

ГЕОТЕХНИЧЕСКО ПРОУЧВАНЕ НА ЗЕМНАТА ОСНОВА ПРИ БЛ. 6, ВХ. А, В КВ. ДРУЖБА 1, ГР. РУСЕ



Ръководител ИБГ:

(гл. ас. д-р инж. В. Петрова)

Съставили:

гл. ас. д-р инж. Ванушка Петрова

Рег. № 31002 на КИИП - ППП

ас. инж. Мариана Неделчева.....

Рег. № 04427 на КИИП - ППП

сонд. инж. Румен Тачков

Рег. № 31029 на КИИП - ОПП

гр. Русе

м. март-април, 2018 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение

1. Местоположение и морфология
2. Описание на сградата
3. Описание на установените деформации
4. Инженерногеоложки условия
 - 4.1. Опасни геоложки явления и процеси
 - 4.2. Геоложки строеж на площадката
 - 4.3. Физико-механични показатели на земната основа под фундаментната плоча на блока
 - 4.4. Физико-механични показатели на техногенно променената земна основа извън блока
5. Заключение и препоръки

Графични и текстови приложения:

Прил. 1. Ситуация на сондажите

Прил. 2. Инженерногеоложки колонки на моторните сондажи

Прил. 3. Таблица с осреднени физикомеханични показатели на земната основа

Въведение

Настоящият доклад е съставен съгласно договорните ангажименти на ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА БАЗА ПО ГЕОТЕХНИКА към фирма „РАФАИЛОВ КОНСУЛТ“ ЕООД – гр. София.

Във връзка със саниране по Програмата за енергийна ефективност на жил. бл. 6, при вх. „А“ е необходимо да се изследва състоянието на земната основа, да се опишат и анализират първоначално видимите деформации и да се установят причините за постъпване на води в сутерена.

През месец март 2018 г. е извършен инженерногеоложки оглед на площадката при входа и сутерена. Прокарани са 2 сондажа от нивото на терена, съобразени с конфигурацията на сградата и установените деформации. Общата дължина на сондажите е 16 линейни метра. Дълбочините на сондажите са съгласно геоложките условия. По време на сондирането са документирани преминатите литоложки разновидности и са взети 30 броя проби за установяване на физикомеханични показатели. Пропадъчните свойства на лъсовите хоризонти са определени по косвения метод на Минков (1968) и Стефанов, Кремакова (1960). Анализът на данните позволява да се установи източникът, предизвикал навлажняване и да се даде оценка за състоянието на земната основа.

При съставянето на доклада са използвани следните литературни и архивни източници:

- Минков, М. 1968. Лъосът в Северна България. - С., БАН, 202;
- Стефанов, Г., Б. Кремакова. 1960. Строителни свойства на Българските лъсови почви. - С., Техника, 219;
- Земни работи в строителството. СЕК. 01, 2002 г, изд. "Даниел СГ" ООД, 202 с;
- Еврокод 7 – Геотехническо проектиране;
- Еврокод 8 – Проектиране на конструкции за сеизмични въздействия;
- Наредба №1 за проектиране на плоско фундиране. Норми за плоско фундиране. АВС Техника, София, 1997, 72 с.;
- Наредба № РД-02-20-2/27.01.2012 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони (Обн. ДВ. бр.13/2012г., попр. ДВ. бр.17/2012г., попр. ДВ. бр.23/2012г.).

Консултант на доклада е проф. дгн Йордан Евлогиев.

I. ОБЩА ЧАСТ

1. Местоположение и морфология

Изследваният блок 6 е разположен източно от бул. „Г. Делчев“ върху висок полегат склон, с наклон на север и абсолютна кота 100 m (прил. 1). Наклонът на склона е оформен в плиоценските седименти, които са покрити от льосовия комплекс.

2. Описание на сградата

Жилищния блок е панелен, с осем входа. Проучваният вход „А“ е крайна секция със застроена площ 18,2x10,4 m и седем етажа. Фундирането е на абс. кота 97,4 m, като на земната основа е извършена противоположна подготовка – уплътняване с тежка трамбовка. Основите представляват обща фундаментна плоча с дебелина ≈ 40 cm с рамка от обратни греди (височина 50 cm). Над плочата, на височина около 1 m е плочата на сутерена (кота 99,0 m). Фундаментната плоча и гредите са изградени масивно, над тях са сглобяемите панелни елементи във височина. Този начин на изграждане обуславя образуването на работна фуга между монолитната и сглобяемата част, която в случаи на аварии или обилни валежи позволява проникване на вода в основите.

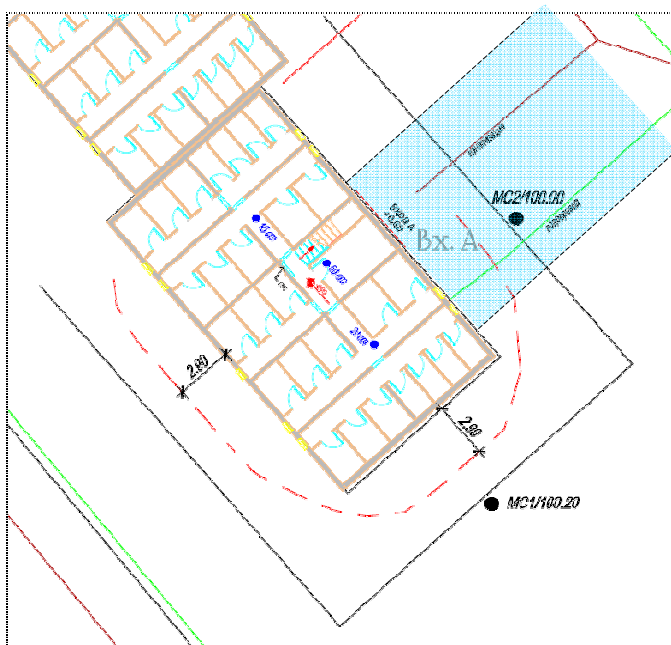
Вертикалната планировка е изпълнена с водоплътни стоманобетонни плочи с ширина 4,8 m.

3. Описание на установените деформации

Разглежданият вход, по данни на живущите, е в експлоатация от 1981-82 г. В процеса на експлоатация, сутеренът е бил наводняван нееднократно, със задържане на вода върху пода. В тези случаи пространството между общата фундаментна плоча и тази на сутерена е било изцяло под вода, което е наложило пробивне на плочата на места за изпомпване водата, веднъж годишно. По време на настоящото проучване, между двете плочи водните нива са от 15 до 50 cm, обозначени на фиг. 1.

Дилатационната фуга между проучваната и съседната панелна секция е отворена в горната част, но като цяло по конструкцията на сградата не се установяват деформации, застрашаващи експлоатацията ѝ.

По вертикалната планировка около входа се наблюдават стари пукнатини в радиус 2,9 m, очертаващи обратния насип (фиг. 1 и 2).



Фиг. 1. Схема на проучваната площадка.

Обозначени са деформациите по верт. планировка – червено, отворите в пода на сутерена – синьо, техногенно променен лъос извън блока – светло синьо



Фиг. 2. Деформации по вертикалната планировка

При входното стълбище се установяват деформации от отлепване на тротоара от сградата в резултат от слягане на обратния насип.

4. Инженерногеоложки условия

Районът на блок 6 представлява склонов участък между високия релеф и шеста дунавска тераса. Морфологията на склона е оформена в плиоценски седименти, покрити от лъсов комплекс. Последният е с дебелина около 27 m и е изграден от лъсови хоризонти - до седем на брой, разделени от погребани почви. Плиоценът е представен от алтернация на пясъчливи глини, глини и пясъци. Кредните варовици залягат на дълбочина 70 m.

Подземни води се установяват в плиоценските пясъци на дълбочина 60 m от терена. Пукнатинно-карстовите води са акумулирани в кредните варовици на дълбочина около 85 m от повърхността.

4.1. Опасни геоложки явления и процеси

Пропадане на лъса. Един от неблагоприятните процеси е пропадъчността на лъса. Тя може да се прояви при намокряне на лъсовата основа както от собственото тегло на масива, така и от допълнителния товар от сгради. Този факт категоризира лъсовата основа към II тип по пропадъчност. За района на проучвания склон сумарното пропадане от геоложки товар при намокряне може да достигне до 35 cm.

Сеизмичност. Друг опасен процес е високата сеизмичност за гр. Русе. Съгласно макросеизмичното райониране на територията на България за период от 1000 години, районът на гр. Русе попада в участък с VIII степен по MSK и се характеризира със сеизмичен коефициент $K_c=0,15$.

Съгласно сеизмичното райониране на България по БДС EN 1998-1:2005 (Еврокод 8), районът попада в област с референтно сеизмично ускорение $PY = 0.15g$ при период на повторемост на земетресенията – 475 години.

4.2. Геоложки строеж на площадката

Геоложкият строеж в прокараните два броя сондажи е сходен. В сондаж Mc2/100,00 са опробвани следните пластове:

0,00-0,70 m –насип от трошен камък и глина (Н);

0,70-3,00 m –типичен лъос, бежово-кафяв, с макропори и ходове - първи лъсов хоризонт (Л1);

3,00-4,60 m – лъсовидна глина, тъмнокафява, с макропори и ходове; с с единични конкреции (до 1 mm) - първа погребана почва (П1);

4,60—7,50 m - типичен лъос, жълтеникав, с макропори и ходове - втори лъосов хоризонт (Л2);

7,50-8,50 m - лъосовидна глина, кафяво-червена, с макропори и ходове - втора погребана почва (П2).

4.3. Физико-механични показатели за естествен лъос

Земната основа на площадката е изградена от лъосови седименти с дебелина 27 m. Лъосът е с пропадъчност от II тип до дълбочина 10 m, което означава че при намокряне пропадъчният пласт ще слегне или пропадне както от собствено тегло така и от допълнителен товар от сгради и съоръжения.

Типът на земната основа по пропадъчност е определен чрез изчисление на сумарното пропадане от собствено тегло (геоложки товар - p_y) на пропадъчните пластове. Пропадането от собствено тегло на почвата се развива в дълбочина от нивото, на което напрежението от собственното тегло на почвата е равно на началния товар на пропадане, т.е. от 2,5 m до долната граница на пропадъчния пласт – 10 m. В случая при геоложки товар сумарното пропадане до дълбочина 7,5 m е 10,0 cm. За цялата дебелина на пропадъчния пласт стойността му е 15-20 cm. При допълнителен товар $p=0,2$ МПа сумарното пропадане до 7,5 m е изчислено 23,9 cm (прил. 2.1).

Пропадъчният пласт се характеризира със следните осреднени показатели при естествено водно съдържание (прил. 2 и 3):

- водно съдържание: $w=11,9-19,4$, средно 15,4 %;
- обемна плътност $\rho=1,55-1,61$, средно 1,57 g/cm³;
- обемна плътност на скелета $\rho_d=1,34-1,41$, средно 1,36 g/cm³;
- порестост $n=48,1-50,8$, средно 50,1 %;
- порен коефициент e , средно 1,01;
- степен на водонасищане $S_r=0,35-0,52$, средно, 0,42;
- показател на консистенция $I_c>1,00$;
- коефициент на относително пропадане (косвен метод)

$\delta_{p3}=3,674-5,438$, средно 5,107 % при $p=0,3$ МПа;

$\delta_{p2}=2,750-4,393$, средно 3,981 % при $p=0,2$ МПа;

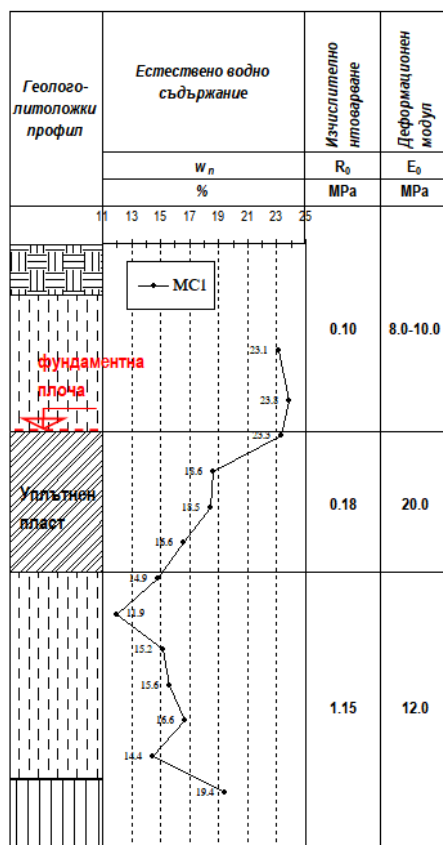
$\delta_{py}=1,579-2,379$, средно 1,925 % при p_y ;

- изчислително натоварване $R_0=0,15$ МПа;
- деформационен модул $E_0=12,0$ МПа.

Съгласно Наредба №1 от правилника за плоско фундиране от 1996 г., пропадъчният лъос от II тип се класифицира като почва от „Група В“.

Съгласно Правила за извършване и приемане на изкопни работи и земни съоръжения, пластът принадлежи към III-та категория - средни земни почви.

Сградата е фундирана в пропадъчния лъосов пласт на дълбочина от терена 3,50 m при земномеханични показатели посочени в приложение 3. Изкопът е уплътнен с тежка трамбовка. Уплътненият лъосов пласт е с дебелина 1,5 m. Той има изчислително натоварване $R_0=0,18$ МПа и деформационен модул $E_0=20,0$ МПа (фиг. 3).



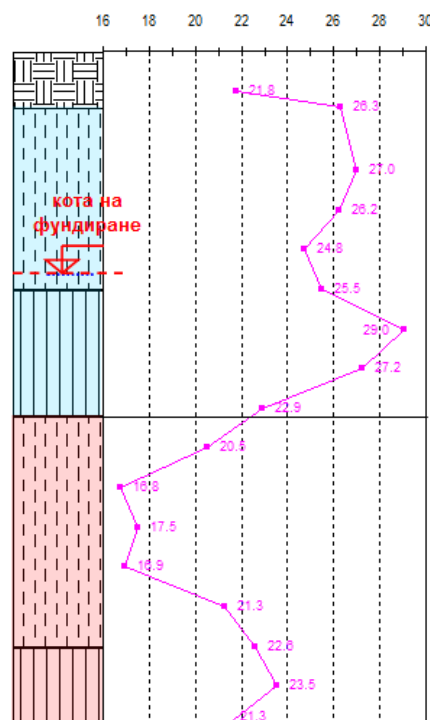
Фиг. 3. Разрез и деформационни показатели на уплътнения пласт

4.4. Физико-механични показатели на техногенно променената земна основа извън блока

От проведеното проучване се установи техногенно преовлажняване на лъосовия терен до дълбочина 4,60 m в участъка около ВиК. Изследваните проби за водно съдържание (сондаж Мс2) показват. преовлажняване от 22,9

до 29,0 % за хоризонтите Л1 и П1 (прил. 1 и 3). При водни съдържания по-големи от критичната стойност $w \geq 23$ % лъсовата основа може да понижи якостните си показатели. Това неминуемо води до проява на неравномерно слягане или пропадане, ако не се прекрати източникът на навлажняване. Техногенно преовлажненият лъос, в участъка около ВиК, до дълбочина 4,5 m се характеризира с (фиг. 1, прил. 2.2 и 3):

- водно съдържание: $w=22,9-29,0$, средно 25,9 %;
- обемна плътност $\rho=1,58-1,69$, средно 1,63 g/cm³;
- обемна плътност на скелета $\rho_d=1,23-1,35$, средно 1,30 g/cm³;
- порестост $n=50,3-54,9$, средно 52,3 %;
- порен коефициент e , средно 1,10;
- степен на водонасищане $S_r=0,61-0,66$, средно, 0,64;
- показател на консистенция $I_c > 1,00$;
- коефициент на относително пропадане (косвен метод)
 $\delta_{пр3}=0,000-2,197$, средно 1,044 % при $p=0,3$ МПа;
 $\delta_{пр2}=0,000-1,770$, средно 0,860 % при $p=0,2$ МПа;
- изчислително натоварване $R_0=0,10$ МПа;
- деформационен модул $E_0=8,0-10,0$ МПа.



Фиг. 3. Колонка на преовлажнената зона

Преовлажняване не се установява в Мс1, разположен южно от блока. От лабораторните изследвания се установява, че лъосът е с естествена влажност и добри физикомеханични показатели (прил. 2.1).

5. Заключение и препоръки

Към днешна дата лъосовата основа под фундаментната плоча на блока е непроменена и с добри деформационни характеристики: притежава изчислително натоварване $R_0=0,15$ МПа и деформационен модул $E_0=12,0$ МПа.

Деформации по вертикалната планировка, както и наводнения в сутерена са съсредоточени в източната част на секция А. В тази част, извън блока, в участъка около ВиК, се установяват високи техногенни водни съдържания в лъосовия масив до дълбочина 4,50 m. Тази преовлажнена зона се характеризира с изчислително натоварване $R_0=0,10$ МПа и деформационен модул $E_0=8,0-10,0$ МПа. В непосредствена близост до преовлажняването са тръбопроводите на ВиК, навлизащи в блока. Вероятни течове от тях преминават в обратния насип и проникват в сутерена по фугите. В резултат на навлажняването обратният насип е слегнал и се е отлепил тротоара от блока и стълбището, което спомага за проникване на дъждовни води.

Във връзка с изложеното препоръчваме:

1. Пълна ревизия на ВиК и при нужда да се извърши ремонт.
2. Да се възстанови вертикалната планировка при входа на секция А.