

ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში

მარტვილის მუნიციპალიტეტი, სოფ. პირველი ბაღა,

ნაკვ. №41.12.37.048, “ბაღის კანონი“-ში

საფეხმავლო-საბაბირო ხიდის საპროექტო

ტერიტორიის წინასწარი საინჟინრობეოლოგიური

შეფასება

თბილისი 2021წ

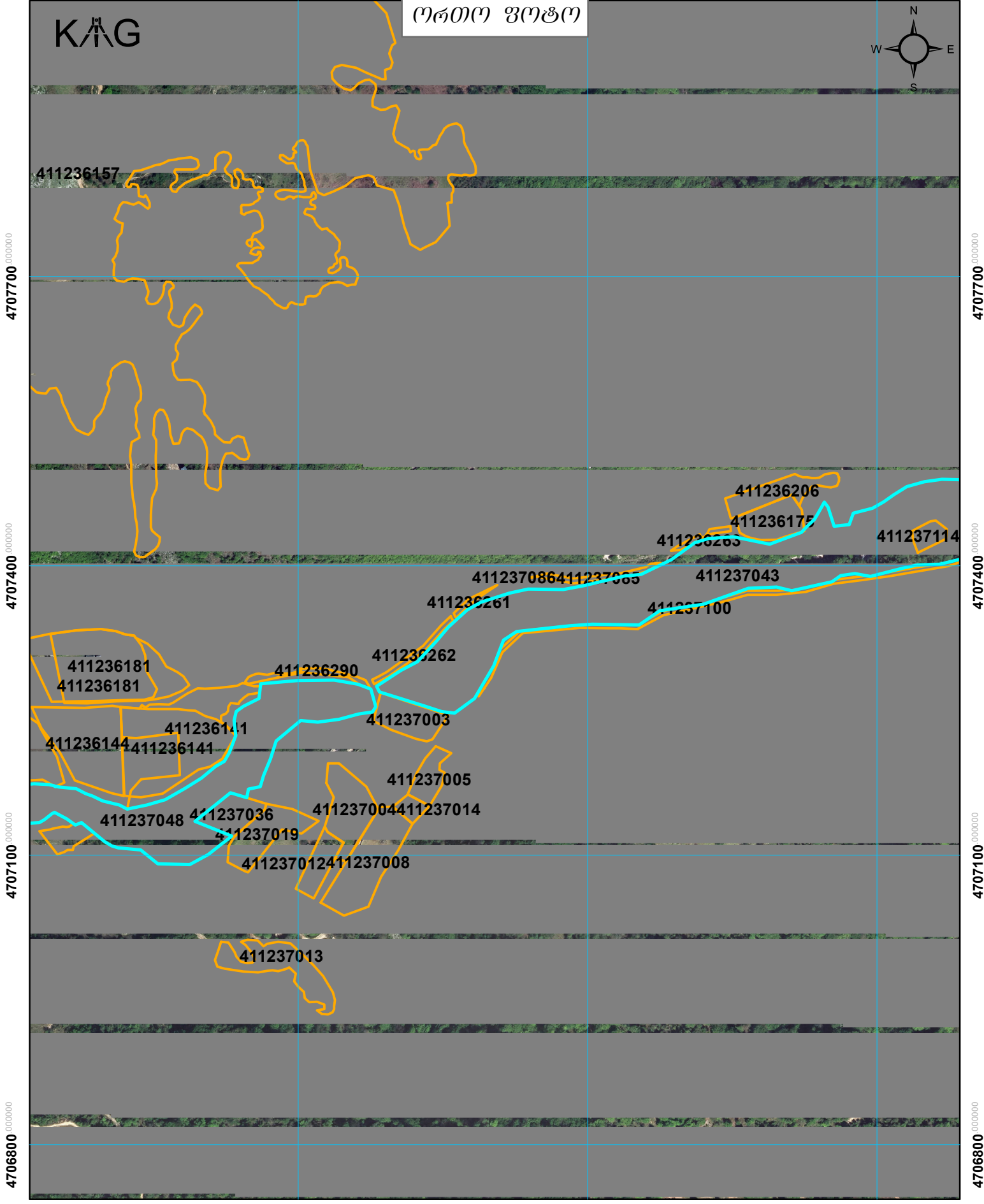
287000 000000

287300 000000

287600 000000

KAG

მართი ვიზიტი



287000 000000

287300 000000

287600 000000

470680 000000

470710 000000

470740 000000

470770 000000

470680 000000

470710 000000

470740 000000

470770 000000

მის: მარტვილის რ-60, ბაღის კანონის პუნქტის კვანძი.  
სკოდი 41.12.37.048 / 41.12.37.043  
ფანტომურული პირი: შ.პ.ს მსტრიმლაინი  
ს/კ 405376025  
მასშტაბი: 1:5000

შ.პ.ს "კ.მ.გ ბრუნსი"  
საქართველო, თბილისი, იბკპრის ქუჩა №4

Email: groupkmg@yahoo.com  
Mob: 577 60 17 98

LTD " K.M.G Group  
N4 Mtkvari St. Tbilisi, Georgia,

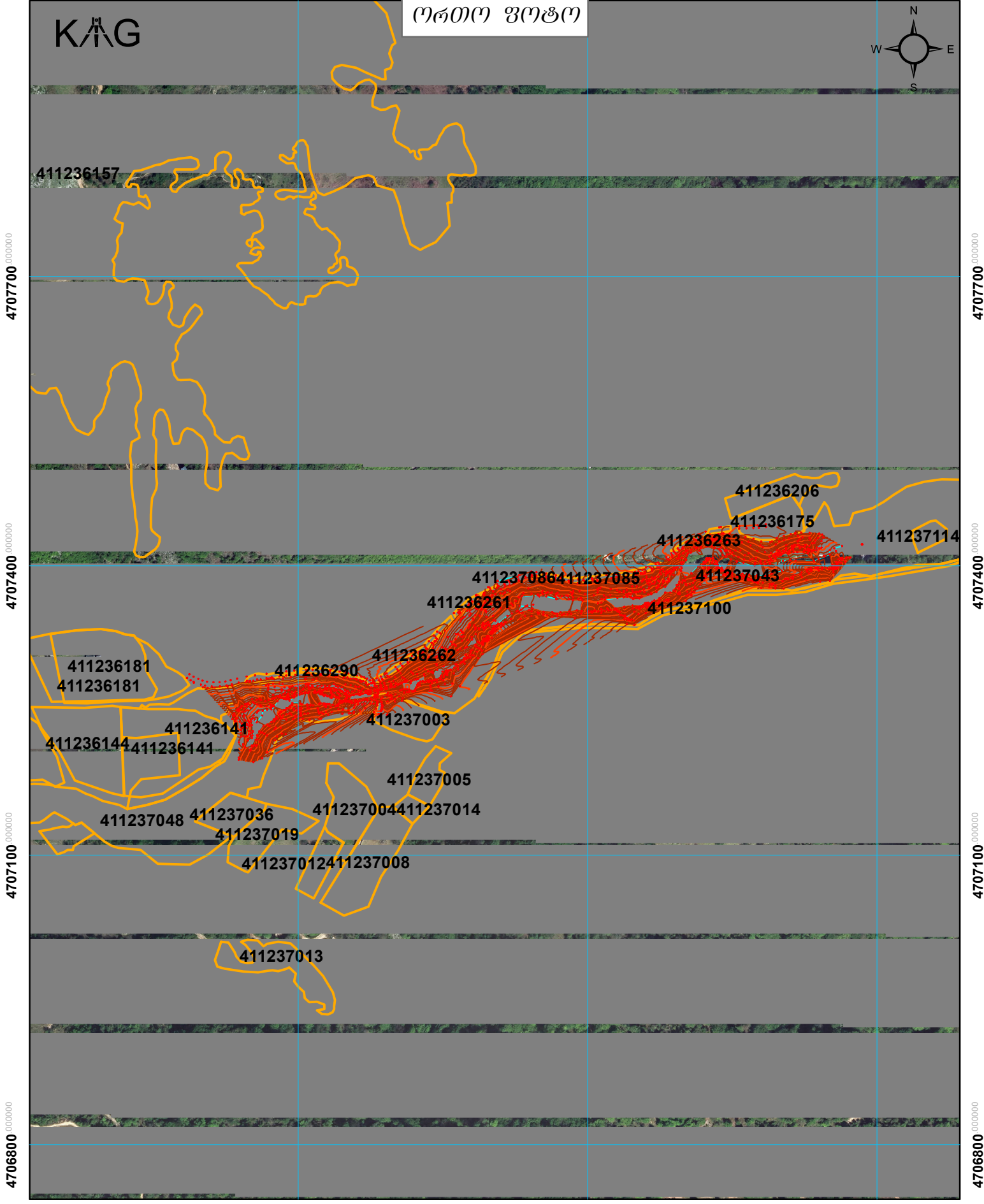
287000 000000

287300 000000

287600 000000

KAG

მართი ვიზიტი



287000 000000

287300 000000

287600 000000

მის: მარტვილის რ-60, ბაღის კანონის პუნჯის კვადრი.  
სკოდი 41.12.37.048 / 41.12.37.043  
ფანტურმესპული პირი: შ.პ.ს მქსტრიმლაი60  
ს/კ 405376025  
მასშტაბი: 1:5000

შ.პ.ს "კ.მ.გ ბრუკი"  
საქართველო, თბილისი, იბკპრის ქუჩა №4

Email: groupkmg@yahoo.com  
Mob: 577 60 17 98

LTD " K.M.G Group  
N4 Mtkvari St. Tbilisi, Georgia,

## მდინარე აბაშას მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე აბაშა სათავეს იღებს ასხის მასივის სამხრეთ-დასავლეთ განშტოებაზე არსებული წვეკლდას ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე 1700 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ტეხურს მარცხენა მხრიდან მისი შესართავიდან 6,5 კმ-ზე. მდინარის მთლიანი სიგრძე 66 კმ, საერთო ვარდნა 1589 მეტრი, საშუალო ქანობი 24,1%, წყალშემკრები აუზის ფართობი 350 კმ<sup>2</sup>, აუზის საშუალო სიმაღლე კი 320 მეტრია. მდინარეს ერთვის 126 შენაკადი ჯამური სიგრძით 353 კმ. შენაკადებიდან ყველაზე დიდია მდ. ტარჩენი სიგრძით 16 კმ.

მდინარის ასიმეტრიული ფორმის აუზი მდებარეობს მდ. ტეხურისა და ცხენისწყლის აუზებს შორის. სათავედან სოფ. ბობოთამდე მდინარის აუზი მდებარეობს სამეგრელოს ქედის გორაკ-ბორცვიან ზონაში, რომელიც მთიანი რელიეფით ხასიათდება. აქ ცალკეული მთების სიმაღლე 1000-1500 მეტრს აღწევს. წყალგამყოფის ქედები შედარებით გლუვი მოხაზულობებით გამოირჩევა. მათი ფერდობები ციცაბო და მდინარის კალაპოტთან ჩამონგრეულია.

აუზის მთიანი ზონის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ კირქვები, რომლებიც ღრმა ბზარებით და კარსტული ძაბრებით ხასიათდება. კარსტული ბზარებიდან სოფელ ბაღდას, ინჩხურის და ლეხაჩეს ტერიტორიებზე გამოედინება მიწისქვეშა წყლები მძლავრი წყაროების სახით. ძირითადი ქანები გადაფარულია კირქვის ნატეხების შემცველი თიხნარი ნიადაგებით. აუზის მთიან ზონაში ძირითადად გავრცელებულია ხშირი ფოთლოვანი ტყე, რომელიც ქვემოთ იცვლება სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

მდინარის ხეობა სათავედან სოფ. ბაღდამდე V-ეს ფორმისაა, ქვემოთ კი ტრაპეციული. ხეობის ფერდობები, რომელთა დახრა 10-30<sup>0</sup>, ცალკეულ ადგილებზე კი 40-60<sup>0</sup>-ია, ერწყმიან მიმდებარე ქედების კალთებს. მდინარეს ტერასები გააჩნია სოფ ბაღდადან ქვემოთ. ტერასების სიგანე 0,3-1 კმ, სიმაღლე კი 5-6 მეტრია. მდინარის ჭალა გვხვდება შუა და ქვემო დინებაში. ჭალის სიგანე 50-100 მეტრს არ აღემატება. წყალდიდობისა და წყალ მოვარდნების პერიოდში მდინარის ჭალა იფარება 2-3 მეტრის სიმაღლის წყლის ფენით. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და სათავეებში ძირითადად დაუტოტავია. ნაკადის სიგანე იცვლება 3-დან 10 მეტრამდე, სიღრმე 0,2-დან 1,0 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 1-1,4 მ/წმ-დან 0,5-0,7 მ/წმ-მდე.

მდინარე ძირითადად საზრდოობს წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება წყალმოვარდნებით მთელი წლის განმავლობაში. წყალმოვარდნებს შორისი პერიოდი აღინიშნება სხვადასხვა დროს, მაგრამ ყველაზე ხშირად ზამთრის პერიოდში. მდინარეზე ყინულოვანი მოვლენები წანაპირების სახით ფიქსირდება მხოლოდ სათავეებში.

მდინარე გამოიყენება სოფლის წისქვილების სამუშაოდ და ენერგეტიკული დანიშნულებით. მასზე ფუნქციონირებს აბაშის ჰიდროელექტროსადგური დადგმული სიმძლავრით 1,12 მგვტ.

ამჟამად, სოფელ პირველი ბაღდასის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდინარის კანიონისებურ ხეობაში გათვალისწინებულია ტურისტული ბილიკების მოწყობა. აღნიშნულ უბანამდე მდინარის სიგრძე 11,2 კმ, საერთო ვარდნა 1418 მეტრი, საშუალო ქანობი 127%, წყალშემკრები აუზის ფართობი 73,1 კმ<sup>2</sup>, აუზის საშუალო სიმაღლე კი 960 მეტრია.

### კლიმატი

მდინარე აბაშას აუზის კლიმატური დახასიათება შედგენილია საპროექტო უბნის უშუალო სიახლოვეს არსებული მარტვილის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე. აღნიშნული მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებით, აქ მზის ნათების ხანგრძლივობა მთელი წლის განმავლობაში

მაღალია და მისი საშუალო წლიური სიდიდე 1800-დან 2200 საათამდე იცვლება. ჯამობრივი რადიაცია, რომლის სიდიდე 110-130 კკალ/სმ<sup>2</sup>-დან შორის მერყეობს, საკმაოდ მაღალია.

მზის რადიაციასთან უშუალო კავშირშია კლიმატური პირობების მაფორმირებელი ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი – ჰაერის ტემპერატურა, რომლის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, აღნიშნული მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №1 ცხრილში.

ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური სიდიდეები t°C

ცხრილი №1

მეტსადგური	ტემპერატურა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მარტვილი	საშუალო	4.9	5.3	8.1	12.4	17.1	20.2	22.2	22.5	19.3	15.5	10.9	7.2	13.8
	აბს.მაქსიმუმი	22	25	32	35	35	39	40	39	39	33	29	25	40
	აბს.მინიმუმი	-18	-15	-12	-4	1	6	10	10	4	-3	-14	-15	-18

წაყინვები, ანუ საშუალო დღე-ღამური დადებითი ტემპერატურების ფონზე ჰაერის გაცივება 0°C-ზე ქვემოთ, საშუალოდ იწყება დეკემბერში და მთავრდება მარტის ბოლოს.

წაყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები, ასევე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №2 ცხრილში.

წაყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში

ცხრილი №2

მეტსადგური	წაყინვების თარიღი						უყინვო პერიოდი დღეებში		
	დასაწყისი			დასასრული			საშუალო	უმცირესი	უდიდესი
	საშუალო	ნაადრევი	გვიანი	საშუალო	ნაადრევი	გვიანი			
მარტვილი	11.XII.	–	–	28.III.	–	–	257	–	–

ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა, რომელიც დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, მის მექანიკურ შემადგენლობაზე, სინოტივეზე, მის დაცულობაზე მცენარეული საფარით ზაფხულში და თოვლის საფარის სიმაღლეზე ზამთარში, ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის რამდენიმე მმ-იანი სისქის ტემპერატურას. მისი მაჩვენებლები მჭიდრო კავშირშია ჰაერის ტემპერატურის სიდიდეებთან. ამასთან, მისი საშუალო წლიური მაჩვენებელი, საკვლევ ტერიტორიაზე, 1-1,5<sup>0</sup>-ზე მეტად აღემატება ჰაერის ტემპერატურის საშუალო წლიურ სიდიდეს.

ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, საშუალო მაქსიმალური და საშუალო მინიმალური მნიშვნელობები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №3 ცხრილში.

ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, საშუალო მაქსიმალური და საშუალო მინიმალური ტემპერატურები t°C

ცხრილი №3

მეტსადგური	ტემპერატურა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მარტვილი	საშუალო	4	4	8	14	21	25	26	26	22	16	10	6	15
	საშ.მაქსიმუმი	11	12	19	27	37	42	42	41	36	29	19	12	27
	საშ.მინიმუმი	-1	-1	2	6	11	15	18	18	14	9	4	1	8

ნიადაგის ზედაპირის წაყინვების დაწყებისა და დასრულების საშუალო თარიღები, ასევე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №4 ცხრილში.

ნიადაგის ზედაპირის წაყინვების დაწყებისა და დასრულების საშუალო თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში

ცხრილი №4

მეტსადგური	წაყინვის საშუალო თარიღი		უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში
	პირველი შემოდგომაზე	საბოლოო გაზაფხულზე	
მარტვილი	27.XI.	6.IV.	234

ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც წარმოადგენენ კლიმატური და ჰიდროლოგიური რეჟიმის მაფორმირებელ ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს, საკვლევ ტერიტორიაზე საკმაო რაოდენობით მოდის.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №5 ცხრილში.

ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მმ-ში

ცხრილი №5

მეტსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მარტვილი	202	193	172	118	100	148	172	174	207	191	191	171	2039

ჰაერის სინოტივე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კლიმატური ელემენტია. მას უმთავრესად სამი სიდიდით ახასიათებენ, ესენია: წყლის ორთქლის დრეკადობა ანუ აბსოლუტური სინოტივე, შეფარდებითი სინოტივე და სინოტივის დეფიციტი. პირველი ახასიათებს ჰაერში წყლის ორთქლის რაოდენობას, მეორე – ჰაერის ორთქლით გაჯდენთვის ხარისხს, ხოლო მესამე – მიუთითებს შესაძლებელი აორთქლების სიდიდეზე.

ჰაერის სინოტივის მაჩვენებლების საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №6 ცხრილში.

ჰაერის სინოტივის საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები

ცხრილი №6

მეტსადგური	ტენიანობა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მარტვილი	აბსოლუტური მმ-ში	6.1	6.0	6.8	9.1	13.5	18.2	21.4	21.6	17.4	12.2	8.8	6.6	12.3
	შეფარდებითი %-ში	70	69	69	68	72	76	81	80	80	74	69	67	73
	დეფიციტი მმ-ში	3.4	3.8	4.4	6.4	7.3	7.4	6.1	6.6	5.7	5.7	5.1	4.4	5.5

იმავე მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, თოვლის საფარი საშუალოდ ჩნდება დეკემბერში და ქრება მარტში.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №7 ცხრილში.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები

ცხრილი №7

მეტსადგური	თოვლიან დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის გაჩენის თარიღი			თოვლის საფარის გაქრობის თარიღი		
		საშუალო	ნაადრევი	გვიანი	საშუალო	ნაადრევი	გვიანი
მარტვილი	18	31.XII	-	-	12.III	-	-

რაიონში ქრის ყველა მიმართულების ქარი, მაგრამ გაბატონებულია აღმოსავლეთის და დასავლეთის მიმართულების ქარები, რაც განპირობებულია მდინარეების ხეობების მიმართულებით და კოლხეთის დაბლობზე დასავლეთიდან შემოჭრილი ჰაერის მასებით.

ქარების მიმართულებები და შტილების რაოდენობა იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №8 ცხრილში.

ქარების მიმართულება და შტილების რაოდენობა %-ში წლიურიდან

ცხრილი №8

მეტსადგური	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
მარტვილი	7	7	29	5	8	8	31	5	30

ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარეები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №9, ხოლო ქარის სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური სიჩქარეები №10 ცხრილში.

ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ-ში

ცხრილი №9

მეტსადგური	ფლიუგერის სიმაღლე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მარტვილი	11 მ.	2.1	1.9	2.7	2.5	1.8	1.3	1.3	1.1	1.2	1.4	2.5	2.1	1.8

ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები მ/წმ-ში

ცხრილი №10

მეტსადგური	ქარის მაქსიმალური სიჩქარე (მ/წმ) შესაძლებელი ერთჯერ				
	1 წელში	5 წელში	10 წელში	15 წელში	20 წელში
მარტვილი	33	42	46	48	50

რაიონში დრუბლიანობა საკმაოდ მაღალია. საშუალოდ, წლის განმავლობაში, ცის თაღის 50-65 % დაფარულია დრუბლებით. დრუბლიანობა ყველგან მეტია ზამთარში, ნაკლებია ზაფხულში. საერთო დრუბლიანობის მიხედვით მოდრუბლული დღეები 100-170-ს, ხოლო მინიმალური კი 40-65 შორის იცვლება. ელჭექი საკმაოდ ხშირი მოვლენაა – 30-45 დღე წელიწადში. ცალკეულ წლებში უფრო მეტია და 70-ს უახლოვდება. ელჭექი აქ უმთავრესად წლის თბილ პერიოდში იცის (თვეში 5-12 დღე). იშვიათად ელჭექი ზამთარშიც აღინიშნება. ნელჭექისაგან განსხვავებით სეტყვა მხოლოდ წლის თბილ პერიოდში იცის, ყველაზე ხშირია მაის-ივნისში. სეტყვიან დღეთა რიცხვი 1-2 დღეს არ აღემატება. ცალკეულ წლებში სეტყვა 6-7-ჯერ ფიქსირდება.

წელის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე აბაშას ჩამონადენი წყვეტილად შეისწავლებოდა სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა კვეთებში – აბჰესის სათავე ნაგებობის ზევით 6 წლის (1929-34 წწ) და ქ. აბაშაში 22 წლის (1913-34 წწ) განმავლობაში. ქალაქ აბაშაში არსებული დაკვირვების 22 წლიანი მონაცემებიდან ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 4 წლის (1931-34 წწ) მონაცემები, რომელთა გამოყენება ანალოგად შეუძლებელია. ამასთან, როგორც

ცნობილია მთის მდინარეებზე მაქსიმალური ხარჯების პარამეტრების დასადგენად აუცილებელია 30 წლიანი უწყვეტი დაკვირვების რიგი. მაქსიმალურ ხარჯებზე დაკვირვების რიგის აღდგენა და მისი დაგრძელება კი დაუშვებელია. ამიტომ, მდ. აბაშას წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო უბნის ქვედა კვეთში, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღსანიშნავია, რომ შემოთავაზებული მეთოდი წყლის მაქსიმალური ხარჯების 10-12%-ით მაღალ მნიშვნელობებს იძლევა, ვიდრე იმავე ტექნიკურ მითითებაში მოცემული დეტალური მეთოდი და СНиПС2.01.14-83–ში („Определение расчетных Гидрологических Характеристик“) მოცემული ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა, რომელიც გამოყვანილია ყოფილი სსრ კავშირის მდინარეებისთვის გასული საუკუნის 60-იან წლებში. ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა არ ითვალისწინებს ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მიმდინარე კლიმატის გლობალურ ცვლილებებს და მასთან დაკავშირებულ ნალექების გაზრდილ ინტენსივობას, რაც შესაბამისად აისახება ზღვრული ინტენსივობის ფორმულით მიღებული ხარჯების დაბალ სიდიდეებზე. კლიმატის გლობალური ცვლილებების ფონზე ნალექების გაზრდილი ინტენსივობისა და შესაბამისად მაქსიმალური ხარჯების გაზრდილი მაჩვენებლების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დადგენის შესახებ ტექნიკურ მითითებაში მოცემული, ზემოთ აღნიშნული მეთოდით. აღნიშნული მეთოდი კარგად აპრობირებულია საქართველოს პირობებში და პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე აკამყოფილებს კლიმატის ცვლილებებით გამოწვეულ თანამედროვე პირობებს.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები დასავლეთ საქართველოს იმ მდინარეებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი 5-დან 400 კმ<sup>2</sup>-მდეა, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q = R \cdot \left[ \frac{F^{2/3} \cdot K^{1,35} \cdot \tau^{0,38} \cdot \bar{i}^{0,125}}{(L+10)^{0,44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც  $R$  – რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა დასავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,35-ის ტოლი;

$F$  – წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში კმ<sup>2</sup>-ში;

$K$  – რაიონის კლიმატური კოეფიციენტია, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან;

$\tau$  – განმეორებადობაა წლებში;

$\bar{i}$  – მდინარის ნაკადის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

$L$  – მდინარის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

$\Pi$  – მდინარის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახა- სიათბელო კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან. ჩვენ შემთხვევაში  $\Pi = 1,0$ .

$\lambda$  – აუზის ტყიანობის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ  $F_t$  – აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში, რაც ტოლია 85%-ის. აქედან ტყიანობის კოეფიციენტი ტოლია 0,86-ის.

$\delta$  – აუზის ფორმის კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით



$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{\max}}{B_{sas}} + 0,75$$

სადაც  $B_{\max}$  – აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;

$B_{sas}$  – აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება

გამოსახულებით  $B_{sas} = \frac{F}{L}$ ; ჩვენ შემთხვევაში აუზის ფორმის კოეფიციენტი მიღებულია

1-ის ტოლი.

საპროექტო უბნის ქვედა კვეთში მდ. აბაშას წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, ასევე ზემოთ მოყვანილი ფორმულით გაანგარიშებული 100 წლიანი, 50 წლიანი, 20 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოცემულია ქვემოთ, №11 ცხრილში

მდინარე აბაშას წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში

ცხრილი №11

კვეთი	F კმ <sup>2</sup>	L კმ	i კალ	λ	δ	K	მაქსიმალური ხარჯები			
							τ = 100 წელს	τ = 50 წელს	τ = 20 წელს	τ = 10 წელს
საპროექტო	73,1	11,2	0,127	0,86	1,00	8,00	380	295	205	160

### წყლის მაქსიმალური დონეები

საპროექტო უბანზე მდ. აბაშას წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით, გადაღებული იქნა მდინარის კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა მიხედვით დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. ჰიდრაულიკური ელემენტების საფუძველზე აგებული იქნა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდები, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით ორ მეზობელ კვეთს შორის.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშეა შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$V = \frac{h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

სადაც  $h$  – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

$i$  – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია ორ მეზობელ კვეთს შორის;

$n$  – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით მიღებულია 0,054-ის ტოლი.

ქვემოთ, №12 ცხრილში, მოცემულია მდ. აბაშას სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.

მდინარე აბაშას წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები  
საპროექტო უბანზე

ცხრილი №12

განივის №	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნულები მ. აბს.	ფსკერის უღებლესი ნიშნულები მ. აბს.	წ.მ.დ			
				$\tau = 100$ წელს, Q=380 მ <sup>3</sup> /წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=295 მ <sup>3</sup> /წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=205 მ <sup>3</sup> /წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=160 მ <sup>3</sup> /წმ
1	56	282.81	282.11	288.20	287.55	286.90	286.40
2		283.46	282.56	289.10	288.40	287.70	287.25
3		284.30	283.70	290.30	289.55	288.60	288.00
4		284.42	283.80	291.15	290.35	289.40	288.80
5		285.75	285.01	292.30	291.50	290.50	289.90
6		287.15	286.62	292.90	292.10	291.10	290.50
7		289.00	288.62	293.80	293.10	292.15	291.60
8		289.34	288.47	295.00	294.20	293.25	292.70
9		290.75	290.40	295.55	294.80	293.90	293.35
10		291.80	291.38	296.40	295.70	294.85	294.35
11		292.65	292.17	297.15	296.50	295.70	295.30

ნახაზზე, მდ. აბაშას საპროექტო უბნის განივ კვეთზე, დატანილია 100 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები.

მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია №13 ცხრილში.

მდინარე აბაშას ჰიდრაულიკური ელემენტები  
საპროექტო უბანზე

ცხრილი №13

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი ა მ <sup>2</sup>	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი i	საშუალო სინქარე v მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ <sup>3</sup> /წმ
განივი №1							
282.81	კალაპორტი	2.61	5.56	0.47	0.0148	1.36	3.55
284.00	კალაპორტი	10.7	8.00	1.34	0.0148	2.74	29.3
285.00	კალაპორტი	20.2	11.0	1.84	0.0148	3.39	68.5
286.00	კალაპორტი	32.7	14.0	2.34	0.0148	3.98	130
287.00	კალაპორტი	48.1	16.8	2.86	0.0148	4.56	219
288.00	კალაპორტი	69.5	20.7	3.36	0.0148	5.07	352
288.50	კალაპორტი	80.2	22.2	3.61	0.0148	5.32	427
განივი №2 L=56 მ							
283.46	კალაპორტი	2.49	4.13	0.60	0.0116	1.42	3.54
285.00	კალაპორტი	11.8	8.00	1.48	0.0152	2.97	35.0
286.50	კალაპორტი	27.1	12.4	2.18	0.0152	3.85	104
288.00	კალაპორტი	47.6	15.0	3.17	0.0155	4.99	238
289.50	კალაპორტი	71.4	16.8	4.25	0.0162	6.21	443
განივი №3 L=52 მ.							
284.30	კალაპორტი	2.80	6.99	0.40	0.0161	1.27	3.55
286.00	კალაპორტი	12.8	4.80	2.67	0.0115	3.83	49.0
288.00	კალაპორტი	21.4	3.80	5.63	0.0152	7.27	156

290.00	კალაპოტი	28.5	3.30	8.64	0.0232	12.0	342
291.00	კალაპოტი	31.6	3.00	10.5	0.0262	14.5	458
განივი №5 $L=144$ მ.							
285.75	კალაპოტი	3.01	6.07	0.50	0.0101	1.17	3.52
287.00	კალაპოტი	10.8	6.40	1.69	0.0107	2.72	29.4
288.50	კალაპოტი	20.7	6.80	3.04	0.0113	4.15	85.9
290.00	კალაპოტი	31.5	7.60	4.14	0.0127	5.41	170
291.50	კალაპოტი	43.5	8.40	5.18	0.0140	6.60	287
293.00	კალაპოტი	57.1	9.70	5.89	0.0140	7.19	410
განივი №6 $L=66$ მ							
287.15	კალაპოტი	2.68	7.56	0.35	0.0212	1.33	3.56
288.50	კალაპოტი	15.0	10.7	1.40	0.0153	2.87	43.0
291.50	კალაპოტი	52.8	13.6	3.88	0.0095	4.48	236
293.00	კალაპოტი	74.2	14.9	4.98	0.0093	5.24	389
განივი №7 $L=62$ მ							
289.00	კალაპოტი	2.80	11.0	0.25	0.0298	1.26	3.53
290.00	კალაპოტი	14.2	11.9	1.19	0.0242	3.24	46.0
291.00	კალაპოტი	26.4	12.6	2.10	0.0190	4.20	111
292.00	კალაპოტი	39.6	13.7	2.89	0.0166	4.86	192
293.00	კალაპოტი	53.7	14.5	3.70	0.0149	5.43	292
294.00	კალაპოტი	68.6	15.3	4.48	0.0136	5.90	405
განივი №8 $L=72$ მ							
289.34	კალაპოტი	4.06	7.04	0.57	0.0047	0.87	3.53
291.00	კალაპოტი	16.5	8.00	2.06	0.0121	3.31	54.6
292.50	კალაპოტი	29.0	8.60	3.37	0.0142	4.98	144
294.00	კალაპოტი	42.4	9.20	4.61	0.0160	6.52	276
295.50	კალაპოტი	57.4	10.8	5.52	0.0173	7.65	439
განივი №9 $L=71$ მ							
290.75	კალაპოტი	3.63	15.5	0.23	0.0198	0.97	3.52
292.00	კალაპოტი	23.3	16.0	1.46	0.0122	2.64	61.5
293.50	კალაპოტი	47.8	16.6	2.88	0.0091	3.59	172
295.00	კალაპოტი	77.4	22.8	3.39	0.0091	4.00	310
296.00	კალაპოტი	101	23.7	4.26	0.0078	4.32	436
განივი №10 $L=70$ მ							
291.80	კალაპოტი	3.60	12.8	0.28	0.0150	0.97	3.49
293.00	კალაპოტი	19.8	14.2	1.39	0.0156	2.88	57.0
294.50	კალაპოტი	42.4	16.0	2.65	0.0135	4.13	175
296.00	კალაპოტი	68.0	18.2	3.74	0.0120	4.91	334
297.00	კალაპოტი	87.0	19.7	4.42	0.0112	5.30	461
განივი №11 $L=70$ მ							
292.65	კალაპოტი	3.63	11.3	0.32	0.0121	0.95	3.45
294.0	კალაპოტი	21.6	15.4	1.40	0.0140	2.74	59.2
295.50	კალაპოტი	50.6	23.2	2.18	0.0130	3.56	180
297.00	კალაპოტი	92.0	32.0	2.88	0.0108	3.91	360

### კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე აბაშა, საპროექტო უბანზე შეუსწავლელია ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით. შეუსწავლელია მისი კალაპოტური პროცესებიც. ამიტომ, მისი კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპშენკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების

ბიუჯეტში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება" (ლენინგრადი, 1979 წ.).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე შემდეგი ფორმულით

$$H_{sash} = \left[ \frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left( \frac{10}{d_{sash}} \right) \right]^{1/(1+2/3 \cdot y)} \text{ მ}$$

სადაც  $Q_{p\%}$  – წყლის 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია ;

$n$  – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი ;

$B$  – მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რომლის სიდიდე დადგენილია ფორმულით

$$B = A \cdot \frac{Q_{p\%}^{0,5}}{i^{0,2}}$$

სადაც  $A$  – განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,75-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე აღებულია 0,75-ის ტოლი;

$Q_{p\%}$  – აქაც 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია;

$i$  – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,0148-ის;

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება მდ. აბაშას მდგრადი კალაპოტის სიგანე 100 წლიანი განმეორებადობის (1%-იანი უზრუნველყოფის) წყლის მაქსიმალური ხარჯის გავლის პირობებში 33,97≈34,0 მეტრის ტოლი.

$d_{sash}$  – კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მ-ში. მისი სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

$$d_{sash} = 5,5 \cdot i^{0,8} \text{ მ}$$

აქ  $i$  – აქაც ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე; აქედან კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრი მიიღება 0,19 მ-ის ანუ 190 მმ-ის ტოლი.

$y$  – ნ. პავლოვსკის ფორმულაში შეზის კოეფიციენტის განმსაზღვრელი ხარისხის მაჩვენებელია. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$y = 2,5 \cdot \sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \cdot \sqrt{R} \cdot (\sqrt{n} - 0,1)$$

სადაც  $R$  – ჰიდრაულიკური რადიუსია, რაც მდინარეებისთვის საშუალო სიღრმის ტოლია, ე.ი.  $R = h$  მ. ჩვენ შემთხვევაში მდინარის საშუალო სიღრმე, დადგენილი საპროექტო უბნის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილის მიხედვით, შეადგენს 4,70 მეტრს.

$n$  – აქაც კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი. აქედან  $y = 0,237$ -ს.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 4,58 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მდინარის სწორხაზოვან უბანზე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{max} = 1,6 \cdot H_s \text{ მეტრს}$$

აქედან, მდ. აბაშას კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო უბანზე მიიღება 7,33≈7,35 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის მიღებული ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე უნდა გადაიზომოს მდ. აბაშას 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილი მეთოდით კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება მხოლოდ ალუვიურ კალაპოტებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარეების სიღრმული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კვლევან ქანებში, სადაც სიღრმული ეროზიის განვითარება მეტად ხანგრძლივი პროცესია. ამრიგად, თუ საპროექტო ნაგებობის საფუძველში დაფიქსირდება ძირითადი ქანები გარეცხვის სიღრმეზე მაღლა, ნაგებობა უნდა დაეფუძნოს ძირითად ქანებს.

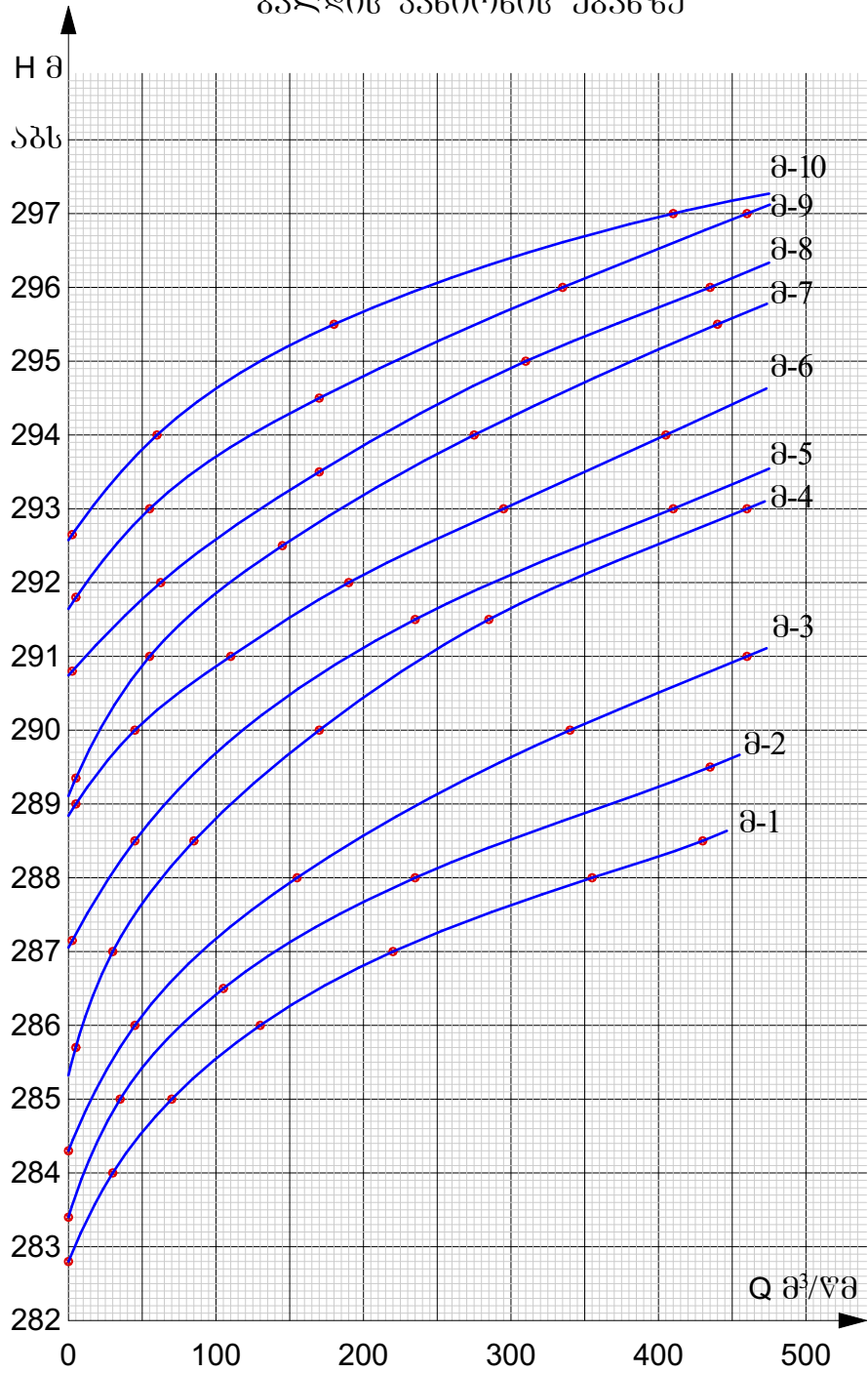
საბოლოოდ, დასკვნის სახით შეიძლება აღინიშნოს, რომ მდ. აბაშა ხასიათდება წყალმოვარდნებით მთელი წლის განმავლობაში, რაც გამოწვეულია დასავლეთ საქართველოს უხნალექიანი კლიმატური პირობებით. ამიტომ, **მიზანშეუწონლად** მიგვაჩნია ტურისტების გაყვანა კანიონში მოწყობილ ბილიკებზე უხნალექიანობის და გადაუღებელი წვიმების პერიოდში, ვინაიდან როდის გადაიზრდება მოსული ატმოსფერული ნალექი თვისება წვიმაში, რაც გამოიწვევს მდინარეზე მაქსიმალური ხარჯის ჩამოყალიბებას, უცნობია. მაქსიმალური ხარჯების შემთხვევაში კი მდინარის სიჩქარე (იხ. ცხრილი №13) 10 მ/წმ-ს აღემატება, რომლის დროს ნაკადიდან თავის დაღწევა პრაქტიკულად შეუძლებელია.

რეკომენდაციის სახით კი შეიძლება აღინიშნოს, რომ ტურისტული ბილიკები უნდა მოეწყოს მდინარის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან 1 მეტრით მაღლა, რათა წყალმოვარდნის ტალღის პიკი ვერ მიწვდეს ტურისტულ ბილიკს და არ დააზიანოს იგი.

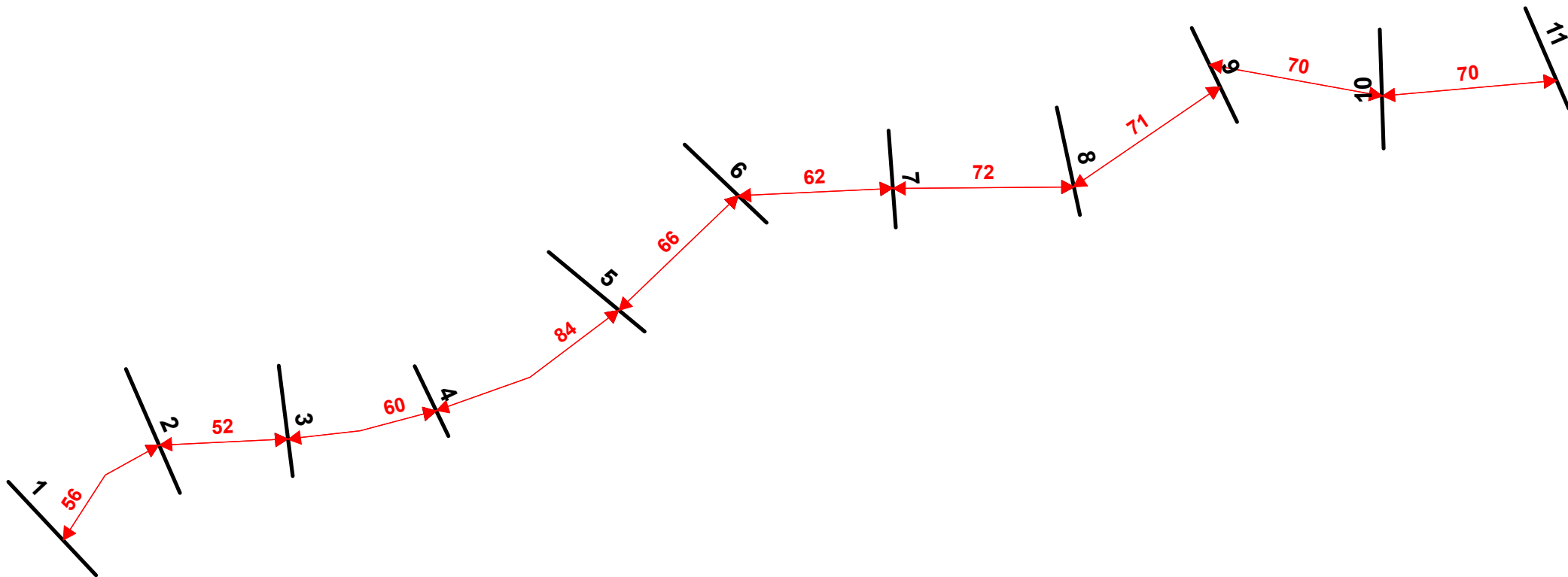
ინჟინერ-ჰიდროლოგი

ბაადურ უკლება

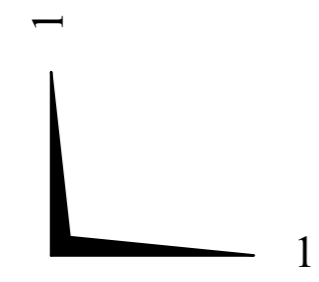
მდინარე აბაშის წყლის მაქსიმალურ  
ხარჯებსა და ღონეებს შორის  $Q = f(H)$   
დამოკიდებულების მრუდები სოფ. პირველი  
ბაღის კანონის უბანზე



ბანძი პროფილის ბანჯაბის გეგმა



პროფილი №1  
 მასშტაბი: 1:200



305  
 295  
 285  
 275

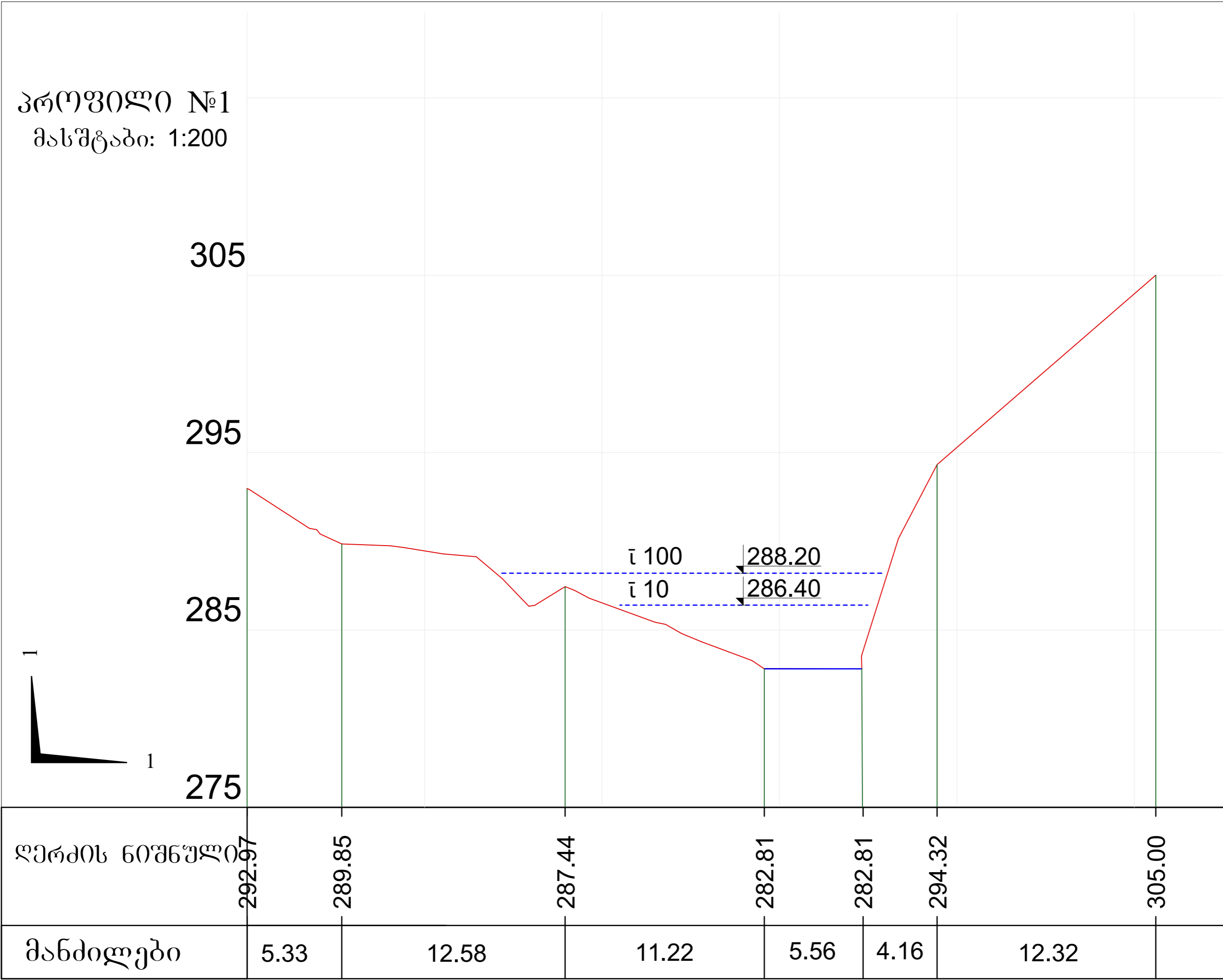
100  
 10  
 288.20  
 286.40

ღერძის ნიშნული

292.97 289.85 287.44 282.81 282.81 294.32 305.00

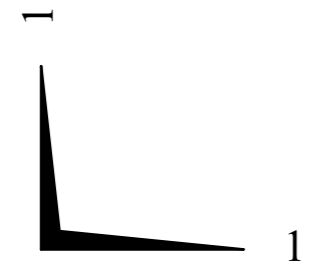
მანძილები

5.33 12.58 11.22 5.56 4.16 12.32





პროფილი №2  
 მასშტაბი: 1:200



305  
 295  
 285  
 275

309.00

301.29

283.49

293.46

293.95

305.03

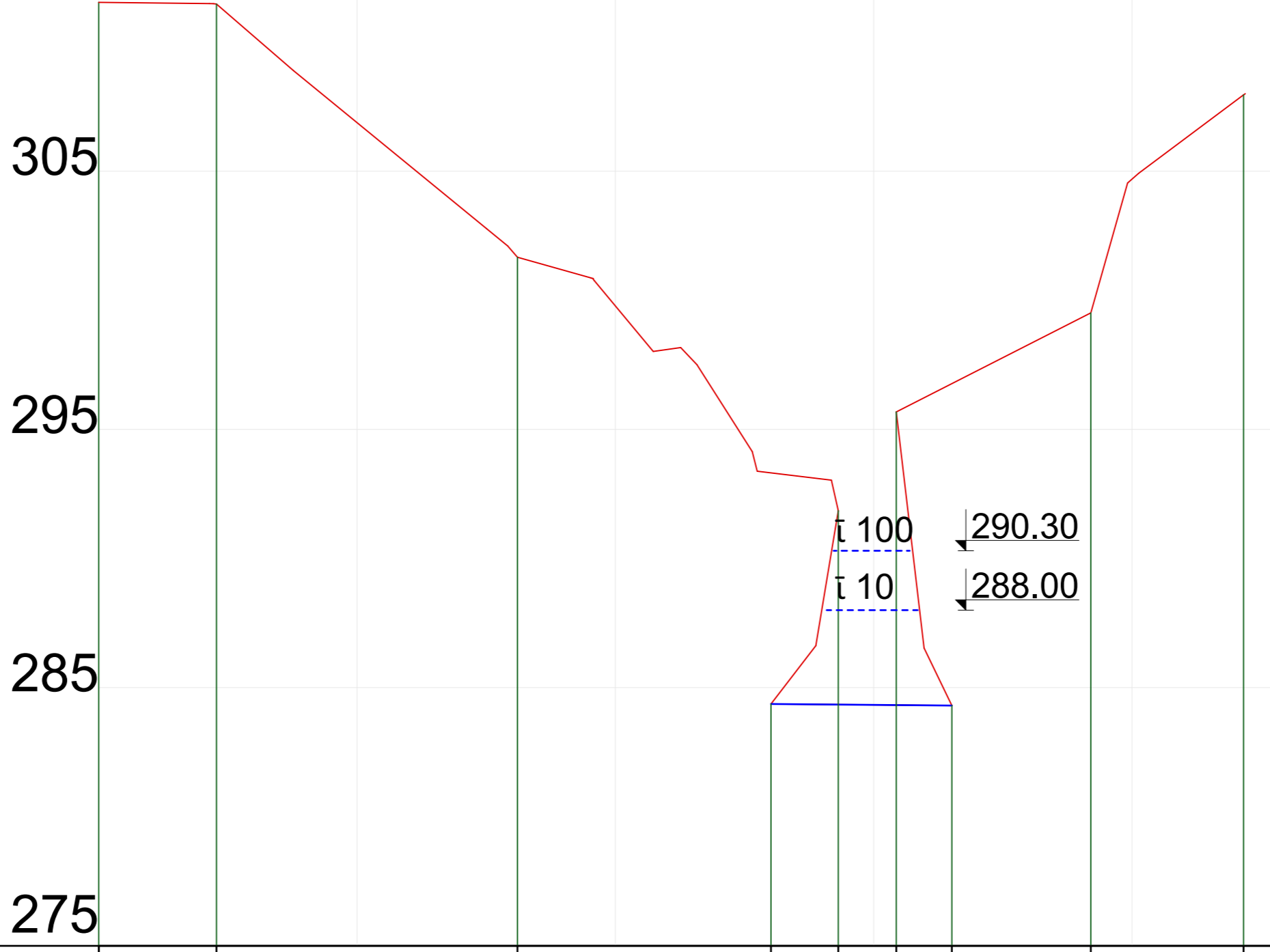
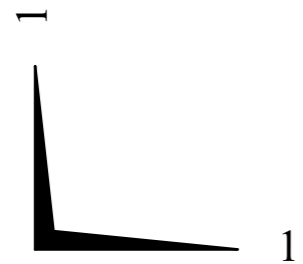
100  
 10  
 289.10  
 287.25

ღერძის ნიშნული

მანძილები

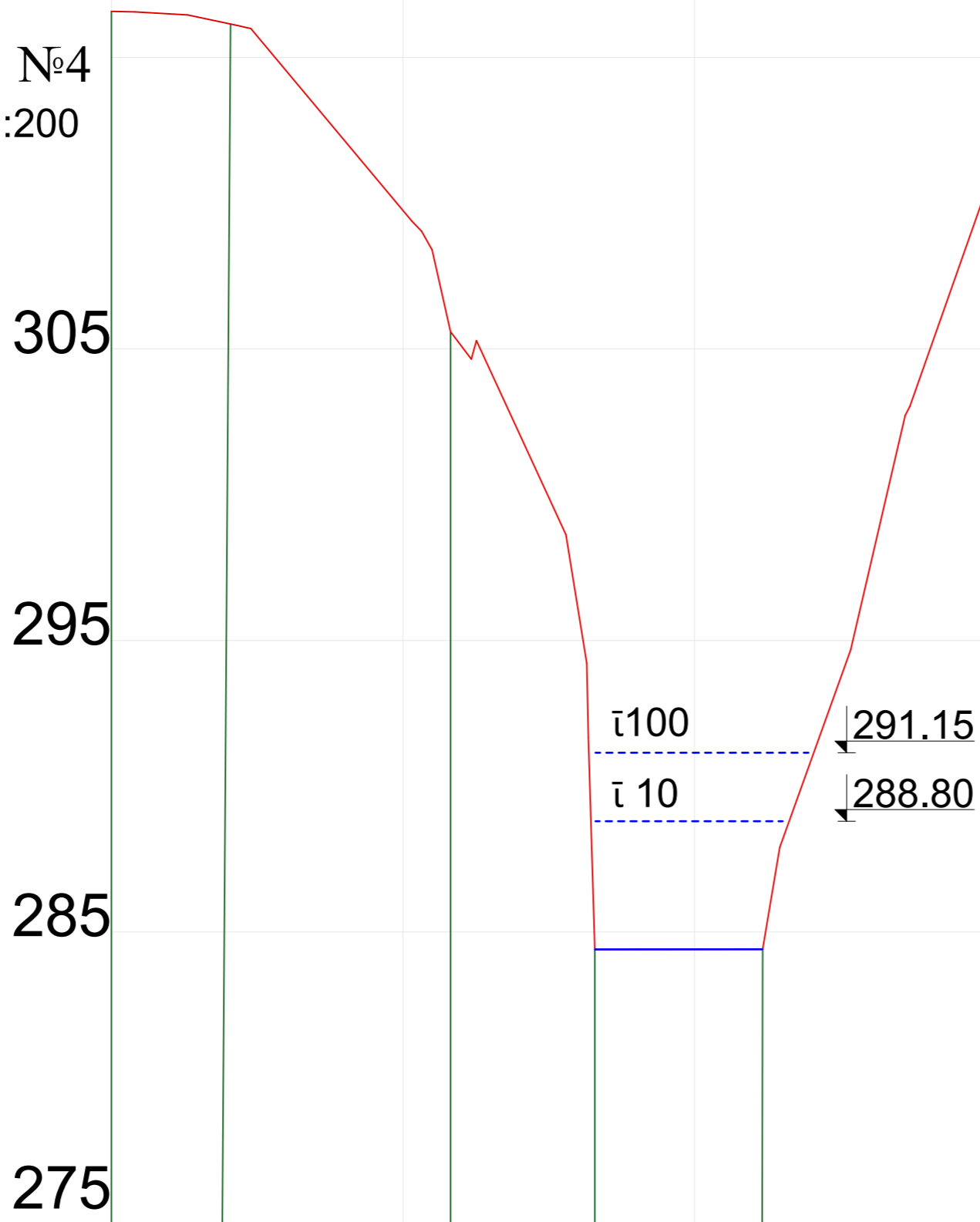
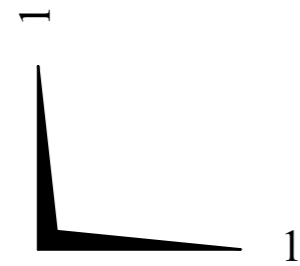
24.32	6.87	4.13	11.10	7.53
-------	------	------	-------	------

პროფილი №3  
 მასშტაბი: 1:200



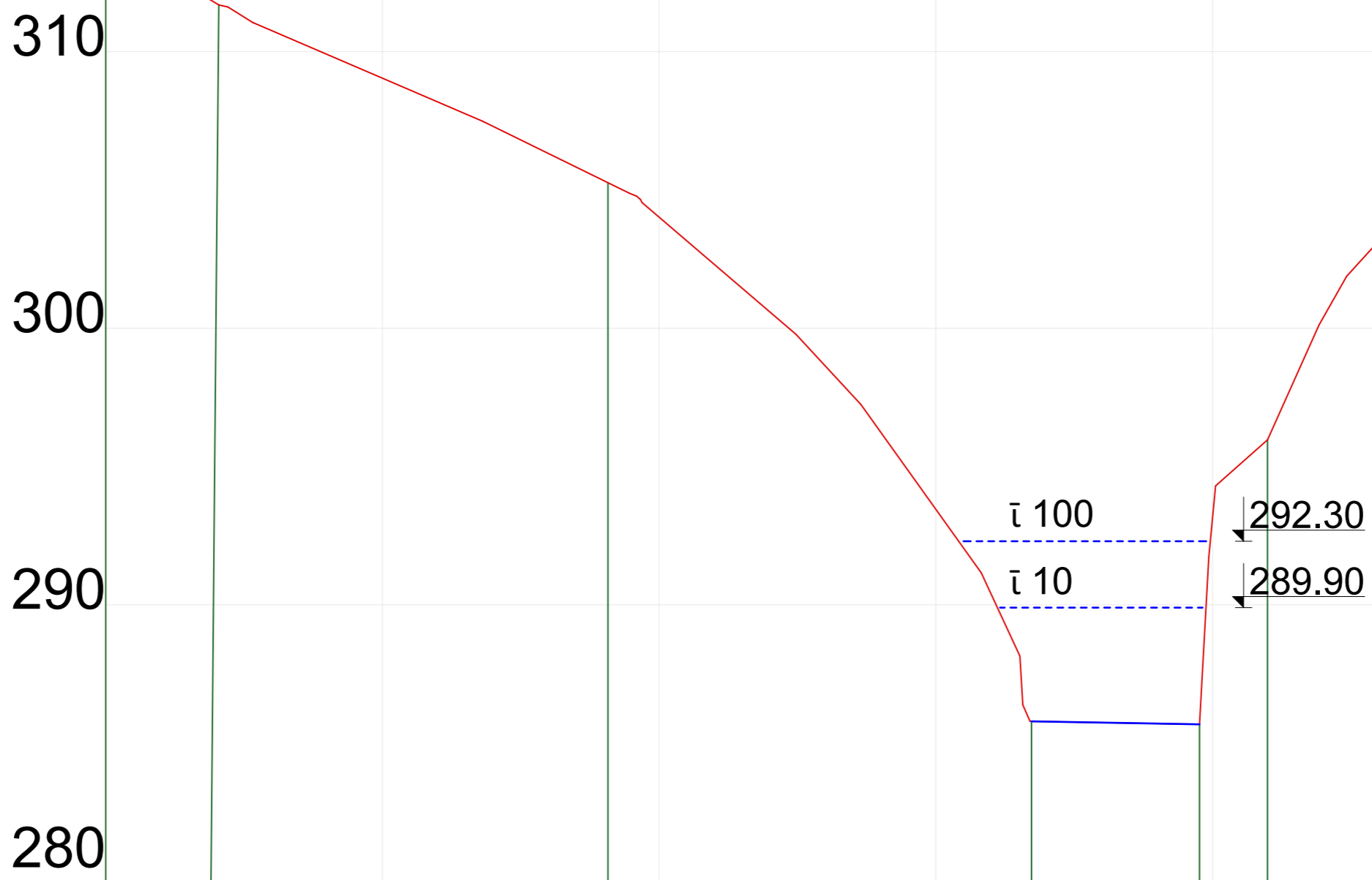
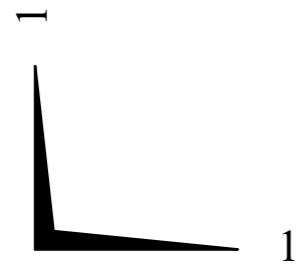
ღერძის ნიშნული	311.5	311.47	301.66	284.30	291.85	295.67	284.31	299.91	307.95
მანძილები	4.55	11.65	9.81	2.60	2.24	2.15	5.38	5.91	

პროფილი №4  
 მასშტაბი: 1:200



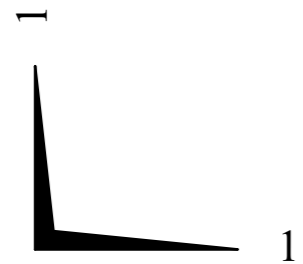
ღერძის ნიშნული	316.58	316.14	310.59	284.42	284.42	313.42
მანძილები	3.73	7.89	4.94	5.74	8.73	

პროფილი №5  
 მასშტაბი: 1:200



ღერძის ნიშნული	312.26	311.69	305.26	285.79	285.68	295.96	307.33
მანძილები	3.80	14.34	15.30	6.07	2.45	7.77	

პროფილი №6  
 მასშტაბი: 1:200



310

300

290

280

100 292.90

10 290.50

ღერძის ნიშნული

308.06

308.07

299.03

287.19

287.05

289.93

308.98

მანძილები

3.80

14.34

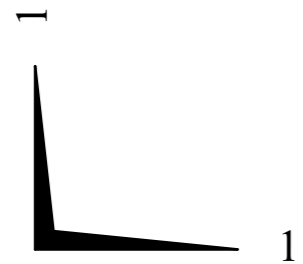
9.12

7.56

6.45

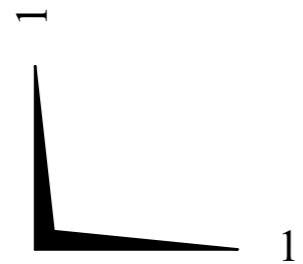
3.82

პროფილი №7  
 მასშტაბი: 1:200



ღერძის ნიშნული	310.94	303.58	293.97	289.00	289.97	312.43
მანძილები	8.98	8.28	3.18	11.02	7.32	

პროფილი №8  
 მასშტაბი: 1:200



310  
 300  
 290  
 280

100 295.00  
 10 292.70

ღერძის ნიშნული  
 315.33

307.92

300.92

289.34

289.31

314.51

მანძილები

12.99

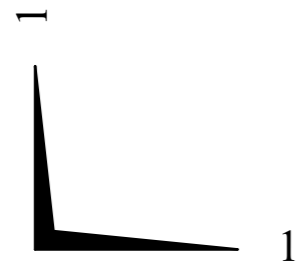
6.03

8.12

7.04

9.65

პროფილი №9  
 მასშტაბი: 1:200

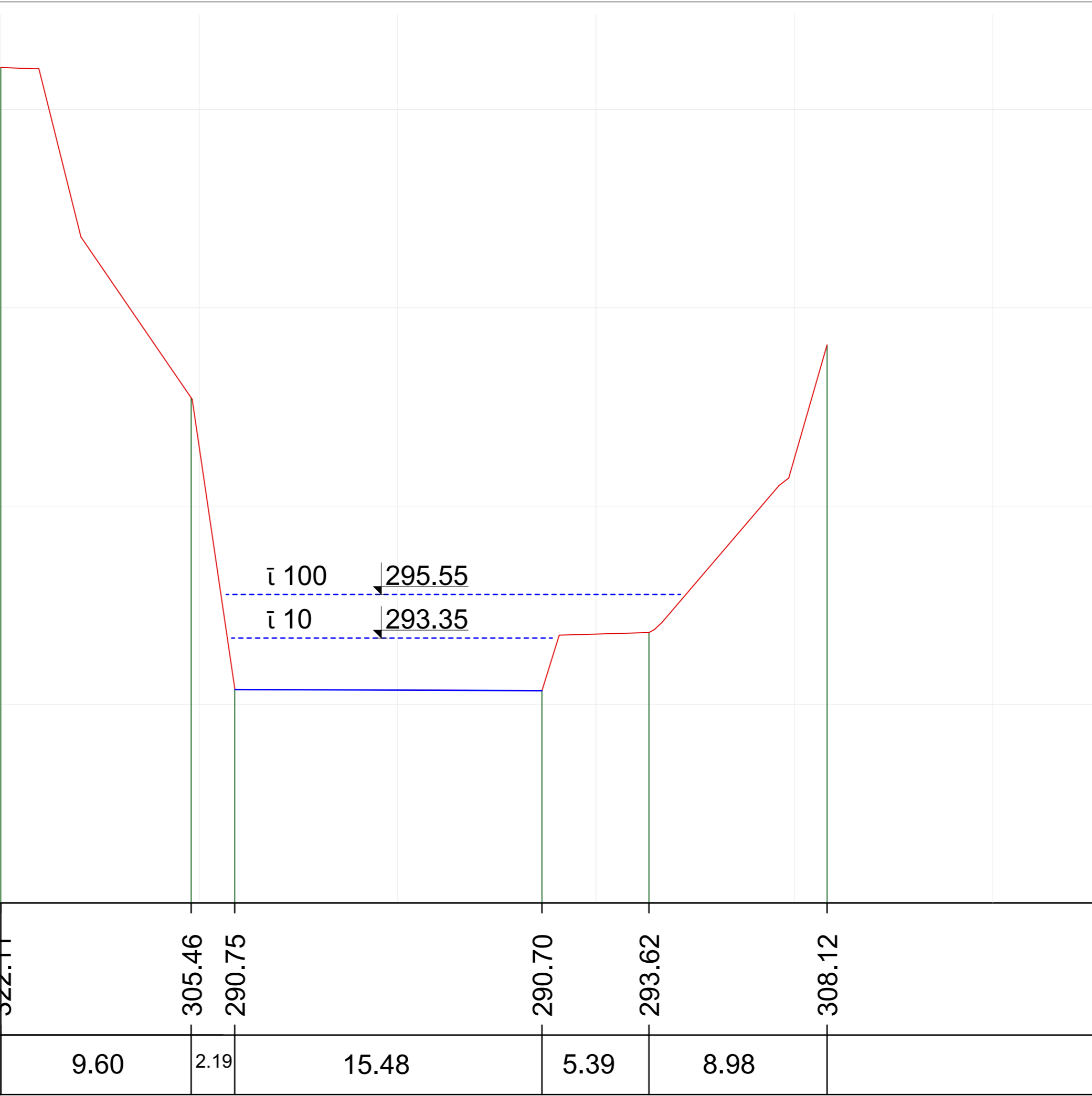


310  
 300  
 290  
 280

100 295.55  
 10 293.35

ღერძის ნიშნული  
 322.11  
 305.46  
 290.75  
 290.70  
 293.62  
 308.12

მანძილები  
 9.60  
 2.19  
 15.48  
 5.39  
 8.98

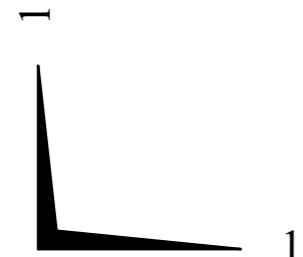


ღერძის ნიშნული	322.11	305.46	290.75	290.70	293.62	308.12
მანძილები	9.60	2.19	15.48	5.39	8.98	



პროფილი №10

მასშტაბი: 1:200



310

300

290

280

100

296.40

10

294.35

ღერძის ნიშნული

318.73

312.02

291.84

291.77

298.04

318.08

მანძილები

9.60

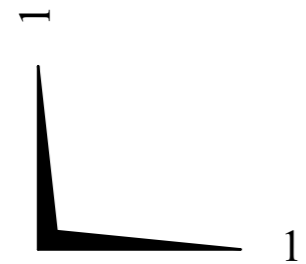
13.34

12.82

6.42

5.34

პროფილი №11  
 მასშტაბი: 1:200



310  
 300  
 290  
 280

100 297.15  
 10 295.30

ღერძის ნიშნული  
 305.00  
 296.34  
 292.61  
 292.71  
 297.26  
 311.87

მანძილები

9.60 15.45 11.30 4.80 2.45

