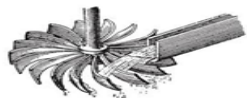


# წავკისი ჰესი

მდ. წავკისისხევიზე



დამკვეთი - შპს „წავკისი ჰესი“



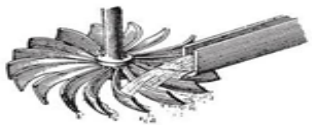
შპს წავკისი ჰესი  
TSAVKISI HPP LLC

შემსრულებელი - შპს „გროს ენერჯი ჯგუფი“



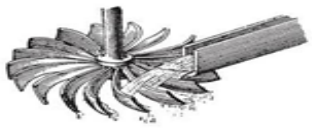
გროს ენერჯი ჯგუფი  
საინჟინერო-აკონსულტაციო კომპანია  
GROSS ENERGY GROUP  
ENGINEERING-CONSULTING COMPANY

თბილისი  
ივნისი, 2016



## პროექტი მოკლე აღწერა

- შპს „წავკისი ჰესმა“ მოიპოვა ლიცენზია წავკისის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის განვითარებისთვის - მემორანდუმი საქართველოს ენერჯეტიკის სამინისტროსთან.
- გროს ენერჯი ჯგუფი (GEG) და შპს „წავკისი ჰესი“ ერთობლივად ასრულებენ ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ანგარიშს.
- შპს „გროს ენერჯი ჯგუფს“ პროექტის განხორციელებაში დახმარებას უწევენ ქართული კომპანიები: შპს GTS და შპს „ჯეოკადი“
- წინამდებარე შუალედური ანგარიში მომზადდა 2016 წლის 16 ნოემბრიდან 2016 წლის 16 მარტამდე პერიოდში, ობიექტზე განხორციელებული ვიზიტების, GEG-ზე შპს „წავკისი ჰესი“ მიერ გადმოცემული წინა ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების და ამავე კომპანიის დაკვეთით ჩატარებული ოპტიმიზაციის კვლევების საფუძველზე. გარდა ამისა კვლევების დროს გამოყენებული იქნა შპს „წავკისი ჰესისგან“ მიღებული მონაცემები და სხვა ინფორმაციები.

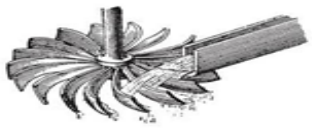


## პროექტის სქემა

პროექტის საბოლოო სქემა ითვალისწინებს ქ.თბილისში, კერძოდ, მთაწმინდისა და კრწანისის რაიონებში მდინარე წავკისისხევეზე ენერგეტიკული რესურსის ოპტიმალურად გამოყენებას, რომელიც მოიცავს მდ.წავკისისხევის უბანს, კალაპოტის აბსოლუტურ ნიშნულებს 778 მ და 542 მ შორის.

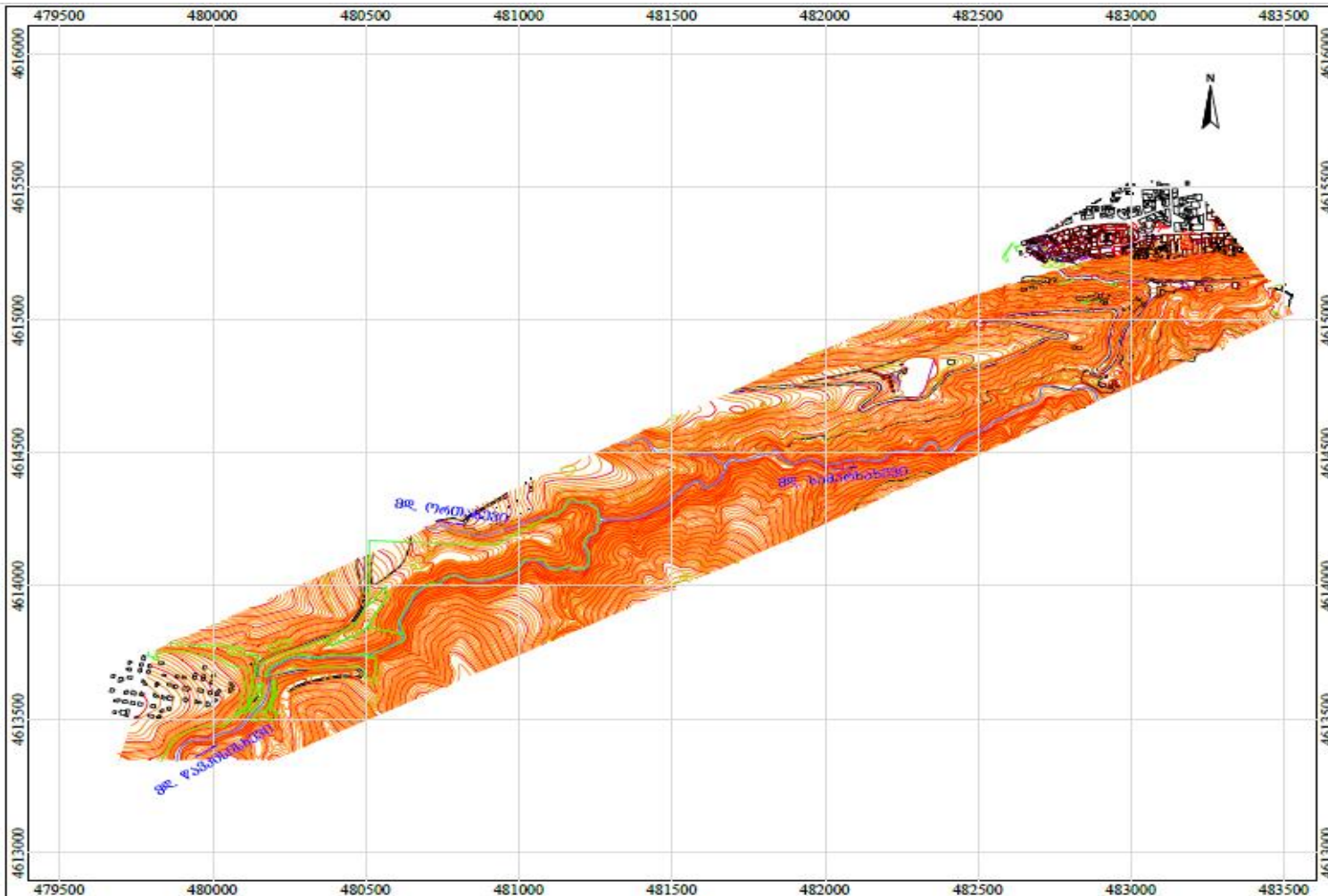
#	მაჩვენებელი	განზომილება	რაოდენობა
1	ნორმალური შეტბორვის ნიშნული	მ	778
2	რეგულირების სახეობა	–	მოდინება
3	ჰესის სქემა	–	დერივაციული
4	საშუალო მრავალწლიური მოდინება	მ <sup>3</sup> /წმ	0.078
5	ჰესის საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	0.133
6	აგრეგატების რაოდენობა	ცალი	1
7	ტურბინის ტიპი	–	Crossflow Turbine
8	ტურბინის საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	0.133
9	ტურბინის საანგარიშო (ნეტო) დაწნევა	მ	229.09
10	აგრეგატის ნომინალური სიმძლავრე	მვტ	0.24
11	ჰესის დადგმული სიმძლავრე	მვტ	0.24
12	ელექტროენერჯის საშ. წლიური გამომუშავება	მლნ. კვტ.სთ.	1.05
13	დადგმული სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი	–	49.51
14	მშენებლობის ღირებულება	მვტ/აშშ დოლ.	601805.6
15	1 კვტ სიმძლავრის ღირებულება	აშშ დოლ.	1940.88
16	საშუალო ტარიფი	აშშ დოლ.	0.075



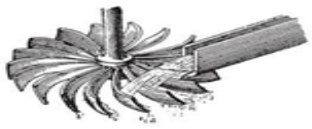


## ტოპოგრაფია

ობიექტის განვითარების ადგილის შესასწავლად გამოყენებულია 1:500 მასშტაბის რუკები.

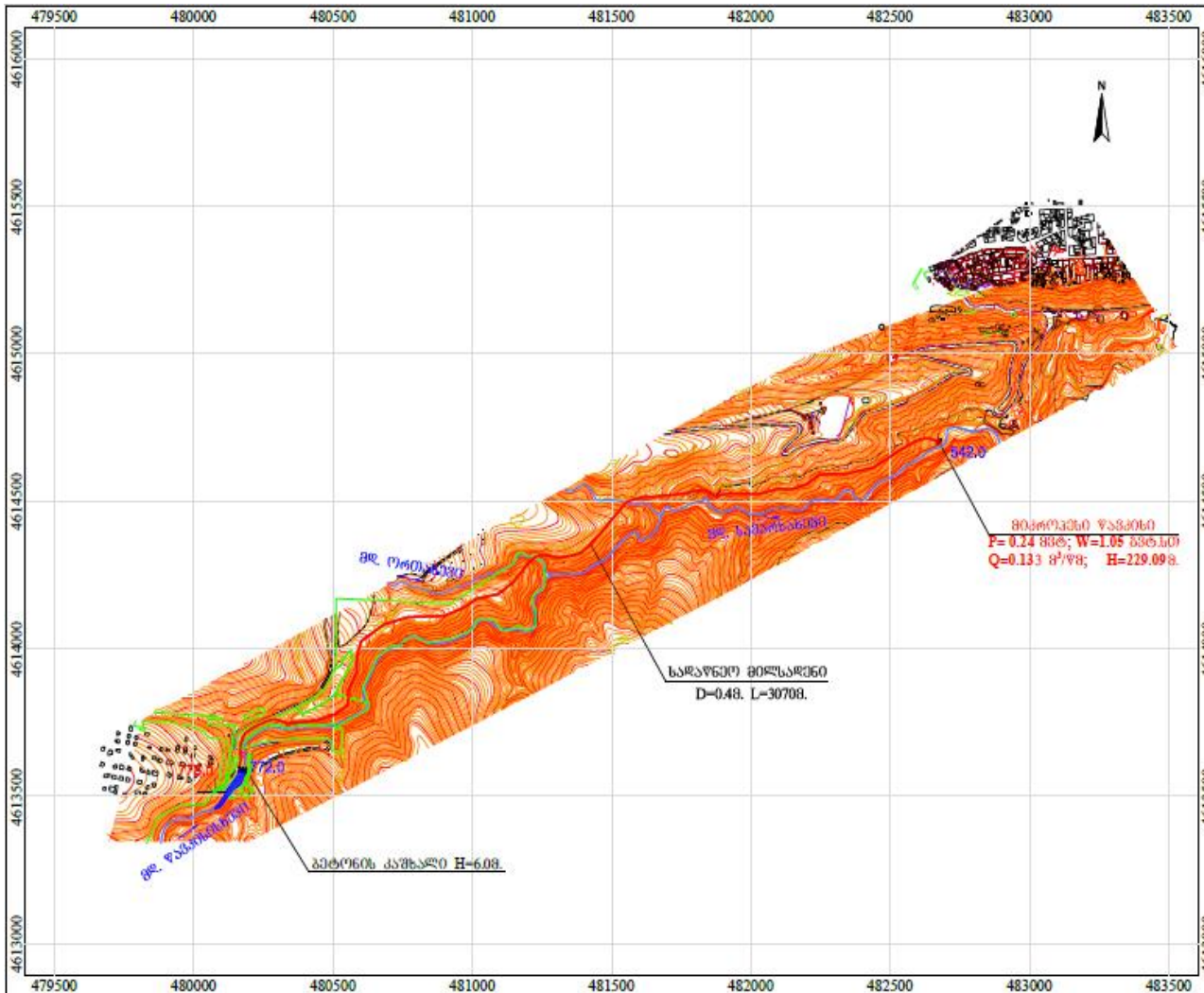


ტოპოგრაფიული  
რუკა მ 1:500



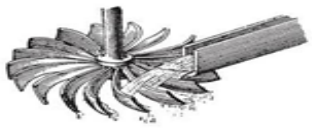
## ტოპოგრაფია

ობიექტის განვითარების ადგილის შესასწავლად გამოყენებულია 1:500 მასშტაბის რუკები.



განთავსების სქემა  
ტოპოგრაფიულ რუკაზე  
მ 1:500

კოორდინა ტები	კაშხლის ტერიტორია	ჰესის შენობა
X	479921.47	482669
Y	4613420.97	4614703

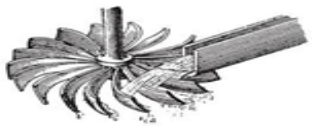


## ტექნიკური დიზაინი

ჰიდროკვანძი შედგება შემდეგი ძირითადი ნაგებობებისაგან:

1. სათავე ნაგებობა;
2. სადერივაციო მილსადენი;
3. ჰესის შენობა;
4. გამყვანი არხი

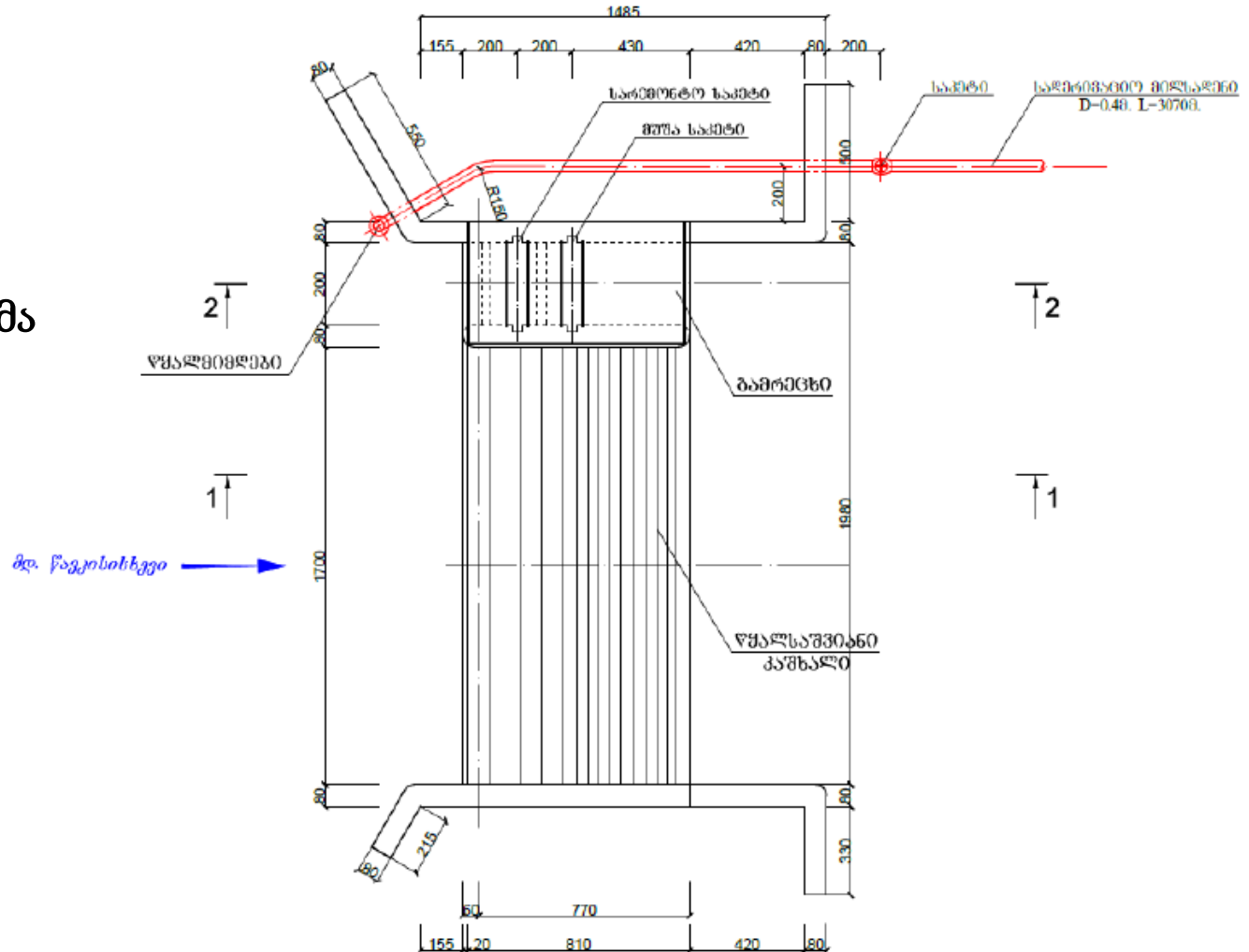
ობიექტი	დერივაცია, (მ)	ზედა ბიეფი, (მ)	ქვედა ბიეფი, (მ)	საანგარიშო დაწნევა, (მ)	საანგარიშო ხარჯი, (მ <sup>3</sup> /წმ)	დადგმული სიმძლავრე, (მვტ)	საშუალო წლიური გამომუშავება, (გვტ.სთ)
წავკისი ჰესი	3070.0	778.0	542.0	229.09	0.133	0.24	1.05



## სათავე ნაგებობა

წავკისი ჰესის სათავე ნაგებობის შემადგენლობაში გათვალისწინებულია ბეტონის წყალსაშვიანი კაშხლის მშენებლობა ერთმალისანი გამრეცხი ფარით.

სათავე ნაგებობის გეგმა

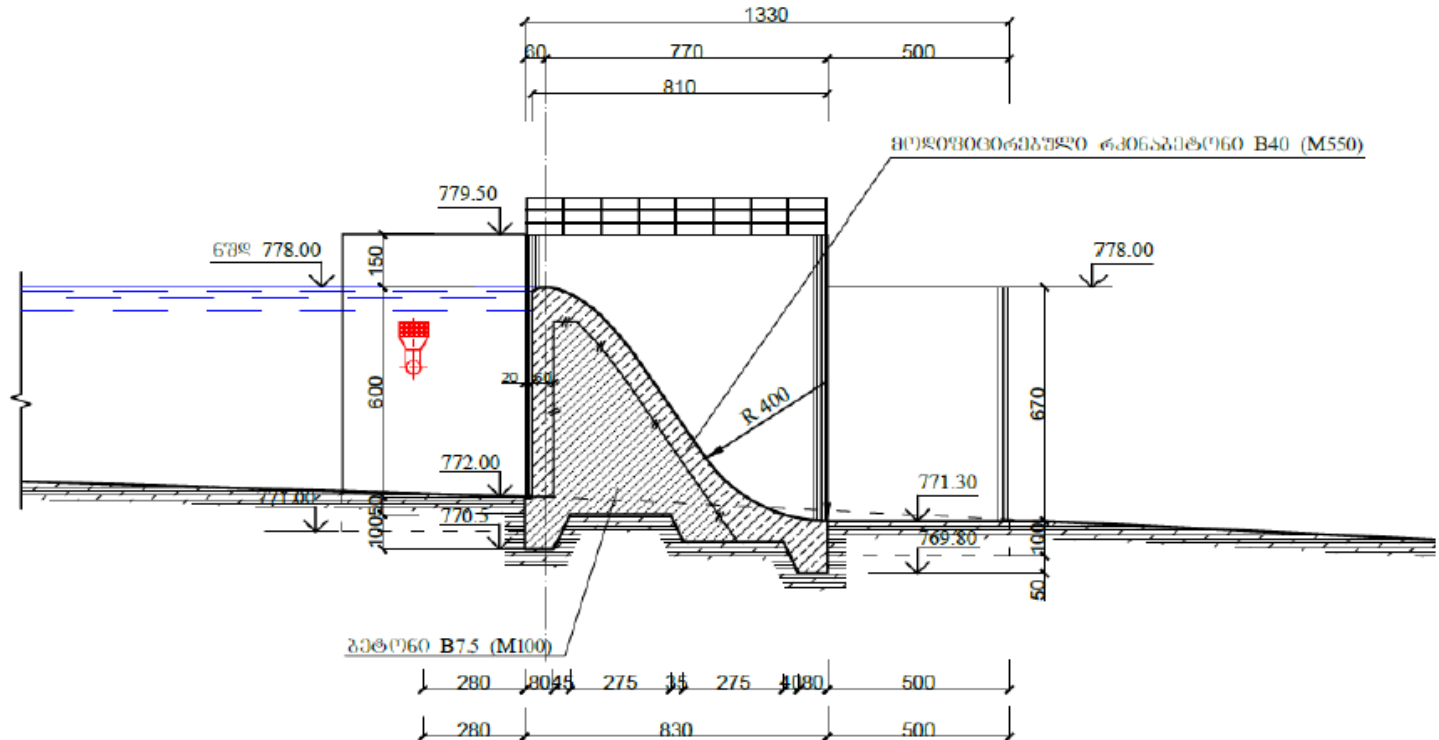




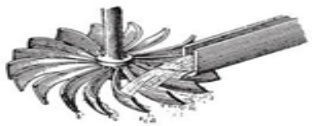
## სათავე ნაგებობა

კაშხლის მშენებლობისთვის შერჩეულია მდინარის გასწორი, კალაპოტის ძირის ნიშნულით 772.0მ. გამოყენებული იქნება უვაკუუმო პრაქტიკული მოხაზულობის კაშხალი. კაშხლის ძირი განთავსდება 772.0მ. ნიშნულზე. კაშხლის სიმაღლე 6.0მ-ია, თხემის ნიშნული შესაბამისად 778.0მ. ხოლო სიგრძე 17.0მ. ჰიდრავლიკური ანგარიშით დადგინდა წყალსაცემი ჭის ზომები: სიგრძე 20.0მ. სიღრმე 4.0მ. რადგანაც მდინარის კალაპოტი საპროექტო გასწორი წარმოადგენს კლდოვან ქანებს, რკინაბეტონის ენერჯის ჩამქრობი წყალსაცემი ჭის მოწყობა არ წარმოადგენს საჭიროებას. კაშხლის შემდეგ 20 მ-ის სიგრძეზე მოეწყობა შესაბამისი სიღრმის რკინაბეტონის კედელი, ან რკინაბეტონის ბლოკების წყობა.

### კაშხლის გვივი ჭრილი



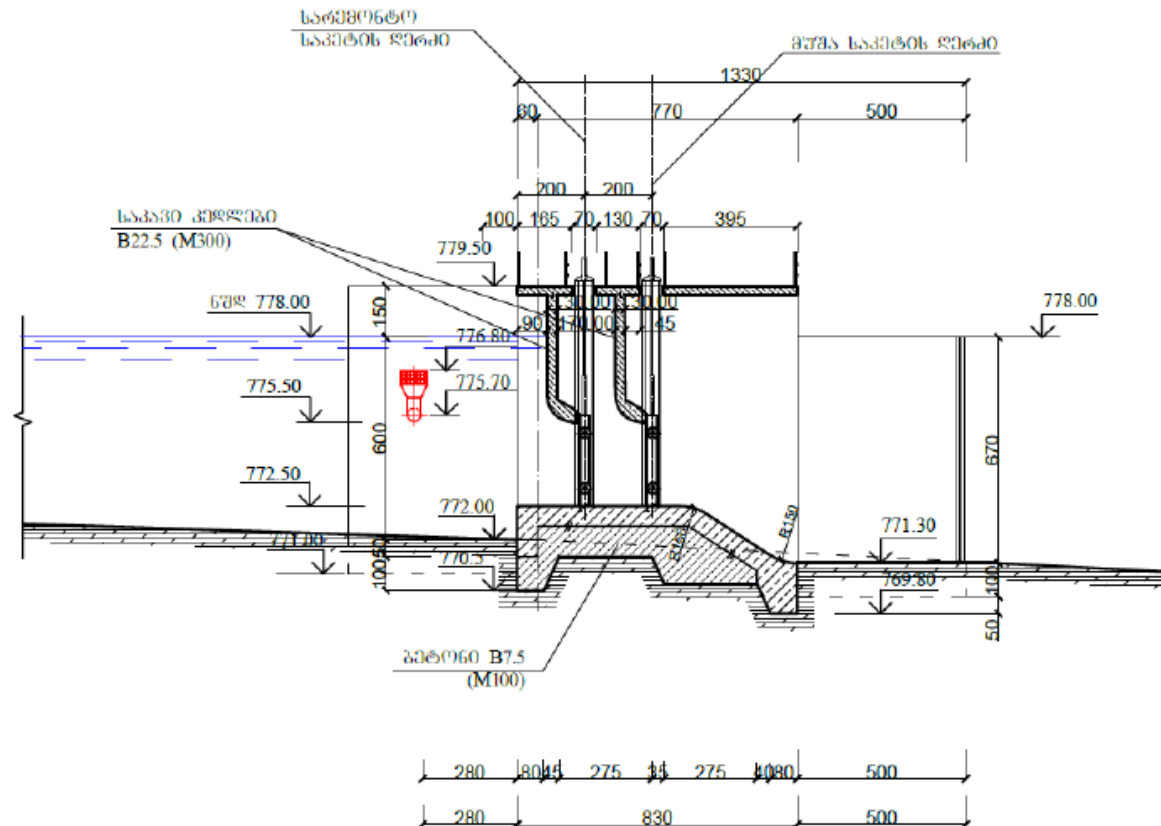


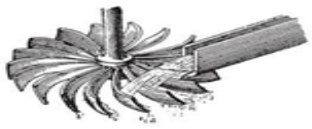


## ზედაპირული გამრეცხი

გამრეცხი წარმოადგენს ერთმალთან რკინაბეტონის ნაგებობას სიგანით 2.0მ. რომლის ზღურბლი განთავსებულია 772.5მ. ნიშნულზე. გამრეცხი აღჭურვილია სარემონტო და მუშა ბორბლებიანი ფარიებით, ზომით 2.0×3.0მ.

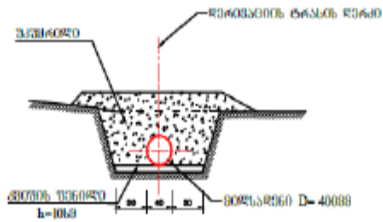
გამრეცხის გრძივი ჭრილი



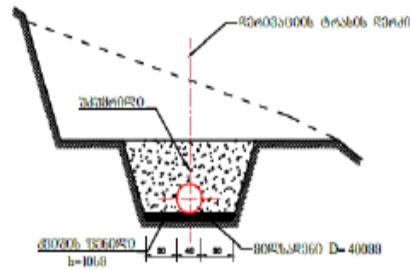


## სადერივაციო მილსადენის ტიპური განივი ჭრილები

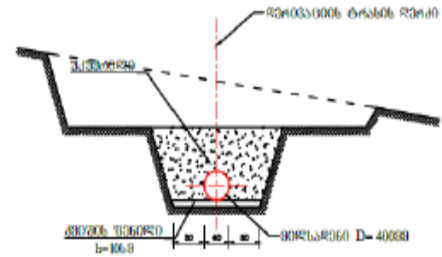
პროექტი 1-1

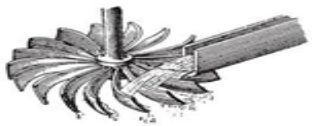


პროექტი 2-2



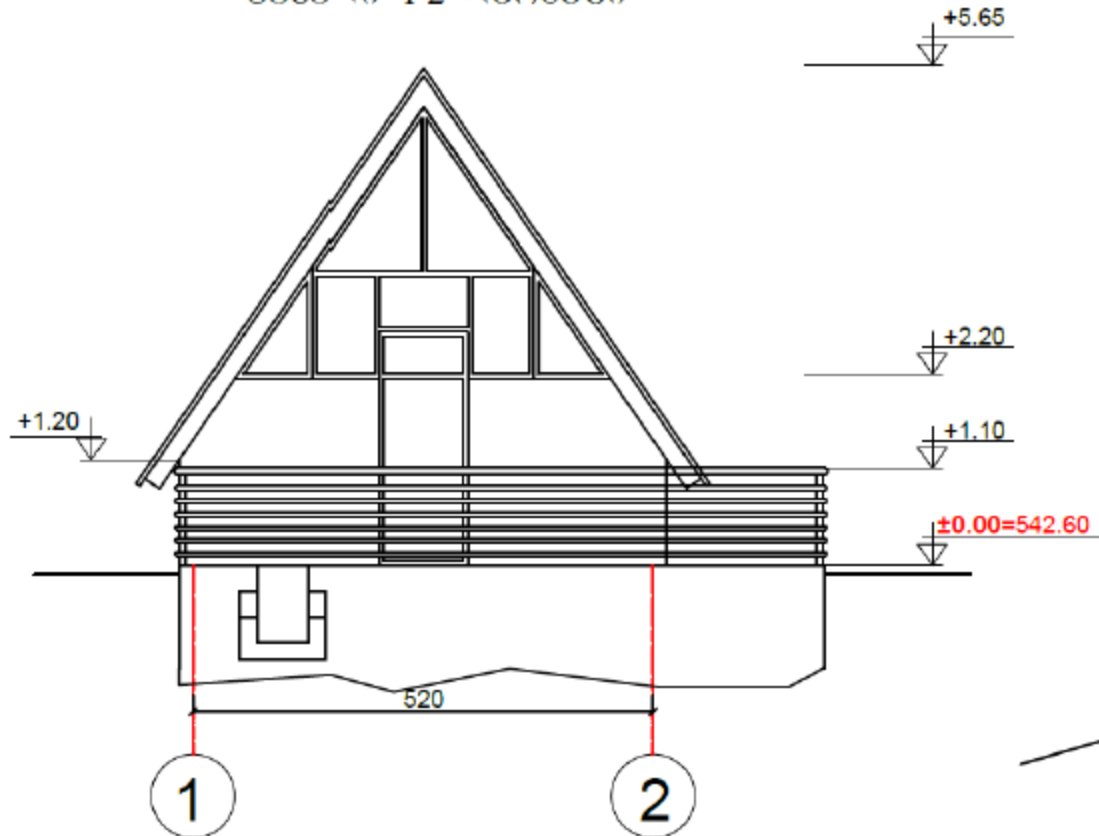
პროექტი 3-3

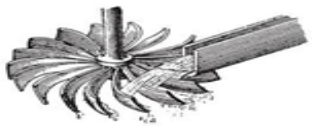




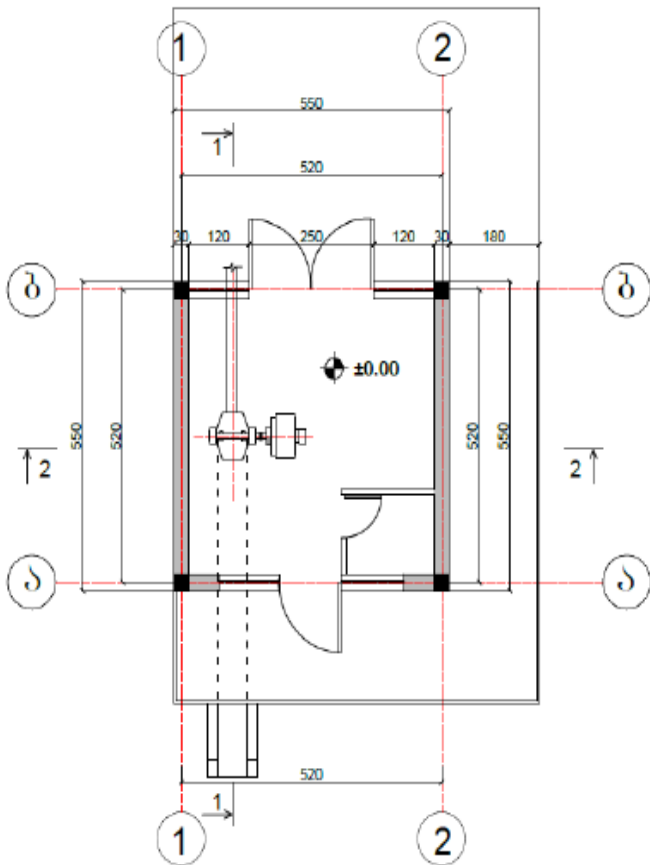
## ჰესის შენობა ფასადი

ფასადი 1-2 ღერძებში

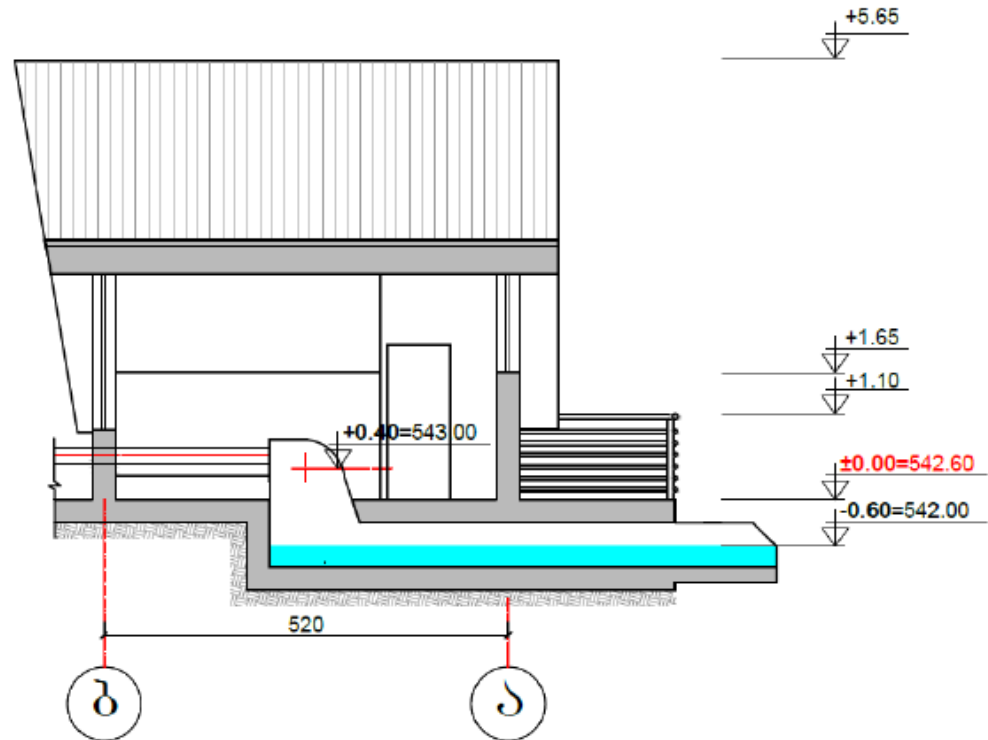




ჰესის შენობა; გეგმა



ჰესის შენობა; ჭრილი

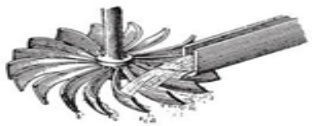




## ჰესის ტექნიკური მაჩვენებლების ცხრილი

#	მაჩვენებელი	განზომილება	რაოდენობა
1	ნორმალური შეტბორვის ნიშნული	მ	778.0
2	ქვედა ბიეფის ნიშნული	მ	542.0
3	სტატიკური დაწნევა	მ	235.0
2	რეგულირების არსებობა	-	მოდინებაზე
3	ჰესის სქემა	-	დერივაციული
4	საშუალო მრავალწლიური მოდინება	მ <sup>3</sup> /წმ	0.08
8	სადერივაციო მილსადენის სიგრძე	მ	3070.0
5	ჰესის საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	0.133
6	აგრეგატების რაოდენობა	ცალი	1
7	ტურბინის ტიპი	-	CROSSFLOW
8	ტურბინის საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	0.133
9	ტურბინის საანგარიშო (ნეტო) დაწნევა	მ	229.09
10	აგრეგატის ნომინალური სიმძლავრე	მვტ	0.24
11	ჰესის დადგმული სიმძლავრე	მვტ	0.24
13	ელექტროენერჯის გამომუშავება:		
	• საშუალო მრავალწლიური	მლნ. კვტ.სთ.	1.05
	• 10% უზრუნველყოფისწელში	მლნ. კვტ.სთ.	1.73
	• 50% უზრუნველყოფისწელში	მლნ. კვტ.სთ.	0.79
	• 75% უზრუნველყოფისწელში	მლნ. კვტ.სთ.	0.37
	• 90% უზრუნველყოფისწელში	მლნ. კვტ.სთ.	0.13
14	დადგმული სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი	-	49.51

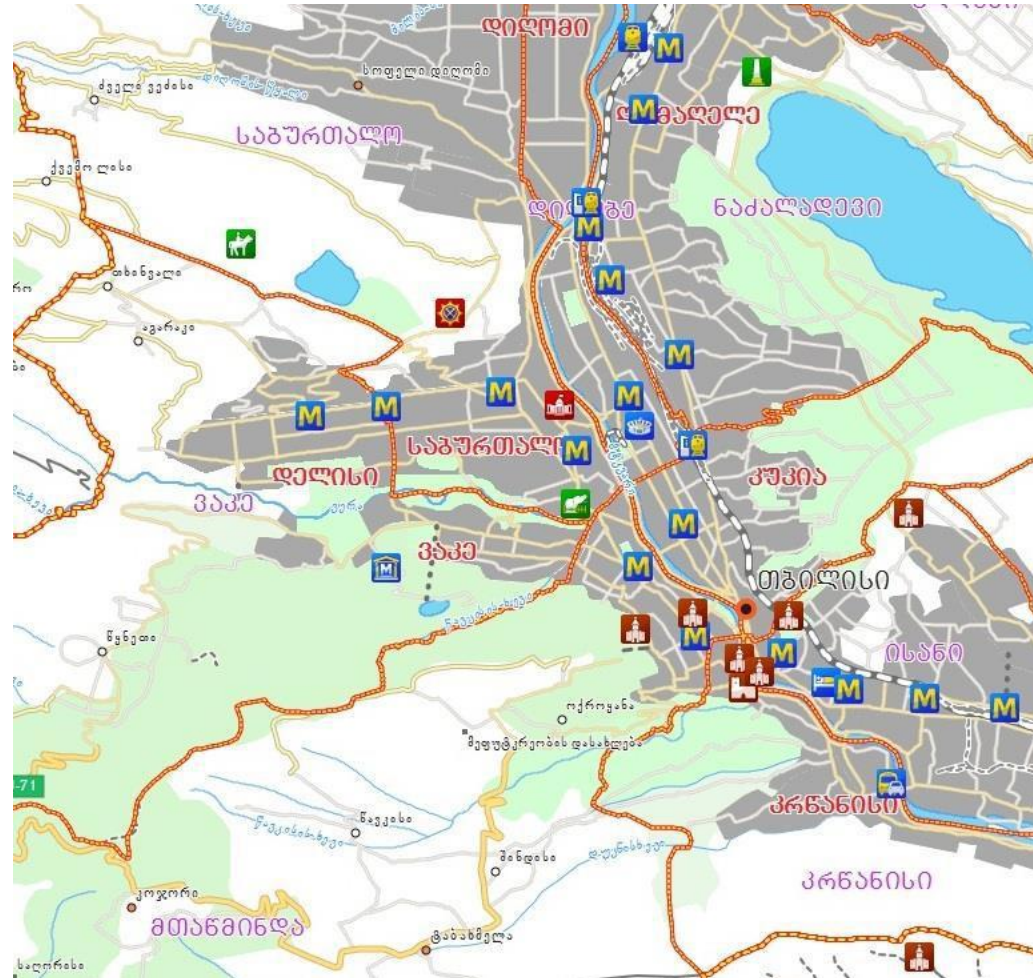


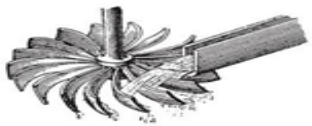


## გზები და ინფრასტრუქტურა

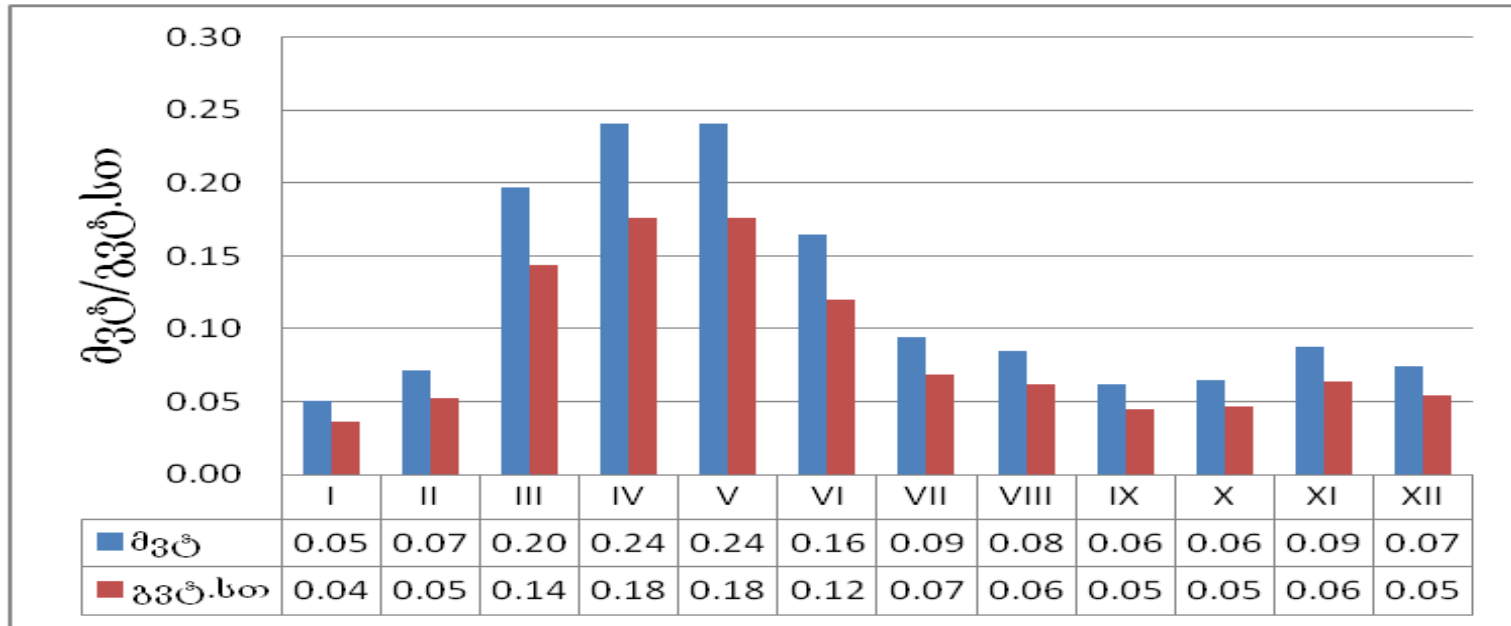
მიკროჰესი წავკისის სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილიდან რკინიგზის ცენტრალურ სადგურამდე მანძილი 12.8 კმ-ია, ხოლო რკინიგზის სადგურ ნავთლულამდე 13.0 კმ. უახლოეს ასფალტირებულ შიდა სახელმწიფო დანიშნულების გზამდე (შ-31) თბილისი-კოჯორი-წალკა-ნინოწმინდა, მანძილი 0,4 კმ-ია

ახალი მისასვლელი გზა დაახლოებით 300.0 მ სიგრძის და საშუალოდ 4.0 მ სიგანისაა.



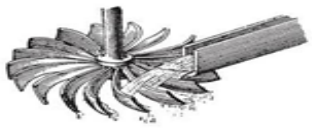


## ელექტროენერჯის გენერაცია

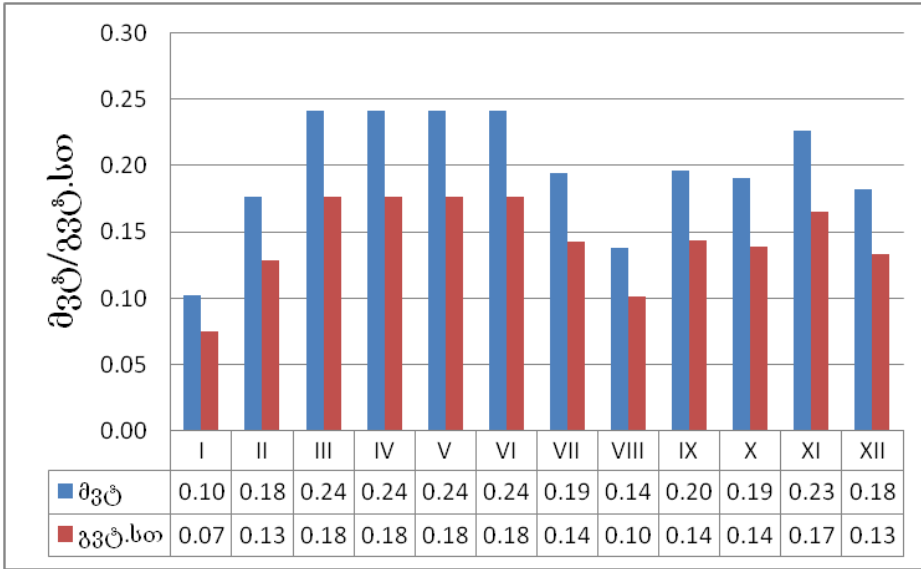


წავკისი ჰესის საშუალო წლიური გამომუშავებამ შეადგინა 1.05 გვტ.სთ, რომელსაც შეესაბამება დადგმული სიმძლავრის გამოყენების ეფექტურობა.

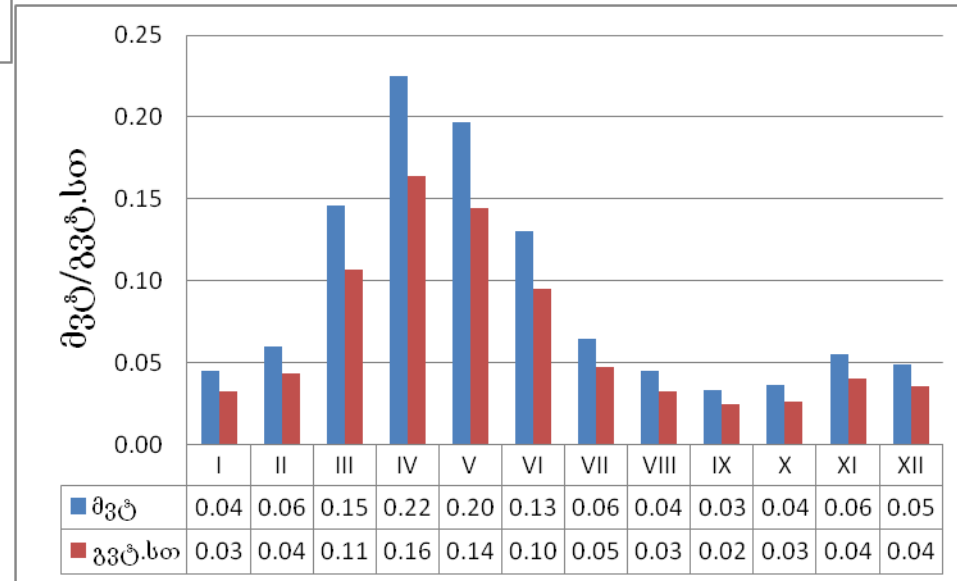
$$K_{\text{ეფ}} = \frac{\Xi_0}{N_{\text{დ}} \times 8760} \times 100 = 49.51 \%$$

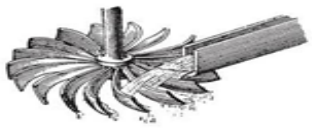


### 10 %-იანი უზრუნველყოფისას

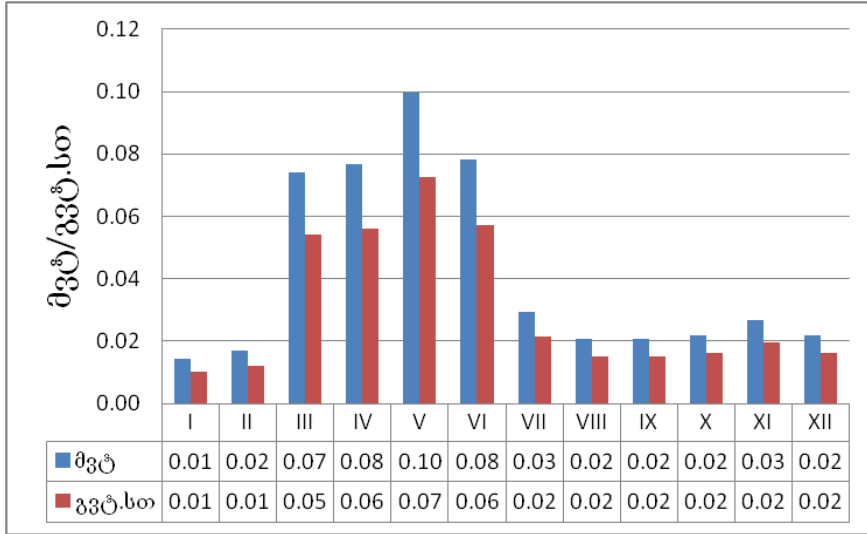


### 50 %-იანი უზრუნველყოფისას

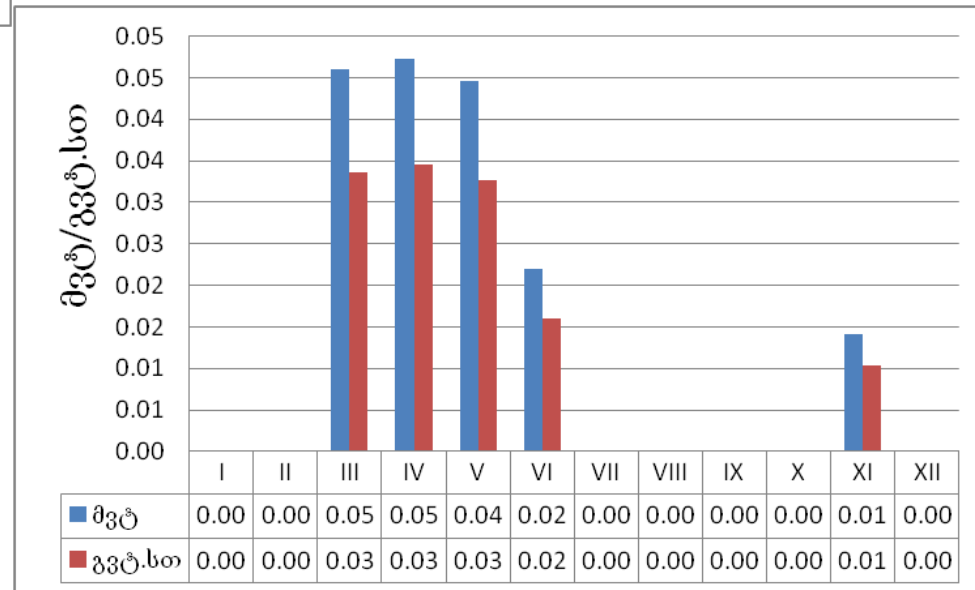




### 75 %-იანი უზრუნველყოფისას



### 90 %-იანი უზრუნველყოფისას

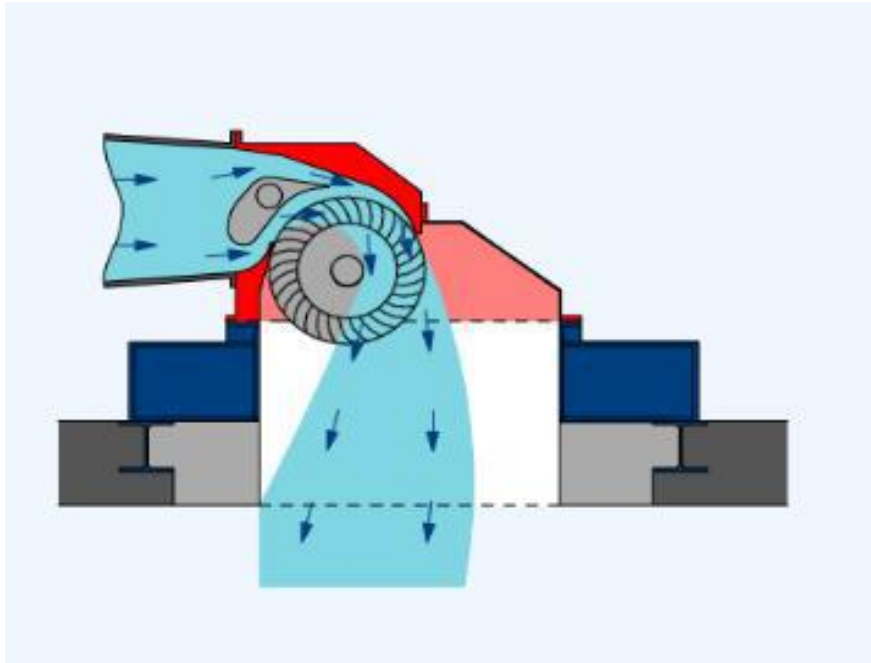




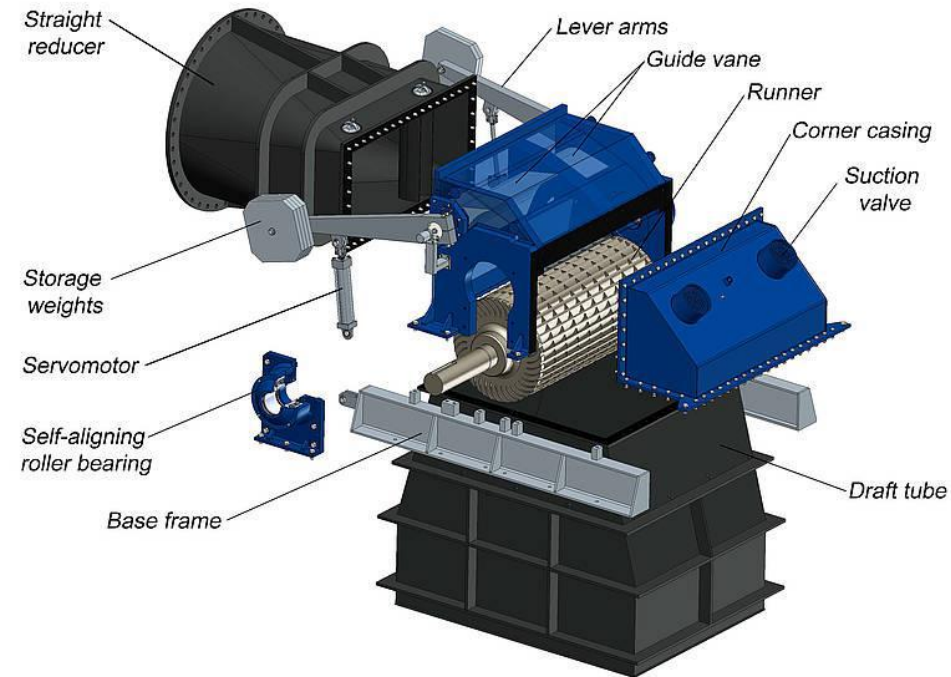
## ჰიდროტურბინის ტიპი და ძირითადი პარამეტრები

წავკისის ჰესისათვის შერჩეულია ორკამერიანი „კროსფლოუ“ ტურბინა, რომელიც წარმოადგენს რადიალურ საშუალო დაწნევის ტურბინას ჰორიზონტალური ღერძით. ტურბინა მოქმედებაში მოდის ტანგენციალური ნაკადით. წყლის ნაკადი ტურბინაში ხვდება შემავალი მილით, რეგულირდება სარქველებით და მუშა თვალი მოყავს მოქმედებაში. გადამუშავებული წყალი გამწოვი მილით ან მის გარეშე ჩაიღვრება ქვედა ბიეფში, ჩვენს შემთხვევაში არ გამოიყენება გამწოვი მილი დაწნევის სიდიდის გამო და ქვედა ბიეფში ხდება გადამუშავებული წყლის თავისუფალი ჩაღვრა. მუშა თვალში გამავალი წყლის ნაკადი ნახევარი ბრუნის შემდეგ უზრუნველყოფს ფრთებს შორის მოხვედრილი დანაგვიანების თვითგაწმენდას.

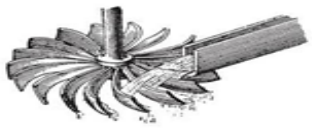
ტურბინის ჭრილი ჰორიზონტალური ნაკადის დროს



ტურბინის მუშა თვალის ჭრილი

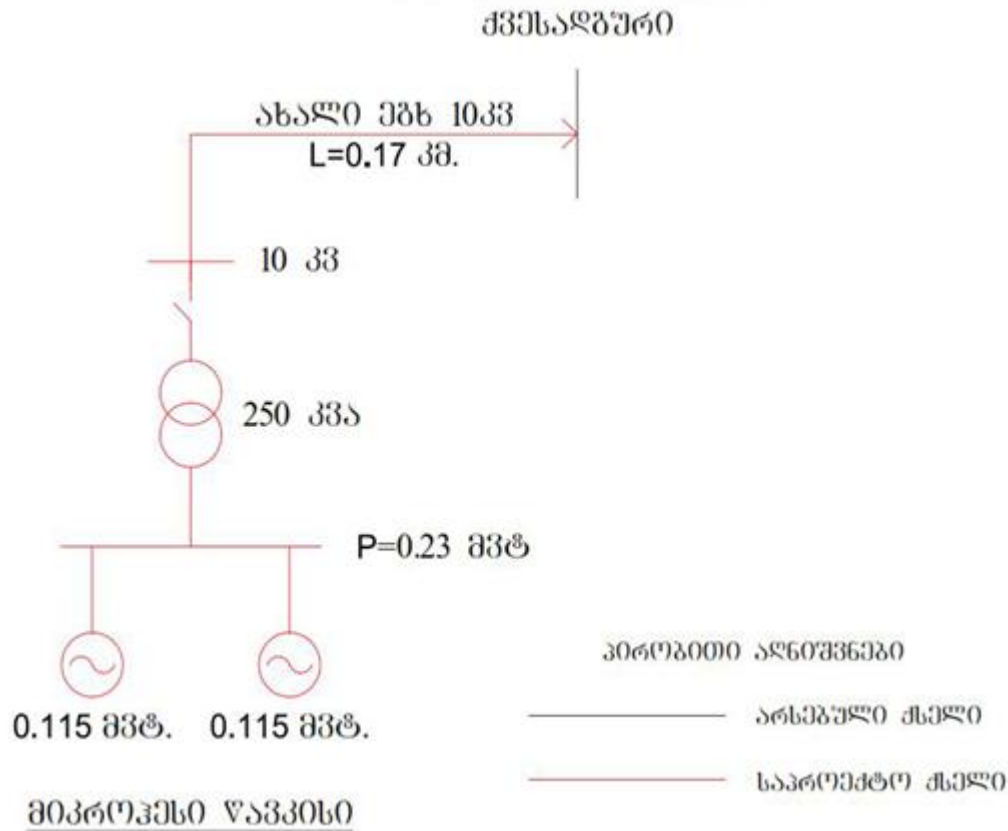


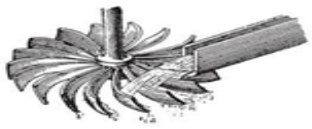




## ქსელთან მიერთება და გადამცემი ხაზები

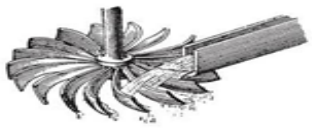
ჰიდროელექტროსადგურის შენობიდან ქვესადგურამდე ჩართვის მანძილი 170.0 მ-მდეა. საქართველოს ენერგოსისტემაში ჩართვის სავარაუდო სქემა ნაჩვენებია ქვემოთ მოცემულ ნახაზზე (ფიგურა 16.1). მიკროჰესი წავკისის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგია 10 კვ-იანი ქვესადგურიდან ახალი 10 კვ-იანი 0,17 კმ სიგრძის ეგხ-ს მეშვეობით გადაეცემა არსებულ ქვესადგურს.





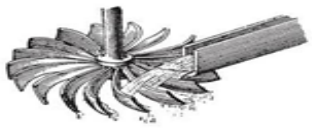
## წავკისი ჰესის მშენებლობის სამუშაოთა მოცულობები

ჰესის დასახელება	№	ნაგებობის დასახელება	ძირითადი სამუშაოები						
			მიწის სამუშაოები, მ <sup>3</sup>	ყრილი და უკუყრილი მ <sup>3</sup>	ბეტონი და რკმეტონი, მ <sup>3</sup>	არმატურა, ტ	ლითონის კონსტრუქციები, ტ	E&M, მგტ	
წავკისი ჰესი	A-01	1.1	წყალსაშვიანი ბეტონის კაშხალი (V778.0; L=17.0მ. H=6,0მ.	510.0	-	580.0	12.0	-	-
	A-02	1.2	გამრეცხის მოწყობა W:h 2,0x3,0 მ.	100.0	-	59.0	2.4	3,4	-
	A-03	1.3	საყრდენი კედლების მოწყობა	257.0	77.0	176.0	7.0	-	-
	A-04	1.4	სადერივაციო პლასტმასის მილსადენი L=3070.0მ, D=0,4მ	5550.0	5270.0	20.0	0,8	-	-
	A-05	1.5	ჰესის შენობა W=5,5მ. H=5,65მ. L=5,5მ.	35.0	-	45.0	0.9	0,04	-
	A-06	1.6	გამყვანი არხი (V542,0; W=0,6მ. H=0,6მ. L=14,0მ.	5.0	-	7.0	0,3	-	-
	A-07	1.7	მანქანა-დანადგარები, მართვის სისტემა	-	-	-	-	-	0.24
	A-08	1.8	ეგზ 10 კვ --170მ						
	A-09	1.9	გზები---300მ						



ნაგებობები	შესასრულებელი სამუშაოების დასახელება	განზომილება	რაოდენობა	ერთეულის ფასი აშშ დოლარი	სულ ღირებულება
წყალსამშენი ბეტონის კაშხალი (N778.0; L=17.0m. H=6.0m.	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	510.00	\$ 4.00	\$ 2,040.00
	ყრილი/ქვყარილი	მ <sup>3</sup>	0	\$ 4.00	\$ -
	ხარისხოვანი ყრილი	მ <sup>3</sup>	0	\$ 8.00	\$ -
	ბეტონი/რკინაბეტონი	მ <sup>3</sup>	580.00	\$ 120.00	\$ 69,600.00
	არმატურა	ტ	12.00	\$ 520.00	\$ 6,240.00
	ლითონის კონსტრუქცია	ტ	0	\$ 3,000.00	\$ -
	ამწე/მექანიზმები	ტ	0	\$ 2,000.00	\$ -
გამრეცხის მოწყობა W; h 2,0x3,0 მ.	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	100.00	\$ 4.00	\$ 400.00
	ყრილი/ქვყარილი	მ <sup>3</sup>		\$ 4.00	\$ -
	ხარისხოვანი ყრილი	მ <sup>3</sup>		\$ 8.00	\$ -
	ბეტონი/რკინაბეტონი	მ <sup>3</sup>	59.00	\$ 120.00	\$ 7,080.00
	არმატურა	ტ	2.40	\$ 520.00	\$ 1,248.00
	ლითონის კონსტრუქცია	ტ	3.40	\$ 2,000.00	\$ 6,800.00
საყრდენი კედლების მოწყობა	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	257.00	\$ 4.00	\$ 1,028.00
	ყრილი/ქვყარილი	მ <sup>3</sup>	77.00	\$ 4.00	\$ 308.00
	ბეტონი/რკინაბეტონი	მ <sup>3</sup>	176.00	\$ 120.00	\$ 21,120.00
	არმატურა	ტ	7.00	\$ 520.00	\$ 3,640.00
	ლითონის კონსტრუქცია	ტ		\$ 2,000.00	\$ -
სადერივაციო პლასტმასის მილსადენი L=3070.0მ, D=0.4მ	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	5,550.00	\$ 4.00	\$ 22,200.00
	ყრილი/ქვყარილი	მ <sup>3</sup>	5,270.00	\$ 4.00	\$ 21,080.00
	ხარისხოვანი ყრილი	მ <sup>3</sup>	0	\$ 8.00	\$ -
	ბეტონი/რკინაბეტონი	მ <sup>3</sup>	20.00	\$ 120.00	\$ 2,400.00
	არმატურა	ტ	0.80	\$ 520.00	\$ 416.00
	ლითონის კონსტრუქცია	ტ	0	\$ 2,000.00	\$ -
	GRP მილსადენი D=0.4მ	მ	3070	\$ 71.00	\$ 217,970.00
ჰესის შენობა W=5,5m. H=5.65m. L=5,5m.	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	35	\$ 4.00	\$ 140.00
	ყრილი/ქვყარილი	მ <sup>3</sup>	0	\$ 4.00	\$ -
	ხარისხოვანი ყრილი	მ <sup>3</sup>		\$ 8.00	\$ -
	ბეტონი/რკინაბეტონი	მ <sup>3</sup>	45	\$ 120.00	\$ 5,400.00
	არმატურა	ტ	0.9	\$ 520.00	\$ 468.00
	ლითონის კონსტრუქცია	ტ	0.04	\$ 2,000.00	\$ 80.00
	E&M	მეტ	0.24	\$ 300,000.00	\$ 72,000.00
	ამწე/მექანიზმები	ტ	0	\$ 8,900.00	\$ -
გამყვანი არხი (N542.0; W=0,6m. H=0,6m. L=14,0m.	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	5.00	\$ 4.00	\$ 20.00
	ყრილი/ქვყარილი	მ <sup>3</sup>	0	\$ 4.00	\$ -
	ხარისხოვანი ყრილი	მ <sup>3</sup>	0	\$ 8.00	\$ -
	ბეტონი/რკინაბეტონი	მ <sup>3</sup>	7.00	\$ 120.00	\$ 840.00
	არმატურა	ტ	0.30	\$ 520.00	\$ 156.00
	ლითონის კონსტრუქცია	ტ	0	\$ 2,000.00	\$ -
სარეაბილიტაციო სატრანსპორტო გზები	სიგანი 4.0 m	კმ	0.3	\$ 20,000.00	\$ 6,000.00
აბალი ეტბ (წილობრივი მონაწილეობა)	110 kv	კმ	0.17	\$ 120,000.00	\$ 20,400.00
ქვესადგური	110 kv	ც	0	\$ 150,000.00	\$ -
სულ მშენებლობა					\$ 489,074.00
გაუთვალისწინებელი ხარჯები (15%)	USD				\$ 73,361.10
ტექნიკური დიზაინის სამუშაოები, მართვა, ზედამხედველობა (7%)	USD				\$ 39,370.46
<b>სულ</b>	<b>USD</b>				<b>\$ 601,805.56</b>

სამშენებლო-სამონტაჟო  
სამუშაოების მოცულობები  
და მის საფუძველზე  
შედგენილი  
სახარჯთაღრიცხვო  
ღირებულება (ძირითადი  
ვარიანტი)



ეკონომიკურ- ფინანსური მაჩვენებლები		
ინვესტიცია	USD "000000"	0.60
მშენებლობის პერიოდი	In years	3

წლიური გამომუშავება	GWh	MWh
მოცულობა	1.05	1,050

ფინანსური ინფორმაცია USD "000000"	1,000,000	
USD/GEL	1.00	
ვალუტა	USD	
პროექტის დაწყების წელი	2015	
გადასახადები		
მოგების გადასახადი	15%	
ქონების გადასახადი	1%	
დღგ	18%	
ფასი USD/კვტ.სთ .		
საშუალო ფასი თურქეთში	0.060	
გადაცემის ტარიფი თურქეთში	0.012	
საშუალო ფასი საქართველოში	0.075	
ფასის საშუალო წლიური ზრდის მაჩვენებელი	0.0%	
კარბონ კრედიტი	0.0399	
კარბონ კრედიტის ღირებულება	0.000	
<b>საოპერაციო დანახარჯები</b>		
ადმინისტრაციული და სოფისე ხარჯები	1.50%	
საოპერაციო ხარჯი	2.00%	
ხელფასები	2.00%	
ტექნიკური დანაკარგი და საკუთარი მოხმარება	3.00%	
<b>დისტრიბუცია</b>		
ექსპორტი	0%	
ადგილობრივი ბაზარი	100%	
<b>კაპიტალის სტრუქტურა</b>		
მთლიანი ინვესტიცია	100%	0.6
სესხი	70%	0.42
საკუთარი კაპიტალი	30%	0.18
<b>სესხის პირობები</b>		
თანხა	0.42	
საპროცენტო განაკვეთი	7%	
ვადა (წლებში)	15	
დისკონტირების განაკვეთი	10%	

## ძირითადი ფინანსური მონაცემები



შპს წავკისი ჰესი  
TSAVKISI HPP LLC

წავკისი ჰესი



ბროს ენერჯი ჯგუფი  
საინჟინრო-საკონსულტაციო კომპანია  
GROSS ENERGY GROUP  
ENGINEERING-CONSULTING COMPANY

მადლობა ყურადღებისთვის !