

Инженерно – геоложка характеристика на кватернерни и миоценски седименти от Варненския регион

Димитър Димитров, Веселин Пейчев

Определени са физикомеханичните и якостно – деформационни характеристики на строителни почви с кватернерна и миоценска възраст в повече от сто обекта във Варненски регион. Извършен е сравнителен анализ на получените данни от лабораторните изследвания на взетите проби.

Обобщени са данните за изчислителното натоварване в границите на активната зона на слягане в седиментите на Евксиноградската и Галатска свита.

Engineering geological characteristics of Quaternary and Miocene sediments from the region of Varna

Dimitar Dimitrov, Veselin Peychev

The physico-mechanical properties and the strength and deformation characteristics of building soils with Quaternary and Miocene age in more than one hundred sites in the region of Varna were determined. The data from the laboratory tests of the samples taken were subjected to comparative analysis.

The data from the calculated loading within the active zone of subsiding in the sediments of the Euxinograd and Galata suite were summarized.

доц. дгн инж.-геолог Веселин Пейчев – peychev@io-bas.bg

гл. ас. д-р геолог Димитър Димитров – dimpetdim@io-bas.bg

Институт по океанология – БАН, гр. Варна 9000, ПК 152

Строителните почви в района на гр. Варна са представени от седиментни скали с холоценска, плейстоценска и миоценска възраст (фиг. 1) (Чешитев и др. 1994).

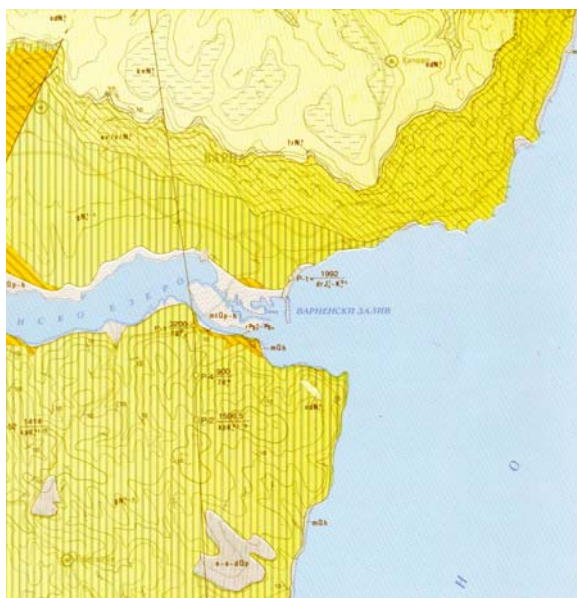
Към холоцена се отнасят почвеният слой и техногенните насипи (Q_h), морските пясъци (mQ_h) и езерно-блатните наслаги (lQ_h), разположени по брега на Варненското езеро.

Плейстоценът включва еолично-алувиално-делувиалните наслаги ($e-a-dQ_p$), като най-разпространени са делувиалните глини и пясъчливи глини.

Неогенската система е широко развита в района на гр. Варна, където се разкриват миоценски седименти, поделени в две литостратиграфски единици: **Галатска свита** (gN_I^{t-s}) и **Евксиноградска свита** (evN_I^{kg-s}) (Попов, Коюмджиева, 1987).

Галатската свита е въведена от Попов, Коюмджиева, (1987), със сборен стратотип при кварталите “Аспарухово”, “Галата” и “Владиславово”, като тя обединява установените от Гочев (1934) чокракски, карагански и конкски регионални етажи. Представена е предимно от жълти и белезникави пясъци със дебелини 100 – 260 m, прослоени от пясъчници, глини и пясъчливи глини и порядко от детритусни варовици, които залягат трансгресивно върху по-стари скали и се покриват от **Евксиноградската свита**.

Евксиноградската свита е отделена от Гочев (1934), като “Евксиноградски хоризонт” и рedefинирана от Попов, Коюмджиева (1987) въз основа на стратотип при кв. Владиславово (Попов и др. 1986). Свитата е представена от сиви и белезникави варовити глини и пясъчливи глини прослоени от диатомити. Общата дебелина на свитата е 100 – 110 m. Границата между двете свити преминава под днешния булевард “Цар Освободител”, по който преди повече от сто години е имало дере и по Околовръстно шосе.



Фиг. 1. Геоложка карта М 1:100 000

В доклада са обобщени резултатите от изследването на физикомеханичните и якостно-деформационните свойства на строителни почви от гр. Варна, определени въз основа на 237 инженерно-геоложки сондажи с дълбочини 4 – 15 m. Използвани са и данните, получени от 47 картировъчни шурфове.

Холоценските наслаги Q_h имат средно изчислително натоварване $R_0 = 0.100$ МПа и поради своите ниски стойности на обемна плътност (ρ_n), високо съдържание на органично вещество (C_{org}) и порестост са непригодни за фундиране на съоръжения. Средната дебелина на почвения слой е 0.35 m, като варира от 0.15 до 0.80 m и при изкопаване на строителните ями той се изгребва. Проблеми възникват при фундиране в насипи, които в старата част на града (древният Одесос) достигат дебелина до 5 m. Те се преодоляват чрез уплътняване посредством трамбоване, замяна на част от слабия слой с пласт от пясък, чакъл и трошен камък или като се фундира с обща фундамента плоча.

Преди прокопаването на стария канал езеро – море през 1909 г. Варненското езеро е било сладководно с ниво, по-високо от морското с 1.40 m. То се е вливало в морето в района на днешната централна гара Варна, чрез река, протичаща по съвременната ул. “Девня”, която е пресъхнала след прокопаването на канала. Тук са отложени слаби езерно-блатни наслаги (IQ_h) със следните осреднени показатели:

- Специфична плътност p_s - 2.68 t/m³
- Обемна плътност p_n – 1.88 t/m³
- Обем на порите n = 44.8 %
- Коефициент на порите e - 0.81
- Ъгъл на вътрешно триене ($\varphi^H = 21^\circ$, $\varphi^{изч.} = 18^\circ$)
- Кохезия ($c^H=0.008$ МПа, $c^{изч.}=0.004$ МПа)
- Модул на обща деформация $E_0 = 10$ МПа
- Компресионен модул $M = 5$ МПа
- Изчислителното натоварване е $R_0 = 0.130$ МПа

Фундирането в тях се осъществява чрез пилоти или с обща фундаментна плоча.

Плейстоценските делувиялни глини и песъчливи глини (dQ_p) имат дебелини 0.30 – 1.60 m, изчислително натоварване $R_0 = 0.220 - 0.240$ МПа и често служат като земна основа при фундиране. Те се характеризират със следните показатели:

- Специфична плътност p_s – 2.65 - 2.70 t/m³
- Обемна плътност p_n – 1.70 – 1.90 t/m³
- Обем на порите n = 40 - 45 %
- Коефициент на порите e - 0.70 – 0.80
- Ъгъл на вътрешно триене ($\varphi^H = 19^\circ$, $\varphi^{изч.} = 16^\circ$)
- Кохезия ($c^H=0.02$ МПа, $c^{изч.}=0.01$ МПа)
- Модул на обща деформация $E_0 = 10$ МПа
- Компресионен модул $M=5$ МПа
- Изчислителното натоварване е $R_0 = 0.220 - 0.240$ МПа

Пясъците от **Галатската свита** са благоприятна среда за фундиране. Те се характеризират със следните средни изчислителни натоварвания.

прахови пясъци - $R_0 = 0.220$ МПа
дребни пясъци - $R_0 = 0.260$ МПа
средни пясъци - $R_0 = 0.300$ МПа
едри пясъци - $R_0 = 0.350$ МПа

Миоценските пясъчници и варовици имат средна обемна плътност 2.47 g/cm^3 и изчислително натоварване $R_0 \geq 0.500 \text{ МПа}$.

Варовитите глини и пясъчливи глини от **Евксиноградска свита** се характеризират със следните средни показатели:

- Специфична плътност $p_s - 2.71 \text{ t/m}^3$
- Обемна плътност $p_n - 1.72 \text{ t/m}^3$
- Обем на порите $n = 46.9 \%$
- Коефициент на порите $e - 0.88$
- Ъгъл на вътрешно триене ($\varphi^H = 19^\circ$, $\varphi^{изч.} = 16^\circ$)
- Кохезия ($c^H = 0.020 \text{ МПа}$, $c^{изч.} = 0.010 \text{ МПа}$)
- Модул на обща деформация $E_0 = 10 \text{ МПа}$
- Компресионен модул $M = 5.5 \text{ МПа}$
- Изчислителното натоварване $e R_0 = 0.250 \text{ МПа}$

Стойностите на тези показатели рязко се понижават при повишаване на естественото водно съдържание и преминаването им в пластична консистенция, при което изчислителното им натоварване R_0 достига стойности $= 0.160 - 0.180 \text{ МПа}$.

Като пример е разгледано строителството на жилищна сграда в местността “Пчелина” в близост до бул. “Цар Освободител”, гр. Варна.

Парцелът е с наклон $6^\circ - 7^\circ$ и преобладаващи коти $146 - 150 \text{ m}$. На 29. 07. 2007 г. е извършено инженерно – геоложко проучване при което не е констатирана съвременна свлачищна активност. Прокаран е сондаж № 13 с дълбочина 5 m , който навлиза в делувиялни и миоценски глини. Взетата проба от дълбочина 4.50 m се характеризира с изчислително натоварване $R_0 = 0.290 \text{ МПа}$.

При инженерно – геоложкия оглед през месец април 2008 г. е установено свличане на земни маси след изкопаване на строителния изкоп, който е с дълбочина 2 m както и наличие на свлачищни пукнатини. Напукан и разрушен е пътят граничещ с източната част на парцела (фиг. 2).

Свличането на земните маси се дължи на повишаване на естественото водно съдържание на глините, в резултат на навлезли повърхностни води през зимно – пролетния сезон, както и от течове от спукан водопровод, разположен в съседен парцел. При допълнително прокараните инженерно геоложки сондажи е установена хлъзгателна свлачищна повърхност на дълбочина 3.2 m .

Свлачището бе укрепено чрез пилоти, а фундирането на жилищната сграда бе осъществено в ненарушените земни пластове чрез обща фундаментна плоча лежаща върху 9 пилота с дълбочина 6 m (фиг.3).

Литература:

- Гочев П. 1934. Геологични бележки за околността на Варненските езера. БГД, 6, 1, 31 – 60.
- Попов Н., М. Станчева, С. Даракчиева. 1986. Опорни профили на неогена от Североизточна България. Палеонт., стратигр. литол. 23, 23 – 45.
- Попов Н., Е. Коюмджиева. 1987. Миоценът в Североизточна България. БГД, 48, 3, 15 – 33.
- Чешитев, Г и др. 1994. Геоложка карта на България, лист Варна и Златни пясъци. С.



Фиг. 2. Свлачище и хлъзгателна повърхност в обект “Пчелина”.



Фиг. 2. Обект “Пчелина” след построяване на жилищната сграда.