

## 1. W s t ę p

Dokumentacja została wykonana 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 2012r., poz.463).

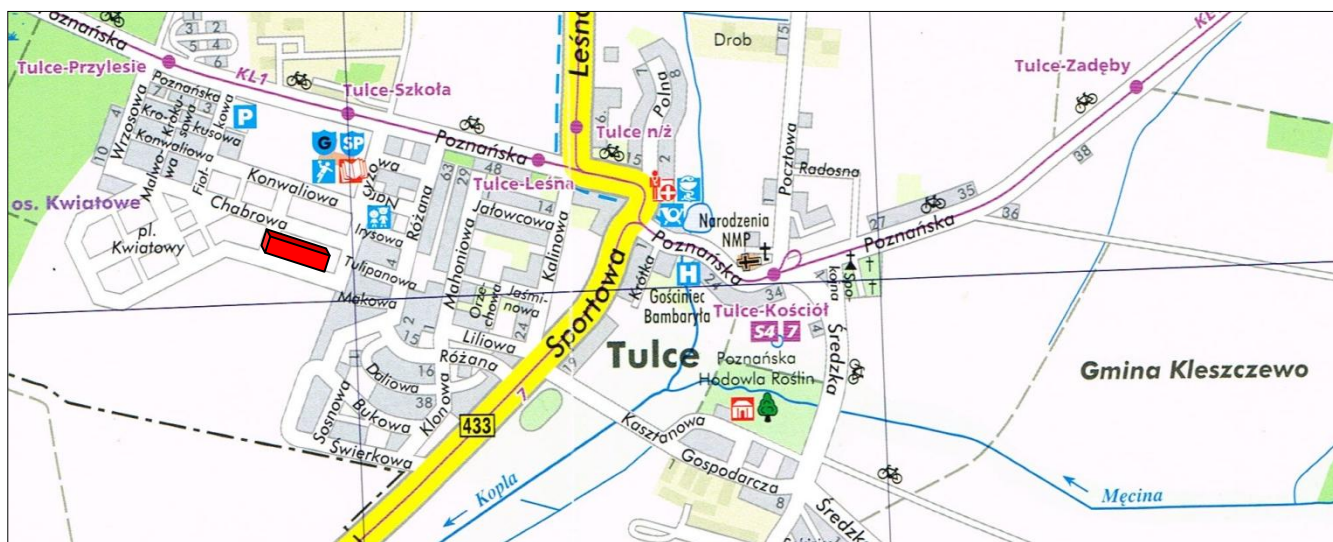
**Cel badań:** określenie warunków gruntowo-wodnych, fizyczno-mechanicznych właściwości gruntu i chemicznych wody gruntowej oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego w zakresie zgodnym z wymogami normy PN-EN 1997-2.

**Projektowane obiekty:** trzy niepodpiwniczone zespoły budynków mieszkalnych jednorodzinnych w zabudowie szeregowej.

### Prace terenowe:

- 8 otworów geotechnicznych wykonanych do głębokości 3,0 m p.p.t.,
- badania makroskopowe gruntu,
- sondowanie udarowe wykonane sondą lekką,
- tyczenie i niwelacja geodezyjna wierceń.

## 2. Położenie terenu:



*Plan Tulec w skali 1:16 000*

 - teren badań

Teren badań znajduje się w zachodniej części miejscowości Tulce, w gminie Kleszczewo, w rejonie ulic: Chabrowej, Nagietkowej i Cyniowej, na działkach 551-590 (obręb Tulce, arkusz 3).

Fizjograficznie jest to obszar Równiny Wrzesińskiej. Pod względem geomorfologicznym teren jest położony na wysoczyźnie morenowej z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Powierzchnia terenu jest wyniesiona 82,2-83,6 m n.p.m. i łagodnie opada w kierunku zachodnim. Hydrologicznie teren znajduje się na wododziale Kopli i Michałówki, zasilających rzekę Wartę.




### 3. Warunki geologiczno-gruntowe

W podłożu stwierdzono utwory czwartorzędowe – plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego oraz piasków akumulacji wodnolodowcowej. Od powierzchni, do głębokości 0,3 m, zalega gleba z luźnego piasku próchnicznego. Otwory nr 1-2 zostały wykonane w wykopie.

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

*Grunty rodzime* są zróżnicowane. Wyróżniono dwie grupy geotechniczne:

- **grupa I** – grunty niespoiste – *piaski drobne* w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,5$  – wilgotne.

- **grupa II** - grunty spoiste, morenowe – nieskonsolidowane, oznaczone symbolem skonsolidowania B - mało spoiste *piaski gliniaste* oraz średnio spoiste *gliny piaszczyste* i *gliny* - wilgotne. W zależności od stopnia plastyczności ( $I_L$ ) wydzielono trzy warstwy geotechniczne:
-  **warstwa IIa** – grunty plastyczne, o uogólnionym  $I_L=0,30$
  -  **warstwa IIb** – grunty twardoplastyczne, o uogólnionym  $I_L=0,20$
  -  **warstwa IIc** – grunty twardoplastyczne, o uogólnionym  $I_L=0,10$ .

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

#### 4. Warunki wodne

W czasie wierceń, wykonanych w grudniu 2016r panowały średnie stany wód gruntowych. Do zbadanej głębokości 3,0 m p.p.t. wody gruntowej nie nawiercono.

#### 5. Wnioski

- Rodzime grunty mineralne, zaliczone do grup I-II, wykazują wystarczające parametry wytrzymałościowe do posadowienia bezpośredniego. Stanowią je grunty spoiste (zwałowe – nieskonsolidowane) w stanie plastycznym i twardoplastycznym oraz piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym.
- Do zbadanej głębokości 3,0 m p.p.t. nie nawiercono wody gruntowej.
- W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych, na głębokości posadowienia (ok. 1,0 m p.p.t.) występują grunty gliniaste, zaliczone do grupy II oraz piaszczyste, zaliczone do grupy I– bez obecności wody gruntowej.

Zwraca się uwagę na występowanie w podłożu gruntów spoistych, wrażliwych na uplastycznienie po zawilgoceniu. Dotyczy to szczególnie mało spoistych piasków gliniastych. Przy projektowaniu posadowień bezpośrednich, zgodnie z normą PN-81/B-03020 p.2.4, należy przewidzieć środki zabezpieczające wykopy przed zalaniem wodą opadową.

- Do projektowania podaje się obliczeniowy opór jednostkowy gruntów mineralnych, bez wody gruntowej, w kilopaskalach, wg PN-81/ B-03020:

- dla gruntów piaszczystych (bez wody gruntowej):

głębokość posadowie- nia $D_{min}$ . w metrach	B/L=0,0								B/L=0,2								B/L=0,4							
	<i>szerokość ławy fundamentowej „B”</i>								<i>szerokość ławy fundamentowej „B”</i>								<i>szerokość ławy fundamentowej „B”</i>							
	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
<b>0,50</b>	143	163	182	202	222	261	300	339	173	191	210	228	247	284	321	359	202	220	237	255	273	308	343	378
<b>0,75</b>	196	215	235	254	274	313	352	391	241	259	278	296	315	352	389	427	286	303	321	339	356	391	427	462
<b>1,00</b>	248	267	287	307	326	365	404	444	309	327	346	364	383	420	457	494	369	387	405	422	440	475	510	546
<b>1,25</b>	300	320	339	359	378	418	457	496	377	395	414	432	451	488	525	562	453	471	488	506	524	559	594	629
<b>1,50</b>	352	372	392	411	431	470	509	548	445	463	482	500	519	556	595	632	537	554	572	590	607	642	678	713

głębokość posadowie- nia $D_{min}$ . w metrach	B/L=0,6								B/L=0,8								B/L=1,0 (kwadrat)							
	<i>szerokość stopy fundamentowej „B”</i>								<i>szerokość stopy fundamentowej „B”</i>								<i>szerokość stopy fundamentowej „B”</i>							
	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
<b>0,50</b>	231	248	265	281	298	331	365	378	261	277	292	308	324	355	386	417	290	305	320	334	349	378	408	437
<b>0,75</b>	331	347	364	381	397	431	464	497	376	392	407	423	439	470	501	533	421	436	450	465	480	509	538	568
<b>1,00</b>	430	447	463	480	497	530	563	597	491	507	522	538	554	585	616	648	552	566	581	596	610	640	669	699
<b>1,25</b>	530	546	563	579	596	629	663	696	606	622	637	653	669	700	731	763	683	697	712	727	741	771	800	829
<b>1,50</b>	629	646	662	679	695	729	762	795	721	737	752	768	784	815	846	878	813	828	843	857	872	901	931	960

- dla gruntów spoistych:

$B/L=0,0$

głębokość posadowie- nia D <sub>min</sub> . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	<i>szerokość ławy fundamentowej „B”</i>								<i>w metrach</i>															
	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
<b>0,50</b>	309	312	314	317	319	321	323	324	394	397	401	405	408	416	423	430	484	489	494	499	504	514	525	535
<b>0,75</b>	325	328	330	333	335	340	345	350	413	416	420	424	427	434	442	448	506	512	517	522	527	537	647	557
<b>1,00</b>	341	344	346	349	351	356	361	366	431	435	439	442	446	453	461	468	529	534	539	544	549	559	569	579
<b>1,25</b>	357	360	362	365	367	372	377	382	450	454	458	461	465	472	479	487	551	556	561	566	571	582	592	602
<b>1,50</b>	373	376	378	381	383	388	393	398	469	473	476	480	484	491	498	505	574	579	584	589	594	604	614	624

$B/L=0,2$

głębokość posadowie- nia D <sub>min</sub> . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	<i>szerokość ławy fundamentowej „B”</i>								<i>w metrach</i>															
	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
<b>0,50</b>	335	337	340	342	344	349	354	359	426	429	433	436	440	446	453	460	523	528	532	537	542	552	561	571
<b>0,75</b>	356	358	361	363	365	370	375	380	450	454	457	461	464	471	478	485	552	557	561	566	571	581	590	600
<b>1,00</b>	377	379	381	384	386	391	395	400	475	478	482	485	488	495	502	509	581	586	591	595	600	610	619	629
<b>1,25</b>	397	400	402	404	407	412	416	420	499	503	506	509	513	520	527	534	610	615	620	625	629	639	649	658
<b>1,50</b>	418	421	423	425	428	432	437	442	523	527	530	534	537	544	551	558	639	644	649	654	658	668	678	687

$B/L=0,4$

głębokość posadowie- nia D <sub>min</sub> . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	<i>szerokość ławy fundamentowej „B”</i>								<i>w metrach</i>															
	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
<b>0,50</b>	361	363	365	367	370	374	379	383	458	461	464	467	471	477	484	490	561	566	571	575	580	589	598	607
<b>0,75</b>	386	389	391	393	395	400	404	409	488	491	494	498	501	507	514	520	597	602	606	611	616	625	634	643
<b>1,00</b>	412	414	416	419	421	425	430	434	518	521	524	528	531	537	544	551	633	638	642	647	651	660	670	679
<b>1,25</b>	437	440	442	444	446	451	455	460	548	551	554	558	561	568	574	581	669	674	678	683	687	696	705	714
<b>1,50</b>	463	465	468	470	472	476	481	485	578	581	584	588	591	598	604	611	705	709	714	717	723	732	741	750

$B/L=0,6$

głębokość posadowie- nia D <sub>min</sub> . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	<i>szerokość stopy fundamentowej „B”</i>								<i>w metrach</i>															
	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
<b>0,50</b>	386	389	391	393	395	399	403	408	489	493	496	499	502	508	514	520	600	604	609	613	617	626	635	643
<b>0,75</b>	417	419	421	423	425	430	434	438	525	528	531	534	538	544	550	556	643	647	651	656	660	669	677	686
<b>1,00</b>	447	449	451	454	456	460	464	468	561	564	567	570	573	580	586	592	685	690	694	698	702	711	720	728
<b>1,25</b>	478	480	482	484	486	490	494	499	597	600	603	606	609	615	621	628	728	732	736	741	745	754	762	771
<b>1,50</b>	508	510	512	514	516	521	525	529	632	635	639	642	645	651	657	663	770	775	779	783	788	796	805	813

$B/L=0,8$

głębokość posadowie- nia D <sub>min</sub> . w metrach	warstwa IIa								warstwa IIb								warstwa IIc							
	<i>szerokość stopy fundamentowej „B”</i>								<i>w metrach</i>															
	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
<b>0,50</b>	412	414	416	418	420	424	428	432	521	524	527	530	533	539	545	552	639	643	647	651	655	663	671	679
<b>0,75</b>	447	449	451	453	455	459	463	467	563	566	569	571	574	580	586	593	688	692	696	700	704	712	721	729
<b>1,00</b>	483	485	486	488	490	494	498	502	604	607	610	613	616	622	628	635	737	741	746	750	754	762	770	778
<b>1,25</b>	518	520	522	524	526	530	534	538	645	648	651	654	657	663	669	676	787	791	795	799	803	811	819	827
<b>1,50</b>	553	555	557	559	561	565	569	573	687	690	693	696	699	704	710	717	836	840	844	848	852	860	868	876

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

głębokość posadowie- nia D <sub>min</sub> . 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
<b>0,50</b>	438	440	442	443	445	449	453	457	553	556	559	561	564	570	576	583	678	681	685	689	693	700	708	716
<b>0,75</b>	478	480	482	483	485	489	493	497	600	603	606	608	611	617	623	630	734	737	741	745	749	756	764	772
<b>1,00</b>	518	520	522	523	525	529	533	536	647	650	653	655	658	664	670	677	790	793	797	801	805	812	820	827
<b>1,25</b>	558	560	562	563	565	569	573	576	694	697	700	702	705	711	717	724	846	849	853	857	861	868	876	883
<b>1,50</b>	598	600	601	603	605	609	613	616	741	744	747	749	752	758	763	769	902	905	909	913	917	924	932	939

**Uwaga:** B- szerokość prostokątnej podstawy fundamentu (wymiar krótszego boku) w metrach, L- długość prostokątnej podstawy fundamentu (wymiar dłuższego boku) w metrach, D- głębokość posadowienia, 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 fundamentów, zgodnie z normą PN-81/B-03020.

- Projektowany obiekt kwalifikuje się do I kategorii w prostych warunkach gruntowych.

## 6. Wykorzystane materiały

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowanie.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 IV 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania 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