

Расчет фундаментов

Архитектурные условия строительной площадки.
 Коттеджный поселок "Увотополь" вблизи д. Подольно
 Краснопахорского с/п Подольского района, Московской
 области. По ситуационному плану участок № 188
 Ближайшая к участку скважина № 35 в 40 м
 от проектируемого дома с отметкой устья скважины
 189.37 м.

Основания фундаментов будут состоять из глины
 пылепесчаной со следующими характеристиками.

Плотность $\rho = 1.96 \text{ г/см}^3$ или 1.96 т/м^3

Удельное сцепление $c = 27 \text{ кПа}$ или 0.27 кг/см^2

Угол внутреннего трения $\varphi = 10^\circ$

Модуль деформации $E = 21 \text{ МПа}$ или 210 кг/см^2

Глубина сезонного промерзания грунта нормативная 1.5 м.

Принятые расчетные нагрузки даны в табл. 1 сечения
 показано на рис. 1

Расчет производится по II группе предельного состояния

В расчете использовано инженерно-геологическое
 заключение из "отчета по экспертизе".

№ п/п	наименование нагрузки	q_n кН/м ²	δ_n	q , кН/м ²
<u>Сечение 1-1</u>				
1	Кровля . металлочерепица	0,084	1	0,084
2	обрешетка 60x60	0,10	1	0,10
3	Стропильная нагрузка	0,15	1	0,15
4	Магистраль	0,03	1	0,03
5	Чердачное перекрытие (утепление ППЖ - 0,44 кН/м ² ; ж/б плита покрытия с круглыми пустотами - 2,9 кН/м ² ; изм. перем. от досок 0,44 кН/м ²)	3,78	1	3,78
6	Междэтажное перекрытие (ж/б плита 2,9 кН/м ² ; пол - 0,84 кН/м ²)	3,74	1	3,74
6	междэтажное Перекрытие над подвалом (ж/б плита 2,9 кН/м ² пол - 0,84 кН/м ²)	3,74	1	3,74
7	Нормативная снеговая нагрузка III район по СНиП 2.01.07-85 (СП 20.13330.2011г.) 1,8 кПа	1,8	1	1,8
8	Временная нагрузка на междэтажное перекрытие, подвальные перекрытия 1,5 + 1,5 = 3,0 кН/м ²	3,0	1	3,0
Итого:		16,424		16,424
Сечение 2-2 нагрузки на 1 м ² площади		16,424		16,424

Сбор нагрузок в сеч. 1-1. Принят пролет плит 6 м.

$$16,424 \times 3 = 49,272 \text{ кН.}$$

нагрузка от всех стен

$$(0,38 \times 0,22 \times 3 \times 1 \times 1,8) + (0,38 \times 5,56 \times 1,8) (0,08 \times 5,56 \times 0,04) + 0,12 \times (5,56 + 0,66) \times 1,8 + 0,38 \times 0,4 \times 1,8 = 5,8858 \text{ кН} \approx 5,8858 \text{ кН.}$$

Все фундамента

$$2,1 \times 0,6 \times 2,4 + 1,2 \times 0,3 \times 2,4 = 3,888 \text{ т} = 38,88 \text{ кН.}$$

всё учесть на срезах ф.тс

$$1,6 \text{ м} \times 0,35 \text{ м} \times 1,97 = 1,105 \text{ т} = 11,03 \text{ кН.}$$

Итого: $49,275 + 58,858 + 38,88 + 11,03 = \underline{158,043 \text{ кН.}}$

Сбор нагрузок срез. 2-2
нагрузка от перекрытия

$$16,424 \times 6 = 98,544 \text{ кН}$$

нагрузка от веса стены

$$0,38 \times 1,0 \times 6,15 \times 18 = 4,21 \text{ т} = 42,1 \text{ кН}$$

всё ф.тс

$$(0,4 \times 2,1 \times 2,4) + (1,6 \times 0,3 \times 2,4) = 3,168 \text{ т} = 31,68 \text{ кН.}$$

2,016 1,152

всё пола подвала на обр ф.тс

$$0,1 \times 1 \times 2,4 = 0,24 \text{ т} = 2,4 \text{ кН}$$

Итого $\underline{174,724 \text{ кН.}}$

Определение глубины заложения ф.тс

Нормативная глубина промерзания учесть

$$d = d_0 \sqrt{M}, = 0,23 \sqrt{400} = 1,5 \text{ м}$$

где d_0 — коэффициент = 0,23

Расчетная глубина сезонного промерзания учесть

отр. по ф.лс $d_f = k_n \times d_{fn} = 0,4 \times 1,5 = 0,6 \text{ м}$

где k_n — коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения (здание с подв.)

Глубину заложения ф.тс принимаем не менее $d_f = 0,6 \text{ м}$

конструктивно 1,6 м от планир. пов. земли

определение размеров подошвы ф-та

Сег 1-1 лентой ф-та

нагрузка на ф-т.т 158,043 кН

$$A_{ф} = b \times l = \frac{N_{сег 1-1}}{R_0 - f_n \cdot d_f} = \frac{158,043}{210 - 2,7 \times 2,7} = \frac{158,043}{204,06} = 0,774 \text{ м}^2$$

где $N_{сег 1-1}$ - вертикальная составл. нагрузка на ф.т кН

f_n - средний удельный вес ф-та и грунта кН/м³

d_f - высота фундамента м

R_0 - расчетное сопр. грунта кПа

Ширину подошвы ф-та в сег. 1-1 принимаем 1 м.

Сечение 2-2

нагрузка на ф-т в сечении 2-2 = 174,724 кН

$$A_{гр} = b \times l = \frac{N_{сег 2-2}}{R_0 - f_n \cdot d_f} = \frac{174,724}{210 - 2,4 \times 2,7} = \frac{174,724}{210 - 6,48} =$$

$$\frac{174,53}{203,58} = 0,85 \text{ м}^2$$

Ширину ф-та сег 2-2 принимаем 1,2 м.

Проверка принятых размеров фундамента

Определяем расчетное сопротивление грунта по формуле (6.7) СНиП 2.02.01-85* (СП 22 13330.2011)

Сечение 1-1 ленточный ф-т.

$$R = \frac{f_{ci} \cdot f_{cs}}{k} \times \left[M_y \cdot k_E \cdot b \cdot f_n + M_g \cdot d_i \cdot f_n' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot f_n' + M_c \cdot c_n \right] =$$

$$= \frac{1,2 \times 1,0}{1,0} \times \left[0,18 \times 1 \times 1,0 \cdot 7,97 + 1,73 \times 0,43 \cdot 19,7 + (4,73 - 1) \cdot 2 \cdot 19,7 + 47 \cdot 2,7 \right] =$$

= 241866 кПа

7,022
14,65
30,30
12,717

4,25,52
1,73
4,73
47

292 f_{ci} и f_{ct} - к.т. условия работы приняты по таб. 5.4

СП 13330.2014, равными 1.2 и 1.0 соотв.

β - к.т. принят $\beta = 1$.

M_y, M_x, M_z - координатные моменты приняты по таб. 5.5 СП 13330.2014

Равны соотв. 0,18; 1,73 и 1,17 соответственно

k_2 - к.т. принят 1.

b - ширина поперечной плиты принята 1 м

f_{td} - осредненное расчетное значение удельного веса учета
залегающих ниже подошвы ф.т., равное 1,92 кН/м³

f'_{td} - то же залегающих выше подошвы ф.т., 1,97 кН/м³

G_{td} - расчетное значение удельного сцепления грунта
залегающих непосредств. под подошвой ф.т. равно

d_1 - приведенная глубина залож. каретки и вн. ф.т. от подошвы,
опред. по ф.ле равно 27 кПа

$$d_1 = h_s + \frac{h_{sf} \cdot f_{ct}}{f'_{td}} =$$

292 h_s - толщина слоя учета выше подошвы плиты со стороны подошвы и

h_{sf} - толщина плиты пола первого

$$d_1 = 0,3 + \frac{0,1 \cdot 22}{19,7} = 0,3 + 0,11 = 0,43 \text{ м.}$$

d_0 - глубина плиты ≈ 2 м.

Проверим условие

$$P_{cp} \leq R \quad P_{cp} = \frac{158 \cdot 0,43}{1,2 \cdot 2} = 29,21$$

$$131,7 > 74,1866$$

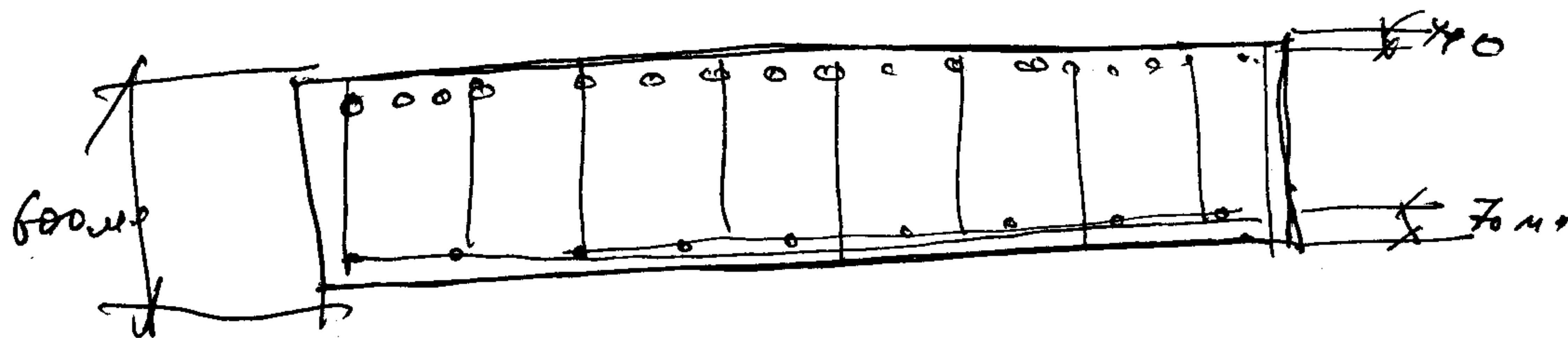
Условие не выполняется

Также увеличение ширины b с 1 м до 2 м ф.т. до 2 м. условие не выполняется.

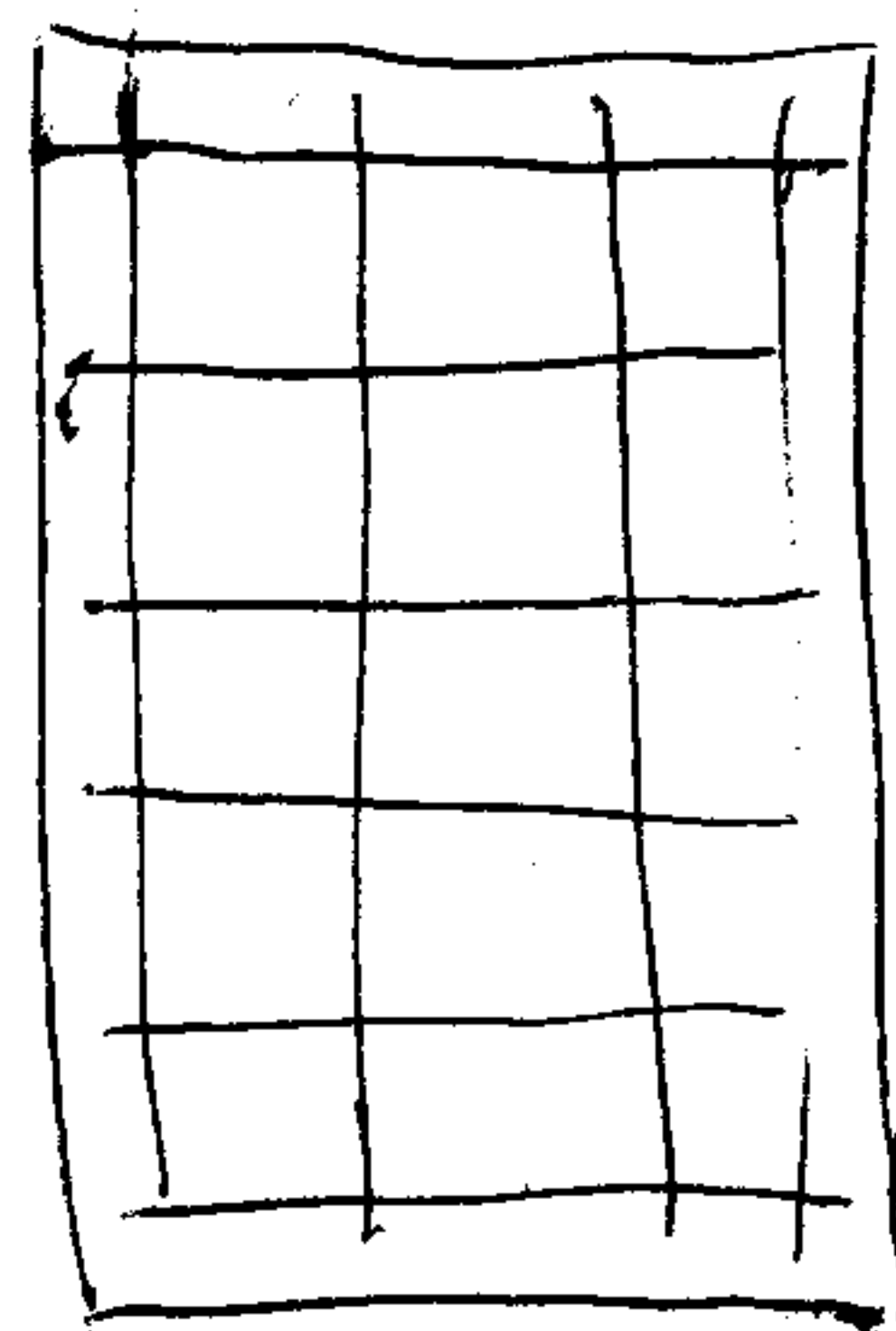
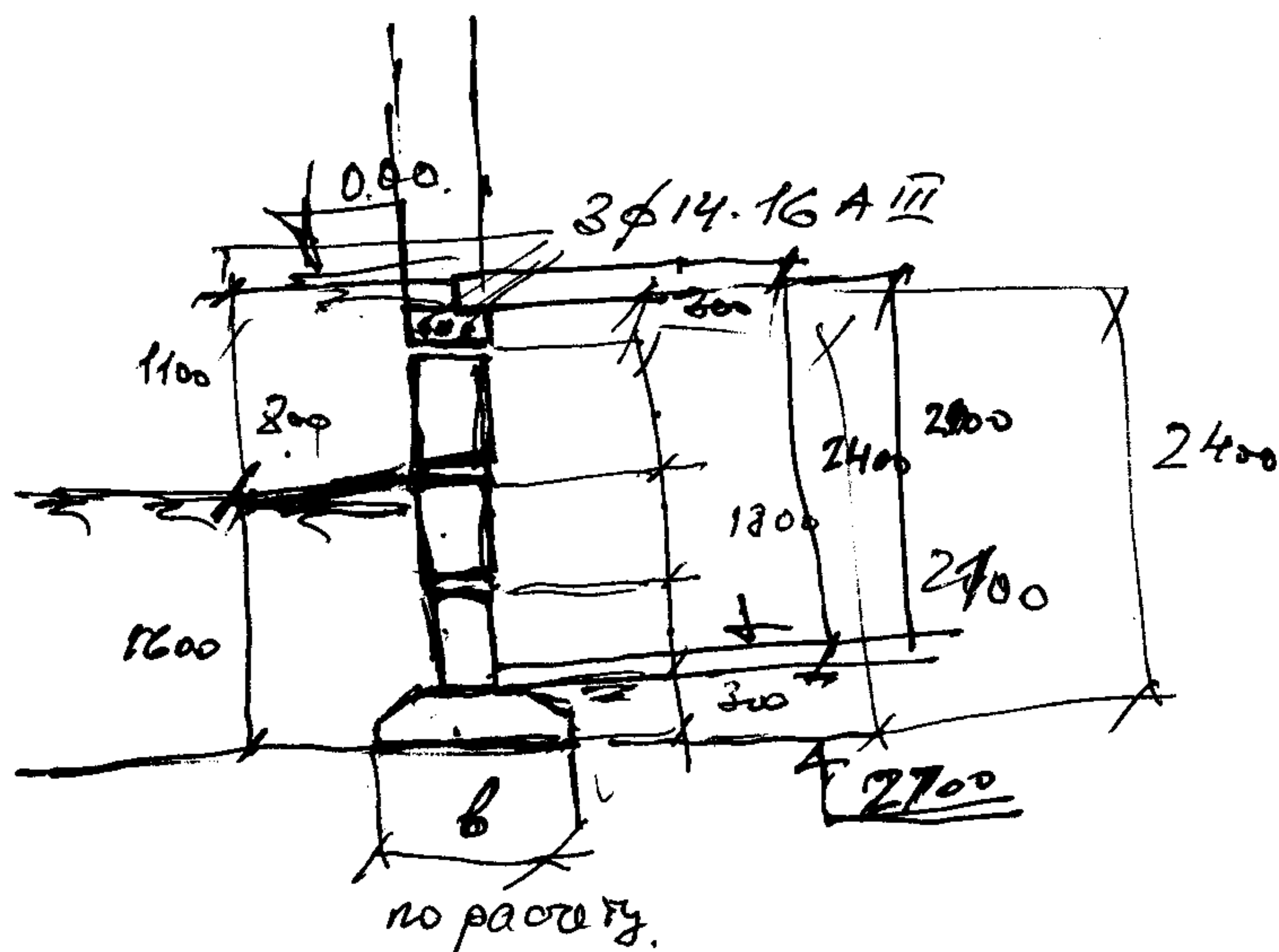
Рекомендуется при возведении ф.т. устройством
мощностью не/с подложкой ^{плиты} толщиной 450-500 мм
пог. все ф.т.

27.02.13г.

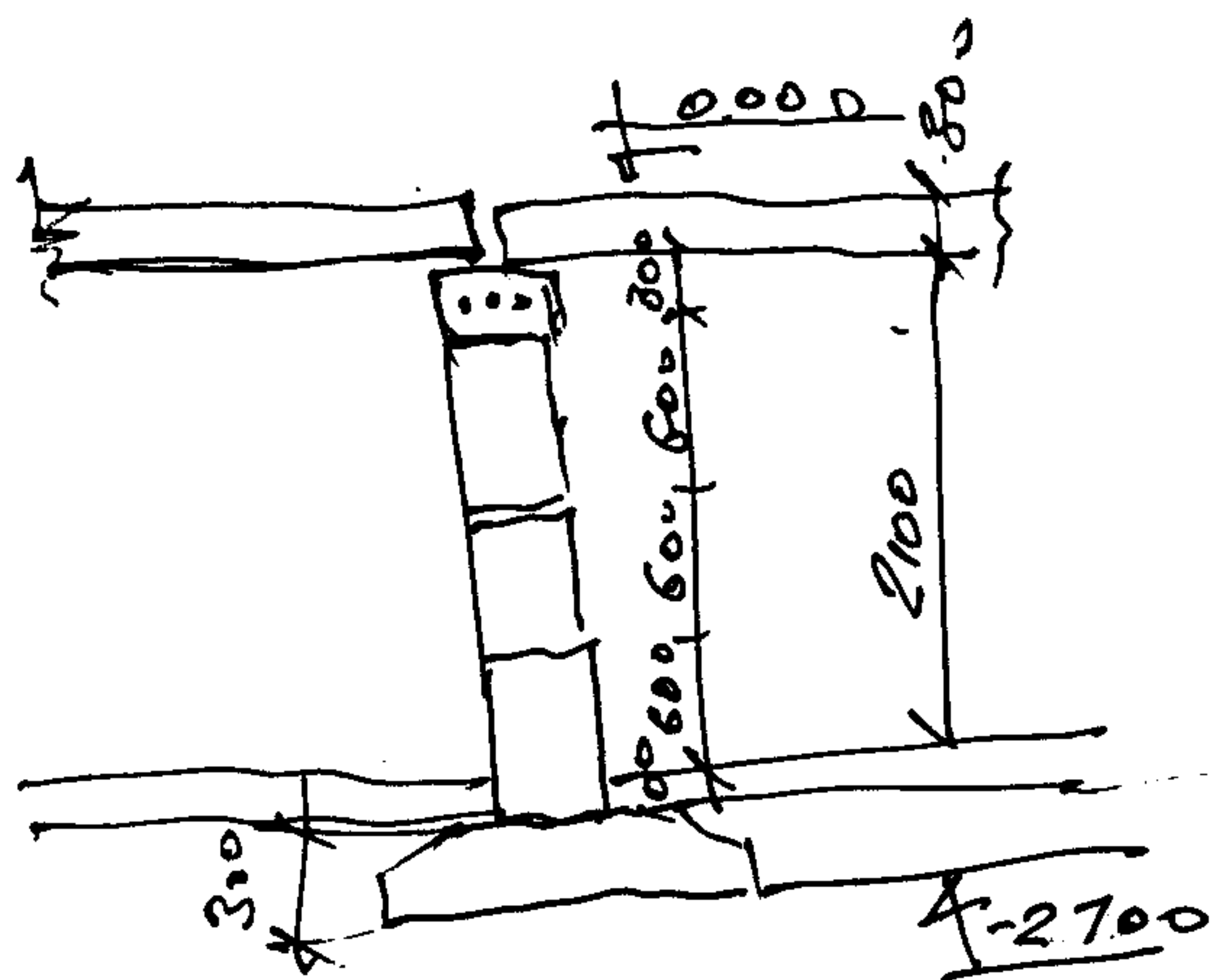
орешки нити



сер 1-1

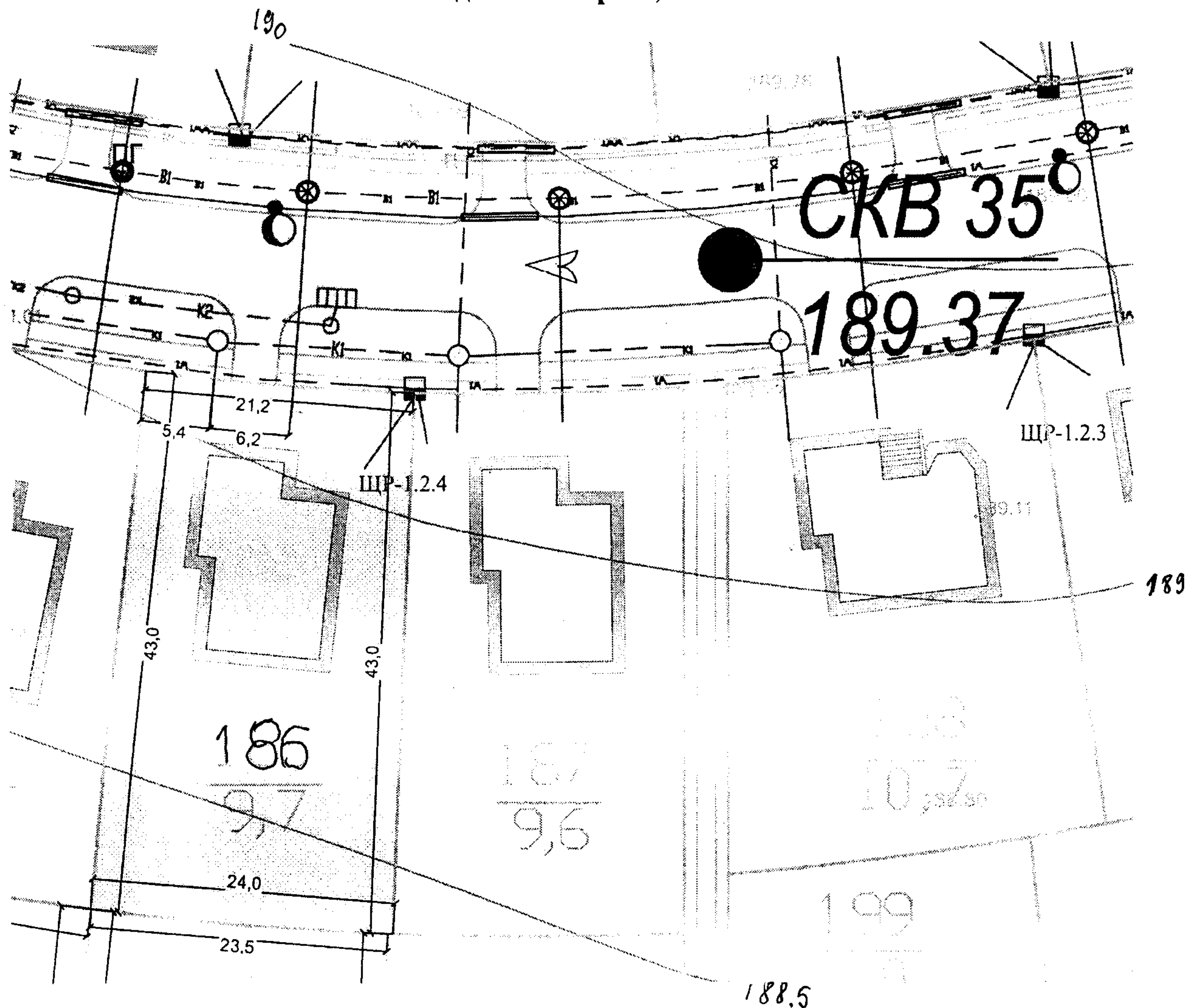


сер 2-2



Ситуационный план участка №186

Коттеджный поселок «Цветочный» вблизи д.Поляны, Краснопахорского с/п, Подольского р-на, МО.



Условные обозначения:

В1- хозяйственно-питьевой водопровод;
К1-хозяйственно-бытовая канализация;
К2-дождевая канализация;
Г1-газопровод среднего давления;
W1-электрическая сеть 0,4кВ;
ЩР- щит распределительный электрический.
СКВ- геологическая скважина

Инженерно-геологические условия

Планируемая территория расположена в Подольском муниципальном районе вблизи д. Поляны сельского поселения Краснопахорское и представляет собой бывшую пашню.

В настоящее время планируемая территория свободна от строений и зелёных насаждений.

В геоморфологическом отношении планируемая территория приурочена к пологоволнистой флювиогляциальной равнине.

Рельеф планируемой территории спокойный, ровный, с общим понижением с севера на юг и юго-запад.

Абсолютные отметки поверхности земли изменяются в пределах от 191,60 м до 163,61 м.

Вдоль южной части границы протекает река Жилетовка. Вдоль восточной части границы планируемой территории протекает ручей, приток реки Жилетовки, на котором устроен русловой пруд.

Согласно отчёту об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ЗАО «Союзгеопроект Сервис» в июне 2010 г., в геологическом строении территории до глубины 12,0 м принимают участие почвенно-растительный слой (pdQIV), верхнечетвертичные покровные отложения (prQIII), среднечетвертичные озёрно-ледниковые отложения (f,lgQII).

Почвенно-растительный слой (pdQIV) – залегает с поверхности на всей территории и представлен суглинком коричневым и чёрным, мощностью 0,2 – 0,3 м.

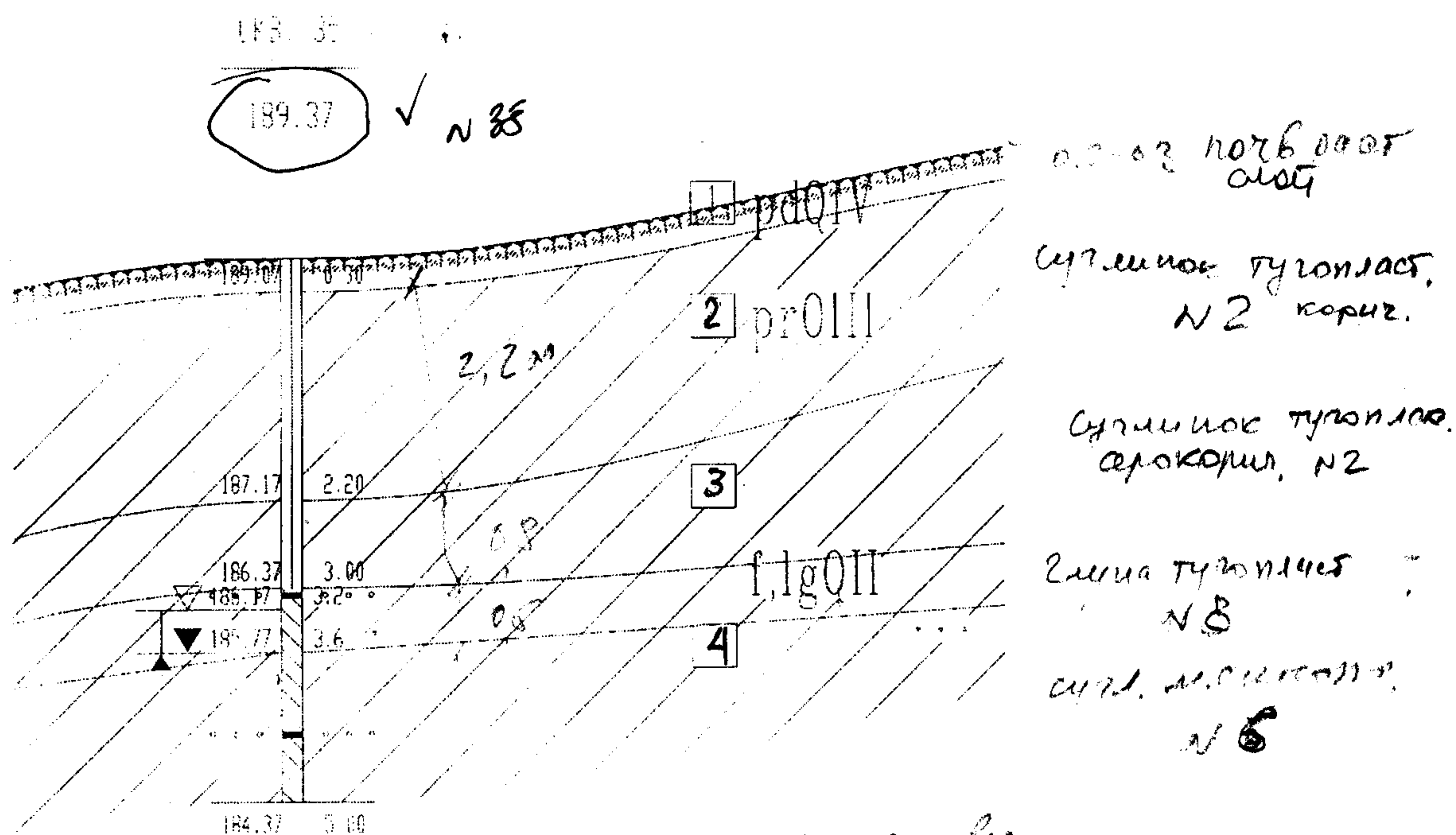
Верхнечетвертичные покровные отложения (prQIII) – распространены повсеместно, залегают под почвенно-растительным слоем с глубины 0,2 – 0,3 м и представлены суглинком тугопластичным коричневым и серо-коричневым. Вскрытая мощность суглинка 0,4 – 2,7 м.

Среднечетвертичные озёрно-ледниковые отложения (f,lgQII) – распространены повсеместно, представлены глинами тугопластичными (вскрытая мощность 0,2 – 4,7 м), суглинками тугопластичными и мягкопластичными (вскрытая мощность от 0,4 м до 8,8 м) и мергелями мягкопластичными (вскрыт одной скважиной, мощность 1,2 м).

Гидрологические условия площадки характеризуются развитием грунтовых вод, приуроченных к прослоям песка в красно-коричневых суглинках и к суглинкам желтовато-коричневым, песчанистым, мягкопластичным. Водоносный горизонт вскрыт на глубинах 0,9 – 4,2 м. Водоупором являются тугопластичные озёрно-ледниковые суглинки. Планируемая территория находится в состоянии критического подтопления.

В период продолжительных ливневых дождей и активного снеготаяния, а также в случае нарушения поверхностного стока, возможен подъём уровня подземных вод, а также повсеместное образование подземных вод типа «верховодка» в интервале глубин 0,0 – 3,0 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составляет 1,4-1,5 м



Выполнил: Погорелов Н.В.

№0990 от 27.01.2010, выданное НП содействия развитию инженерно-изыскательной отрасли «Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве», регистрационный номер в реестре СРО-И001-28042009 от 28.04.2009).

2.1. Инженерно-геодезические изыскания

Изыскания выполнены в ноябре-декабре 2007 года, пролонгированные в 2011 году (печать и подпись Главного архитектора Подольского района). Площадь съёмки, с прилегающими территориями – 32,89 га.

В качестве исходных пунктов государственной геодезической сети послужили пункты триангуляции, координаты которых были получены в Московском окружном управлении геодезии и картографии. С указанных пунктов триангуляции с помощью 2-частотных приемников спутниковой системы GPS модели «Махог», были получены координаты локальной базы «Shishkin les» от которой производилось определение точек съёмочного планово-высотного обоснования. Результаты измерений были обработаны программным комплексом постобработки «Pinnacle v1.0». Значения геодезических координат в системе общего земного эллипсоида «WGS-84» были трансформированы и перевычислены в топоцентрическую местную систему координат на эллипсоиде Красовского.

Съёмочное обоснование выполнено методом тахеометрической съёмки.

Съёмка подземных коммуникаций производилась по смотровым колодцам и с помощью приборов для поиска с последующим согласованием с владельцами сетей.

Система координат – местная, система высот - Балтийская.

Рельеф участка – ровный, с заметным уклоном в юго-юго-западном направлении, абсолютные отметки изменяются в пределах от 165,91 до 190,81 м.

2.2. Инженерно-геологические изыскания

Изыскания территории под строительство внутриплощадочных инженерных сетей и сооружений выполнены в июне 2010 года.

На площадке пробурено 54 скважины глубиной до 12,0 м.

В геоморфологическом отношении территория объекта приурочена к древней полого-волнистой флювиогляциальной равнине.

В геологическом строении исследуемой площадки до глубины 12,0 м принимают участие верхнечетвертичные покровные отложения и среднечетвертичные флювиогляциальные озерно-ледниковые отложения.

Сверху указанные отложения перекрыты почвенно-растительным слоем (ИГЭ-1) мощностью 0,2-0,3 м.

Расчетные значения физико-механических характеристик грунтов ($\alpha=0,85$):

№ ИГЭ	Описание элемента	Плотность, ρ , г/см ³	Модуль деформации, Е, МПа	Угол внутреннего трения, ϕ , град	Удельное сцепление, с, кПа
2	Суглинок тугопластичный, оподзоленный, мощность слоя 0,4-2,7 м.	1,96	21	10	27
3	Суглинок тугопластичный, песчанистый, мощность слоя 0,4-3,6 м.	1,99	20	18	48
4	Суглинок мягкопластичный, песчанистый, с прослоями песка водонасыщенного, мощность слоя 0,5-3,9 м.	2,05	14	11	10
5	Суглинок тугопластичный, песчанистый, мощность слоя 0,8-3,5 м.	2,00	25	15	34
6	Суглинок мягкопластичный, песчанистый, с прослоями песка водонасыщенного, мощность слоя	1,97	11	8	8