigniewa
Herberta
Juliana
Tuwima
Stefana Żeromskiego
Bolesława
Prusa
Generała
Władysława Andersa


oddz. 12
12
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps///pg
Lśw1 - Z1a
RDbr Qfgp
ps///pg
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Lśw1 - Z1b
RDbr Qp/g
ps//pl///gp
Lśw1 - Z1b
RDbr Qfgp
ps///pl
Lśw1 - N2
RDbr Qp/g ps//pl///gp
Lśw1 - Z1b
RDbr Qp/g
ps//gp
LMśw1 - N2
RDbr Qp/g
ps///gp
Lśw2 - Z1b
Dbr Qd/g
ps//gp
BMśw1 - N2
Bw Qfgp
ps/plm
LMśw1 - Z1b
RDb Qfgp
ps//pl
BMśw1 - N2
RDb Qfgp
ps/pl
LMśw1 - Z1b
RDb Qfgp ps//pl
LMśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps///pg
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps///pl
Lśw1 - N2
RDbr Qp/g ps//gp
Lśw2 - N2
Dbr Qd ps///pl
LMśw1 - N2
RDb Qfgp ps/pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Antoniego Abrahama
Armii Krajowej
Generała Władysława Sikorskiego
Podjazd
Zbigniewa Herberta
Stefana Żeromskiego
Generała Władysława Andersa
Kolejowa
Juliana Tuwima
Adama Mickiewicza
Bolesława Prusa
Ignacego Jana Paderewskiego
Władysława Broniewskiego
Doktora Ludwika Zamenhofa
Aleja Niepodległości
Ignacego Krasickiego
Marii Konopnickiej
Andrzeja Struga
Generała Józefa Wybickiego
Mikołaja Kopernika
Krótka
Boczna
Józefa Konrada
Władysława Reymonta
Jana Kochanowskiego
Mikołaja Reja
19
20
21
28
29
30
4
1
468


oddz. 13
Potok Torento
Potok Torento
1
OlJ2 - N2
MŁ Qnt/fgp tn/pl
Lśw1 - N1
RDbr Qfgp
ps//pl
Potok Świemirowski
Potok Świemirowski
Mikołaja Reja
Leśna
Leśna
Świemirowska
Aleja Niepodległości
Aleja Niepodległości
Rzemieślnicza
468
Smolna
Smolna
Smolna
LMśw1 - Z1b
RDb Qfgp ps//pl
OlJ3 - N2
MŁ Qnt/fgp tn/pl
Lśw1 - N2
RDbr Qfgp
ps//pl
Aleja Niepodległości
Platanowa
13
LMśw1 - N1
RDb Qp/g
ps////gp
2
468
Kasztanowa
BMśw1 - N1
Bw Qfgp ps/pl
3
468
Droga Zielona
468
Józefa Czyżewskiego
Józefa Czyżewskiego
Aleja Grunwaldzka
Lśw1 - N1
DbrQd ps//pl