

W s t ę p

Dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.IV.2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27 IV 2012 r, poz.463).

Projektowana inwestycja: Park Wrocławski zajmujący powierzchnię 14,47 ha jest cennym założeniem parkowym o charakterze łągowym i grądowym. W ramach Centrum Edukacji Przyrodniczej projektuje się budowę woliery dla ptaków oraz pomieszczeń drewnianych dla zwierząt udomowionych.

Woliery o wysokości 3-10 m mają być wykonane w konstrukcji drewniano-stalowej (pale drewniane, podpory konstrukcji dachowej stalowe). Ściany będą wypełnione siatką stalową a dach siatką styłonową. Budynki drewniane dla zwierząt udomowionych będą zbudowane na podmurówce z podłogą betonową i ocieplone.

Wykaz projektowanych budynków:

- A – woliery dla żurawi i ptaków blaszkodziobych (otwory 1-3),
- B – woliera dla bocianów czarnych i ptaków leśnych (otwór 4),
- C – woliera wolnych lotów pokrywająca istniejący staw (otwory 5-10). W obrębie tej woliery planuje się przedłużenie istniejącego pomostu na drugi brzeg.
- D – woliery kuraków leśnych (otwory 11, 12),
- E – woliery dla sów (otwory 13, 14),
- F – woliery dla ptaków drapieżnych (otwory 15, 16),
- G – woliery dla ptaków polnych (otwory 17 i 18),
- H – woliery dla bażantów (otwory 19-25),
- I – woliera dla pawów (otwór 26),
- J – budynek dla zwierząt udomowionych (otwory 27-30),
- K – woliera ptaków błotnych (otwór 31).

Cel badań: określenie warunków gruntowo – wodnych, fizyczno-mechanicznych właściwości gruntu i chemicznych wody gruntowej, oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego w zakresie zgodnym z wymogami normy PN-EN 1997-2 Eurokod 7.

Prace terenowe:

- 31 otworów rozpoznawczych wykonanych do głębokości 4-5 m, o łącznym metrażu 131 mb,
- badania makroskopowe gruntu,
- 5 sondowań uderowych,
- tyczenie i niwelacja geodezyjna wierceń.

Badania laboratoryjne:

- analiza wody gruntowej pod kątem agresywności wobec betonu.

Położenie terenu:

Mapa Polski w skali 1:200 000



Teren badań znajduje się w obrębie Parku Wrocławskiego, między ulicami Wrocławską i Paderewskiego a Kanałem Zimnica.

Fizjograficznie jest to obszar Wysoczyzny Lubińskiej. Geomorfologicznie teren leży w dolinie Zimnicy oraz na stoku wysoczyzny morenowej opadającej stromą skarpą na północny wschód do doliny rzecznej. Powierzchnia terenu jest wyniesiona od 120,5 m n.p.m. w dolinie do 129,0 m n.p.m. na wysoczyźnie. Hydrograficznie teren jest drenowany na północny wschód do Kanału Zimnicy.

Warunki geologiczno - gruntowe

W podłożu stwierdzono utwory czwartorzędowe – plejstoceny i holoceny. Plejstocen reprezentowany jest przez glinę zwałową zlodowacenia środkowopolskiego, wodnolodowcowe piaski i żwiry oraz zastoiskowe mułki. Holocen wykształcony został w postaci rzecznych piasków i żwirów oraz bagiennych piasków próchnicznych, mułów i torfów. Lokalnie - głównie na wysoczyźnie - od powierzchni zalega gleba lub nasyp niekontrolowany.

Warunki gruntowe określone zostały na podstawie badań terenowych i prac kameralnych, zgodnie z normą PN-81/B-03020, metodą B.

Gleba oraz grunty nasypowe występują głównie w części wyższej terenu. Zostały stwierdzone do głębokości 0,3-0,5 m p.p.t. W ich składzie przeważają luźne piaski próchniczne.

Grunty rodzime są zróżnicowane. Wydzielono cztery grupy geotechniczne:

➤ **grupa I** – grunty organiczne. W zależności od zawartości próchnicy, wyróżniono trzy warstwy geotechniczne:

✚ **warstwa Ia** - zawierające >30% próchnicy – *torfy* – poniżej wody mokre,

✚ **warstwa Ib** - zawierające 5-30% próchnicy – *namuły piaszczyste* i *gliniaste* – poniżej wody w stanie miękkoplastycznym - mokre,

✚ **warstwa Ic** - zawierające 2-5% próchnicy – *piaski średnie próchniczne*, oraz *piaski średnie* z domieszkami i przewarstwieniami *próchnicy* – w stanie luźnym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,3$ – nawodnione.

➤ **grupa II** – grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym. Wśród nich wyróżniono sześć warstw geotechnicznych. Kryterium podziału stanowił stopień zagęszczenia (I_D) oraz skład mechaniczny.

✚ **warstwa IIa** – *piaski drobne* o uogólnionym $I_D=0,4$ – nawodnione,

✚ **warstwa IIb** – *piaski średnie* i *grube* o uogólnionym $I_D=0,4$ – nawodnione,

✚ **warstwa IIc** – *żwiry* o uogólnionym $I_D=0,4$ – nawodnione,

✚ **warstwa IId** – *piaski pylaste* i *drobne* o uogólnionym $I_D=0,5$ – wilgotne i nawodnione,

✚ **warstwa IIe** – *piaski średnie* o uogólnionym $I_D=0,5$ – wilgotne i nawodnione,

✚ **warstwa IIIf** – *żwiry* o uogólnionym $I_D=0,5$ – wilgotne i nawodnione.

✚ **grupa III** – grunty spoiste – nieskonsolidowane, oznaczone symbolem skonsolidowania „C” – średnio spoiste *gliny pylaste* w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,10$.

➤ **grupa IV** – grunty spoiste – morenowe, nieskonsolidowane, oznaczone symbolem skonsolidowania „B” – mało spoiste *piaski gliniaste* i średnio spoiste *gliny piaszczyste*.

W zależności od stopnia plastyczności (I_L), wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

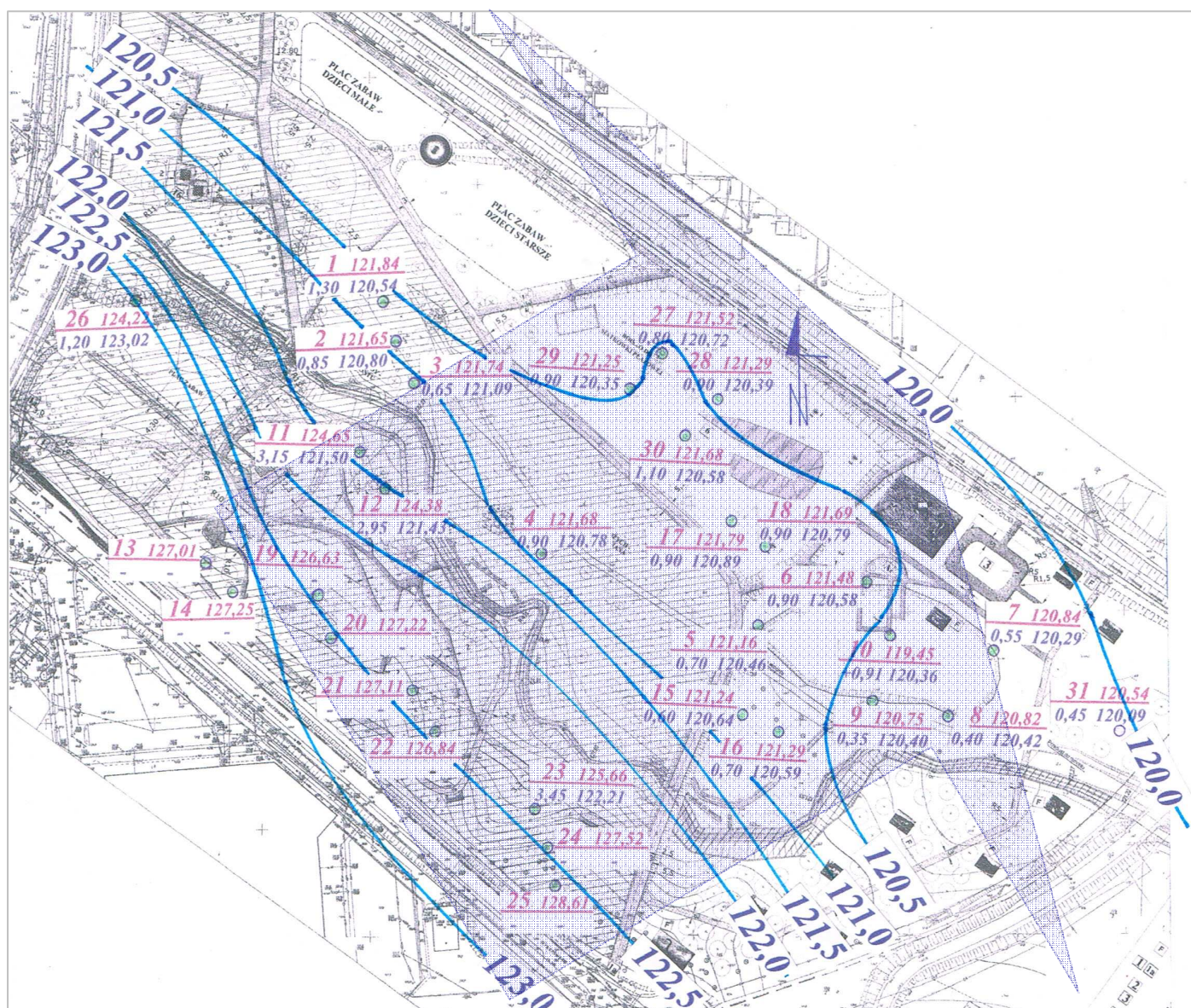
✚ **warstwa IVa** – grunty plastyczne o uogólnionym $I_L=0,30$

✚ **warstwa IVb** – grunty twardoplastyczne uogólnionym $I_L=0,20$

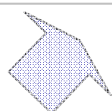
✚ **warstwa IVc** – grunty twardoplastyczne uogólnionym $I_L=0,10$

Przestrzenne zróżnicowanie warunków geologicznych i gruntowych obrazują przekroje geotechniczne na załącznikach nr 2.

Warunki wodne



Mapa hydroizohips



kierunek spływu wody gruntowej

122,0 — hydroizohipsa w m.n.p.m

6 121,48 - numer otworu - rzędna terenu w m. n.p.m.

0,90 120,58 – głęb. wody w m.p.pt.- rzędna w m n.p.m.

W czasie wierceń wykonanych w lipcu 2013r panowały średnie stany wód gruntowych. Woda gruntowa została stwierdzona głównie w północno-wschodniej - dolinnej części terenu. Zwierciadło swobodne zalegało na głębokości od 0,35 m p.p.t. (w dolinie) do 3,45 m p.p.t. (na wysoczyźnie), tj w strefie rzędnych 120,29 m n.p.m.(w dolinie) – 123,02m n.p.m. (na wysoczyźnie). Przewiduje się wahania do ok. 0,5 m. Lustro wody jest pochylone generalnie na północny wschód.

W celu określenia agresywności wody wobec betonu zbadano próbę z otworu nr 8.

ANALIZA WODY GRUNTOWEJ NA AGRESYWNOSĆ WOBEC BETONU

wskaźniki jakościowe	jednostka	wartość
- odczyn	pH	6,7
- amoniak	mg NH ₄ / dm ³	0,39
- agresywny dwutlenek węgla	mg CO ₂ / dm ³	0,9
- twardość ogólna	stop.niem.	26,5
- twardość niewęglanowa	stop.niem.	25,0
- twardość węglanowa	stop.niem.	27,1
- chlorki	mg Cl/ dm ³	59,4
- siarczany	mg SO ₄ / dm ³	475,2
- wapń	mg Ca/ dm ³	60,1
- magnez	mg Mg/ dm ³	46,3

Zgodnie z PN-EN 206-1:2003, woda gruntowa jest środowiskiem chemicznie mało agresywnym (XA1), ze względu na podwyższoną zawartość siarczanów.

W n i o s k i

- Nie nadają się do posadowienia bezpośredniego grunty nasypowe oraz organiczne, zaliczone do grupy I.
- Grunty mineralne, zaliczone do grup II-IV wykazują wystarczające parametry wytrzymałościowe do posadowienia bezpośredniego. Stanowią je grunty piaszczysto-żwirowe w stanie średnio zagęszczonym, oraz spoiste (różnej genezy) w stanie plastycznym i twar-doplastycznym.
- Woda gruntowa zalegała na głębokości 0,35 m p.p.t. do 3,45 m p.p.t. tj w strefie rzędnych 120,29–123,02 m n.p.m. Przewiduje się wahania do ok. 0,5 m. (patrz wartości hydroizohips powiększone o 0,5 m). Lustro wody jest pochylone generalnie na północny wschód.
- W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych zaleca się posadowienie:
 - **pośrednie** na palach (np. drewnianych), zagłębionych poniżej zalegania gruntów orga-nicznych, zaliczonych do grupy I - dla wolier przeznaczonych dla:
 - żurawi i ptaków blaszkodziobych (otwory 1-3),
 - dla bocianów czarnych i ptaków leśnych (otwór 4),
 - wolnych lotów nad stawem (otwory 5-10),
 - zwierząt udomowionych (otwory 27-30),
 - ptaków błotnych (otwór 31).
 - **bezpośrednie** w rodzimych gruntach mineralnych zaliczonych do grup II-IV – dla pozostałych obiektów.
- Zwraca się uwagę na występowanie w podłożu mało spoistych piasków gliniastych. Grunty te są wrażliwe na uplastycznienie po zawilgoceniu. W sposób szczególny należy przestrzegać zaleceń normy PN-81/B-03020 p.2.4 o ochronie podłoża gruntowego. Przy projektowaniu posadowień bezpośrednich należy przewidzieć środki zabezpieczające przed zalaniem wykopu przez wody gruntowe i opadowe.
- Elementy betonowe w strefie wahań wody gruntowej należy zabezpieczyć przed agresywnością.

- **Obliczeniowy opór jednostkowy rodzimych gruntów mineralnych, w kilopaskalach, wg PN-81 /B-03020:**

- dla gruntów piaszczystych – grupy II

z wodą gruntową:

$B/L=0,0$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach																							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	117	126	136	145	154	173	191	210	162	177	192	206	221	250	279	309	307	340	373	406	440	506	572	639
0,75	167	176	185	194	204	222	241	259	229	244	258	273	288	317	346	376	428	461	494	527	560	627	693	759
1,00	216	225	235	244	253	272	290	309	296	311	325	340	355	384	413	442	548	581	614	648	681	747	813	880
1,25	266	275	284	293	303	321	340	358	363	377	392	407	421	451	480	509	669	702	735	768	801	868	934	1000
1,50	315	324	334	343	352	371	389	408	430	444	459	474	488	517	547	576	789	822	856	889	922	988	1055	1121

$B/L=0,2$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach																							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	146	155	163	172	181	199	216	234	201	215	229	243	257	284	312	340	376	408	439	471	502	565	628	691
0,75	210	219	228	237	245	263	281	298	288	302	316	330	343	371	399	427	533	564	596	627	659	722	785	848
1,00	275	283	292	301	310	327	345	365	375	389	402	416	430	458	486	514	690	721	753	784	816	879	942	1005
1,25	339	348	357	365	374	392	409	427	462	475	489	503	517	545	573	601	846	878	909	941	972	1035	1098	1161
1,50	403	412	421	430	439	456	474	491	548	562	576	590	604	632	660	687	1003	1035	1066	1098	1129	1192	1255	1318

$B/L=0,4$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach																							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	175	183	191	200	208	225	241	258	240	253	266	279	292	319	345	371	445	475	505	535	564	624	684	744
0,75	254	262	271	279	287	304	321	337	347	360	373	386	399	426	452	478	638	668	698	728	757	817	877	936
1,00	333	341	350	358	366	383	400	416	453	467	480	493	506	535	559	585	831	861	891	920	950	1010	1070	1129
1,25	412	421	429	437	446	462	479	496	560	573	587	600	613	639	666	692	1024	1054	1084	1113	1143	1203	1263	1322
1,50	492	500	508	517	525	542	558	575	667	680	694	707	720	746	773	799	1217	1247	1276	1306	1336	1396	1456	1515

$B/L=0,6$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	szerokość stopy fundamentowej „B” w metrach																							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	203	211	219	227	235	251	266	282	278	291	303	316	328	353	378	403	514	542	570	599	627	683	740	796
0,75	298	305	313	321	329	345	361	376	405	418	430	442	455	480	505	530	743	771	800	828	856	912	969	1025
1,00	392	400	407	415	423	439	455	470	532	545	557	569	582	607	632	656	972	1000	1029	1057	1085	1141	1198	1254
1,25	486	494	501	509	517	533	549	564	659	671	684	696	709	734	759	783	1201	1230	1258	1286	1314	1371	1427	1483
1,50	580	588	596	603	611	627	643	659	786	798	811	823	836	861	885	910	1561	1592	1624	1656	1687	1750	1814	1877

$B/L=0,8$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	szerokość								stopy fundamentowej „B”								w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	232	240	247	254	262	277	292	306	317	329	340	352	364	387	411	434	583	610	636	663	689	742	795	848
0,75	341	349	356	363	371	386	400	415	464	476	487	499	511	534	557	581	848	875	901	928	955	1008	1061	1114
1,00	450	458	465	472	480	495	509	524	611	623	634	646	658	681	704	728	1114	1140	1167	1193	1220	1273	1326	1379
1,25	559	567	574	581	589	604	618	633	758	769	781	793	805	828	851	875	1379	1405	1432	1459	1485	1538	1591	1644
1,50	668	675	683	690	698	713	727	742	905	916	928	940	952	975	998	1022	1644	1671	1697	1724	1750	1803	1856	1910

$B/L=1,0$ (kwadrat)

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	szerokość								stopy fundamentowej „B”								w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	261	268	275	282	289	303	317	330	355	366	377	388	399	421	443	465	652	677	702	727	752	801	851	901
0,75	385	392	399	406	413	427	440	454	522	533	544	555	566	588	610	632	954	978	1003	1028	1053	1103	1153	1202
1,00	509	516	523	530	536	550	564	578	690	700	711	722	733	755	777	799	1255	1280	1305	1330	1355	1404	1454	1504
1,25	632	639	646	653	660	674	688	702	857	868	878	889	900	922	944	966	1556	1581	1606	1631	1656	1706	1755	1805
1,50	756	763	770	777	784	798	812	826	1024	1035	1045	1056	1067	1089	1111	1133	1858	1883	1908	1933	1957	2007	2057	2107

*

$B/L=0,0$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa IIId								warstwa IIe								warstwa IIIf							
	szerokość								ławy fundamentowej „B”								w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	124	134	144	154	164	184	204	224	173	188	204	220	236	268	299	330	337	374	411	448	486	560	634	709
0,75	176	186	197	207	217	237	257	277	243	259	275	291	307	338	370	401	468	505	543	580	617	691	766	840
1,00	229	239	249	259	269	289	309	329	314	330	346	361	377	409	441	472	599	637	674	711	748	823	897	972
1,25	281	291	301	311	321	341	361	381	385	400	416	432	448	480	511	542	731	768	805	843	880	954	1029	1103
1,50	333	343	353	363	373	394	414	434	455	471	487	503	519	550	550	581	862	899	937	974	1011	1086	1160	1234

$B/L=0,2$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa IIId								warstwa IIe								warstwa IIIf							
	szerokość								ławy fundamentowej „B”								w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	155	164	174	183	193	212	232	252	213	228	243	259	274	304	334	364	412	447	483	518	553	624	695	765
0,75	223	232	242	251	261	280	300	320	305	320	335	350	365	396	426	456	583	618	653	689	724	795	865	936
1,00	290	300	310	319	329	348	368	388	397	412	427	442	457	487	518	549	753	789	824	859	895	966	1036	1107
1,25	358	368	378	387	397	416	436	456	489	504	519	534	549	579	609	640	924	960	995	1030	1066	1136	1207	1278
1,50	426	436	446	455	465	484	503	522	581	596	611	626	641	671	701	732	1095	1130	1166	1201	1236	1307	1378	1449

$B/L=0,4$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa IIId								warstwa IIe								warstwa IIIf							
	szerokość								ławy fundamentowej „B”								w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	185	194	203	212	221	239	257	275	254	268	283	297	311	340	368	397	487	520	554	587	621	688	755	822
0,75	269	278	287	296	305	323	341	359	367	382	396	410	424	453	481	510	697	731	764	798	831	898	965	1032
1,00	352	361	370	379	388	406	424	443	480	495	509	523	537	566	594	623	907	941	974	1008	1041	1108	1175	1242
1,25	436	445	454	463	472	490	508	526	593	608	622	636	650	679	708	736	1118	1151	1185	1218	1252	1319	1386	1453
1,50	520	529	538	547	556	574	592	610	706	721	735	749	764	792	821	849	1328	1361	1395	1428	1462	1529	1596	1663

$B/L=0,6$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa II d								warstwa II e								warstwa II f							
	szerokość								stopa fundamentowej „B”								w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	215	224	232	241	249	266	283	301	295	308	322	335	349	376	403	430	562	594	625	657	689	752	815	878
0,75	315	323	332	340	349	366	383	400	429	443	456	470	483	510	537	546	812	843	875	907	938	1001	1065	1128
1,00	414	423	431	440	448	465	482	499	564	577	590	604	617	644	671	774	1061	1093	1125	1156	1188	1251	1314	1378
1,25	513	522	530	539	547	565	582	599	698	711	725	738	752	779	806	833	1311	1343	1378	1406	1437	1501	1564	1627
1,50	613	621	630	638	647	664	681	698	832	846	859	872	886	913	940	967	1561	1592	1624	1656	1687	1750	1814	1877

$B/L=0,8$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa II d								warstwa II e								warstwa II f							
	szerokość								stopa fundamentowej „B”								w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	246	254	262	270	278	294	310	326	336	348	361	374	387	412	437	460	637	667	697	726	756	816	875	935
0,75	361	369	377	385	393	409	425	441	491	504	517	529	542	567	592	617	926	956	986	1016	1045	1105	1164	1224
1,00	476	484	492	500	508	524	540	556	647	659	672	685	697	723	748	773	1215	1245	1275	1305	1334	1394	1453	1513
1,25	591	599	607	615	623	639	655	671	802	815	828	840	853	878	903	929	1504	1534	1564	1594	1623	1683	1742	1802
1,50	706	714	722	730	738	754	770	786	958	970	983	996	1008	1034	1059	1087	1793	1823	1853	1883	1912	1972	2032	2091

$B/L=1,0$ (kwadrat)

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa II d								warstwa II e								warstwa II f							
	szerokość								stopa fundamentowej „B”								w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	276	284	291	299	306	321	336	351	377	389	400	412	424	448	472	498	712	740	768	796	824	880	936	991
0,75	407	414	422	429	437	452	467	482	553	565	577	589	601	625	650	676	1041	1069	1097	1124	1152	1208	1264	1320
1,00	537	545	553	560	568	583	598	613	730	742	754	766	778	801	826	852	1369	1397	1425	1453	1481	1537	1593	1648
1,25	668	676	683	691	698	713	728	743	907	919	930	942	954	978	1003	1028	1698	1726	1754	1781	1809	1865	1921	1977
1,50	799	806	814	822	829	844	859	874	1083	1095	1107	1119	1131	1155	1080	1105	2026	2054	2082	2110	2138	2194	2249	2305

- bez wody gruntowej:

$B/L=0,0$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa II d								warstwa II e								warstwa II f							
	szerokość								ławy fundamentowej „B”								w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	143	163	182	202	222	261	300	339	200	229	258	288	317	376	435	494	398	465	533	601	668	804	939	1075
0,75	196	215	235	254	274	313	352	391	270	300	329	359	388	447	506	564	529	597	664	732	800	935	1071	1206
1,00	248	267	287	307	326	365	404	444	341	370	400	429	459	517	576	635	660	728	796	864	931	1067	1202	1337
1,25	300	320	339	359	378	418	457	496	412	441	470	500	529	588	647	706	792	860	927	995	1063	1198	1333	1469
1,50	352	372	392	411	431	470	509	548	482	512	541	571	600	659	718	776	923	991	1059	1125	1195	1329	1465	1600

$B/L=0,2$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa II d								warstwa II e								warstwa II f							
	szerokość								ławy fundamentowej „B”								w metrach							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	173	191	210	228	247	284	321	359	239	267	295	323	351	407	463	519	470	534	598	663	727	856	984	1113
0,75	241	259	278	296	315	352	389	427	331	359	387	415	443	499	555	610	641	705	769	833	899	1026	1155	1284
1,00	309	327	346	364	383	420	457	494	423	451	479	507	535	591	646	702	811	876	940	1004	1069	1197	1326	1454
1,25	377	395	414	432	451	488	525	562	515	543	571	599	626	682	738	794	982	1046	1111	1175	1239	1368	1497	1625
1,50	445	463	482	500	519	556	595	632	607	635	662	690	718	774	830	886	1153	1217	1282	1346	1410	1539	1667	1796

$B/L=0,4$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa II d								warstwa II e								warstwa II f							
	szerokość ławy fundamentowej „B”								w metrach															
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	202	220	237	255	273	308	343	378	279	305	332	358	384	437	490	543	542	603	664	725	785	907	1029	1151
0,75	286	303	321	339	356	391	427	462	392	418	445	471	498	550	603	656	752	813	874	935	996	1118	1239	1361
1,00	369	387	405	422	440	475	510	546	505	531	558	584	611	664	716	769	962	1023	1084	1145	1206	1328	1450	1571
1,25	453	471	488	506	524	559	594	629	618	644	671	697	724	777	830	883	1172	1233	1294	1355	1416	1538	1660	1782
1,50	537	554	572	590	607	642	678	713	731	757	784	810	837	890	943	996	1383	1444	1505	1565	1626	1748	1870	1992

$B/L=0,6$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa II d								warstwa II e								warstwa II f							
	szerokość stopy fundamentowej „B”								w metrach															
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	231	248	265	281	298	331	365	378	318	343	368	393	418	468	518	568	614	671	729	786	844	959	1074	1189
0,75	331	347	364	381	397	431	464	497	452	477	502	527	552	602	652	702	864	921	979	1036	1094	1209	1324	1439
1,00	430	447	463	480	497	530	563	597	587	612	637	662	687	737	787	837	1113	1171	1228	1286	1343	1458	1573	1689
1,25	530	546	563	579	596	629	663	696	721	746	771	796	821	871	921	971	1363	1420	1478	1535	1593	1708	1823	1938
1,50	629	646	662	679	695	729	762	795	855	880	905	930	955	1005	1055	1105	1612	1670	1729	1785	1843	1958	2073	2188

$B/L=0,8$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa II d								warstwa II e								warstwa II f							
	szerokość stopy fundamentowej „B”								w metrach															
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	261	277	292	308	324	355	386	417	358	381	405	428	452	499	546	593	686	740	794	848	903	1011	1119	1227
0,75	376	392	407	423	439	470	501	533	513	537	560	584	607	654	701	748	975	1029	1083	1137	1192	1300	1408	1517
1,00	491	507	522	538	554	585	616	648	668	692	716	739	763	810	857	904	1264	1318	1372	1427	1481	1589	1697	1806
1,25	606	622	637	653	669	700	731	763	824	847	871	895	918	965	1012	1059	1553	1607	1661	1716	1770	1878	1986	2095
1,50	721	737	752	768	784	815	846	878	979	1003	1026	1050	1074	1121	1168	1215	1842	1896	1950	2005	2059	2167	2275	2384

$B/L=1,0$ (kwadrat)

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	warstwa II d								warstwa II e								warstwa II f							
	szerokość stopy fundamentowej „B”								w metrach															
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	290	305	320	334	349	378	408	437	397	419	441	463	485	529	573	618	758	808	860	910	961	1063	1164	1266
0,75	421	436	450	465	480	509	538	568	574	596	618	640	662	706	750	794	1086	1137	1188	1239	1290	1391	1493	1594
1,00	552	566	581	596	610	640	669	699	750	772	794	816	839	883	927	971	1415	1466	1516	1567	1618	1720	1821	1923
1,25	683	697	712	727	741	771	800	829	927	949	971	993	1015	1059	1103	1148	1743	1794	1845	1896	1947	2048	2150	2251
1,50	813	828	843	857	872	901	931	960	1104	1126	1148	1170	1192	1236	1280	1324	2072	2123	2173	2224	2275	2377	2478	2580

- dla gruntów spoistych:

$B/L=0,0$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	grupa III						warstwa IVa						warstwa IVb						warstwa IVc					
	szerokość ławy fundamentowej „B”						w metrach																	
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00
0,50	255	258	260	263	266	271	309	312	314	317	319	324	394	397	401	405	408	416	484	489	494	499	504	514
0,75	172	173	174	175	175	177	325	328	330	333	335	340	413	416	420	424	427	434	506	512	517	522	527	537
1,00	182	183	184	185	185	187	341	344	346	349	351	356	431	435	439	442	446	453	529	534	539	544	549	559
1,25	192	193	194	195	195	197	357	360	362	365	367	372	450	454	458	461	465	472	551	556	561	566	571	582
1,50	202	203	204	205	205	207	373	376	378	381	383	388	469	473	476	480	484	491	574	579	584	589	594	604

$B/L=0,2$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	grupa III						warstwa IVa						warstwa IVb						warstwa IVc					
	szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach																							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00
0,50	277	280	282	285	287	292	335	337	340	342	344	349	426	429	433	436	440	446	523	528	532	537	542	552
0,75	190	190	191	192	193	194	356	358	361	363	365	370	450	454	457	461	464	471	552	557	561	566	571	581
1,00	203	203	204	205	206	207	377	379	381	384	386	391	475	478	482	485	488	495	581	586	591	595	600	610
1,25	216	216	217	218	219	220	397	400	402	404	407	412	499	503	506	509	513	520	610	615	620	625	629	639
1,50	229	230	230	231	232	233	418	421	423	425	428	432	523	527	530	534	537	544	639	644	649	654	658	668

$B/L=0,4$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	grupa III						warstwa IVa						warstwa IVb						warstwa IVc					
	szerokość ławy fundamentowej „B” w metrach																							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00
0,50	300	302	305	307	309	314	289	290	292	293	295	298	361	363	365	367	370	374	458	461	464	467	471	477
0,75	207	208	208	209	210	211	310	312	313	315	317	320	386	389	391	393	395	400	488	491	494	498	501	507
1,00	223	224	225	225	226	227	332	334	335	337	338	341	412	414	416	419	421	425	518	521	524	528	531	537
1,25	239	240	241	241	242	243	354	355	357	358	360	363	437	440	442	444	446	451	548	551	554	558	561	568
1,50	255	256	257	257	258	259	375	377	378	380	381	384	463	465	468	470	472	476	578	581	584	588	591	598

$B/L=0,6$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	grupa III						warstwa IVa						warstwa IVb						warstwa IVc					
	szerokość stopy fundamentowej „B” w metrach																							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00
0,50	322	325	327	329	331	336	310	311	313	314	316	318	386	389	391	393	395	399	489	493	496	499	502	508
0,75	225	225	226	226	227	228	335	337	338	340	341	344	417	419	421	423	425	430	525	528	531	534	538	544
1,00	244	244	245	246	246	248	361	362	364	365	367	370	447	449	451	454	456	460	561	564	567	570	573	580
1,25	263	263	264	265	265	267	387	388	390	391	392	395	478	480	482	484	486	490	597	600	603	606	609	615
1,50	282	282	283	284	284	286	412	414	415	417	418	421	508	510	512	514	516	521	632	635	639	642	645	651

$B/L=0,8$

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	grupa III						warstwa IVa						warstwa IVb						warstwa IVc					
	szerokość stopy fundamentowej „B” w metrach																							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00
0,50	345	347	349	351	353	357	331	332	333	335	336	339	412	414	416	418	420	424	521	524	527	530	533	539
0,75	242	243	243	244	244	246	360	362	363	364	366	369	447	449	451	453	455	459	563	566	569	571	574	580
1,00	264	265	265	266	266	268	390	391	393	394	396	398	483	485	486	488	490	494	604	607	610	613	616	622
1,25	286	287	287	288	289	290	420	421	422	424	425	428	518	520	522	524	526	530	645	648	651	654	657	663
1,50	308	309	309	310	311	312	449	451	452	454	455	458	553	555	557	559	561	565	687	690	693	696	699	704

$B/L=1,0$ (kwadrat)

głębokość posadowie- nia D_{min} . w metrach	grupa III						warstwa IVa						warstwa IVb						warstwa IVc					
	szerokość stopy fundamentowej „B” w metrach																							
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00
0,50	367	369	371	373	375	379	352	353	354	355	357	359	438	440	442	443	445	449	553	556	559	561	564	570
0,75	259	260	261	261	262	263	385	387	388	389	390	393	478	480	482	483	485	489	600	603	606	608	611	617
1,00	284	285	286	286	287	288	419	420	422	423	424	427	518	520	522	523	525	529	647	650	653	655	658	664
1,25	309	310	311	311	312	313	453	454	455	457	458	461	558	560	562	563	565	569	694	697	700	702	705	711
1,50	335	335	336	336	337	338	487	488	489	490	492	494	494	598	600	601	603	605	741	744	747	749	752	758

Uwaga: B- szerokość prostokątnej podstawy fundamentu (wymiar krótszego boku) w metrach, L – długość prostokątnej podstawy fundamentu (wymiar dłuższego boku) w metrach, D_{min} - głębokość posado-

wienia, mierzona od najniższego poziomu przyległego terenu (np. podłoga piwnicy, dno kanału instalacyjnego ...) w metrach.

- Parametry geotechniczne w tabeli na załączniku 4 wystarczą do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich dla innych głębokości posadowienia i kształtu fundamentu.
- Geotechniczne warunki posadowienia kwalifikują się do I kategorii geotechnicznej w prostych i złożonych warunkach gruntowych.

Wykorzystane materiały:

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 IV 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.