



КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ

1164 София, бул. "Христо Смирненски" N1; тел: 02/969 20 73;
Факс 02/969 20 70; www.kiip.bg; e-mail: kiip@mail.bg;

ИНСТРУКЦИЯ ЗА МИНИМАЛЕН ОБЕМ ИНЖЕНЕРНОГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ

ЧАСТ 1

СГРАДИ И СЪОРЪЖЕНИЯ ОТГОВАРЯЩИ НА ГЕОТЕХНИЧЕСКИ КАТЕГОРИИ 1 И 2 СЪГЛАСНО БДС EN 1997 - 1 и 2

Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране, секция „Минно дело, геология и екология“, препоръчва на Възложителите на инженерногеоложки проучвания да изискват от Изпълнителите, обем проучвателни работи не по-малък от описания в тази Инструкция. Този минимален обем е важен фактор, допринасящ за качеството на проучването.

Качеството на инженерно геоложкото проучване влияе положително върху намаляване на инвестиционната стойност и подобрява управлението на рисковете за съответния проект.

Инженерногеоложките проучвания се провеждат в съответствие с действащата нормативна база в РБългария и с изискванията на БДС EN – 1997 - 1 и 2.

Изискванията на тази Инструкция за минимален обем инженерногеоложки проучвания се отнасят за проучвания във фаза технически или работен проект. Във фаза идеен проект, проучването се провежда в съответствие с изискванията представени или одобрени от проектант-конструктор на обекта. Ако няма такива изисквания, обемът проучвателни работи за тази фаза трябва да е не по-малък от 40 % от регламентирания с тази Инструкция обем за фаза технически или работен проект. За стадий предпроектни проучвания обемът на инженерногеоложките проучвания не се регламентира и се допуска широко използване на архивни данни.

Ако изпълнението на препоръчания обем инженерногеоложки проучвания се окаже недостатъчен за гарантиране сигурността на проектното съоръжение Изпълнителят и Възложителят трябва да договорят изпълнение на инженерногеоложко проучване с обем достатъчен за конкретния обект.

Настоящата Инструкция регламентира основния и най-масово разпространен вид инженерногеоложки проучвания – за фундиране на сгради и съоръжения. Инструкции за други видове инженерногеоложки проучвания – на линейни обекти, на хидротехнически или хидромелиоративни обекти и други – могат да бъдат добавени към нея или за тях да бъдат съставени отделни Инструкции.

1. Уводни бележки

Предмет на тази инструкция са конструкции от геотехнически категории 1 и 2, проектирани в условията на прости и средни инженерногеоложки и хидрогеоложки условия.

Обемът на инженерногеоложките проучвания следва да бъде съобразен с геотехническата категория на проучвания обект, инженерногеоложките и хидрогеоложки условия в зоната на проучвания обект и наличието на сравнителен опит.

В БДС EN 1997 - 1 и 2 са възприети следните геотехнически категории:

- **Геотехническа категория 1** включва неголеми и опростени конструкции, при които съществува минимален риск. Инженерногеоложкото проучване може да се основе на базата на съществуващия опит и резултати от качествени геотехнически проучвания.

Процедурите за конструкции от геотехническа категория 1 трябва да бъдат използвани само ако няма изкопни работи под нивото на почвените води или ако сравнимият местен опит показва, че извършването на изкопни работи под нивото на почвените води не е опасно.

- **Геотехническа категория 2** се отнася за обикновени типове конструкции и фундаменти, без изключителен риск, без трудни (сложни инженерногеоложки условия) условия на фундиране или на натоварване.

Към геотехническа категория 2 се отнасят - плоскостни фундаменти, фундаментни плочи и скари и пилотни фундаменти, които са предмет на обектите разглеждани в настоящата Инструкция.

Проектирането на конструкции от геотехническа категория 2 следва да се основе на базата на резултатите от конкретно инженерногеоложко и хидрогеоложко проучване за дадения обект.

- **Геотехническа категория 3** се отнася за конструкции или техни елементи, които не попадат в границите на геотехнически категории 1 и 2. Инженерногеоложките проучвания за тази категория обекти са извършват само на базата на предварително техническо задание за проучване осигурено от Възложителя.

Геотехническата категория се определя от, или съвместно с проектанта по част Конструктивна.

Инженерногеоложките условия в зоната на взаимодействие на фундамента и земната основа се класифицират като прости, средни или сложни съгласно таблица 1.

Таблица 1. Степен на сложност на инженерногеоложките условия

Степен на сложност	Характеристика на инженерногеоложките условия
I (прости)	<p>Участъкът е разположен върху един геоморфоложки елемент с хоризонтална неразчленена теренна повърхност. Земната основа е изградена от един или два слоя (инженерногеоложки елемента от дисперсни почви) с постоянна или равномерно изменяща се дебелина, хоризонтални или с наклон до 6°. Свързаните разновидности са в твърдопластична до твърда консистенция, а несвързаните разновидности са плътни и много плътни. В разреза отсъстват особени строителни почви, но се допуска наличие на насипи с дебелина до 1,3 m. Няма проявени свлачищни и др. неблагоприятни геодинамични процеси и явления.</p> <p>Скалната подложка е изградена от скали с близки якостни и деформационни свойства, незасегната от тектонски дислокации (разседи, разломи и др.), с равномерно изветряне.</p> <p>Очаква се наличието на един издържан безнапорен (грунтов) водоносен хоризонт и неагресивна подземна вода.</p>
II (средни)	<p>Участъкът е разположен върху един геоморфоложки елемент със слабо разчленена теренна повърхност. Наклонът на терена не е стръмен. Земната основа включва до четири слоя (инженерногеоложки елемента от дисперсни почви), с постоянна или равномерно изменяща се дебелина, с наклони до 6° и/или изклиняващи. Свързаните разновидности са в среднопластична до твърдопластична консистенция, а несвързаните разновидности са средноплътни до плътни. В разреза може да има особени строителни почви, но тяхното влияние върху условията за фундиране е ограничено. Допуска се наличие на</p>

	<p>насипи с равномерна дебелина до 3 m. Няма проявени свлачищни и др. неблагоприятни геодинамични процеси и явления.</p> <p>Скалната подложка е изградена от скали със сходни якостни и деформационни свойства, засегната от тектонски дислокации (разседи, разломи и др.), с неравномерно залягане и изветряне.</p> <p>Очаква се наличието на повече от един водоносни хоризонта, вкл. с ограничени напори и неагресивни подземни води.</p>
III (сложни)	<p>Участъкът е разположен върху два или повече геоморфоложки елемента със силно разчленена теренна повърхност. Терени със стръмен наклон (теренът се приема за стръмен, ако наклонът му е по-голям от характеристичната стойност на ъгъла на вътрешно триене или е по-голям от 15°. Земната основа е изградена от повече от четири слоя (инженерногеоложки елемента от дисперсни почви), с неравномерно изменяща се дебелина, с наклони над 6° и/или изклиняващи.</p> <p>В разреза има особени строителни почви със съществено влияние върху условията за фундиране като: свързани дисперсни почви в мекопластична до течнопластична или течна консистенция, и/или на несвързани рахли или много рахли почви. Наличие на пропадъчни, почви с органични примеси, торф, или на насипи с дебелина над 3 m.</p> <p>Наличие на активни или стабилизирани свлачищни и/или други неблагоприятни геодинамични процеси и явления.</p> <p>Скалната подложка е изградена от скали с различаващи се якостни и деформационни свойства, напукани, неравномерно изветрели, засегнати от тектонски дислокации (разседи, разломи) и др. със силно разчленено горнище.</p> <p>Очаква се наличие на два или повече водоносни хоризонта със сложна взаимовръзка по между им и променлив химически състав на подземните води и/или агресивни подземни води.</p>

Забележки към таблица 1:

1. Степента на сложност на инженерногеоложките условия се отнася само за очаквания пространствен обхват на зоната на взаимодействие между фундамента и земната основа.
2. Наличието на глини с набъбващи свойства не е класификационен признак за сложност на инженерногеоложките условия.
3. Категорията на инженерногеоложките условия се определя предварително в зависимост от наличните данни за регионалните и локалните условия на площадката, както и от наличието на сравним опит. При липса на такива данни, степента на сложност условията в зоната на взаимодействие се приема за средна.
4. При терен попадащ в два инженерногеоложки района с различна степен на сложност, се приема по-неблагоприятния вариант за строителство.
5. Наличието в разреза на пластове с пропадъчни свойства класифицира земната основа във II степен на сложност, освен ако по някой друг признак тя не се класифицира в III степен на сложност.

Наличието на сравнителен опит се характеризира по следния начин:

- Под „липса“ на сравнителен опит се разбира наличието само на литературни данни за регионалните инженерногеоложки и хидрогеоложки условия и/или архивни данни от площадки отстоящи на значителни разстояния от проучваната площадка, непозволяващи достоверна и надеждна интерпретация по отношение на проучвания обект; практически липсват данни за геотехническите показатели.

- Под „среден“ сравнителен опит се разбира наличието достатъчно достоверни и надеждни архивни данни от площадки в непосредствена близост, позволяващи достоверна и надеждна интерпретация по отношение на проучвания обект. Наличие на минимален брой резултати от лабораторни изследвания за всяка инженерногеоложка разновидност, съответстващи на необходимия за среден сравнителен опит таблица 4, определени по сравними методики.

- Под „значителен“ сравнителен опит се разбира наличието на достатъчно достоверни и надеждни архивни данни от проучвания на съседни площадки позволяващи достоверна и надеждна интерпретация по отношение на проучвания обект или минали проучвания на самата площадка.

Наличните данни трябва да са с необходимата дълбочина и да дават ясно и еднозначно описание на геоложкия разрез за проучвания обект. Да са налични резултати от лабораторни изследвания с обем съгласно таблица 4 за характеризирание на необходимите физико-механични характеристики. Наличните изследвания трябва да отговарят на нуждите на конкретния обект (условия на изпитване, комбинация от натоварвания и видове изпитвания – физични, якостни, деформационни, филтрационни и/или други съгласно конкретните нужди на обекта).

2. Обем на инженерногеоложките проучвания

Обемът на инженерногеоложките проучвания се определя на базата на посочените по-горе степени на сложност на инженерногеоложките условия, площта, височината и начина на фундиране на сгради от Геотехнически категории 1 и 2.

2.1. Обем на необходимите проучвателни изработки

Под проучвателни изработки следва да се разбира прокарването на ядров проучвателен сондаж или изкопи (шурфове), или налични архивни данни от такива изработки. Архивни сондажи или шурфи могат да се отчитат като част от минималния обем проучвателни изработки само ако отстоят на не повече от 50 m от проектираните фундаменти и ако са от източник, който съставителят на инженерногеоложкия доклад приема, че е достатъчно достоверен. Не се допуска зачитане на архивни изработки като част от минималния обем в случаите, когато проектното съоръжение включва изпълнение на дълбоки изкопи.

Останалите видове инженерногеоложки и/или геофизични проучвания дават допълнителни данни за геоложките условия на обекта и техния обем не е предмет на настоящата Инструкция.

Обемът на проучвателните изработки се определя от проектната площ на сградата съгласно таблица 2.

Таблица 2. Брой проучвателни изработки

Проектна площ на сградата	Брой проучвателни изработки
До 200 m ²	1
До 500 m ²	Не по-малко от 2
До 1000 m ²	Не по-малко от 3
До 2000 m ²	Не по-малко от 4
До 5000 m ²	Не по-малко от 5

Забележки към таблица 2:

- Посоченият брой не се отнася за съоръжения от Геотехнически категория 3 и/или сложна степен на инженерногеоложките условия, за които броят се определя по индивидуално задание или одобрена програма за проучване.

- При дълбочина на строителния изкоп над 3 m или при очаквана необходимост от укрепване, част от сондажите се разполагат по периметъра на изкопа и техния брой се увеличава на минимум 4 изработки.

- Може да се наложи броят проучвателни изработки да се увеличи и при установяване на сложна степен на инженерногеоложките условия по време на проучването, за което своевременно се уведомява Възложителя.

- При брой на сондажите за даден обект над 6 бр., до 30% от необходимите проучвателни изработки може да бъде заменен с непрекъснати пенетрационни опити (статична или динамична пенетрация).

- При наличието на среден или значителен опит и проста до средна степен на сложност на инженерногеоложките условия, броят на изработките за сгради от Геотехническа категория 2 може да се намали с до 30%, но да остане не по-малко от 1 бр.

- Сгради от Геотехническа категория 1, при наличие на значителен опит, могат да се проектират и само по архивни данни.

2.2. Дълбочина на проучвателни изработки

2.2.1. Ивични и стъпкови фундаменти

Дълбочината на проучвателните изработки за условията на плоско фундиране се определя в зависимост от етажността на сградите, вида на фундиране и проектното натоварване на единичните стъпки при промишлени сгради съгласно таблица 3.

Таблица 3. Дълбочини на проучвателните изработки

Етажност на сградата (Ивични фундаменти, фундаментни скари)	Натоварване на стъпка (при стъпкови фундаменти)	Дълбочина на проучвателната изработка под дъното на строителния изкоп (под котата на фундиране)
1	до 500 kN	4 - 6 m
2-3	1000 kN	5 - 7 m
4-6	2500 kN	7 - 10 m
7-10	5000 kN	10 - 13 m
11-15	10000 kN	13 - 18 m
15	15000 kN	18 - 22 m
Повече от 16	-	по индивидуално задание, но не по-малко от 22-25 m

Забележки към таблица 3:

- При липсата на подземни води в зоната на проучване се използва по-малката дълбочина определена за проучвателните изработки. При наличие на подземни води – по-голямата дълбочина, определена за проучвателните изработки.

- При наличие на скална основа, дълбочината на проучвателните изработки достигат до не по-малко от 1,0 m под изветрителната зона на скалата, но не по-дълбоко от посочената в таблицата дълбочина и не по-плитко от проектната дълбочина на фундиране.

- При фундиране върху особени почви за съоръжения от Геотехническа категория I - най-малко една проучвателна изработка, а от Геотехническа категория II - най-малко две проучвателни изработки трябва да преминат цялата дебелина на особените почви и да навлязат най-малко с 1,5 m в тяхната подложка.

2.2.2. Фундиране на обща плоча

При фундиране на обща фундаментна плоча проучвателните изработки се изпълняват с дълбочина 1,5 пъти ширината на фундаментната плоча, мерено от основата на фундаментната плоча, но не по-малко от 20 m под основата на плочата, при широчина на плочата под 13 m.

2.2.3. Пилотни фундаменти

При необходимост от пилотно фундиране дълбочината на проучвателните изработки следва да бъдат с 5 m по-дълбоки от очакваната проектната дължина на пилотите при дисперсни почви и 2 m при скална основа.

При използване на пилотите като елементи за укрепване на строителни изкопи – дълбочината на проучвателните изработки следва да бъде не по-малка от два пъти от дълбочината на строителния изкоп.

3. Опробване на строителните почви

- за строежи попадащи в геотехническа категория I и прости инженерногеоложки условия, без наличие на подземни води, без подземни етажи, височина на сградите до 2 етажа или временни постройки, по експертна оценка, могат да се ползват литературни данни за геотехническите характеристики на почвите за проучвания район.

- за всички останали случаи се изискват данни за отделните видове анализи, за всеки вид строителна почва, съгласно таблица 4. Лабораторните анализи следва да включват данни за класификационните, якостни и деформационни характеристики на почвите и скалите.

В таблица 4 са дадени необходимият брой данни получени от лабораторните анализи за един вид строителна почва, необходими за изготвяне на инженерногеоложкия доклад.

Таблица 4. Необходим брой лабораторни анализи за един вид строителна почва в зависимост от наличния сравнителен опит

Вид лабораторни анализи	Сравнителен опит		
	Липсва	Среден	Значителен
	Необходим брой изследвания		
Класификационни характеристики	4 - 6	2 - 4	2 - 4
Обемна плътност	4	2	2
Якост на срязване	4	3	2
Компресионен опит	4	3	2
Едноосен натиск на скални образци	3	2	1

Плътноста на несвързаните почви са определя чрез пенетрационни опити тип SPT, проведени в проучвателните сондажи или опити с непрекъсната пенетрация, извършени в проучваната площ. Броят на опитите за всеки пласт следва да отговаря на броя на видовете лабораторни анализи съгласно таблица 4.

Посоченият брой на необходимите данни в таблица 4 не гарантира възможността за определяне на характеристичните стойности на показателите чрез статистически изчисления, особено в случаите на значително разсейване на данните. В тези случаи, при възможност се налага увеличаване на броя на лабораторните опити до подходящото им количество.

4. Хидрогеоложки условия

За строежи попадащи в геотехническа категория I, при височина на сградите до 2 етажа или временни постройки, при фундиране над нивото на подземните води, хидрогеоложките условия са определят по данни от съществуващи литературни източници.

При фундиране под нивото на подземните води, хидрогеоложките условия са определят на базата на минимум 1 филтрационен опит. Въз основа на опитите се определят коефициентът на филтрация на водоносните хоризонти и агресивността на подземната вода. Филтрационните опити се провеждат в прокараните по време на проучвателните работи сондажни изработки, които се оборудват предварително за целта.

Преходни и заключителни разпоредби:

1. Настоящата инструкция е приета от УС на КИИП с Протокол № 157/ 28.06.2019 г.
2. Инструкцията е вътрешен нормативен документ за КИИП и има взаимно-обвързващ характер между Възложителя и Изпълнителя на инженерногеоложки проучвания.

София, 16.07.2019 г.

(п) д-р инж. ИВАН КАРАЛЕЕВ
Председател на УС на КИИП