

В.А. Барвашов, к.т.н., в.н.с., НИИОСП им.Герсевича, член РОМГГиФ, Москва
Г.Г.Болдырев, д.т.н., проф., директор ГЕОТЕК,, член РОМГГиФ, Пенза

Расчет осадок и кренов сооружений с учетом неопределенности свойств грунтовых оснований

**Виртуальный численный мониторинг
осадок и кренов проектируемого сооружения
в период инженерно-геологических изысканий,
проводимых по технологии НПП Геотек**



— “ ” —

Только противоречие
стимулирует развитие науки.
Его надо подчеркивать,
а не замазывать.

FISHKI NET

— Сергей Капица —

Проф. д.т.н. Зиангиров Р.С. (Мосгоргеотрест)

О взаимодействии изыскательских и проектных организаций и о геотехнической экспертизе в условиях отмены обязательного применения СНиПов. **“Инженерная геология”**, №6, 2007. **0.05-0.1% , $\approx 1/1\ 000\ 000$**

Чайкин А.А., Зиангиров Р.С., Эппель Д.И. О взаимодействии исследовательских организаций и геотехнической экспертизы в условиях отмены обязательного применения СНиПов. **Информационный вестник Мособлэкспертизы. 2007, №3.**

Э.Р. Черняк (ПНИИИС)

Перчатка брошена, проектировщики должны существенно обновить теорию и практику своей работы. **Журнал «Геотехника»**, 2010, №2

В.А.Барвашов (НИИОСП), Г.Г.Болдырев (ГЕОТЕК)

Статья: «Компьютеризация взаимодействия между изыскателями и проектировщиками. **Журнал «Геотехника»**, 2010, №2

В.А.Барвашов, Г.Г. Болдырев, Р.С.Зиангиров, В.И.Каширский, О.Р. Озмидов, А.И.Найденов

О взаимодействии изыскателей и проектировщиков. Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве Российской Федерации. **Сб. тр. «ОАО ПНИИИС – 50 лет». 28-29 ноября 2013 г.**

C.R.I. Clayton

Urban site investigation. Engineering Geology for Tomorrow Cities. Geological Society, Engineering Geology Special Publication No 22, pp. 125-127, 2010 **$\approx 1/1\ 000\ 000$**

В геотехнике можно точно измерить только осадки, все испытания грунтов имеют искажения.

Длительность и относительная стоимость этапов реализации строительного проекта

Этап	Длительность, гг.	Стоимость, % от общей
Изыскания	0,2	0,05–0,1
Проектирование	0,5–1	3–5
Строительство	1–3	80–90
Эксплуатация	50–100	10–15

№7]:

«Известно, что данные инженерно-геологических изысканий (ИГИ) для строительного проектирования сооружений обладают большой неопределенностью, во многом ошибочны и нередко полностью или частично надуманы.

Многие лаборатории выдают большие объемы данных еще до того, как испытания могут быть даже теоретически завершены. А бывает, что ИГИ “завершаются” после окончания строительства. Кроме этого в связи с изменениями законодательной базы обеспечения безопасности строительства актуализируются новые нормативные документы, и это приводит к их ухудшению и обесмысливанию».

СП 47.13330.2012 !!!

4.14 В задании **не допускается** устанавливать состав и объем работ, методику и технологию их выполнения, за исключением заданий на отдельные виды работ для субподрядных организаций исполнителя.

Состав инженерных изысканий, объемы, методики и технологии работ, необходимые и достаточные для выполнения задания, определяет и обосновывает исполнитель инженерных изысканий в программе выполнения инженерных изысканий.

Результат:

В лучшем случае: субъективное раздувание (инфляция) данных ИГИ

V.A.Barvashov, PhD, Lead Researcher of NITs “Stroytelstvo” Inc., NIIOSP named after Gersevanov, Member of ISSMGE, Moscow, Russia

G.G.Boldyrev, Prof. Penza University of Building Construction and Architecture, Director of Geotek Co., Member of ISSMGE, Penza, Russia.

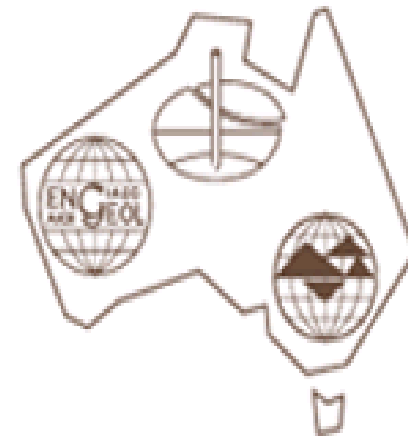
INFLATION OF SOIL DATA IN ANALYSIS OF SETTLEMENTS AND TILTS OF STRUCTURES

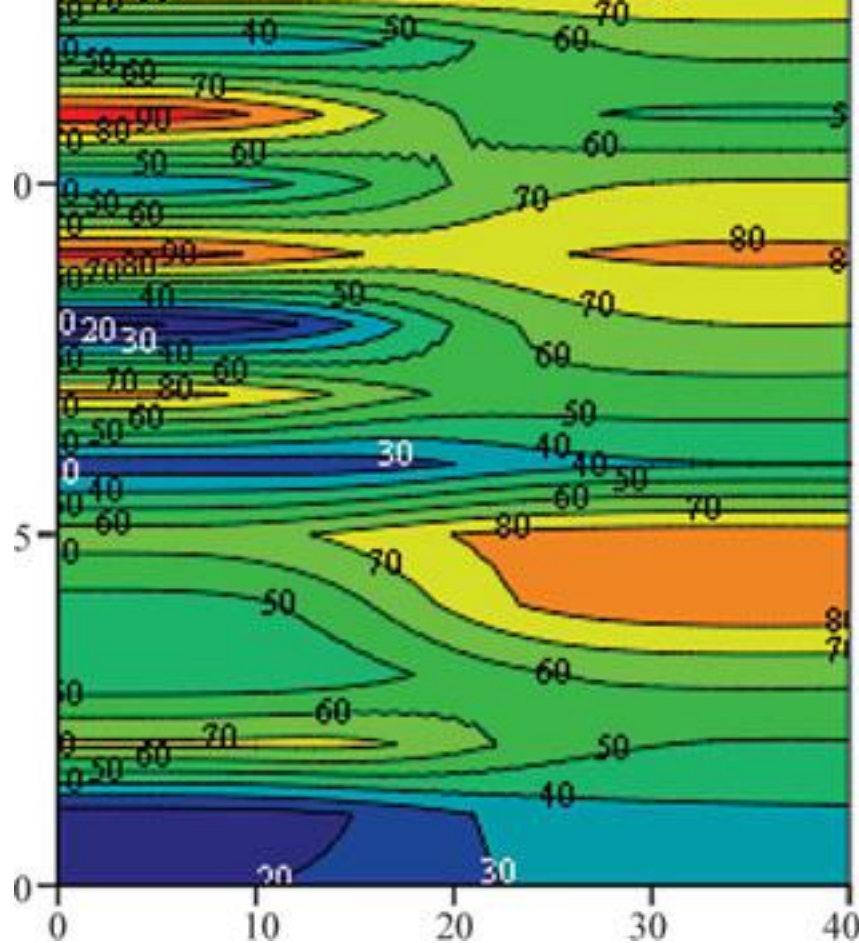


ISC'5
5-9 SEPT 2016
Jupiters Gold Coast
Queensland AUSTRALIA
WWW.ISC5.COM.AU

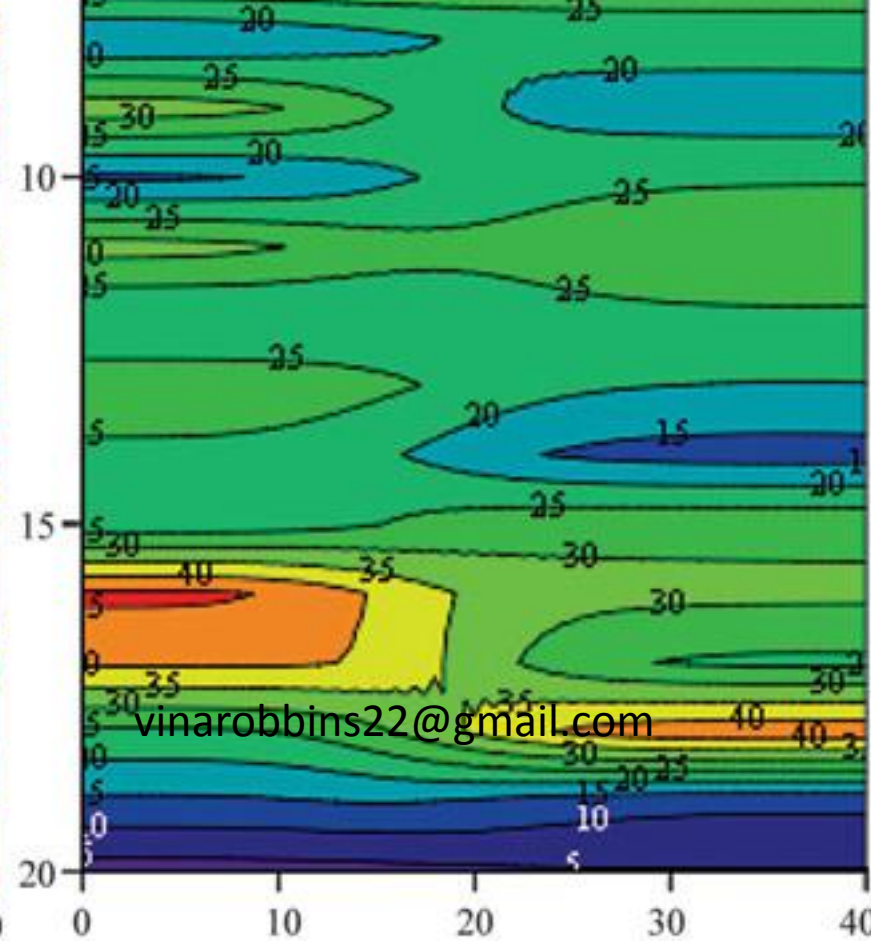
5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOTECHNICAL
AND GEOPHYSICAL SITE CHARACTERISATION

IN PURSUIT OF BEST PRACTICE

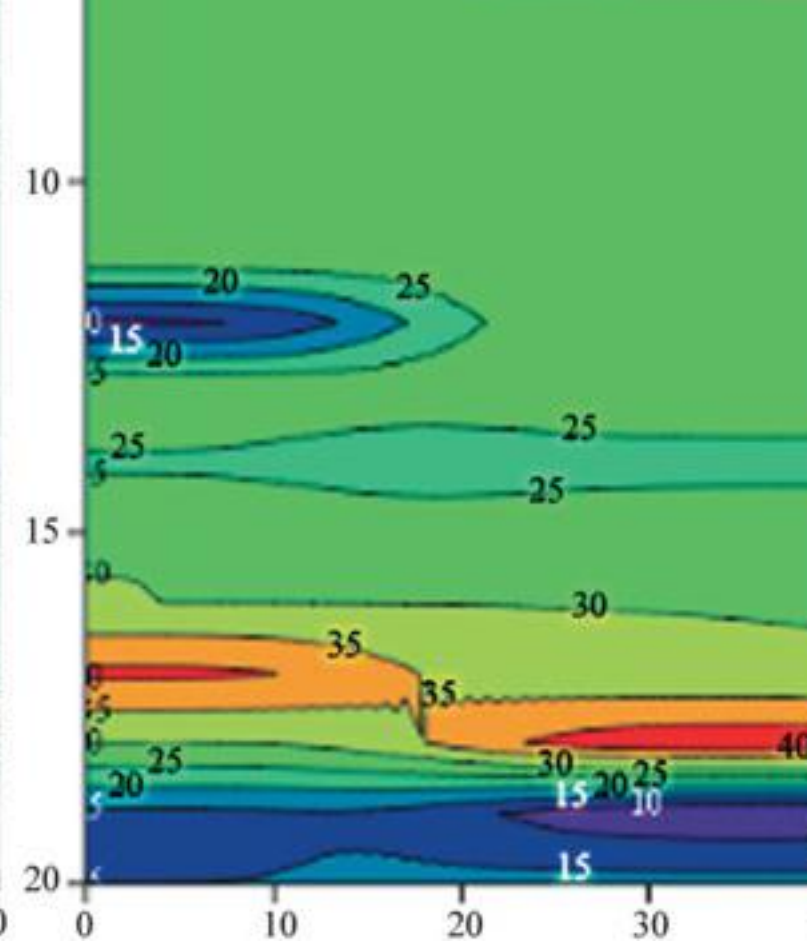




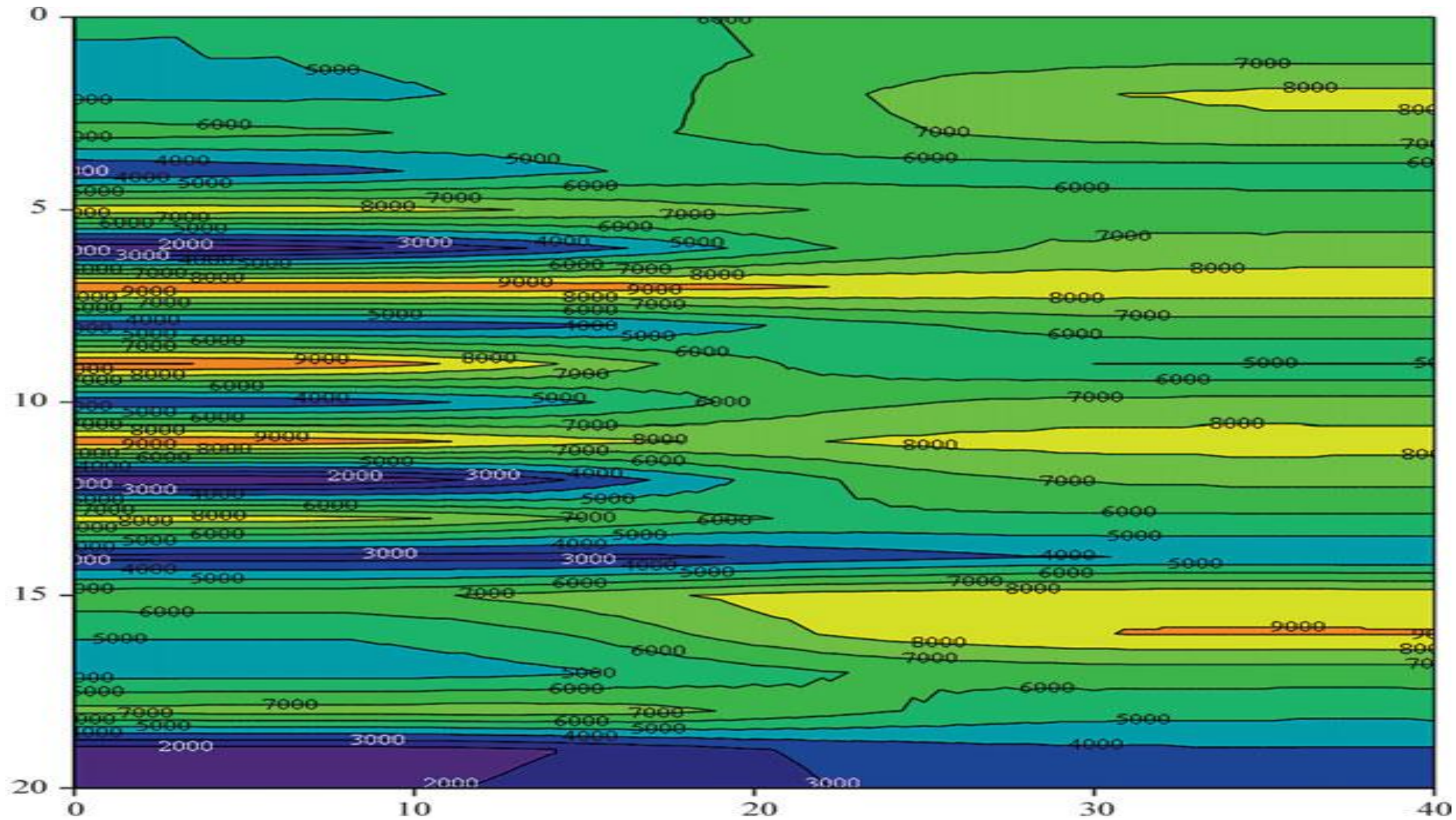
E МПа



C кПа



ϕ град

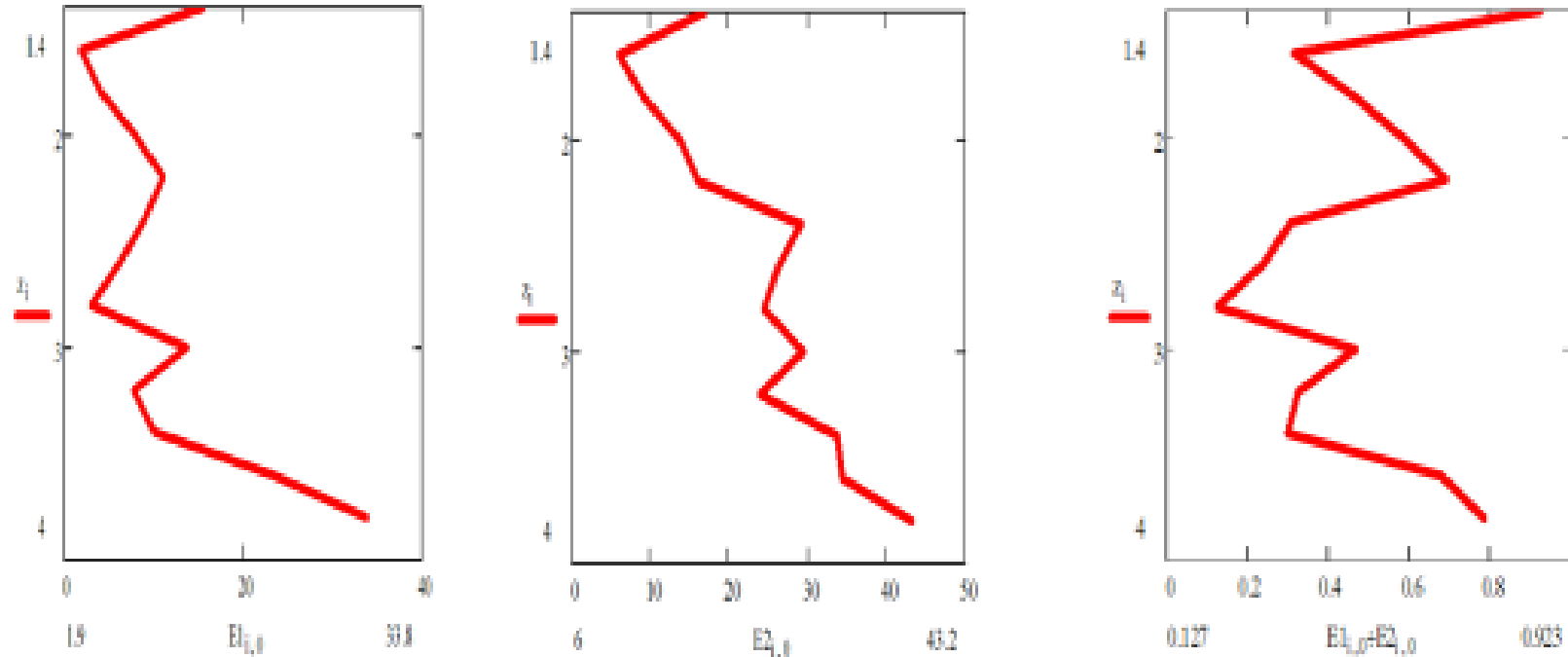


**Стратификация грунтового основания
с подробным выделением ИГЭ по количественным признакам. Зачем?**

Что такое параметры грунта? Сравнение Еврокода 7 и СП 22.13330.2012

Номер этапа	Еврокод 7 Термин (перевод)	СП 22.13330.2012	Пояснение значения термина
1	Derived Полученные, производные	Измеренные	Измеренные при ИГИ для ИГЭ/РГЭ
2	Nominal (Номинальные)	Заимствованные	Заимствованные из источников
3	Characteristic (Характерные)	Нормативные	Среднестатистические для ИГЭ/РГЭ
4	Design (Проектные)	Расчетные	Полученные с учетом коэффициента надежности
5	Representative (Представительные)	Средние по объему, расчетные	Для массива грунта основания
6	Governing (Управляющие)	Средние нормативные	Для всего массива грунта основания

Разброс величин модуля деформации, измеренных дилатометром в выработках, расположенных **на расстоянии 1.5 м**. Данные НПП Геотек

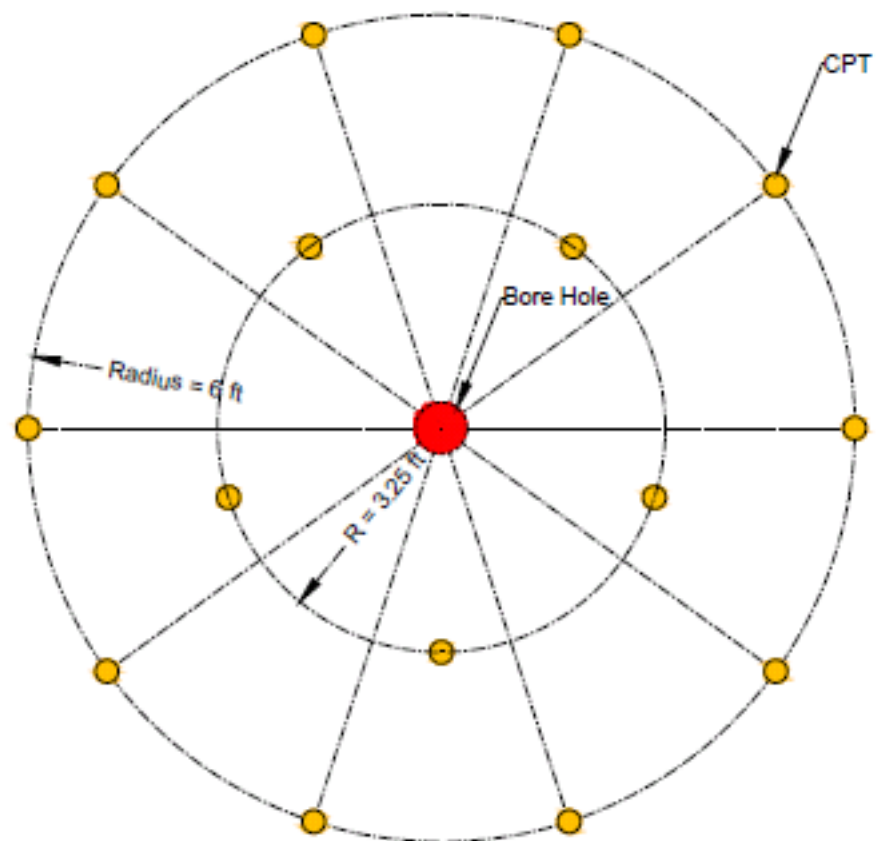


Как определить величину модуля грунта, если эта величина различна в близко расположенных выработках? Осреднять??

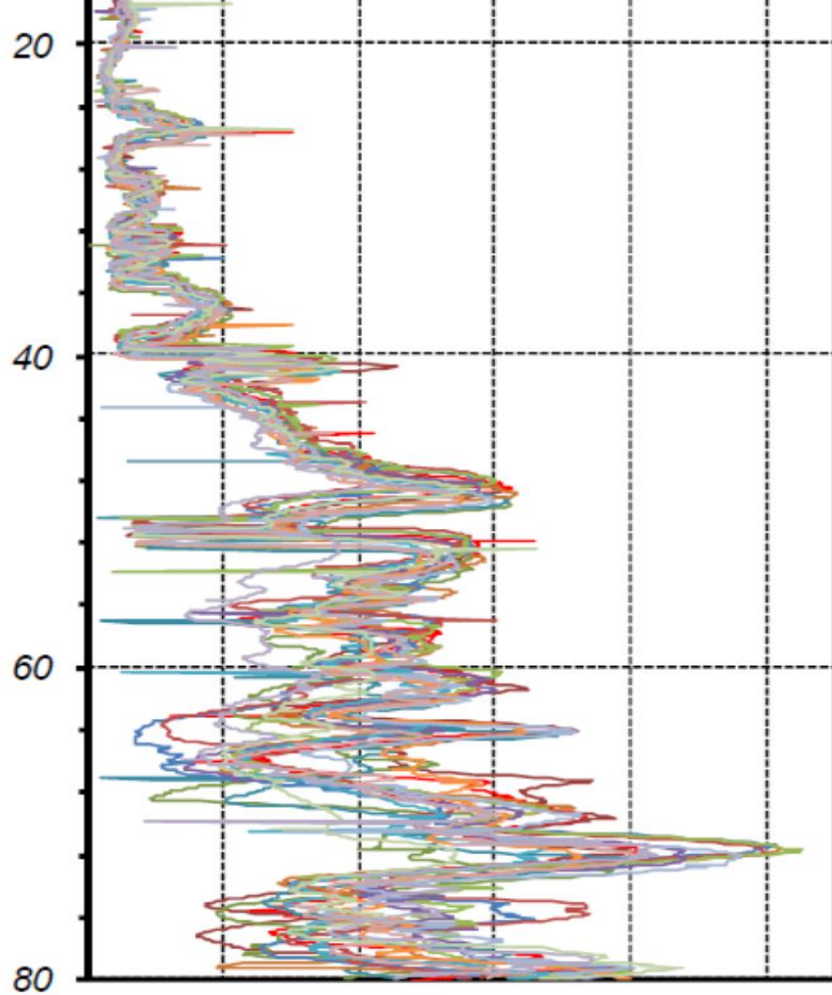
Где взять примеры для общих выводов?

TECHNICAL REPORT STANDARD PAGE

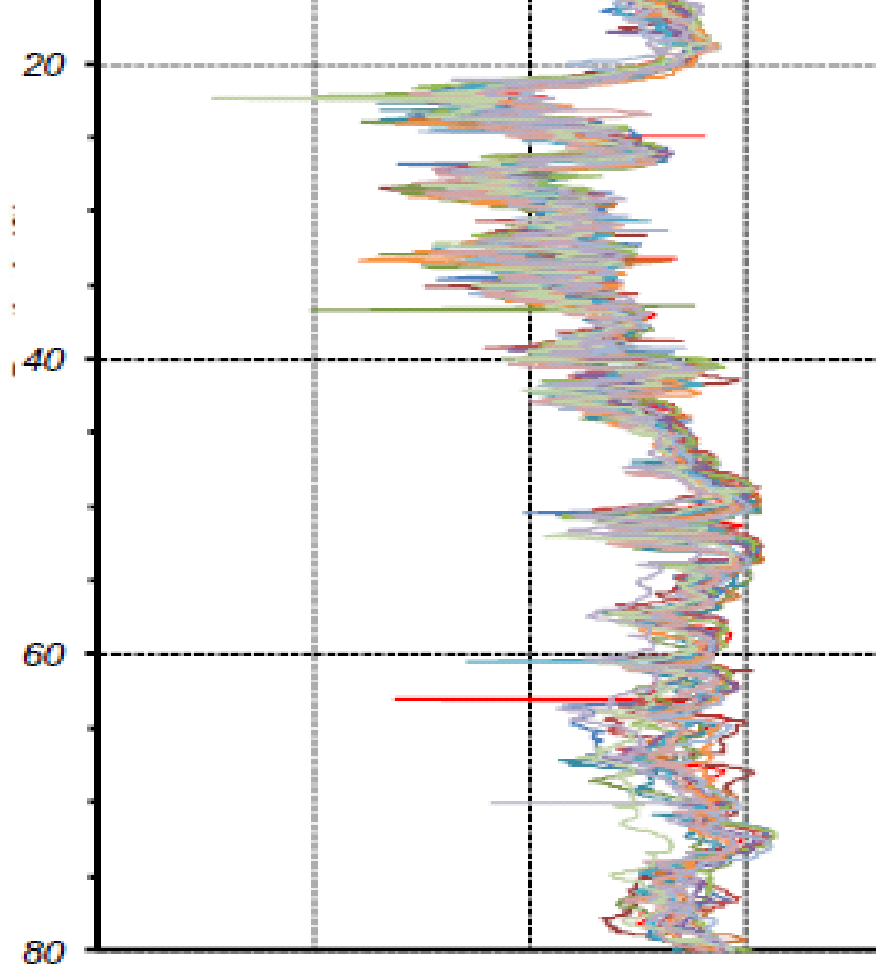
1. Report No. FHWA/LA.08/439	2. Government Accession No.	3. Recipient's Catalog No.
4. Title and Subtitle Update of Correlations between Cone Penetration and Boring Log Data	5. Report Date March 2008	
	6. Performing Organization Code	
7. Author(s) Khalid Alshibli, Ph.D., P.E. Ayman M. Okeil, Ph.D., P.E. Bashar Alramahi, Ph.D.	8. Performing Organization Report No.	
9. Performing Organization Name and Address Department of Civil and Environmental Engineering Louisiana State University Baton Rouge, LA 70803	10. Work Unit No.	
	11. Contract or Grant No. LTRC Project Number: 06-6GT State Project Number: 736-99-1406	
12. Sponsoring Agency Name and Address Louisiana Department of Transportation and Development P.O. Box 94245 Baton Rouge, LA 70804-9245	13. Type of Report and Period Covered Final Report February 2007 – March 2008	
	14. Sponsoring Agency Code	
15. Supplementary Notes Conducted in Cooperation with the U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration		
16. Abstract		



...



(a) Tip resistance, q_r

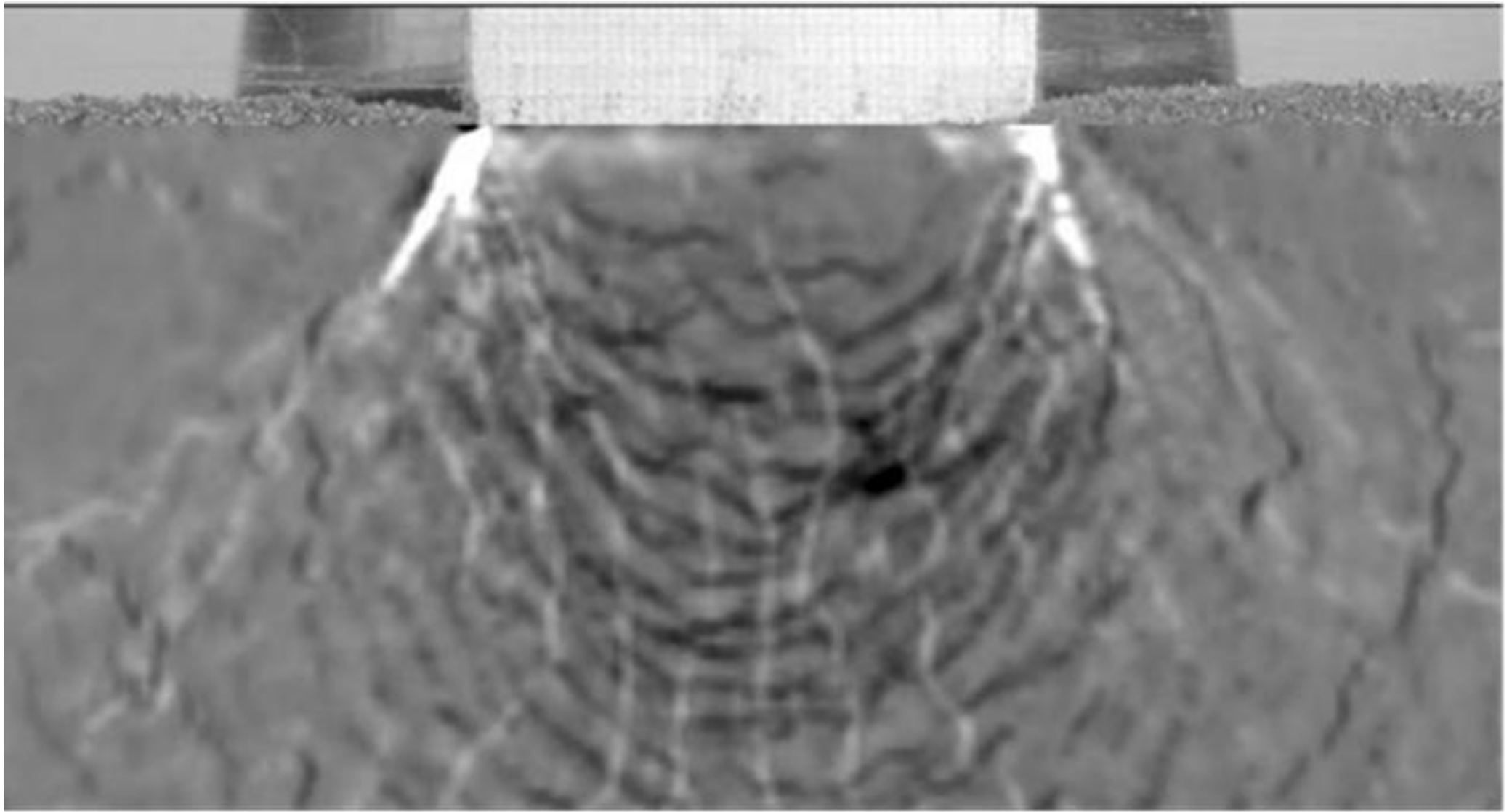


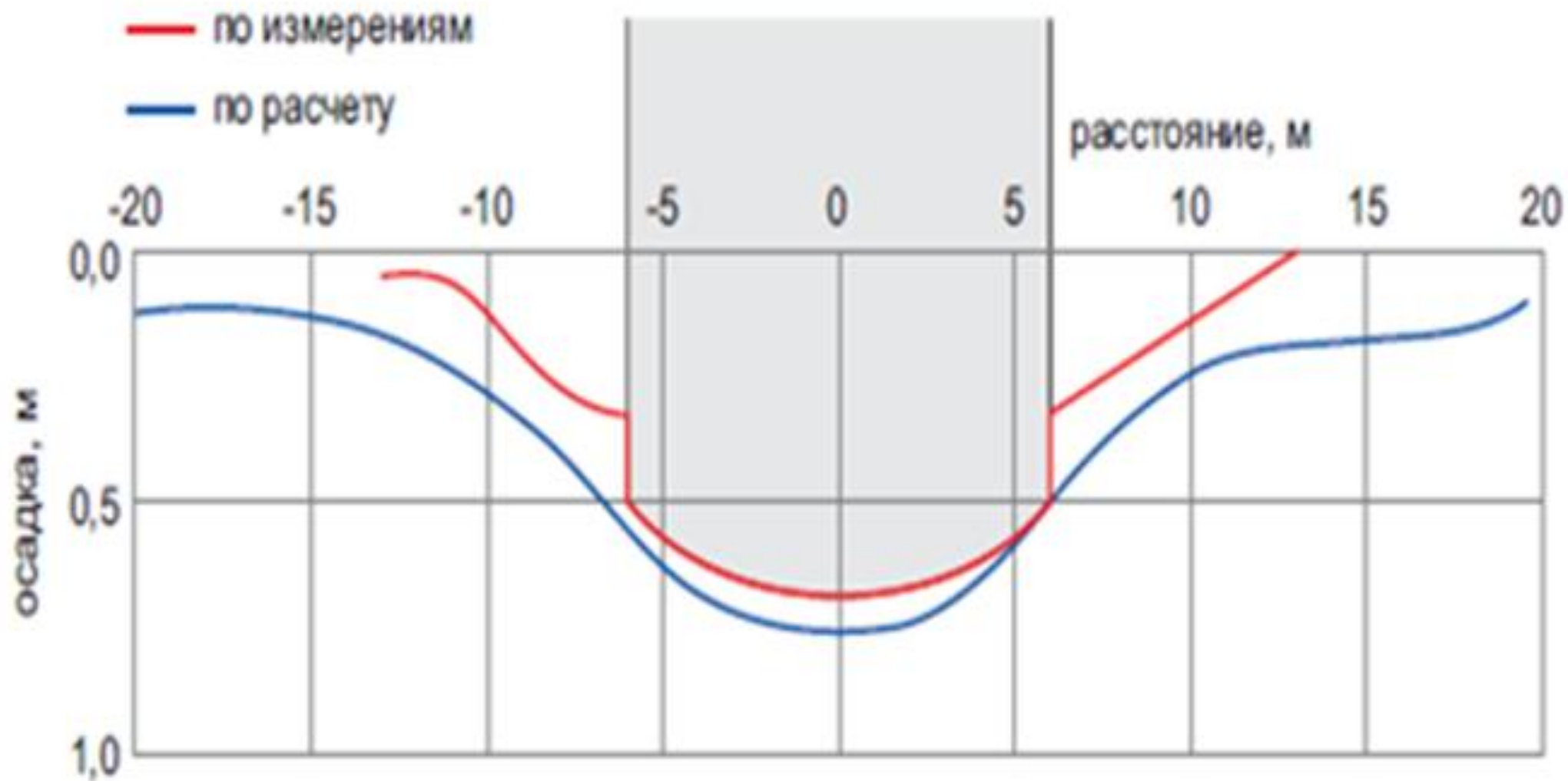
(b) Unit weight, γ_T

**Разброс измеренных величин. Глубина дана в футах
1 фут = 0.3048 м**

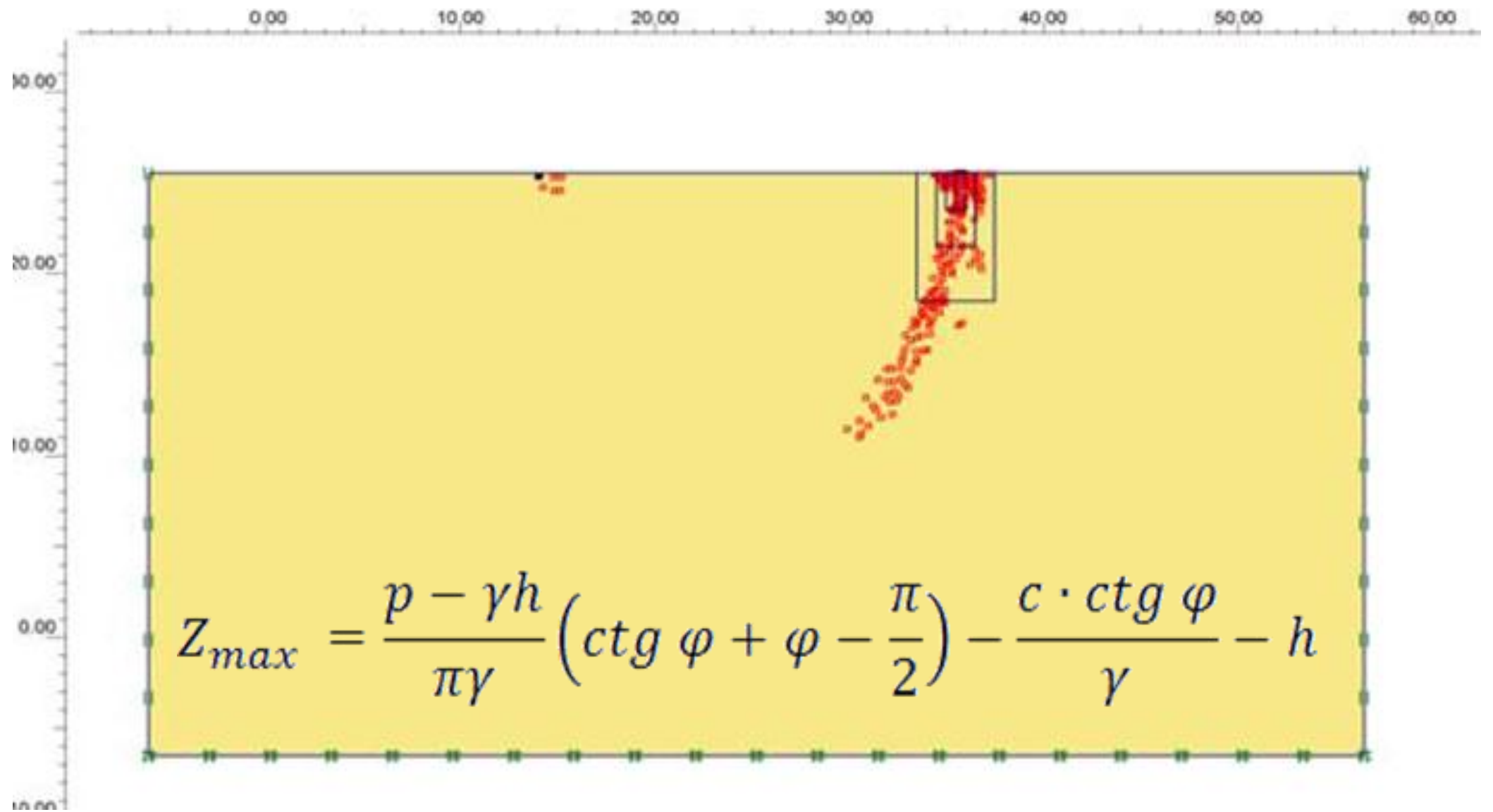


***В.В. Михеев, М.И. Смородинов, Р.В. Серебряный.
О зонах пластических деформаций в основании.
Основания, фундаменты и механика грунтов, 1961, №3.***



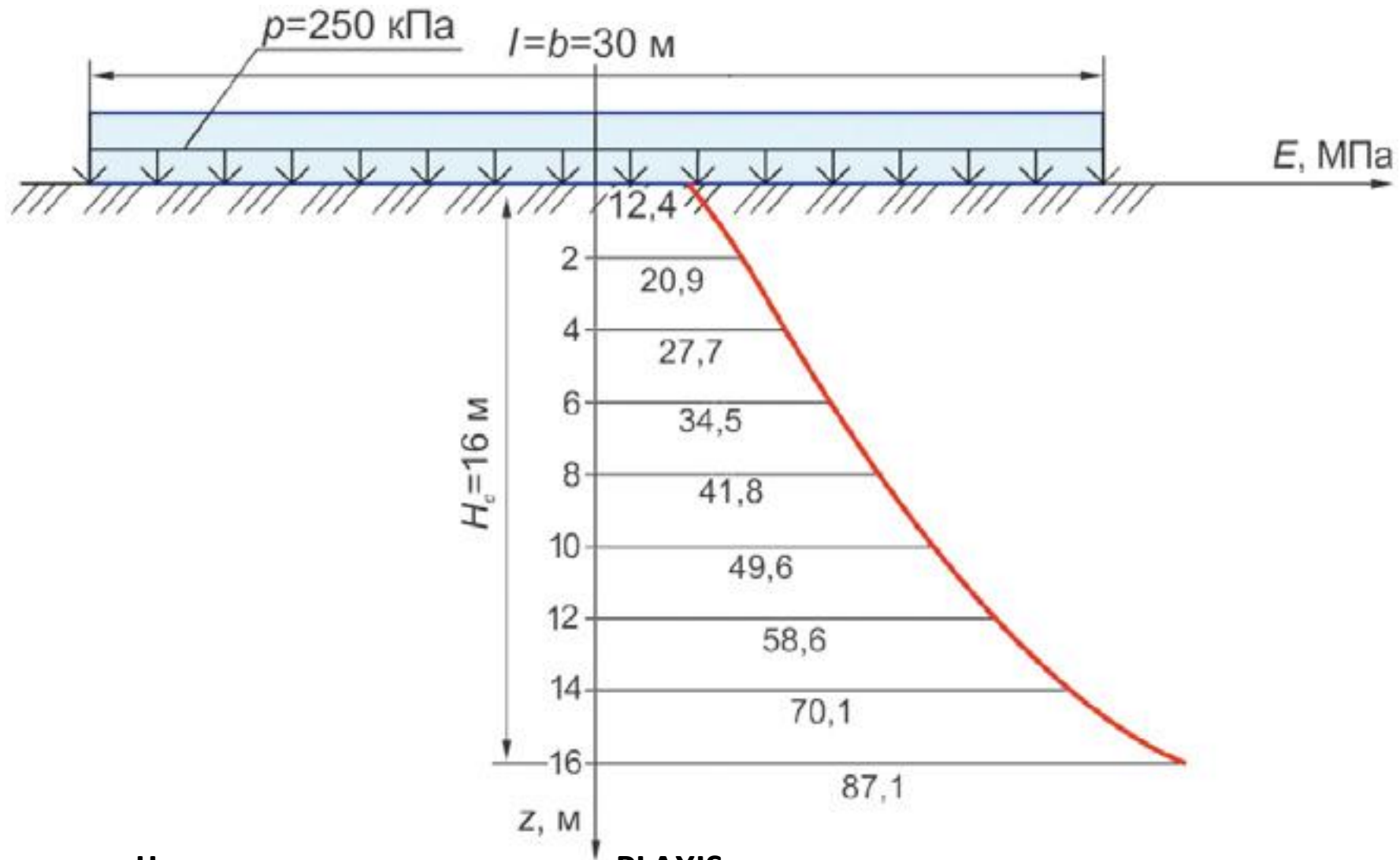


Коновалов П.А., Мангушев Р.Г., Сотников С.Н., Землянский А.А., Тарасенко А.А.



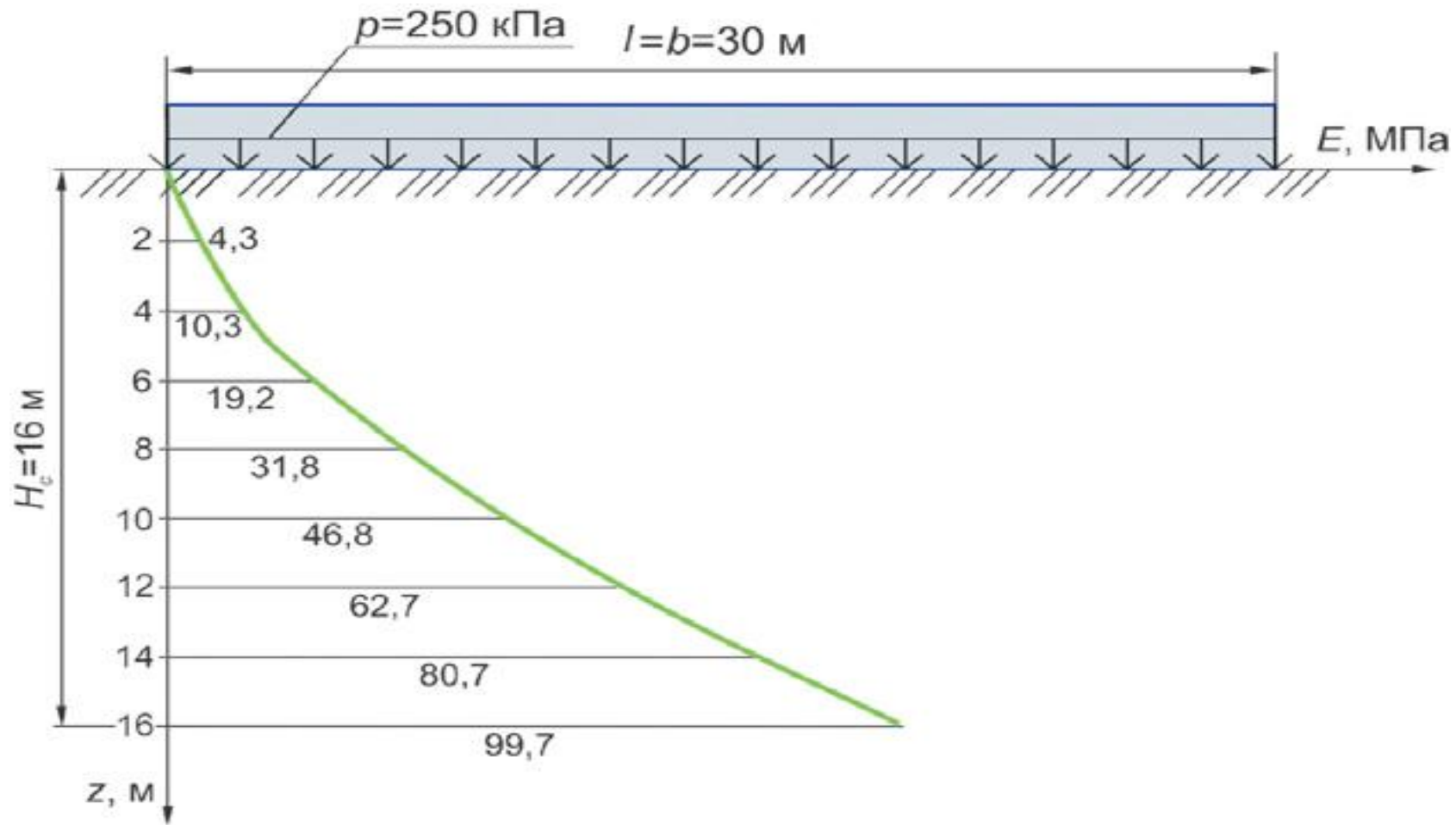
PLAVIS

Разная разбивка на КЭ под краями фундамента



Численное моделирование, PLAXIS

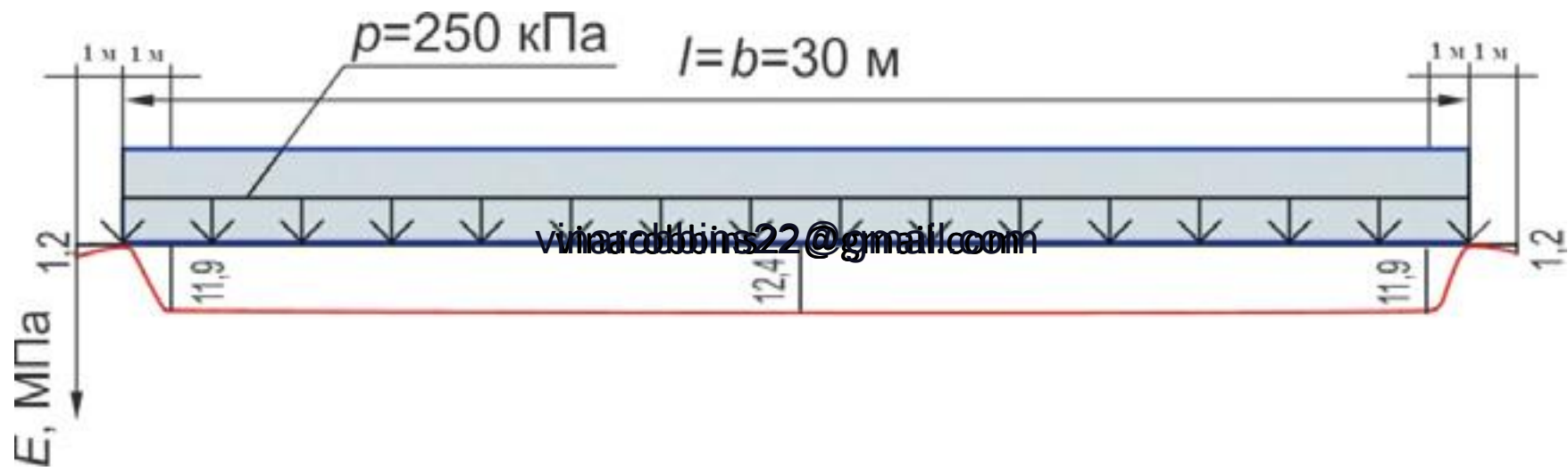
Уменьшение величины модуля деформации E по глубине под серединой подошвы фундамента, после нагружения
Начальное значение $E = 25$ МПа



Численное моделирование, PLAXIS

Уменьшение величины E по глубине под углом фундамента, после нагружения

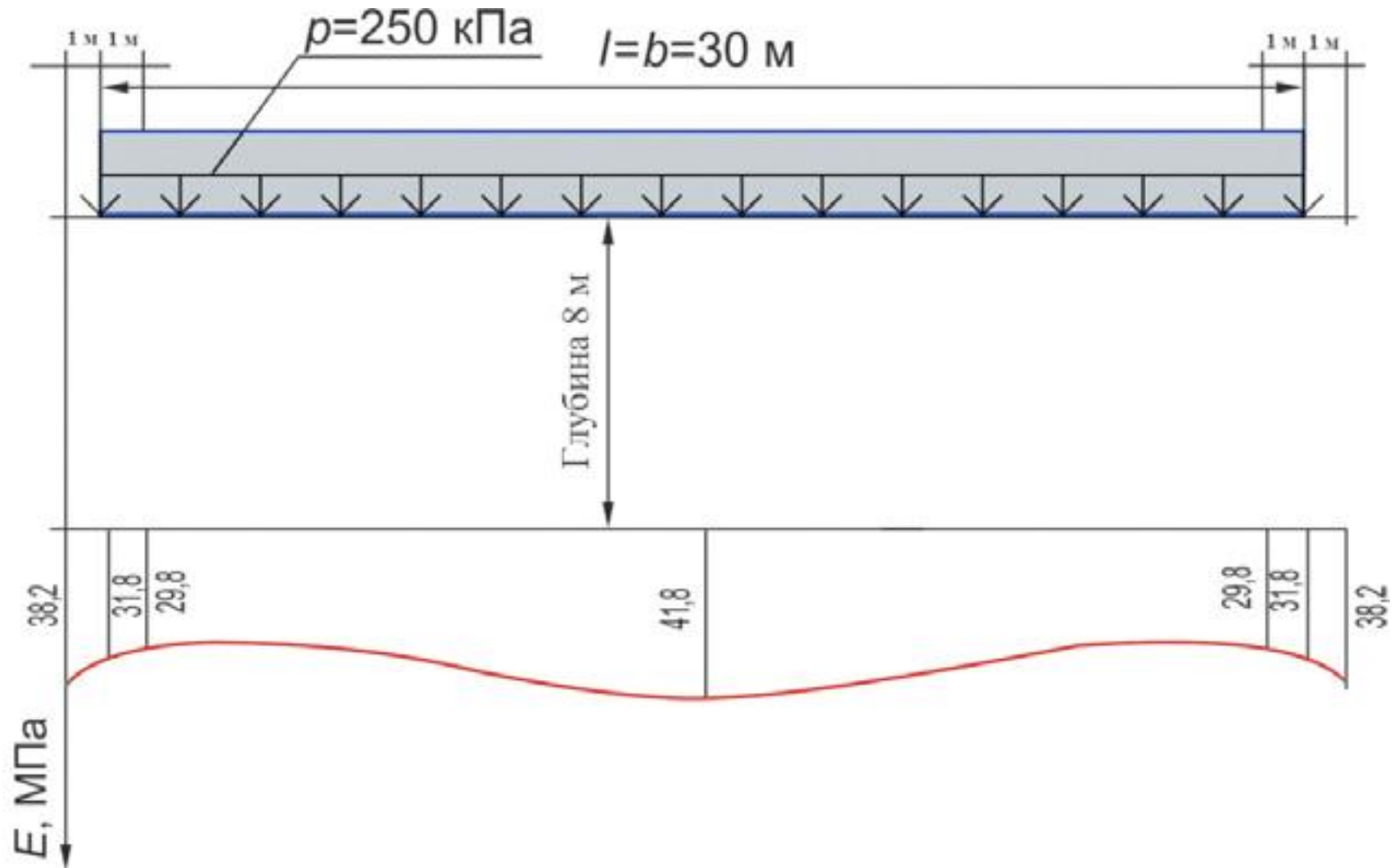
Начальное значение $E=25$ МПа



Численное моделирование, PLAXIS

Уменьшение величины модуля деформации E под подошвой фундамента, после нагружения

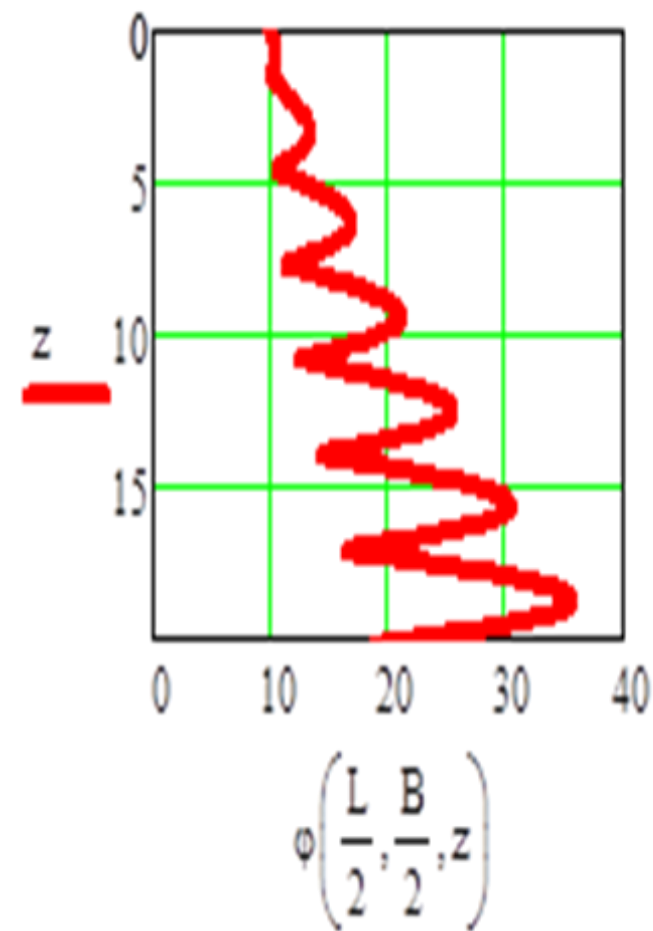
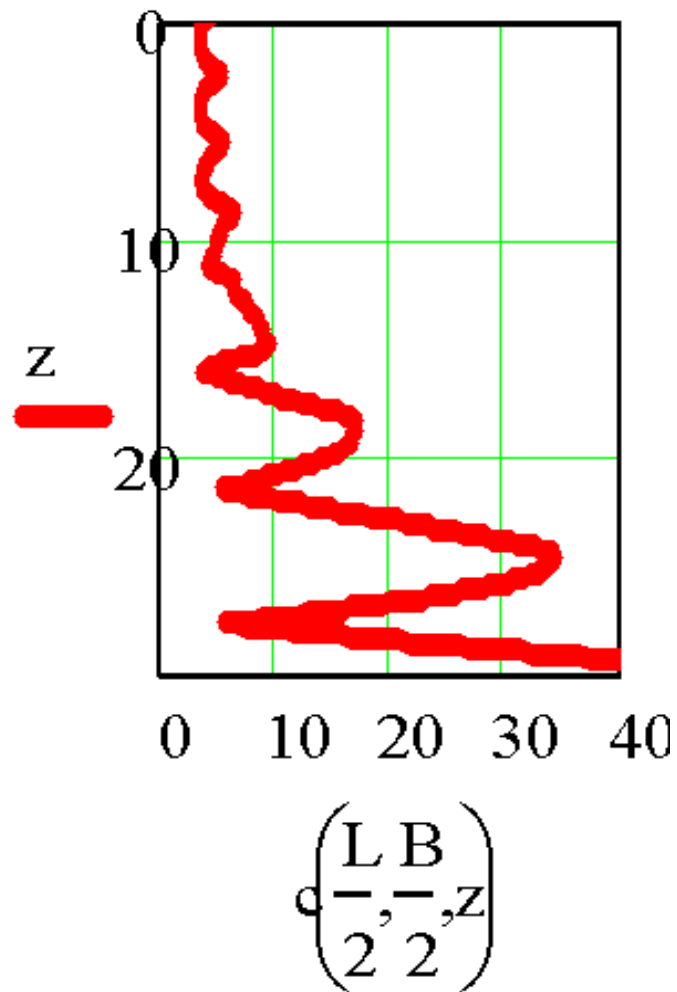
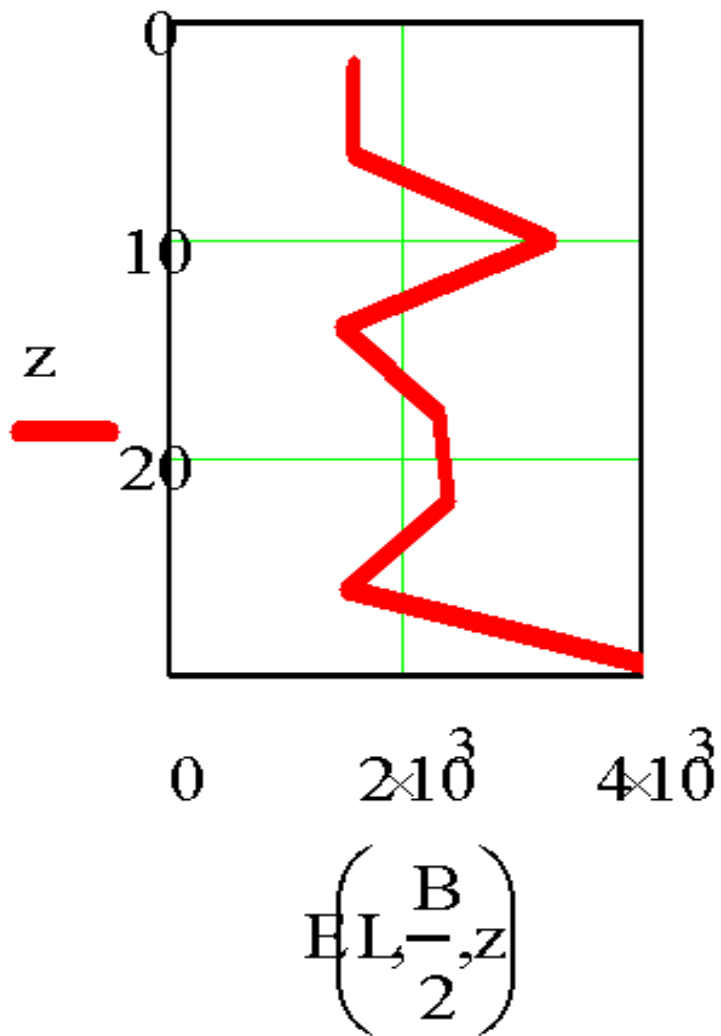
Начальное значение $E = 25 \text{ МПа}$



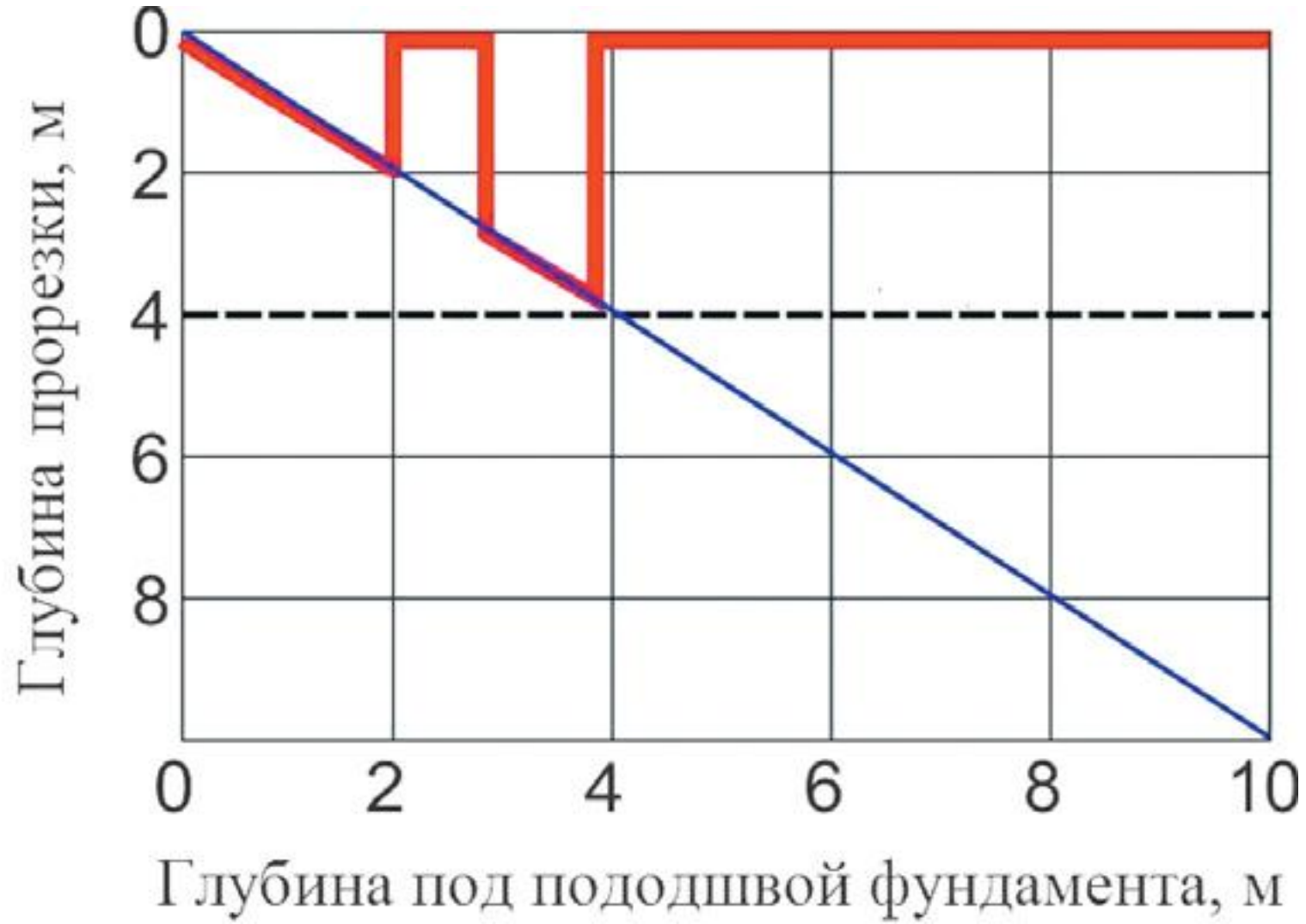
Численное моделирование, PLAXIS

Уменьшение величины модуля деформации E под подошвой фундамента после его нагружения

Начальное значение $E = 25$ МПа

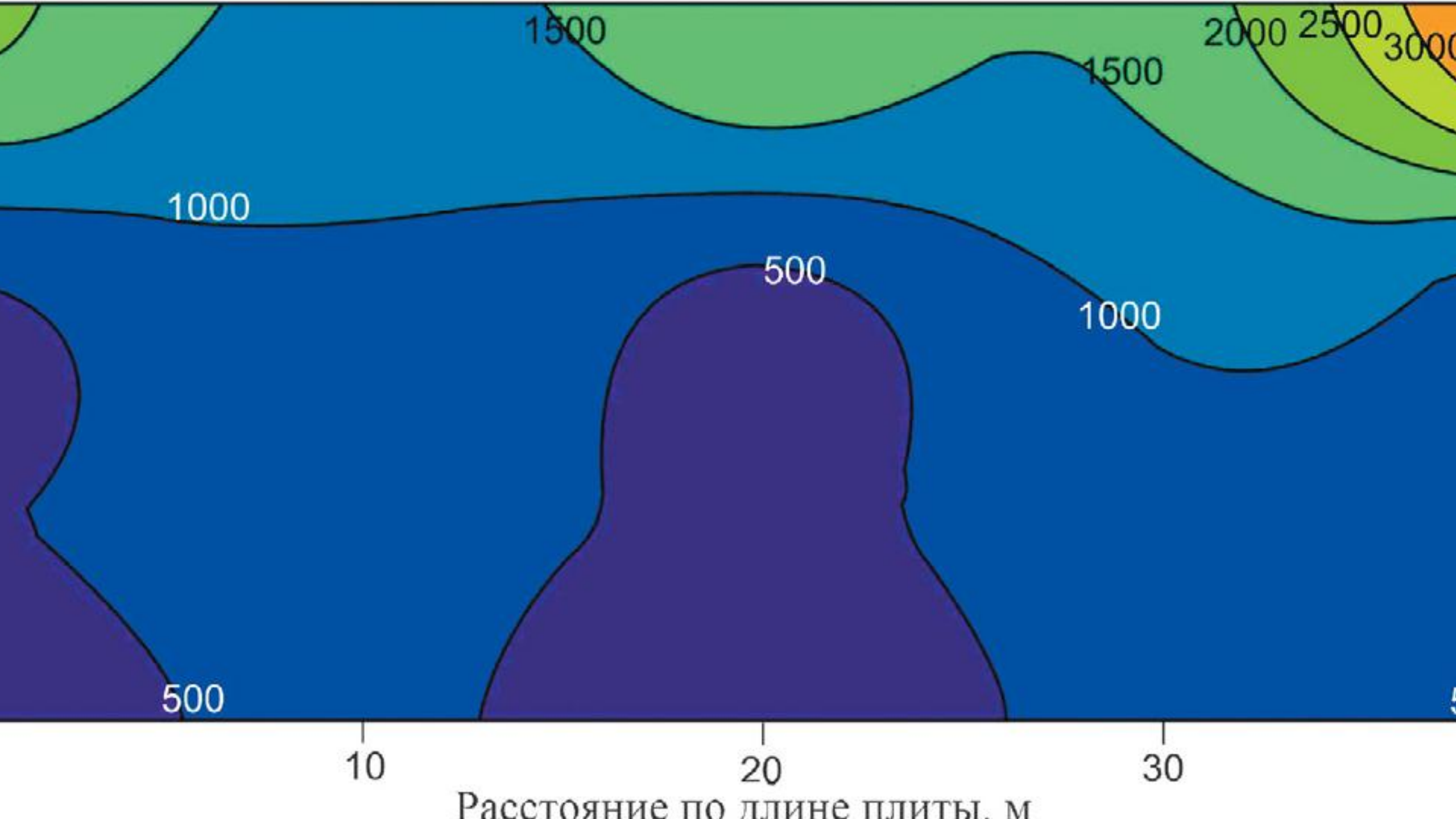


Распределения величин параметров грунта E, c, φ в одной из выработок по



Непрерывное распределение коэффициента жесткости основания под подошвой фундамента определяется по его дискретным значениям в точках над выработками помощью интерполяционной формулы Шепарда :

$$K(x, y, n, N) := \frac{\sum_{i=0}^N \frac{K_i}{\left[(x - XY_{i,1})^2 + (y - XY_{i,2})^2 \right]^n + 0.001}}{\sum_{i=0}^N \frac{1}{\left[(x - XY_{i,1})^2 + (y - XY_{i,2})^2 \right]^n + 0.001}}$$



Settlements (cm) and tilts for 5 and 9 boreholes

<i>n</i>	Longitudinal tilt	Lateral tilt	Settlements	Number boreholes
1	-0.00191	0.00365	18.8	9
2	-0.00244	0.00552	22.9	
3	-0.00255	0.00604	23.9	
4	-0.00258	0.0062	24.3	
1	-0.0322	0.00079	22.4	5
2	-0.00375	0.00113	23.8	
3	--0.00384	0.00122	23.5	
4	-0.00388	0.00124	23.5	

капитальных затрат на строительство.

3. Обычно, данные ИГИ из выработок экстраполируются («раздуваются») при составлении отчетов, а стратификация грунтов основания представляется в виде нескольких ИГ разрезов. Это лишняя работа. Проектировщики **субъективно «раздувают» еще больше эти данные между разрезами. Это лишняя и вредная работа.**

4. Расчеты взаимодействия основания и сооружения – это контактная задача, которая не требует построения стратификации и других субъективных построений, нужны только распределение (вертикальные профили) величин параметров грунта по глубине вдоль выработок.

5. Предложен простой метод расчета для использования данных из выработок непосредственно для выполнения расчетов основания и жесткого сооружения без построения стратификации. При этом результаты расчетов не однозначны и имеют разброс величин, отражающий фактический разброс данных испытаний и корреляционных зависимостей, используемых при получении параметров грунтов по данным испытаний.

7. Метод реализован в виде расчетной программы в системе MathCad, а результаты представлены в виде графиков и таблиц.

8. В дальнейшем метод может быть использован для существенного упрощения решений задач расчета осадок 3D основания, зависящих от времени (консолидация, ползучесть, водопонижение, замачивание и др.).