

CENTRUM DENDROLGICZNE Sp. z o.o.

Pawłowice, Topolowa 39 ; 05 555 Tarczyn

Tel./Fax.: 004822/ 72 77 328 ,Tel.: 0048/0504064336

KRS nr 0000208347, REGON: 010702734, NIP : 951-00-41-534



Fot. 1: Centralna część parku , V. 2009

Ekspertyza o wpływie inwestycji p.n. Poprawa bilansu wodnego w mieście Chojnice poprzez przebudowę i rozbudowę systemu odbioru, odprowadzania i oczyszczania wód opadowych i roztopowych w części zlewni Strugi Jarcewskiej na stan zachowania istniejącego drzewostanu w Parku 1000-lecia w Chojnicach.

Warszawa, lipiec 2009

CENTRUM DENDROLGICZNE Sp. z o.o.

Pawłowice, Topolowa 39 ; 05 555 Tarczyn

Tel./Fax.: 004822/ 72 77 328 ,Tel.: 0048/0504064336

KRS nr 0000208347, REGON: 010702734, NIP : 951-00-41-534

Ekspertyza o wpływie inwestycji p.n. Poprawa bilansu wodnego w mieście Chojnice poprzez przebudowę i rozbudowę systemu odbioru, odprowadzania i oczyszczania wód opadowych i roztopowych w części zlewni Strugi Jarcewskiej na stan zachowania istniejącego drzewostanu w Parku 1000-lecia w Chojnicach.

Wykonawcy:

Prof. dr hab. inż. Marek Siewniak - kierownik zespołu

Mgr inż. Wojciech Bobek architekt krajobrazu

Mgr inż. Margarita Siewniak

Mgr Jolanta Deńca-Bobek

Mgr inż. Tomasz Bobek

Warszawa, 30.07.2009

Ekspertyza o wpływie inwestycji p.n. Poprawa bilansu wodnego w mieście Chojnice poprzez przebudowę i rozbudowę systemu odbioru, odprowadzania i oczyszczania wód opadowych i roztopowych w części zlewni Strugi Jarcewskiej na stan zachowania istniejącego drzewostanu w Parku 1000-lecia w Chojnicach.

Spis treści

1. wstęp
2. ocena stanu zdrowotnego poszczególnych drzew jako podstawa analizy wpływu projektowanych prac melioracyjnych na drzewostan parku
3. charakterystyka warunków siedliskowych parku
 - 3.1 ocena na podstawie badań geologiczno-hydrologicznych
 - 3.2 charakterystyka istniejącej warstwy nasypowej parku – badania własne
4. wpływ prac na drzewostan parku
5. wnioski



Fot. 2: Końcowy odcinek Strugi Jarcewskiej z urządzeniami hydrotechnicznymi

1. Wstęp

Ekspertyza została wykonana na podstawie zlecenia Burmistrza Miasta Chojnice PRiWZ.0717-30/177/07/09 z dn. 09.07.2009

Prace terenowe zostały wykonane w dniach 14 - 18.07.2009 r. i polegały na wykonaniu:

- I. Oceny stanu zdrowotnego poszczególnych drzew jako podstawy analizy wpływu projektowanych prac melioracyjnych na drzewostan parku
- II. Określenia warunków geologiczno-hydrologicznych parku na podstawie udostępnionej dokumentacji
- III. Badaniu warstwy korzenienia się drzew przy pomocy penetrometru Dickey-john i pH-metru typu Takemura Electric Works Ltd.

Wykorzystane zostały ekspertyzy i dokumentacja udostępniona przez Zleceniodawcę:

1. mgr inż. Michał Kowalski, mgr Krystyna Sarad, mgr inż. Katarzyna Dyl, mgr inż. Adam Roszczyk: ***Badania geotechniczne dla Koncepcji „Zagospodarowania zielonego obszaru strefy centrum miasta Chojnice. Etap I - poprawa bilansu wodnego”*** dokumentacja geotechniczna. CONECO-BCE Gdynia, maj 2008
2. inż. Fryderyk Kiełbowski: Projekt „Poprawa bilansu wodnego w mieście Chojnice poprzez przebudowę i rozbudowę systemu odbioru, odprowadzenia i oczyszczania wód opadowych i roztopowych w części zlewni Strugi Jarcewskiej” GEOKOM, Poznań, maj 2009
cz. Hydrologiczno-melioracyjna.
3. inż. Krzysztof Szyłański: Techniczne badania podłoża gruntowego. Budownictwo. GEODOM, Gdańsk, październik 2008
4. „Inwentaryzacja drzewostanu przeznaczonego do usunięcia w Parku 1000-lecia” WRZOS” Brygida Kobus, Chojnice listopad 2008.

2. Ocena stanu zdrowotnego poszczególnych drzew jako podstawa analizy wpływu projektowanych prac melioracyjnych na drzewostan parku

Park 1000-lecia jest dużym parkiem miejskim o powierzchni ok. 16 ha. Ma dość bogaty program, m. in.: wyposażony jest w boiska sportowe, plac zabaw, miasteczko komunikacyjne, rozbudowany system alejek z latarniami, ławeczkami i koszami. Głównym elementem kompozycyjnym parku jest system wodny składający się z cieków, rowów i dużego stawu. Drzewostan ma w przeważającej części charakter parkowy, występują aleje, szpalery, grupy, smugi oraz żywopłoty. W częściach dalszych (sekcja W) występują zadrzewienia powierzchniowe o charakterze leśnym. Całość drzewostanu wymaga intensywnych prac hodowlano-pielęgnacyjnych. (zał. mapa 1)

Podział przestrzenny parku

Podstawą oceny drzewostanu jest szczegółowy opis stanu każdego drzewa i krzewu w parku. Dla potrzeb opisu i inwentaryzacji obszar parku został podzielony na pięć sekcji (E - wschodnia, N – północna, W - zachodnia, S - południowa i M – środkowa). Szósta część parku zwana inwestycyjną - I , obejmuje tereny rozbudowy systemu wodnego nie została objęta oceną drzewostanu.

Dla określenia wpływu prac wodno-melioracyjnych na drzewostan parku konieczna była znajomość aktualnego (przed wykonawczego) stanu drzewostanu. Dotyczy to zwłaszcza składu gatunkowego, stanu zdrowotnego poszczególnych drzew, ich wieku, fazy rozwojowej, opanowania przez choroby i szkodniki, rany i uszkodzenia, stan statyczny poszczególnych drzew. Ocena stanu zdrowotnego dokonana została wizualnie, pomiary wykonane taśmą mierniczą wysokościomierzem laserowym OPTI-Logic. Wszystkie dane o każdym drzewie zawiera tabela (zał. I) podaje ona 30 cech każdego drzewa. Oprócz podstawowych danych dendrologicznych i dendrometrycznych zawarty jest dokładny opis stanu drzewa z rozbiciem na:

-koronę: UK - układ, KN – konstrukcja, PS – posusz, N– nekrozy liści, C– dotychczasowe cięcia

-pień: KSZ- kształt, R- rany, D-defekty (szczeliny, żebra), U – ubytki (wypróchnienia, dziuple), OP- odrosty pniowe, I-pochylenie

-system korzeniowy: KP- korzenie powierzchniowe (boa-korzenie strangulacyjne, nabiegi, przybyszowe), NA - nawierzchnia, ZPG - zmiana poziomu gruntu, OK-odrosty korzeniowe, R- rany, U-ubytki

-podane są wszystkie zauważone szkodniki i choroby z hubami włącznie.

-stan zdrowotny został określony syntetycznie na podstawie stanu korony przy pomocy czterech faz witalności wg. Roloffa 2008.

Ponadto każde drzewo zostało poddane ocenie statycznej, i analizie kolizji przestrzennych pomiędzy sąsiadującymi drzewami.

Dla warunków Parku 1000-lecia określona została dla każdego drzewa miąższość warstwy aeracyjnej (MSA), w której mogą rozwijać się korzenie. Płytką warstwa aeracyjna spowodowana wysokim poziomem wody gruntowej ogranicza rozwój korzeni i może być przyczyną słabej stabilności w gruncie, jak i niezadowalającego stanu zdrowotnego drzew. Problem ten występuje w części pojeziernej parku.

Skład gatunkowy drzewostanu

W parku rośnie 1305 drzew i krzewów, należących do 87 taksonów, z czego 92 sztuki zostały dodatkowo naniesione (uzupełnienie) na podkład (nie były naniesione przez geodetę podczas aktualizacji podkładu).

W poszczególnych sekcjach występuje:

Sekcja	M	N	W	S	E
liczba					
Drzew i krzewów	110	200	552	277	166
Taksonów drzew	29	35	41	34	26
Taksonów krzewów	3	3	12	7	0
<i>Acer campestre</i>	0	3	0	0	0
<i>A.platanoides</i>	13	5	40	65	40
<i>A.platanoides</i> 'Fassen's Black'	0	0	0	0	2
<i>A.platanoides</i> 'Globosum'	0	0	0	0	1
<i>A.platanoides</i> 'Schwedleri'	0	0	0	0	2
<i>A.pseudoplatanus</i>	8	15	62	11	11
<i>A.pseudoplatanus</i> 'Atropurpureum'	0	0	26	8	0
<i>A.pseudoplatanus</i> 'Prinz Camille de Rohan'	0	1	8	0	1
<i>A.saccharinum</i>	0	14	2	0	0
<i>A.tataricum</i>	1	0	1	1	0
<i>Aesculus hippocastanum</i>	1	24	1	4	7
<i>Alnus glutinosa</i>	1	2	15	1	1
<i>Betula pendula</i>	1	1	31	4	1

<i>B.utilis</i>	2	0	0	0	0
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	6	2	3
<i>Caragana arborescens</i>	0	1	0	0	0
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	0	1	0	0	0
<i>Cornus alba</i>	1	0	2	0	0
<i>Corylus avellana</i>	0	0	1	0	0
<i>C.columna</i>	0	5	3	1	0
<i>Crataegus monogyna</i>	0	1	1	0	1
<i>C.laevigata</i>	1	0	0	1	0
<i>C.macracantha</i>	1	0	0	0	0
<i>C.pedicellata</i>	1	0	3	5	0
<i>C.rapidophylla</i>	0	0	0	1	0
<i>C.xmedia</i>	0	0	0	1	0
<i>Fagus sylvatica</i>	0	5	4	0	0
<i>Fraxinus americana</i>	0	6	0	0	30
<i>F.excelsior</i>	0	5	46	20	32
<i>F.excelsior</i> 'Angustifolia'	0	0	0	0	1
<i>F.pensylvannica</i>	0	0	12	0	1
<i>Juniperus virginiana</i> 'Glaucal'	0	1	0	0	0
<i>Larix decidua</i>	0	6	0	0	2
<i>L.kaempferi</i>	1	0	0	0	0
<i>Malus domestica</i>	0	0	9	0	0
<i>Malus sp.</i>	1	1	0	1	0
<i>Philadelphus sp.</i>	0	0	1	0	0
<i>Picea abies</i>	0	2	15	0	0
<i>P.omorika</i>	0	4	0	0	0
<i>P.pungens</i> 'Glaucal'	1	1	0	0	0
<i>Pinus nigra</i>	1	0	0	0	0
<i>Populus maximowiczii</i>	0	1	7	18	0
<i>P.nigra</i> 'Italica' bastard	0	0	0	6	0
<i>P.simonii</i>	0	0	0	1	1
<i>P.tremula</i>	0	0	1	0	0
<i>P.xcanadensis</i>	8	3	24	32	2
<i>Prunus avium</i>	1	2	0	0	0
<i>P.cerasifera</i>	1	12	3	7	1
<i>P.cerasifera</i> 'Woodii'	1	1	0	0	0
<i>P.cerasus</i>	1	0	0	2	0
<i>P.domestica</i>	0	0	1	4	0
<i>P.serotina</i>	0	0	7	0	0
<i>P.serrulata</i> 'Kiku Shidare Zakura'	0	1	0	0	0
<i>Quercus robur</i>	6	1	13	6	8
<i>Q.robur</i> 'Fastigiata'	0	0	6	2	0
<i>Q.rubra</i>	0	1	7	0	0

<i>Rhus typhina</i>	0	0	2	0	0
<i>Ribes alpinum</i>	0	0	0	1	0
<i>Robinia pseudoacacia</i>	5	1	8	3	1
<i>Rosa rugosa</i>	0	0	2	2	0
<i>Rubus idaeus</i>	0	0	1	0	0
<i>Salix alba</i>	0	0	2	0	0
<i>S.caprea</i>	0	0	2	0	0
<i>S.caprea</i> 'Weeping Sally'	1	0	0	0	0
<i>S.cinerea</i>	0	0	2	1	0
<i>S.fragilis</i>	0	0	12	21	0
<i>S.integra</i> 'Pendula'	1	0	0	0	0
<i>S.viminalis</i>	0	0	4	0	0
<i>S.xpendulina</i>	8	0	0	3	0
<i>S.xrubens</i>	6	0	0	0	1
<i>S.xsepulcralis</i> 'Chrysocoma'	1	0	1	2	1
<i>Sambucus nigra</i>	2	2	1	1	0
<i>Sorbus aucuparia</i>	0	11	12	9	0
<i>S.intermedia</i>	0	11	28	3	6
<i>S.xhybida</i>	0	2	0	0	0
<i>Spiraea japonica</i> 'Macrophylla'	0	0	1	0	0
<i>S.vanhouttei</i>	0	0	2	1	0
<i>Symphoricarpos albus</i>	0	0	0	3	0
<i>Syringa vulgaris</i>	0	0	1	1	0
<i>Tilia cordata</i>	21	3	52	9	0
<i>T. `Euchlora`</i>	8	2	12	5	0
<i>T.platyphyllos</i>	0	23	10	6	7
<i>T.xeuropea</i>	1	0	0	0	0
<i>Ulmus glabra</i>	0	2	3	1	0
<i>U.laevis</i>	0	0	36	0	2
<i>U.xhollandica</i>	0	0	5	0	0
Żywopłot <i>S. albus</i>	x	x	0	x	0
Żywopłot <i>R.alpinum</i>	0	0	0	x	0
Żywopłot <i>L.vulgare</i>	0	x	0	0	0

Struktura grubości pni drzew

Wiek drzew w parku nie przekracza 40 lat, wyjątkiem są dwa szpalery lip w części parkingowej, których wiek określany jest na 80 lat (fot. 5). Mimo młodego wieku drzewa osiągnęły duże wymiary i drzewostan sprawia wrażenie dojrzałości kompozycyjnej.

Ilość pni drzew w poszczególnych klasach grubości (obwód pnia na 1,3 m):

Klasa cm sekcja	< 30	31-60	61-90	91-120	120-150	151-200	>200	Razem pni
M	18	42	25	10	7	8	10	120
N	40	45	23	36	32	28	15	219
W	135	229	257	104	63	70	17	875
S	58	50	71	69	47	37	18	350
E	14	16	30	53	55	23	6	197
Razem pni	265	382	406	272	204	166	66	1761

Stan zdrowotny drzew

Ogólny stan zachowania drzew mimo młodego wieku drzew jest dostateczny. Wyraźny negatywny wpływ na taki stan drzew wywiera kilka uciążliwych czynników. Wydaje się, że najpoważniejszym czynnikiem utrudniającym właściwy wzrost i rozwój drzew jest wysoki poziom wody gruntowej i przypuszczalny skład powietrza glebowego (niedobór tlenu). Symptomami tego zjawiska mogą być: płytkie korzenie powierzchniowe, krzywe pnie, powszechne opanowanie korzeni przez lakownice i murszaki. Dodatkowo 575 drzew jest przysypanych. Do ważnych negatywnych czynników obecnych w Parku 1000-lecia, należy „tradycyjne” przysypywanie drzew. Wpływ tego jest bardzo wyraźny, widoczny na licznych drzewach np. wzdłuż ul. Parkowej czy M. Nowotki. Łączna ilość drzew cierpiących z powodu przysypania (podwyższenia gruntu) to 746 sztuk, głównie w sekcji W.



Fot. 4: Wszystkie jesiony amerykańskie wzdłuż ul. Parkowej cierpią z powodu przysypania.

Stan witalny drzew

Stan witalny drzew określony został na podstawie faz witalnościowych Roloffa, przy czym:

FW0 – drzewo zdrowe, FW1- drzewo o zwolnionym przyroście,

FW2 - drzewo bez przyrostów, FW3 - drzewo obumierające.

Sekcja faza	M	N	W	S	E	Razem
FW0	28	3	39	27	3	100
FW1	52	111	406	181	100	850
FW2	28	73	80	68	59	308
FW3	2	13	27	1	4	47
Razem	110	200	552	277	166	1305

Choroby i szkodniki

Stwierdzonych zostało 131 chorób i hub oraz 244 drzew zaatakowanych przez szkodniki.

Przyczynami łamania i wywracania się drzew w Parku 1000-lecia są huby. Do najważniejszych należą: huba siarkowa, lakownice, huba ogniowa, huba łuskowa, i murszak rdzawy.



Fot. 3: Imponujący owocnik huby siarkowej (*Lepitoporus sulphureus*) rozkładającej powszechnie w parku drewno drzew liściastych

Fot. 3a: Owocnik murszaka rdzawego (*Phaeolus schweinitzii*) na korzeniach modrzewia japońskiego

Fot. 3b: Owocnik lakownicy spłaszczonej (*Ganoderma lipsiense*) pospolity sprawca rozkładu korzeni topoli i klonów srebrzystych w parku

Występowanie chorób i szkodników na drzewach w poszczególnych sekcjach

Sekcja Szt.drzew	M	N	W	S	E	Razem
choroby	16	24	34	23	34	131
szkodniki	3	58	68	53	62	244

Stan statyczny drzew

Ocena statyczna (OS) drzew wzbudzających podejrzenia została określona metodą wizualną VTA. Zarejestrowane zostały defekty pni, koron i korzeni, które mogą mieć wpływ na statykę drzewa. Ilość drzew posiadających defekty:

Szekcja Defekt Szt. drzew		M	N	W	S	E
rany		104	103	314	93	74
szczeliny		5	16	16	15	14
ubytki		35	39	24	26	27
rozwidlenia		85	137	272	139	111
pochylenie		94	118	141	112	110
przysypanie		93	59	472	60	62
OS	niska	2	18	26	54	54
	średnia	104	171	347	203	86
	dobra	0	6	179	17	25

Stosunki przestrzenne

Stosunki przestrzenne drzewostanu parkowego są nieregulowane. Pogorszone są warunki rozwojowe poszczególnych drzew. Problem ten został określony przy pomocy liczby kolizji każdego drzewa z sąsiadami. Powszechnym zjawiskiem jest wybujałość (etiologizacja) drzew w wyniku nadmiernego zagęszczenia. Ilość drzew kolidujących z sąsiednimi drzewami.

Szekcja		M	N	W	S	E
Liczba kolizji						
K0		7	13	28	14	2
K1		21	13	4	10	11
K2		54	104	361	192	53
K3		24	60	75	58	67
K4		4	10	84	3	33
Wybujałość		69	65	236	85	60

Inwentaryzacja szczegółowa i dokładny opis stanu poszczególnych drzew jest podstawą następnego etapu prac „Gospodarki drzewostanem” będącego częścią projektu zieleni parku.



1931



1958

Dwie historyczne pocztówki udostępnione przez p. Tadeusza Świąćckiego



2009

Fot. 5: Rozwój regularnego zadrzewienia lipowego. Widok na miasto

3.Charakterystyka warunków siedliskowych parku

Warunki siedliskowe parku są w przeważającej części określone silnymi zmianami antropogenicznymi: likwidacją jeziora i zasypywaniem go miejskimi odpadowymi masami ziemnymi. Zasypywanie terenu parku trwało nawet po posadzeniu drzew. Na całej powierzchni parku występują nasypy mas ziemnych. Warunki glebowe są korzystne pod względem troficznym.



Fot. 6: 33-letnia topola kanadyjska o imponującym przyroście na grubość i wysokość w sekcji N

Fot. 7: 35-letnia topola kanadyjska sekcja S nr S277

Strefa korzenia się drzew jest płytka, z silnym obciążeniem dwutlenkiem węgla. Stosunki wodne są ustabilizowane, chociaż wysoki poziom wody gruntowej silnie ogranicza strefę aeracyjną. Świadczy o tym roślinność biowskaźnikowa: *Polygonum bistorta*, *Carex sp.*, *Ranunculus sp.*, i in...



Fot.8: Płytka strefa aeracyjna, nie zapewnia stabilności drzew, nad Strugą Jarcewską

Odczyn gleby od kwaśnego (pH 4,2) do lekko kwaśnego (pH 6,6), jest korzystny dla wielu gatunków drzew. W kilku rejonach parku występują okresowo podtapiane miejsca z bujnie rozwijającą się roślinnością szuwarową.



Fot. 9: Jedno z podtapianych miejsc z wodą w lipcu. Stanowisko manny (*Glyceria* sp.)

Stopień i lokalizacja zadrzewienia jest dostosowana do warunków siedliskowych parku. Dobór gatunkowy wymagałby pewnych korekt. Warunki klimatyczne zwłaszcza opady zarówno co do rozkładu jak i wielkości są korzystne.

3.1 ocena warunków siedliskowych na podstawie badań geologiczno-hydrologicznych.

Teren Parku Tysiąclecia, pod względem budowy geologicznej, można podzielić na dwa genetycznie różne obszary.

- A. Pojezierna część parku położona na obszarze, d. Jeziora Zakonnego (Mniszego).
- B. Części brzeżne po zachodniej stronie parku położone na obszarach terestrycznych

Ad A.

Pojezierna część parku znajduje się bliżej centrum miasta i jest najintensywniej użytkowana. W rejonie tym, to jest: wokół istniejącego stawu parkowego, koryta Strugi Jarcewskiej i w najniższych miejscach parku, rozciągających się nieregularnie we zachodnie rejony, przewidywane jest rozplantowanie materiału ziemnego i namułu związanego z pogłębianiem istniejących zbiorników i budową nowych.



Fot.10: Struga Jarcewska z pokładającymi się wierzbami

Budowa geologiczna tego rejonu parku jest bardzo niekorzystna dla ekosystemu parku. W podłożu znajdują się dwie warstwy substancji organicznych:

1. Naturalne, zwarte warstwy organiczne (torf i namuły) pojezierne, geotechnicznych warstw

Ia i Ib zostały przysypane masami ziemnymi podczas likwidacji jeziora.

2. Warstwy nasypowe, powojenne wymieszane, zagruzowane masy ziemne, piaszczysto-gliniaste wraz z substancjami organicznymi. Prawdopodobnie dodatkowo wymieszane z namulem pochodzącym z oczyszczania stawu.

Budowa geologiczno-hydrologiczna jest udokumentowana w badaniach zawartych w opracowaniach: 1,2,3.

Bardzo ważny jest wniosek o stratygrafii geologicznej centralnej części parku. W rejonie tym wierzchnią warstwę stanowią, rozplantowane, nasypowe masy ziemne. Umieszczona została na „gruntach nienośnych, organicznych, występujących głównie w obniżeniach terenu”. Warstwa nasypowa ma zróżnicowaną miąższość wynoszącą 40 – 70 cm. Nasypy te tworzą przestrzeń korzenienia się drzew. Była ona sypana kilkakrotnie, począwszy od lat 30-tych do lat 60 – 70-tych XX w. W niektórych miejscach przysypane zostały posadzone wcześniej drzewa parkowe.

Charakterystyka warstw wg dokumentacji geotechnicznej:

Charakterystyka warstwy nasypowej

Miąższość warstwy nasypowej wynosi 0,5 do 2,2m

„Nasypy niekontrolowane (Nn) – Są to nasypy ziemne, piaszczysto – gliniaste, z domieszkami próchnicy, kamieni, gruzu oraz kawałków gruntów spoistych lub

organicznych. Generalnie, w obrębie obszaru badań zalegają nasypy ziemne, które nie spełniają wymogów stawianych dla gruntów nasypów budowlanych.”

Charakterystyka warstw organicznych

- **Warstwa Ia** – obejmuje wilgotne słabiorozłożone torfy oraz torfy z namulem. Są to grunty bardzo ściśliwe o dużej wilgotności.
- „**Warstwa Ib** – obejmuje wilgotne namuły, namuły piaszczyste, namuły z torfem, w stanie plastycznym i miejscami miękkoplastycznymi, dla których określono charakterystyczną wartość stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,50$.”

Przekrój geotechniczny I

W pkt. 4

Nasypy o miąższości ok. 0,5 – 0,7 m

warstwa Ib o miąższości ok. 2 m

Woda gruntowa 0,5 m

W pkt. 10

Nasypy o miąższości ok. 0,5 – 0,7 m

Woda gruntowa 0,5 m

W pkt. 11

Nasypy o miąższości ok. 0,2– 0,3 m

Woda gruntowa 1,0 m

Przekrój geotechniczny II

W pkt. 3

nasyp o miąższości ok. 1,8 m

warstwa Ib o miąższości ok. 1,0 m

warstwa Ia o miąższości 1,8 m

woda gruntowa 0,5 m i 3,5 m

w pkt. 7

podobnie jak w pkt. 3

W pkt. 12

warstwa II b (głina)

W pkt. 13

nasyp o miąższości 0,8 m

warstwa Ia o miąższości 0,8 m

Przekrój geotechniczny III

W pkt. 1

nasyp o miąższości 2,2 m

warstwa Ib o miąższości 1,2 m

warstwa Ia o miąższości 2,0 m

woda gruntowa 1,5 m

W pkt. 2.

nasyp o miąższości 1,0 m

warstwa Ib o miąższości 1,2 m

warstwa Ia o miąższości 2,8 m

W pkt. 6

nasyp o miąższości 1,0 m

warstwa Ib o miąższości 2,5 m

warstwa Ia o miąższości 0,6 m

W pkt. 8

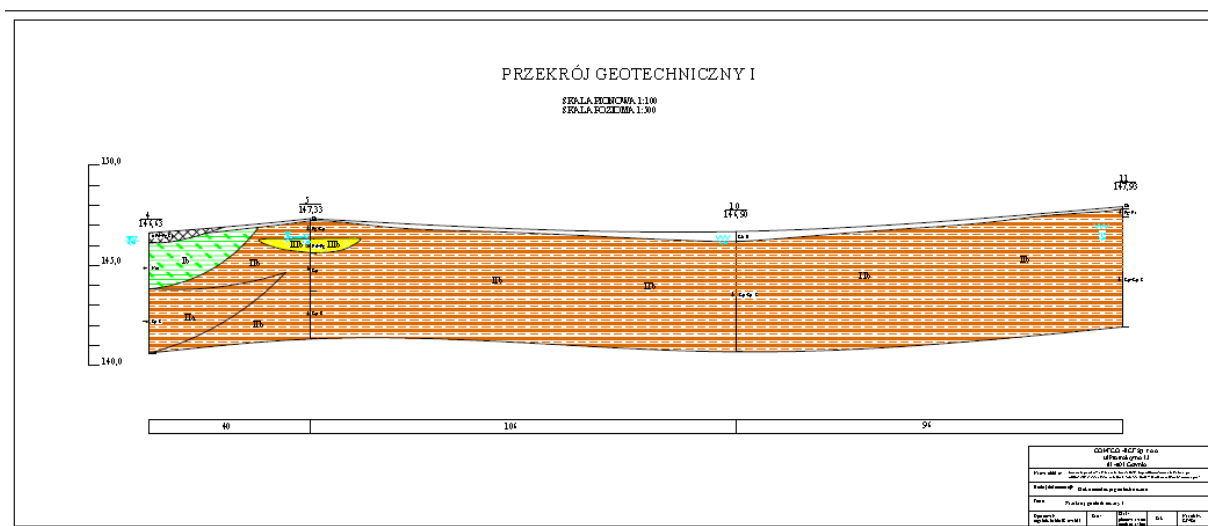
nasyp o miąższości 1,0 m

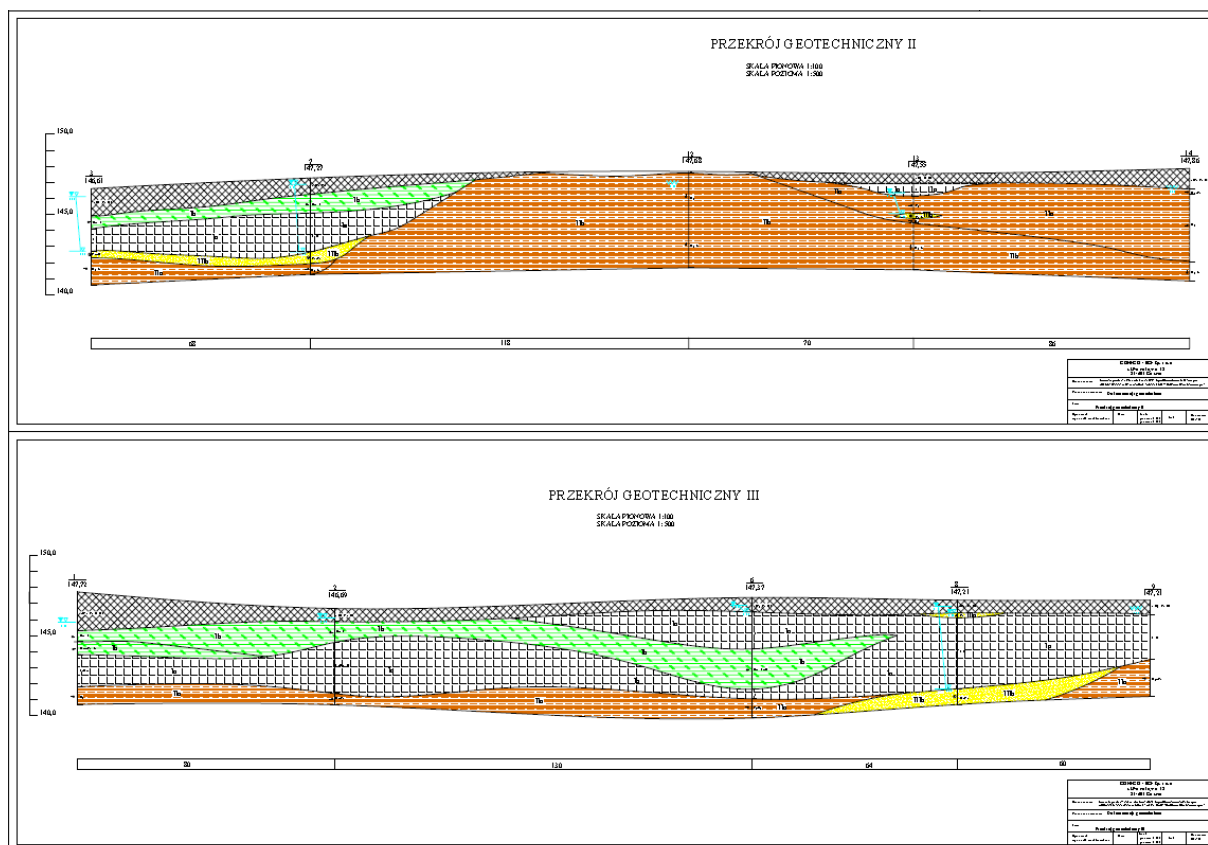
warstwa Ia o miąższości 3,5m

W pkt. 9

nasyp o miąższości 1,0m

warstwa Ia o miąższości 2,5m





Ryc. 1-3. Profile geotechniczne z opracowania 1.

Na podstawie analizy warunków geologiczno-hydrologicznych wyznaczono graficznie zasięg pojeziernej części parku z warstwami organicznymi w podłożu. (Mapa 2)

W obszarze wyznaczonym punktami pomiarowymi 1-13 pod warstwą nasypów w podłożu znajdują się utwory organiczne. W takich warunkach zachodzą procesy beztlenowe i wydzielają się gazy takie jak CO_2 , CH_4 , H_2S i in. Wszystkie te gazy są szkodliwe dla powietrza glebowego i korzeni roślin. Dotyczy to w głównej mierze najgłębiej korzeniących się drzew.

Przysypanie jakiegokolwiek nową warstwą takiego układu geologicznego pogorszy oddychanie gleby i doprowadzi do zwiększenia stężeń ww. gazów. Drzewa nie będą w stanie wytrzymać takich obciążeń i stopniowo zaczną obumierać¹. W tych najniższych położeniach występuje woda gruntowa, jej lustro jest ustabilizowane na wysokości punktu odprowadzania wody z parku. Miąższość strefy aeracyjnej czyli warstwy korzenia się drzew jest mała i ograniczona lustrem wody gruntowej do przedziału 0,4 do 1,0 m.

¹ Autorom znane są analogiczne przypadki zamierania drzew w parkach założonych na terenach podmokłych, bagnistych starorzeczach np. w warszawskich Łazienkach Królewskich

3.2 Charakterystyka istniejącej warstwy nasypowej parku – badania własne

W dn. 17.07.2009 wykonane zostały sondowania wierzchniej warstwy gleby w parku przy pomocy penetrometru firmy typu Dickey-john . Pomiar pH dokonany został przy pomocy pH-metru typu Takemura Electric Works Ltd.

Wyniki zostały ujęte tabelarycznie:

Tab. :Zagęszczenie gruntu i odczyn gleby				
Punkt pomiarowy	pH	Nr pomiaru	głębokość (cm)	zagęszczenie gruntu psi-kg/cm2
2A	5,5	1	6,35	100-5,78
			8,9	200-11,56
			10,15	250-14,45
			11,43	300-17,34
			12,7	400-23,12
			20,32	600-34,68
kanal przy 2A				
woda	4,0-4,6			
muł	4,0-5,0		31,7	500-28,82
3A	5,8	1	3,8	50-2,9
			12,7	100-5,9
			19	200-11,56
			21,6	250-14,45
			25,4	300-17,34
			27,9	400-23,12
4A	5,6	1	10,1	50-2,9
			12,7	100-5,9
			14	200-11,56
			17,8	250-14,45
			19	300-17,34
			22,9	400-23,12
			33	500-28,8
			43,2	600-34,68
		2	3,8	50-2,9
			7,6	100-5,78
			26,7	200-11,56
			29,2	250-14,45
			30,5	300-17,34
			33	400-23,12
			35,6	500-28,8
			36,8	600-34,68

5A	5,3	1	1,3	50-2,9
			2,5	100-5,78
			5,1	200-11,56
			7,6	250-14,45
			8,9	300-17,34
			10,1	400-23,12
			20,3	500-28,82
		2	2,5	100-5,78
			5,1	100-5,78
			7,6	200-11,56
			10,1	300-17,34
			12,7	400-23,12
			20,3	500-28,82
			27,9	600-34,68
6A	4,2	1	38,1	100-5,78
			47	150-8,67
			63,5	400-23,12
		2	6,4	50-2,89
			19	200-11,56
			31,8	250-14,45
			38,1	350-20,23
7A	6,1-6,6	1	14	100-5,78
			39,4	200-11,56
			6,4	250-14,45
			95,3	300-17,34
			114,3	320-18,49
8A	6,5	1	8,9	50-2,89
			10,1	100-5,78
			12,7	200-11,56
			14	250-14,45
			15,2	300-17,34
			19	350-20,23
			25,4	300-17,34
			38,1	400-23,12
9A	6	1	7,6	100-5,78
			8,9	200-11,56
			11,4	300-17,34
			15,2	400-23,12
			16,5	500-28,82
		2	3,8	100-5,78
			5,1	200-11,56
			6,4	300-17,34
			7,6	400-23,12
			10,1	500-28,82
			12,7	600-34,68

10A	5,6	1	14	100-5,78
			16,5	200-11,56
			38,1	200-11,56
			50,8	300-17,34
			114,3	300-17,34
12	6,6	1	12,7	100-5,78
			16,5	200-11,56
			20,3	250-14,45
			25,4	300-17,34
			44,5	250-14,45
			50,8	300-17,34
			101,6	400-23,12
			114,3	500-28,82
12A	4,8-6	1	0	100-5,78
			1,3	200-11,56
			2,5	250-14,45
			5,1	300-17,34
			38,1	400-23,12
			6,4	500-28,82
			101,6	600-34,68

Odczyn gleb

Odczyn wierzchnich warstw gleby jest kwaśny (pH 4) do lekko kwaśnych (pH 6,6). Odczyn lekko kwaśny jest korzystny dla rozwoju parkowej roślinności drzewiastej. Ponieważ zmierzony odczyn wody (pH 4,0-4,6) i mułu (pH 4,0 – 5,0) w stawie i rowie doprowadzającym wodę jest kwaśny, dlatego można sądzić, że odczyn gleb w parku jest obniżany przez wody lub/i namuły. Należy dodać, że miejskie, zagruzowane masy ziemne mają zwykle odczyn zasadowy.

Zagęszczenie wierzchnich warstw nasypowych

Zmienne ubicie wierzchnich warstw gruntu, zwłaszcza strefy aeracyjnej, wskazuje na bardzo trudne warunki wzrostu i rozwoju korzeni drzew.



Fot. 11: Płytkie korzenie klonu zwyczajnego wskazują na trudne warunki w podłożu.

Wartości do $11,56 \text{ kg/cm}^2$ (tj. 200 psi) zagęszczenia (ubicia) gleby, wskazują na korzystne warunki dla rozwoju korzeni roślin (tło zielone)

Wartości $11,56$ do $17,34 \text{ kg/cm}^2$ (tj. 200-300 psi) zagęszczenia (ubicia) gleby, wskazują na niekorzystne warunki dla rozwoju korzeni roślin (tło żółte)

Wartości powyżej $17,34 \text{ kg/cm}^2$ (tj. powyżej 300 psi) zagęszczenia (ubicia) gleby, wskazują na warunki uniemożliwiające rozwój korzeni roślin (tło czerwone)

Korzystne warunki mechaniczne i gazowe (zagęszczenie poniżej $11,56 \text{ kg/cm}^2$) ograniczone

są do płytkiej warstwy o miąższości pomiędzy 5 cm a 47 cm. Warstwy nadmiernie ubite o wartościach zagęszczenia gruntu powyżej $17,34 \text{ kg/cm}^2$ występują już na głębokości od 10 cm do 101 cm.

Zagęszczenie gruntu i pH w ujęciu tabelarycznym

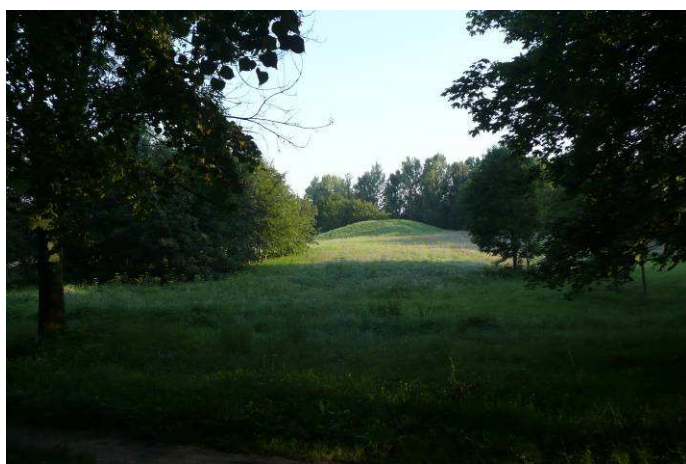
Numery punktów	powtórka	2A	3A	4A	5A	6A	7A	9A	10A	12	12A	uwagi
Korzystne warunki	1	9	19	14	5	47	39	11	38	20	2,5	
	2		12	76	7	19	12	6	20			
Niemożliwe warunki	1	12	27	22	10	63	114	15	nie	101	38	
	2		22	33	12	38	19	7	ma			
pH		5,5	5,8	5,6	5,3	4,2	6,1-6,6	6,0	5,6	6,6	4,8-6,0	

Ad B. Obszary morenowe wyższe położone w zachodnich rejonach parku.

Na podłożu gliniastym musiały wytworzyć się w naturalnym rozwoju gleby brunatne. Obecnie są one w znacznym stopniu, zwłaszcza w partiach stokowych np. wzdłuż ulic: Brzozowej, M. Nowotki i I. Krasickiego przysypane zagruzowanymi masami ziemnymi. Przysypywanie trwało jeszcze po posadzeniu drzew parkowych. Liczne drzewa cierpią w wyniku przysypywania.

Naturalna lub antropogeniczna rzeźba terenu stanowi o malowniczości i zróżnicowaniu parku.

Tutaj mogą zostać celowo użyte nowo pozyskane masy ziemne.



Fot.12: Górka saneczkowa w zróżnicowanym krajobrazie polodowcowym

Na terestrycznych obszarach o lekkim skłonie w kierunku dawnego jeziora i obecnej Strugi Jarcewskiej nie występuje lustro wody gruntowej, występuje tutaj ombriofilny (opadowy) typ gospodarki wodnej.

5. Wpływ prac na drzewostan

W pojeziernej części obszaru parku projektowana jest rozbudowa i budowa zbiorników wodnych. Jest to strefa inwestycji melioracyjno-hydrologicznych o powierzchni 3,7 ha.

Projekt, „Poprawa bilansu wodnego w mieście Chojnice poprzez przebudowę i rozbudowę systemu odbioru, odprowadzenia i oczyszczania wód opadowych i roztopowych w części zlewni Strugi Jarcewskiej” cz. Hydrologiczno-melioracyjna. GEOKOM, maj 2009, przewiduje rozplantowanie namulów (stawiarki) i mas ziemnych wydobytych z rozbudowy i budowy zbiorników wodnych. Przewidziane jest rozplantowanie mas ziemnych na

powierzchni ok. 3,7 ha w obszarze pojeziernym parku, a więc na warstwach torfów i namulów organicznych (warstwy 1a i 1b).

Projekt GEOKOMU przewiduje:

1. z powierzchni podwyższanych będzie wstępnie zdjęte 3684 m³ ziemi roślinnej, a następnie pokrycie nią nasypów
 2. do wbudowania do nasypów użytych będzie 21860 m³
 3. Do składowania i podwyższenia przewidywano 6010 m³ namulów
- Pozostaje do zagospodarowania 29726 m³ mas gliniastych.

Wpływ prac wodno-melioracyjnych będzie sprowadzał się do czterech następujących zakresów:

- a. Usunięcie drzew z obszarów przewidzianych do powiększenia istniejącego stawu (zbiornik 1), cieków i rowów oraz budowy zbiorników 2 i 3.,
- b. Podwyższenie gruntu przy użyciu mas ziemnych pozyskanych z powiększania i budowy zbiorników wodnych,
- c. Rozplantowanie namulów (stawiarki)
- d. Zmiany stosunków wodnych podczas budowy jak i eksploatacji nowego systemu wodnego obszaru parku.

Ad a.

Zbudowanie zbiorników retencyjnych jest konieczne dla prawidłowego funkcjonowania miasta. Jednocześnie powstanie trzech zbiorników wodnych o naturalistycznym charakterze, uregulowanym i ustabilizowanym poziomie lustra podczyszczonej wody stworzy cenny element parku zarówno pod względem kompozycyjnym, funkcjonalnym i ekologicznym. Na mapie II zaznaczony jest zasięg inwestycyjny równoznaczny z usunięciem drzew.

W nowej koncepcji parku przewidziane są optymalnie wszystkie funkcje projektowanych zbiorników (autor arch. A. Ciemiński).



Fot. 13: Zdublowana aleja lipowa i topolowa. Topole są przewidziane do usunięcia ze względu na budowę zbiornika 3 i umożliwienie rozwoju alei lipowej. Sekcja M

Konieczność usunięcia drzew z obszarów przewidzianych do budowy nowych zbiorników wodnych jest obiektywna i uzasadniona. Są to w przeważającej mierze drzewa należące do gatunków krótkowiecznych rodzajów wierzby (*Salix*) i topoli kanadyjskich (*Populus xcanadensis*) lub mieszańcowych klonów żeńskich topoli Maksymowicza (prawdopodobne *Populus maximowiczii* 'Androscoggin'). Przewiduje się usunięcie ok. 350 drzew.

Zagadnienia te są opracowane w: „Inwentaryzacja drzewostanu przeznaczonego do usunięcia w Parku 1000-lecia” WRZOS” Brygida Kobus, Chojnice listopad 2008.

Ad b. Podwyższenie gruntu przy użyciu mas ziemnych pozyskanych z powiększania i budowy zbiorników wodnych,

Dla zwiększenia retencji wody w parku projektuje się zwiększenie pojemności zbiorników. Przewiduje się zwiększenie powierzchni stawów (powiększenie istniejącego i budowę dwóch nowych) oraz podwyższenie piętrzenia wody w okresie roztopów we wszystkich trzech zbiornikach. W konsekwencji konieczne staje się ogroblowanie wszystkich trzech stawów, Strugi Jarcewskiej i rowów do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad poziom obecnego gruntu. Powstałe zagłębienie pomiędzy stawami jak i wokół stawów miałyby zostać wyrównane przy pomocy glin i namulów wydobytych z ich budowy.

W warunkach silnego zawodnienia (miejsca podtapiane) torfy na niedużych głębokościach w wyniku warunków beztlenowych powstają gazy, które muszą się wydzielać i w sposób nieograniczony wydostawać się do atmosfery. Naniesienie dodatkowych warstw szczególnie gliniastych i namulowych stworzy warstwę utrudniającą ten proces. Przy rozbudowie zbiornika 1 wydobywane będą głównie wilgotne namuły i słabo rozłożone torfy, a przy budowie zbiorników 2 i 3 urobkiem będą utwory gliniaste.



Fot. 14: Jedno z wielu przysypanych i dlatego chorych i obumierających drzew. Buk sekcja N nr N015

Podwyższenie gruntu przewidziane jest na 6 powierzchniach F1-F6:

F1 (sekcja E) pow. 7800 m², objętość nadkładu gliniastego-mulastego V - 3095 m³, średnia miąższość nadkładu 0,40 m. Ok. 60 drzew zostanie przysypanych.

F2 (sekcja E) pow. 2500 m² objętość nadkładu gliniastego V – 848 m³, średnia miąższość nadkładu 0,34 m. Ok. 20 drzew zostanie przysypanych

F3 (sekcja S) pow. 3300m², objętość nadkładu gliniastego V – 1126 m³, średnia miąższość nadkładu 0,34 m. Ok. 15 drzew zostanie przysypanych

F4 (sekcja S-W) pow. 5200m², objętość nadkładu gliniastego V - 2948 m³, średnia miąższość nadkładu 0,57 m. Ok. 15 drzew zostanie przysypanych

F5 (sekcja W) pow. 1500m², objętość nadkładu gliniastego V - 453 m³, średnia miąższość nadkładu 0,30 m. Ok. 10 drzew zostanie przysypanych

F6 (sekcja N) pow. 4000 m², objętość nadkładu gliniastego V – 1850 m³, średnia miąższość nadkładu 0,46 m. Ok. 35 drzew zostanie przysypanych

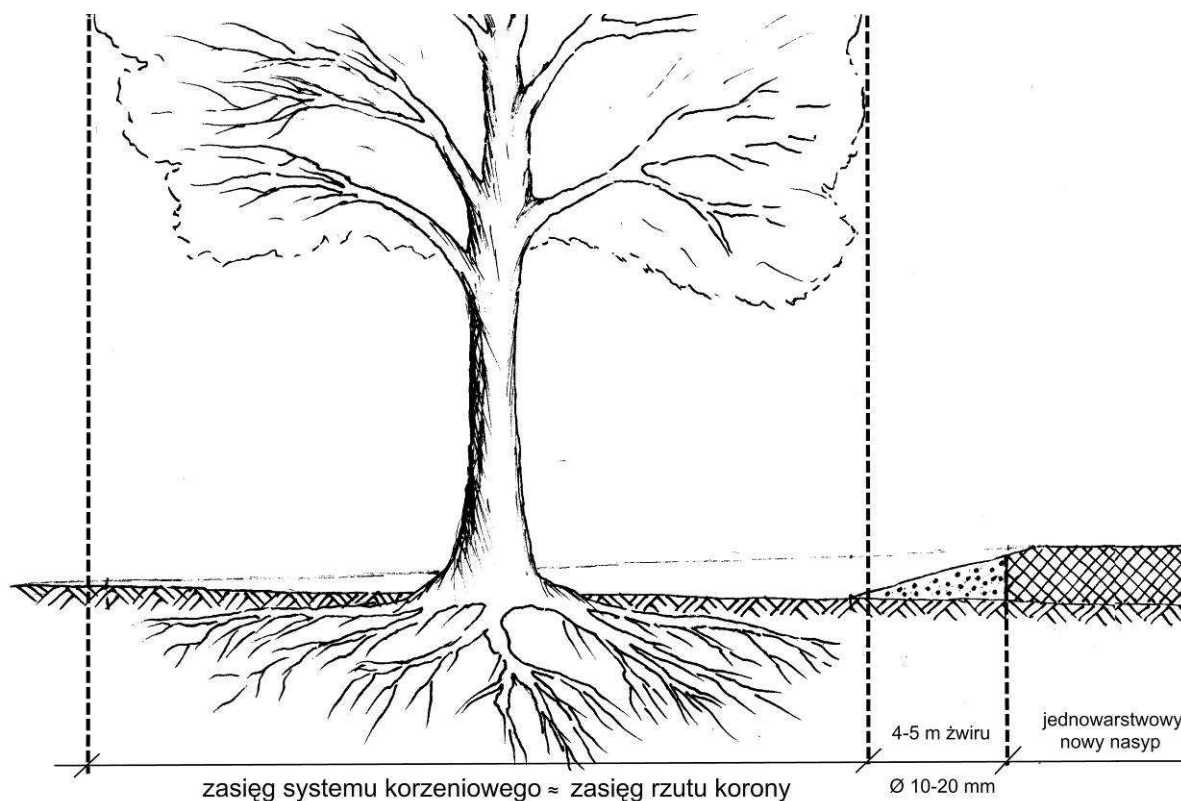
W tych warunkach rozplantowanie mas ziemnych ograniczy rozwój korzeni drzew poprzez utrudnienie wydostawania się gazów do atmosfery jak i poprzez ograniczenie oddychania gleby i korzeni. Każdy z tych procesów może samodzielnie wpłynąć niekorzystnie na rozwój drzew. Nie racjonalny wydaje się pomysł pozostawiania powierzchni podokapowych (pod rzutami koron) wolnych od nasypu.

Rozplantowanie mas ziemnych związane jest z uprzednim zdjęciem ziemi roślinnej z podwyższonego terenu. Zabieg taki jest możliwy jedynie na fragmentach powierzchni nie zadrzewionych. Zdjęcie ziemi roślinnej spod drzew – niewątpliwie maszynowe- spowoduje uszkodzenie korzeni drzew. Drzewa w Parku 1000-lecia korzenia się bardzo płytko.

Prace melioracyjno-hydrologiczne przewidziane w projektach mogą wywołać negatywne wpływy na stan drzewostanu parkowego. Dotyczy to przede wszystkim gospodarki masami ziemnymi. Propozycje zagospodarowania pozyskanych mas ziemnych wymagają pewnej rewizji i zmodyfikowania:

1. Należy rozważyć wykorzystanie raczej utworów mineralnych i to o składzie mechanicznym zapewniającym trwałe oddychanie gleby. Należy selektywnie wykorzystywać pozyskiwane masy ziemne i przygotowywać utwory o zróżnicowanym składzie granulometrycznym piaszczysto, żwirowo, gliniastym z niewielką ilością części organicznych.
2. Rozplantowanie powinno zostać szczegółowo zaprojektowane w dostosowaniu do istniejącego zadrzewienia. Sama grobla zbudowana z frakcji wodoszczelnych powinna zostać złagodzona przez rozplantowanie materiałów przepuszczalnych żwiru, piaski, pospółki.
3. Na mapie II jest wyznaczona nowa linia dopuszczalnego zasięgu podwyższania gruntu (rozplantowania mas ziemnych). Nowa warstwa nie może przekraczać rzutów koron drzew. Cenne, pojedyncze drzewa, które z konieczności będą musiały być przysypane, chociaż tylko do zasięgu rzutu korony, powinny być zabezpieczone specjalną warstwą żwiru o uziarnieniu 10 do 20 mm według ryciny 4.
4. Nowy nasyp podwyższający grunt nie powinien składać się z dwóch oddzielnych warstw tj. warstwy glin z wykopów i naniesionej „ziemi roślinnej”. Obie masy ziemne powinny zostać ze sobą wymieszane i następnie użyte do uformowania nasypu.
5. Należy rozważyć czy byłoby możliwe uzyskanie potrzebnej pojemności retencyjnej, bez konieczności okresowego podwyższania piętrzenia wody w stawach, groblowania i szkodliwego podwyższania gruntu, poprzez utworzenie dodatkowego zbiornika (lub powiększenie przewidywanych stawów).
6. Podwyższenie rzędnych obrzeży zbiorników, rowów i kanałów do 147,8 m n.p.m. wynosi 1,3m ponad planowane lustro wysokiej wody letniej (146,5 m n.p.m), co powoduje konieczność szkodliwego podwyższenia gruntu na powierzchni 3,9 ha. (GEOKOM plan

zagospodarowania terenu p. 3.5 i 3.6. Groble o tak wysokiej rzędnej są z kompozycyjnego punktu widzenia zbyt wysokie.



Ryc. 4: Złagodzenie negatywnego wpływu podwyższania gruntu na drzewo.

Ad c. Rozplantowanie namulów

Składowanie namułu przewidziane jest na specjalnej przymie.

F7 (sekcja M) pow. 14700 m², objętość nadkładu mułowego V – 6010 m³, średnia miąższość nadkładu 0,41 m. Ok. 40 drzew zostanie przysypanych

Składowanie namulów w centralnej części parku pomiędzy stawami pomimo specjalnego przygotowania i wyposażenia w system napowietrzającym, przykrycie ich warstwą ziemi urodzajnej stworzy na wiele lat trudny do parkowego wykorzystania fragment. Obecnie jest to wnętrze parkowe o wysokich walorach krajobrazowych i rekreacyjnych z wartościowym drzewostanem.



Fot. 15: Rozległe wnętrze parkowe - miejsce projektowanej przyzmy namulów F7. Na dalszym planie modrzew japoński

Niezależnie od właściwości chemicznych (konieczna jest analiza toksyczności, odorów), warstwa taka pogorszy warunki tlenowe.² Sączki odpowietrzające zostaną zarośnięte korzeniami roślin zielnych i niedroźne.

Na składowanych namulach długo nie będzie można posadzić nowych drzew. Utylizacja namulów (stawiarki) powinna polegać na użyciu jej do przygotowania substratów. Składowane namuły mimo drenów odpowietrzających, zwłaszcza wobec wysokiego stopnia zadrzewienia w sąsiedztwie, nie stanowią wystarczającego rozwiązania.

Ad d. Zmiany stosunków wodnych podczas budowy jak i eksploatacji nowego systemu wodnego obszaru parku.

Pojezierna część parku jest obszarem terestryczno-ombrifilnej (ziemno-opadowej) gospodarki wodnej. Nastawiona na podstawowe zasilanie wodą gruntową roślinność jest bardzo wrażliwa na nawet przejściowe obniżenie zwierciadła.

Wg informacji zawartych w dokumentacji nr 3. nie przewiduje się obniżenia poziomu wody gruntowej ani podczas budowy ani podczas eksploatacji. Informacja ta została potwierdzona w rozmowie telefonicznej z p. inż. Kiełbowskiem w dn. 16.07.2009. Prace ziemne przy pomocy koparki czerpakowej nie powinny spowodować obniżenia poziomu wody gruntowej w pojeziernej części parku.

Wg zestawień hydrologicznych roczny dopływ Strugą Jarcewską w wysokości $2,8\text{m}^3$ rocznie pozwoli wypełnić nowe zbiorniki bardzo szybko. Faktu tego muszą być świadomi hydrotechnicy wykonujący prace w parku. W każdym bądź razie obniżenie poziomu lustra

² W dn. 30.07.2009 dyr. T. Kamiński poinformował nas o decyzji usunięcia szkodliwych namulów poza park. Cały punkt staje się nieaktualny.

wody gruntowej - w centralnej części parku - więcej niż 0,5 m nie powinna trwać dłużej niż dwa miesiące w okresie wegetacyjnym.

Powinien zostać opracowany harmonogram prac ziemnych uwzględniający reżym wodny w okresie budowy nowych zbiorników. Tempo powstawania zbiorników, szybkość wypełniania. Robocze obniżenie lustra wody w powiększonym zbiorniku 1 odetnie samoczynnie odpływ wody. Rozważyć możliwość dodatkowego uzupełnienia wodą.

Drugim pytaniem, na które muszą odpowiedzieć autorzy projektu to pytanie o zapewnienie niezmiennego, ustabilizowanego poziomu wody gruntowej w pojeziernej części parku w warunkach nowego uszczelnionego płytami GARA i biowłókniną DUO systemu wodnego parku.

5. Wnioski i zalecenia

1. Stan zdrowotny drzewostanu parkowego można określić jako dostateczny, z dużymi i wieloletnimi zaniedbaniami pielęgnacyjnymi. Większość drzew mimo młodego wieku znajduje się w fazach witalności FW1 (degeneracji) i FW 2 (stagnacji) wg Roloffa 2008. Jest to konsekwencją nieodpowiednich warunków wzrostu, głównie podwyższania gruntu, przysypywania korzeni i niedoboru tlenu w powietrzu glebowym. Drzewa w młodości rosną bardzo szybko i dlatego też wcześniej się starzeją. Stabilność drzew w gruncie jest niska, korzenie zwłaszcza w części pojeziernej parku rozwijają się tylko w płytkiej warstwie aeracyjnej.
2. Prace melioracyjno-hydrologiczne przewidziane w projektach mogłyby wywołać negatywne wpływy na stan drzewostanu parkowego, gdyby prowadzone były bez koniecznego specjalistycznego nadzoru, w sposób niewłaściwy i nie uwzględniając poniższych propozycji. Dotyczy to przede wszystkim gospodarki masami ziemnymi. Przewidywane zagospodarowanie pozyskanych mas ziemnych wymaga pewnej rewizji i zmodyfikowania m.in.:
 - a. Zdejmowanie ziemi „roślinnej” – zwłaszcza maszynowe - uszkodzi korzenie drzew. Maszynowe zdejmowanie ziemi urodzajnej może być dokonane tylko z powierzchni bez drzew!
 - b. Składowanie odpadów gliniastych pod drzewami spowoduje dalsze pogorszenie warunków tlenowych w glebie i zaduszenie korzeni drzew

- c. Składowanie namułu stawowego na polu F7 mimo zastosowanego systemu napowietrzania i odpowietrzania stworzy w centralnej części parku trudny do wykorzystania twór. Namuły powinny zostać usunięte poza pojezierną część parku, albo całkowicie poza park. Namuł może być wykorzystany do przygotowania substratu do sadzenia drzew lub do miejskich terenów zieleni. Problem ten odpada po decyzji o wywiezieniu namułów poza park.
3. Podwyższanie gruntu należy ograniczyć do absolutnego minimum ze względów użytkowych parku. Należy rozważyć możliwość pozostawienia obniżen terenowych z możliwością utworzenia ciekawych i zalecenia godnych biotopów wilgotnych. (konieczny projekt parku)
4. Nowa warstwa nasypów nie może przekraczać rzutów koron drzew. Cenne, pojedyncze drzewa, które będą musiały być przysypane nawet tylko do zasięgu rzutu koron powinny być zabezpieczone warstwą żwirowymi warstwami odpowietrzającymi wg rysunku 4
5. Nowy nasyp podwyższający grunt nie powinien składać się z dwóch oddzielnych warstw tj. warstwy glin z wykopów i naniesionej „ziemi roślinnej”. Obie masy ziemne powinny zostać ze sobą wymieszane i dopiero następnie użyte do nasypu.
6. Do podwyższania gruntu w parku należy selektywnie przygotowywać w dostosowaniu do przyszłego zagospodarowania wyznaczonych siedmiu powierzchni specjalne skomponowane substraty o zróżnicowanym składzie granulometrycznym piaszczysto, żwirowo, gliniastym z niewielką ilością substancji organicznej (np. z pozyskanego namułu).
7. Stosunki wodne wg projektu nie zostaną istotnie zmienione ani podczas realizacji ani eksploatacji. Przewiduje się zastosowanie koparki czerpakowej i przeprowadzenie prac bez spuszczenia wody. Konieczne jest stworzenie harmonogramu i reżymu prac oraz ich przestrzeganie.

8. Wszystkie etapy prac melioracyjnych muszą być nadzorowane przez doświadczonego inspektora nadzoru ds. zieleni i parku. Istnieje konieczność wykonania projektu parku. Byłoby korzystnym aby inspektor nadzoru wszedł następnie do zespołu projektowego.
9. Inwentaryzacja szczegółowa i dokładny opis stanu poszczególnych drzew jest podstawą następnego etapu prac „Gospodarki drzewostanem”, będącego częścią projektu zieleni parku.
10. Przy właściwym przeprowadzeniu prac i uwzględnieniu najważniejszych sugestii niniejszej ekspertyzy inwestycja p.n. „Poprawa bilansu wodnego w mieście Chojnice poprzez przebudowę i rozbudowę systemu odbioru, odprowadzania i oczyszczania wód opadowych i roztopowych w części zlewni Strugi Jarcewskiej na stan zachowania istniejącego drzewostanu w Parku 1000-lecia w Chojnicach” może zostać wykonany bez uszkodzenia drzewostanu parku.

Spis załączników:

1. Tabela ocena stanu drzew
2. Mapa I: Ocena drzewostanu.
 - lokalizacja i numeracja drzew,
 - podział parku na sześć sekcji,
 - zasięg planowanej inwestycji melioracyjno-hydrologicznej
 - podział parku na część pojezierną i część terestryczną
3. Mapa II: Wpływ projektowanych prac na drzewostan.
 - zasięg projektowanego podwyższenia gruntu,
 - zasięg zmodyfikowanego, dopuszczalnego z dendrologicznego punktu widzenia podwyższenia gruntu,