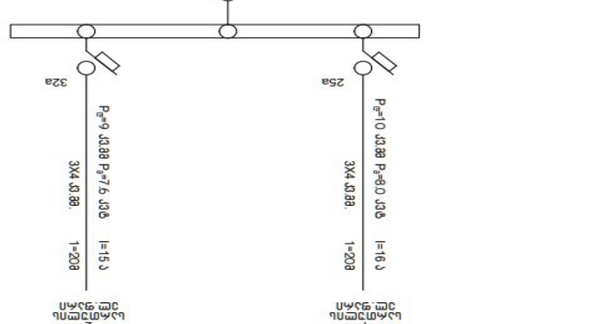
ქ.თბილისი, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ

მესაკუთრე - შპს ულტრა დეველოპმენტი (ს/ნ 405236748)

ელექტრო მომარაგება

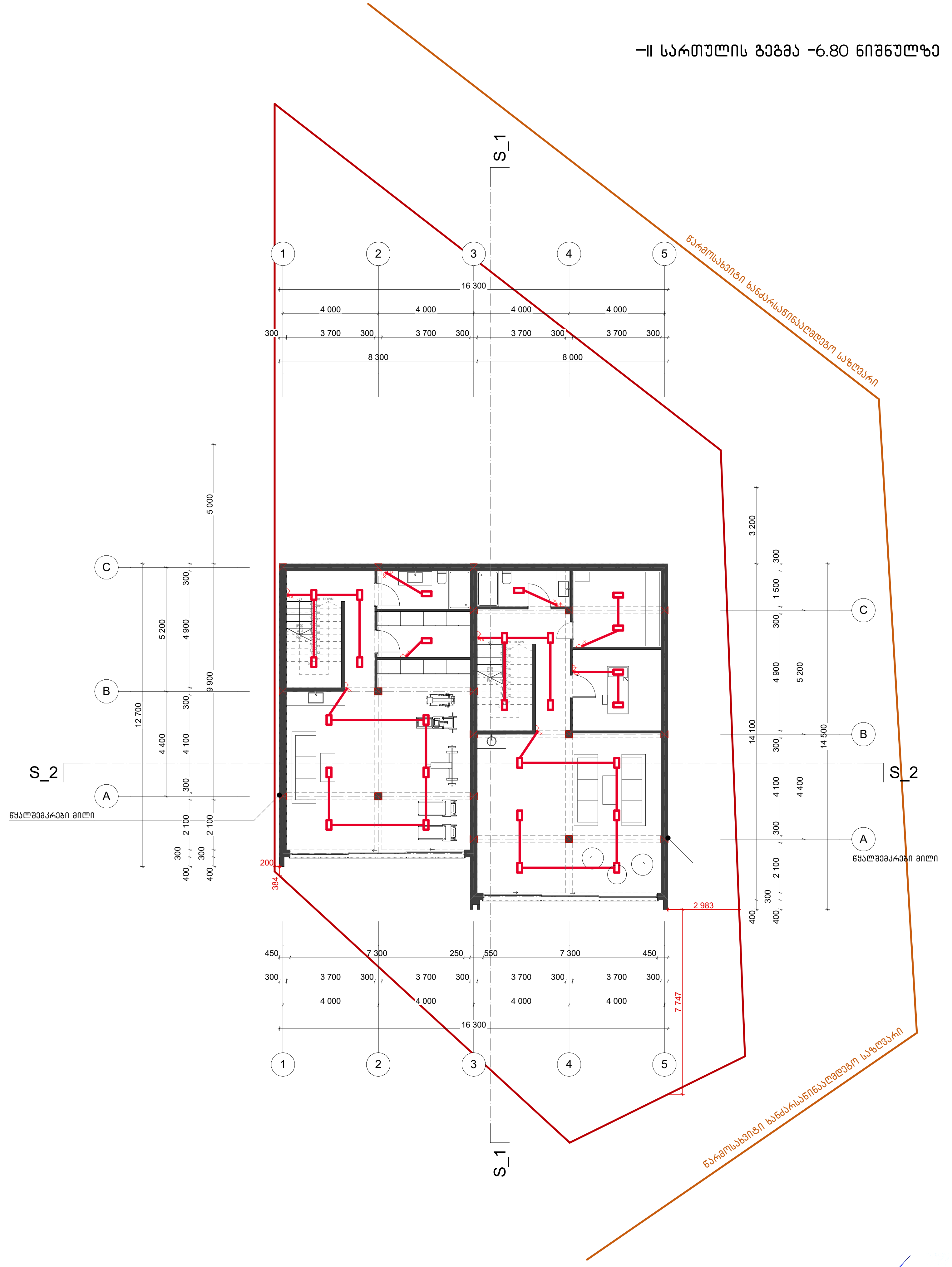
შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

	№	Ассортимент	Ед. изм.	Кол-во
	1	Трансформаторная подстанция мачтового типа 2 трансформатора мощностью 250 кВА каждый, напряжением 10/0,4 кВ, с вводом 10 кВ от ВЛ 10 кВ, с отпайкой, с разъединителем наружной установки 10 кВ, с ограничителями перенапряжения 10 кВ, с вводом 0,4 кВ кабелем АВБбШв 4х95 мм², с отходящими линиями 0,4 кВ кабелем АВБбШв 4х95 мм², с учетом монтажа и пусконаладочных работ	комплект	1
	2	Комплект заземляющих устройств для подстанции мачтового типа 25кВА-1шт 32кВА-2шт	комплект	1
	3	Ограничитель перенапряжения нелинейный 3 кВ 5 кА для защиты 1 фазы ВЛ 0,4 кВ	шт.	1
	4	Трансформатор силовой масляный герметичный 5 кВА	шт.	8
	5	**Трансформатор силовой масляный герметичный 7 кВА**	шт.	28
	6	Трансформатор силовой масляный герметичный 10 кВА	шт.	10
	7	Трансформатор силовой масляный 2Х18 кВА	шт.	-
	8	Разъединитель трехполюсный наружной установки 4Х10 кВ	шт.	4
	9	Предохранитель высоковольтный патронный 7кВ	шт.	6
		Заземлитель двухстержневой	шт.	1
	11	Провод самонесущий изолированный марки СИП-4 сечением 1х95 мм²	км	17
	12	Провод самонесущий изолированный марки СИП-4 сечением 1х95 мм² для ответвлений	км	-
	13	Провод самонесущий изолированный марки СИП-4 сечением 1х95 мм² для ввода в здание	км	17
	14	Заземлитель повторный однострежневой стержневой.	шт	6
	15	Заземлитель повторный однострежневой арматурный.	шт	19
	16	Линейный изолятор фарфоровый для воздушных линий 6кВ НУТ-3Х15 ГОСТ 28	шт	500
	17	Линейный изолятор фарфоровый для воздушных линий 6кВ НУТ-3Х25 ГОСТ 28	шт	450
	18	Линейный изолятор фарфоровый для воздушных линий 6кВ НУТ -3К4 ГОСТ 28	шт	25
	19	Линейный изолятор фарфоровый для воздушных линий 6кВ НУТ-3К6 ГОСТ 28	шт	100
	20	Разрядник вентильный 15К25 ГОСТ	шт	60
	21	Разрядник вентильный трубчатый для защиты изоляции 18%	шт.	1
	22	Заземлитель однострежневой (одиночный).	шт	1
	23	Грозозащитный трос 50Х50Х5ГОСТ. L=2,5м. Тип.К-ТП-ВЛ 6кВ для защиты изоляторов	Ед.изм.	3
	24	Монтажный крепежный 40Х4ГОСТ. Тип.К-ТП-ВЛ 6кВ для защиты изоляторов	Ед.изм.	25



Заземлитель двухстержневой ГОСТ 28 4х4х6 ГОСТ 28. Заземлитель одностреж

-II სართულის გეგმა -6.80 ნიშნულზე



შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

მისამართი	ქ. თბილისი ინტენსიფიკაციის მიმდებარედ			
საკადასტრო	01.14.16.014.407	არქიტექტორი	ნ. სულხანიშვილი	A 3
პროექტის სახელწოდება	ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი	თარიღი	მარტი 2021	
ნახაზის დასახელება	-II სართულის გეგმა (-6.80)	მასშტაბი	1:100	

ЗПЛАНИРОВКА	3. ПЛАНИРОВКА ЭТАЖЕЙ		
ЭКСПЛИКАЦИЯ	ОТ.14.16.ОТ4.407	ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ	6. ЭКСПЛИКАЦИЯ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР	ГИПОВ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ	ЭКЗАМЕН	ЭКЗАМЕН 2021
ЭКЗЕМПЛЯР ПО ОКОНЧАНИИ	1 ЭКЗАМЕНУЕМЫЙ ЭЗЕБЕ (–3.30)	ЭКЗЕМПЛЯР	1:100

А.3

Ограждение земельного участка

Ограждение земельного участка

S_1

S_2

S_2

S_1

1 2 3 4 5

16 300

4 000 4 000 4 000 4 000

300 3 700 300 3 700 300 3 700 300 3 700 300

7 747

2 983

900 2 700 1 500 1 800 1 100 1 400 1 800 1 500 2 700 900

300 3 700 300 4 000 300 3 700 300 4 000 300

A B C

2 800 300 4 100 4 400

12 700

300 4 900 300 5 200

9 900

300 5 000

A B C

2 800 300 4 400

14 500

300 4 900 300 5 200

11 700

300 1 500 300 3 200

384

200

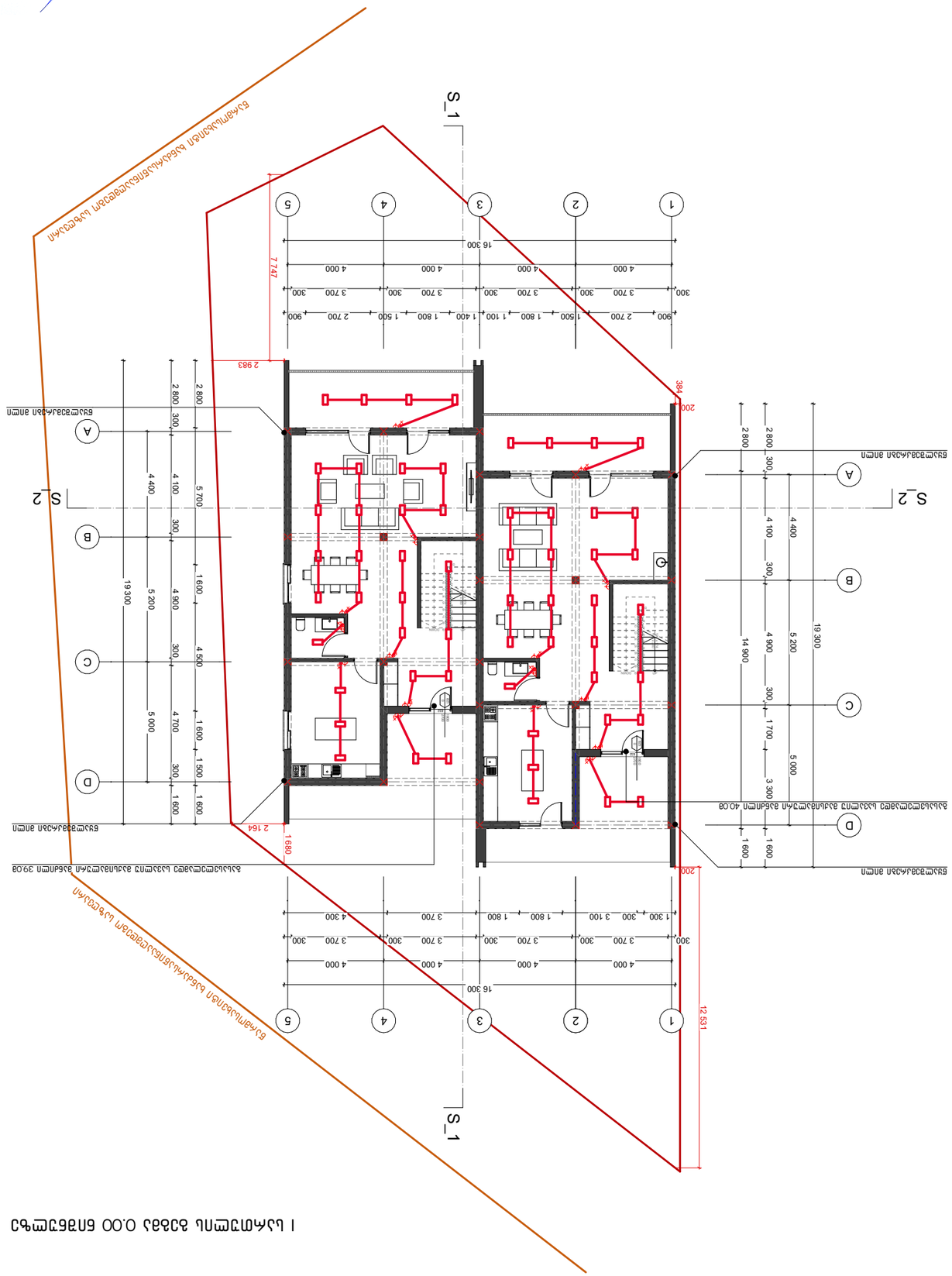
Ограждение земельного участка

Ограждение земельного участка

1 – ЭКЗАМЕНУЕМЫЙ ЭЗЕБЕ (–3.30)

Архитектор	3. Планировка помещений			
Архитектурное бюро	ОП.14.16.014.407	Чертеж	6. Цветовая планировка	А 3
Адрес объекта	Ленинградская область, Всеволожский район, Муринское городское поселение, ул. Шоссе в Лаврики, участок 1	Лист	Общий вид	
Схема планировки	1 : 100 (0.00)	Масштаб	1:100	

Цветовая планировка. Общий вид



Заказчик	Э. Вилкомир Недвижимость		
Объект	От 14.16.014.407	Ул. Генерала Ермолова	
Адрес объекта	Ул. Генерала Ермолова, 14, Калининградская область	Планировка	
Схема планировочная	II Блок-секция (3.30) 83683	Этаж	1:100
		Дата	А 3
	Б. Шестакова		

Ограничение застройки: 22.3 Красная линия

S_1

S_2

Ось 1 2 3 4 5 — 16 300 (4 000 | 4 000 | 4 000 | 4 000)

Ось А Б В Г Д — 19 300 (2 800 | 4 400 | 5 700 | 4 100 | 300)

Ось А Б В Г Д — 19 300 (2 800 | 4 300 | 4 400 | 5 200 | 300)

Ось А Б В Г Д — 14 900 (2 800 | 4 700 | 5 000 | 1 600 | 300)

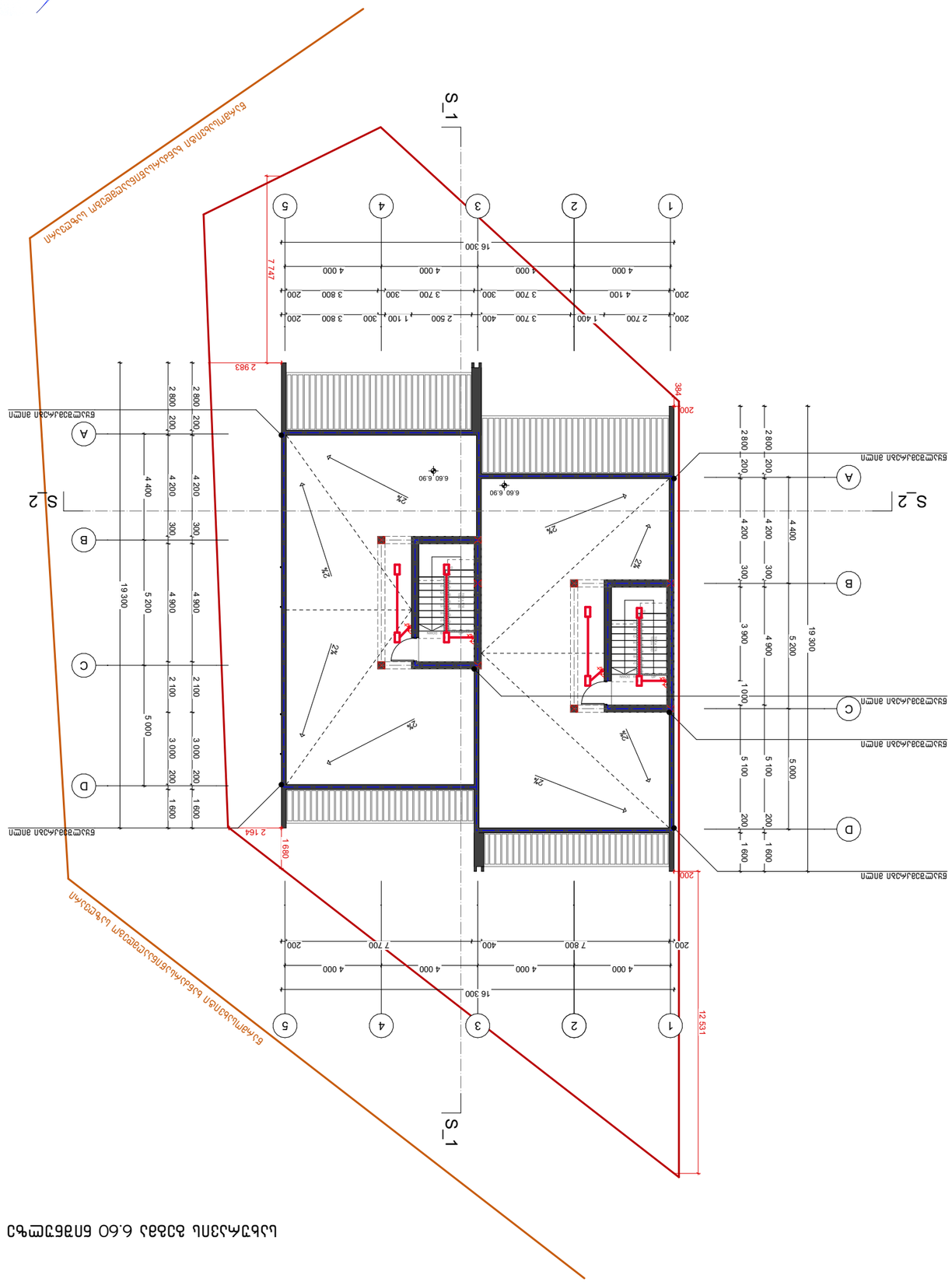
Ось А Б В Г Д — 19 300 (2 800 | 4 900 | 5 200 | 4 700 | 5 000 | 1 600 | 300 | 4 500 | 1 500)

Ось А Б В Г Д — 19 300 (2 800 | 4 900 | 5 200 | 4 700 | 5 000 | 1 600 | 300 | 4 500 | 1 500)

Ось 1 2 3 4 5 — 16 300 (4 000 | 4 000 | 4 000 | 4 000

ՃՈՒՆԱԿԱՆ	3. ՃԱՐՄՈՒՄ ՈՒՆԵՑՈՂ ՇԱՓԱՆՇՈՒՄՆԵՐԸ ԱՊԱՀՈՎԵԼՈՒ ԴԵՊՔՈՒՄ ՊԱՏՎԱՍՏԱՏՈՒ ՄԱՍՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԵՏ ԿԱՊԵԼ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՍԿՍՄԱՆ ՆԱԽՈՐԴ:			
ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ՆԱԽԱԳԻԾ	ՕՐ.14.16.014.407	ԱԿՈՒՍՏԻԿԱԿԱՆ ՄԱՍ	ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ՆԱԽԱԳԻԾ	
ՀԱՄԱՀՈՒՆԱՐԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆ	ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ԽՄԲԱԳԻՐ	ՄԱՍԻՆ	6. ԱՇՏԱՐԱԿԱՉՈՒԹՅՈՒՆ	A 3
ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԿՈՄԻՏԵ	ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔ 6.60 ՀՈՒՇԱՐՁԱՆԻ ԼԱՆՋԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ	ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ՏԱՐԻ	1:100	

ՈՐՈՇՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ՊԱՏՎԵՐ՝ ՀԱՄԱՁԱՅՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԿՈՄԻՏԵԻ



ԼԱՆՋԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ 6.60 ՀՈՒՇԱՐՁԱՆԻ ՍԿՍՄԱՐՁԱԿ

ქ.თბილისი, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ

მესაკუთრე - შპს ულტრა დეველოპმენტი (ს/ნ 405236748)

გათბობა გაგრილება

შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

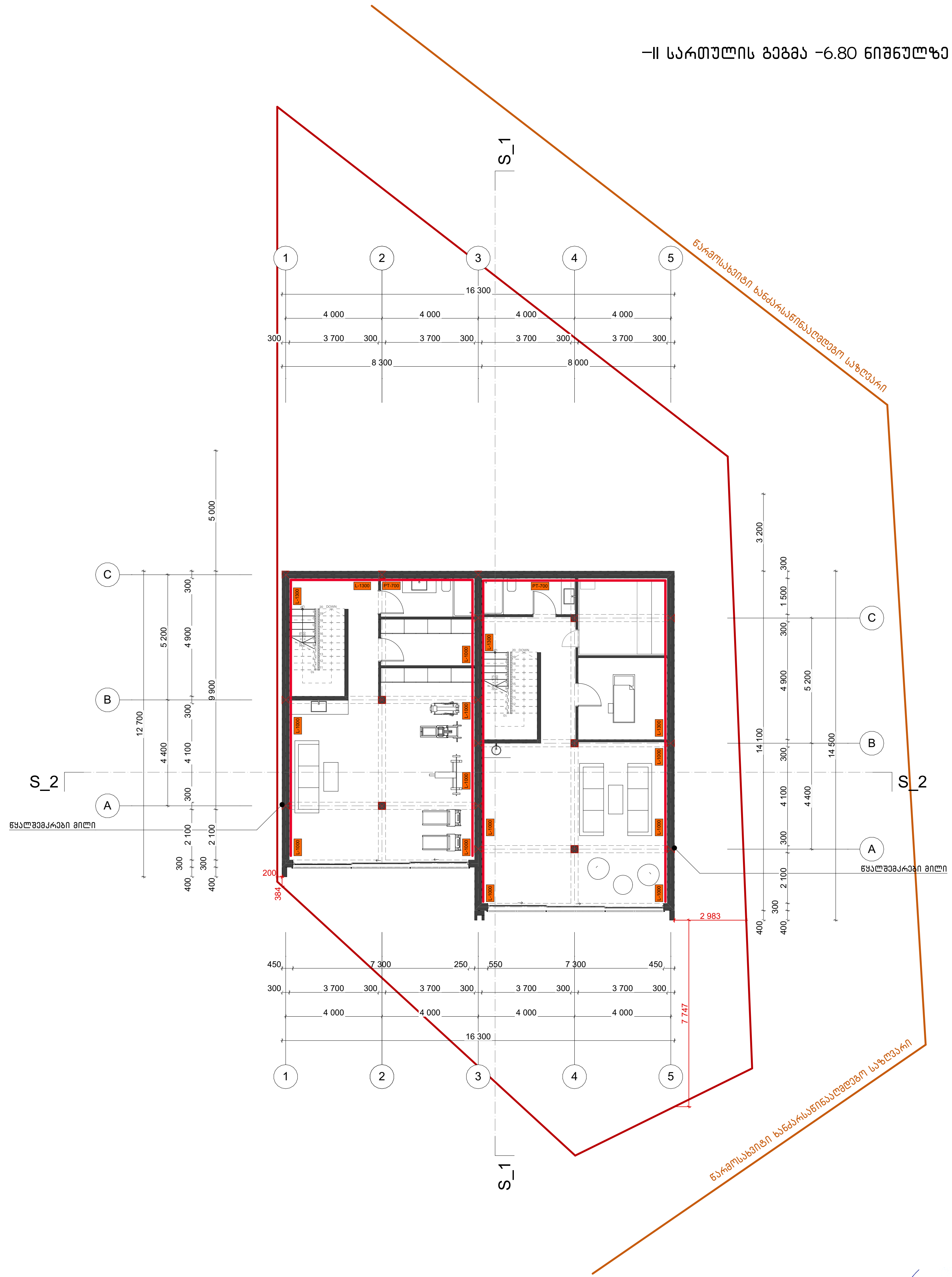
№	გაგრილება, ვენტილაცია				
	დასახელება	ზომა	ერთ. განზ.	ბინა №1 რ-ბა	შენიშვნა
1	ზამთარ-ზაფხული"-ს რეჟიმის კედელზე დასაკიდი სპლიტ კონდიციონერები გარე და შიდა ბლოკი 1.5 კვტ.		კორპ.		
2	იგივე 2.2 კვტ		კორპ.	-	
3	იგივე 2.8 კვტ		კორპ.		
4	იგივე 5.6 კვტ		კორპ.		
5	სპილენძის მილი დიამეტრი 12/9 მმ		გრძ.მ	50	
6	სისტემის ჰიდრავლიკური გამოცდა		სისტემა	1	
7	სადრენაჟო მილი		გრძ.მ	90	

	გათბობა		
	დაბალი წნევის დახურულკამერიანი კედელზე დასაკიდი ქვაბი Q=24.0 კვ-ტ	კომპლ.	რაოდ.
	პანელური რადიატორი 22/PKKP H=600		
	პანელური რადიატორი 22/PKKP H=600		
	პანელური რადიატორი 22/PKKP H=600		
	პირსახოცის საშრობი PT=700	ც	
	პლასმასის პოლიპროფილენის მილი კაუჩუკის იზოლაციით	d=20	150
	პლასმასის პოლიპროფილენის მილი კაუჩუკის იზოლაციით	d=25	90
	პლასმასის პოლიპროფილენის მილი კაუჩუკის იზოლაციით	d=32	50
	პლასმასის პოლიპროფილენის მილი კაუჩუკის იზოლაციით	d=40	20
	ვენტილი	d=20	13
	ვენტილი	d=25	1
	ვენტილი	d=40	2
	უკუსარქველი	d=20	13
	ავტომატური ჰაერგამშვები	d=20	10

	პროექტის შემადგენლობა	
№	დასახელება	ფურც.№
	გათბობა	
1		
2		
3		
4		
	გაგრილება	
55		
6		

შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

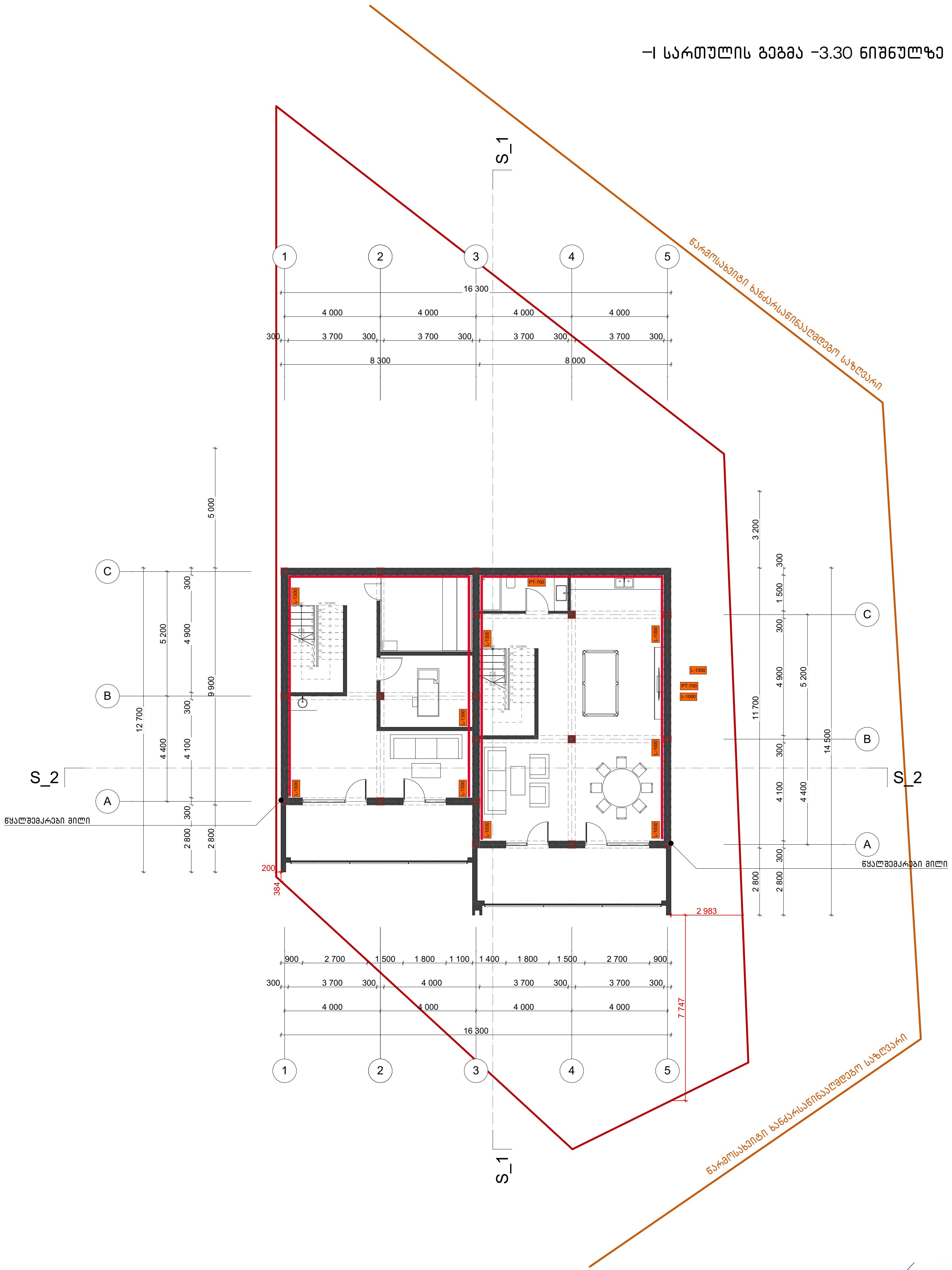
-II სართულის გეგმა -6.80 ნიშნულზე



შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

მისამართი	ქ. თბილისი ინტენსიფიკაციის მიმდებარედ			
საკადასტრო	01.14.16.014.407	არქიტექტორი	ნ. სულხანიშვილი	A 3
პროექტის სახელწოდება	ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი	თარიღი	მარტი 2021	
ნახაზის დასახელება	-II სართულის გეგმა (-6.80)	მასშტაბი	1:100	

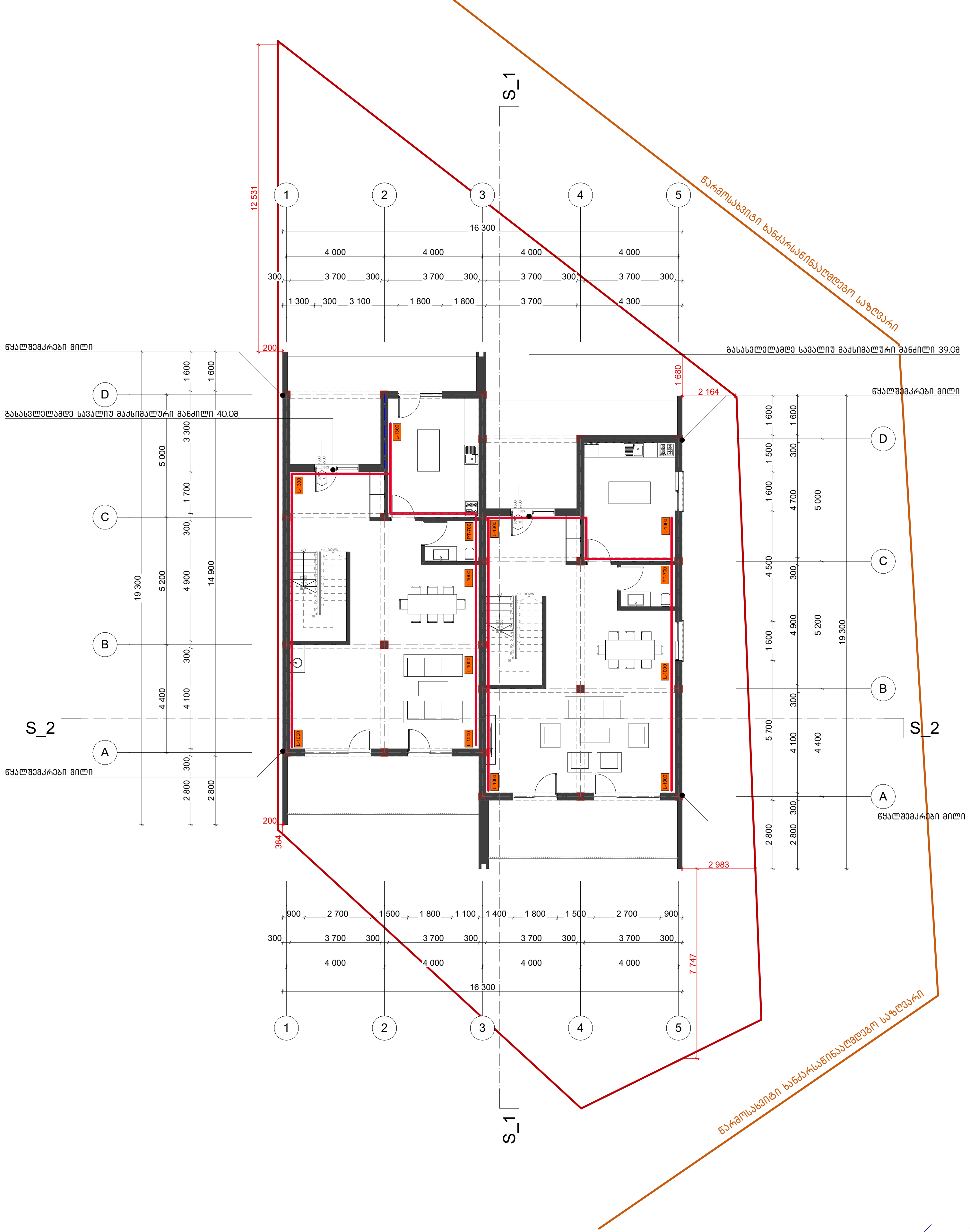
-I სართულის გეგმა -3.30 ნიშნულზე



შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

მისამართი	ქ. თბილისი ინტენსიფიკაციის მიმდებარედ			
საკადასტრო	01.14.16.014.407	არქიტექტორი	ნ. სულხანიშვილი	A 3
პროექტის სახელწოდება	ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი	თარიღი	მარტი 2021	
ნახაზის დასახელება	I სართულის გეგმა (-3.30)	მასშტაბი	1:100	

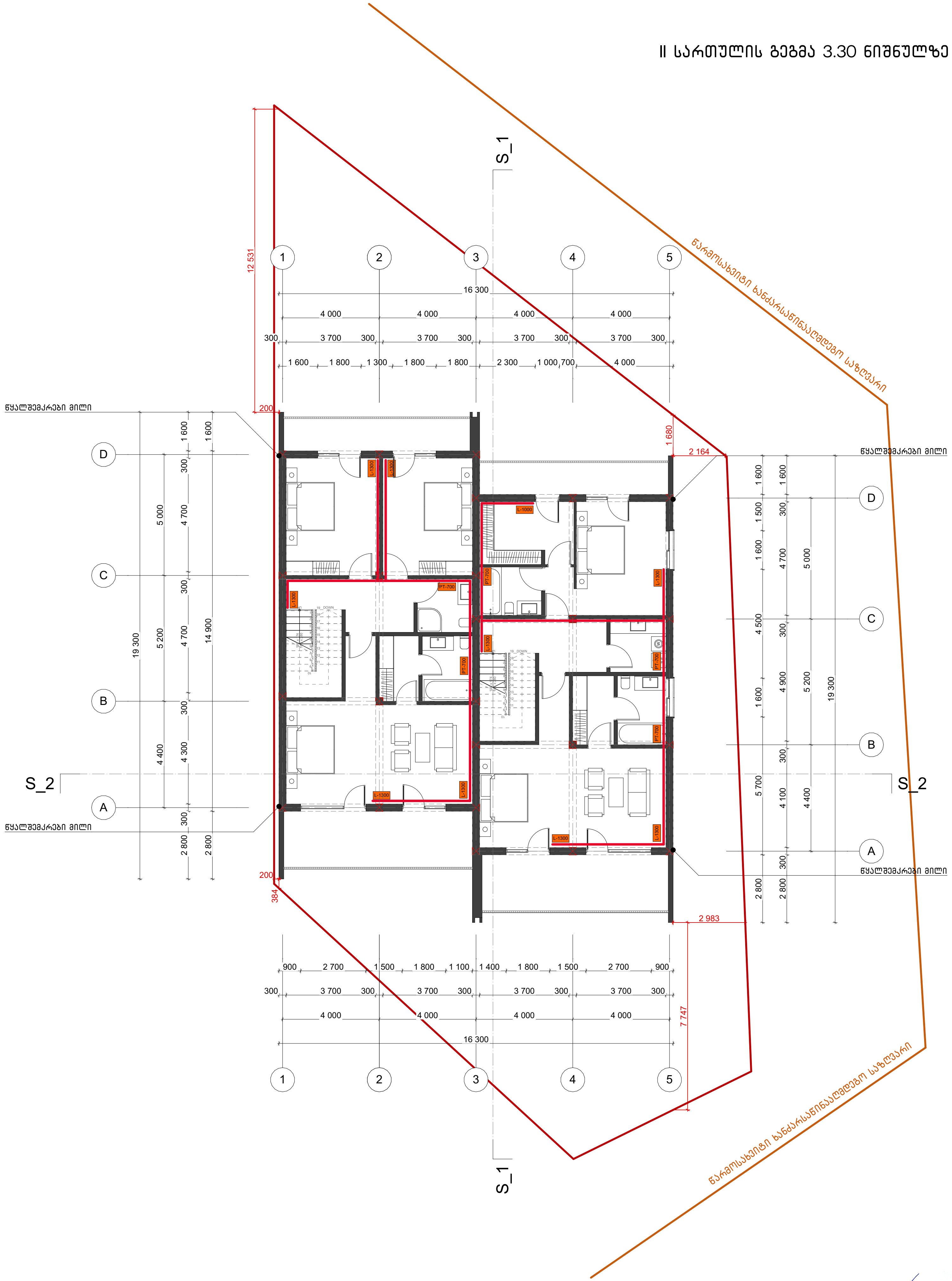
I სართულის გეგმა 0.00 ნიშნულზე



შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

მისამართი	ქ. თბილისი ინტენსიფიკაციის მიმდებარედ			
საკადასტრო	01.14.16.014.407	არქიტექტორი	ნ. სულხანიშვილი	A 3
პროექტის სახელწოდება	ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი	თარიღი	მარტი 2021	
ნახაზის დასახელება	I სართულის გეგმა (0.00)	მასშტაბი	1:100	

II სართულის გეგმა 3.30 ნიშნულზე



შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

მისამართი	ქ. თბილისი ინტენსიფიკაციის მიმდებარედ			
საკადასტრო	01.14.16.014.407	არქიტექტორი	ნ. სულხანიშვილი	A 3
პროექტის სახელწოდება	ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი	თარიღი	მარტი 2021	
ნახაზის დასახელება	II სართულის გეგმა (3.30)	მასშტაბი	1:100	

ქ.თბილისი, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ

მესაკუთრე - შპს ულტრა დეველოპმენტი (ს/ნ 405236748)

განმარტება

შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

№	დასახელება	ზომა	ერთ. განზ.	ბინა №1 რ-ბა
1	პოლიეთილენის მილი.	900X640 X320	კორპლ.	2
2	პოლიეთილენის მილი.		კორპლ.	-
3	პოლიეთილენის მილი.		კორპლ.	1
4	სამკაპი - პოლიეთილენის		კორპლ.	1
5	გაზის ქურა ოთხქურაანი		გრძმ	50
6	დ/წნევის გაზის კედელზე დასაკიდი დახურულკამერიანი ქვაბი =24.0 კვტ		ხისტემა	1
7	გაზის მრიცხველი		გრძმ	90
	გარეშის მილი დ=50 მ /ფოლადის/			
	ვენტილი			
	ვენტილი			
	გაზის წნევის მარეგულირებელი კარადა			
	საკობიანი ზამბარებიანი ონკანი			
	გაზის დამჭიმავი ქუროიანი ონკანი			

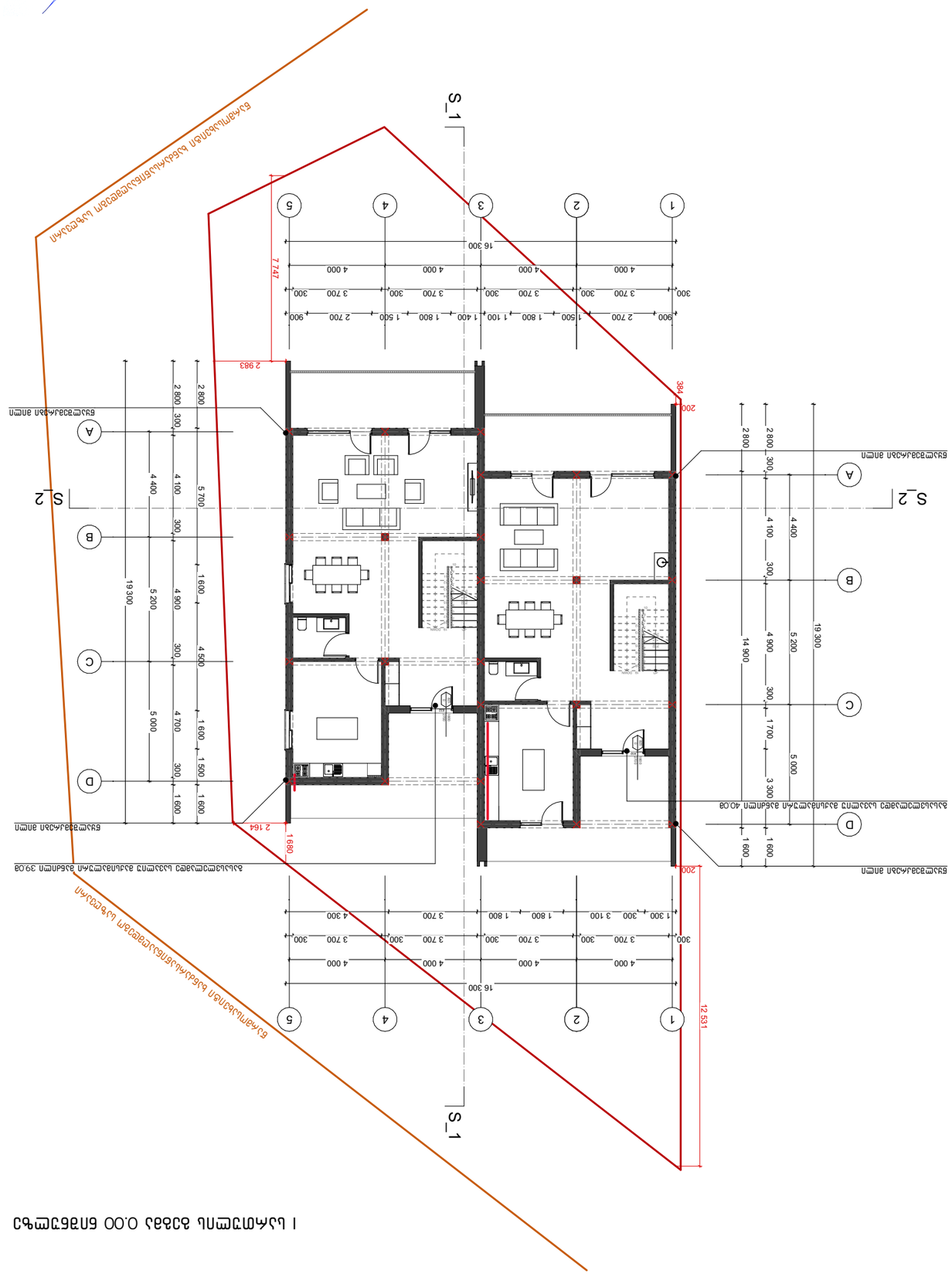
	დასახელება	ერთ. განზ.	ერთ. განზ.
1	ტრანშეის გათხრა და მიწის უკან ჩაყრა /10% ხელით/	მ3	0.5
2	ქვიშის საფარის მოწყობა პოლიეთილენის მილის ქვეშ 10სმ და მილი ზედაპირიდან 20 სმ.	მ3	1.0
3	შეჯრა არსებულ გაზსადენში	ცალი	1
4	გაშვება გამართვა ტესტირება	ცალი	1

	ნახაზის ჩამონათვალი	ერთ. განზ.	
1	განმარტებითი ბარათი, სპეციფიკაცია	გ-1	
2		გ-1	

შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

ამოსავალი	3. მასშტაბი A3 ფორმატისთვის		
სამშენებლო ნებართვა	01.14.16.014.407	ადმინისტრაციული	6. სურათების ფორმატი
ადმინისტრაციული შენობის ტერიტორიაზე	რედაქცია ნებართვის გაცემის	მასშტაბი	შეცვლის 2021
ნებართვის მფლობელი	1 სართული (0.00)	ფასადები	1:100

ადმინისტრაციული შენობის ტერიტორიაზე ნებართვის გაცემის



ნებართვის მფლობელი: ჯ.პ.ზ.ნ.ნ.ნ

ქ.თბილისი, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ

მესაკუთრე - შპს ულტრა დეველოპმენტი (ს/ნ 405236748)

კანალიზაცია

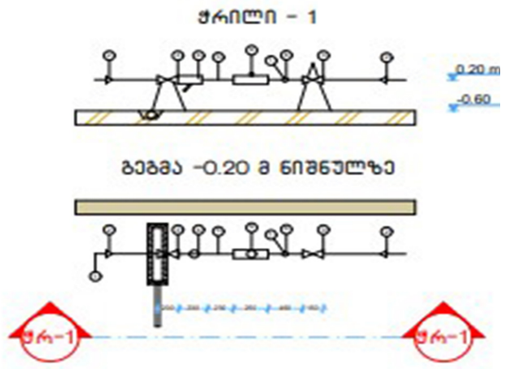
შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

№	შიდა წყალსადენი	ზომა მმ	ერთ. განზ.	რაოდენობა
1	პლასტმასის წყალსადენის მილი	d=32	გრძ.მ.	15.0
2	იგივე	d=25	,,	5.0
3	იგივე	d=20	,,	20.0
4	იგივე	d=15	,,	10.0
5	ვენტილი	d=32	ც	1
6	იგივე	d=25	,,	1
7	იგივე	d=20	,,	2
8	იგივე	d=15	,,	3
9	ცხელი და ცივი წყ.შემკრები ხელსაბანისთვის		,,	2
10	ცხელი და ცივი წყ.შემკრები ჭურჭლის სამრეცხსთვის		,,	1
11	ცხელი და ცივი წყ.შემკრები საშხაპისთვის		,,	1
12	ცხელი და ცივი წყ.შემკრები აბაზანისთვის		,,	1
13	მუხლი	d=32	,,	2
14	იგივე	d=20	,,	2
15	იგივე	d=15	,,	4
16	წყ. მრეცხველი	d=25	,,	1
17	კედლის გახვრეტა და ამოვსება		ადგ.	2
18	ფურნიტურა		,,	18%
	შიდა კანალიზაცია			
1	პლასტმასის კანალიზაციის მილი	d=100	გრძ.მ.	25.0
2	იგივე	d=50	,,	15.0
3	გადამყვანი	d=100/50	ც	3
4	ჯვარედი ირიბი	d=100X100	,,	1
5	სამკაპი	d=50X50	,,	2
6	იგივე	d=50X100	ც	3
7	იგივე	d=100	,,	3
8	მუხლი	d=50	,,	2
9	იგივე		,,	6
10	უნიტაზი სიფონი		,,	2
11	ხელსაბანი სიფონი		,,	2
12	ჭურჭლის სარეცხი ჩანი სიფონით		ც	1
13	აბაზანა/საქვაშე სიფონით		,,	1/1
14	ტრაპი		,,	2

№	წვიმის წყალანირების სპეციპიკაცია	ზომა მმ	ერთ. განზ.	რაოდენობა
1	წვიმის წყლის ძაბრი	d=32	ც.	10
2	პლასტმასის პოლიპროფილენის მილი	d=25	გრძ.მ.	35
3	მუხლი პლასტმასის ირიბი	d=20	ც.	10
	გარე წყალსადენი			
1	წყალსადენის ჭა წყალმზომით	d=25	კომპ.	1
2	შეჯრა არს.წყალსადენის ქსელში	d=32	ადგ.	1
3	პლასტმასის წყალსადენის მილი	d=32	გრძ.მ.	10.0
4	წყალსადენის ჭა ვენტილით შეჯრის ადგილას	d=800	ც.	1
	გარე კანალიზაცია			
1	პლასტმასის კანალიზაციის მილი	d=800	ც.	2
2	პლასტმასის კანალიზაციის მილი	d=100	გრძ.მ.	10.0
3	კანალიზაციის შეჯრა არს. ქსელში	d=100	ადგ.	1
	მიწის სამუშაოები			
	მიწის გათხრა ექსკავატორით		მ3	50.0
	მიწის უკუ ჩაყრა ბულდოზერით		მ3	45.0
	მიწის მოსწორება ხელით		გრძ.მ.	5.0

	დასახელება	დასახ.
	2	3
1	თავფურცელი, პროექტის შემადგენლობა	წკ-1
2	პირობითი აღნიშვნები, განმარტება.წყალომის ჭა	წკ-2
3	გენ-გეგმა წყალსადენ-კანალიზაცის დატანით	წკ-3
4	სართულის გეგმა 0.00 მ ნიშნულზე. წყალსადენ კანალიზაციის დატანით.	წკ-4
5	სართულის გეგმა 3.30 მ ნიშნულზე. წყალსადენ კანალიზაციის დატანით.	წკ-5
6	სახურავის გეგმა. კან. დგარის და წვიმის წყლის ძაბრების დატანით.	წკ-6
7	წყალსადენისა და კანალიზაციის სქემა	წკ-7

შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი



№	დიამეტრი დ=მმ	მანძილი მმ ურდულამდე (ა)	ურდულის სიგრძე მმ (ბ)	ფილტრი მმ (გ)	ნდ (დ) მმ	წყალმზომი მმ (ე)	ვდ მმ (ვ)	ჯილა ზომები	წნევის დანაკარგები
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	25	150	120	160	125	285	75	1285	78/7 მ^3/სთ

№	დასახელება
1	არსებული წყალსადენის ქსელი
2	გადამყვანი
3	ურდული (ვენტილი)
4	ფილტრი
5	მილყელი
6	წყალმზომი
7	სამსვლიანი კაერგამშვები ონკანი (დამცველი)
8	მანომეტრი
9	საყრდენი
10	მანაორმო წყალგამყვანი მილით უერთდება კანალიზაციის ჭას სიფონური მიერთებით.

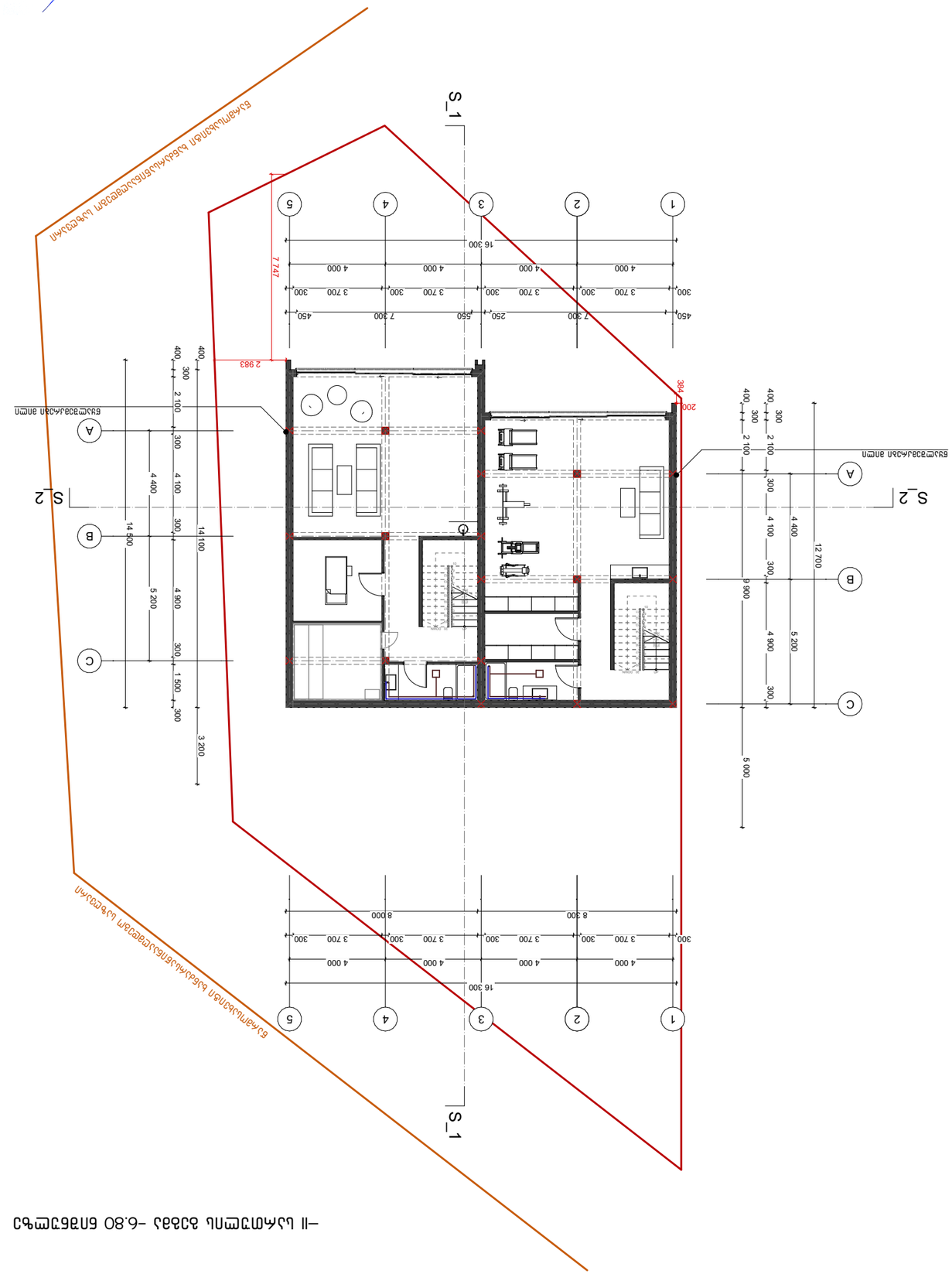
განხორციელებულია დამკვეთის დავალებით. არქიტექტურული ნახაზების და სამშენებლო საპროექტო ნორმების დაცვლით.

1. ობიექტისთვის საჭირო წყლის ხარჯის ნორმა ქ=0.8 ლ/წმ. რომლის შეყვანა საცხოვრებელ სახლში განხორციელებულია წყალსადენის პლასტმასის მილით დიამეტრი დ32 V=0.82 ი=48
2. წყლის ხარჯის აღსარიცხავად შემყვანზე, შენობის მიმდებარედ ეწყობა წყალსადენის ჭა წყალმზომის კვანძით დ25.
3. წყალსადენი დგარზე და განშტოებებზე ვაყენებთ დიამეტრის შესაბამისად ჩამკეტ ვენტილებს.
4. მილის შემყვანი რომელიც გატარებულია 0.00 ნისნულის გასწვრივ. საჭიროებს შეფუთვას თბოიზოლაციური მასალით.
5. მილის ჩალაგების სიღრმე შენობის გარეთ ხდება მიწიდან 1.20მ ჩაღრმავებით.
6. კანალიზაცია შესრულებულია პლასტმასის კანალიზაციის მილებით დ100 და დ50.
7. სანკვანძებში გათვალისწინებულია ტრაპების მოწყობა.
8. კანალიზაციის დგარი აგვყავს სახურავის ზემოთ 0.70 მ სიმაღლეზე.
9. კანალიზაციის გამოყვანა ხდება ერთი გამომყვანით, შენობიდან 5მ დაშორებულ საპროექტო კანალიზაციის ჭაში.
10. სახურავიდან წვიმის წყლის შეკრება ხდება წვიმის ძაბრებში, ხოლო შემდეგ დ50 წვიმის წყლის დგარებით ხდება მათი გადაღვრა შენობის მოკირწყლულზე.
11. წყალსადენის და კანალიზაციის ქსელების მიერთება არსებულ ქსელებთან მოხდეს ტექნიკური პირობების შესაბამისად შეჭრის ადგილებში გასათვალისწინებელი ჭების მოწყობა, წყალსადენის შეჭრის შემთხვევაში კი გადამყვანი სამკაპის (ადაპტორის) და ჩამკეტი ურდულის დაყენების გათვალისწინებით.
12. საპროექტო სამუშაოების შესრულებისას მკაცრად დაცული უნდა იყოს უსაფრთხოების წესები.

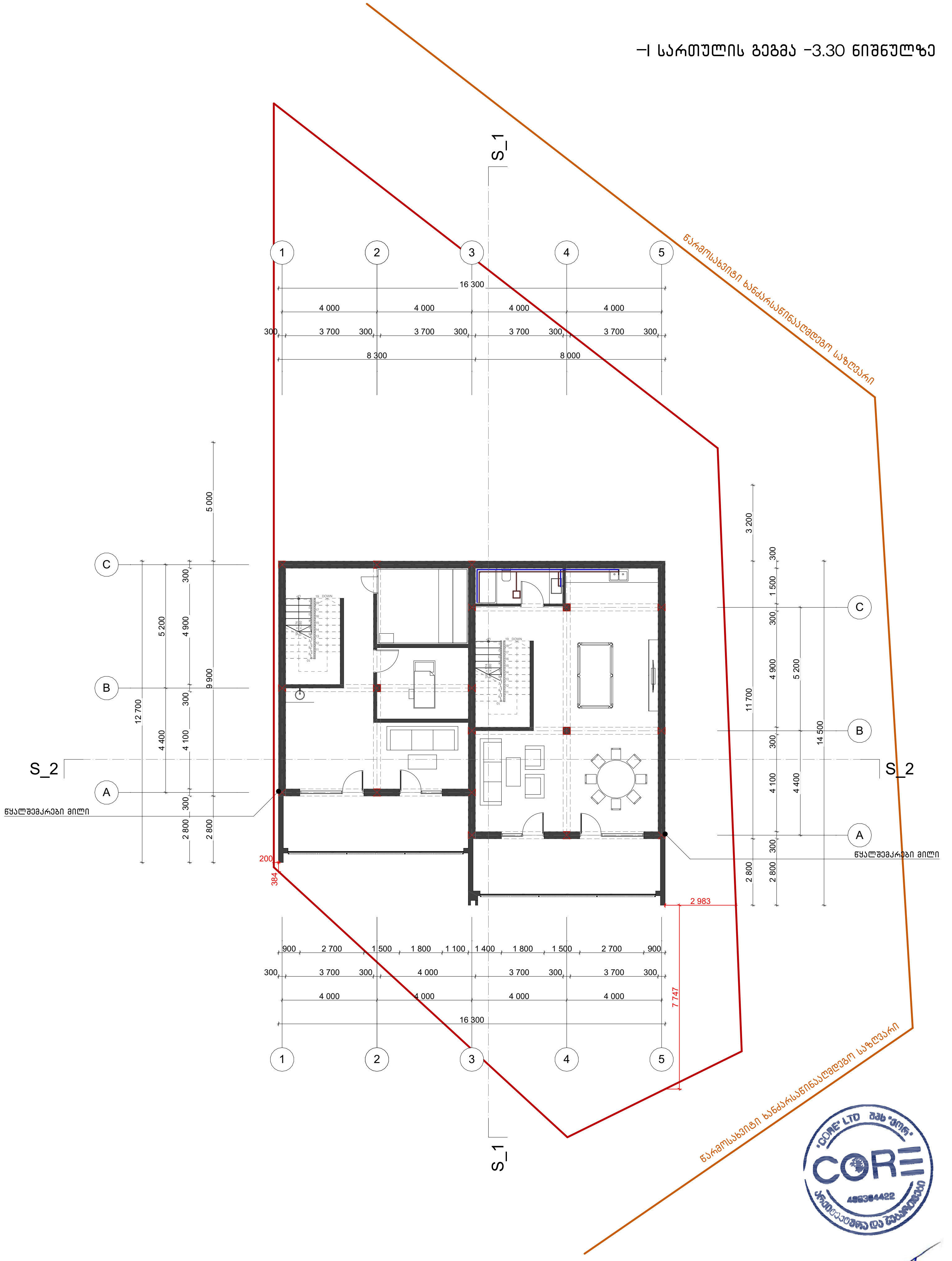
შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

ЗАКАЗЧИК	3. ПАРТНЕР ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЗАЯВКА ОТ ЗАКАЗЧИКА		
ЗАКАЗЧИК	ОТ 14.16.014.407	ЗАКАЗЧИК	6. ЗАЯВКА 2021
ЗАКАЗЧИК ПО ОБЪЕКТУ	РАЗРЕШЕНИЕ ЗАСТРОЙЩИКА	ПАРТНЕР	ЗАКАЗЧИК
ЗАКАЗЧИК ПО ОБЪЕКТУ	ЗАЯВКА ОТ 32833 (-6.80)	ЗАКАЗЧИК	1:100

ЗАЯВКА ОТ 32833 (-6.80) ЗАСТРОЙЩИКА

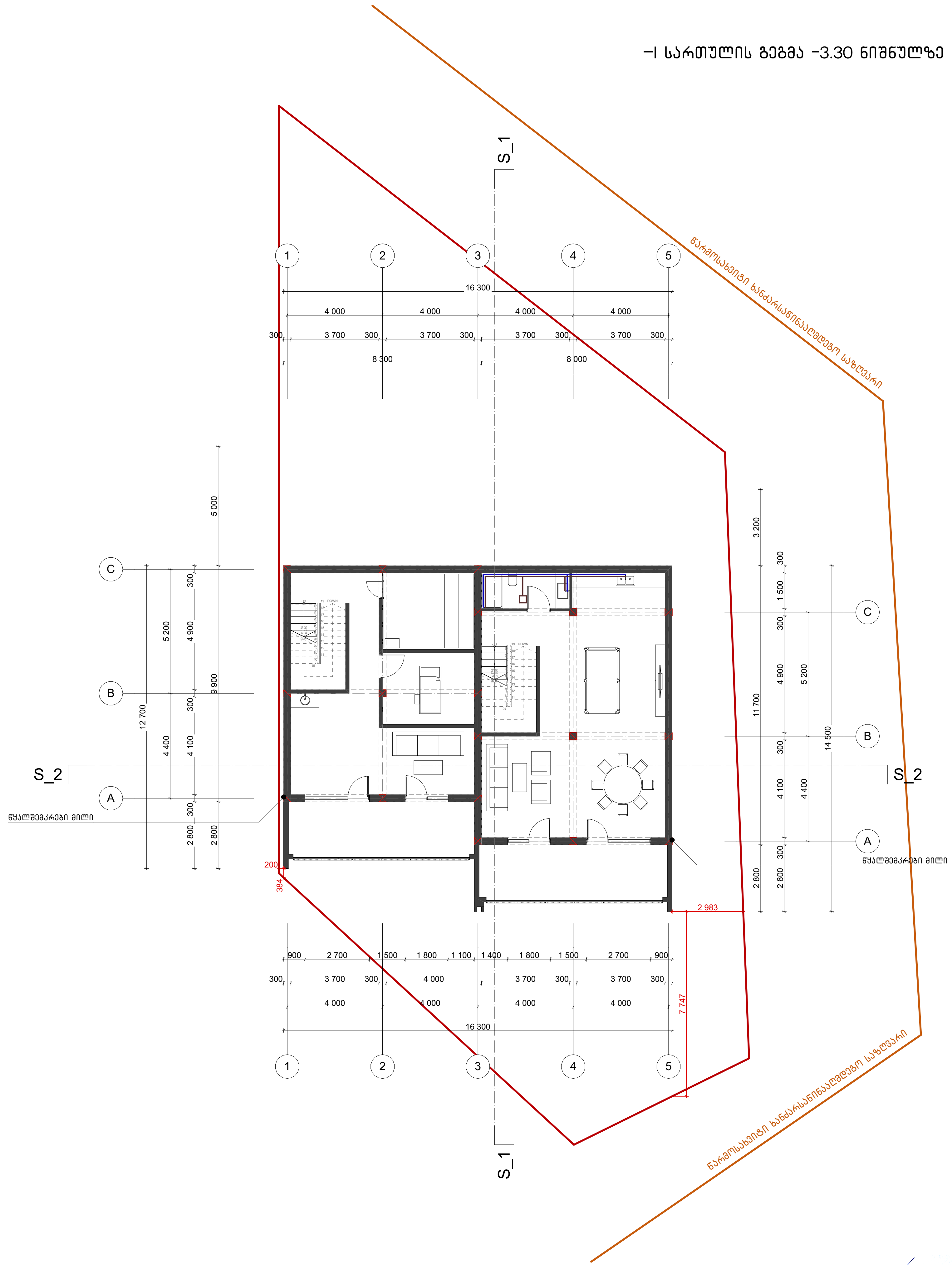


-I სართულის გეგმა -3.30 ნიშნულზე



მისამართი	ქ. თბილისი ინტენსიფიკაციის მიმდებარედ			
საკადასტრო	01.14.16.014.407	არქიტექტორი	ნ. სულხანიშვილი	A 3
პროექტის სახელწოდება	ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი	თარიღი	მარტი 2021	
ნახაზის დასახელება	I სართულის გეგმა (-3.30)	მასშტაბი	1:100	

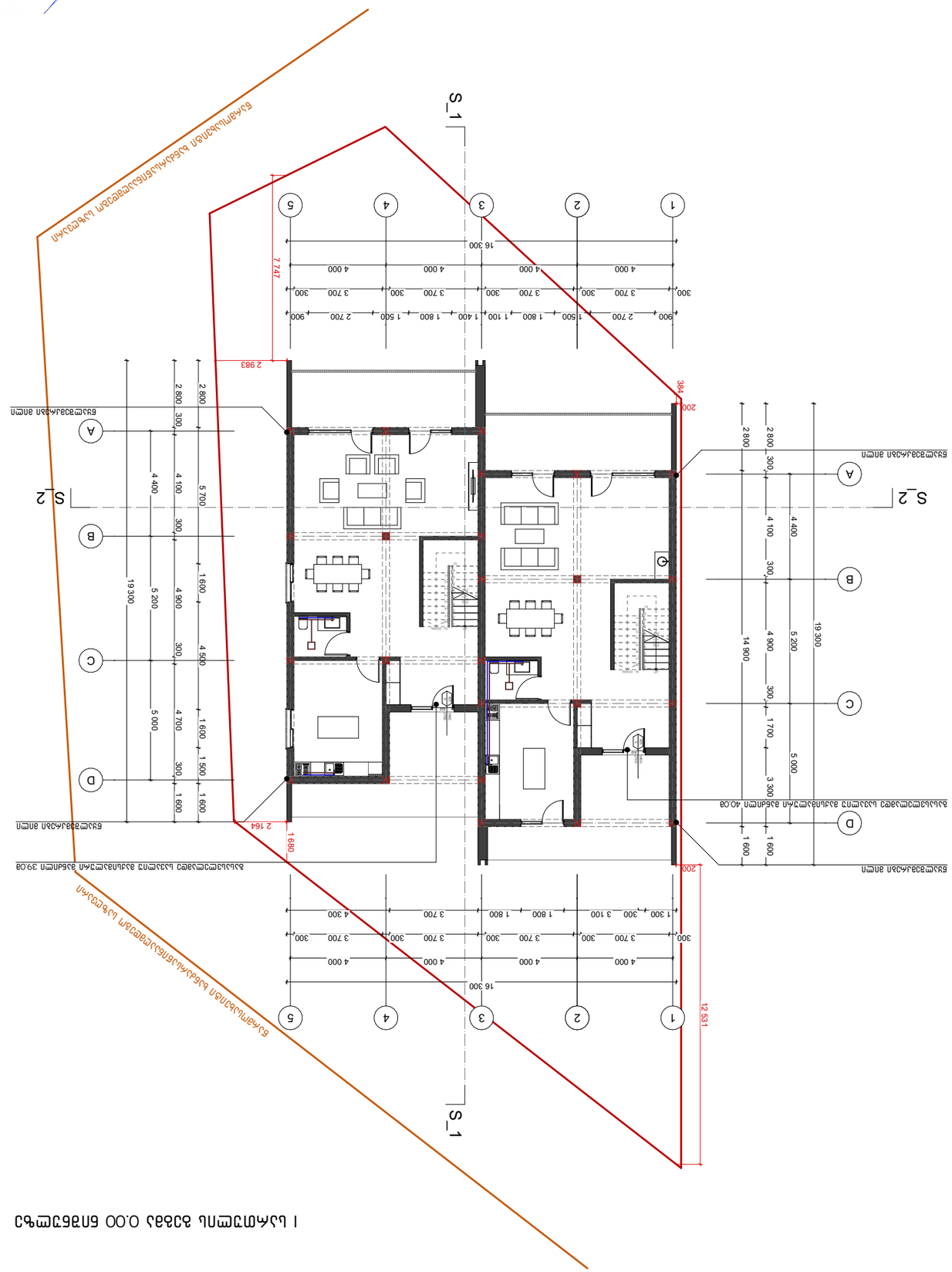
-I სართულის გეგმა -3.30 ნიშნულზე



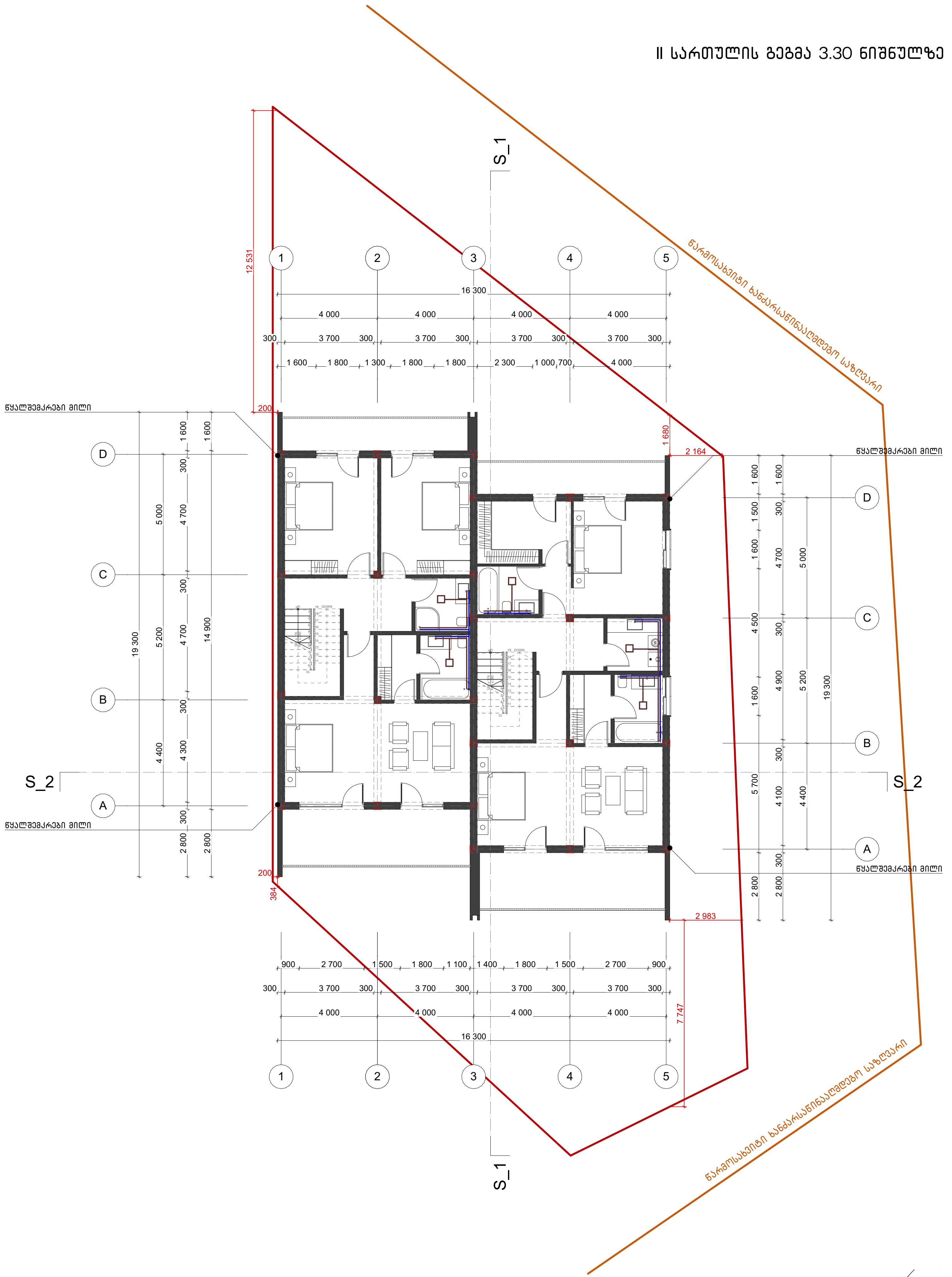
შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

მისამართი	ქ. თბილისი ინტენსიფიკაციის მიმდებარედ			
საკადასტრო	01.14.16.014.407	არქიტექტორი	ნ. სულხანიშვილი	A 3
პროექტის სახელწოდება	ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი	თარიღი	მარტი 2021	
ნახაზის დასახელება	I სართულის გეგმა (-3.30)	მასშტაბი	1:100	

ამოსავალი	3. მასშტაბი და ზომები მონაცემთა ბაზიდან		
სამუშაოს ნომერი	01.14.16.014.407	პროექტის ეტაპი	6. სამშენებლო ნებართვის პროექტი
პროექტის დასახელება	ოჯახური სახლის (ვილის) სამშენებლო ნებართვის პროექტი	თარიღი	მაისი 2021
ნახაზის დასახელება	1 სართულის გეგმა (0.00)	მასშტაბი	1:100


S_1
S_2
1 სართულის გეგმა 0.00 ნიშნულზე
ტერიტორიის საზღვარი
ტერიტორიის საზღვარი
16 300
4 000
4 000
4 000
4 000
300
3 700
300
3 700
300
3 700
300
3 700
300
1 300
300
3 100
1 800
1 800
3 700
4 300
1 600
1 600
1 600

II სართულის გეგმა 3.30 ნიშნულზე



შემსრულებელი: ლ.გერმანაშვილი

მისამართი	ქ. თბილისი ინტენსიფიკაციის მიმდებარედ			
საკადასტრო	01.14.16.014.407	არქიტექტორი	ნ. სულხანიშვილი	A 3
პროექტის სახელწოდება	ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი	თარიღი	მარტი 2021	
ნახაზის დასახელება	II სართულის გეგმა (3.30)	მასშტაბი	1:100	

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: „ქ. თბილისში, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთზე, საკადასტრო კოდით 01.14.16.014/407, ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები"

შპს „ულტრა დეველოპმენტი"-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2020 წლის სექტემბერში შემოწმებული ქ.თბილისში, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთზე, საკადასტრო კოდით 01.14.16.014/407, ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთზე, საკადასტრო კოდით 01.14.16.014/407, ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია ი.მ. „ზ. დევდარიანი"-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2020 წლის სექტემბერში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი. მის მიერ ვიზუალურად იქნა შესწავლილი საკვლევი ტერიტორია, მოძიებული და დამუშავებულია რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა, ასევე ჩატარებულია საველე კვლევები, ხოლო გრუნტის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა ჩატარებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის საგამოცდო ლაბორატორიაში გ. ბალიაშვილის მიერ.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ..... 18 გვ;
2. ტექნიკური დავალება ..... 1 გვ;

3. ძირითადი ქანების კვლევის შედეგები ..... 17 ფურც;
4. ტოპო გეგმა სამთო გამონამუშევრების დატანით..... 1 ფურც;
5. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები..... 1 ფურც;
6. მოედნის გეოლოგიური ჭრილები ..... 1 ფურც.

პროექტით, საკვლევ მოედანზე, ასაშენებელია ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი სამსართულიანი, ორი მიწისქვეშა სართულით, თვითეულიმიწისქვეშა სართულის ჩაღრმავება ნულოვან ნიშნულიდან h=-3.00 მეტრი. კონსტრუქციულად შენობა გადაწყვეტილია რკინა-ბეტონის კარკასში, შევსება იქნება აგურით, ან ბეტონის წვრილი ბლოკებით. რაც შეეხება საძირკვლის ტიპსა და ჩაღრმავებას, ის გადაწყდება მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევების შემდეგ.

მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად საკვლევ მოედანზე ტექნიკით გაყვანილი იქნა 5 ჭაბურღილი (№№1-5), აქედან ჭაბურღილები 2, 3 და 5 - 5.0 მეტრი თითოეული, ხოლო სტრუქტურული ჭაბურღილები 1 და 4 - 8.0 მეტრი თითოეული, საერთო მეტრაჟით 31.0 გრძივი მეტრი. ლაბორატორიული შესწავლისათვის, ჭაბურღილებიდან, სხვადასხვა სიღრმიდან აღებული იქნა ძირითადი ქანებიდან 6 ნიმუში გამოფიტული და 12 ნიმუში სუსტად გამოფიტული, დაურღვეველი სტრუქტურის 18 ნიმუში (მონოლითი).

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი წარმოადგენს ძირითადად სამხრეთისაკენ სხვადასხვა კუთხით დახრილი ნუცუბიძის ფერდის ნაწილს, რომლის რელიეფიც ტექნოგენურია ნაწილობრივ დატერასებულია და რომლის აბსოლიტური ნიშნულები, საკვლევი უბნის ფარგლებში მერყეობს 605.10-609.80 მეტრის დიაპაზონში.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის შედეგად, მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

1. **ფენა 1** – ტექნოგენური გუნტი, ნაყარით, წარმოდგენილი ძირითადი ქანების ნატეხებით, ლოდებით, ხვინჭით, ღორღით, იშვიათად თიხოვანი გრუნტით, ფენის სიმძლავრე 0.50-1.20-მდე;
2. **ფენა 2 – I სბე -** გამოფიტული ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი თხელ და საშუალო შრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილითების მორიგეობით; ფენის სიმძლავრე 1.8-2.0მ;
   - გრუნტის ბუნებრივი სიმკვრივე - 2.33 გრ/სმ^3

- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში Rc = 38.6 კგძ/სმ^2
- დარბილების კოეფიციენტი 0.575
- პუასონის კოეფიციენტი 0.27
- საგების კოეფიციენტი 10

3. **ფენა 3 – სგე II** - გამოფიტული ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი თხელ და საშუალო შრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილითების მორიგეობით. ქვიშაქვები რუხი ფერისაა, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანია, თხელ და საშუალოშრეებრივი თიხოვან ცემენტზე, არგილითები მუქი ყავისფერი, მოშავო ფერისაა, ფირფიტისებრი აღნაგობის. ქვიშაქვები და არგილითები ურთიერთ-მონაცვლეობენ, მათი შეფარდება გეოლოგიურ ჭრილში 70/30-ზეა. ძირითადი ქანების წოლის ელემენტებია -მიმართების აზიმუტი: სამხრეთ-აღმოსავლეთის 165-175^0, დახრის კუთხე: 30-35 გრადუსი. გავრცელებულია მთელ დაძიებულ სიღრმემდე.
   - გრუნტის ბუნებრივი სიმკვრივე - 2.45 გრ/სმ3
   - სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში Rc=345.4 კგძ/სმ^2
   - დარბილების კოეფიციენტი 0.62
   - პუასონის კოეფიციენტი 0.25
   - საგების კოეფიციენტი 100

ანგარიშში ვრცლადაა მოცემული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ფენის დახასიათება, ასევე ფუძის ანგარიშისათვის აუცილებელი ყველა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო და ნორმატიული მნიშვნელობანი, მიღებული ლაბორატორიული მონაცემების, ნორმატიული დოკუმენტების და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით. ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე ავტორი იძლევა წინადადებას ფუძე-გრუნტისა და საძირკვლის შერჩევის თაობაზე.

ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყალი საკვლევ ჭაბურღილებში არ გამოვლენილა.

საკვლევ უბანზე რაიმე ტიპის გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, ან პროცესი არ ფიქსირდება. საშიში გეოლოგიური პროცესების

განვითარება, რომელიც საფრთხეს შეუქმნის მშენებლობას და ნაგებობის შემდგომ ექსპლოატაციას, მოსალოდნელი არ არის. უარყოფითი ფაქტორია ფერდის დახრა, აგრეთვე ფერდის დახრისა და ძირითადი ქანების წოლის ელემენტების თანხვედრა. ამდენად, მიზანშეწონილია საძირკვლების მოწყობისას მოხდეს საძირკვლების ჩაანკერება და საძირკვლების ძირში მოწყობილი იქნეს ე.წ. „ქუსლი“. ფერდის დახრის გამო, ასევე მიზანშეწონილია პროექტით გათვალისწინებული იქნეს წყალამრიდი სამუშაოების ჩატარება. ფერდის დიდი სიმძლავრის ფენის მოჭრის შემთხვევაში, მომავალში ლოკალური უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, პროექტით გათვალისწინებული უნდა იქნეს სამაგრი კედლის მოწყობა.

ადგილის სეისმურობა თანახმად საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების რუქისა 8 (რვა) ბალია. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0,17.

დასკვნა

ქ. თბილისში, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთზე, საკადასტრო კოდით 01.14.16.014/407, ორბინიანი, 3 სართულიანი, ორი მიწისქვეშა სართულით, საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები, აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. დასასრულს აღვნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება საფუძვლად დაედოს მშენებლობის პროექტს საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

გეოლოგია-მინერალოგიის აკადემიური დოქტორი,
საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-
კორესპონდენტი,პროფესორი: /ია მშვიდობაძე/

ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.14.16.014/407, ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები



ქ. თბილისი 2020 წელი

ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.14.16.014/407, ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

ინდივიდუალური მეწარმე
„ზ. დევდარიანი“ ზ. დევდარიანი

დირექტორი
„ინჟინერ გეოლოგი“ ბ. დევდარიანი

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №№
1	2	3
	I ტექსტური ნაწილი	
1.	ტექნიკური დავალება	1 ფურცელი
2.	საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა ანგარიში	18 ფურცელი
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
3.	ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობების კრებსითი ცხრილი	1 ფურცელი
4.	ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევების სამუშაოს ანგარიში	19 ფურცელი
5.	ფოტომასალა - 6 სურათი	3 ფურცელი
	III გრაფიკული ნაწილი	
6.	უბნის ტოპო-გეგმა, მასშტაბით 1:250-თან, ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზის დატანით	1 ფურცელი
7.	ჭაბურღილების სვეტების და საკვლევი უბნის დიაგონალური ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები	2 ფურცელი

ტექნიკური დავალება
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება - ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი;

დამკვეთი – შპს "ულტრა დეველოპმენტი" საიდენტიფიკაციო კოდი 405236748;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.14.16.014/407;

დაპროექტების სტადია -მუშა დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი - ახალი მშენებლობა;

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:

დასაპროექტებელი ორბინიანი საცხოვრებელი სახლი 3 სართულიანია, ორი მიწისქვეშა სართულით, ზომებით გეგმაზე 16.00×16.00 მეტრი, თითოეული მიწისქვეშა სართულის ჩაღრმავება $h = -3.0$ მეტრი. I სართულის იატაკის ნიშნული (±0.00) - მოცემული არ არის.

შენობის ტიპი -რკინაბეტონის ჩონჩხედი, ბლოკის ან აგურის შემავსებლით.

საძირკვლები - ლენტური, წერტილოვანი (ცალკემდგომი);

საძირკვლების მასალა - რკინაბეტონი;

საძირკვლების ჩაღრმავება – დაზუსტდება საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დამთავრების შემდეგ;

დატვირთვა საძირკვლებზე – მოცემული არ არის;

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დოკუმენტაცია გადმოგვეცეს აკინძული ორ ეგზემპლიარად, ელექტრონულ ვერსიასთან ერთად.

დანართი: უბნის ტოპოგეგმა მასშტაბით 1:500-თან

დავალება გასცა შპს "ულტრა დეველოპმენტი"

ქ. თბილისი, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.14.16.014/407, ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

<u>I შესავალი</u> - შპს „ულტრა დეველოპმენტი“-ს, საიდენტიფიკაციო კოდი №01.14.16.014/407, დავალებით, ინდივიდუალური მეწარმე „ზ. დევდარიან“-მა, 2020 წლის სექტემბერში, ქალაქ თბილისში, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.14.16.014/407, ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანი:

- საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;

- დასაპროექტებელი შენობა-ნაგებობის დაფუძვნების საკითხის გადაწყვეტა.

დასაპროექტებელი ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში.

დასახული მიზნების მისაღწევად ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები.

- მოპოვებული და შესწავლილი იქნა ხელთარსებული საფონდო მასალები;

- საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით, დასაპროექტებელი ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის კონტურის ფარგლებში, მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების ს.ნ და წ 1.02.07-87 და პ.ნ 02.01-08 მოთხოვნათა გათვალისწინებით, თვითმავალი საბურღი დანადგარით, “უგბ-1ვ”, მექანიკური სვეტური ბურღვის მეთოდით, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით, შემოკლებული რეისებით გაიბურღა 5 ჭაბურღილი (№№1-5), აქედან ჭაბურღილები 2, 3 და 5 -5.0 მეტრი

თვითეული, ხოლო სტრუქტურული ჭაბურღილები 1 და 4 - 8.0 მეტრი თვითეული, საერთო მეტრაჟით 31.0 გრძივი მეტრი.

ჭაბურღილების სიღრმე გამოწვეულია ძირითადი ქანების წოლის სიღრმით.

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ლიკვიდირებულია განაბურღი გრუნტით.

- ლაბორატორიული შესწავლისათვის, სტრუქტურული ჭაბურღილებიდან, სხვადასხვა სიღრმიდან, ძირითადი ქანებიდან (6 ნიმუში გამოფიტული და 12 ნიმუში სუსტად გამოფიტული) დაურღვეველი სტრუქტურის 18 ნიმუში (მონოლითი), რომელთა კვლევების შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას ძირითადი ქანების ლაბორატორიული გამოცდის სამუშაოს ანგარიშის სახით.

გრუნტების გეოტექნიკური კვლევები ჩატარდა შემდეგი სახსტანდარტების გამოყენებით:

- ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები;

- ГОСТ 21153,2-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა შეკუმშვაზე;

- ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე;

- ГОСТ 21153,5-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ძვრაზე გამოცდით;

- ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია.

ტოპოგეგმად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა მასშტაბით 1:500-თან, შესრულებული შპს "ფარგო"-ს მიერ.

საველე სამუშაოები ჩატაატარა და წინამდებარე დასკვნა შეადგინა ინჟინერ გეოლოგმა ბ. დევდარიანმა.

II- საინჟინრო გეოლოგიური შესწავლილობა

საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაციული მასალა არსებობს, როგორც საქართველოს ფარგლებში ჩატარებული რეგიონალური ხასიათის 1:200 000 მასშტაბის კვლევების, ასევე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების სახით. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია მდ. მტკვრის ხეობაში 1985-1990 წლებში ჩატარებული 1:25000 მასშტაბის სპეციალურ ანგარიშში (ა. ცაგურიშვილი და სხვები, 1990 წ).

ქ. თბილისისათვის თანამედროვე გეოლოგიური პროცესების გავრცელება, ფორმირების პირობები და დინამიკა განხილულია ალ. ჯანელიძის შრომაში: „თბილისის მეწყერები და მეწყერული მოვლენების მნიშვნელობა“ 1949 წ.

სხვადასხვა დროის ოროგენეტიკურ მოძრაობების შესწავლას მიეძღვნა ალ. თვალჭრელიძის ნაშრომი „თბილისის მიდამოების ნაოჭები“ 1949 წ.

თბილისის ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები განზოგადოებული აქვს პროფ. გ. ჯაფარიძეს ნაშრომში: „თბილისის საინჟინრო გეოლოგია“ 1974 წ.

გეოლოგიური აგებგმვითი სამუშაოები 1:50000 მასშტაბში აღმოსავლეთ საქართველოში (ლიხის ქედამდე), ჩატარებულია 1985-1900 წლებში (მ. გამყრელიძე, თ. კოპაძე). ასევე უფრო ადრე ქართლის დეპრესიის გეოლოგიური აგებულების შესახებ საკითხები განხილულია ა. ჯანელიძის შრომაში (1970 წ).

ჰიდროლოგიური კვლევები ჩატარებულია გასული საუკუნის 70-იან და 80-იან წლებში (ი. ბუაჩიძე, დ. კაჭარავა, გ. ჩხაიძე და სხვები). ასევე გასული საუკუნის 80-იან წლებში განხორციელდა კვლევები და გამოიცა 1:200 000 მასშტაბის სახელმწიფო ჰიდროგეოლოგიური რუკა (ლ. ხარატიშვილი, ლ. ვარატინცევა), რომელშიდაც მოქცეულია საკვლევი ტერიტორია.

გეომორფოლოგიური კვლევები ჩატარებული აქვს ლ. მარუაშვილს (1971 წელი), დ. წერეთელს (1886 წელი) და სხვებს. აღნიშნულ კვლევებში დეტალურადაა განხილული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური ბუნება და რელიეფის ტიპები.

III- კლიმატი

სამშენებლო მოედნის კლიმატური პირობების შეფასებისათვის გამოყენებულია მეტეოსადგურების მონაცემები და მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

IV-ჰიდროგრაფია, გეომორფოლოგია, ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგია

რაიონის მთავარი ჰიდროგრაფიული ერთეულია მდინარე მტკვარი. ქსელის ხასიათის მიხედვით თბილისის მიდამოები ორ ნაწილად შეიძლება დაიყოს: მარჯვენანაპირეთში ჰიდროგრაფიული ქსელი უფრო ხშირია, ვიდრე მარცხენანაპირეთში, მდინარეებს ვიწრო ხეობები, მეტი ვარდნა და დახრილობა აქვთ.

მტკვარი შერეული საზრდოობის მდინარეა, იკვებება ატმოსფერული ნალექებით და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში. შემოდგომაზე ხანდახან წყალმოვარდნა იცის. ივლის-აგვისტოში წყალმცირობაა, მდგრადი წყალმცირობა კი ზამთარში იცის.

თბილისის მიდამოებში მტკვარს რამდენიმე შენაკადი აქვს. მარჯვენა შენაკადებიდან მთავარია მდ. ვერე და დიღმისწყალი, ხოლო მარცხენა შენაკადიდან მდ. გლდანულა.

თბილისი და მისი მიდამოები გამოირჩევა ლანდშაფტების მრავალფეროვნებით, რაც განპირობებულია მისი ბუნებრივი კომპლექსების განსხვავებული ფიზიკურ-გეოგრაფიული რეგიონის მიჯნაზე მდებარეობით. ამან გამოიწვია ლანდშაფტის ნაირგვარობა, რომელიც გამოიხატა ორი

ძირითადი ტიპის და ერთი ქვეტიპის გავრცელებაში. თბილისის მიდამოების ვაკიან და გორაკ-ბორცვიან ნაწილში ჩამოყალიბებულია აღმოსავლეთ საქართველოს სტეპებისათვის დამახასიათებელი, ხოლო დასავლეთით და ჩრდილო-დასავლეთით მთიან ნაწილში მთა-ტყის ლანდშაფტები, რომლებიც სიმაღლებრივ ზონებს ქმნიან.

თბილისი და მისი მიდამოები საკმაოდ რთული მორფოლოგიური (ტექტონიკური, ლითოლოგიური) აგებულებისაა. მან განიცადა როგორც ძველი, ისე თანამედროვე ეროზიულ-დენუდაციური და აკუმულაციური პროცესების ინტენსიური ზემოქმედება. ამის შედეგად რელიეფი ნაირგვაროვანია.

ყურადღებას იქცევს თბილისის მიდამოების მარჯვენანაპირეთსა და მარცხენა ნაპირეთს შორის არსებული მნიშვნელოვანი განსხვავებანი. მარჯვენანაპირეთის შემოგარენი უფრო მაღლა მდებარეობს, უმეტესი ნაწილი მთაგორიანია. რელიეფი ძირითადად წარმოდგენილია თრიალეთის ქედის ანტიკლინური განშტოებებით და მათ შორის მოქცეული სინკლინური ხევ-ხეობებით, რომელიც უფრო ციცაბოა და ძლიერ არის დაღარული მდინარეთა ხეობებით და ხრამებით.

მარცხენაპირეთის შემოგარენი უფრო დაბალია, უმეტესად ჩამოყალიბებულია გორაკ-ბორცვანი რელიეფი, რომლებიც მდინარეებით ნაკლებად არის დაღარული.

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (ე. გამყრელიძე, 2000 წ) მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის თბილისი-მანგლისის ქვეზონას. იგი წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებას. ძირითადად აგებულია ზედა ეოცენის და ოლიგოცენის ტერიგენული ნალექებით. მათი სიმძლავრე 500 მ-მდეა. შუა ეოცენის, ქვედა ეოცენ-პალეოცენის და ზედა ცარცული ასაკის ნალექებს აქ ძირითადად მცირე სიმძლავრეები გააჩნია.

თბილისი და მისი შემოგარენი აგებულია მესამეულ ასაკის ტერიგენული და ტუფოგენურ ქანებით. მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მეოთხეული (მდინარეულ და ტბურ) ნალექებს.

მარჯვენა ნაპირეთში ვრცელი ფართობი უჭირავს ზედა ეოცენურ დანალექებს, რომლებიც წარმოდგენილია თაბაშირიანი თიხებითა და ქვიშაქვებით. აქ დანალექი ქანებით არის აგებული მთლიანად მდინარეების დიღმისწყლისა და ვერეს აუზები. იგივე ნალექებია გავრცელებული კოდა-წალასყურის მიდამოებში.

ქალაქის მიდამოების სამხრეთ ნაწილში რელიეფის აგებულებაში მონაწილეობს შუა ეოცენური ტუფოგენური დანალექები, უხეშშრეებრივი და მასიური ანდეზიტური ტუფობრექჩიები (ანდეზიტური საფრით), კერძოდ ისინი აგებენ თელეთის, თაბორის და სოლოლაკის ქედებს. თელეთის და თაბორის ქედების ნაოჭები მტკვრის მარცხენა მხარეზე გადადიან, მაგრამ იქ იძირებიან და ტუფოგენური წყება ზემოდან დაფარულია თიხებით, ფიქლებითა და ქვიშაქვებით.

თბილისის და მის მიდამოებში ფართოდ არის გავრცელებული მეოთხეული ალუვიური, დელუვიური, დელუვიურ-პროლივიური და ტბიური ნალექები. ალუვიონი წარმოდგენილია მდ. მტკვრის გაყოლებით და ისინი ტერასებს ქმნიან. დელუვიური და დელუვიურ-პროლივიური ნალექები, რომლებიც მეტწილად თიხნარების, თიხების და ლაოსისებრი თიხებისაგან შედგება, გავრცელებულია მდინარე მტკვრის ორივე ნაპირეთში და სხვადასხვა სიმძლავრისაა. ტბიური ნალექები განვითარებული კუმისისა და ლისის ტბის ქვაბულში, აგრეთვე გავრცელებულია ზოოპარკისა და აკადემქალაქის ტერიტორიაზე.

თბილისისა და მის მიდამოებს რელიეფისათვის დამახასიათებელია მეწყერული მოვლენები. ისინი ძირითადად განვითარებულია თრიალეთის ქედის აღმოსავლეთ შტო-ქედებზე. თბილისის მეწყრები და მეწყერული პროცესები შესწავლილი აქვს აკად. ალ. თვალჭრელიძეს.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (აკად. ბუაჩიძე), საკვლევი ტერიტორია შედის თბილისის წნევიან, ნაპრალოვან და ნაპრალოვანიკარსტული წყლების სისტემაში.

ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გამოიყოფა სამი ტიპის გრუნტის წყლები:

- მეოთხეული ასაკის გრუნტის წყლები;
- ზედა ეოცენური ასაკის ნაპრალური ცივი წყლები;

- შუა ეოცენური ასაკის ნაპრალური თერმული წყლები.

გრუნტის წყლები განვითარებულია გაშიშვლებული ქანების ელუვიურ ზონაში. წყაროების დებიტით გამოირჩევიან ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული ქანების წყლები. გრუნტის წყლებს, ზედა ეოცენის ქვიშოვან-თიხოვანი ჰორიზონტების გამოკლებით, გააჩნიათ სუსტი მინერალიზაცია და ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი ან ნატრიუმიანი შემადგენლობა. გრუნტის ფოროვანი წყლები გავრცელებულია ალუვიურ ქვიშოვან-თიხოვან ნალექებში მდ. მტკვრის ჭალაში და მის დაბალ ტერასებზე. ისინი ხასიათდებიან კარგი სასმელი თვისებებით და საკმაოდ დიდი დებიტით.

შუა ეოცენის ვულკანურ-დანალექი ქანების შრეებთან დაკავშირებულია თერმული წყლების გამოვლინებები. ისინი ანტიკლინის თაღურ ნაწილთან არიან კავშირში. თბილისის რაიონში 10 კმ^2-ის ფართობის ტერიტორიაზე გამოვლინებულია თერმული წყლების საბადო საერთო დებიტით 47 ლ/წმ-ში. აქ გავრცელებულია ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლები საერთო მინერალიზაციით 0.7 გ/ლ-მდე. ამ წყლების ტემპერატურა 50 გრადუსამდე აღწევს. აუზის ჩრდილო და სამხრეთ ნაწილში გაშიშვლებული ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული ნალექები შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-კარსტულ სხვადასხვა მინერალიზაციის წყლებს.

რაიონის ჩრდილოეთ პერიფერიებში, მტკვრისა და იორის შუამდინარეთში, შუა მიოცენის ნალექებთან დაკავშირებულია შედარებით მცირე ფოროვანი და ფოროვან-ნაპრალოვანი მაღალი მინერალიზაციის მეთან-იოდ-ბრომიანი ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლების გამოვლინებები.

წყალდაწნევითი სისტემის აღმოსავლეთ ნაწილში, ზედა პლიოცენის ლაგუნურ-კონტინენტურ ნალექებთან არის დაკავშირებული მცირე წნევიანი ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი წყლების გამოვლინებები.

უშუალოდ საკვლევ უბანზე ზედაპირული წყლების მუდმივი წყალსადინარი არ არის. ზედაპირული წყლები მხოლოდ წვიმისა და თოვლის დნობის დროს ყალიბდება დროებითი ნაკადების სახით და ფართობულ ხასიათს ატარებს.

V. საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

ტერიტორია საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, ზოგადად კარგად შესწავლილია. არსებობს 600 000 მასშტაბის საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური, გეოტექტონიკური, ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების რუკები და განმარტებითი ბარათები.

სხვადასხვა დროს საჭიროების შესაბამისად, სხვადასხვა მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებია ჩატარებული, მაგრამ არსებული მასალები საკმარისი არ არის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ცალკეული უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასახასიათებლად. კვლევები აუცილებელია, რადგან არსებული მასალა ვერ უზრუველყოფს დეტალურობის საჭირი ხარისხს.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქ თბილისში, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.14.16.014/407.

საკვლევი უბნის საზღვრებია:

- ჩრდილოეთიდან - საავტომობილო გზა; ფერდი;

- სამხრეთიდან, დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან - კერძო ნაკვეთები;

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი წარმოადგენს ძირითადად სამხრეთისაკენ სხვადასხვა კუთხით დახრილი (ინტერვალი 32-41) ნუცუბიძის ფერდის ნაწილს, რომლის რელიეფიც ტექნოგენურია ნაწილობრივ დატერასებულია და რომლის აბსოლიტური ნიშნულები, საკვლევი უბნის ფარგლებში მერყეობს 605.10-609.80 მეტრის დიაპაზონში.

საკვლევი უბანი გაუნაშენებელია, დაფარულია ბალახით და ადგილებში მრავალწლიანი ნარგავებით.

საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

პ.ნ 01.05-08-ის (“სამშენებლო კლიმატოლოგია”) თანახმად, საკვლევი უბნის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

- წლის საშუალო ტემპერატურა - $+12.2^0C$;

- ტემპერატურის აბსოლიტური მინიმუმი - -23^0C;

- ტემპერატურის აბსოლიტური მაქსიმუმი - $+40.0^0C$;

- ნალექების რაოდენობა წელიწადში - 560.0 მმ;

- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ - 37.0 მ/წ;

- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ - 0.73 კპა; 15 წელიწადში ერთხელ - 0.85 კპა;

- ქარის გაბატონებული მიმართულება - ჩრდილო-დასავლეთის;

- თოვლის საფარის წონა - 0.50 კპა;

- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 14;

- გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე -0 სმ.

ჩატარებული საველე სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და საკვლევი უბნის განივი და გრძივი ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, მიწის ზედაპირიდან 0.50-1.20 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 5.0-8.0 მეტრის სიღრმემდე, გავრცელებულია ზედა ეოცენური ასაკის ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი თხელ და საშუალო შრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილითების მორიგეობით. ძირითადი ქანები ეროზიული ზედაპირიდან 1.80-2.0 მეტრის სიღრმემდე გამოფიტულია (ფენა 2), ხოლო სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი მცირდება და გადადის სუსტად გამოფიტულში (ფენა 3).

ქვიშაქვები სერი ფერისაა, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანია, თხელ და საშუალოშრეებრივი თიხოვან ცემენტზე, არგილითები მუქი ყავისფერი, მოშავო ფერისაა, ფირფიტისებრი აღნაგობის. ქვიშაქვები და არგილითები ურთიერთმონაცვლეობენ, მათი შეფარდება გეოლოგიურ ჭრილში 70/30-ზეა. ძირითადი ქანების წოლის ელემენტებია -მიმართების აზიმუტი: სამხრეთ-აღმოსავლეთის 165-175^0, დახრის კუთხე: 30-35 გრადუსი.

ზემოთაღწერილი ნალექები ზემოდან გადაფარულია 0.50-1.20 მეტრის სიმძლავრის ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტით, ნაყარით - წარმოდგენილი ძირითადი ქანების ნატეხებით, ლოდებით, ხვინჭით ღორღით, იშვიათად თიხოვანი გრუნტით (ფენა 1).

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი გამოკვლეულ 5.00-8.00 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (სექტემბერი, 2020 წელი).

როგორც შესავალ ნაწილში იყო აღნიშნული, საკვლევ უბანზე გავრცელებულ ძირითად ქანებიდან აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 18 ნიმუში (მონოლითი), აქედან 6 ნიმუში გამოფიტულ ფენა 2-ის ძირითადი ქანებიდან და 12 მონოლითი ფენა 3-ის სუსტად გამოფიტული ძირითად ქანებიდან.

ორივე ფენის ქანების ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდა ჩატარდა სახსტანდარტის 5180-84 და 21153.2-84-ის მიხედვით, განსაზღვრულია სიმკვრივე, სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე ჰაერმშრალი და წყალგაჯერებული მდგომარეობაში. გამოთვლილია დარბილების კოეფიციენტი. სულ ფენა 2-ის გამოფიტული ძირითადი ქანებისათვის გამოიცადა 6 ნიმუში. ქვემოთ ცხრილ 1-ში მოცემულია ფენა 2-ის გამოფიტული ძირითადი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგები.

ცხრილი 1

№№	ჭაბ. № და ნიმუშის აღების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე $R_{c\pi}$ მპა		დარბილების კოეფიციენტი K_{sof}
			მშრალი	წყალგაჯერებული	
1	1 - 1.50 მ	2.32	9.5	5.4	0.57
2	1 - 2.00 მ	2.33	12.2	7.1	0.58
3	1 - 2.50 მ	2.35	16.0	9.3	0.58
4	4 - 1.30 მ	2.32	9.1	5.2	0.57
5	4 - 1.80 მ	2.33	11.2	6.4	0.57
6	4 - 2.20 მ	2.33	12.1	7.0	0.58
საშუალო		2.33	11.68	6.73	0.575

როგორც ცხრილიდან ჩანს ქვიშაქვების საშუალო სიმკვრივე ρ-2.33 გ/სმ³, სიმტკიცის ზღვარის საშუალო მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე,

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_c - 6.73$ მპა ტოლია, რაც სახსტანდარტი 251000-82 ცხრილი 3-ის თანახმად განეკუთვნება საშუალო სიმტკიცის გრუნტების ნაირსახეობას. გრუნტი დარბილებადია, ყველა მნიშვნელობა $K_{so}f < 0.75$-ზე ფენის გახსნის სიმძლავრე 1.0-2.0 მეტრია.

ფენის საანგარიშო მნიშვნელობების დასადგენად ჩატარებულია ლაბორატორიული კვლევების შედეგად მიღებული სიმტკიცის ზღვრის მაჩვენებლის (წყალგაჯერებულ პირობებში) სტატისტიკური დამუშავება, რომლის შედეგებიც მოცემულია ცხრილ 2-ში.

ცხრილი 2

№	R_c' (მპა)	$R_c^{ნ}$(მპა)	$R_c^{ნ} - R_c'$ (მპა)	$(R_c^{ნ} - R_c')^2$ (მპა)
1	3.4	6.73	1.33	1.77
2	7.1	6.73	-0.37	0.137
3	4.3	6.73	-2.57	6.61
4	5.2	6.73	1.53	2.34
5	6.4	6.73	0.33	0.11
6	7.0	6.73	-0.27	0.07
Σ	40.4	-	-	11.04

ნორმატიული მნიშვნელობა $R_c^{ნ} = 40.4 : 6 = 6 \cdot 73$ მპა შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(R_c^{ნ}\text{-}R_c') \leq ν ნ_{გად}$

როცა $n = 6$ $\nu = 2.07$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(R_c^{ნ} - R_c')} = \sqrt{\frac{11.04}{6}} = 1.36$$

$ν ნ_{გად}$=1.36×2.07=2.81

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(R_c^{ნ}\text{-}R_c') \leq ν ნ_{გად}$, ამიტომ R_c' ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(R_c^{ნ} - R_c^{'})^2} = 1.49$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{149}{6.73} = 0.22 \text{ ანუ } 22\%$$

გამოვთვალოთ R_c მნიშვნელობა პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ თუ $n - 1 = 6 - 1 = 5$ გვაქვს $t_\alpha = 2.01$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \times \nu}{\sqrt{n}} = \frac{2.01 \times 0.22}{\sqrt{6}} = 0.18$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{ზ} = \frac{1}{1 \pm \rho} = 1.22$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$R_c' = \frac{R_c^{ნ}}{K_{ზ}} = \frac{6.73}{1.22} = 5.52 \text{ მპა ანუ } 55.2 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვინაიდან ქვიშაქვების და არგილიტების შეფარდება გფეოლოგიურ ჭრილში 70/30-ზე, ხოლო წყალში გამოცდისას არგილიტები იშლებიან, ფენის საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობების მისაღებად გამოთვლილი $R_c' = 5.52$ უნდა შემცირდეს 30%-ით ანუ 1.66-ით, რაც 3.86 მპას-ს, 38.6 კგძ/სმ^2 ტოლია და მიღებული იქნეს საანგარიშოდ.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული ფენა 3-ის სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანებიდან აღებული და გამოცდილი იქნა 12 ნიმუში (მონოლითი). ქვემოთ ცხრილ №3-ში მოცემულია ფენა 3-ის სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგები.

ცხრილი 3

№№	ჭაბ. № და ნიმუშის აღების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე $R_{c\pi}$ მპა		დარბილების კოეფიციენტი K_{sof}
			მშრალი	წყალგაჯერებული	
1	1 - 3.00 მ	2.43	44.5	26.7	0.60
2	1 - 4.00 მ	2.43	44.5	27.3	0.60
3	1 - 5.00 მ	2.44	58.2	35.5	0.61
4	1 - 6.00 მ	2.45	72.9	45.2	0.62
5	1 - 7.00 მ	2.46	87.0	54.8	0.63
6	1 - 8.00 მ	2.48	105.1	68.3	0.65
7	4 - 3.50 მ	2.43	43.0	25.8	0.60
8	4 - 4.50 მ	2.43	44.2	26.5	0.60
9	4 - 5.50 მ	2.44	55.7	34.0	0.61
10	4 - 6.00 მ	2.45	71.1	44.1	0.62
11	4 - 7.00 მ	2.46	84.1	53.0	0.63
12	4 - 7.50 მ	2.48	105.4	68.5	0.65
საშუალო		2.45	68.0	42.5	0.62

როგორც ცხრილიდან ჩანს ფენა 3-ის სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების (ქვიშაქვების) საშუალო სიმკვრივე ρ-2.45 გ/სმ³, სიმტკიცის ზღვარის საშუალო მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე, წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_c - 42.5$ მპა ტოლია, რაც სახსტანდარტი 251000-82 ცხრილი 3-ის თანახმად განეკუთვნება საშუალო სიმტკიცის გრუნტების ნაირსახეობას. გრუნტი დარბილებადია, ყველა მნიშვნელობა $K_{sof} < 0.75$-ზე ფენის გახსნის სიმძლავრე სტრუქტურულ ჭაბურღილებში 9.0-10.0 მეტრია.

ფენის საანგარიშო მნიშვნელობების დასადგენად ჩატარებულია ლაბორატორიული კვლევების შედეგად მიღებული სიმტკიცის ზღვრის მაჩვენებლის (წყალგაჯერებულ პირობებში) სტატისტიკური დამუშავება, რომლის შედეგებიც მოცემულია ცხრილ № 4-ში.

ცხრილი 4

№	R'_c (მპა)	$R_c^ნ$(მპა)	$R_c^ნ - R'_c$ (მპა)	$(R_c^ნ - R'_c)^2$ (მპა)
1	26.7	42.48	15.78	249.01
2	27.3	42.48	15.18	230.43
3	35.5	42.48	6.98	48.72
4	45.2	42.48	-2.72	7.40
5	54.8	42.48	-12.32	151.78
6	68.3	42.48	-25.82	666.67
7	25.8	42.48	16.68	278.22
8	26.5	42.48	15.98	255.36
9	34.0	42.48	8.48	71.91
10	44.1	42.48	-1.62	2.62
11	53.0	42.48	-10.52	110.67
12	68.5	42.48	-26.02	677.04
Σ	509.7	-	-	2749.83

ნორმატიული მნიშვნელობა $R_c^ნ = 509.7 : 12 = 42.48$ მპა შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(R_c^ნ - R'_c) \leq ν ნ_{გად}$

როცა $n = 12$ $\nu = 2.52$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(R_c^ნ - R'_c)} = \sqrt{\frac{2749.83}{12}} = 15.14$$

$ν ნ_{გად}$=15.14×2.52=38.15

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(R_c^ნ - R'_c) \leq ν ნ_{გად}$, ამიტომ R'_c ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(R_c^ნ - R_c^{'})^2} = 15.81$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{15.81}{42.48} = 0.37 \text{ ანუ } 37\%$$

გამოვთვალოთ R_c მნიშვნელობა პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ თუ $n - 1 = 12 - 1 = 11$ გვაქვს $t_\alpha = 1.80$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \times \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.80 \times 0.37}{\sqrt{12}} = 0.19$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{\text{გ}} = \frac{1}{1 \pm \rho} = 1.23$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$R_c' = \frac{R_c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ}}} = \frac{42.48}{1.23} = 34.54 \text{ მპა ანუ } 345.4 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვინაიდან ქვიშაქვების და არგილიტების თანაფარდობა 70/30-ზე, ხოლო წყალში გამოცდისას არგილიტები იშლებიან, ფენის საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობების მისაღებად გამოთვლილი $R_c' = 34.54$ უნდა შემცირდეს 30%-ით ანუ 10.36-ით, რაც 24.18 მპას-ს, 241.8 კგძ/სმ^2 ტოლია და მიღებული იქნეს საანგარიშოდ.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე, დასკვნაში შეიძლება აღინიშნოს შემდეგი:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, სამშენებლო მოედანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან როგორც სამშენებლო უბანზე, ისე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ აღინიშნება.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, ს.ნ და წ 02.07-87 მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება II კატეგორიას - საშუალო სირთულის.

უარყოფითი ფაქტორია ფერდის დახრა, აგრეთვე ფერდის დახრის და ძირითადი ქანების წოლის ელემენტების თანხვედრა.

2. სამშენებლო თვისებების მიხედვით, გამოკვლეული უბნის გეოლოგიურ ჭრილში შეიძლება გამოვყოთ 2 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.)

I ს.გ.ე - გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 2);

II ს.გ.ე - სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 3).

3. დასაპროექტებელი ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკური მახასიათებლებიდან და გამოკვლეული სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე ფუძე გრუნტებად შეიძლება მიღებული იქნეს ორივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტები ფენა 2-ის და ფენა 3-ის გამოფიტული და სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანები.

საძირკვლების ტიპად მიღებული იქნეს ტექნიკური დავალებით გათვალისწინებული საძირკვლები - ლენტური, წერტილოვანი (ცალკემდგომი).

4. ფერდის დახრისა და ძირითადი ქანების წოლის ელემენტების თანხვედრის გამო მიზანშეწონილად მიგვაჩნია საძირკვლების მოწყობისას მოხდეს საძირკვლების ჩაანკერება და საძირკვლების ძირში მოწყობილი იქნეს ე.წ. „ქუსლი“.

5. ქვემოთ ცხრილ 5-ში მოცემულია ორივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტების აუცილებელიფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების, საარქივე მასალების, აგრეთვე საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო თეორიული ცნობარი) საფუძველზე.

ცხრილი 5

№ №	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები	
		I სგე (ფენა 2)	II სგე (ფენა 3)
1.	სიმკვრივე ρ- გ/სმ^3;	2.33	2.45
2	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c\pi}$ მპა (კგძ/სმ^2)	3.86 (38.6)	34.54 (345.4)
3.	საგების კოეფიციენტი K-კგ/სმ^3	10	100
4.	პუასონის კოეფიციენტი μ	0.27	0.25
5.	გრუნტის ბეტონზე ხახუნის კოეფიციენტი f	0.70	0.75

6. ფერდის დახრის გამო, ორი მიწისქვეშა სართულის კედლების დასველების თავიდან აცილების მიზნით მიზანშეწონილად მიგვაჩნია პროექტით გათვალისწინებულ იქნეს წყალამრიდი სამუშაოების ჩატარება და მოხდეს ორი მიწისქვეშა სართულის ჰიდროიზოლაცია.

7. ფერდის დიდი სიმძლავრის ფენის მოჭრის შემთხვევაში, მომავალში ლოკალური უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია პროექტით გათვალისწინებული იქნეს სამაგრი კედლის მოწყობა.

8. პ.ნ 01.01-09-ის "სეისმომედეგი მშენებლობა" თანახმად ქალაქი თბილისი მდებარეობს 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად, სამშენებლო მოედანი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო უბნის სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.

9. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, მიღებული იქნას ს.ნ და წ 3.02.01-87-ის პ.პ. 3.11; 3.15 და ს.ნ და წ III -4.80 მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

10. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, სამშენებლო მოედანზე გავრცელებული გრუნტები ს.ნ და წ IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:

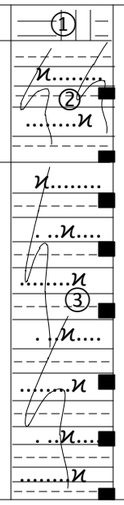
ა) ტექნოგენური გრუნტი, ნაყარი (ფენა 1) - სამივე სახეობით (ერტციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) - II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ^3 (რიგ№24^ა).

ბ) გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 2) - ხელით VI ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 2330 კგ/მ^3 (რვუტოლებთ 28^ბ).

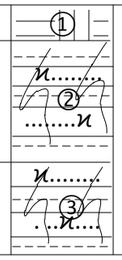
გ) სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 3) - ხელით - VII ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2450 კგ/მ^3 (ვუტოლებთ 28^გ)

ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი

ბ№1

ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 607.80	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ
1	0.00	0.50	0.50	607.30				
2	0.50	2.50	2.00	605.30				
3	2.50	8.00	5.50	598.80				

ბ№2

ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 609.80	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ
1	0.00	0.50	0.50	609.30				
2	0.50	2.50	2.00	607.30				
3	2.50	4.00	1.50	605.80				

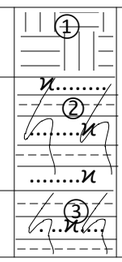
ბ№3

ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 606.70	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ
1	0.00	0.80	0.80	605.90				
2	0.80	2.80	2.00	603.90				
3	2.80	4.00	1.20	602.70				

ბ№4

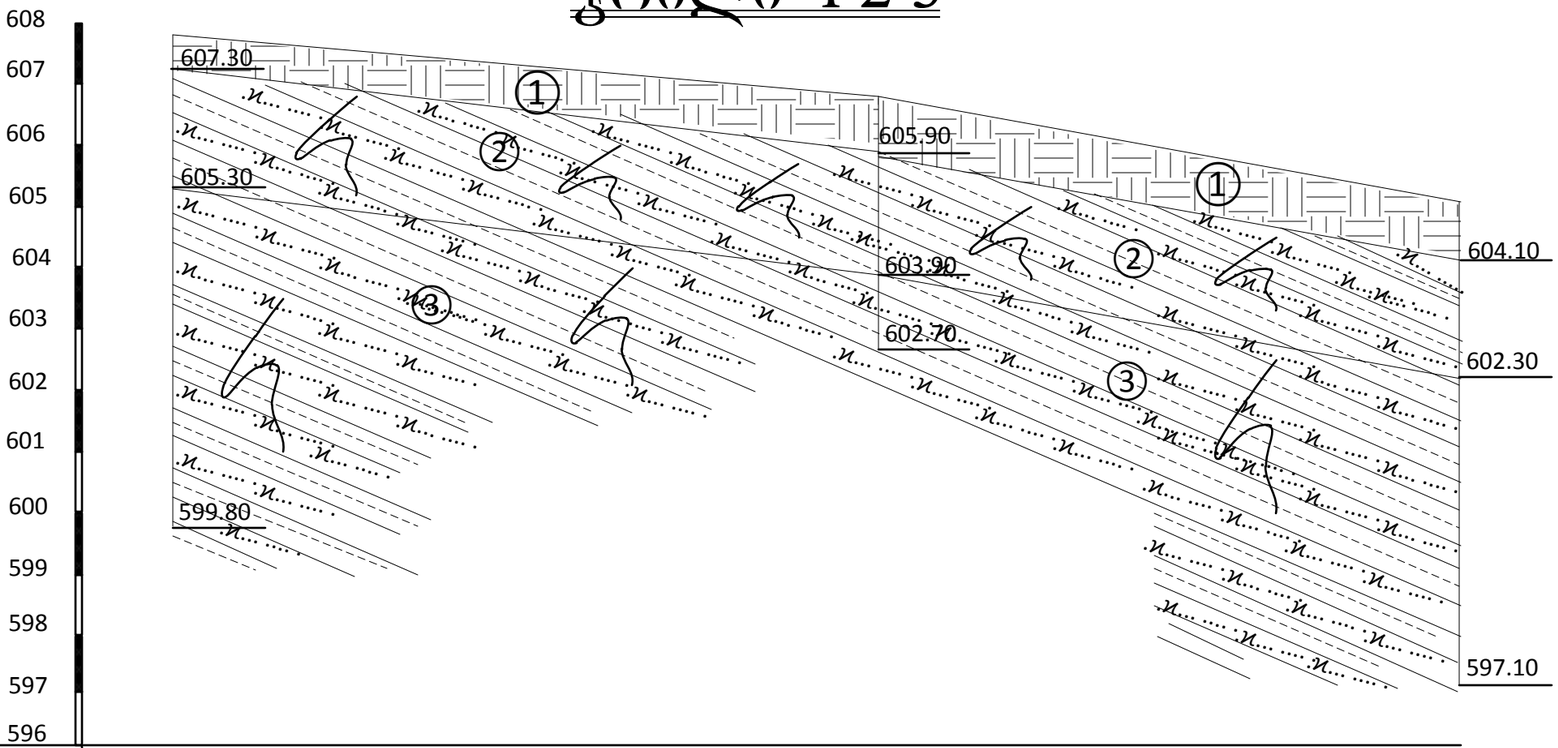
ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 605.10	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ
1	0.00	1.00	1.00	604.10				
2	1.00	2.80	1.80	602.30				
3	2.80	8.00	5.20	597.10				

ბ№5

ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 606.50	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ
1	0.00	1.20	1.20	605.30				
2	1.20	3.00	1.80	603.50				
3	3.00	4.00	1.00	602.50				

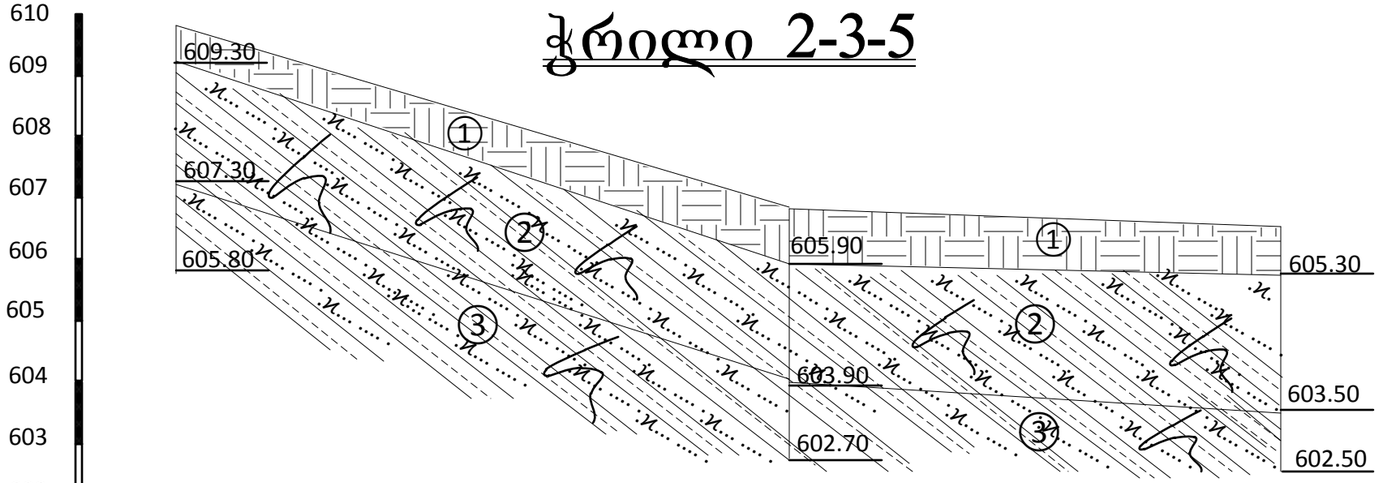
პირობითი აღნიშვნები

ჭრილი 1-2-3



გამონამუშევრების №№	ბ№1	ბ №3	ბ №4
მიწის ზედაპირის ნიშნული	607.80	606.70	605.10
მანძილი მ-ში	11.50	9.50	

ჭრილი 2-3-5



გამონამუშევრების №№	ბ№2	ბ №3	ბ №5
მიწის ზედაპირის ნიშნული	609.80	606.70	606.50
მანძილი მ-ში	10.00	8.00	

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის
საგამოცდო ლაბორატორია

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია ქალაქი თბილისი, ინტენსიფიკაციის გზის მიმდებარედ, ნაკვეთი საკადასტრო კოდი 01.14.16.014/407, ორბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ სამშენებლო მოედანზე აღებული ქანების სინჯების ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი გიორგი ბალიაშვილი

თბილისი 2020 წ

1. ანგარიში წარმოდგენილია 19 გვერდზე. შეიცავს 6 ცხრილს და 18 ნახაზს.
2. სინჯების წარმომავლობაზე ანგარიშის შემდგენელი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტი

1. ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები;
2. ГОСТ 21153,2-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა კუმშვაზე ;
3. ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე;
4. ГОСТ 21153,5-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ძვრაზე გამოცდით
5. ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 53 წლის და ბეტონების მიმართულებით 19 წლის სტაჟის მქონე, მთავარი მეცნიერ თანამშრომლის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ. კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

სინჯის №	ქანის ტიპი	ჭაბურღილის №	სიღრმე, მ	სიმტკიცე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი	დრეკადობის მოდული, მეგპა (წყალნაჯერი ნიმუშები)	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი	სიმკვრივე, გ/სმ³
				მშრალი	წყალნაჯერი					
1	ქვიშაქვა გამოფიტული	1	1,50	9,5	5,4	0,57	1160,1	0,73	20,5	2,32
2	ქვიშაქვა გამოფიტული	1	2,00	12,2	7,1	0,58	1525,4	0,96	22,0	2,33
3	ქვიშაქვა გამოფიტული	1	2,50	16,0	9,3	0,58	1998,0	1,25	22,5	2,35
4	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	1	3,00	44,5	26,7	0,60	5736,2	3,59	25,5	2,43
5	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	1	4,00	45,5	27,3	0,60	5865,2	3,68	25,5	2,43
6	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	1	5,00	58,2	35,5	0,61	7626,8	4,78	26,0	2,44
7	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	1	6,00	72,9	45,2	0,62	9710,8	6,08	26,5	2,45
8	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	1	7,00	87,0	54,8	0,63	11773,3	7,38	27,0	2,46
9	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	1	8,00	105,1	68,3	0,65	14714,0	9,19	28,0	2,48
10	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	1,30	9,1	5,2	0,57	1120,2	0,70	20,5	2,32
11	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	1,80	11,2	6,4	0,57	1378,8	0,86	22,0	2,33
12	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	2,20	12,1	7,0	0,58	1508,0	0,94	22,0	2,33
13	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	4	3,50	43,0	25,8	0,60	5558,2	3,47	25,5	2,43
14	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	4	4,50	44,2	26,5	0,60	5709,0	3,57	25,5	2,43
15	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	4	5,50	55,7	34,0	0,61	7324,7	4,58	26,0	2,44
16	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	4	6,00	71,1	44,1	0,62	9500,6	5,94	26,5	2,45
17	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	4	7,00	84,1	53,0	0,63	11417,9	7,13	27,0	2,46
18	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	4	7,50	105,4	68,5	0,65	14757,1	9,22	28,0	2,48

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
2	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
3	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
4	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
5	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
6	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
7	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
8	მტკიცე[3]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
9	მტკიცე[3]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
10	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
11	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
12	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
13	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
14	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
15	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
16	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
17	მტკიცე[3]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
18	მტკიცე[3]	მკვრივი[4]	დარბილებადი

შენიშვნა: 1– შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მეოთხე რეიტინგის; 2-მესამე რეიტინგის; 3-მეორე რეიტიგის 4-ოთხრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმკვრივის შემცირების მიხედვით მეორე რეიტინგის.

ცხრილი 3- სიმკვრივე ნიმუშების მიხედვით

სინ-ჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა, გ			მოცულობა, სმ³		სიმკვრი-ვე, გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფი–ნის	ნიმუ-შის	
			ჰაერში	წყალში			
1	1	45,23	94,04	20,39	54,23	19,41	2,33
	2	44,56	48,39	24,84	4,25	19,29	2,31
2	1	43,12	46,82	24,28	4,11	18,43	2,34
	2	43,78	47,47	24,50	4,1	18,87	2,32
3	1	42,12	45,83	23,78	4,12	17,92	2,35
	2	42,35	46,09	23,84	4,15	18,10	2,34
4	1	39,21	42,83	22,61	4,02	16,20	2,42
	2	39,68	43,36	23,01	4,09	16,26	2,44

ცხრილი 3- სიმკვრივე ნიმუშების მიხედვით

სინ-ჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა, გ			მოცულობა, სმ³		სიმკვრი-ვე, გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფი–ნის	ნიმუ-შის	
			ჰაერში	წყალში			
5	1	40,16	43,86	23,22	4,11	16,53	2,43
	2	41,08	44,80	23,69	4,13	16,98	2,42
6	1	41,23	45,34	23,94	4,57	16,83	2,45
	2	41,59	45,42	24,05	4,26	17,12	2,43
7	1	46,21	50,07	27,00	4,29	18,78	2,46
	2	47,23	50,97	27,46	4,15	19,36	2,44
8	1	49,01	53,40	28,68	4,88	19,84	2,47
	2	42,42	46,66	24,63	4,71	17,31	2,45
9	1	47,12	50,59	27,81	3,86	18,92	2,49
	2	42,35	45,54	24,85	3,54	17,15	2,47
10	1	42,19	45,80	23,76	4,01	18,03	2,34
	2	48,48	52,11	27,00	4,03	21,08	2,3
11	1	48,05	51,72	27,20	4,08	20,45	2,35
	2	46,32	49,93	25,87	4,01	20,05	2,31
12	1	49,23	52,81	27,61	3,98	21,22	2,32
	2	50,24	53,72	28,38	3,87	21,47	2,34
13	1	51,07	54,66	29,65	3,99	21,02	2,43
	2	39,4	43,03	22,78	4,03	16,21	2,43
14	1	40,23	43,45	23,45	3,58	16,42	2,45
	2	40,58	43,77	23,39	3,54	16,84	2,41
15	1	40,02	43,22	23,26	3,55	16,40	2,44
	2	42,23	46,33	24,47	4,55	17,31	2,44
16	1	40,23	45,23	23,12	5,55	16,56	2,43
	2	39,56	45,46	22,89	6,55	16,02	2,47
17	1	39,58	43,37	23,07	4,21	16,09	2,46
	2	42,43	46,24	24,76	4,23	17,25	2,46
18	1	48,18	52,29	28,22	4,57	19,51	2,47
	2	49,01	53,13	28,87	4,58	19,68	2,49

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრ-ძე,სმ	სიგანე/ დიამეტ., სმ	სიმაღ-ლე, სმ	ფარ-თობი, სმ²	მასშტ. კოეფ	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკად. მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1.1	3,09	3,09/	3,12	9,55	0,80	1055	9,0		მშრალი
	1.2	3,10	3,11/	3,12	9,64	0,80	1180	10,0		
	1.3	3,12	3,12/	6,55	9,73	1,00	555	5,8	1160,1	წყალნაჯერი
	1.4	3,11	3,10/	3,11	9,64	0,80	590	5,0		
2	2.1	3,11	3,11/	3,12	9,67	0,80	1425	12,0		მშრალი
	2.2	3,11	3,12/	3,13	9,70	0,80	1475	12,4		
	2.3	3,12	3,11/	3,15	9,70	0,80	855	7,2		წყალნაჯერი
	2.4	3,11	3,12/	6,46	9,70	1,00	665	7,0	1525,4	
3	3.1	3,11	3,13/	3,12	9,73	0,80	1850	15,5		მშრალი
	3.2	3,11	3,12/	3,13	9,70	0,80	1965	16,5		
	3.3	3,11	3,11/	6,35	9,67	1,00	910	9,6	1998,0	წყალნაჯერი
	3.4	3,15	3,15/	3,16	9,92	0,80	1095	9,0		
4	4.1		/3,43	6,75	9,24	0,98	4070	44,5		მშრალი
	4.2		/3,42	6,81	9,18	1,00	2405	26,7	5736.2	წყალნაჯერი
5	5.1		/3,44	6,54	9,29	0,96	4320	45,5		მშრალი
	5.2		/3,44	6,84	9,29	1,00	2490	27,3	5865.2	წყალნაჯერი
6	6.1		/3,42	6,47	9,18	0,96	5460	58,2		მშრალი
	6.2		/3,42	6,79	9,18	1	3200	35,5	7626.8	წყალნაჯერი
7	7.1		/3,43	6,55	9,24	0,97	6810	72,9		მშრალი
	7.2		/3,42	6,99	9,18	1,00	4070	45,2	9710.8	წყალნაჯერი
8	8.1		/3,43	6,54	9,24	0,96	8210	87,0		მშრალი
	8.2		/3,43	6,87	9,24	1,00	4965	54,8	11773.3	წყალნაჯერი
9	9.1		/3,42	6,59	9,18	0,97	9760	105,1		მშრალი
	9.2		/3,43	6,98	9,24	1,00	6190	68,3	14714.0	წყალნაჯერი
10	10.0	3,08	3,07	3,09	9,46	0,80	1045	9,0		მშრალი
	10.2	3,08	3,08	3,10	9,49	0,80	1070	9,2		
	10.3	3,09	3,10	6,33	9,58	1,00	470	5,0	1120,2	წყალნაჯერი
	10.4	3,1	3,09	3,10	9,58	0,80	635	5,4		
11	11.1	4,12	4,13	4,15	17,02	0,80	2295	11,0		მშრალი
	11.2	4,12	4,12	4,13	16,97	0,80	2375	11,4		
	11.3	4,12	4,13	8,28	17,02	1,00	1000	6,0	1378,8	წყალნაჯერი
	11.4	4,14	4,13	4,14	17,10	0,80	1425	6,8		
12	12.1	4,09	4,10	4,12	16,77	0,80	2470	12,0		მშრალი
	12.2	4,11	4,10	4,11	16,85	0,80	2520	12,2		
	12.3	4,11	4,10	4,11	16,85	0,80	1550	7,5		წყალნაჯერი
	12.4	4,09	4,10	8,46	16,77	1,00	1070	6.5	1508.0	
13	13.1		/3,42	6,99	9,18	0,95	4075	43,0		მშრალი
	13.2		/3,40	6,66	9,07	1,00	2295	25,8	5558.2	წყალნაჯერი
14	14.1		/3,40	6,89	9,07	0,98	4015	44,2		მშრალი
	14.2		/3,40	6,65	9,07	1,00	2360	26,5	5709.0	წყალნაჯერი
15	15.1		/3,00	6,99	7,07	1,00	3860	55,7		მშრალი
	15.2		/3,41	6..99	9,13	1,00	3045	34,0	7324.7	წყალნაჯერი

ცხრილი 4-ის დასასრული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრ-ძე,სმ	სიგანე/ დიამეტ., სმ	სიმაღ-ლე, სმ	ფარ-თობი, სმ²	მასშტ. კოეფ	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკად. მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
16	16.1		/3,41	6,66	9,13	0,97	6565	71,1		მშრალი
	16.2		/3,42	6,88	9,18	1,00	3970	44,1	9500.6	წყალნაჯერი
17	17.1		/3,42	6,69	9,18	0,98	7730	84,1		მშრალი
	17.2		/3,43	6,89	9,24	1,00	4800	53,0	11417.9	წყალნაჯერი
18	18.1		/3,43	6,70	9,24	0,98	9745	105,4		მშრალი
	18.2		/3,42	6,91	9,18	1,00	6170	68,5	14757.1	წყალნაჯერი

ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

ნიმუში # 1.3			ნიმუში # 2.4			ნიმუში # 3.4			ნიმუში # 4.2			ნიმუში # 5,2			ნიმუში #6,2		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	2	3	55	2	4	75	4	3	200	2	2	200	2	1	250	2	2
100	4	5	110	5	6	150	6	5	400	4	3	400	4	3	500	4	3
150	6	6	165	8	8	225	9	8	600	6	5	600	7	6	750	6	5
200	9	9	220	10	10	300	11	10	800	9	7	800	10	9	1000	8	8
250	12	12	275	12	12	375	13	12	1000	11	10	1000	12	11	1250	10	10
300	15	15	330	14	14	450	15	14	1200	13	13	1200	14	13	1500	12	12
350	18	18	385	17	17	525	18	17	1400	15	16	1400	16	15	1750	14	14
400	21	21	440	20	20	600	21	20	1600	18	19	1600	19	18	2000	17	17
450	24	24	495	23	23	675	24	23	1800	21	22	1800	22	21	2250	20	20
500	29	28	550	27	28	750	28	27	2000	24	25	2000	25	24	2500	23	23
550	35	34	605	32	33	825	33	32	2200	28	29	2200	29	28	2750	27	26
555	44	43	660	38	39	900	39	38	2400	33	34	2400	34	33	3000	32	31
			665	47	49	910	47	46	2405	41	43	2490	43	42	3200	41	41
ნიმუში # 7.2			ნიმუში # 8.2			ნიმუში # 9.2			ნიმუში # 10.3			ნიმუში # 11.3			ნიმუში # 12.4		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
350	2	3	400	2	2	500	1	3	40	2	2	85	2	3	85	2	3
700	4	5	800	5	4	1000	4	5	80	4	5	170	5	6	170	4	5
1050	7	8	1200	7	6	1500	6	7	120	7	7	255	8	8	255	6	6
1400	10	10	1600	9	9	2000	8	9	160	9	9	340	11	11	340	8	8
1750	13	12	2000	11	11	2500	11	11	200	11	11	425	14	14	425	11	11
2100	16	14	2400	13	13	3000	14	13	240	13	13	510	17	17	510	14	14
2450	19	17	2800	16	16	3500	17	15	280	16	16	595	20	20	595	17	17
2800	22	20	3200	18	18	4000	20	18	320	19	19	680	23	23	680	20	20
3150	25	23	3600	21	21	4500	23	21	360	22	22	765	26	26	765	23	23
3500	29	27	4000	24	24	5000	26	24	400	26	26	850	30	30	850	26	26
3850	34	32	4400	28	29	5500	30	28	440	31	32	935	35	34	935	30	30
4070	42	40	4800	33	34	6000	35	33	470	40	41	1000	77	76	1020	35	34
			4965	42	43	6190	44	42							1070	43	42

ცხრილი 5-ის დასასრული

ნიმუში # 13.2			ნიმუში # 14.2			ნიმუში # 15.2			ნიმუში # 16.2			ნიმუში # 17.2			ნიმუში # 18.2		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	2	3	190	2	2	250	2	3	300	3	2	400	2	3	500	3	4
380	4	5	380	4	5	500	4	5	600	5	4	800	5	6	1000	6	7
570	6	7	570	6	8	750	6	8	900	6	5	1200	8	10	1500	9	9
760	8	10	760	9	10	1000	9	9	1200	8	7	1600	11	12	2000	11	11
950	11	12	950	12	12	1250	11	11	1500	10	9	2000	14	14	2500	13	13
1140	14	14	1140	15	14	1500	13	13	1800	12	11	2400	17	16	3000	15	15
1330	17	16	1330	17	16	1750	15	16	2100	14	13	2800	20	19	3500	18	18
1520	20	19	1520	20	19	2000	18	19	2400	16	15	3200	23	22	4000	21	21
1710	23	22	1710	23	22	2250	21	22	2700	19	18	3600	26	25	4500	24	24
1900	26	25	1900	26	25	2500	24	25	3000	22	21	4000	30	29	5000	28	28
2090	30	29	2090	30	29	2750	28	29	3300	25	24	4400	35	34	5500	33	34
2280	35	34	2280	35	34	3000	33	34	3600	29	28	4800	44	43	6000	39	40
2295	44	43	2360	45	44	3045	44	45	3900	34	33				6170	50	51
									3970	43	42						

ცხრილი 6- ნიმუშების გამოცდა ძვრაზე

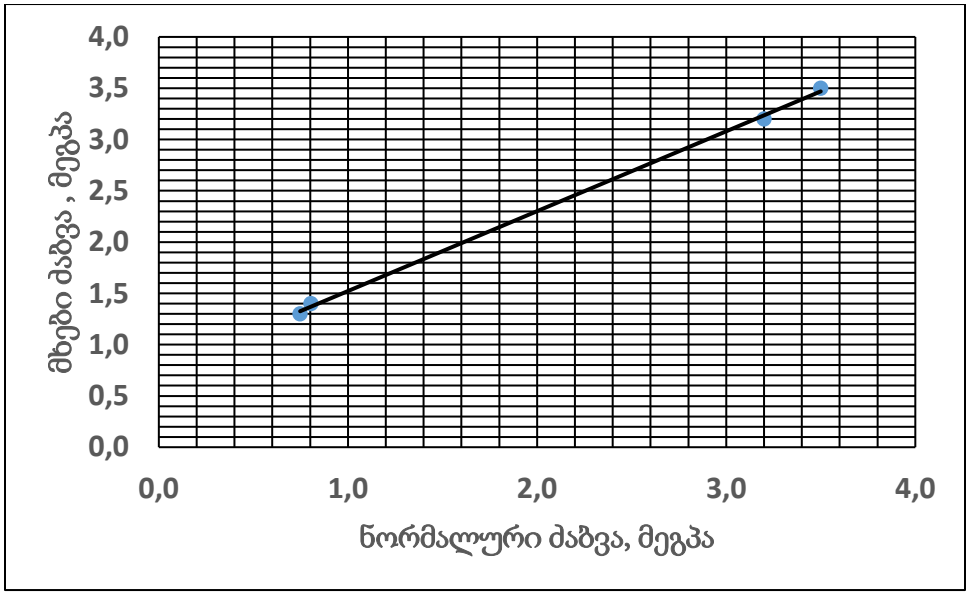
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის ჯუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის ჯუთხე, გრადუსი
1	1	4,10	4,1	16,81	30	246	0,7	1,3	0,73	20,5
	2	4,11	4,12	16,93	30	267	0,8	1,4		
	3	4,12	4,12	16,97	45	821	3,5	3,5		
	4	4,13	4,13	17,06	45	754	3,2	3,2		
2	1	4,14	4,14	17,14	30	367	1,1	1,9	0,96	22,0
	2	4,13	4,15	17,14	30	348	1,0	1,8		
	3	4,16	4,16	17,31	45	1243	5,2	5,2		
	4	4,16	4,16	17,31	45	1267	5,3	5,3		
3	1	4,12	4,14	17,06	30	385	1,1	2,0	1,25	22,5
	2	4,13	4,12	17,02	30	403	1,2	2,1		
	3	4,15	4,16	17,26	45	1264	5,3	5,3		
	4	4,14	4,16	17,22	45	1333	5,6	5,6		
4	1	4,05	4,05	16,40	30	1480	4,60	8	3,59	25,5
	2	4,04	4,05	16,36	30	1568	4,89	8,5		
	3	4,03	4,02	16,20	45	8506	38	38		
	4	4,05	4,06	16,44	45	9088	40	40		

ცხრილი 6- გაგრძელება

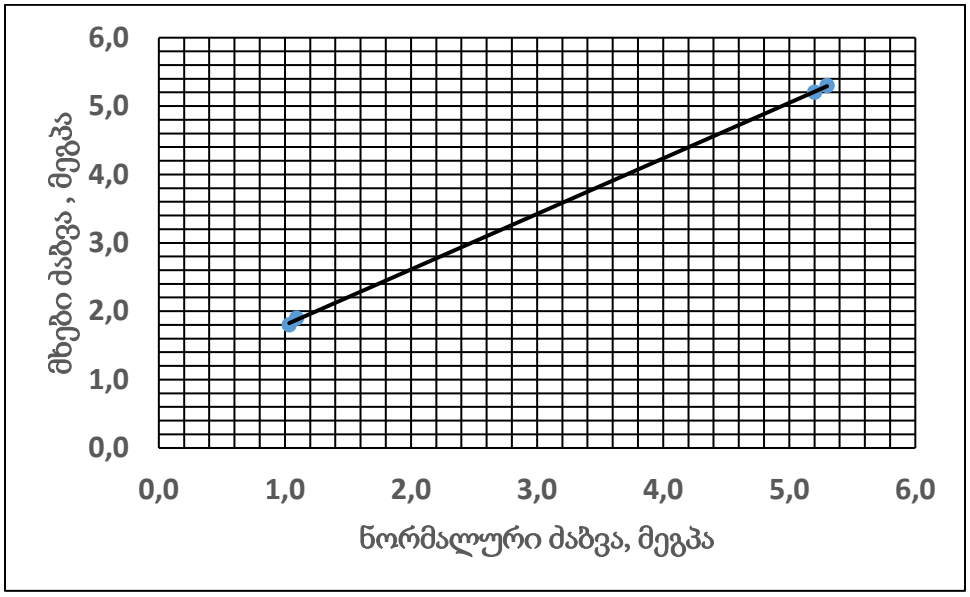
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
5	1	4,04	4,04	16,32	30	1288	4,02	7	3,68	25,5
	2	4,03	4,04	16,28	30	1322	4,14	7,2		
	3	4,02	4,02	16,16	45	8463	37,9	37,9		
	4	4,02	4,03	16,20	45	8954	40	40		
6	1	4,12	4,11	16,93	30	1527	4,60	8	4,78	26,0
	2	4,11	4,11	16,89	30	1524	4,60	8		
	3	4,11	4,1	16,85	45	7683	33	33		
	4	4,1	4,11	16,85	45	7916	34	34		
7	1	4,05	4,05	16,40	30	1942	6,03	10,5	6.08	26.5
	2	4,04	4,04	16,32	30	1988	6,21	10,8		
	3	4,06	4,06	16,48	45	9679	42,5	42,5		
	4	4,07	4,07	16,56	45	9613	42	42		
8	1	4,08	4,10	16,73	30	2452	7,5	13,00	7.38	27.0
	2	4,09	4,10	16,77	30	2553	7,8	13,50		
	3	4,10	4,10	16,81	45	14633	63,0	63,00		
	4	4,09	4,09	16,73	45	15023	65,0	65,00		
9	1	4,13	4,12	17,02	30	3454	10,34	17,5	9,19	28,0
	2	4,13	4,14	17,10	30	3663	10,92	18,5		
	3	4,14	4,14	17,14	45	18945	81	81		
	4	4,13	4,13	17,06	45	20032	85	85		
10	1	4,09	4,1	16,81	30	245	0,7	1,29	0,70	20,5
	2	4,10	4,12	16,93	30	266	0,8	1,38		
	3	4,12	4,13	16,97	45	820	3,49	3,49		
	4	4,13	4,13	17,06	45	753	3,19	3,19		
11	1	4,08	4,09	16,69	30	320	1,0	1,7	0,86	22,0
	2	4,07	4,07	16,56	30	316	1,0	1,69		
	3	4,08	4,08	16,65	45	1173	5,1	5,1		
12	1	4,09	4,08	16,69	45	1174	5,09	5,09	0,94	22,0
	2	4,09	4,1	16,77	30	340	1,0	1,8		
	3	4,08	4,08	16,65	45	1173	5,1	5,1		
	4	4,09	4,09	16,73	45	1156	5	5		

ცხრილი 6- ის დასასრული

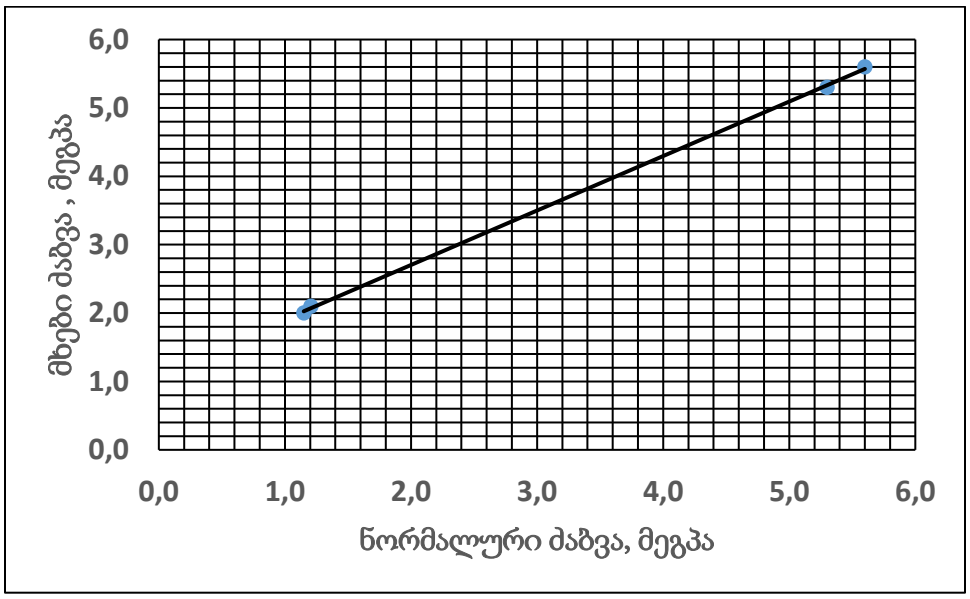
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
13	1	4,11	4,10	16,85	30	1235	3,74	6,5	3,47	25,5
	2	4,09	4,08	16,69	30	1204	3,68	6,4		
	3	4,08	4,08	16,65	45	8280	36	36		
	4	4,07	4,08	16,61	45	8145	35,5	35,5		
14	1	4,11	4,10	16,85	30	1368	4,14	7,2	3,57	25,5
	2	4,11	4,10	16,85	30	1425	4,31	7,5		
	3	4,11	4,10	16,85	45	8847	38	38		
	4	4,11	4,11	16,89	45	8379	35,9	35,9		
15	1	4,11	4,11	16,89	30	1181	3,56	6,2	4,58	26,0
	2	4,12	4,11	16,93	30	1203	3,62	6,3		
	3	4,1	4,1	16,81	45	7781	33,5	33,5		
	4	4,1	4,09	16,77	45	7646	33	33		
16	1	4,13	4,12	17,02	30	2111	6,32	11	5.94	26.5
	2	4,13	4,12	17,02	30	2111	6,32	11		
	3	4,12	4,11	16,93	45	9078	38,8	38,8		
	4	4,12	4,13	17,02	45	9404	40	40		
17	1	4,11	4,12	16,93	30	2291	6,9	12,0	7.13	27.0
	2	4,12	4,13	17,02	30	2398	7,2	12,5		
	3	4,11	4,11	16,89	45	9803	42,0	42,0		
	4	4,11	4,10	16,85	45	9779	42,0	42,0		
18	1	4,12	4,13	17,02	30	3454	10,34	18	9,22	28,0
	2	4,14	4,13	17,10	30	3663	10,92	19		
	3	4,14	4,14	17,14	45	18945	80	80		
	4	4,13	4,13	17,06	45	20032	85	85		



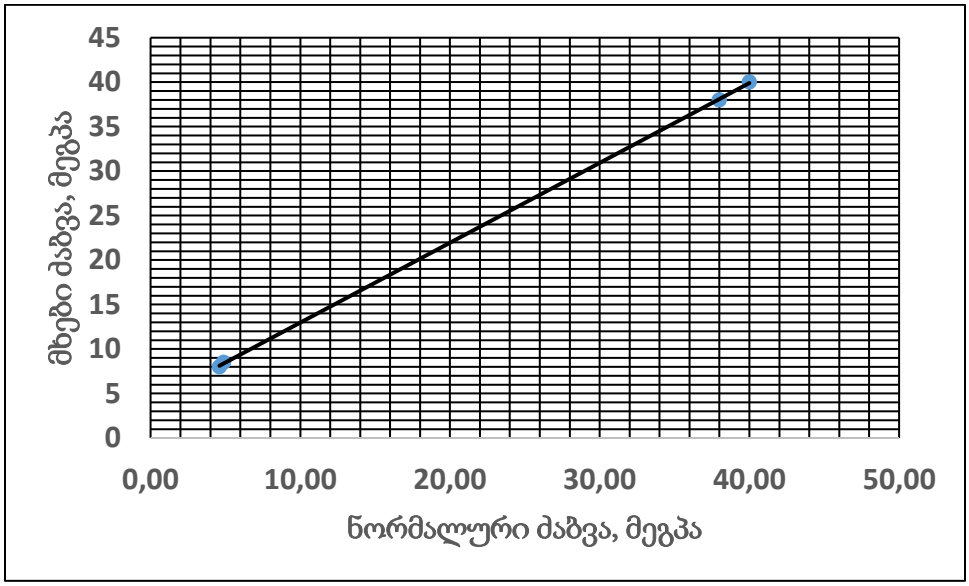
ნახ. 1 სინჯი 1 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი,



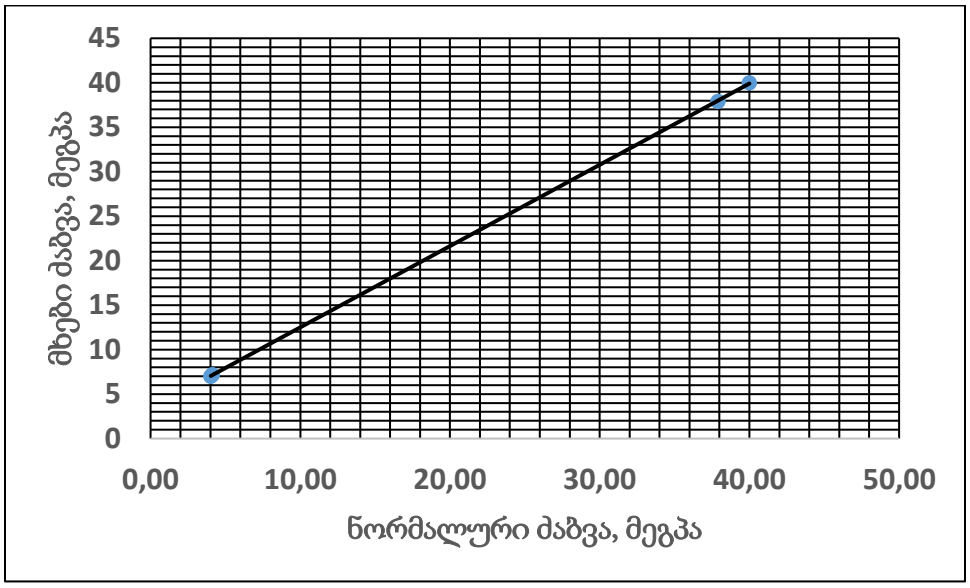
ნახ. 2 სინჯი 2 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



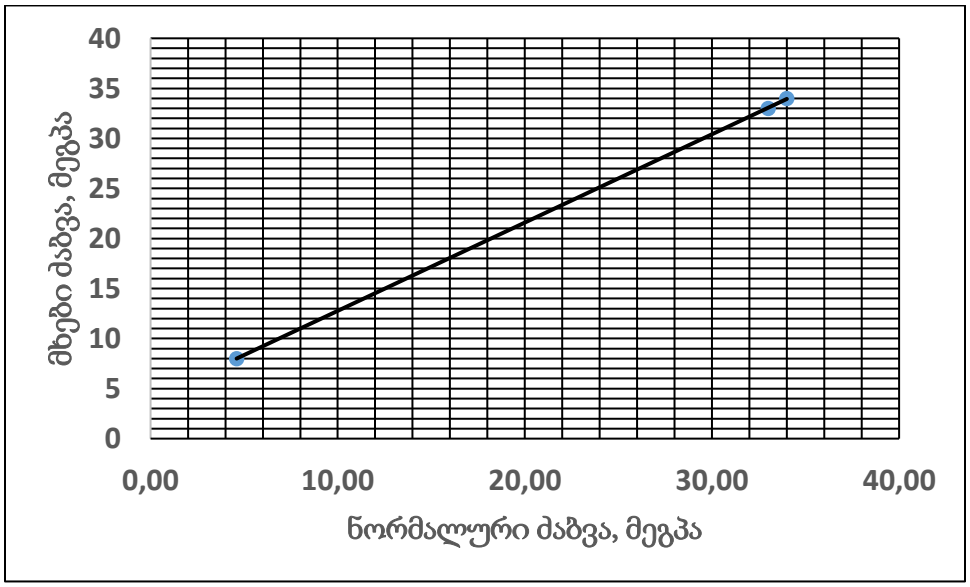
ნახ. 3 სინჯი 3 - მხებ და ნორმალურ მაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



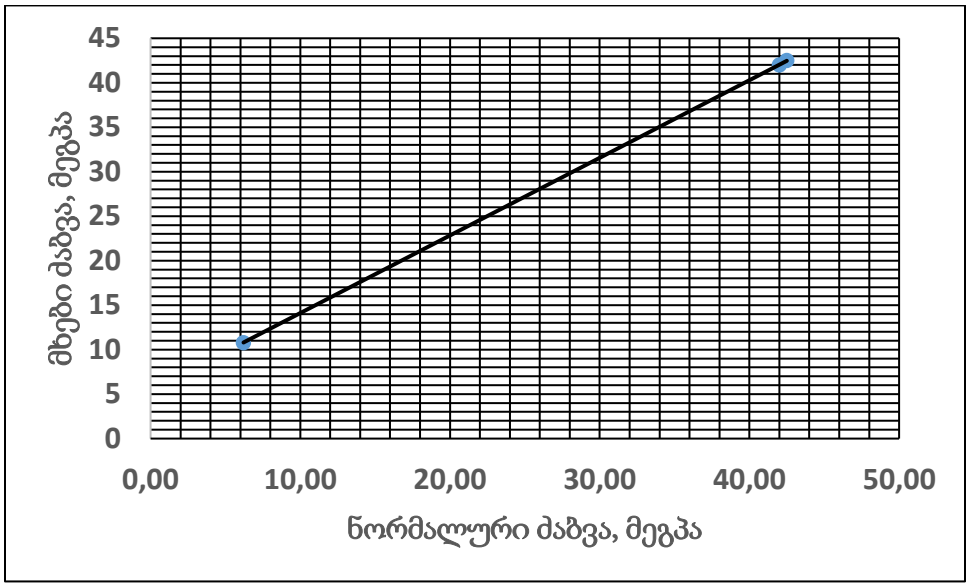
ნახ.4 სინჯი 4 - მხებ და ნორმალურ მაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



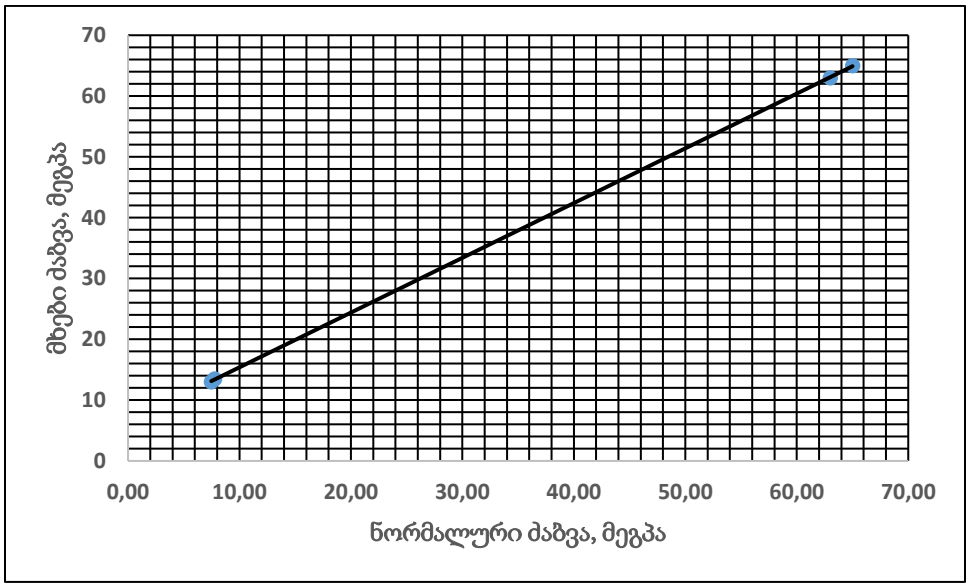
ნახ. 5 სინჯი 5 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



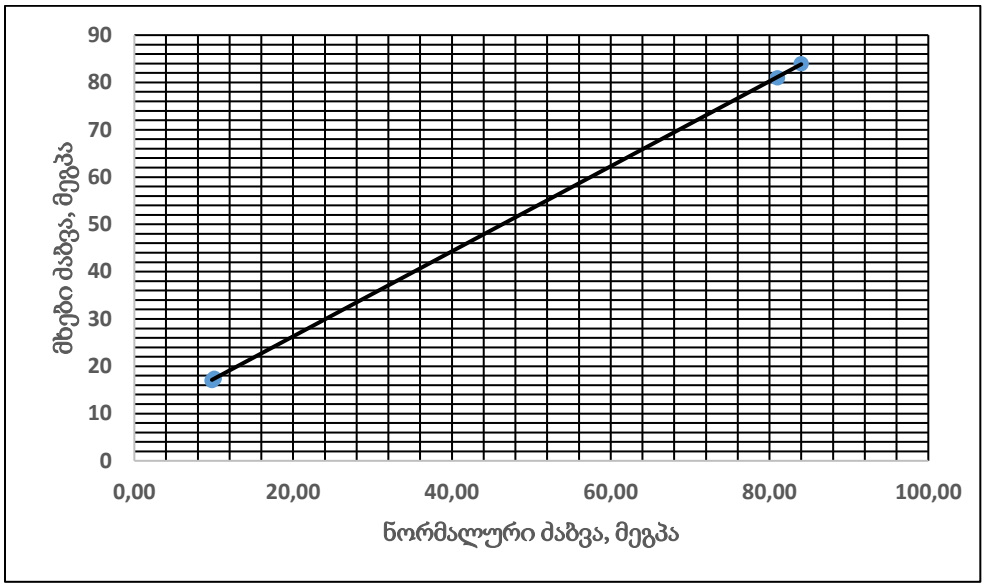
ნახ.6 სინჯი 6 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



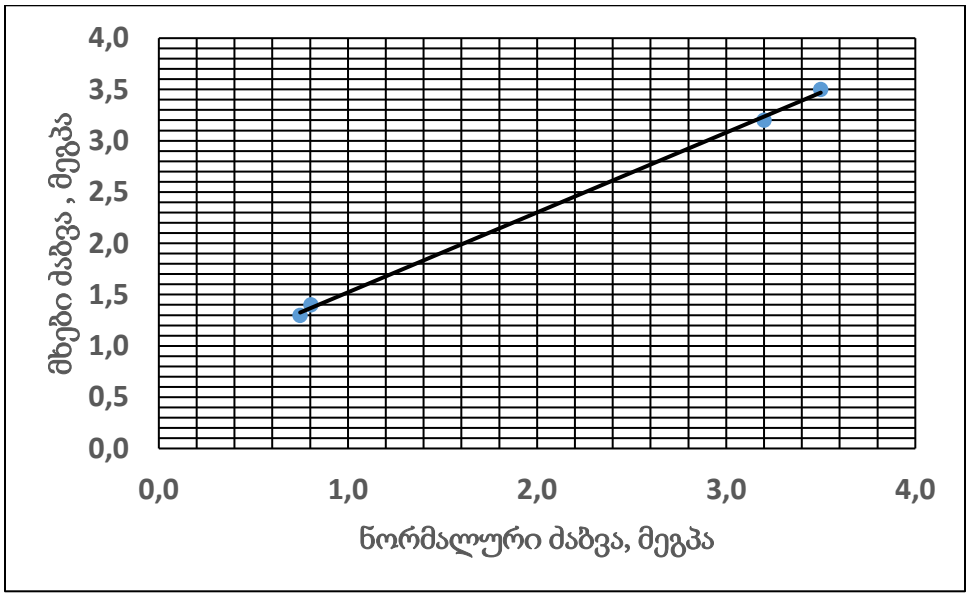
ნახ. 7 სინჯი 7 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



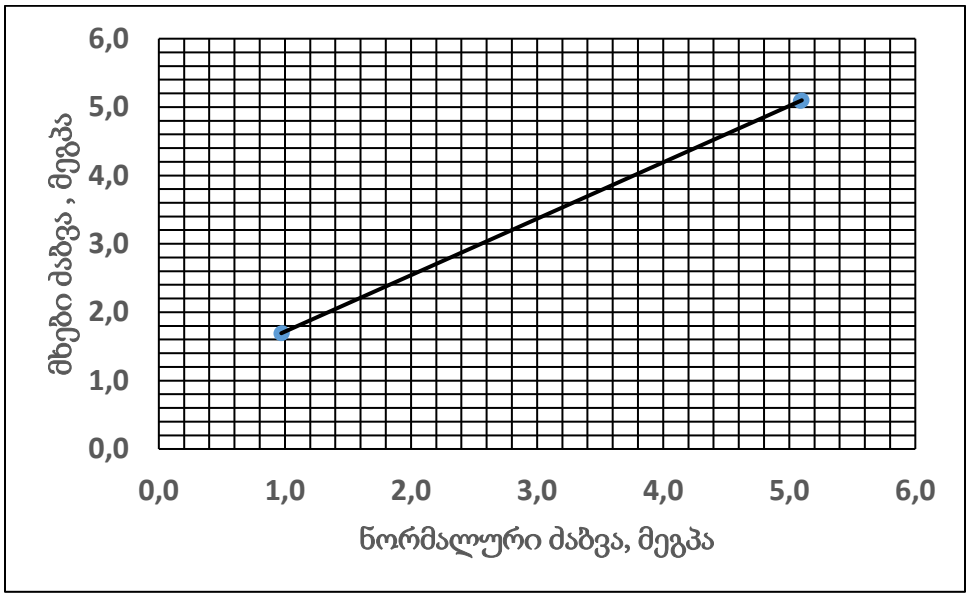
ნახ. 8 სინჯი8 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



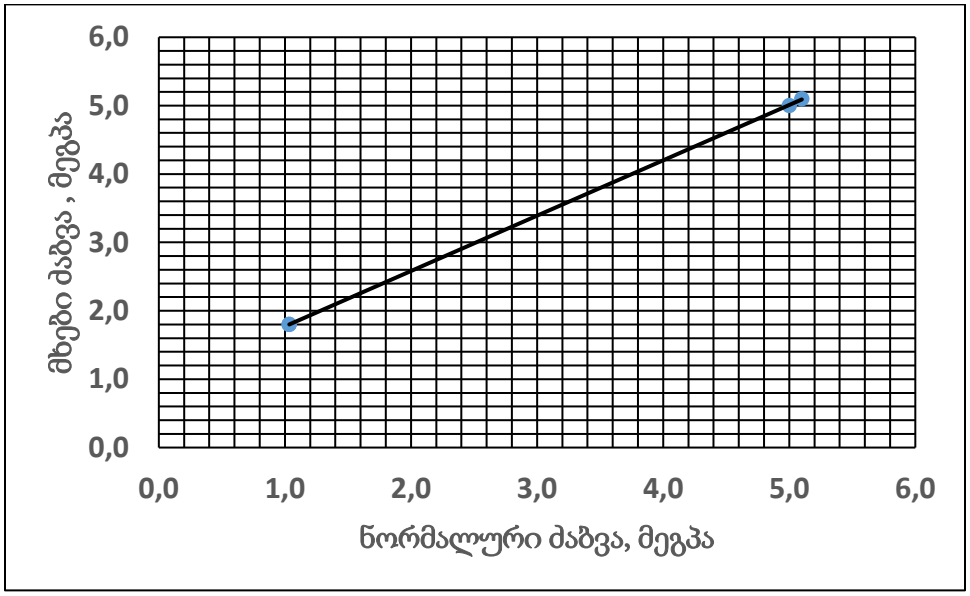
ნახ. 9 სინჯი 9 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



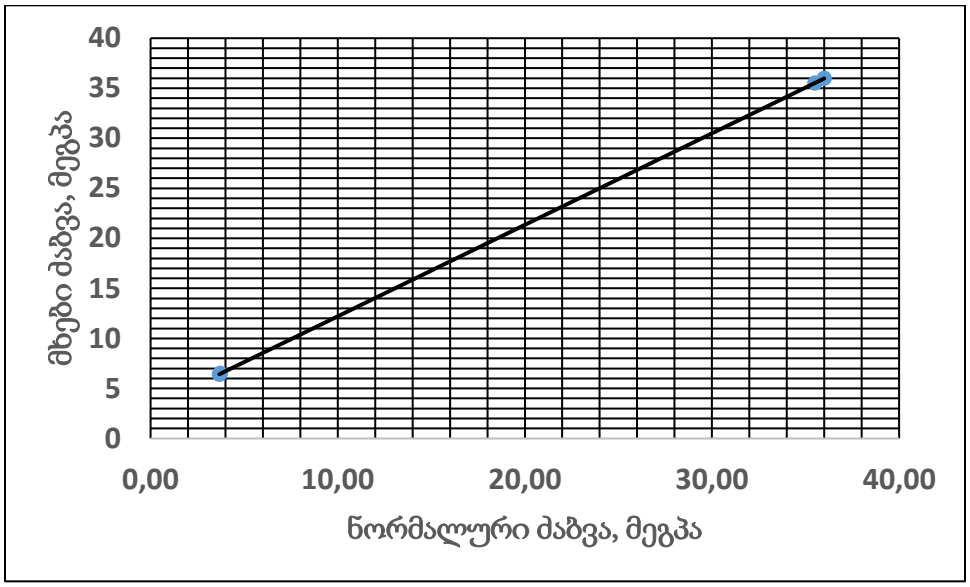
ნახ. 10 სინჯი 10 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



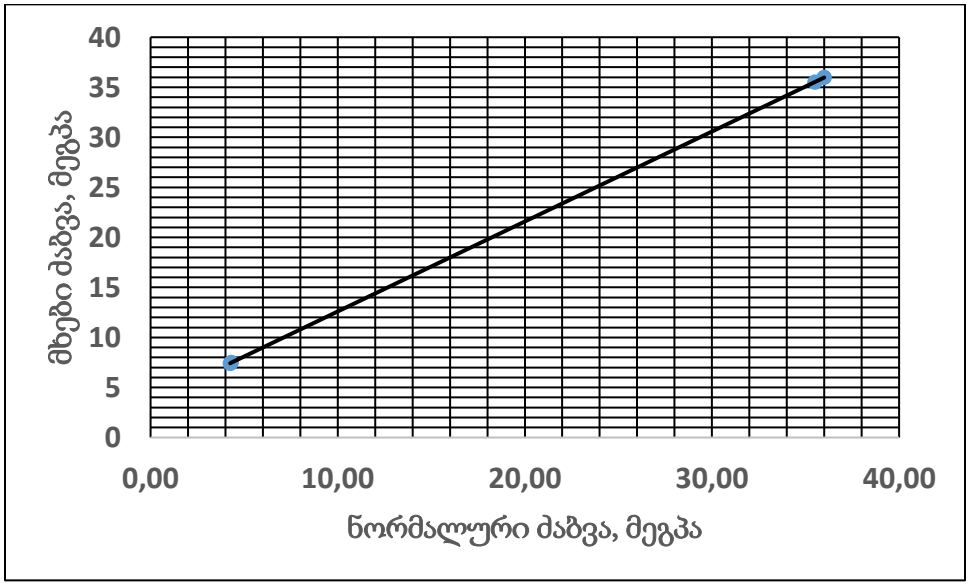
ნახ. 11 სინჯი 11 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



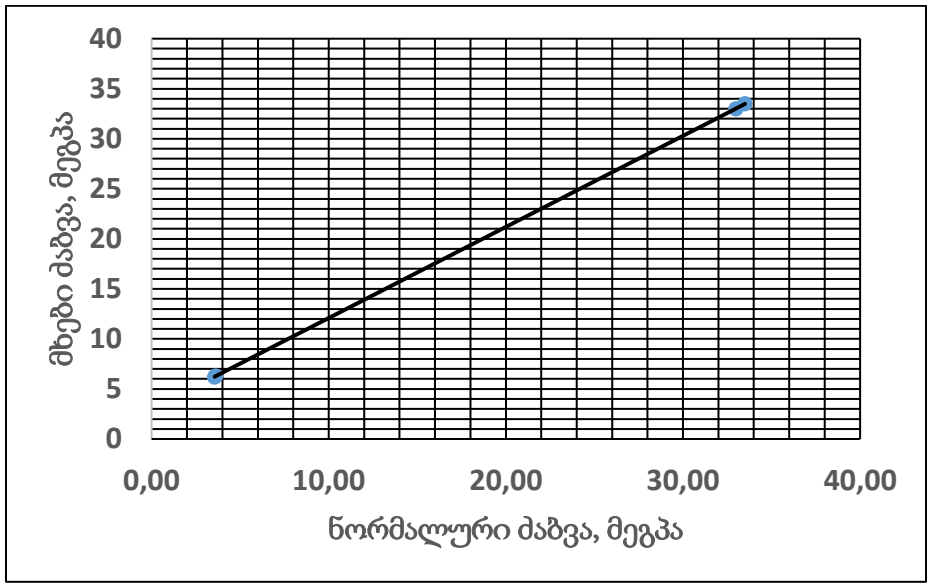
ნახ. 12 სინჯი 12 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



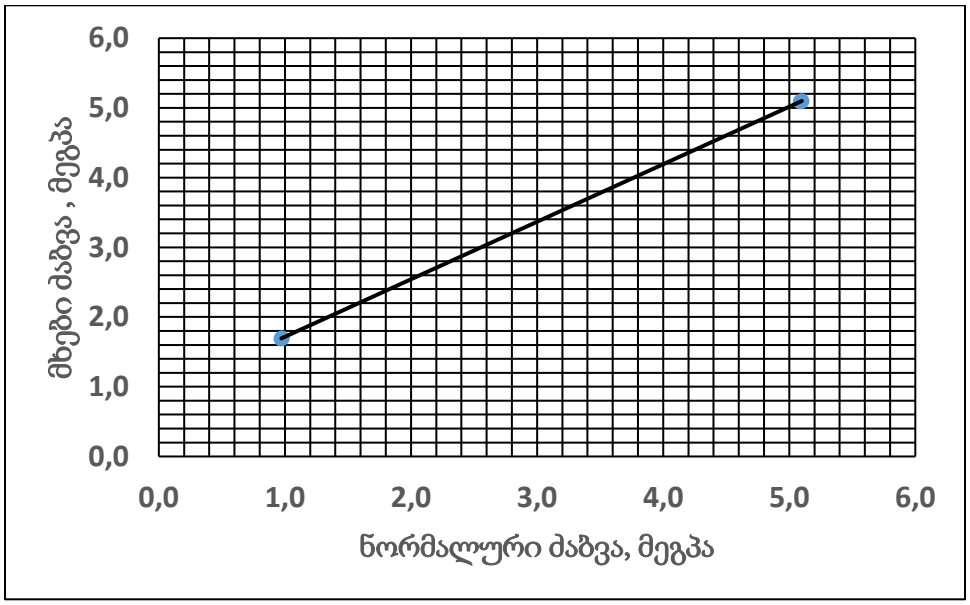
ნახ. 13 სინჯი 13 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



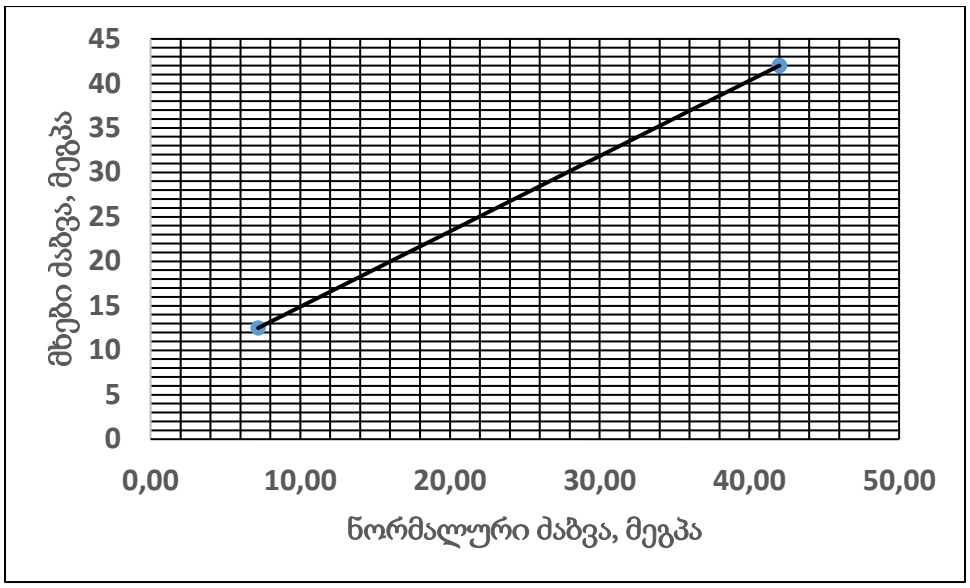
ნახ. 14 სინჯი 14 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



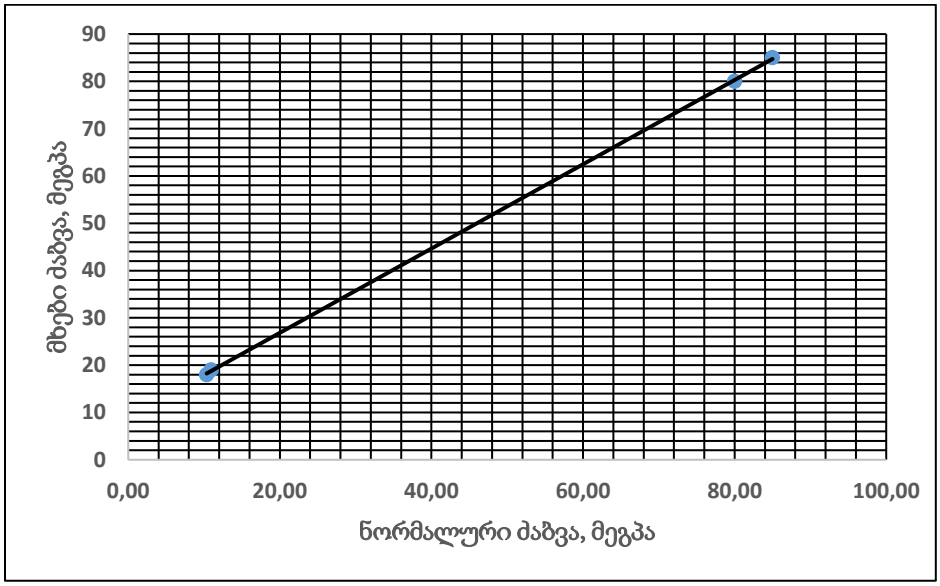
ნახ. 15 სინჯი 15 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



ნახ. 16 სინჯი 16 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



ნახ. 17 სინჯი 17 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



ნახ. 18 სინჯი 18 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი