

საქართველო

შპს „ბასიანი 93“

პარცისე ჰესების კასკადი მდ.რიონზე
თევზსაგალი სათავე ნაგებობებზე

დეტალური პროექტი
საერთო განმარტებითი ბარათი
მეორე რედაქცია

თბილისი
2022

საქართველო
შპს „ბასიანი 93“

პარცისე კონსების კასკადი მდ.რიონზე
თევზსავალი სათავე ნაგებობებზე

დეტალური პროექტი
საერთო განმარტებითი ბარათი
მეორე რედაქცია

გენერალური
დირექტორი



ტექნიკური დირექტორი

6. 



თბილისი
2022

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შ ე ს ა ვ ა ლ ი	4
1. ბუნებრივი პირობები	5
1.1. საინჟინრო ჰიდროლოგია	5
1.2. საინჟინრო ტოპოგრაფია	5
1.3. საინჟინრო გეოლოგია	6
2. იქთიოფაუნა და მდინარე რიონზე არსებული მდგომარეობის მოკლე მიმოხილვა	8
3. ძირითადი ტექნიკური გადაწყვეტები	13
3.1. თევზსავალი	13
3.2. თევზდამცავი ღონისძიებები - თევზამრედი	18
4. მოსაზრებები სამუშაოთა ორგანიზაციისა და წარმოების შესახებ	22
4.1. მშენებლობის განხორციელების პირობები	22
4.2. მშენებლობის რაიონის ბუნებრივი პირობები	22
4.3. სამშენებლო მოედნის მოკლე დახასიათება	23
4.4. ძირითადი მოთხოვნები კონტრაქტორი ორგანიზაციისადმი	23
4.5. სამშენებლო მასალით უზრუნველყოფა და სატრანსპორტო სქემა	23
4.6. მშენებლობის მართვის ორგანიზაცია	24
4.7. საპროექტო გადაწყვეტილებები და სამუშაოთა მოცულობები	24
4.8. ნაგებობათა მშენებლობის სქემები და ხანგრძლივობა	24
4.9. მშენებლობის რეკომენდებული სქემები	24
4.10. სამუშაოთა ორგანიზაცია	26
4.11. უსაფრთხოების ტექნიკა და ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები	26
5. სამშენებლო სამუშაოებთან დაკავშირებული გაჩერებით გამოწვეული ელექტროენერგიის გამომუშავების დანაკარგის განსაზღვრა	30
6. სახარჯთაღრიცხვო ღირებულების განსაზღვრა	35
დ ა ნ ა რ თ ე ბ ი	39

ნ ა ხ ა ზ მ ბ ი ს ნ უ ს ხ ა

რიგ. №	ღასახელემა	ნახაზის ნომერი
1	ვარციხე ჰესი, თევზსავალი, საინჟინრო ტოპოგრაფია, გეგმა მ 1:500	48/17-2-1;
2	იგივე, გენგეგმა მ 1:500	48/17-9-1 ^ა ;
3	იგივე, გრძივი ჭრილი მ 1:200	48/17-9-2;
4	იგივე, განივი ჭრილები მ 1:200	48/17-9-3 ^ა ;
5	იგივე, საყალიბო ნახაზი მ 1:50	48/17-9-4;
6	იგივე, ტიპური აუზების არმირების სქემები, ცალობრივი არმატურის სპეციფიკაცია, ფოლადის ხარჯის უწყისი	48/17-9-5 ^ა ;
7	იგივე, სპეციფიკური აუზების არმირების სქემები. ფურცელი 1.	48/17-9-6 ^ა ფ1;
8	იგივე, ფურცელი 2	48/17-9-6 ^ა ფ.2;
9	იგივე, არმობადეები, სპეციფიკაციები ფურცელი 1.	48/17-9-7 ფ1;
10	იგივე, ფურცელი 2.	48/17-9-7 ფ.2;
11	იგივე, ფურცელი 3.	48/17-9-7 ფ.3;
12	იგივე, სააერაციო მილი. გრძივი ჭრილი. საშანდორე კილო. გეგმა, ჭრილი	48/17-9-8;
13	იგივე, ქვაბულის დამუშავება და ზღუდარი	47/17-27-1 ^ა

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

წინამდებარე დოკუმენტაცია წარმოადგენს შპს „ვარციხე 2005“-თან 2017 წლის 11 აპრილს გაფორმებული №48/17 ხელშეკრულების საფუძველზე დამუშავებული დეტალური პროექტის განხილვისა და შეთანხმების პროცესში გამოთქმული შენიშვნებისა და წინადადებების გათვალისწინებით ჩასწორებულ თევზსავალის საპროექტო დოკუმენტაციას.

დოკუმენტაციის დამუშავებისას საბაზო მასალად გამოყენებული იქნა ინსტიტუტ „ჰიდროპროექტის“ მიერ დამუშავებული საწყისი და საშემსრულებლო ნახაზები, განმარტებითი ბარათები და მშენებლობის პერიოდში დადგენილი მიწის კაშხლის ტანის გეოტექნიკური მაჩვენებლები.

საკვლევ უბნებზე დეტალური საველე ტოპო-გეოდეზიური სამუშაოები ჩატარდა 2017 წლის ივნისის თვეში.

იმის გამო, რომ სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები მრავალ-ჯერ და დეტალურად არის შესწავლილი გასულ წლებში, დამკვეთთან საპროექტო სამუშაოთა პროგრამისა და მოცულობების განხილვის შემდეგ მიზანშეუწონლად იქნა მიჩნეული კიდევ ერთი საველე და ლაბორატორიული კვლევების ჩატარება. მხედველობაში იქნა მიღებული ის ფაქტიც, რომ საკვლევ ტერიტორიებზე რაიმე სახის მნიშვნელობის გეოდინამიკურ და ტექნოგენურ ცვლილებებს ადგილი არ ჰქონია.

რაც შეეხება საინჟინრო ჰიდროლოგიას, გასული საუკუნის მეორე ნახევრიდან 80-იანი წლების ბოლომდე საკვლევ გასწორში მიმდინარეობდა სისტემატური დაკვირვებები. დაკვირვებების შეწყვეტიდან განვლილ პერიოდში მსჯელობა ჰიდროლოგიური პირობების ცვალებადობაზე შესაძლებელია ნამახვანის ჰიდრომეტრული საგუშაგოსა და ქუთაისის ჰიდრომეტროსადგურის დაკვირვებების შედეგებით. ამ მონაცემების გათვალისწინებით საშუალომრავალწლიური მაჩვენებლების გადაანგარიშებამ (რომლებიც ნამახვან-ჰესების კასკადისთვის ჩატარდა 2007 წელს) აჩვენა, რომ ცვლილებები უმნიშვნელოა და ისინი ანგარიშების სიზუსტის ფარგლებში ჯდება. ამდენად, დასაშვებად იქნა მიჩნეული არსებული მონაცემების გამოყენება წყლის დონეების განსასაზღვრად ქვემო ბიეფში.

გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის უფროსის 18.06.2015წ. №DES 1 15 00000177 ბრძანების შესაბამისად იმერეთის სამსახურის ინსპექტირების განყოფილების ჯგუფის მიერ შემოწმდა შპს „ვარციხე 2005“-ზე გაცემული გარემოზე ზემოქმედების №000029 ნებართვით გათვალისწინებული პირობებისა და გარემოს დაცვის სფეროში მოქმედი კანონმდებლობით დადგენილი ნორმების შესრულების მდგომარეობა, რის შედეგადაც ვარციხე ჰესების კასკადს დაევალა წყალმომღებზე თევზდამცავი მოწყობილობების დამონტაჟება და თევზსავალის მოწყობა.

წინამდებარე პროექტით განხილულია თევზსავალის მოწყობის პირობები სათავე ნაგებობებზე.

1. ბუნებრივი პირობები

1.1. საინჟინრო ჰიდროლოგია

ვარციხეჰესების კასკადის სათავე ნაგებობებზე ჰიდროლოგიური რეჟიმები ხასიათდება ეკოლოგიური ხარჯისა და წყალუხვობის (წყალდიდობის) პერიოდში ჭარბი წყლის ქვემო ბიეფში დასაშლელი კაშხლის ოთხი მალით გატარებით. ამდენად, კაშხლის, და შესაბამისად, თევზსავალის ქვემო ბიეფში დამყარებული წყლის დონეები წარმოადგენენ იმ ამოსავალ მონაცემებს, რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ თევზსავალის შეუფერხებელი მუშაობა.

წყლის მინიმალური ხარჯების $Q=15 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ (ეკოლოგიური ხარჯის) გავლის დროს ქვემო ბიეფში დამყარებული წყლის დონე განისაზღვრა პირდაპირი, გეოდეზიური მეთოდებით ფაქტიური გაზომვით და შეადგინა 76,8 მ ზღვის დონიდან.

მაქსიმალური, 0.1%-იანი უზრუნველყოფის საანგარიშო ხარჯის $Q=3640 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ გავლისას დამყარებული დონე აღებულია საპროექტო ინსტიტუტ „ჰიდროპროექტის“ მიერ დამუშავებული პროექტის მიხედვით და შეადგენს 82.6 მ-ს ზღვის დონიდან. ამ დროს კაშხლის ზემო ბიეფში დამყარებული დონის ნიშნული 87.6 მ-ს აღწევს.

1.2. საინჟინრო ტოპოგრაფია

ვარციხე ჰესების კასკადი მდებარეობს იმერეთის რეგიონში, წყალტუბოს რაიონის სოფ.გეგუთის, პატრიკეთისა და ბაშის ტერიტორიებზე, მდ.რიონის კალაპოტის გასწვრივ, ზღვის დონიდან 235–183მ ნიშნულებს და ჩრდილოეთის $42^{\circ}09'16''$ – $42^{\circ}09'30''$ გრძედებსა და აღმოსავლეთის $42^{\circ}42'37''$ – $42^{\circ}24'37''$ განედებს შორის.

საძიებო უბანზე არსებობს 1:25000, 1:50000 მასშტაბის სახელმწიფო რუკები, რომლებიც გამოყენებულ იქნა საძიებო სამუშაოების საწყის ეტაპზე და რეკონოსცირებისას.

ასაგეგმი საფუძველის შესაქმნელად ტერიტორიაზე გატარებული იქნა I თანრიგის თეოდოლიტური სვლები, რომლებიც წარმოდგენილია შეუკვრელი პოლიგონების სახით. ტაქომეტრული აგეგმვის მასალების რეალურ, საქართველოში მოქმედ კოორდინატთა და სიმაღლით სისტემებთან მისაბმელად, ძირითადი საყრდენი წერტილების კოორდინატები და ნიშნულები განისაზღვრა მაღალი სიზუსტის „Leica GS08 plus GNSS“ ტიპის GPS მიმღების საშუალებით. თევზსავალის სამშენებლო მოედნის რეპერების კოორდინატები UTM სისტემაში და ნიშნულები ბალტიის სასიმაღლო სისტემაში, მოცემულია შესაბამის ნახაზზე.

ნაგებობებზე სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების უზრუნველსაყოფად თევზსავალის ნაგებობების ტერიტორიაზე დამაგრებულია 2 სამშენებლო რეპერი,

გარდა ზემოთ აღნიშნული გეოდეზიური რეპერებისა ადგილზე შესრულებული ტოპო-გეოდეზიური სამუშაოები დამაგრებულია 2 კუთხის ბოძით და 4 საპიკეტაჟო პალოთი. აგეგმვის საერთო ფართობმა 3.5ჰა შეადგინა.

საველე სამუშაოები ჩატარებულია „Leica TS06“ ტაქომეტრით, პროექტირების სტადიის შესაბამისი მოცულობითა და სიზუსტით.

1.3. საინჟინრო გეოლოგია

ვარციხეპესების კასკადი განლაგებულია კოლხეთის დაბლობის აღმოსავლეთ ნაწილში. მის ძირითად გეომორფოლოგიურ ელემენტს წარმოადგენს მდ.რიონის განიერი ხეობა.

მდინარე რიონი სათავეს იღებს კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთი ფერდის მყინვარებიდან, ფასის მთიდან. იგი, ძირითადად, იკვებება მყინვარული, თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით.

მდინარე რიონი წყალმცირეა დეკემბერ-თებერვლის თვეებში. მარტის თვეში იწყებს მომატებას და მაქსიმალურ წყალუხვობას აღწევს მაისი-ივნისის თვეებში.

მდინარე რიონის სიგრძე შეადგენს 327 კმ-ს, ხოლო წყალშემკრები აუზის ფართი – 13418 კვ კმ-ს.

გეოლოგიური თვალსაზრისით შესასწავლი რაიონი აგებულია მეოთხეული ასაკის ნალექებით, რომლებიც, თავის მხრივ, დაყოფილია სამ ასაკობრივ ჯგუფად: თანამედროვე (პოლოცენური), ახალ-მეოთხეული (ზედა პლეისტოცენი) და შუა-მეოთხეული (შუა პლეისტოცენი).

თანამედროვე (პოლოცენური) ნალექები წარმოდგენილია მცირე სიმძლავრის თიხნარებითა და ქვიშნარებით, რომლითაც გადაფარულია ჭალის ზედა კაჭარ-კენჭნაროვანი გრუნტები.

კაჭარ-კენჭნარის ზომები მცირდება მდინარის დინების მიმართულებით. ქვარგვალეები წარმოდგენილია ქვიშაქვებით, კირქვებით, პორფირიტებით, ტუფობრეჭიებით, გრანიტებით, დიონიტებით. კაჭარ-კენჭნარი სუსტად გამოფიტული და კარგად დამრგვალებულია. შემავსებელს, ძირითადად, წარმოადგენს ქვიშა, რომელიც შედგება კვარცის, მინდვრის შპატების, რქატყუარას და, იშვიათად, სხვა მინერალების მარცვლებისაგან. დანალექებში გვხვდება ქვიშებისა და ქვიშნარების ლინზები. აღნიშნული წყების სიმძლავრე მერყეობს 8-12 მ-ის საზღვრებში.

ახლადმეოთხეული (ზედა პლეისტოცენი) ნალექებით აგებულია მდინარე რიონის მაღალი, მარცხენა ნაპირის ე.წ. „ვარციხის ტერასა“. იგი, ძირითადად, წარმოდგენილია კენჭნარით, კაჭარის იშვიათი ჩანართებით, შემავსებელი – თიხნარი. კენჭნარში ხშირად გვხვდება თიხის, ქვიშნარის და ქვიშის ლინზები. ნალექების სიმძლავრე შეადგენს 15-20 მ-ს.

შუა მეოთხეული (შუა პლეისტოცენი) ნალექები გვხვდება მდინარე რიონის ორივე სანაპიროზე, მდინარის კალაპოტში და მარჯვენა დაბალ ჭალისზედა ტერასებზე –

თანამედროვე მეოთხეული კაჭარ-კენჭნაროვანი გრუნტების ქვეშ, ხოლო მარცხენა ნაპირზე – ე.წ. „ვარციხის ტერასის“ კენჭნარის ქვეშ.

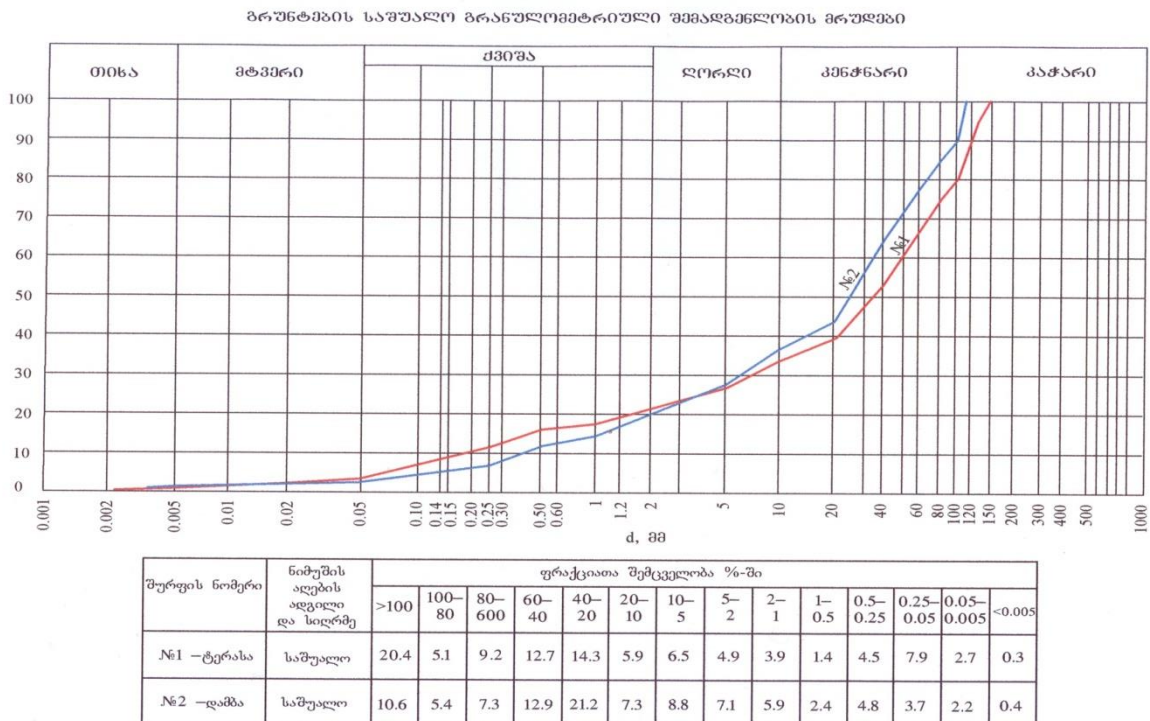
ნალექები წარმოდგენილია კენჭნარით თიხნაროვან-თიხიანი შემაჯსებლით. ის წინა გრუნტებთან შედარებით იმდენად მტკიცეა, რომ ალაგ-ალაგ იღებს კონგლომერატის სახეს. მისი სიმძლავრე 40-50 მ-ია.

აღნიშნულ ნალექებს აქვთ განსხვავებული ფილტრაციული მაჩვენებლები.

პროექტირების და მშენებლობის სტადიებზე ჩატარებული დიდი რაოდენობის სა-
ცდელი ამოტუმბვების მასალების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება დადგინდეს,
რომ თანამედროვე კაჭარ-კენჭნარის ფილტრაციის კოეფიციენტი მერყეობს 80-100
ლ/დღ ფარგლებში, შუამეოთხეულის – 0.7-1 ლ/დღ, ხოლო ვარციხის ტერასის –
0.3-6 ლ/დღ.

გრუნტების გრანულომეტრული შემადგენლობის გრაფიკები მოცემულია ნახ. 1.3.1-
ზე.

სამშენებლო სამუშაოების საწყის ეტაპზე, კაშხლის ტანში და ქვემო ბიეფში, დამა-
ტებით უნდა იქნას შესწავლილი და დაზუსტებული კაჭარ-კენჭნაროვანი გრუნტის
ფრაქციული შემადგენლობა და გეომექანიკური მახასიათებლები.



ნახ. 1.3.1

2. იმთიოფაუნა და მდინარე რიონში არსებული მღვომარეობის მოკლე მიმოხილვა

როგორც ცნობილია, თევზები, მათი ცხოვრების პირობების მიხედვით ორ ძირითად ჯგუფად იყოფიან: ადგილობრივი და გამსვლელი. პირველნი მხოლოდ თავიანთ ძირითად საცხოვრისში (მდინარეში, ტბაში ან ზღვაში) გადაადგილდებიან, ხოლო მეორენი ცხოვრობენ ზღვაში და გასამრავლებლად მდინარეებში (მტკნარ წყლებში) შედიან (ანადრომები) ან ცხოვრობენ მდინარეში და ზღვის მარილიან წყალში მრავლდებიან (კატადრომები). მდინარე რიონში ყველა ამ ტიპის თევზი გვხვდება.

სვია

საქართველოში ბინადრობს შავი ზღვის სანაპიროებთან. გასამრავლებლად შედის მდ. რიონში და სხვა მდინარეებში. ტოფობს აპრილიდან ივნისამდე, ქვა-ქვიშიან ადგილებში. ქვირითი ფსკერულია. რაოდენობა აღწევს 5 მილიონამდე. შეტანილია საქართველოს წითელ წიგნში;

ღორჯი (ჯარჯილია)

შავ ზღვაში, საქართველოს სანაპიროებთან, გვხვდება იშვიათად. მოიპოვება სხვადასხვა მდინარეებში, მათ შორის მდ.რიონში (სამტრედიაში). ძვირფასი თევზია. ტოფობს მაისში, ნაყოფიერება აღწევს 1290 ათას ცალ ქვირითამდე;

შავი ზღვა-აზოვის (კოლხური) ზუთხი (თართი)

ბინადრობს საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროებთან. გასამრავლებლად შედის სხვადასხვა მდინარეებში, მათ შორის მდ. რიონში—სამტრედიაში (რიონჰესის აგებაამდე აღიოდა ქუთაისამდე) გამსვლელი თევზია. ძირითადად ცხოვრობს ზღვაში. ტოფობს მაისიდან სექტემბრამდე. ნაყოფიერება 72-827 ათას ცალ ქვირითამდე აღწევს. შეტანილი საქართველოს წითელ წიგნში და მისი ჭერა აკრძალულია;

ატლანტური ზუთხი (ფორონჯი)

ბინადრობს შავ ზღვაში საქართველოს სანაპიროებთან. შედის მდინარე რიონში. ზუთხის რიონის პოპულაციის ინდივიდები სწრაფად მზარდია. ტოფობა იწყება აპრილი ბოლო-მაისის დასაწყისიდან და გრძელდება ივლისამდე. სატოფე აგდილები მდებარეობს სამტრედიასთან და ზევით - ახალსოფლამდე. ნაყოფიერება აღწევს 0.2-5.7 მილიონ ქვირითამდე. შეტანილი საქართველოს წითელ წიგნში და მისი ჭერა აკრძალულია;

ტარაღანა

გვხვდება საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროებთან. გასამრავლებლად შედის სხვადასხვა მდინარეებში, მათ შორის რიონში, სამტრედიაში. მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე. ნაყოფიერება აღწევს 35.4-633.4 ათას ქვირითამდე. შეტანილი საქართველოს წითელ წიგნში და მისი ჭერა აკრძალულია;

პალასტომის ქაშაყი

გვხვდება შავი ზღვის სქართველოს სანაპიროებთან სხვადასხვა მდინარეებში, მათ შორის მდ. რიონში. ტოფობს ივნისში;

კალმახი

საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული. უმეტესად ბინადრობს ტბებში და მთის მდინარეების ზემო დინებებში, მათ შორის მდ.რიონში. ტოფობს სექტემბრიდან თებერვლამდე, ქვა-ქვიშიან ადგილებში. ნაყოფიერება აღწევს 200-27000 ქვირითამდე. შეტანილი საქართველოს წითელ წიგნში და მისი ჭერა აკრძალულია;

წერი (ქარიყლაპია)

ბინადრობს დასავლეთ საქართველოს მდინარეებში, ტოფობს მარტ-აპრილში. ნაყოფიერება აღწევს 14-350 ათას ქვირითამდე;

ფარფლწითელა

ბინადრობს დასავლეთ საქართველოს მდინარეებში, მათ შორის მდ.რიონში. ტოფობს აპრილიდან ივლისამდე, ნაყოფიერება აღწევს 37-147 ათას ქვირითამდე;

კაკკასიური ქაშაბი (კარჩხანა, უგვარო)

ბინადრობს საქართველოს უმეტეს მდინარეებში, მათ შორის მდ.რიონში. მტკნარი წყლის თევზია, მრავლდება მაისიდან აგვისტოს ბოლომდე. ნაყოფიერება 4-23 ათასი ქვირითს შეადგენს;

გუწუ (ლოქორია)

ბინადრობს მდ.სუფსაში და რიონში. მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე, ტოფობს რამდენიმე ჯერად. ნაყოფიერება აღწევს 380 ათას ქვირითამდე. ტბორული მეურნეობის კარგი ობიექტია;

კოლხური ტობი

ბინადრობს დასავლეთ საქართველოს მდინარეებში. ტოფობა იწყება მარტიდან და გრძელდება ზაფხულის ბოლომდე. ქვირითს ყრის სამ ჯერზე, სხვადასხვა ადგილას, სხვადასხვა დროს. ნაყოფიერება აღწევს 3-9 ათას ქვირითს;

კოლხური წვერა

ბინადრობს დასავლეთ საქართველოს წყლებში, მათ შორის მდ.რიონში. ძირითადად მდინარის ბინადარია. მდინარეებში ადის კალმახის გავრცელების ქვედა უბნამდე. მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე. ტოფობს ორჯერ, ნაყოფიერება აღწევს 2-15 ათას ქვირითამდე;

თეთრულა

ბინადრობს რიონში და დასავლეთ საქართველოს სხვა მდინარეებში. მრავლდება მაისიდან ივლისის შუა რიცხვებამდე. ერთი ტოფობის დროს ქვირითს ყრის სამჯერად. ნაყოფიერება აღწევს 3-10.5 ათას ქვირითამდე;

კაპარჭინა

ბინადრობს კოლხეთის მდინარეებში, მათ შორის რიონში. ნახევრად გამსვლელი თევზია, ბინადრობს უმეტესად მდინარეების ქვედა დინებაში, ირჩევს მცენარეებით მდიდარ ადგილებს. მრავლდება აპრილიდან ივლისამდე. ნაყოფიერება საშუალოდ აღწევს 381600 ცალ ქვირითამდე;

მცირე ვიშა

გვხვდება დასავლეთ საქართველოს მდინარეებში, მათ შორის რიონშიც. ბინადრობს ძირითადად მდინარის ქვემო ღინებაში, უმეტესად შესართავებში. მრავლდება აპრილიდან ივლისის ბოლომდე, ტოფობს რამოდენიმეჯერ. ნაყოფიერება 22 ათას ქვირითამდე;

ტაფელა (სარქველა, თავშაქარა)

გვხვდება საქართველოს მდინარეებში და ტბებში, მათ შორის რიონში. ირჩევს მდინარის მცენარეულობით მდიდარ, მდორე ადგილებს. მრავლდება თებერვლიდან აგვისტომდე. ტოფობს რამოდენიმეჯერ, ნაყოფიერება აღწევს 200-400 ათას ქვირითამდე;

კობრი (კოჭა)

გვხვდება საქართველოს ბევრ მდინარესა და ტბაში, მათ შორის რიონში. ირჩევს მდორე, მდგარ ადგილებს. ტოფობს აპრილიდან სექტემბრამდე, 2-3 ჯერად. ნაყოფიერება აღწევს 96-1840 ათას ქვირითს. ტბორული მეთევზეობის ძვირფასი ობიექტია;

ლოქო (ღლავი)

საქართველოში ბინადრობს დიდ მდინარეებში და ტბებში, მათ შორის რიონშიც. ნახევრად გამსვლელი თევზია, ირჩევს ღრმა, მდორე ადგილებს. ტოფობს მაისიდან აგვისტომდე, ნაყოფიერება აღწევს 11-500 ათას ქვირითამდე;

მდინარის გველთევზა

გამსვლელი თევზია, ნანახია დასავლეთ საქართველოს მდინარეებში, მათ შორის რიონში. ეწევა კატარდომულ მიგრაციას. ძვირფასი სარეწაო თევზია;

სამეკალა

ბინადრობს შავ ზღვაში, საქართველოს სანაპიროებთან ყველგან. შედის მდინარეების შესართავებში, მათ შორის რიონშიც. ზოგჯერ აღის მაღლა. ტოფობს მარტიდან აგვისტომდე, ყრის 200-400 ქვირითს;

შავი ზღვის ნემსთევზა

ბინადრობს აზოვ-შავი ზღვის სანაპიროებში. შედის მდინარეებში და ზღვასთან დაკავშირებულ ტბებში, მათ შორის მდ. რიონშიც და საკმაოდ მაღლა, ზღვიდან 50 კილომეტრზე ზევით. მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე, დებს 28-85 ქვირითამდე;

ლობანი (კეფალი)

შავ ზღვაში საქართველოს სანაპიროებთან გვხვდება ყველგან. საკვებად შედის დასავლეთ საქართველოს მდინარეებში და ტბებში, მათ შორის რიონში. მრავლდება ზღვაში;

ოქროსფერი კეფალი (სინგილი)

ბინადრობს შავ ზღვაში საქართველოს სანაპიროებთან ყველგან. მცირე რაოდენობით შედის საკვებად მდინარეებში და ტბებში, მათ შორის რიონში. მრავლდება ღია ზღვაში;

ფარვა

საქართველოში ბინადრობს, ძირითადად, კოლხეთის მდინარეებში, მათ შორის რიონშიც. ირჩევს მღორე ადგილებს. მრავლდება აპრილიდან აგვისტომდე, ყრის 1 მილიონამდე ქვირითს;

ქორჭილა (ქეჩო)

საქართველოში ბინადრობს კოლხეთის მდინარეებში (რიონშიც), შესართავთან ზღვის გამტკნარებულ ადგილებში. მრავლდება მარტიდან ივნისამდე, ნაყოფიერება 12-900 ათას ქვირითამდე აღწევს;

შავპირა ღორჯო

ბინადრობს შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროებთან ყველგან. შედის მდინარეებში, ტბებში და ხელოვნურ არხებში. გვხვდება შორის რიონშიც. ირჩევს მომლაშო უბნებს, ზამთრობით შედის უფრო ღრმა ადგილებში. ტოფობს ზღვის სანაპირო ადგილებში.

გასული საუკუნის პირველივე მეოთხედიდან მდ.რიონზე დაიწყო ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა, რომლებმაც მნიშვნელოვნად შეცვალეს მდინარის იქთიოფაუნის საარსებო პირობები. პირველი კაშხალი, რომელიც მდ.რიონზე ქ.ქუთაისს ზემოთ, ჭომას უბანში 1920-იანი წლები ბოლოს 30-იანის დასაწყისში აშენდა, რიონჰესის კაშხალი იყო. ჰიდროსადგურის ნაგებობებმა მიმართულება უცვალა რიონს და იგი სადერივაციო არხისა და გვირაბების გავლით მდ.წყალწითელას კალაპოტში გადავიდა, სადაც, რკ.სადგურ რიონის სიახლოვეს ძალოვანი კვანძი აიგო.

რიონჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ მნიშვნელოვნად იკლო წყლის ხარჯებმა რიონის კალაპოტში, ქ.ქუთაისის ფარგლებში ვიდრე წყალწითელას შესართავამდე. ძველ კალაპოტში კი მხოლოდ სანიტარული (ეკოლოგიური) ხარჯი იქნა დატოვებული. სათავე ნაგებობის შემადგენლობაში შედის ტივსავალი, რომელიც პარალელურად თევზსავალის როლსაც ასრულებდა, მაგრამ მდ.რიონზე ტყის დაცურების შეწყვეტის შემდეგ მისი ფუნქციონირება შეწყდა და თევზებისთვის კაშხალი გაუვალი გახდა.

1930-იან წლებში ქ.ფოთის წყალდიდობისაგან დასაცავად მე-7 კილომეტრზე აგებული იქნა წყალგამყოფი კვანძი, რომელმაც მდინარის ძირითად ნაკადს უცვალა მიმართულება და ხელოვნური არხის საშუალებით ს.ნაბადასა და ყულევს შორის მიმართა, სადაც ახალი დელტა შეიქმნა. არც ამ ნაგებობებზე იქნა მოწყობილი თევზსავალი და გამსვლელი თევზების მიგრაცია ზღვიდან რიონში და პირიქით მხოლოდ ე.წ. ქალაქის არხით, წყალგამყოფი ფარის ღიობების საშუალებით ხდება შესაძლებელი. აღსანიშნავია, აგრეთვე, რომ ზღვაზე ღელვის დროს იგი კედარ იღებს

ქალაქის არხის ხარჯს და იწვევს მიმდებარე ტერიტორიების დატბორვას. ამის გამო, შტორმის დროს ქალაქის მხარეს არხის ბრტყელი ფარები იკეტება.

1958 წელს ექსპლუატაციაში გადაეცა გუმათი ჰესი 1-ს ბეტონის გრავიტაციული კაშხლით, რომელმაც მდინარე 30მ-ით შეტბორა. არც ამ კაშხალზე არ იქნა გათვალისწინებული თევზამწვევი მექანიზმი.

1979 წელს ქ.ქუთაისის ფარგლებში აიგო ახალი სათავე ნაგებობა დაბალზღურბ-ლიანი დასაშლელი კაშხლით, რომელიც უზრუნველყოფდა წყალაღებას არსებული „მაშველის“ და „პირველი საბჭოთა“ (ამჟამად „გეგუთის“) არხებისათვის. არც ამ ნაგებობებზე არ არის მოწყობილი თევზსავალი.

1976 წელს მდ.რიონის და ხანისწყალის შესართავის სიახლოვეს, ს.ვარციხესთან აგებული იქნა 14მ სამშენებლო სიმაღლის მიწაყრილის და 4 მაღლიანი ბეტონის წყალსაშვიანი კაშხალი, რომელთა საშუალებითაც შეიქმნა 5.07 კვ.კმ სარკის ზე-დაპირის ფართობის წყალსაცავი.

თევზის რესურსებისათვის მიყენებული ზარალის ასანაზღაურებლად ვარციხე ჰესე-ბის კასკადის ნაგებობების შემადგენლობაში შედიოდა თევზსაშენი ქარხანა, რომე-ლსაც უნდა უზრუნველყო ზუთხისებრთა გამრავლება და ლიფსიტების პერიოდუ-ლი გადასმა მდ.რიონის ყველა, კაშხლებით გადაკეტილ უბნებზე. ქარხანა ექსპლუა-ტაციაში 1982 წელს შევიდა და გამართულად ფუნქციონირებდა მის პრივატიზაცი-ამდე. მისი წარმადობა წელიწადში 3 მლნ. ლიფსიტა იყო.

მდ.რიონზე დაგეგმილი ნამახვანის ჰესების კასკადის მშენებლობის პროექტით გათვ-ალისწინებული იყო ვარციხის თევზსაშენის რეკონსტრუქცია-გაფართოება და წარ-მადობის გაზრდა. ჰესების მშენებლობის შეწყვეტასთან ერთად თევზსაშენის საკით-ხიც მოიხსნა დღის წესრიგიდან.

ადგილობრივი მეთევზეებიდან მიღებული ინფორმაციით ზუთხის გადაადგილება მხოლოდ მდ.გუბისწყალის და მდ.რიონთან შესართავთან ფიქსირდება.

3. ძირითადი ტექნიკური გადაწყვეტები

ქვემოთ განხილულია ვარციხე-ჰესების კასკადის სათავე ნაგებობებზე თევზსავალის მოწყობისა და წყალმიმღებზე თევზამრდი მოწყობილობების დამონტაჟების შესაძლო ალტერნატიული ვარიანტები, ოპტიმალურის შერჩევის არგუმენტები და მათი განხორციელების ტექნიკური პირობები.

3.1. თევზსავალი

თევზგამტარი ნაგებობები, მათში თევზების გადაადგილების სახეობის მიხედვით ორ ძირითად ტიპად იყოფა: 1. ნაგებობები, რომლებშიაც თევზები თავიანთი აქტიური მოძრაობის წყალობით თვითონ გადაადგილდებიან ქვემო ბიეფიდან ზემო ბიეფში თევზსავალის მთელ სიგრძეზე; 2. ნაგებობები, რომლებშიც თევზების გადაადგილება ქვემო ბიეფიდან ზედაში ხორციელდება რაბვით ან სპეციალურ კონტეინერებში ან სხვა მეთოდებით ტრანსპორტირებით. პირველი ტიპის ნაგებობებს განეკუთვნებიან სხვადასხვა თევზსავალები, ხოლო მეორეს – თევზსატარი რაბები, ჰიდრავლიკური, მექანიკური და დაწნევითი თევზამწევეები, აგრეთვე მცურავი მოწყობილობები თევზების შეგროვებისა და ტრანსპორტირებისათვის. მათი ფუნქციონირება მხოლოდ ოპერატიული პერსონალის ჩარევითაა შესაძლებელი.

მეორე ტიპის ნაგებობები თანამედროვე ჰიდროტექნიკურ მშენებლობაში, მათი დაბალი ეფექტურობის გამო, იშვიათად გამოიყენება. ბოლო დროის მსოფლიო პრაქტიკაში გავრცელებული თევზსავალებია ე.წ. „ბუნებრივი“ და ტექნიკური. პირველი მათგანი მდინარის ჭალისზედა ტერასაზე, წყალშემტბორი ნაგებობების ზემო და ქვემო ბიეფების დამაკავშირებელ, შესაბამისი სიგრძის განათხარს (არხს) წარმოადგენს, რომელშიც წყლის დინების საანგარიშო სიჩქარეების მისაღწევად ხელოვნური ჩქერებია მოწყობილი ადგილობრივი მასალით (ქვები, ლოდები).

მეორე ტექნიკური თევზსავალები ძირითადად ბეტონის ან ყორე-ბეტონის (იშვიათ შემთხვევაში - ხის) ნაგებობებია. ისინი, თავის მხრივ, იყოფა საფეხურებიან, ღაროვან, ტბოვანი, ვერტიკალურ ღრეჩოვანი გასასვლელელებით, უკუდინებიანი გასასვლელელებით, აგრეთვე, გველთევზის სატყუარათი.

ამა თუ იმ ტიპის თევზსავალის ტიპის შერჩევა გაპირობებულია ადგილმდებარეობის (სამშენებლო მოედნის) ბუნებრივი პირობებით (ტოპოგრაფიული, ჰიდროლოგიური), ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მუშაობის რეჟიმებით და მდინარის იქტიოფაუნით. არსებული და მოქმედი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პირობებში თევზსავალის მშენებლობის განხორციელებისთვის გარკვეული შეზღუდვები გვხვდება, რაც დაკავშირებულია სპეციფიკურ ტექნიკურ და ტექნოლოგიურ პრობლემებთან.

ვარციხე-ჰესის სათავე ნაგებობების შემადგენლობაში შედის ბეტონის დაბალზღურბლიანი, 98მ სიგრძის დასაშლელი კაშხალი 4 წყალსაშვი ხვრეტით (თითოეული 20მ სიგანით), წყალმიმღების 16მ სიგანის 3 მალი ჯამური ხარჯით 350 მ³/წმ და მარცხენა ნაპირის 447მ სიგრძის მიწის კაშხალი.

წყალმიმღებსა და წყალსაგდებს შორის და მარჯვენა ნაპირზე, სხვა ადგილას, თევზსავალის მოწყობა პრაქტიკულად შეუძლებელია. ამდენად, განხილულ იქნა თევზსავალის მოწყობის ორი ალტერნატიული ვარიანტი: მიწის კაშხლის ტანში და მარცხენა ნაპირთან კაშხლის მირთვის ზონაში. ამ უკანასკნელის მიდამოებში, კაშხლის ზემო ბიეფი დასილულია, სადაც ინტენსიურად იზრდება ლელქაში, ხოლო წყლის დინება ნულოვანია. გარდა ამისა, თევზსავალის გამყვანი არხი საკმაოდ გრძელი გამოდის, ნაკადის დაბალი სიჩქარეებით. გარდა ამისა არხის შეუღლება მდ.რიონის კალაპოტთან კაშხლიდან საკმაოდ ქვემოთ, მდინარის დატოტვილ ნაწილში განხორციელდება, სადაც მდინარე წყალდიდობების შემდეგ ხშირად იცვლის კალაპოტს და წყალმეჩხერია.

აღნიშნულის გათვალისწინებით უპირატესობა თევზსავალის კაშხლის ტანში გაყვანის ვარიანტს მიენიჭა. თევზსავალი კაშხლის გრძივი ღერძის მართობულად, ბეტონის დასაშლელი კაშხლის სიახლოვეს, მისგან 56მ-ის დაშორებით იქნება აგებული. ნაგებობის საფუძველი მის საწყის, 40მ სიგრძის მონაკვეთზე ხარისხოვანი ყრილისაგან მოწყობილი კაშხლის ტანი იქნება. მისი გეომექანიკური მონაცემები შემდეგია: შეჭიდულობის კოეფიციენტი $C=8\text{კპა}$, შიგა ხახუნის კუთხე $\varphi=35^\circ$. მეორე ნაწილი მდ.რიონის ჭალისზედა პირველი ტერასის ამგებ გრუნტებზე განთავსდება, $C=8\text{კპა}$ შეჭიდულობის კოეფიციენტით და $\varphi=30^\circ$ შიგა ხახუნის კუთხით.

ვინაიდან საპროექტო ზონაში თევზის ძირითადი სახეობა კოლხური ზუთხია, თევზსავალი შესაბამისი პარამეტრებით უნდა მოეწყოს. თევზსავალი დაპროექტებულია, როგორც „ტექნიკური თევზსავალი“, კერძოდ „საფეხურებიანი“.

იმის გამო, რომ თევზსავალის მშენებლობა არსებულ კაშხალზე ხორციელდება, მისი გაანგარიშება განსხვავებული სქემით განხორციელდა. კერძოდ, ჯერ დაინიშნა თევზსავალის ოპტიმალური გეგმური ტრასირება და გრძივი პროფილი (სახელმძღვანელოში მითითებულ პარამეტრებში) და შემდგომ განხორციელდა გადამოწმება კრიტერიუმების დაკმაყოფილების თვალსაზრისით.

თევზსავალის გასასვლელი აუზების იდეალური ქანობი გაანგარიშებულია აუზში წყლის დონესა (D_h) და აუზის სიგრძეს (l_b) შორის სხვაობის საფუძველზე:

$$I = D_h / l_b$$

ზემოთ მითითებული სახელმძღვანელოს მიხედვით I უნდა იყოს 1:7 და 1:15 შორის. თევზსავალის გასასვლელი აუზების ზომები მაქსიმალური დასაშვები მოცულობითი ტურბულენტობის უზრუნველყოფის მიზნით შერჩეულია იმავე სახელმძღვანელოში მოცემული ცხრილის მიხედვით. კერძოდ, აუზის სიგრძეა 5.0მ, სიგანე - 3.0მ. წყლის სიღრმე 0.8მ-ს შეადგენს, ხოლო ვარდნა აუზებს შორის - 0.2მ-ია. ამ შემთხვევაში, მოცემული პროექტისათვის პარამეტრი $I=0.2/5=0.04$ (1:25).

აუზებს შორის გათვალისწინებულია 0.3მ სისქის ტიხარების მოწყობა, რომლებშიც თევზის გასასვლელდ ორ-ორი ღიობი იქნება მოწყობილი. აღსანიშნავია, რომ ზუთ-

ხისებრთათვის აუზებში მხოლოდ ფსკერული გასასვლელის მოწყობაა საჭირო, თუმცა იმის გათვალისწინებით, რომ ზუთხის გარდა ვარციხეჭესის სათავე ნაგებობების გასწორში სხვა ტიპის თევზების გადაადგილებაცაა მოსალოდნელი, მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული ზედა ლიობის მოწყობა საკალმახე ზონის შესაბამისი გაბარიტებით. ფსკერული რიპი 1.5×1.0 მ ზომისაა, ზედაპირული – 0.3×0.3 მ. ბუნებრივ პირობებთან მაქსიმალურად მიახლოების მიზნით თევზსავალის ფსკერში მდინარის რიყის ქვები იქნება ჩაყოლებული.

თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ ზემო და ქვემო ბიეფებში წყლის დონეებს შორის სხვაობა 10მ-ს აღწევს, აუზების საერთო რაოდენობა 50 ცალი იქნება, ხოლო თევზსავალის საერთო სიგრძე - 254.5მ-ს აღწევს.

თევზსავალის შესასვლელი ხვრეტის მოწყობა კაშხლის ზემო ბიეფის ფერდზე, თხემის ტალღამრიდი პარაპეტიდან 14.35მ-ის დაშორებითაა გათვალისწინებული. მის ასაგებად აუცილებელი იქნება კაშხლის არსებული ბეტონის ეკრანის დემონტაჟი (ამოჭრა), რომელიც საყრდენი კედლების ამოყვანის შემდეგ უნდა აღდგეს. ძველ და ახალ ბეტონებს შორის ნაკერის წყალგაუმტარობის უზრუნველსაყოფად გათვალისწინებულია მათი ზედაპირის პოლიმერული შეწებვადი ჰიდროიზოლაციით დაფარვა, ხოლო ბეტონში - მიკროსილიკის დამატება.

თევზსავალის ექსპლუატაციის პერიოდში ნაგებობის ინსპექტირებისათვის და/ან სარემონტო სამუშაოების განსახორციელებლად წყლის მიწოდების შესაწყვეტად, მისი შესასვლელი კვეთიდან 4.7მ-ის დაშორებით გათვალისწინებულია შანდორული ბრტყელი ფარის კილოს მოწყობა. ფარის ჩაშვება და ამოღება კაშხლის თხემზე მდგარი ავტოამწის საშუალებით განხორციელდება.

საწყისი, 40.65მ სიგრძის სწორხაზოვანი უბნის შემდეგ თევზსავალი მარცხნივ უხვევს და მისი კაშხლის ქვედა ფერდს 61.8მ სიგრძეზე მიუყვება. შემდგომ იგი კიდევ ერთ, მარჯვენა მოსახვევს აკეთებს და მდ.რიონისკენ ეშვება.

კაშხლის ქვემო ბიეფში თევზსავალთან თევზის მოსაზიდად გათვალისწინებულია სააერაციო მილის მოწყობა, რომელიც ზემო ბიეფში იწყება და თევზსავალის ქვედა გამოსასვლელ კვეთთან, წყლის ქვეშ მთავრდება. ლითონის მილსადენის დიამეტრი 150მმ-ია, სიგრძე – 210მ. აუცილებლობის შემთხვევაში მილსადენის გადასაკეტად მის საწყის უბანზე, კაშხლის თხემზე, გათვალისწინებულია ლითონის ან პლასმასის სახურავიანი საკვალთი ჭის მოწყობა. ჭა მრგვალია, დიამეტრით 1,5მ, სიმაღლით 5,0მ.

ფილტაციული წყლების შემოდინების ინტენსიობის შესამცირებლად ჭის ასაკრებ რგოლებს შორის ნაკრებზე გათვალისწინებულია შეწებვადი, ხოლო კედლებზე წასასმელი ჰიდროიზოლაციის მოწყობა. ჭის მონოლითური ბეტონის ფსკერში რეკომენდებულია მიკროსილიკის გამოყენება. ატმოსფერული და/ან ფილტრაციული წყლების ჭიდან კაშხლის ქვედა ფერდის ბერმაზე გასაყვანად გათვალისწინებულია 30მ სიგრძისა და 50მმ დიამეტრის პლასტმასის მილის გაყვანა.

თევზსავალის კედლები ცალკე მდგომ კონსტრუქციებს (მარჯვენა და მარცხენა) წარმოადგენენ, რომლებიც თხემის ნიშნულზე 0.3x0.5 კვეთის რკინაბეტონის რიგელებითაა დაკავშირებული. კედლები დაარმატურებულია A-III კლასის Ø16 არმატურის ღეროებისგან დამზადებული არმოპაკეტებით. განივი კავშირები (რომლებიც ანგარიშების მიხედვით საჭირო არ არის) განხორციელებულია კონსტრუქციული მოსაზრებებით და შესრულებულია A-I კლასის Ø6 არმატურით. რიგელებში გამოყენებულია A-III კლასის Ø12 მუშა და A-III კლასის Ø12 გრძივი არმატურის ღეროები.

კედლებსა და ძირის ერთობლივი მუშაობის უზრუნველსაყოფად კედლებში გათვალისწინებულია A-III კლასის Ø12 არმატურის შვერილები, რომლებიც ძირის ორმაგ არმოხადეს უკავშირდება. არმოხადეები A-III კლასის Ø12 არმატურის ღეროებით სრულდება, ხოლო კავშირები მათ შორის - A-I კლასის Ø6 უღელებით.

კაშხლის ტანის ფარგლებში თევზსავალი გადახურული იქნება მონოლითური რკინაბეტონის ფილებით, რომლებზეც ხარისხოვანი ყრილი მოეწყობა (აღდება). ფილები გაანგარიშებულია კაშხლის თხემზე არსებულ გზაზე მოძრავი სატვირთო ავტომობილების H60 დატვირთვაზე. ფილის სისქე 40სმ-ია, A-III კლასის არმატურის ღეროების დიამეტრი Ø16. ასეთივე გადახურვების მოწყობაა გათვალისწინებული კაშხლის თხემიდან მდინარის ჭალაში ჩასასვლელ გრუნტის გზაზე.

კედლები საფეხურებით დაბლდება თევზსავალის გრძივი ღერძის გასწვრივ, ხოლო მათ შორის გათვალისწინებულია 30სმ სისქის რკინაბეტონის პანდუსის მოწყობა. პანდუსი გაანგარიშებულია როგორც დრეკად საფუძველზე მდებარე ფილა. იგი დაარმატურებულია A-III კლასის Ø10 არმოხადით.

თევზსავალის საფეხურების განივი კედლების (ტიხარების) დაარმატურება გათვალისწინებულია A-III კლასის Ø10 ორმაგი არმოხადით. აღსანიშნავია, რომ ეს კედლები ძირითადად, დაძირულ და გაწონასწორებულ მდგომარეობაში იქნებიან და ჰიდროსტატიკური დატვირთვა ზედა მხრიდან მათზე მხოლოდ სარემონტო სამუშაოების დასაწყისში, თევზსავალის შესასვლელის შანდორული ფარების გადაკეტვის შემდეგ მისი დაცლის პერიოდში იმოქმედებს. ტიხარი გაანგარიშებულია როგორც ორმხრივ ხისტად ჩამაგრებული კოჭი.

თევზსავალის საფუძველის გრუნტში სუფოზიური მოვლენების განვითარებისა და არაპროგნოზირებადი ჯდენების თავიდან ასაცილებლად საყრდენი კედლებისა და ძირის ფილის ქვეშ კაშხლის ფარგლებში გათვალისწინებულია გეოტექსილის საგების მოწყობა, ხოლო მდინარის ჭალაში გამავალ ტრასაზე, დამატებით ხრემის გამათანაბრებელი ფენის მოწყობა.

საყრდენი კედლები და ძირის ფილა დეფორმაციულ-ჯდენითი ნაკერებითაა დაყოფილი. მათი ადგილმდებარეობა საყრდენი კედლების საფეხურებს ემთხვევა. შემამჭიდროვებლად გათვალისწინებულია პოლიმერული მასალის, კომპანია „სიკა“-ს მიერ წარმოებული „Sika Waterbar M-25“ ტიპის ან სხვა, ანალოგიური პოლიმერული

შემამჭირდოვებლების გამოყენება. საყრდენი კედლების ბეტონის წყალგაუმტარობის ასამაღლებლად და კაშხლის ტანის დასველებისგან დასაცავად გათვალისწინებულია მათ უკანა მხარეზე პოლიმერულბიტუმის ჰიდროიზოლაციის მოწყობა. ამ უკანასკნელი ღონისძიების ალტერნატივად ბეტონის შემადგენლობაში მიკროსილიკის დამატება შეიძლება იყოს განხილული.

თევზსავალის საწყის უბანზე, კაშხლის ტანში ბეტონის სამუშაოებისა და ხარისხოვანი ყრილის მოწყობის შემდეგ განხორციელდება ზედა წახნაგის ბეტონის ეკრანის აღდგენა. ნაგებობასა და ეკრანს შორის კონსტრუქციულ ნაკერში ფილტრაციული მოვლენების განვითარების აღსაკვეთად გათვალისწინებულია ზემოთ მითითებული ტიპის შემჭიდროვების გამოყენება, ხოლო ძველ და ახალ ბეტონს შორის ნაკერში (პერიმეტრზე) კომპანის „სიკა“-ს გაჯირჯებადი პროფილის SikaSwell A profil 2010 ან სხვა ანალოგის გამოყენებაა გადაწყვეტილი.

მშენებლობის დამამთავრებელ ეტაპზე უნდა აღდგეს ტალღამრიდი პარაპეტი და თხემზე არსებული გზის ასფალტობეტონის საფარი. ასფალტობეტონის საფარი ორფენიანია: ქვედა, მსხვილმარცვლოვანი და ზედა - წვრილმარცვლოვანი.

თევზსავალის ჰიდრაულიკური გაანგარიშება

ფსკერული ხვრეტის გამტარუნარიანობა გაიანგარიშება ფორმულით:

$$Q_s = \psi * A_s * \sqrt{2g\Delta h};$$

სადაც: ψ - ხარჯის კოეფიციენტი და 0.65-0.85 ფარგლებში იცვლება;

A_s - ხვრეტის ცოცხალი კვეთის ფართობია ($A_s = 1.5 \text{ მ}^2$);

Δh - სხვაობა წყლის დონეებს შორის ($\Delta h = 0.2 \text{ მ}$).

სათანადო მონაცემების ჩასმით მივიღებთ: $Q_s = 0.65 * 1.5 * \sqrt{2g * 0.2} = 1.93 \text{ მ}^3/\text{წმ}$.

ზედაპირული ღიობის გამტარუნარიანობის განსაზღვრისათვის ვიყენებთ გამოსახულებას:

$$Q_a = \frac{2}{3} * \mu * \sigma * b_a \sqrt{2g} * h_w^{3/2};$$

აქ: μ - ხარჯის კოეფიციენტი ($\mu \approx 0.6$);

σ - შემამცირებელი კოეფიციენტის დაძირული გამოდინების შემთხვევაში:

$$\sigma = \left[1 - \left[1 - \frac{\Delta h}{h_w} \right]^{1.5} \right]^{0.385}, \text{ როცა } 0 \leq \frac{\Delta h}{h_w} \leq 1; \text{ თუ } \Delta h > h_w, \sigma=1.$$

ჩვენს შემთხვევაში $\sigma = 0.921$;

b_a - ღიობის სიგანეა.

ღიობის საანგარიშო ხარჯი იქნება: $Q_a = \frac{2}{3} * 0.6 * 0.921 * 0.3 \sqrt{2 * 9.81} * 0.3 = 0.15 \text{ მ}^3/\text{წმ}$.

ამგვარად, თევზსავალის საანგარიშო გამტარუნარიანობა შეადგენს $1.93+0.15=2.08$ მ³/წმ, რაც მეტია მინიმალურ დასაშვებ მნიშვნელობაზე (0.20 მ³/წმ).

ნაკადის სიჩქარე განისაზღვრება ფორმულით: $V_s = \sqrt{2 * g * \Delta h} = 1,98$ მ/წმ.

ენერგიის მოცულობითი გაფანტვა იანგარიშება ფორმულით:

$$E = \frac{\rho g \Delta h Q}{b h_m (l_b - d)} = \frac{1000 * 9.81 * 0.2 * 2.08}{3.0 * 2.1 * (5.0 - 0.3)} = 138 \text{ ვტ/მ}^3.$$

თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ ზუთხის შემთხვევაში აუზებში დასაშვები ტურბულენტობის უზრუნველსაყოფად ენერგიის მოცულობითი გაფანტვა არ უნდა აღემატებოდეს 150 ვტ/მ³-ს, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ თევზსავალის დანიშნული კონსტრუქცია და გაბარიტები აკმაყოფილებს მოთხოვნილ პარამეტრებს.

3.2. თევზდამცავი ღონისძიებები - თევზამრიდი

ცალკე პრობლემას წარმოადგენს ლავრების მოხვედრა წყალმიმღებში და მათი დალუპვა ტურბინებში გავლის დროს.

წყალსამეურნეო მშენებლობის პრაქტიკაში გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის თევზდამცავი მოწყობილობები, რომლებიც უზრუნველყოფენ თევზის არიდებას წყალსატარებიდან. ესენია მექანიკური, ჰიდრაულიკური და ბიოლოგიური დამცავი მოწყობილობები. პირველი მათგანი უზრუნველყოფს წყალმიმღები ნაგებობების ბადეებით გადაკეტვას და მექანიკური წინაღობის შექმნას თევზების გადაადგილების გზაზე. ჰიდრაულიკური მოწყობილობები უზრუნველყოფენ წყალმიმღებიდან თევზების მოცილებას წყლის ნაკადის სათანადო ტრაექტორიის მიმართვით. აღნიშნული მოწყობილობებს განეკუთვნება, აგრეთვე, ე.წ. „ეარლიფტი“, რომელიც ჰაერის ფარდას ჰქმნის წყალში. ბიოლოგიური თევზდამცავი მოწყობილობების ფუნქციონირება ემყარება თევზების რეაქციას სხვადასხვა გამაღიზიანებელზე (სინათლის, ხმაურის, ელექტროდენით), დაშინებას და განდევნას სახიფათო ზონიდან.

მექანიკური დამცავი მოწყობილობები, ძირითადად, სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგების (მ.შ. თბოელექტროსადგურების) სისტემებში გამოიყენება. მდინარის მიერ დიდი რაოდენობით შეწონილი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებში (როგორც მდ.რიონზე) ბადეების გაბიდვნის ინტენსიობა იმდენად მაღალი იქნება, რომ წყლის მიწოდება სადერივაციო არხში პრაქტიკულად შეუძლებელი გახდება. არაეფექტური იქნება ასევე, წყლის ჭავლის, სინათლის გამაღიზიანებლის (მომატებულ სიმღვრივეში) და ხმაურის რეცეპტორებზე ზემოქმედების (ეკოლოგიური ხარჯის გატარებისთვის წყალსაგდების მუშაობის პირობებში) მოწყობილობების გამოყენება.

ჰიდროსადგურების წყალმიმღებების დაცვის ყველაზე უფრო მისაღებ მოწყობილობებად „ეარლიფტი“ და ელექტრო-ბარიერი უნდა მივიჩნიოთ.

ეარლიფტის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს იმაში, რომ ჰაერის ბუშტუკებს წყლის ზედაპირზე ამოსვლისას შეუძლიათ წარიტაცონ და ზედაპირზე ამოიტანონ

საკმაოდ მაღალი სიმკვრივის მყარი ნაწილაკები და საგნები. პირველ რიგში, ამოტანა ხდება ჰაერის მიკრობუშტუკების საგანზე მიწებების (ფლოტაციის ეფექტი) შედეგად.

მეორე რიგში, წყლის ზედაპირზე სხეულის ამოტანაში ძირითადად მოქმედებს ჰაერის მსხვილი ბუშტუკების ინტენსიური ნაკადი, რომლებიც სხეულის ქვედა ზედაპირს ეკვრიან და ამცირებენ სხეულის კუთრ წონას, რაც შედეგად განაპირობებს მათ ზედაპირზე ამოტივტივებას. სწორედ ეს ეფექტია, როცა პასიურად მოდრეიფე თევზები შეიძლება წყლის ზედაპირზე აღმოჩნდნენ. მესამეც, სხეულს წყლის ზედაპირზე ამოიტანს ჰაერ-ბუშტუკოვანი ნაკადის მიერ შექმნილი წყლის მასის ვერტიკალური ღინებებიც.

თევზდაცვის აღნიშნული მეთოდის ეფექტურობა მერყეობს 12-36%-დან (ლავრებისათვის) 82%-მდე (14-32მმ სიგრძის ინდივიდებისათვის). მის უარყოფით მხარეს შეიძლება ჩაითვალოს ჰიპერსატურაცია, რაც თევზის დაღუპვას იწვევს.

ვარციხე ჰესების წყალმიმღებისათვის აუცილებელი იქნება სამი დამოუკიდებელი სისტემის შექმნა (ცალ-ცალკე თითოეული წყალმიმღები მაღლისათვის), რომელიც შედგება წყალმიმღების გისოსის წინ პონტონებზე დამაგრებული სამომსახურეო ხიდისაგან, 40მ-მდე სიგრძის მილგაყვანილობისაგან და 350მ³/სთ წარმადობის და 18.5კვტ სიმძლავრის დგუშიანი კომპრესორისაგან. კომპრესორები ცალკე შენობაში უნდა იქნეს განთავსებული.

ყველაზე ეფექტურ საშუალებად, ჩვენს შემთხვევაში, ელექტრო-იმპულსური მოწყობილობები უნდა ჩაითვალოს. ის ეფექტურია იმ პირობით, რომ თევზი აქტიურად რეაგირებს ელექტრულ ველზე და დამოუკიდებლად ცდილობს გაშორდეს მისი ზემოქმედების ზონას. ამის ხელშემშლელ ფაქტორს შეიძლება წარმოადგენდეს წყლის ნაკადი, რომელსაც წინააღმდეგობას ვერ უწევენ ლიფსიტები.

ელექტროგადამლობების ეფექტურობა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ელექტროდებს შორის მანძილის, მათი დიამეტრების, სისტემაზე მიწოდებული ძაბვის, კვების რეჟიმებისა და სხვა პარამეტრების სწორ შერჩევაზე, რაც, თავის მხრივ განაპირობებს ელექტრული ველის განსაზღვრულ კონფიგურაციას და მასში ელექტროპოტენციალის გრადიენტების განაწილების ხასიათს. ველის ძაბვის საშუალო სიდიდე წარმოადგენს მის ისეთ მნიშვნელობას, რომელიც თევზებში თავდაცვით რეაქციას იწვევს. თევზამრიდის ეფექტურობა მით მეტია, რაც უფრო ნაკლებია ძაბვის გრადიენტი. კონსტრუქცია ისე უნდა იქნეს დაპროექტებული, რომ „ზღუდის“ მანძილი (მანძილი ელექტროდიდან თევზის მიერ აღქმის სიბრტყემდე) შეადგენდეს 5-10მ-ს, ხოლო სხვაობა „ზღუდის“ და „კრიტიკულ“ მანძილებს (აღვილი, სადაც თევზი ელექტროშოკს მიიღებს) შორის არ იყოს 5-7მ-ზე ნაკლები.

ელექტროიმპულსურ თევზამრიდებში ელექტროდები, ძირითადად, ერთ რიგშია განლაგებული. ისინი 8 ცალიან სექციებადაა დაჯგუფებული და წყვილებად არიან მიერთებული: პირველი ბოლოსთან, მეორე ბოლოსწინასთან და ა.შ. მიერთებული

ელექტროდების თითოეულ წყვილს მიეწოდება საფეხურებრივად მზარდი ძაბვა. ელექტროდების შესაბამისი წყვილები სხვადასხვა სექციებში ერთმანეთთან პარალელურადაა შეერთებული. თევზამრიდის ელექტრო-ტექნოლოგიური ნაწილი შედგება ელექტროდების სისტემისაგან, ძაბვის გამყოფისაგან, დენის გამთიშველისაგან, კონტროლისა და მართვის სისტემებისაგან.

150მმ სიგრძის თევზების წყალმიმღებიდან არიდებისათვის გამოიყენება 40-50მმ დიამეტრის ელექტროდები, სიგრძით 4.4-დან 8მ-მდე, მანძილით მათ შორის 1-დან 2.8მ-მდე და ძაბვით 144 ან 220ვ. კვების იმპულსური რეჟიმი დამიკიდებულია თევზამრიდის გამოყენების პირობებზე. ელექტრული ველის ფორიანობა მიიღება 3-დან 6-ის ტოლად, შესაბამისი იმპულსის ხანგრძლივობის 0.06-0.08წმ პირობებში. ელექტროდებზე გამოიყენება ლითონის მილები, რომლებიც ვერტიკალურად მაგრდება ზემოთ ხიდზე და ქვემოთ წყალმიმღების ზღურბლზე.

ელექტროიმპულსური თევზამრიდების უარყოფით მხარედ შეიძლება ჩაითვალოს ელექტროდების ხშირი დაზიანება და 150მმ-ზე ნაკლები თევზების (მ.შ. ლავრების) ელექტროდებით დაღუპვის დიდი ალბათობა.

თევზამრიდი მოწყობილობების ორივე განხილული ვარიანტი მოითხოვს კვალიფიცირებული, სპეციალიზირებული ორგანიზაციების მიერ საგანგებო გამოკვლევების ჩატარებას უშუალოდ ვარციხე ჰესების კასკადის სათავე ნაგებობებზე, შედეგების შეფასებებსა და შესაბამისი გადაწყვეტილების მიღებას, ხოლო აუცილებლობის შემთხვევაში სათანადო საპროექტო-კონსტრუქციული დოკუმენტაციის დამუშავებას და სამონტაჟო სამუშაოების განხორციელებას.

როგორც სხვადასხვა ქვეყნებში ჩატარებულმა მრავალრიცხოვანმა გამოკვლევებმა აჩვენა, თევზის დაღუპვის პროცენტული მაჩვენებელი დამოკიდებულია ჰიდროტექნიკური ნაგებობების სახეობაზე და ჰიდროტურბინების ტიპზე: სადაწნე-სადერივაციო გვირაბებში და მილსადენებში მნიშვნელოვანი რაოდენობის თევზი იღუპება გაზრდილი წნევისა და კედლებზე შეჯახების შედეგად, ხოლო უდაწნეო სადერივაციო ნაგებობების (არხები) გამოყენების შემთხვევაში თევზის მარაგების დანაკარგებს საერთოდ არ აქვს ადგილი.

ვარციხე ჰესების შემთხვევაში წყალმიმღებში მოხვედრილი თევზებისთვის საფრთხე მოსალოდნელია მხოლოდ ტურბინების სადაწნეო ტრაქტში. აქ, ძირითადად ზემოქმედების სამ სახეობას აქვს ადგილი: 1) დაწნევა წყალგამტარ ტრაქტში; 2) ტრაპირება ტურბინაში გავლისას და 3) ტურბინის მუშაობის რეჟიმის ზეგავლენა.

ვარციხე ჰესის საანგარიშო დაწნევა 15მ-ს შეადგენს. ამ მაჩვენებლის მიხედვით წყალმიმღებში მოხვედრილი თევზების საერთო რაოდენობის მხოლოდ 7-8%-ის დაღუპვაა მოსალოდნელი.

ვარციხე ჰესებში დამონტაჟებულია დაბალბრუნიანი (115 ბრ/წთ) მოსაბრუნებელ-ფრთიანი (კაპლანის ტიპი) ტურბინები, საანგარიშო ხარჯით 175 მ³/წმ. ამ ტიპის ტურბინებში თევზის დანაკარგი 11%-ს არ აღემატება.

როგორც ჩატარებულმა მრავალრიცხოვანმა ექსპერიმენტებმა აჩვენა, მოსაბრუნებელ-ფრთიანი ტურბინის მაქსიმალური მ.ქ.კ.-ით მუშაობის პირობებში თევზის დანაკარგები მინიმალურია. 1997-2000 წლებში ექსპერიმენტები ჩატარდა რუსეთშიც, ნიჟნეტულომის ჰიდროსადგურზე, რომლის აგრეგატის საანგარიშო ხარჯია 90 მ³/წმ, ბრუნთა რიცხვი 150 ბრ/წთ, საანგარიშო დაწნევა 17.5მ. ტურბინის მაქსიმალური ხარჯით (მთლიანად გახსნილი მიმმართველი აპარატის ფრთებით) მუშაობის პირობებში ქვემო ბიეფში ცოცხლად იქნა დაჭერილ ყველა ის ინდივიდი, რომელიც სპეციალური კონტეინერის საშუალებით იქნა შეშვებული ტურბინის წყალგამტარ ტრაქტში. პირველი ექსპერიმენტის შემდეგ აღმოჩნდა, რომ საერთო რაოდენობის 80%-ს ფარფლის მნიშვნელოვანი დაზიანებები ჰქონდა.

სპეციალურმა ცდებმა აჩვენა, რომ აღნიშნული დაზიანებები გამოწვეული იყო არა ტურბინაში გავლით, არამედ თევზსაჭერის ბადისებრ ნაჭერთან თევზების კონტაქტით. შემდგომში, 2000 წელს ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა აჩვენა, რომ ტურბინის წყალგამტარ ტრაქტში შეშვებული ყველა ინდივიდი ცოცხლად იქნა დაჭერილი ქვემო ბიეფში და იქტიოპათოლოგიურმა გამოკვლევებმა რაიმე მნიშვნელოვანი დაზიანება არ აღმოაჩინა.

აღსანიშნავია, რომ ზრდასრული თევზი საკუთარი სიცოცხლისუნარიანობის გამო, თავს არიდებს სადაწნეო ტრაქტში მოხვედრას, საფრთხე ექმნება მხოლოდ ლავრებს, რომელთაც ჯერ კიდევ არ გააჩნიათ ავტონომიური გადაადგილების უნარი და პლანქტონურ მდგომარეობაში იმყოფებიან. ასეთ შემთხვევაში წყალმიმღების სი-ახლოვეს დანაკლისის კომპენსაცია ხდება იმ უდიდესი მარაგიდან, რომელსაც თევზის ნაყოფიერება წარმოადგენს. ნაყოფიერება მდინარეში მობინადრე სახეობისათვის, მაგალითად კალმახისათვის, 27000 ცალს შეადგენს ერთ ქვირითობაზე. თევზის რაოდენობის ასეთი უხვი შევსების პირობებში მისთვის მაღლიმიტირებელ ფაქტორს წარმოადგენს მდინარეში საკვები ბაზის მოცულობა და არა ამოღებული ერთეულების რაოდენობა.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ თევზამრიდი მოწყობილობების დამონტაჟება ვარციხეჰესების კასკადის სადერივაციო არხის წყალმიმღებზე პირველი რიგის, გადაუღებელ ღონისძიებას არ წარმოადგენს.

4. მოსაზრებები სამუშაოთა ორგანიზაციისა და წარმოების შესახებ

ვარციხე ჰესების კასკადის სათავე ნაგებობებზე თევზსავალის პროექტის მშენებლობის ორგანიზაციის ნაწილი შედგენილია: პროექტირებაზე ტექნიკური დავალების, მოქმედი ს.ნ. და წ. მოთხოვნების (СНиП 1.02.01-85 «Инструкция о составе, порядке разработки и согласования проектно-сметной документации на строительство предприятий зданий и сооружений», СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства») შესაბამისად, ნაგებობებთა განთავსების გეგმის, მიღებული კონსტრუქციული გადაწყვეტილებების, დეტალური პროექტის ნახაზებით გამოთვლილი მოცულობების და საძიებო მასალების საფუძველზე.

4.1. მშენებლობის განხორციელების პირობები

თევზსავალის სამშენებლო სამუშაოები ზეგავლენას ახდენს მხოლოდ ვარციხის მიწაყარელ კაშხალზე. მოპ-ი შედგენილია საშუალო სირთულის ჰიდროტექნიკური ობიექტების მშენებლობის მოთხოვნათა შესაბამისად.

4.2. მშენებლობის რაიონის ბუნებრივი პირობები

მშენებლობის ადგილმდებარეობის და ბუნებრივი პირობების საერთო დახასიათებები მოყვანილია წინამდებარე განმარტებითი ბარათის მე-2 თავში. ქვემოთ მოცემულია მხოლოდ მშენებლობის წარმოებასთან დაკავშირებული საკითხები.

ა) სატრანსპორტო

მშენებლობის ძირითად დამაკავშირებელ სატრანსპორტო არტერიას ქვეყნის სხვა ადმინისტრაციულ ერთეულებთან წარმოადგენს სარკინიგზო მაგისტრალი თბილისი-ფოთი და ადგილობრივი მნიშვნელობის ავტოსატრანსპორტო გზატკეცილი ქუთაისი-გეგუთი.

ბ) ადგილობრივი სამშენებლო მასალები

ბეტონის ნაგებობების ქვეშ ხრეშოვანი მომზადების და კედლებსუკან (თევზსავალის ღია უბნებზე) ყრილის მოსაწყობად გამოიყენება რეგიონში მოქმედი საკარიერო მეურნეობებში მოპოვებული ხრეში და ბალასტი.

თევზსავალის მშენებლობისათვის საჭირო ღორღი და ბეტონის შეძენა რეკომენდებულია ვარციხეჭესების სათავე ნაგებობების სიახლოვეს არსებულ ინერტული მასალის დამახარისხებელ მეურნეობასა და ბეტონის ქარხანაში.

გ) მშენებლობის უზრუნველყოფა ელექტროენერგიით, შეკუმშული ჰაერით და წყლით

- ელექტროენერგიით უზრუნველყოფა გაითვალისწინებულია ვარციხეჭესების კასკადის საკუთარი მოხმარების ქსელებიდან;
- შეკუმშული ჰაერით მომარაგება ხორციელდება გადასაადგილებელი კომპრესორებით;

- წყალი მოხმარების ადგილებს მიეწოდება 50მმ დიამეტრის პოლიმერული მასალის მილებით, სათანადო სიმძლავრისა და ტექნიკური მახასიათებლების მქონე ტუმბოების გამოყენებით წყალსაცავიდან.

4.3. სამშენებლო მოედნის მოკლე დახასიათება

დამხმარე მოედანი (სამეურნეო ეზო) თევზსავალის მშენებლობაზე უნდა მოეწყოს სათავე ნაგებობების მახლობლად ან ვარციხე ჰესი 1-ის ტერიტორიაზე. აქ განთავსდება ცალკეული სამშენებლო მექანიზმები და ავტოტრანსპორტი, საოფისე მოდული. მოზიდული სამშენებლო მასალების დროებითი დასწყობება უნდა განხორციელდეს სადერივაციო არხის მარცხენა ნაპირზე გამავალ საინსპექციო გზასა და ტერასის კიდე სოროს, არმისული სამუშაო უბნამდე. ბალასტის მარაგი შეიძლება მდინარის კალაპოტში, სამუშაო უბნის უშუალო სიახლოვეს დასაწყობდეს. შემოტანილი სამშენებლო მასალების (არმატურა, პოლიმერული შემჭიდროვებები, ჰიდროსაიზოლაციო მასალები და სხვ.) განთავსება გათვალისწინებულია 40 კვმ გადახურულ ფარდულში და 100 კვ.მ ფართობის ღია მოედანზე.

4.4. ძირითადი მოთხოვნები კონტრაქტორი ორგანიზაციისადმი

სამუშაოთა ძირითადი სახეობების სპეციფიკიდან გამომდინარე, მათი შესრულება უნდა განხორციელდეს სპეციალიზირებული ორგანიზაციის მიერ, რომელსაც ჰყავს კვალიფიცირებული მუშათა კადრი და აქვს სათანადო სამშენებლო სამუშაოების ჩატარების გამოცდილება.

სამშენებლო ორგანიზაციას უნდა გააჩნდეს ტექნიკური აღჭურვილობა და საშუალებები სამუშაოთა ჩატარებისთვის.

4.5. სამშენებლო მასალით უზრუნველყოფა და სატრანსპორტო სქემა

მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტით მიღებული სატრანსპორტო სქემა ითვალისწინებს სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების და მოწყობილობის შემოტანას.

მშენებლობაზე ძირითადი ტვირთების მიწოდება ხორციელდება:

1. ბეტონი და ცემენტის ხსნარი – ვარციხე ჰესის სათავე ნაგებობებთან არსებული ქარხნიდან;
2. დიზელის საწვავი – ქუთაისიდან;
3. პოლიმერული შემჭიდროვებები და ჰიდროსაიზოლაციო მასალები – თბილისიდან;
4. არმატურა - ქუთაისიდან;
5. ხე-ტყის მასალა – ქუთაისიდან;
6. ინერტული მასალა: ქვიშა და ღორღი – ვარციხე ჰესის სათავე ნაგებობებთან არსებული მეურნეობიდან;
7. თიხა - ნახშირღელეს კარიერიდან.

4.6. მშენებლობის მართვის ორგანიზაცია

მშენებლობის წარმოების ორგანიზაცია, მშენებლობის მართვა ევალება სამშენებლო ორგანიზაციას, ხოლო მისი შესრულების შემოწმება – დამკვეთის სათანადო სამსახურებს.

სამშენებლო ორგანიზაცია ვალდებულია წინამდებარე პროექტის საფუძველზე თავის ძალებით დაამუშაოს სამუშაოთა წარმოების პროექტი და უზრუნველყოს გეოტექნიკური კონტროლის განხორციელება დამკვეთის წარმომადგენლის მონაწილეობით. სამუშაოთა წარმოების პროექტში დაზუსტებული უნდა იქნას სამუშაოთა შესრულების ხანგრძლივობა, სამუშაოთა წარმოების ეფექტური მეთოდები, უსაფრთხოების, ხანძარსაწინააღმდეგო და შრომის დაცვის წესები.

4.7. საპროექტო გადაწყვეტილებები და სამუშაოთა მოცულობები

ძირითად ნაგებობათა სრული აღწერილობა მოყვანილია თავში 3.

ცხრილში 4.1 ნაჩვენებია ძირითად სამშენებლო სამუშაოთა სახეობები და მათი ჯამური მოცულობები.

4.8. ნაგებობათა მშენებლობის სქემები და ხანგრძლივობა

სარეაბილიტაციო სამუშაოთა ორგანიზაციის პროექტით მშენებლობის ხანგრძლივობად განისაზღვრა 6 თვე, რაც აკმაყოფილებს სნ 1.04.03-85 პ.21 მოთხოვნას.

ცხრილში 4.2 წარმოდგენილია სარეაბილიტაციო სამუშაოთა კალენდარული გრაფიკი, რომელიც შედგენილია მიღებული წარმოების მეთოდების და მოცულობითი მახასიათებლების საფუძველზე.

4.9. მშენებლობის რეკომენდებული სქემები

თევზსავალის მშენებლობა იწყება მიწის კაშხლის სადაწნეო ფერდზე ზღუდარის მოწყობით. ზღუდარის მასალად გამოიყენება ადგილობრივი, მდ.რიონის ჭალაში მოპოვებული თიხნარი გრუნტი. ზღუდარის დაყრა კაშხლის თხემიდან, პიონერული მეთოდით, დასაშლელი კაშხლის მხრიდან იწყება და საბოლოო ჯამში თევზსავალის შესასვლელი სათავისის აგების ადგილს გამოყოფს წყალსაცავიდან. პიონერული დამბის დაყრის შემდეგ იწყება მისი ზემო და ქვემო ფერდის ფორმირება იგივე მასალის დაყრითა და ტკეპნით ოპტიმალურ სიმკვრივემდე. ზღუდარის აგების პერიოდში აუცილებელი იქნება ჰიდროსადგურის მუშაობის შეჩერება და წყალსაცავში წყლის დონის დაწევა.

ზღუდარისა და კაშხალს შორის დარჩენილი წყლის ამოტუმბვის შემდეგ იწყება თევზსავალის ქვაბულის მომზადების სამუშაოები, რომლის პირველ ეტაპზე ხორციელდება კაშხლის სადაწნეო ფერდის ბეტონის ეკრანის დაშლა, ხოლო შემდეგ - კაშხლის ტანის დამუშავება ექსკავატორით, ავტოთვიმცლელეებზე დატვირთვით. დამუშავებული გრუნტის გატანა ორ, წინასწარ მომზადებულ დროებით სანაყაროებზე მოხდება. ერთი სანაყარო კაშხლის ქვემო ბიეფში, მარცხენა ნაპირის ჭალის-

ზედა ტერასაზე მოეწყობა, ხოლო მეორე - მარჯვენა ნაპირზე, სალექარსა და არსებულ საინსპექციო გზას შორის.

ქვაბულის დამუშავების დამთავრების შემდეგ იწყება თევზსავალის ბეტონის სამუშაოები. პირველ რიგში აიგება მარჯვენა და მარცხენა საყრდენი კედლები, შემდგომ - ძირის რკინაბეტონის ფილა და ბოლოს - გადახურვა კაშხლის ფარგლებში. კედლები და ძირის ფილა დეფორმაციულ-ჯდენითი ნაკერებითაა დაყოფილი. ბეტონირების ბლოკების სიგრძე 5მ-ია.

ქვაბულის დამუშავების შემდეგ იწყება ბეტონის სამუშაოები: არმატურის და ყალიბების მონტაჟი, ბეტონის ხსნარით შევსება. მასალის მიწოდება სამუშაო უბანზე კაშხლის თხემიდან, მუხლუხა ან ავტოამწის საშუალებით ხორციელდება. ბეტონის ხსნარის მიწოდება ბეტონტუმბოებითაც შეიძლება განხორციელდეს.

კაშხლის ფარგლებში თევზსავალის რკინაბეტონის მონოლითური ფილით გადახურვის, ბეტონის საპროექტო სიმტკიცის მიღწევისა და შეწებვადი ჰიდროიზოლაციის მოწყობის შემდეგ იწყება მიწის კაშხლის პრიზმის აღდგენის სამუშაოები.

ქვაბულის შევსებისათვის დასაწყობებული გრუნტის მოზიდვა სანაყაროებიდან ავტოთვითმცლელებით ხორციელდება. გრუნტის დაყრა იწყება ყველაზე დაბალნიშნულებიანი უბნიდან და წარმოებს ჰორიზონტალური ფენებით.

პროცესის უწყვეტობის უზრუნველსაყოფად ყრილი იყოფა დაყრის კარტებად, რომლებზეც თანმიმდევრულად წარმოებს გრუნტის დაყრა, მოსწორება, დატენიანება (აუცილებლობის შემთხვევაში) და დატკეპნა.

დასაყრელი ფენის სისქე განისაზღვრება სატკეპნი დანადგარის ტიპით, დასაყრელი გრუნტის მახასიათებლებით და მერყეობს 0,1 მ-დან 2,0 მ-მდე.

მიზიდული გრუნტი იცლება თანმიმდევრულად და სწორდება ხელით. ერთგვაროვანი ყრილი, როგორც წესი, იყრება ისე, რომ მისი სიმაღლე იზრდება თანაბრად, კაშხლის მთელ სიგანეზე (თევზსავალის გასწვრივ, სიგრძეში).

ყრილის მოცემული სიმკვრივის მისაღებად, გრუნტის თითოეული ფენა უნდა გამკვრივდეს სატკეპნის რამდენიმე გავლით. სატკეპნის გავლების საჭირო რაოდენობა დგინდება მოცემული სისქის გრუნტის ფენის საცდელი დატკეპნით იმ ტენიანობით, რომლის დროსაც მიიღწევა გრუნტის ტკეპნის საუკეთესო პირობები. ყოველი გავლის შემდეგ განისაზღვრება გრუნტის სიმკვრივე და იგება გავლებისა და სიმკვრივის დამოკიდებულების გრაფიკი. გავლების რაოდენობა განისაზღვრება მიღწეული მაქსიმალური სიმკვრივით (როდესაც სატკეპნის მომდევნო გავლის შემდეგ სიმკვრივის პრაქტიკული გაზრდა აღარ დაიკვირვება). დატკეპნილი ფენის სისქე, ჩვენს პირობებში, 20სმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს.

პრიზმის დატკეპნის შემდეგ უნდა აღდგეს სადაწნეო ფერდის ბეტონის ეკრანი. ახალ და ძველ ბეტონს შორის ნაკერის წყალგაუმტარობის უზრუნველსაყოფად გათვალისწინებულია პოლიმერული მასალის შეწებვადი ჰიდროიზოლაციის მოწყობა.

მშენებლობის ბოლო ეტაპზე ხორციელდება კაშხლის ზემო ფერდზე მოწყობილი ზღუდარის დაშლა.

ბალასტის ის მოცულობა, რაც არ იქნება საკმარისი თევზსავალის წყალგამტარი ტრაქტის საყრდენი კედლების უკუყრილის მოსაწყობად, არსებული საკარიერო მეურნეობიდან ავტოთვითმცლელების საშუალებით იქნება შემოზიდული.

4.10. სამუშაოთა ორგანიზაცია

მშენებლობის ტერიტორიის განთავსება სოფლების: გეგუთის და ვარციხის მახლობლობაში ქმნის, როგორც კვალიფიციურ, ასევე არაკვალიფიციურ მუშათა მოთხოვნის დაკმაყოფილების შესაძლებლობას ძირითადი დასახლებების ადგილებიდან.

პროექტით მიღებულია სამუშაოთა წარმოების ყველა სახეობაზე სტანდარტული კალენდარი: სამუშაო დღე – 8 საათი, სამუშაო კვირა – 40 საათი და თვეში სამუშაო დღე 20.

სამშენებლო პერსონალის ანაზღაურება კაც.საათებში განისაზღვრა მოქმედი ნორმატიული რეკომენდაციების გათვალისწინებით, რომლის მიხედვით გასაშუალოებული მაჩვენებელი შეადგენს 6,0 ლარს.

სამშენებლო ორგანიზაციას უფლება ეძლევა სამუშაოთა ცალკეულ სახეობებზე თავის შეხედულებისამებრ შეცვალოს სტანდარტული კალენდარული გრაფიკი, პროექტით გათვალისწინებული შრომის ანაზღაურების ფარგლებში.

4.11. უსაფრთხოების ტექნიკა და ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები

ა) უსაფრთხოების ტექნიკა სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების წარმოების დროს

ყველა სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები მშენებლობაზე უნდა შესრულდეს უსაფრთხოების ტექნიკის მოქმედი წესების შესაბამისად:

1. Техника безопасности в строительстве.СНиП-111-4-80,М,1983.
2. Единые правила безопасности при разработке месторождении полезных ископаемых открытым способом, М, Недра,1970г.
3. Единые правила безопасности при взрывных работах,М, Недра, 1970 г.
4. Инструктивные указания по технике безопасности при производстве открытых горных работ на объектах гидротехнического строительства в глубоких каньонах и горной местности, М, 1981 г.

ლითონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციების, აგრეთვე სხვა მოწყობილობების მონტაჟის დროს, ზემოთ ჩამოთვლილის გარდა უნდა ვიხელმძღვანელოთ შემდეგი ნორმატიული მასალებით შრომის დაცვისა და უსაფრთხოების ტექნიკის შესახებ.

1. Правила устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов, М,1976 г.
2. Инструкция по технике безопасности при монтаже стальных и сборных железобетонных конструкций,М,1976 г.

3. Правила техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах, М, 1979 г.
4. Указания по монтажу технологического оборудования самоходными стреловыми кранами, ВСН 337-84.

სამშენებლო უბნებზე სამუშაოთა ჩატარება უნდა ხდებოდეს წარმოების პროექტით. აუცილებელია დიდი ყურადღება მიექცეს მუშაოთა ელექტროდენით შესაძლო დაშავების გამორიცხვას. ამისათვის ელექტროშედულებისა და ბეტონის ხსნარის ვიბრირების დროს აუცილებლად უნდა დამიწდეს შესაძლებელი კონსტრუქციები და შედგენილი აპარატის ყველა ლითონის ნაწილი.

სამუშაოთა წარმოების უსაფრთხოებისათვის სამშენებლო მოედანზე უნდა იყოს გამაფრთხილებელი წარწერები, გამოყოფილი სახიფათო უბნები, ხოლო საღამოსა და ღამის საათებში მუშაობისას იგი საემატისად უნდა იყოს განათებული (განათების უმცირესი ნორმატივი - 30 ლუქსი).

სახიფათო ზონად მიღებულია 7-10 მ რადიუსის მქონე ფართობი, ამწის კაუჭიდან ან მშენებარე კონსტრუქციებიდან ტვირთის ჩამოვარდნის შესაძლო ადგილის გარშემო, რადიუსი იცვლება ტვირთის აწევის სიმაღლის შესაბამისად.

ბ) ტრანსპორტირების და დატვირთვა-გადმოტვირთვის უსაფრთხოების ტექნიკა
ტვირთების ტრანსპორტირების და დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოების უსაფრთხოდ წარმოებისათვის საჭიროა შესრულდეს СНиП - 111-4-80 მოთხოვნები.

გ) ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები
სამშენებლო მეურნეობის ყველა ობიექტებზე გათვალისწინებული უნდა იქნას ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებათა კომპლექსი, რომელიც უზრუნველყოფს ხანძრის გაჩენის გაფრთხილებას, გავრცელების შეზღუდვას, ხალხისა და მატერიალურ ფასეულებათა ევაკუაციას.

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების წარმოებისას ხანძარსაწინააღმდეგო უსაფრთხოების მოთხოვნების ძირითადი დებულებები მოყვანილია შემდეგ ნორმატივებში:

1. Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ. ГУПО. 1988г.
2. Правила пожарной безопасности при проведении сварочных и других работ. ГУПО .1972г.

სამშენებლო უბნები უნდა აღიჭურვოს ხანძარსაწინააღმდეგო ინვენტარით.

დ) საწარმოო სანიტარია

სამშენებლო უბნებზე გათვალისწინებული უნდა იქნას დამხმარე და სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო დანიშნულების სათავსოების მოწყობა. კერძოდ: გასახდელების, საშხაპეების, პირსაბანის, ტუალეტების (ბიოტუალეტი ან საანისეზაციო ორმოებზე) და სხვა СНиП - 11- 92-76 Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятия - მოთხოვნათა შესაბამისად.

პარცინეჲ კესეპის სათაჲჲ ნაგებობებჲჲ თჳსსაჲლის ძირითადი სამუშაოების მოცულობები

[illegible]

ვარციხეძეების კასკადის სათავე ნაგებობებზე თევზსავალის მშენებლობა

მშენებლობის კალენდარული გრაფიკი

რიგ. №	სამუშაოთა დასახელება	ხანგრ- ბა	I თვე			II თვე			III თვე			IV თვე			V თვე			VI თვე		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	მოსამზადებელი სამუშაოები																			
1.1.	მაკაფერის გაბიონების აწყობა კაშხლის ზედა ბიუფის პონურზე	5																		
1.2.	ზღუდარის მოწყობა კაშხლის სადაწნეო ფერდზე დატყეპნით	5																		
1.3.	სადაწნეო ფერდის ბეტონის დაშლა სან- გრევი ჩაქუნით	20																		
1.4.	ზღუდარის და გაბიონების დაშლა	5																		
2	ძირითადი სამუშაოები																			
2.1.	ქვაბულის დამუშავება	30																		
3.2.	ხრეშოვანი საგების მოწყობა ტრანშეის ფსკერზე	10																		
	გეოტექსტილის გაშლა ნაგებობების ქვეშ	5																		
3.3.	არმატურის მონტაჟი	30																		
3.4.	ბეტონის სამუშაოები კედლებზე და სა- კვალთის ჭაზე	75																		
3.5.	ბეტონის სამუშაოები ძირზე	15																		
4.2.	კედლების ჰიდროიზოლაცია	75																		
4.3.	ბეტონის სამუშაოები გადახურვაზე	10																		
4.4.	ბეტონის ეკრანის აღდგენა	10																		
4.5.	კაშხლის ტანის აღდგენა ხარისხოვანი ყრილით, მილსადენების გაყვანა	25																		
4.6.	საავტომობილო გზის საფარის აღდგენა კაშხლის თხემზე	15																		

5. სამუშაო სამუშაოებთან დაკავშირებული გაჩერებით გამოწვეული ელექტროენერგიის გამომუშავების დანაკარგის განსაზღვრა

ვარციხე ჰესების სათავე ნაგებობებზე თევზსავალის მშენებლობისთვის მოსამზადებელი სამუშაოების ხანგრძლივობა, რომელიც დაკავშირებულია კაშხლის ზედა ფერდოზე ზღუდარის მოწყობის პერიოდში წყალსაცავის დაცლასთან, ანუ მთლიანი კასკადის მუშაობის შეჩერებასთან, განისაზღვრება ერთი თვით. ჰიდროლოგიური მონაცემებიდან გამომდინარე, იმის გათვალისწინებით, რომ მინიმალური იყოს ელექტროენერგიის გამომუშავების დანაკარგები, ამ სამუშაოების წარმოება რეკომენდებულია წლის ყველაზე უფრო მშრალ პერიოდში, სექტემბრის თვეში.

მშენებლობის პერიოდში ჰიდროსადგურზე ენერგიის გამომუშავების დანაკარგების განსაზღვრისათვის გამოყენებულია 50% უზრუნველყოფის წლისათვის ჩატარებული ჰიდროენერგეტიკული ანგარიშები. საანგარიშო წლად საშუალო თვიური წყლის ხარჯების 58-წლიანი ჰიდროლოგიური მონაცემებით (1933/34÷1990/91) მიხედვით შერჩეულია 1977/78 სისტემური წელი.

რამდენადაც ცნობილია, მოუპირკეთებელ უბნებზე, არხის ფერდობების ჩამოშლის გამო, მათი გამტარუნარიანობა შემცირებულია $300\text{მ}^3/\text{წმ}$ -მდე (საანგარიშო ხარჯია $350\text{მ}^3/\text{წმ}$). ამასთან, გამოვლენილია ჰესების ქვედა ბიეფების შეტბორვა. ამრიგად, დარღვეულია პროექტით განსაზღვრული ჰესების ქვედა ბიეფების ნიშნულები. შეტბორვის გათვალისწინებით გვაქვს:

ჰესი 1, $300\text{მ}^3/\text{წმ}$ – $ქ.ბ=71.77+0.6=72.4\text{მ}$;

$60\text{მ}^3/\text{წმ}$ – $ქ.ბ=71.77+0.3=72.1\text{მ}$;

ჰესი 2, $300\text{მ}^3/\text{წმ}$ – $ქ.ბ=56.04+1.85=57.9\text{მ}$;

$60\text{მ}^3/\text{წმ}$ – $ქ.ბ=56.04+0.6=56.6\text{მ}$;

ჰესი 3, $300\text{მ}^3/\text{წმ}$ – $ქ.ბ=40.13+2.75=42.9\text{მ}$;

$60\text{მ}^3/\text{წმ}$ – $ქ.ბ=40.13+1.0=41.1\text{მ}$;

ჰესი 4, $300\text{მ}^3/\text{წმ}$ – $ქ.ბ=23.09+2.64=25.7\text{მ}$;

$60\text{მ}^3/\text{წმ}$ – $ქ.ბ=23.09+0.9=24.0\text{მ}$.

ცხრილებში 5.1÷5.4 მოცემულია ვარციხე ჰესების ჰიდროენერგეტიკული ანგარიშები საშუალო წლისათვის. ანგარიშებში გათვალისწინებულია წყლის ხარჯის დანაკარგები ფილტრაციაზე და აორთქლებაზე, ირიგაციული წყალაღება და სანიტარული გაშვება მდინარის კალაპოტში $15\text{მ}^3/\text{წმ}$ -ის ოდენობით.

ჰიდროენერგეტიკული ანგარიშების შედეგად განისაზღვრა ვარციხეჰესების გაჩერებით (სექტემბერში) გამოწვეული ელექტროენერგიის დანაკარგის სიდიდე: 62.4 მლნ კვტ.სთ.

პარციალური კუბი I-ის ჰიდროენერგეტიკული ანგარიშები 50% უზრუნველყოფის ფლისათვის (1977/78)

ოპე	ბუნებრივი მოდიფიკაცია, მ³/წმ	წყლის ხარჯის დანაკარგი და წყალმოთხოვნა, მ³/წმ			სასარგებლო მოდიფიკაცია, მ³/წმ	წყლის ხარჯი, მ³/წმ			ჰესი 1					
		ფილტრაცია და აორთქლება	ირიგაცია	სუფთა		ჰესის	გადალევი	სანიტარული გაწვევა	▽ ზ.ბ, მ	▽ კ.ბ, მ	დაწნევის დანაკარგი, მ	ნეტო დაწნევა, მ	საშუალო სიმძლავრე, მგვტ	ელექტროენერგიის გამოიმუშავება, მლნ კვტ.სთ
IV	314.0	3.0	13.4	16.4	297.6	282.6	—	15.0	86.8	72.4	0.1	14.3	36.0	25.9
V	33.0	3.0	16.9	19.9	313.1	298.1	—	15.0	86.8	72.4	0.1	14.3	38.0	28.3
VI	372.0	3.0	24.1	27.1	344.9	300.0	44.9	—	86.8	72.4	0.1	14.3	38.4	27.7
VII	266.0	3.0	28.2	31.2	234.8	219.8	—	15.0	86.8	72.0	0.1	14.7	28.8	21.4
VIII	256.0	3.0	31.1	34.1	221.9	206.9	—	15.0	86.8	72.0	0.1	14.7	27.0	20.1
IX	202.0	3.0	13.5	16.5	185.5	170.5	—	15.0	86.8	72.0	0.1	14.7	22.3	16.1
X	292.0	3.0	5.0	8.0	284.0	269.0	—	15.0	86.8	72.4	0.1	14.3	34.0	25.3
XI	202.0	3.0	6.0	9.0	193.0	178.0	—	15.0	86.8	72.0	0.1	14.7	22.6	16.3
XII	177.0	3.0	6.1	9.1	167.9	152.9	—	15.0	86.8	72.0	0.1	14.7	20.0	14.9
I	157.0	3.0	6.0	9.0	148.0	133.0	—	15.0	86.8	72.0	0.1	14.7	17.4	13.0
II	263.0	3.0	6.1	9.1	253.9	238.9	—	15.0	86.8	72.4	0.1	14.3	30.4	20.4
III	346.0	3.0	6.0	9.0	337.0	300.0	37.0	—	86.8	72.4	0.1	14.3	38.4	28.6
ჯამი	3180.0	36.0	162.4	198.4	2931.6	2747.7	81.9	150.0	—	—	—	—	—	258.0
საშ.	265.0	3.0	13.5	16.5	248.5	229.2	6.8	12.5	—	—	—	—	29.4	—

გარციხე ჰესი II-ის ჰიდროენერგეტიკული ანგარიშები 50% უზრუნველყოფის წლისათვის (1977/78)

თვე	ბუნებრივი მოდინება მ ³ /წმ	წყლის ხარჯის დანაკარგი და წყალმოთხოვნა, მ ³ /წმ			სასარგებლო მოდინება, მ ³ /წმ	წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ			ჰესი 1					
		ფილტრაცია და აორთქლება	ირიგაცია	სულ		ჰესის	გადამართი	სანიტარული გაწვევა	▽ ზ.ბ, მ	▽ კ.ბ, მ	დაწნევის დანაკარგი, მ	ნეტო დაწნევა, მ	საშუალო სიმძლავრე, მგვტ	ელექტროენერგიის გამოთვლა, მლნ კვტ.სთ
IV	314.0	3.0	13.4	16.4	297.6	282.6	—	15.0	71.4	57.9	0.1	13.4	34.0	24.5
V	33.0	3.0	16.9	19.9	313.1	298.1	—	15.0	71.4	57.9	0.1	13.4	36.0	26.8
VI	372.0	3.0	24.1	27.1	344.9	300.0	44.9	—	71.4	57.9	0.1	13.4	36.0	26.1
VII	266.0	3.0	28.2	31.2	234.8	219.8	—	15.0	71.4	57.5	0.1	13.8	27.2	20.2
VIII	256.0	3.0	31.1	34.1	221.9	206.9	—	15.0	71.4	57.5	0.1	13.8	25.2	18.8
IX	202.0	3.0	13.5	16.5	185.5	170.5	—	15.0	71.4	57.0	0.1	14.3	21.6	15.6
X	292.0	3.0	5.0	8.0	284.0	269.0	—	15.0	71.4	57.9	0.1	13.4	32.0	23.8
XI	202.0	3.0	6.0	9.0	193.0	178.0	—	15.0	71.4	57.0	0.1	14.3	22.2	16.0
XII	177.0	3.0	6.1	9.1	167.9	152.9	—	15.0	71.4	57.0	0.1	14.3	19.4	14.4
I	157.0	3.0	6.0	9.0	148.0	133.0	—	15.0	71.4	57.0	0.1	14.3	16.8	12.5
II	263.0	3.0	6.1	9.1	253.9	238.9	—	15.0	71.4	57.5	0.1	13.8	29.2	19.6
III	346.0	3.0	6.0	9.0	337.0	300.0	37.0	—	71.4	54.4	0.1	13.4	36.2	26.9
ჯამი	3180.0	36.0	162.4	198.4	2931.6	2747.7	81.9	150.0	—	—	—	—	—	245.2
საშ.	265.0	3.0	13.5	16.5	248.5	229.2	6.8	12.5	—	—	—	—	28.0	—

ვარციხე ჰესი III-ის ჰიდროენერგეტიკული ანგარიშები 50% უზრუნველყოფის წლისათვის (1977/78)

ოვე	მ/წმ ბუნებრივი მოდინება	წყლის ხარჯის დანაკარგი და წყალმოთხოვნა, მ ³ /წმ			სასარგებლო მოდინება, მ ³ /წმ	წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ			ჰესი 1					
		ფილტრაცია აორთქლება	ირიგაცია	სულ		ჰესის	გადამართი	სანიტარული გაწვევა	▽ ზ.ბ, მ	▽ კ.ბ, მ	დაწვევის დანაკარგი, მ	ნეტო დაწვევა, მ	საშუალო სიმძლავრე, მგვტ	ელექტროენერგიის გამომუშავება, მლნ კვტ.სთ
IV	314.0	3.0	13.4	16.4	297.6	282.6	—	15.0	55.6	42.9	0.1	12.6	33.0	23.8
V	33.0	3.0	16.9	19.9	313.1	298.1	—	15.0	55.6	42.9	0.1	12.6	34.0	25.3
VI	372.0	3.0	24.1	27.1	344.9	300.0	44.9	—	55.6	42.9	0.1	12.6	34.2	24.6
VII	266.0	3.0	28.2	31.2	234.8	219.8	—	15.0	55.6	42.0	0.1	13.5	26.6	19.8
VIII	256.0	3.0	31.1	34.1	221.9	206.9	—	15.0	55.6	42.0	0.1	13.5	24.8	18.4
IX	202.0	3.0	13.5	16.5	185.5	170.5	—	15.0	55.6	42.0	0.1	13.5	21.4	15.6
X	292.0	3.0	5.0	8.0	284.0	269.0	—	15.0	55.6	42.5	0.1	13.0	31.4	23.4
XI	202.0	3.0	6.0	9.0	193.0	178.0	—	15.0	55.6	42.0	0.1	13.5	21.4	15.4
XII	177.0	3.0	6.1	9.1	167.9	152.9	—	15.0	55.6	41.5	0.1	14.0	19.0	14.1
I	157.0	3.0	6.0	9.0	148.0	133.0	—	15.0	55.6	41.5	0.1	14.0	16.5	12.3
II	263.0	3.0	6.1	9.1	253.9	238.9	—	15.0	55.6	42.5	0.1	13.0	28.6	19.2
III	346.0	3.0	6.0	9.0	337.0	300.0	37.0	—	55.6	42.9	0.1	12.6	34.2	25.5
ჯამი	3180.0	36.0	162.4	198.4	2931.6	2747.7	81.9	150.0	—	—	—	—	—	237.2
საშ.	265.0	3.0	13.5	16.5	248.5	229.2	6.8	12.5	—	—	—	—	27.1	—

პარციალური ჰესი IV-ის ჰიდროენერგეტიკული ანგარიშები 50% უზრუნველყოფის წლისათვის (1977/78)

ოპე	ბუნებრივი მოდინება მ³/წმ	წყლის ხარჯის დანაკარგი და წყალმოთხოვნა, მ³/წმ			სასარგებლო მოდინება, მ³/წმ	წყლის ხარჯი, მ³/წმ			ჰესი 4					
		ფილტრაცია და აორთქლება	ირიგაცია	სულ		ჰესის	გადამტარის	სანიტარული გაწვევა	▽ ზ.ბ, მ	▽ კ.ბ, მ	დაწვევის დანაკარგი, მ	ნეტო დაწვევა, მ	საშუალო სიმძლავრე, მგვტ	ელექტროენერგიის გამოთვლა, მლნ კვტ.სთ
IV	314.0	3.0	13.4	16.4	297.6	282.6	—	15.0	39.1	25.7	0.1	13.3	33.8	24.3
V	33.0	3.0	16.9	19.9	313.1	298.1	—	15.0	39.1	25.7	0.1	13.3	35.8	26.6
VI	372.0	3.0	24.1	27.1	344.9	300.0	44.9	—	39.1	25.7	0.1	13.3	36.0	25.9
VII	266.0	3.0	28.2	31.2	234.8	219.8	—	15.0	39.1	25.5	0.1	13.5	26.6	19.8
VIII	256.0	3.0	31.1	34.1	221.9	206.9	—	15.0	39.1	25.5	0.1	13.5	24.8	18.4
IX	202.0	3.0	13.5	16.5	185.5	170.5	—	15.0	39.1	25.0	0.1	14.0	21.0	15.1
X	292.0	3.0	5.0	8.0	284.0	269.0	—	15.0	39.1	25.7	0.1	13.3	32.0	23.8
XI	202.0	3.0	6.0	9.0	193.0	178.0	—	15.0	39.1	25.0	0.1	14.0	22.0	15.8
XII	177.0	3.0	6.1	9.1	167.9	152.9	—	15.0	39.1	24.5	0.1	14.5	19.7	14.7
I	157.0	3.0	6.0	9.0	148.0	133.0	—	15.0	39.1	24.5	0.1	14.5	17.11	12.7
II	263.0	3.0	6.1	9.1	253.9	238.9	—	15.0	39.1	25.5	0.1	13.5	28.8	19.4
III	346.0	3.0	6.0	9.0	337.0	300.0	37.0	—	39.1	25.7	0.1	13.3	36.0	26.8
ჯამი	3180.0	36.0	162.4	198.4	2931.6	2747.7	81.9	150.0	—	—	—	—	—	243.3
საშ.	265.0	3.0	13.5	16.5	248.5	229.2	6.8	12.5	—	—	—	—	27.8	—

6. სახარჯთაღრიცხვო ღირებულების განსაზღვრა

სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაცია დამუშავებულია ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დეტალური ნახაზების საფუძველზე.

მშენებლობა განხორციელდება საქართველოს ტერიტორიაზე, კერძოდ იმერეთის მხარეში, ვარციხე ჰესების კასკადის კაშხლის ტერიტორიაზე.

სამუშაოთა ცალკეული სახეობების შესრულებისათვის საჭირო შრომატევადობა და სამშენებლო ტექნიკის დატვირთვები (კაც-საათი და მანქანა-საათი) აღებულია 1984-85 ნორმატიული დოკუმენტებიდან, რომლებიც ამჟამად ძალაშია და მოქმედებს საქართველოს ტერიტორიაზე.

სამშენებლო მასალებისა და მოწყობილობების ფასები მიღებულია საქართველო-ში მოქმედი საბაზრო ფასების გათვალისწინებით, რომელთა შესახებაც ინფორმაცია აღებულია ოფიციალურად გამოცემული ფასთა კრებულებიდან, კერძოდ, 2024 წლის მეოთხე კვარტლის მონაცემებით. სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოებზე დაკავებული პერსონალის საათობრივი ხელფასი მიღებულია საქართველოში მოქმედი საბაზრო ფასების მიხედვით, 14,0 ლარის ღონეზე.

ავტომანქანებით ტვირთების გადაზიდვის ღირებულება გაანგარიშებულია ქუთაი-სიგეგუთი-სამშენებლო მოედნის მიმართულებით, თანახმად მოქმედი ფასთა კრებულისა.

თევზსავალის ხარჯთაღრიცხვების შედგენისას გათვალისწინებულია შემდეგი ზედნადები ხარჯები და სხვა დანარიცხვები:

- ზედნადები ხარჯები სამშენებლო სამუშაოებზე — 10%;
- გაუთვალისწინებელი ხარჯები — 5%;
- გეგმიური დაგროვება — 8%.

ხარჯთაღრიცხვების შედგენისას, დამკვეთის მითითებით, მხედველობაში არ არის მიღებული დროებითი შენობა-ნაგებობების ღირებულება.

სამუშაოთა წარმოების საწყისი პირობები და დამატებითი ხარჯები, აგრეთვე ზღუდარის მოსაწყობად გამოყენებული თიხის ღირებულების 40%-ის დაბრუნება გათვალისწინებულია ლოკალურ ხარჯთაღრიცხვებსა და სახარჯთაღრიცხვო გაანგარიშებებში, კრებსით ხარჯთათღრიცხვაში.

კრებსითი ხარჯთაღრიცხვით მიღებულ სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების ფასზე დარიცხულია დამატებული ღირებულების გადასახადი 18%-ის ოდენობით.

ნაკრები სახარჯთაღრიცხვო ანგარიშის ჯამი
მათ შორის: დასაბრუნებელი თანხა
დ. ლ. გ.

ათასი ლარი
ათასი ლარი
ათასი ლარი

„_____“ _____ 2025 წ

მშენებლობის ღირებულების კრებსითი ხარჯთაღრიცხვა
თევზსავალი გარცხე ჰესების სათავე ნაგებობებზე

შედგენილია 2024 წლის IV კვ. საბაზრო ფასებით

რიგ №	ხარჯთ- აღრიცხვის №	თავების ობიექტების, სამუშაოების და დანახარჯების დასახელება	სახარჯთაღრიცხვო ღირებულება ათასი ლარი.				საერთო სახარჯთ. ღირებ.
			სამშენებლო სამუშაოები	სამონტაჟო სამუშაოები	მოწყობ. მასალა საწარმო ინვეტარი	სხვა დანახა- რჯები	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ხარჯთაღ. №1-1	თავი I. ტერიტორიის მომზადება					
		ზღუდარის მოწყობა და დაშლა კაშხლის სადაწნეო ფერდზე					
		ჯამი I თავი					
2	ხარჯთაღ. №2-1	თავი 2. მშენებლობის ძირითადი ობიექტები					
		სათავე ნაგებობები					
3	ხარჯთაღ. №2-2	აერაციის მილსადენი და საკვალთის ჭა					

3	—	ჯამი 2 თავის მიხედვით:					
4	—	ჯამი 1–2 თავის მიხედვით					
5	ხარჯთაღ. №5-1	თავი 5. სატრანსპორტო მეურნეობის ობიექტები და კავშირგაბმულობა					
		საავტომობილო გზის ასფალტობეტონის საფარის აღდგენა					
6		ჯამი 5 თავის მიხედვით:					
7		თავი 7. კეთილმოწყობა და გამწვანება					
		ტერიტორიის კეთილმოწყობა					
8		ჯამი 7 თავის მიხედვით:					
9		ჯამი 1–7 თავის მიხედვით					
10		თავი 8. დროებითი შენობები და ნაგებობები					
11		დროებითი შენობები და ნაგებობები 0 % ჯამი თავი 8–ის					
12		ჯამი 1-8 თავის მიხედვით:					
13		თავი 10. სხვა ხარჯები					
14		ღირეჭის შენახვის და ტექ. ზედამხედველობის ხარჯები ჯამი 10 თავის მიხედვით:					

15		თავი 12. საპროექტო და საძიებო სამუშაოები					
16		საპროექტო-საძიებო სამუშაოები					
17	-	საავტორო ზედამხედველობა					
18	-	ჯამი 12 თავის მიხედვით:					
19	-	ჯამი 1-12 თავის მიხედვით:					
20	-	გაუთვალისწინებული სამუშაოები და ხარჯები 5 %					
21	-	ჯამი					
22	-	დ. ლ. გ. 18%					
	-	მთლიანი ღირებულება					

გენერალური დირექტორი

მ.მიმინოშვილი

ტექნიკური დირექტორის მ.შ.

ნ.ქოჩორაძე

၈ ၁ ၆ ၁ ၆ ၀ ၁ ၁ ၀

Input data

Project

Date : 26/11/2017

Settings

Standard - safety factors

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb

Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel

Earthquake analysis : Mononobe-Okabe

Shape of earth wedge : Calculate as skew

Allowable eccentricity : 0.333

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Permanent design situation			
Safety factor for overturning :	$SF_o =$	1.50	[-]
Safety factor for sliding resistance :	$SF_s =$	1.50	[-]
Safety factor for bearing capacity :	$SF_b =$	1.50	[-]

Material of structure

Unit weight $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 20/25

Cylinder compressive strength

$$f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$$

Tensile strength

$$f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$$

Longitudinal steel : B500

Yield strength

$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$


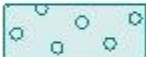
Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.40	3.40

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
3	0.45	3.40
4	0.45	4.10
5	-0.60	4.10
6	-0.60	3.40
7	-0.30	3.40
8	-0.30	0.00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 2.43 m².

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	grunti		30.00	8.00	1.90	11.00	30.00
2	nayari		35.00	8.00	19.50	11.50	35.00

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

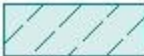
grunti
Unit weight : $\gamma = 1.90 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 30.00^\circ$
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

nayari
Unit weight : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 35.00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 35.00^\circ$
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21.50 \text{ kN/m}^3$

Backfill

Soil on front face of the structure - nayari

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	-	grunti	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 0.00 m
GWT in front of the structure lies at a depth of 1.20 m
Subgrade at the heel is not permeable.
Uplift in foot. bottom due to different pressures is not considered.

Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	Yes		permanent	5.52				on terrain

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: passive
Soil on front face of the structure - grunti
Angle of friction struc.-soil $\delta = 0.00^\circ$
Soil thickness in front of structure $h = 0.40\text{ m}$
Terrain in front of structure is flat.

Applied forces acting on the structure

No.	Force		Name	Action	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	new	edit							
1	Yes		Force No. 1	permanent	0.00	0.00	95.00	0.00	0.00
2	Yes		Force No. 2	permanent	0.00	52.00	0.00	-0.15	0.00

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 1

Passive pressure on front face of the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_p	Comment
1	0.40	0.00	30.00	8.00	11.00	0.00	2.998	

Passive pressure distribution on front face of the structure

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	27.70	27.70	0.00
	0.40	4.40	0.00	40.90	40.90	0.00

Active pressure behind the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_a	Comment
1	1.20	6.71	35.00	8.00	11.50	35.00	0.307	
2	0.68	6.71	35.00	8.00	11.50	35.00	0.307	
3	1.39	6.71	35.00	8.00	11.50	35.00	0.307	
4	0.12	27.50	35.00	8.00	11.50	35.00	0.587	
5	0.70	0.00	35.00	8.00	11.50	35.00	0.250	

Active pressure distribution behind the structure (without surcharge)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.20	13.80	12.00	0.00	0.00	0.00
2	1.20	13.80	12.00	0.00	0.00	0.00
	1.88	21.65	12.00	0.00	0.00	0.00
3	1.88	21.65	12.00	0.00	0.00	0.00
	3.28	37.67	12.00	4.92	3.67	3.27
4	3.28	37.67	12.00	15.53	7.17	13.77
	3.40	39.10	12.00	16.37	7.56	14.52
5	3.40	39.10	12.00	3.01	2.46	1.72
	4.10	47.15	12.00	5.02	4.11	2.88

Water pressure distribution

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	1.20	12.00	1.41
3	1.88	12.00	1.41
4	3.28	12.00	1.41
5	3.40	12.00	1.41
6	3.40	12.00	0.00
7	4.10	12.00	0.00

Pressure profile due to surcharge - Surch.1 - surface

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	1.26	1.13
2	1.20	1.26	1.13
3	1.88	1.26	1.13
4	3.28	1.26	1.13
5	3.28	1.50	2.87
6	3.40	1.50	2.87
7	3.40	1.13	0.79
8	4.10	1.13	0.79

Forces acting on construction

Name	F _{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.84	38.54	0.54	1.000
FF resistance	-13.72	-0.19	0.00	0.00	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.74	0.04	1.01	1.000
Active pressure	5.77	-0.82	5.64	0.99	1.000
Water pressure	42.00	-1.77	3.95	0.83	1.000
Uplift pressure	0.00	-4.10	0.00	0.60	1.000
Surch.1 - surface	3.04	-1.26	4.60	0.84	1.000
Force No. 1	0.00	-4.10	0.00	0.60	1.000
Force No. 2	0.00	-4.10	52.00	0.45	1.000

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 152.18 \text{ kNm/m}$
Overturning moment $M_{ovr} = 80.20 \text{ kNm/m}$

Safety factor = 1.90 > 1.50

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force $H_{res} = 68.89 \text{ kN/m}$
Active horizontal force $H_{act} = 37.09 \text{ kN/m}$

Safety factor = 1.86 > 1.50

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Bearing capacity of foundation soil

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	-16.98	104.77	37.09	0.000	99.78

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-16.98	104.77	37.09

Verification of foundation soil

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0.000$

Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

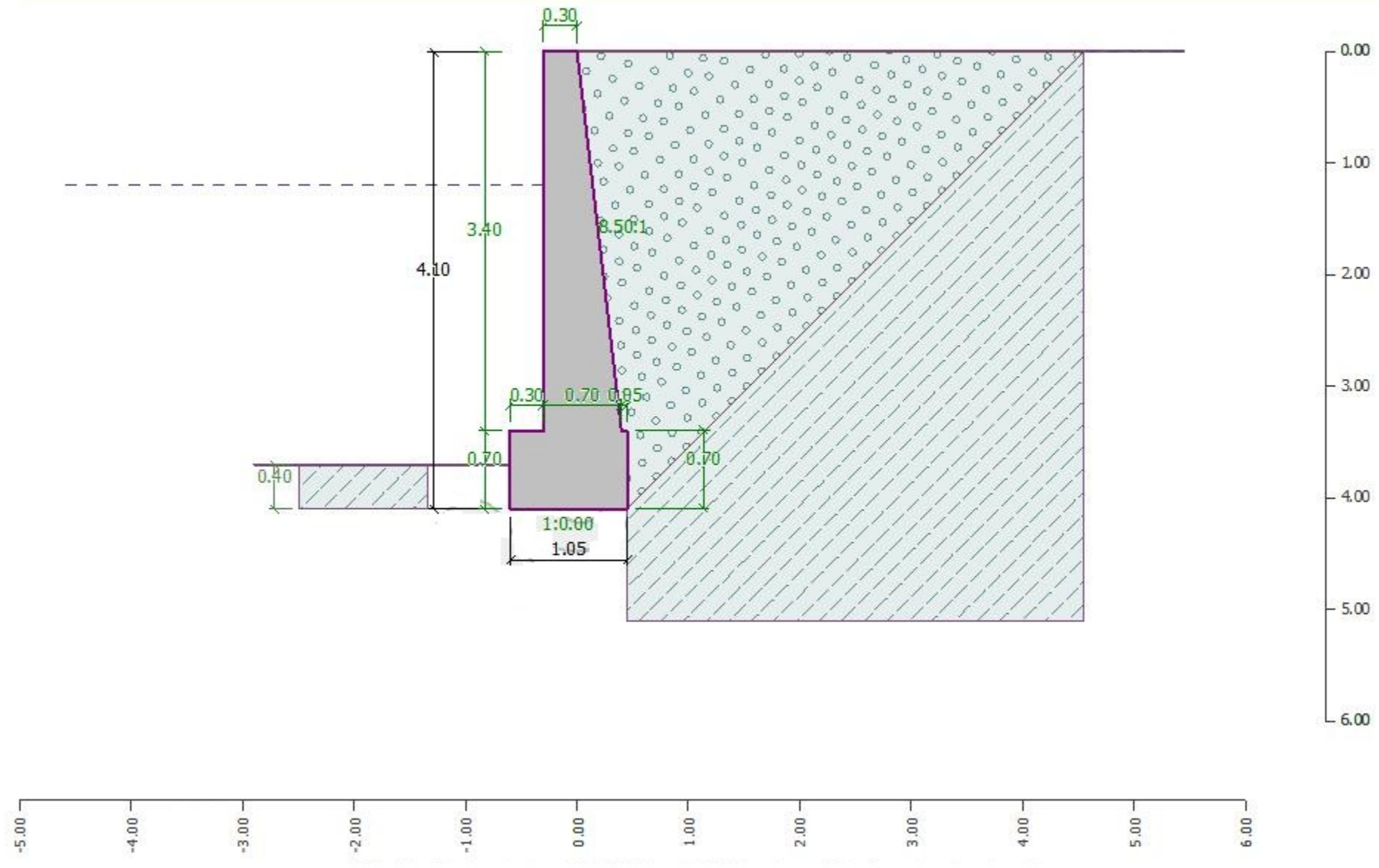
Max. stress at footing bottom $\sigma' = 99.78 \text{ kPa}$

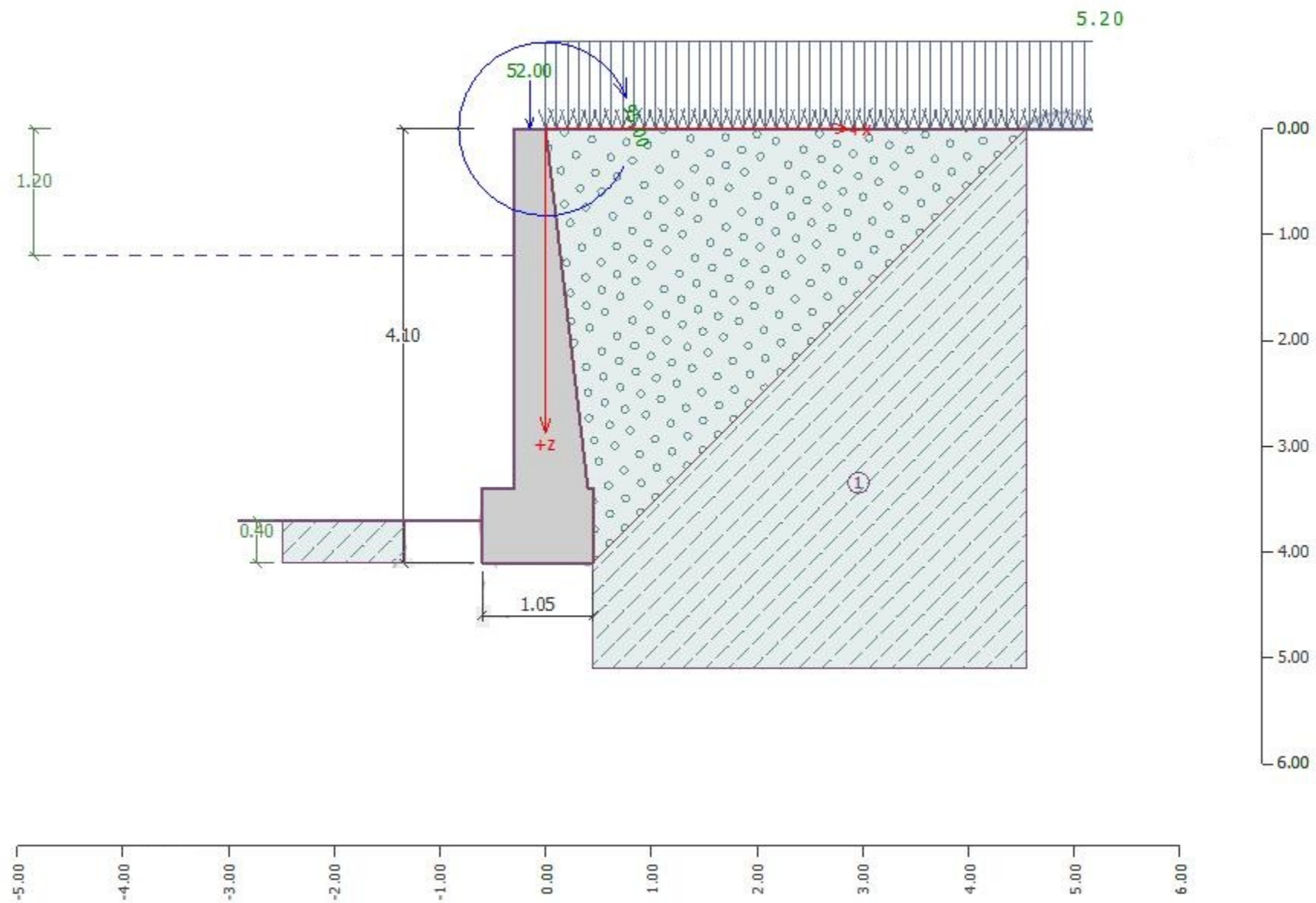
Bearing capacity of foundation soil $R_d = 343.23 \text{ kPa}$

Safety factor = 3.44 > 1.50

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY





result stena

РАСЧЕТ УГОЛКОВОЙ ПОДПОРНОЙ СТЕНЫ НА ПРОЧНОСТЬ

Наименование :

Исходные данные:

Наименование характеристик	Разм.	Значение
Геометрические характеристики стены:		
Высота стены	м	3.40
Ширина стены	м	1.00
Толщина стены вверху	м	0.30
Толщина стены внизу	м	0.70
Толщина плиты	м	0.70
Длина левой консоли плиты	м	0.20
Длина правой консоли плиты	м	0.00
Характеристики материалов стены:		
класс (марка) бетона		B15
Модуль упругости бетона, Eb	кг/см ²	235000
Расчетное сопротивление бетона, Rb	кг/см ²	86.70
Защитный слой бетона	см	10.00
Объемный вес бетона	т/м ³	2.50
Класс арматуры		A-II
Расчетное сопротивление арматуры, Rs	кг/см ²	2850.00
Количество стержней на ширину балки	шт.	4
Коэффициент условий работы бетона		1.00
Коэффициент условий работы арматуры		1.00
Коэффициент надежности		1.15
Коэффициент сочетания нагрузок		1.00
Характеристики грунтов:		

result stena

Объемный вес естественного грунта засыпки		т/м3		2.15
Объемный вес взвешенного грунта засыпки ..		т/м3		1.95
Сцепление грунта засыпки		т/м2		1.00
Угол внутреннего трения грунта засыпки ...		град		35.00
Угол трения по расчетной плоскости		град		17.00
Коэффициент Пуассона грунта засыпки				0.21
Коэффициент Пуассона грунта основания				0.25
Модуль деформации грунта основания		кг/см2		340.00
Характеристики внешних воздействий:				
Высота уровня воды в верхнем бьефе		м		2.20
Высота уровня грунтовых вод		м		4.10
Высота засыпки левой консоли плиты		м		0.40
Высота засыпки правой консоли плиты		м		4.10
Угол наклона поверхности засыпки		град		35.00
Внешняя нагрузка на засыпку		т/м		0.00
Коэфф. перегрузки собств. веса стены				1.05
Коэфф. перегрузки бокового давления грунта				1.15
Коэфф. перегрузки верт. давления грунта ..				1.10
Расчетное давление грунта				Активное
+-----+				
+				

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПРОЧНОСТИ СТЕНЫ

Расстояние Рекомендуемое от начала армирование	Значения Сжатая нагрузок арматура	Значения продольных	Значения поперечных	Значения моментов	Растянутая арматура
[м] n*d [мм]	[т/м] [см2]	сил, [т]	сил, [т]	[т.м]	[см2]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 d 10	0.00				

		result stena			
	0.07	0.07	0.05	0.00	0.00
4	d 10	0.00			
	0.14	0.14	0.11	0.01	0.00
4	d 10	0.00			
	0.20	0.20	0.17	0.02	0.00
4	d 10	0.00			
	0.27	0.27	0.23	0.04	0.00
4	d 10	0.00			
	0.34	0.34	0.29	0.07	0.01
4	d 10	0.00			
	0.41	0.41	0.35	0.10	0.01
4	d 10	0.00			
	0.48	0.48	0.41	0.13	0.02
4	d 10	0.00			
	0.54	0.54	0.47	0.17	0.03
4	d 10	0.00			
	0.61	0.61	0.54	0.22	0.04
4	d 10	0.00			
	0.68	0.68	0.61	0.27	0.06
4	d 10	0.00			
	0.75	0.75	0.68	0.32	0.08
4	d 10	0.00			
	0.82	0.82	0.75	0.38	0.10
4	d 10	0.00			
	0.88	0.91	0.82	0.45	0.13
4	d 10	0.00			
	0.95	1.09	0.89	0.53	0.17
4	d 10	0.00			
	1.02	1.26	0.97	0.62	0.20
4	d 10	0.00			
	1.09	1.43	1.06	0.73	0.25
4	d 10	0.00			
	1.16	1.60	1.15	0.84	0.30
4	d 10	0.00			
	1.22	1.78	1.25	0.98	0.37
4	d 10	0.00			
	1.29	1.95	1.35	1.12	0.44
4	d 10	0.00			
	1.36	2.12	1.45	1.28	0.52
4	d 10	0.00			
	1.43	2.29	1.56	1.45	0.61
4	d 10	0.00			
	1.50	2.46	1.68	1.64	0.72
4	d 10	0.00			
	1.56	2.64	1.80	1.84	0.83
4	d 10	0.00			
	1.63	2.81	1.93	2.05	0.97
4	d 10	0.00			
	1.70	2.98	2.06	2.28	1.11
4	d 10	0.00			
	1.77	3.15	2.19	2.52	1.28
4	d 10	0.00			

		result stena				
	1.84	3.33	2.33	2.77	1.46	1.42
4 d 10	0.00					
	1.90	3.50	2.48	3.04	1.65	1.58
4 d 10	0.00					
	1.97	3.60	2.63	3.32	1.87	1.76
4 d 10	0.00					
	2.04	3.71	2.78	3.60	2.11	1.95
4 d 10	0.00					
	2.11	3.81	2.95	3.90	2.36	2.14
4 d 10	0.00					
	2.18	3.92	3.11	4.20	2.64	2.35
4 d 10	0.00					
	2.24	4.02	3.28	4.51	2.93	2.57
4 d 10	0.00					
	2.31	4.12	3.46	4.83	3.25	2.80
4 d 10	0.00					
	2.38	4.23	3.64	5.15	3.59	3.05
4 d 10	0.00					
	2.45	4.33	3.82	5.49	3.95	3.30
4 d 12	0.00					
	2.52	4.44	4.02	5.83	4.33	3.57
4 d 12	0.00					
	2.58	4.54	4.21	6.18	4.74	3.85
4 d 12	0.00					
	2.65	4.64	4.41	6.54	5.18	4.13
4 d 12	0.00					
	2.72	4.75	4.62	6.91	5.63	4.43
4 d 12	0.00					
	2.79	4.85	4.83	7.28	6.12	4.74
4 d 14	0.00					
	2.86	4.96	5.05	7.67	6.62	5.07
4 d 14	0.00					
	2.92	5.06	5.27	8.06	7.16	5.40
4 d 14	0.00					
	2.99	5.17	5.49	8.46	7.72	5.74
4 d 14	0.00					
	3.06	5.27	5.72	8.87	8.31	6.10
4 d 14	0.00					
	3.13	5.37	5.96	9.28	8.93	6.46
4 d 16	0.00					
	3.20	5.48	6.20	9.71	9.57	6.84
4 d 16	0.00					
	3.26	5.58	6.45	10.14	10.25	7.23
4 d 16	0.00					
	3.33	5.69	6.70	10.58	10.95	7.63
4 d 16	0.00					
	3.40	5.79	6.95	11.03	11.69	8.04
4 d 16	0.00					

Max:	5.79	6.95	11.03	11.69	8.04
4 d 16	0.00				

		result stena			
Min:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 d 10	0.00				

Примечания:

1. Отрицательные значения площади арматуры соответствуют положению растянутой арматуры в стене со стороны верхнего бьефа.
2. Продольная арматура в стене рассчитана по схеме изгиба.

Результаты расчета поперечного армирования стены.

По расчету прочности наклонного сечения на действие поперечной силы установка поперечной арматуры не требуется.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПРОЧНОСТИ ПЛИТЫ

Расстояние Сжатая от начала арматура [м] [см ²]	Значения отпора грунта, [т/м]	Значения поперечных сил, [т]	Значения моментов [т.м]	Растянутая арматура [см ²]	Рекомендуемое армирование n*d [мм]
0.00	115.25	0.00	0.00	0.00	4 d 10
0.00					
0.02	106.62	1.97	0.02	0.01	4 d 10
0.00					
0.04	98.49	3.79	0.07	0.05	4 d 10
0.00					
0.05	90.84	5.47	0.15	0.10	4 d 10
0.00					
0.07	83.66	7.02	0.27	0.18	4 d 10
0.00					
0.09	76.91	8.44	0.41	0.27	4 d 10
0.00					
0.11	70.59	9.74	0.57	0.38	4 d 10
0.00					
0.13	64.67	10.94	0.76	0.51	4 d 10
0.00					
0.14	59.13	12.03	0.96	0.65	4 d 10
0.00					
0.16	53.95	13.03	1.19	0.80	4 d 10
0.00					
0.18	49.12	13.94	1.43	0.96	4 d 10
0.00					
0.20	44.61	14.76	1.69	1.14	4 d 10
0.00					
0.22	40.40	15.37	1.96	1.32	4 d 10
0.00					
0.23	36.47	15.91	2.24	1.51	4 d 10
0.00					
0.25	32.81	16.39	2.53	1.71	4 d 10
0.00					
0.27	29.39	16.80	2.83	1.91	4 d 10
0.00					

		result	stena		
0.29	26.20	17.15	3.14	2.12	4 d 10
0.00					
0.31	23.20	17.44	3.45	2.33	4 d 10
0.00					
0.32	20.39	17.69	3.77	2.55	4 d 10
0.00					
0.34	17.75	17.88	4.09	2.77	4 d 10
0.00					
0.36	15.25	18.03	4.41	2.99	4 d 10
0.00					
0.38	12.87	18.14	4.73	3.21	4 d 12
0.00					
0.40	10.60	18.21	5.06	3.44	4 d 12
0.00					
0.41	8.41	18.24	5.39	3.66	4 d 12
0.00					
0.43	6.29	18.22	5.72	3.89	4 d 12
0.00					
0.45	4.21	18.18	6.05	4.11	4 d 12
0.00					
0.47	2.15	18.09	6.37	4.34	4 d 12
0.00					
0.49	0.11	17.97	6.70	4.56	4 d 14
0.00					
0.50	-1.96	17.81	7.02	4.78	4 d 14
0.00					
0.52	-4.05	17.62	7.34	5.00	4 d 14
0.00					
0.54	-6.20	17.38	7.65	5.22	4 d 14
0.00					
0.56	-8.43	17.11	-3.72	-2.52	4 d 10
0.00					
0.58	-10.75	16.79	-3.42	-2.31	4 d 10
0.00					
0.59	-13.18	16.43	-3.12	-2.11	4 d 10
0.00					
0.61	-15.75	16.02	-2.83	-1.91	4 d 10
0.00					
0.63	-18.47	15.56	-2.54	-1.72	4 d 10
0.00					
0.65	-21.36	15.05	-2.27	-1.53	4 d 10
0.00					
0.67	-24.45	14.49	-2.00	-1.35	4 d 10
0.00					
0.68	-27.75	13.87	-1.75	-1.18	4 d 10
0.00					
0.70	-31.28	13.18	-1.50	-1.01	4 d 10
0.00					
0.72	-35.06	12.43	-1.27	-0.86	4 d 10
0.00					
0.74	-39.12	11.61	-1.05	-0.71	4 d 10
0.00					

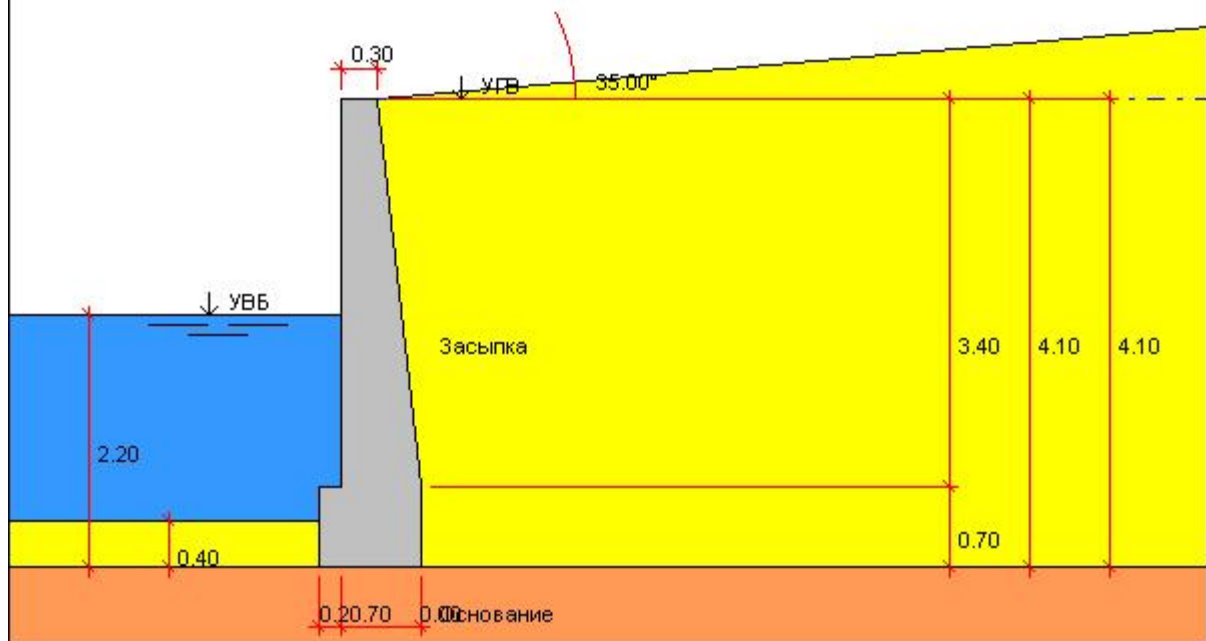
result stena					
0.76	-43.47	10.70	-0.85	-0.58	4 d 10
0.00					
0.77	-48.13	9.72	-0.67	-0.45	4 d 10
0.00					
0.79	-53.12	8.65	-0.50	-0.34	4 d 10
0.00					
0.81	-58.47	7.48	-0.36	-0.24	4 d 10
0.00					
0.83	-64.19	6.22	-0.24	-0.16	4 d 10
0.00					
0.85	-70.29	4.84	-0.14	-0.09	4 d 10
0.00					
0.86	-76.81	3.35	-0.06	-0.04	4 d 10
0.00					
0.88	-83.76	1.74	-0.02	-0.01	4 d 10
0.00					
0.90	-91.16	0.00	0.00	0.00	4 d 10
0.00					

Max:	115.25	18.24	7.65	5.22	4 d 14
0.00					
Min:	-91.16	0.00	-3.72	-2.52	4 d 10
0.00					

Примечания:

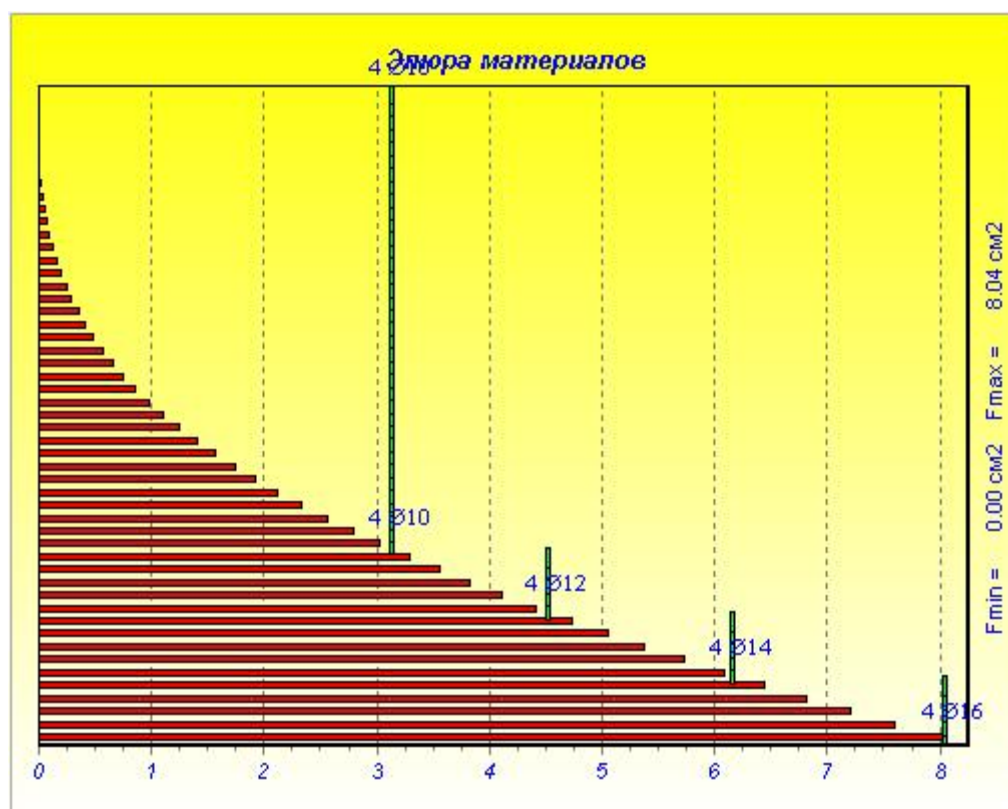
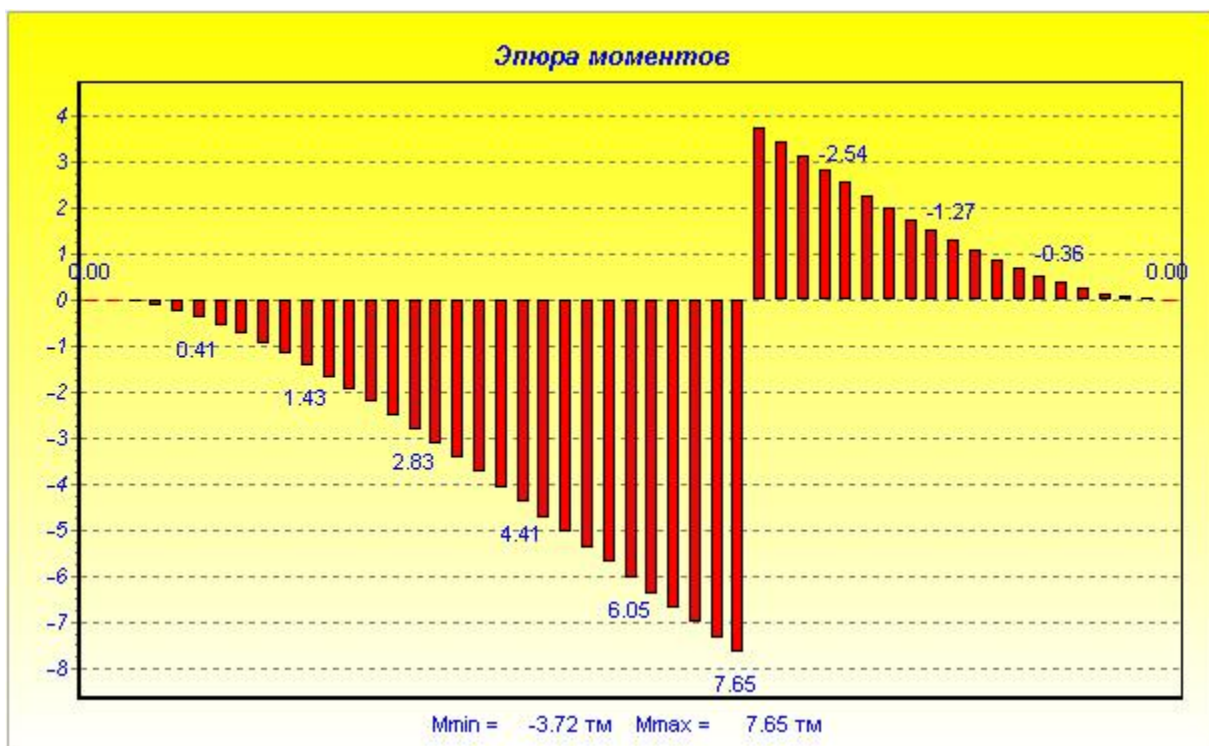
1. Отрицательные значения площади арматуры соответствуют положению растянутой арматуры в верхней зоне фундаментной плиты.

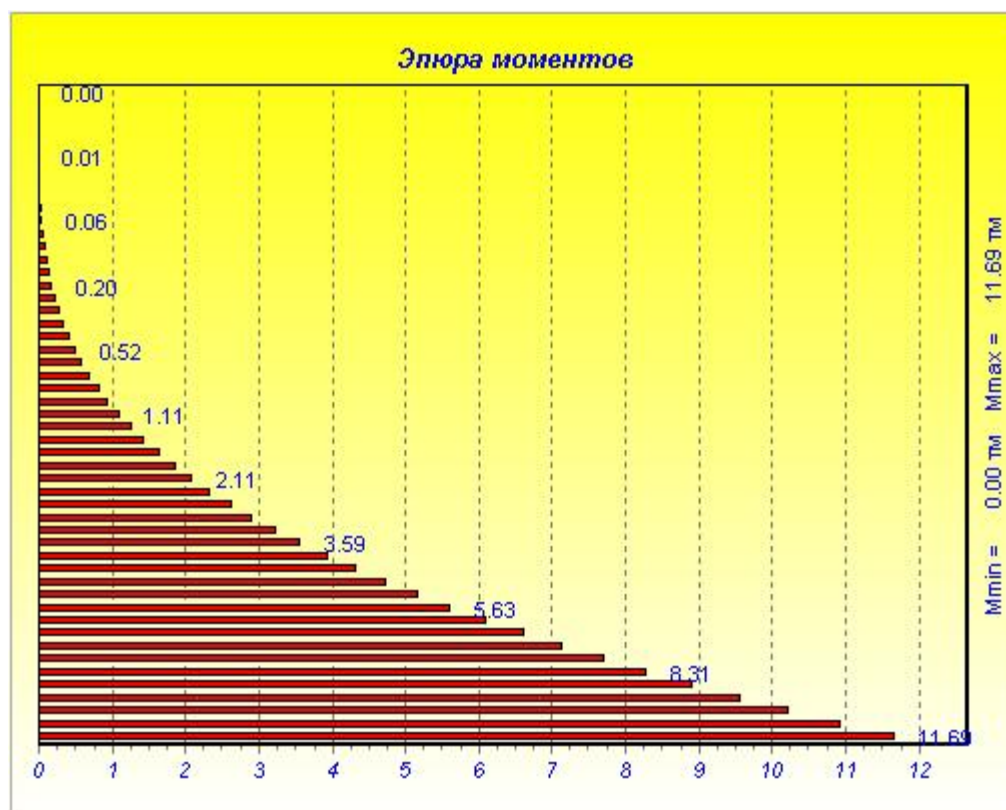
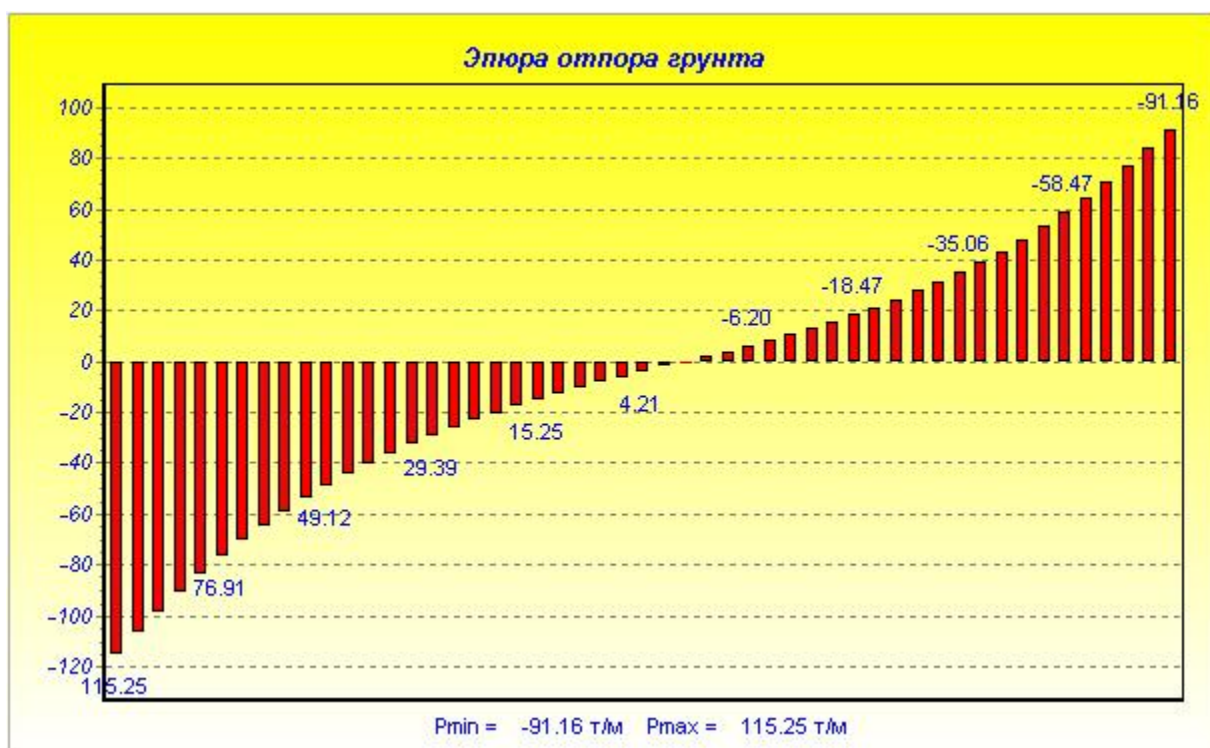
РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ПОДПОРНОЙ СТЕНЫ

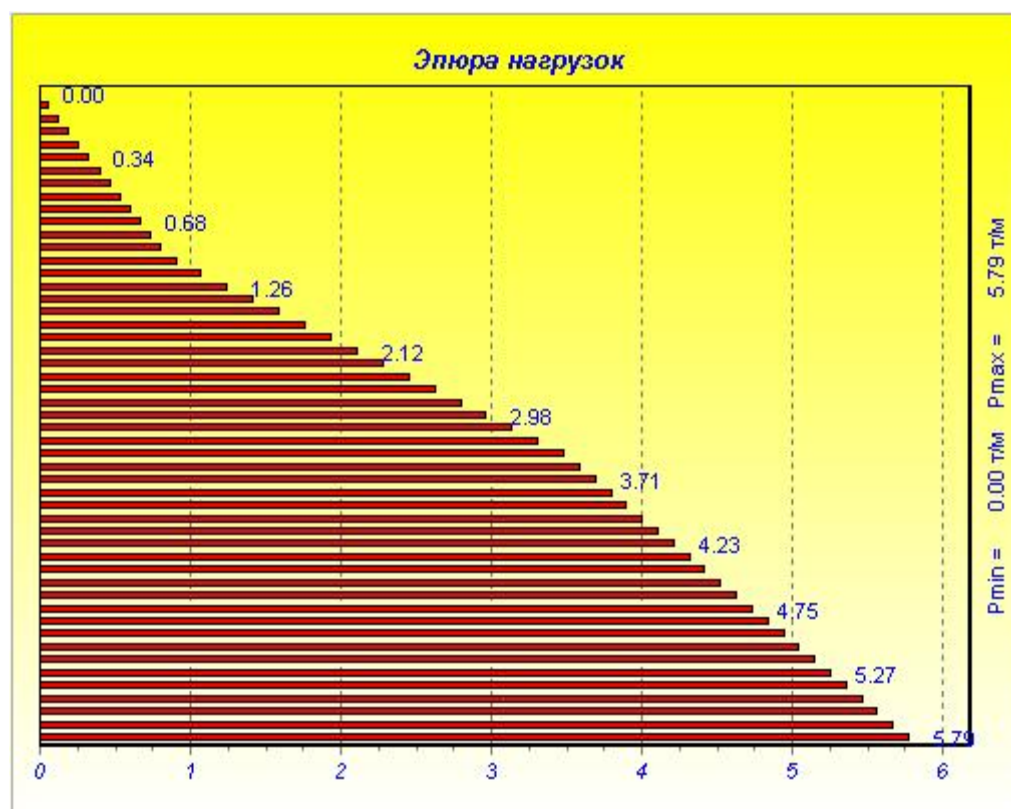
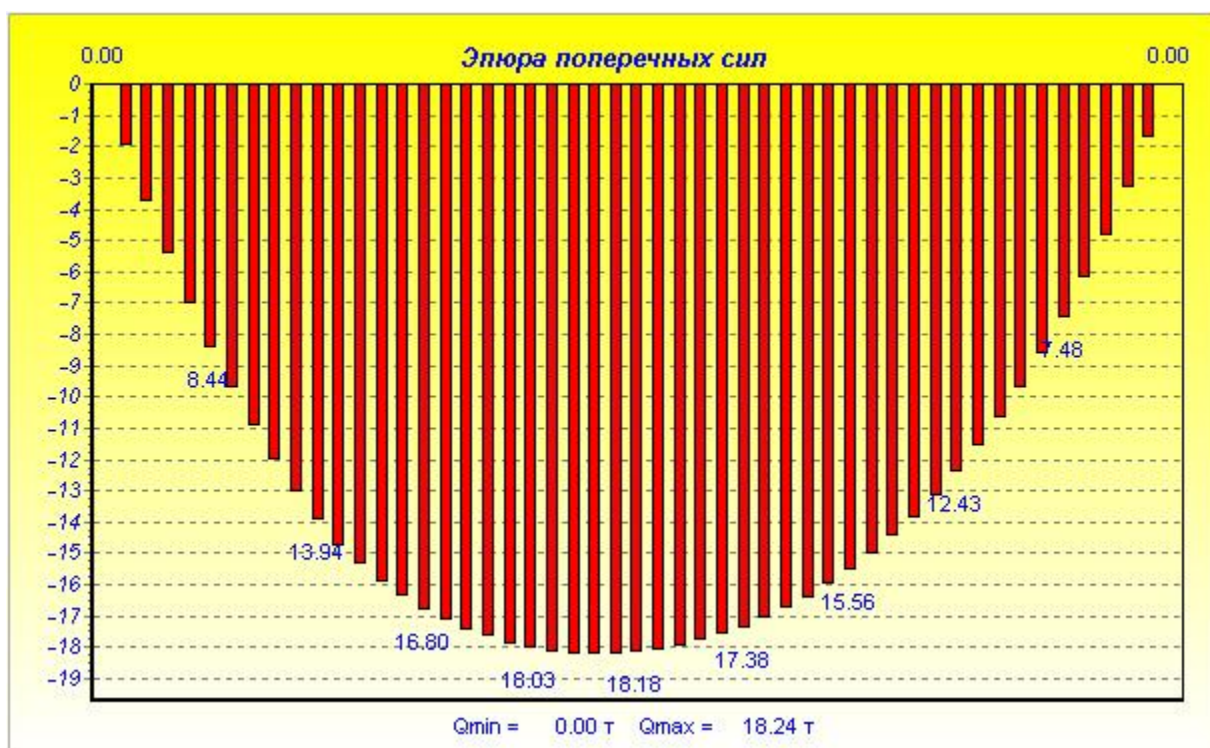


Эпюра материалов

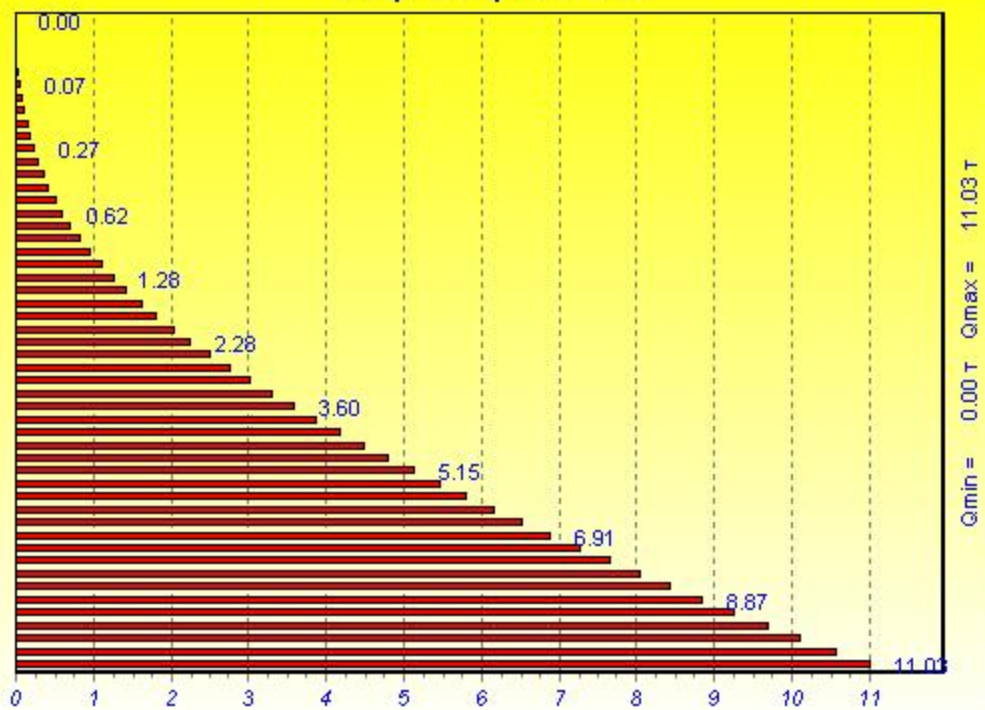








Этюда поперечных сил



РАСЧЕТ ОДНОПРОЛЕТНОЙ БАЛКИ

Расчетная схема: Балка с двумя заделками

Наименование :

Исходные данные:

Наименование характеристик	Разм.	Значение
Пролет балки, Lab	м	3.60
Высота балки, H	м	0.40
Ширина балки, B	м	1.00
Момент инерции, J	см ⁴	533333.33
класс (марка) бетона		B15
Модуль упругости бетона, Eb	кг/см ²	235000
Расчетное сопротивление бетона, Rb	кг/см ²	86.70
Защитный слой бетона	см	2.50
Класс арматуры		A-III
Расчетное сопротивление арматуры, Rs	кг/см ²	3750.00
Количество стержней на ширину балки		5
Коэффициент условий работы бетона		1.00
Коэффициент условий работы арматуры		1.00
Коэффициент надежности		0.90
Коэффициент сочетания нагрузок		1.00

Расчетные нагрузки:

Наименование нагрузки	Значение	Lнач., м	Lкон., м	Kп
Распределенная нагрузка				
- по всей длине, т/м	5.20	0.00	3.60	1.00

gadaxurva

Сила, т	12.00	1.80	1.00
---------	-------	------	------

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Расстояния от начала [м]	Значения моментов [т.м]	Значения поперечных сил, [т]	Значения прогиба [см]	Растянутая арматура [см ²]	Рекомендуемое армирование n*d [мм]
0.00	-11.02	-15.36	0.0000	9.19	5 d 16
0.07	-9.92	-14.99	0.0002	8.23	5 d 16
0.14	-8.86	-14.61	0.0008	7.31	5 d 14
0.22	-7.82	-14.24	0.0018	6.42	5 d 14
0.29	-6.81	-13.86	0.0031	5.56	5 d 12
0.36	-5.82	-13.49	0.0047	4.73	5 d 12
0.43	-4.87	-13.11	0.0066	3.93	5 d 12
0.50	-3.94	-12.74	0.0086	3.17	5 d 10
0.58	-3.03	-12.36	0.0108	2.43	5 d 10
0.65	-2.15	-11.99	0.0132	1.72	5 d 10
0.72	-1.30	-11.62	0.0156	1.04	5 d 10
0.79	-0.48	-11.24	0.0180	0.38	5 d 10
0.86	0.31	-10.87	0.0205	0.25	5 d 10
0.94	1.08	-10.49	0.0230	0.86	5 d 10
1.01	1.83	-10.12	0.0255	1.45	5 d 10
1.08	2.54	-9.74	0.0278	2.03	5 d 10
1.15	3.23	-9.37	0.0301	2.59	5 d 10
1.22	3.89	-9.00	0.0322	3.13	5 d 10
1.30	4.52	-8.62	0.0342	3.65	5 d 10
1.37	5.13	-8.25	0.0359	4.15	5 d 12
1.44	5.71	-7.87	0.0375	4.64	5 d 12
1.51	6.26	-7.50	0.0388	5.10	5 d 12
1.58	6.79	-7.12	0.0399	5.54	5 d 12
1.66	7.29	-6.75	0.0407	5.97	5 d 14
1.73	7.76	-6.37	0.0412	6.37	5 d 14
1.80	8.21	-6.00	0.0413	6.75	5 d 14
1.87	7.76	6.37	0.0412	6.37	5 d 14
1.94	7.29	6.75	0.0407	5.97	5 d 14
2.02	6.79	7.12	0.0399	5.54	5 d 12
2.09	6.26	7.50	0.0388	5.10	5 d 12
2.16	5.71	7.87	0.0375	4.64	5 d 12
2.23	5.13	8.25	0.0359	4.15	5 d 12
2.30	4.52	8.62	0.0342	3.65	5 d 10
2.38	3.89	9.00	0.0322	3.13	5 d 10
2.45	3.23	9.37	0.0301	2.59	5 d 10
2.52	2.54	9.74	0.0278	2.03	5 d 10
2.59	1.83	10.12	0.0255	1.45	5 d 10
2.66	1.08	10.49	0.0230	0.86	5 d 10
2.74	0.31	10.87	0.0205	0.25	5 d 10
2.81	-0.48	11.24	0.0180	0.38	5 d 10
2.88	-1.30	11.62	0.0156	1.04	5 d 10

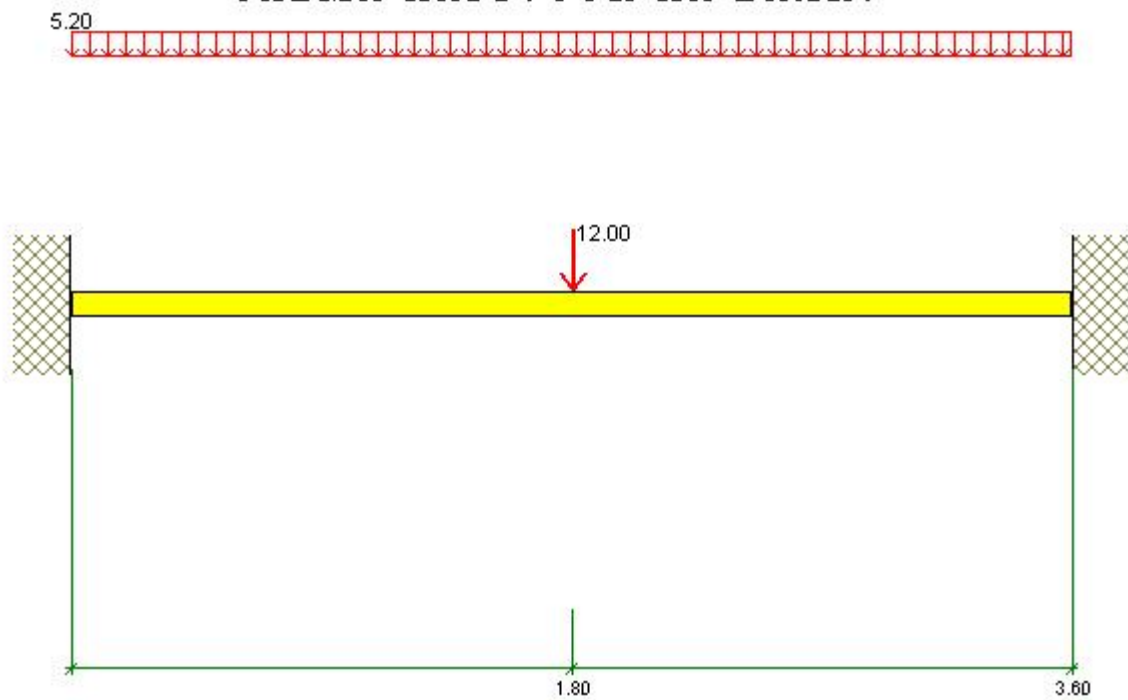
gadaxurva					
2.95	-2.15	11.99	0.0132	1.72	5 d 10
3.02	-3.03	12.36	0.0108	2.43	5 d 10
3.10	-3.94	12.74	0.0086	3.17	5 d 10
3.17	-4.87	13.11	0.0066	3.93	5 d 12
3.24	-5.82	13.49	0.0047	4.73	5 d 12
3.31	-6.81	13.86	0.0032	5.56	5 d 12
3.38	-7.82	14.24	0.0018	6.42	5 d 14
3.46	-8.86	14.61	0.0008	7.31	5 d 14
3.53	-9.92	14.99	0.0002	8.23	5 d 16
3.60	-11.02	15.36	0.0000	9.19	5 d 16

Max:	8.21	15.36	0.0413	6.75	5 d 16
Min:	-11.02	-15.36	0.0000	-9.19	5 d 10

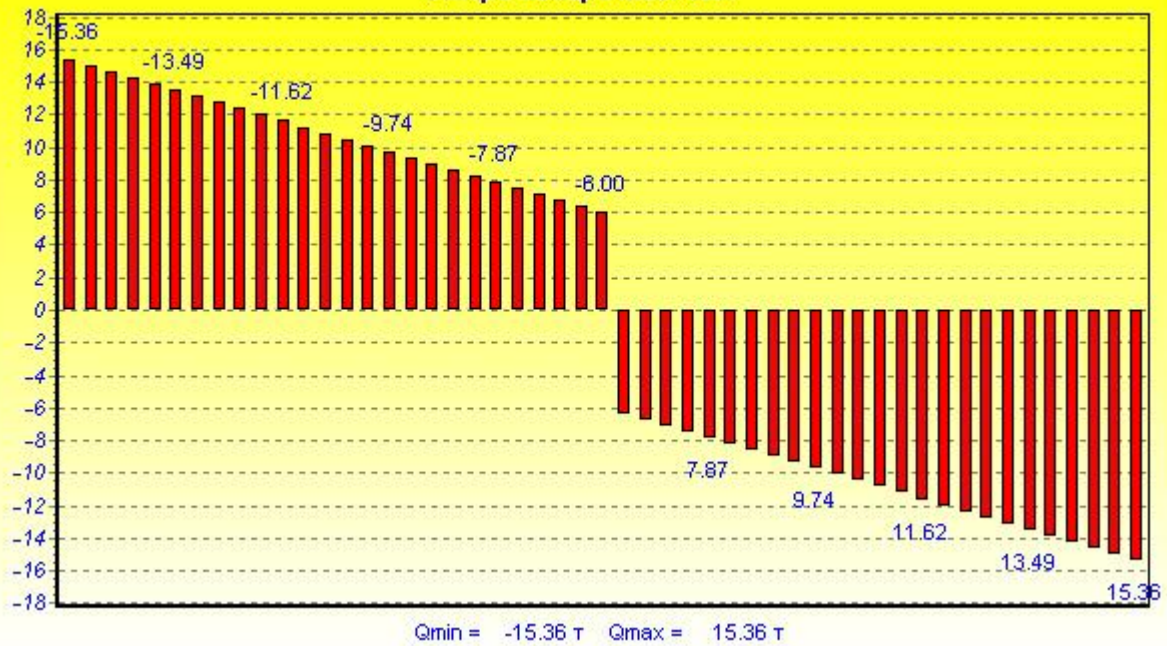
Примечания:

1. Отрицательные значения площади арматуры соответствуют положению растянутой арматуры в верхней зоне балки.

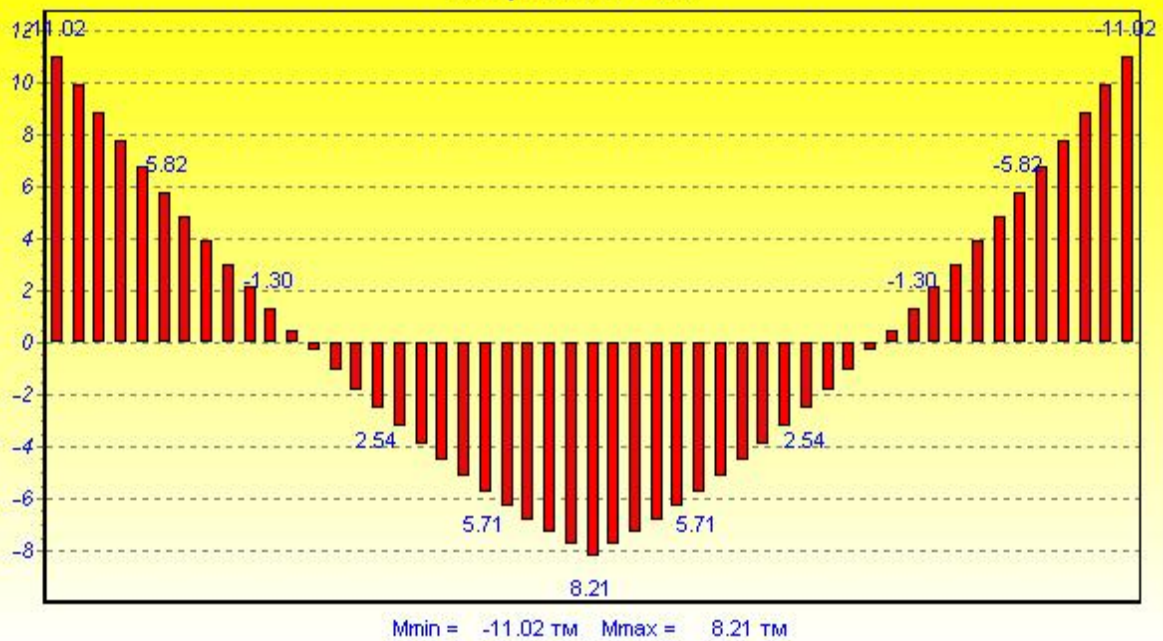
СХЕМА НАГРУЗОК НА БАЛКУ

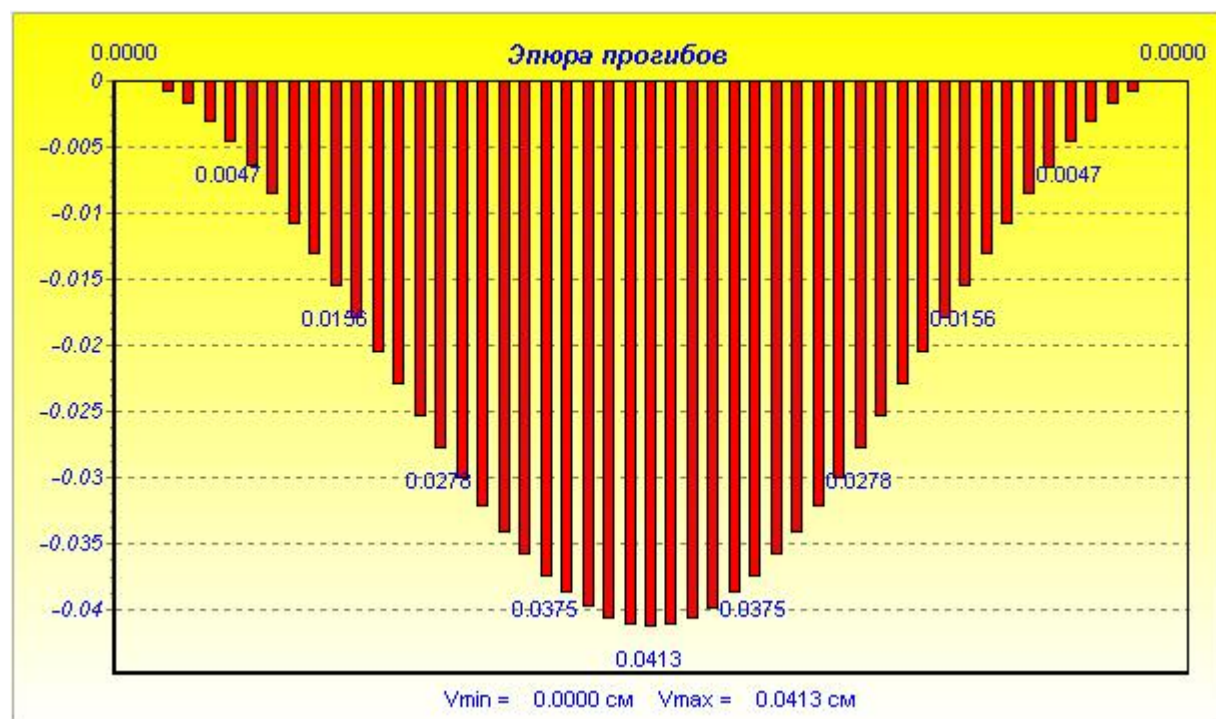


Эпюра поперечных сил



Эпюра моментов





result

РАСЧЕТ ОДНОПРОЛЕТНОЙ БАЛКИ

Расчетная схема: Балка на упругом основании

Наименование :

Исходные данные:

Наименование характеристик	Разм.	Значение
Длина балки, L	м	2.40
Высота балки, H	м	0.30
Ширина балки, B	м	1.00
Момент инерции, J	см ⁴	225000.00
Модуль деформации грунта, E _o	кг/см ²	340.00
Коэффициент Пуассона грунта		0.25
класс (марка) бетона		B15
Модуль упругости бетона, E _b	кг/см ²	235000
Расчетное сопротивление бетона, R _b	кг/см ²	86.70
Защитный слой бетона	см	2.50
Класс арматуры		A-III
Расчетное сопротивление арматуры, R _s	кг/см ²	3750.00
Количество стержней на ширину балки		4
Коэффициент условий работы бетона		1.00
Коэффициент условий работы арматуры		1.00
Коэффициент надежности		0.90
Коэффициент сочетания нагрузок		1.00

Расчетные нагрузки:				
Наименование нагрузки	Значение	L _{нач.} , м	L _{кон.} , м	K _п

result					
Распределенная нагрузка					
- по всей длине, т/м	3.00	0.00	2.40	1.00	
- равномерная, т/м	2.30	1.50	2.10	1.00	
- равномерная, т/м	1.58	2.10	2.40	1.00	

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Расстояния от начала [м]	Значения моментов [т.м]	Значения поперечных сил, [т]	Значения отпора грунта, [т/м]	Растянутая арматура [см ²]	Рекомендуемое армирование n*d [мм]
0.00	0.00	0.00	4.83	0.00	4 d 10
0.05	0.00	0.08	4.63	0.00	4 d 10
0.10	0.01	0.16	4.44	0.01	4 d 10
0.14	0.02	0.22	4.26	0.02	4 d 10
0.19	0.03	0.28	4.08	0.03	4 d 10
0.24	0.04	0.33	3.91	0.05	4 d 10
0.29	0.06	0.37	3.75	0.06	4 d 10
0.34	0.08	0.40	3.59	0.08	4 d 10
0.38	0.10	0.42	3.45	0.11	4 d 10
0.43	0.12	0.44	3.31	0.13	4 d 10
0.48	0.14	0.45	3.17	0.15	4 d 10
0.53	0.16	0.46	3.05	0.18	4 d 10
0.58	0.18	0.46	2.94	0.20	4 d 10
0.62	0.21	0.45	2.83	0.22	4 d 10
0.67	0.23	0.44	2.73	0.25	4 d 10
0.72	0.25	0.43	2.65	0.27	4 d 10
0.77	0.27	0.41	2.57	0.29	4 d 10
0.82	0.29	0.38	2.50	0.31	4 d 10
0.86	0.31	0.36	2.45	0.33	4 d 10
0.91	0.32	0.33	2.41	0.35	4 d 10
0.96	0.34	0.30	2.37	0.36	4 d 10
1.01	0.35	0.27	2.35	0.38	4 d 10
1.06	0.36	0.24	2.34	0.39	4 d 10
1.10	0.37	0.21	2.35	0.40	4 d 10
1.15	0.38	0.18	2.36	0.41	4 d 10
1.20	0.39	0.15	2.39	0.42	4 d 10
1.25	0.40	0.12	2.43	0.43	4 d 10
1.30	0.40	0.09	2.49	0.44	4 d 10
1.34	0.41	0.07	2.56	0.44	4 d 10
1.39	0.41	0.05	2.64	0.44	4 d 10
1.44	0.41	0.04	2.74	0.44	4 d 10
1.49	0.41	0.03	2.85	0.45	4 d 10
1.54	0.41	-0.06	2.98	0.45	4 d 10
1.58	0.41	-0.17	3.12	0.44	4 d 10
1.63	0.40	-0.27	3.28	0.43	4 d 10

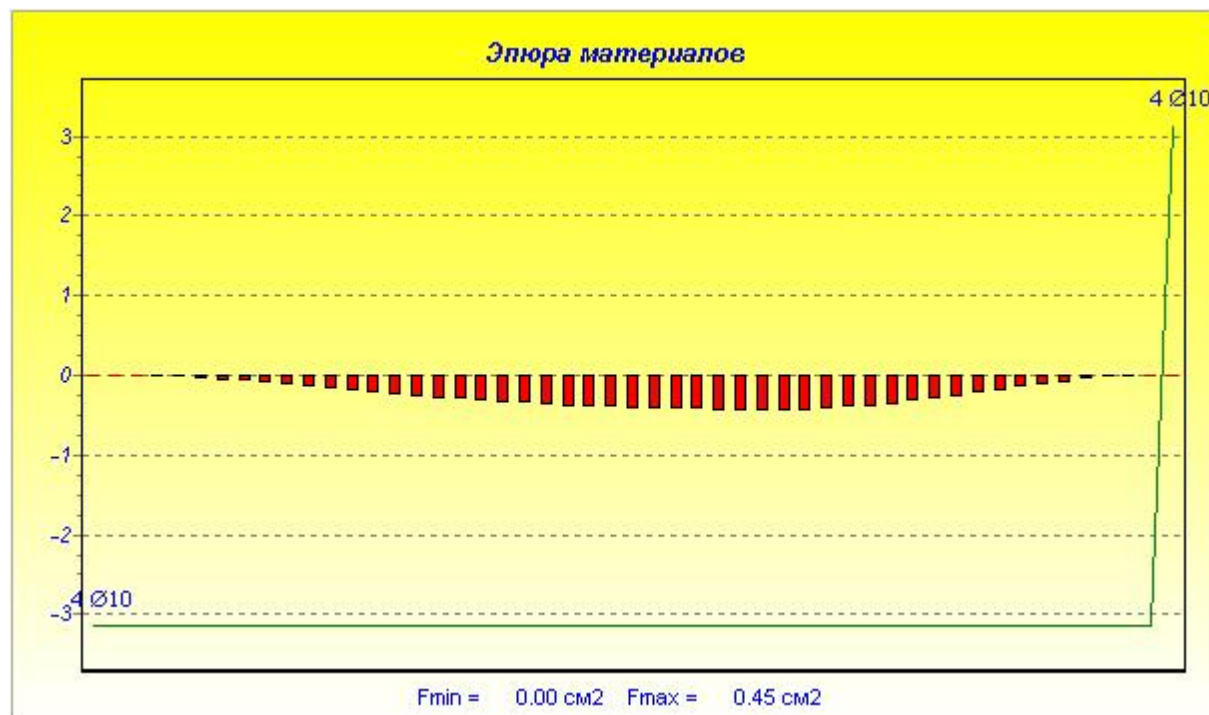
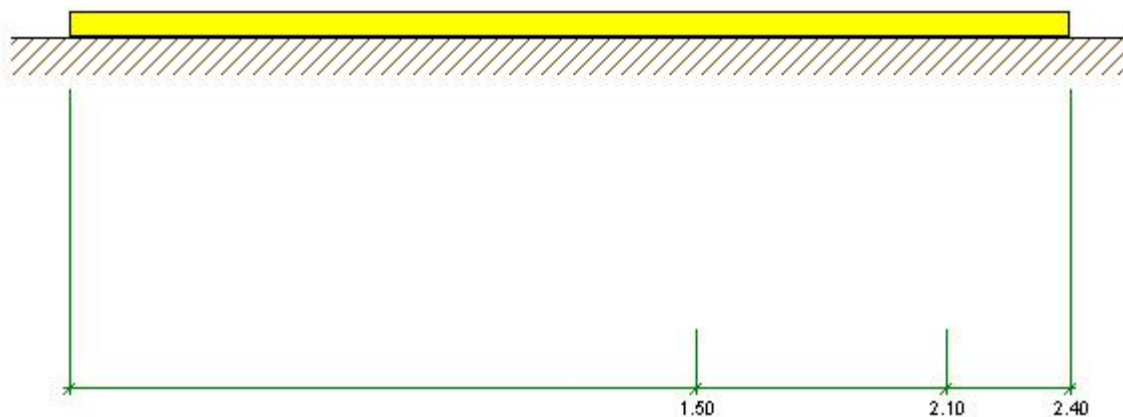
result					
1.68	0.38	-0.36	3.46	0.41	4 d 10
1.73	0.36	-0.45	3.65	0.39	4 d 10
1.78	0.34	-0.52	3.86	0.37	4 d 10
1.82	0.31	-0.58	4.09	0.34	4 d 10
1.87	0.28	-0.64	4.33	0.31	4 d 10
1.92	0.25	-0.68	4.59	0.27	4 d 10
1.97	0.22	-0.70	4.87	0.24	4 d 10
2.02	0.18	-0.72	5.17	0.20	4 d 10
2.06	0.15	-0.72	5.49	0.16	4 d 10
2.11	0.12	-0.69	5.82	0.13	4 d 10
2.16	0.08	-0.62	6.18	0.09	4 d 10
2.21	0.06	-0.54	6.55	0.06	4 d 10
2.26	0.03	-0.43	6.94	0.04	4 d 10
2.30	0.02	-0.31	7.36	0.02	4 d 10
2.35	0.00	-0.17	7.79	0.00	4 d 10
2.40	0.00	0.00	8.25	0.00	4 d 10

Max:	0.41	0.46	8.25	0.45	4 d 10
Min:	0.00	-0.72	2.34	0.00	4 d 10

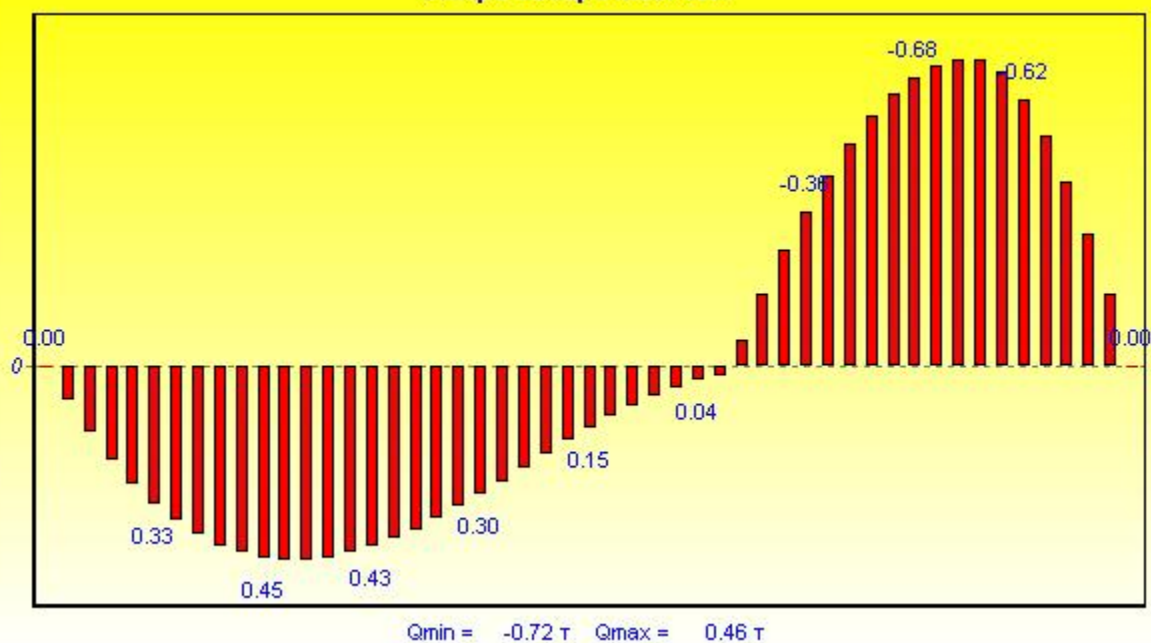
Примечания:

1. Отрицательные значения площади арматуры соответствуют положению растянутой арматуры в верхней зоне балки.

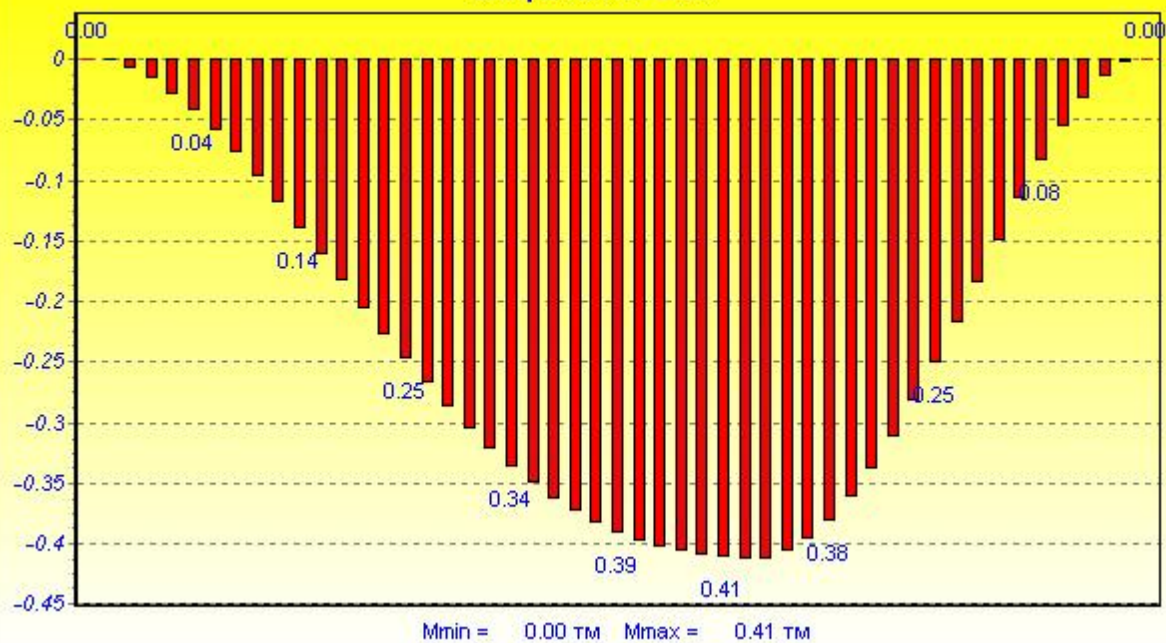
СХЕМА НАГРУЗОК НА БАЛКУ

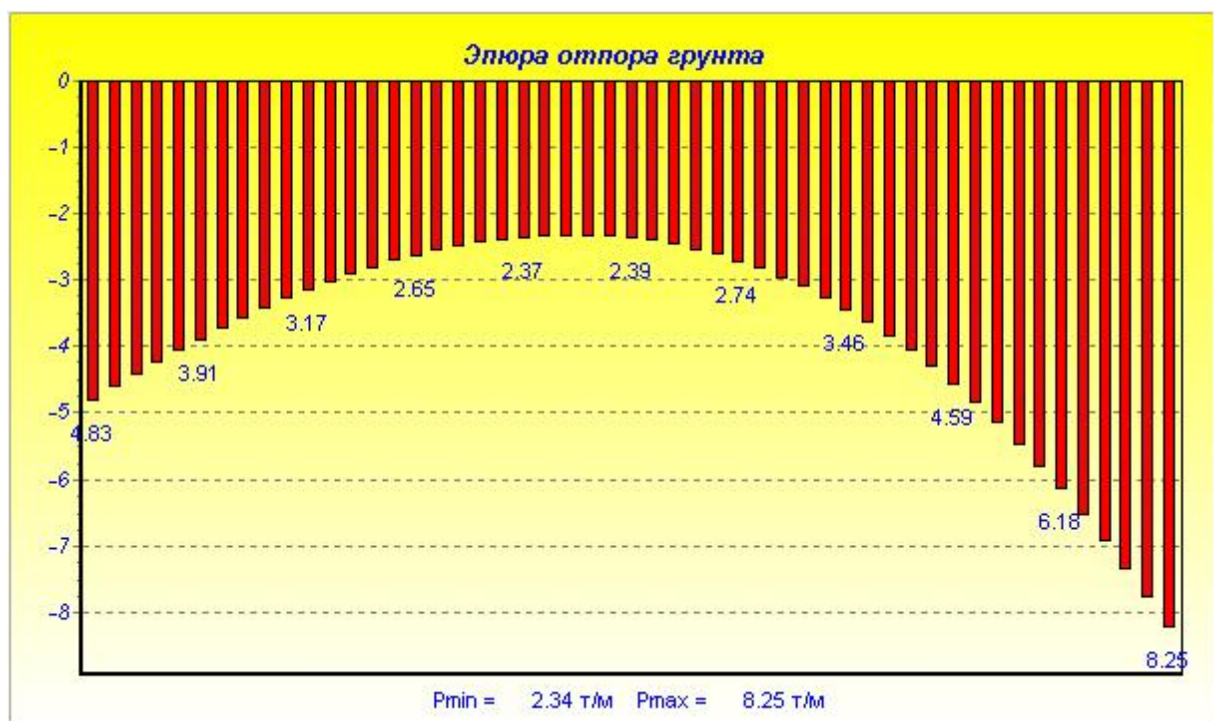


Эпюра поперечных сил



Эпюра моментов





РАСЧЕТ ОДНОПРОЛЕТНОЙ БАЛКИ

Расчетная схема: Балка с двумя заделками

Наименование :

Исходные данные:

Наименование характеристик	Разм.	Значение
Пролет балки, Lab	м	3.00
Высота балки, H	м	0.30
Ширина балки, B	м	0.50
Момент инерции, J	см ⁴	112500.00
класс (марка) бетона		B15
Модуль упругости бетона, Eb	кг/см ²	235000
Расчетное сопротивление бетона, Rb	кг/см ²	86.70
Защитный слой бетона	см	2.50
Класс арматуры		A-III
Расчетное сопротивление арматуры, Rs	кг/см ²	3750.00
Количество стержней на ширину балки		5
Коэффициент условий работы бетона		1.00
Коэффициент условий работы арматуры		1.00
Коэффициент надежности		0.90
Коэффициент сочетания нагрузок		1.00

Расчетные нагрузки:

Наименование нагрузки	Значение	Lнач., м	Lкон., м	Кп
Момент, тм	5.20	0.00		1.00
Момент, тм	5.20	3.00		1.00

Расстояния от начала	Значения моментов	Значения поперечных сил, [т]	Значения прогиба [см]	Растянутая арматура [см ²]	Рекомендуемое армирование n*d [мм]
[м]	[т.м]				
0.00	5.20	0.00	0.0000	6.21	5 d 14
0.06	0.00	0.00	0.0002	0.00	5 d 10
0.12	0.00	0.00	0.0002	0.00	5 d 10
0.18	0.00	0.00	0.0002	0.00	5 d 10
0.24	0.00	0.00	0.0002	0.00	5 d 10
0.30	0.00	0.00	0.0002	0.00	5 d 10
0.36	0.00	0.00	0.0002	0.00	5 d 10
0.42	0.00	0.00	0.0002	0.00	5 d 10
0.48	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
0.54	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
0.60	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
0.66	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
0.72	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
0.78	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
0.84	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
0.90	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
0.96	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.02	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.08	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.14	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.20	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.26	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.32	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.38	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.44	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.50	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.56	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.62	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.68	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.74	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.80	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.86	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.92	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
1.98	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
2.04	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
2.10	0.00	0.00	0.0001	0.00	5 d 10
2.16	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.22	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.28	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.34	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.40	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.46	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.52	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10

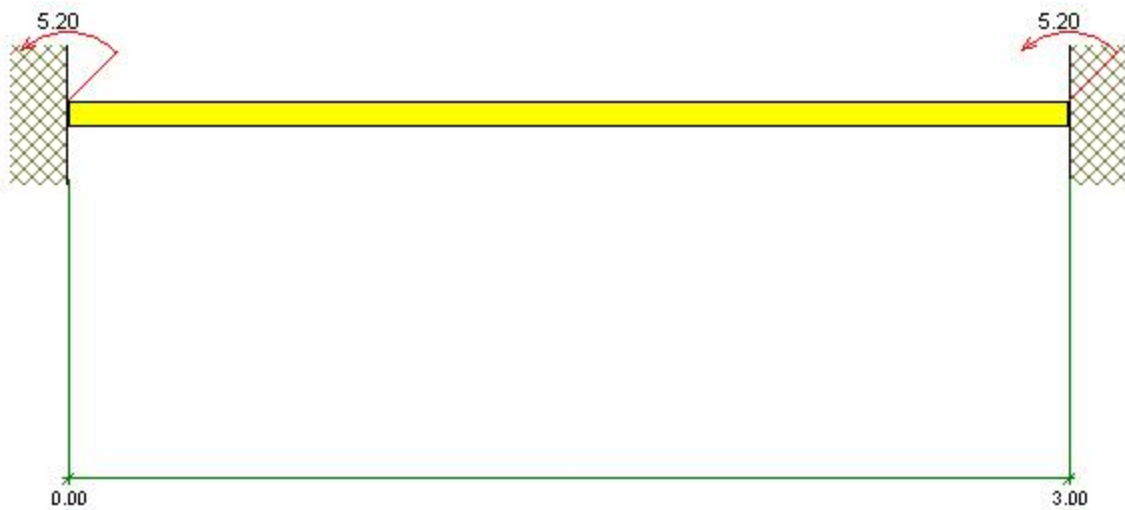
			rigeli		
2.58	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.64	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.70	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.76	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.82	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.88	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
2.94	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10
3.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10

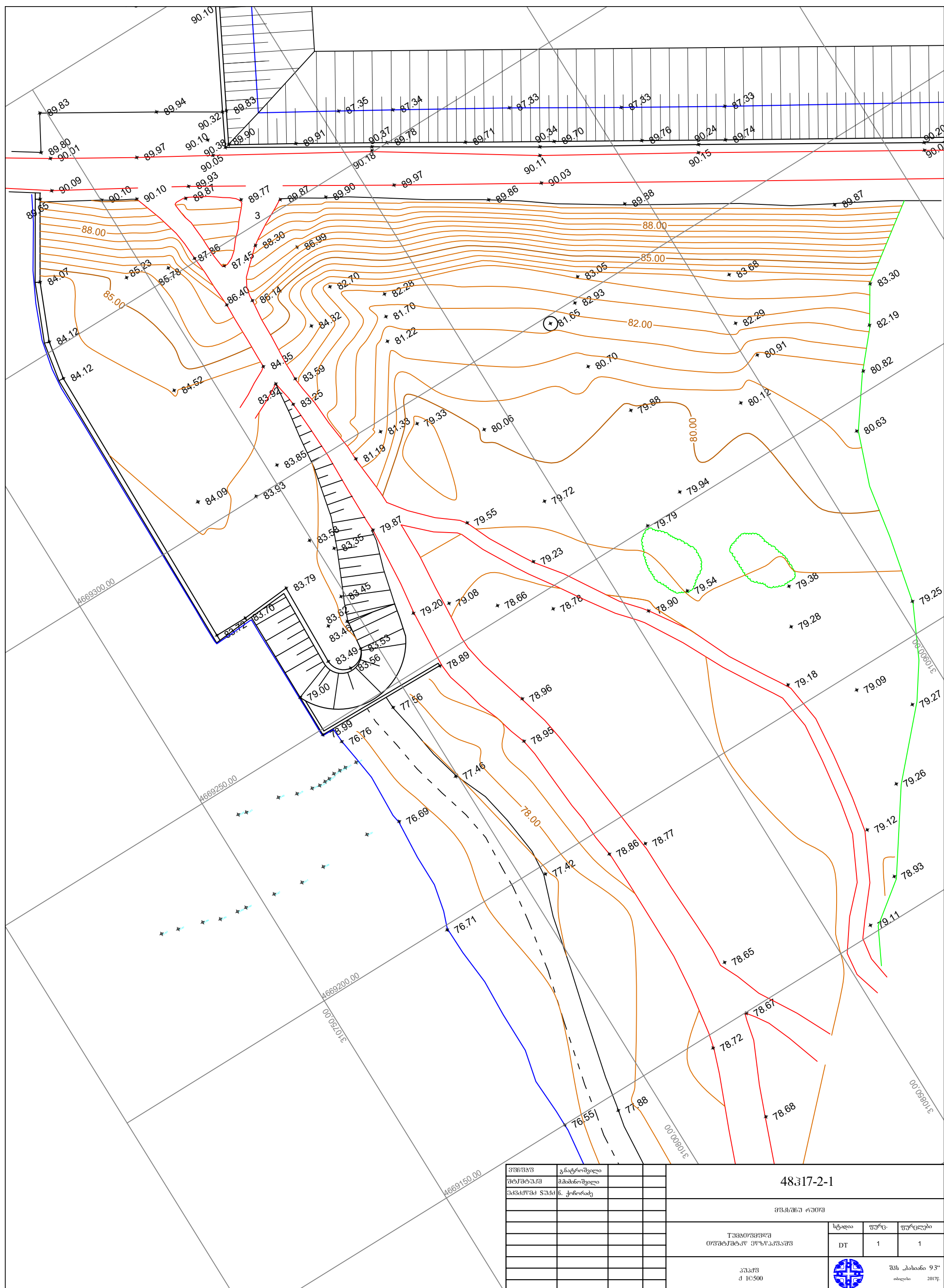
Max:	5.20	0.00	0.0002	6.21	5 d 14
Min:	0.00	0.00	0.0000	0.00	5 d 10

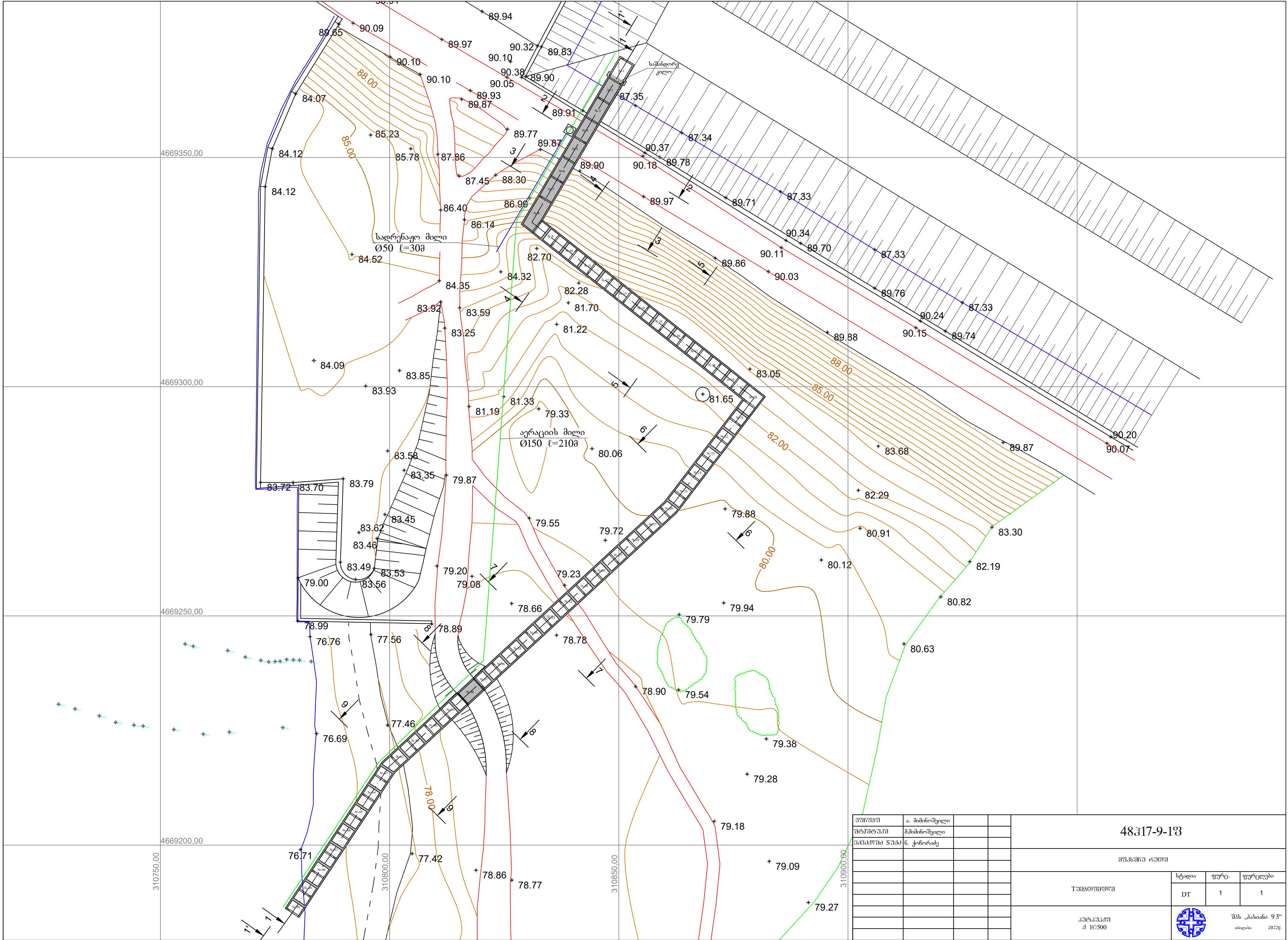
Примечания:

1. Отрицательные значения площади арматуры соответствуют положению растянутой арматуры в верхней зоне балки.

СХЕМА НАГРУЗОК НА БАЛКУ

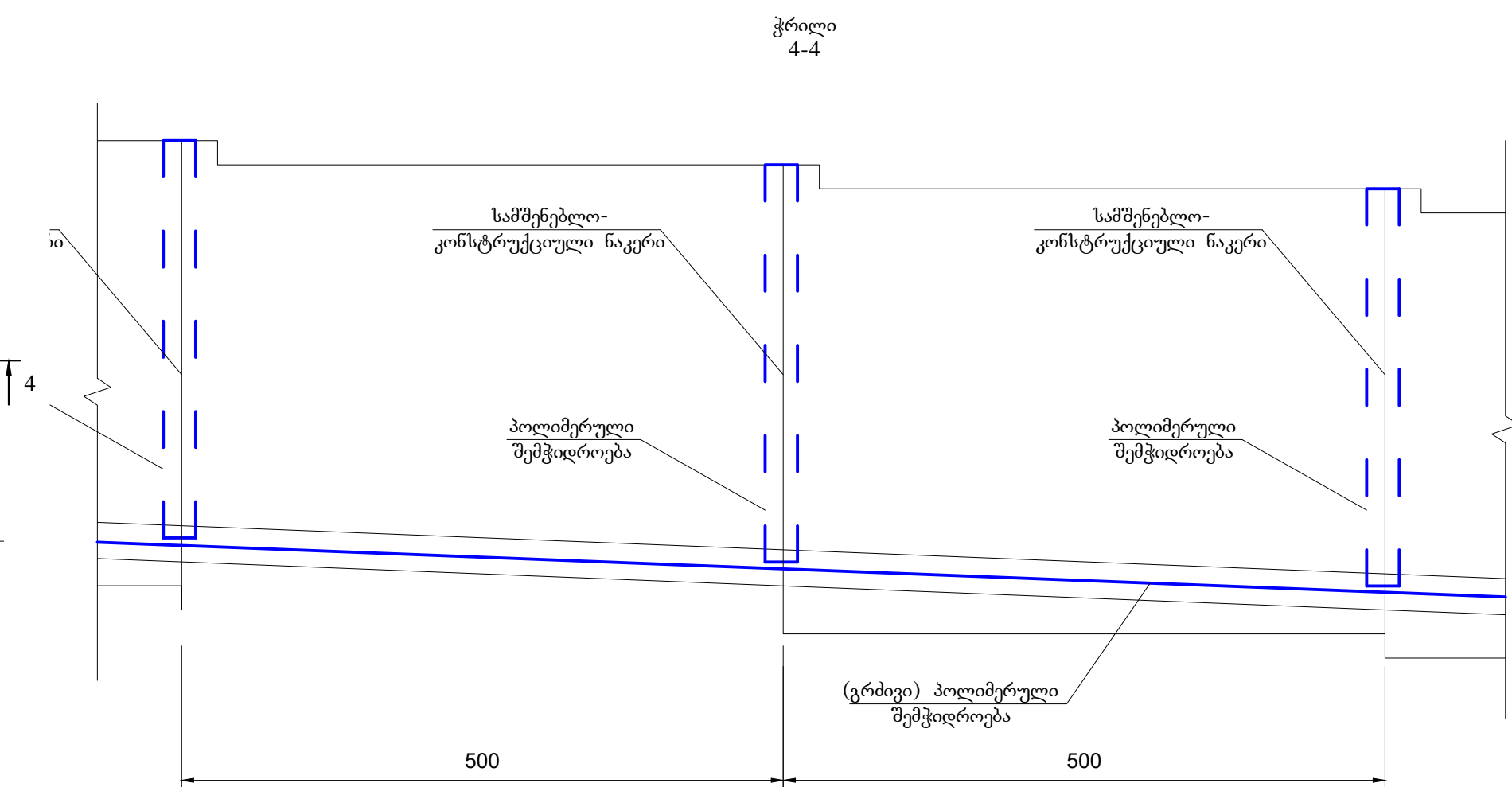
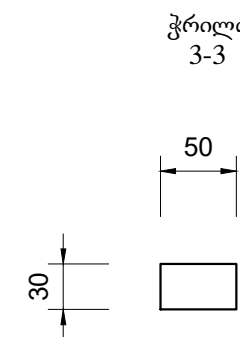
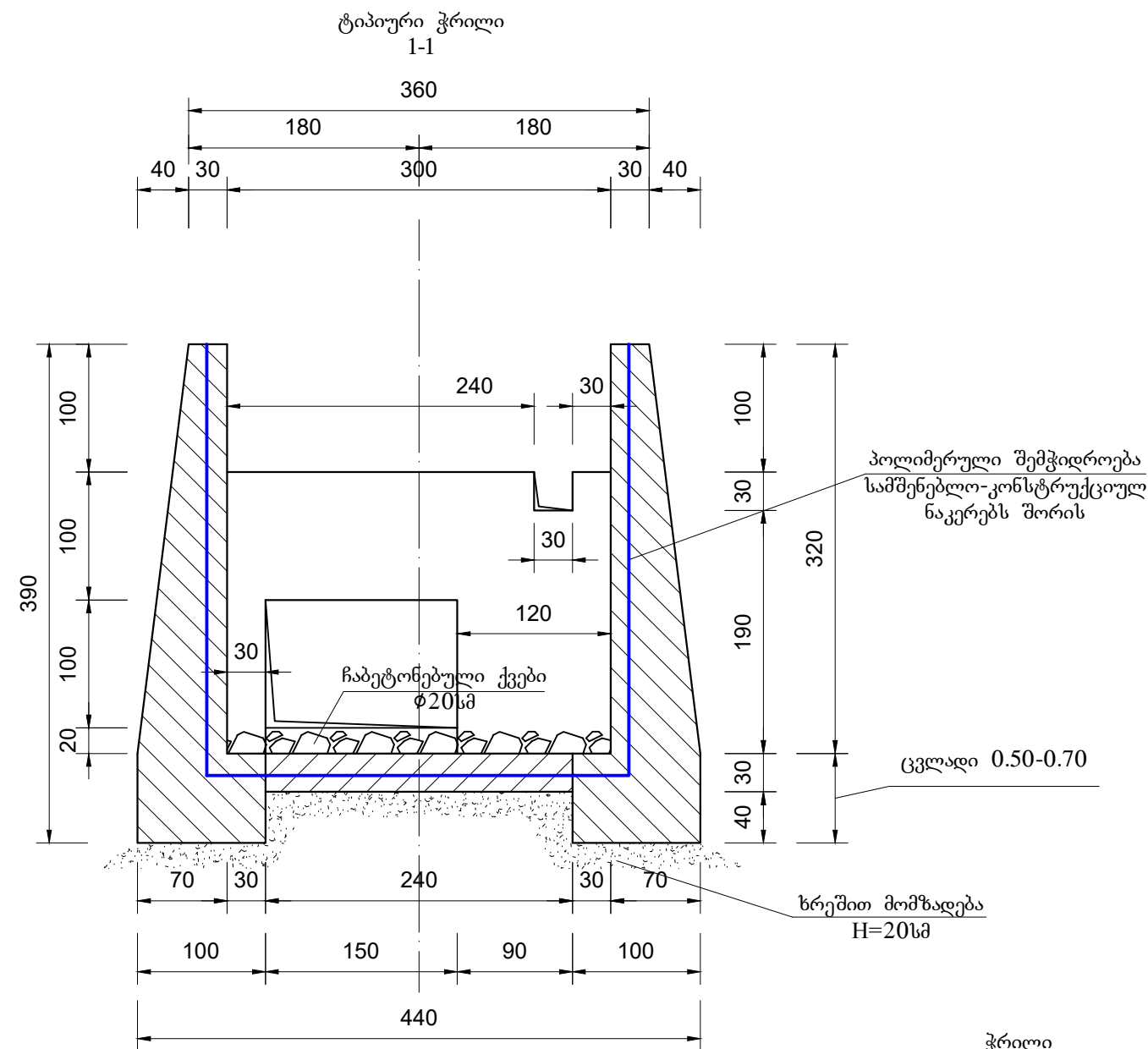





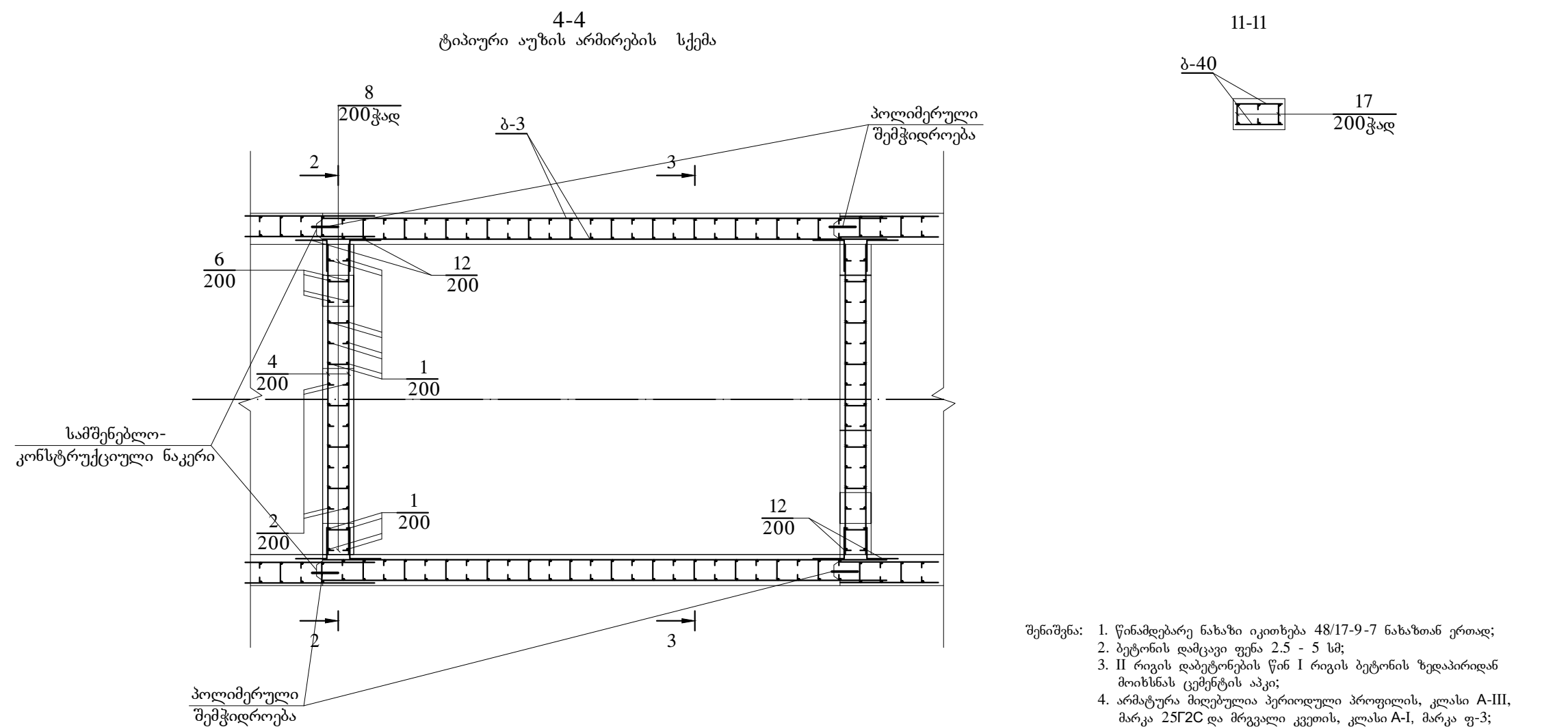
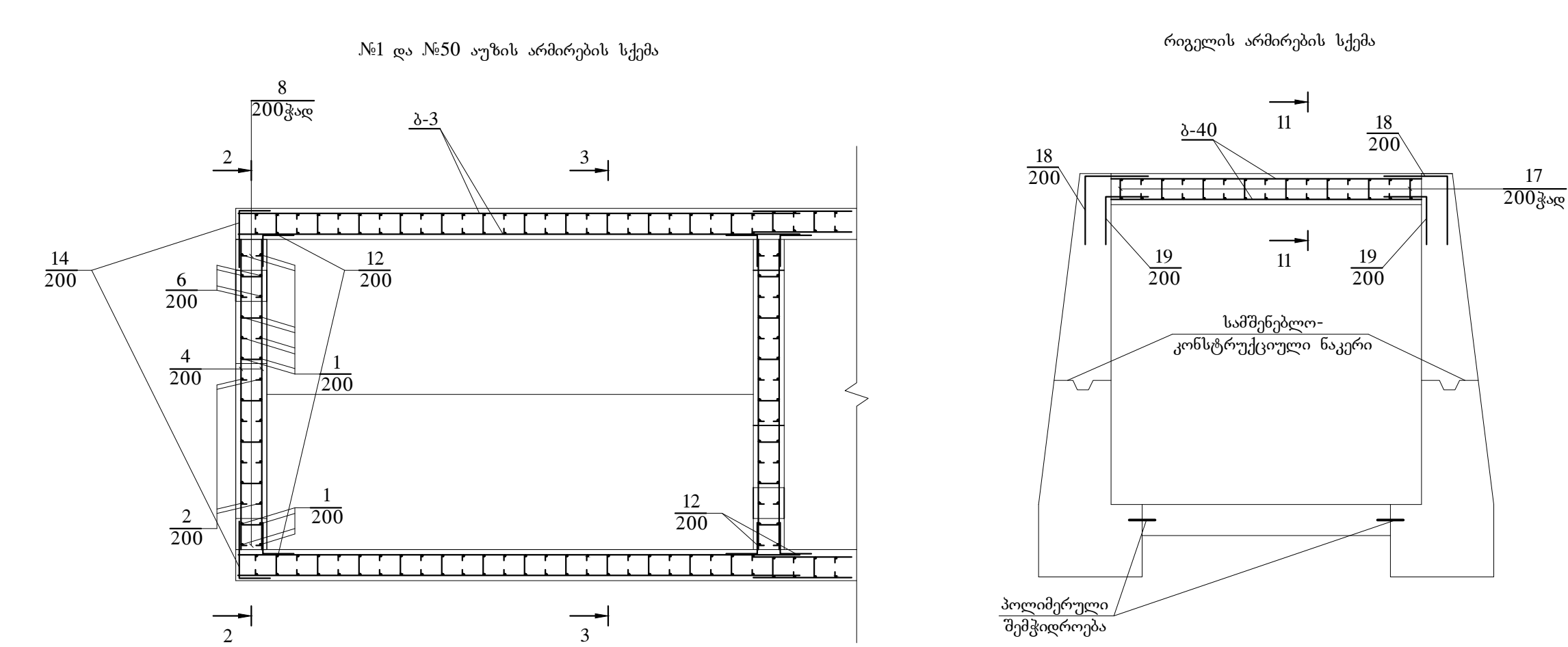


კონსტრუქციის	ა. მამინიშვილი		
მშენებლის	მამინიშვილი		
მშენებლის	მამინიშვილი		
მშენებლის	მამინიშვილი		
მშენებლის	მამინიშვილი		
მშენებლის	მამინიშვილი		
მშენებლის	მამინიშვილი		
მშენებლის	მამინიშვილი		
მშენებლის	მამინიშვილი		
მშენებლის	მამინიშვილი		

48317-9-13			
ფურცელი 1			
სტადია	ფურც.	ფურცლები	
	DT	1	1
პროექტი		შპს „ბაიანი 93“	
მ 1:500		თბილისი 2023წ.	



336333	ა. მიმინოშვილი				48317-9-4				
მტკუნკუნ	მამინოშვილი								
მამინოშვილი სპს	6. ქიორაძე								
					მკვლევარ რეკონსტრუქციის				
					ტექნიკური	სტადია	ფურც.	ფურცლები	
						DT	1	1	
					თემატიკური ტექნიკური მუშაობა ლეგენდის ქ 1:50		მს „ბასილი 93“ თბილისი 2017წ.		

[illegible][illegible]

პოლიმერული
შემჭიდროება

2
200

4
200

6
200

1
200

ბ-3

ბ-14

ბ-13

6

№-8

15
200

6
200

4
200

1
200

სამშენებლო-
კონსტრუქციული ნაკერი

ბ-10

5

5

ბ-9

2
200

1
200

12
200

№-9

12
200

სამშენებლო-
კონსტრუქციული ნაკერი

პოლიმერული
შემჭიდროება

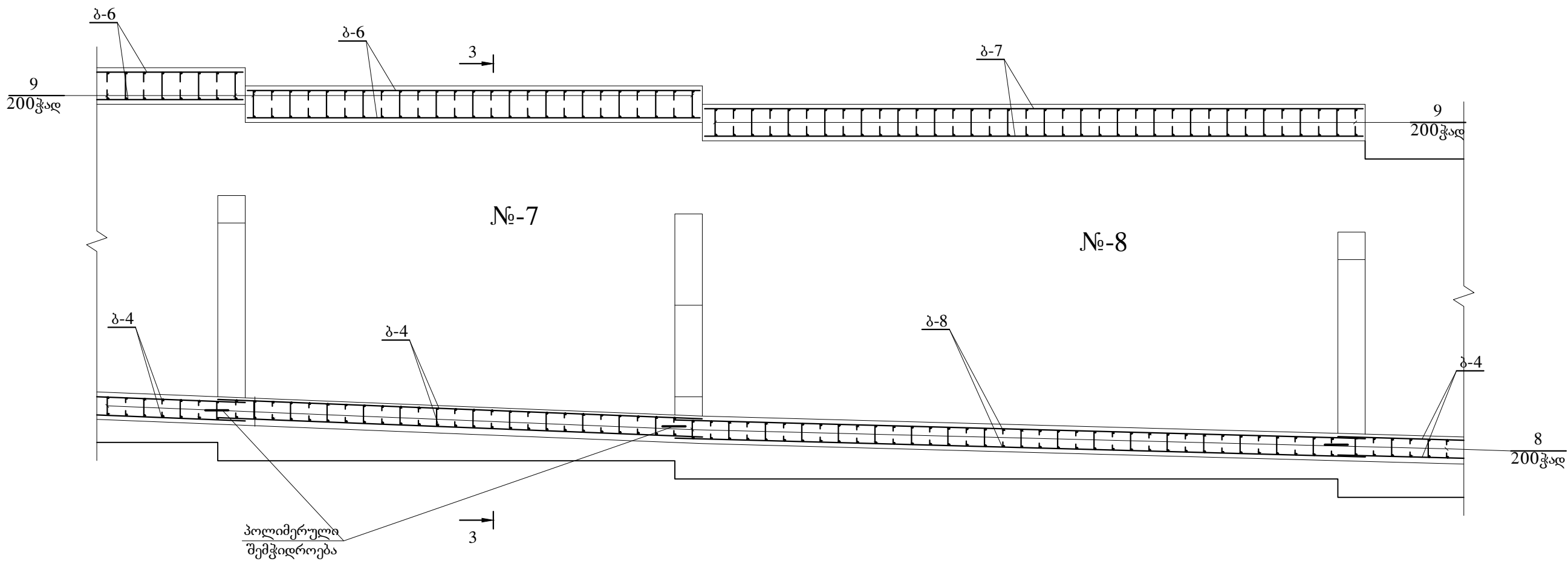
Architectural drawing of a room layout, showing walls, doors, and windows. The drawing includes dimensions and labels for various elements:

- Room Labels:** №-20 (top left), №-21 (bottom right).
- Dimensions:**
 - Top wall: 200 (width), 8 (height).
 - Left wall: 6 (width), 200 (height).
 - Bottom wall: 200 (width), 8 (height).
 - Right wall: 8 (width), 200 (height).
 - Internal dimensions: 1, 2, 4, 6, 7, 12, 13, 17, 18, 21, 22.
- Labels:**
 - ბ-3 (top left corner).
 - პოლიმერული შემჯდროება (top left corner).
 - ბ-21 (top right corner).
 - ბ-22 (top right corner).
 - ბ-18 (middle left wall).
 - ბ-17 (bottom left wall).
 - ბ-12 (bottom right wall).
 - ბ-3 (bottom right corner).
- Other Features:**
 - Windows: Indicated by dashed lines and labels like 1, 2, 4, 6, 12, 13, 17, 18, 21, 22.
 - Doors: Indicated by solid lines and labels like 1, 2, 4, 6, 12, 13, 17, 18, 21, 22.
 - Architectural symbols: Arrows indicating direction, and a scale bar.

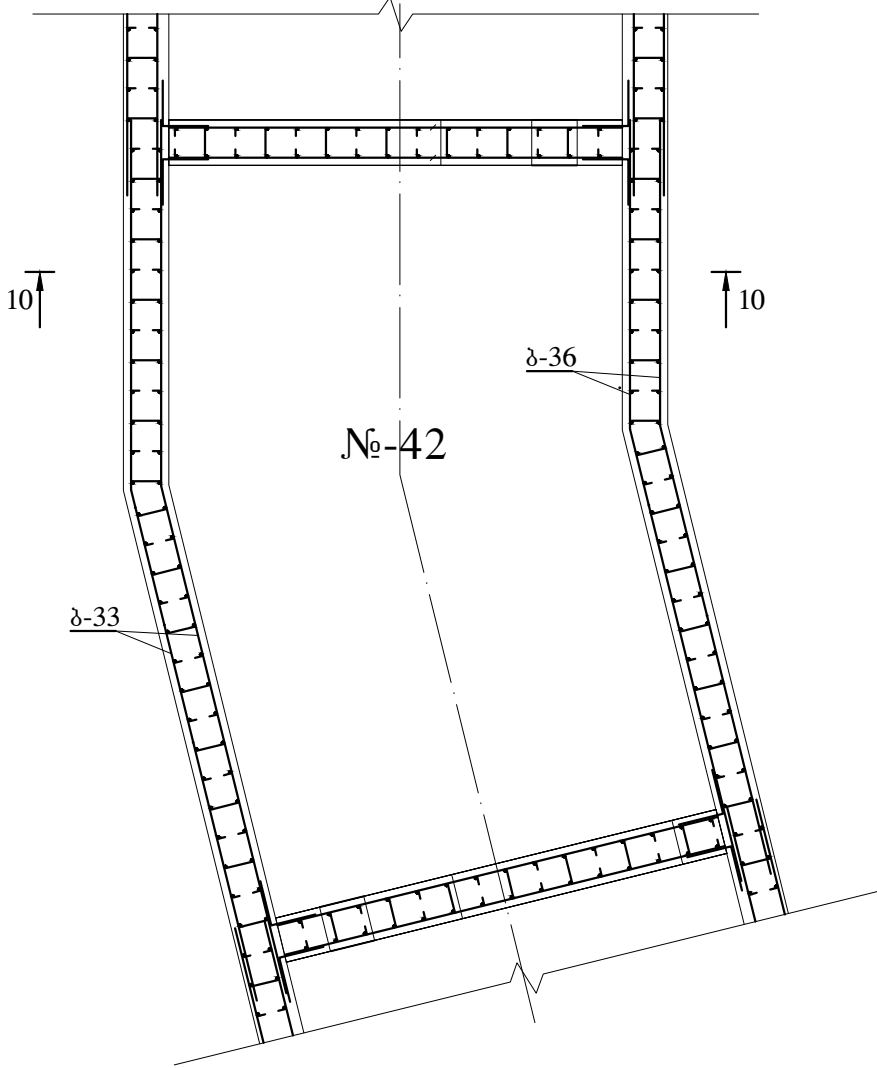
Technical drawing of a stepped tower structure. The drawing shows a cross-section of the tower with various parts labeled with Georgian text and numbers. The top part is labeled "საშენებლო-კონსტრუქციული ნაკერი" (Construction-Structural Cap). The tower has a stepped profile with horizontal sections labeled "ბ-18", "ბ-17", "ბ-20", "ბ-19", and "ბ-25". Dimensions are given in meters (მ) and centimeters (სმ). The total height is 11.200 meters. The width at the base is 8.200 meters. The width at the top is 10.200 meters. The drawing also shows a section labeled "ბ-20" with a width of 20 cm. The drawing is a technical drawing of a stepped tower structure, showing a cross-section with various parts labeled with Georgian text and numbers. The top part is labeled "საშენებლო-კონსტრუქციული ნაკერი" (Construction-Structural Cap). The tower has a stepped profile with horizontal sections labeled "ბ-18", "ბ-17", "ბ-20", "ბ-19", and "ბ-25". Dimensions are given in meters (მ) and centimeters (სმ). The total height is 11.200 meters. The width at the base is 8.200 meters. The width at the top is 10.200 meters. The drawing also shows a section labeled "ბ-20" with a width of 20 cm.

[illegible][illegible]

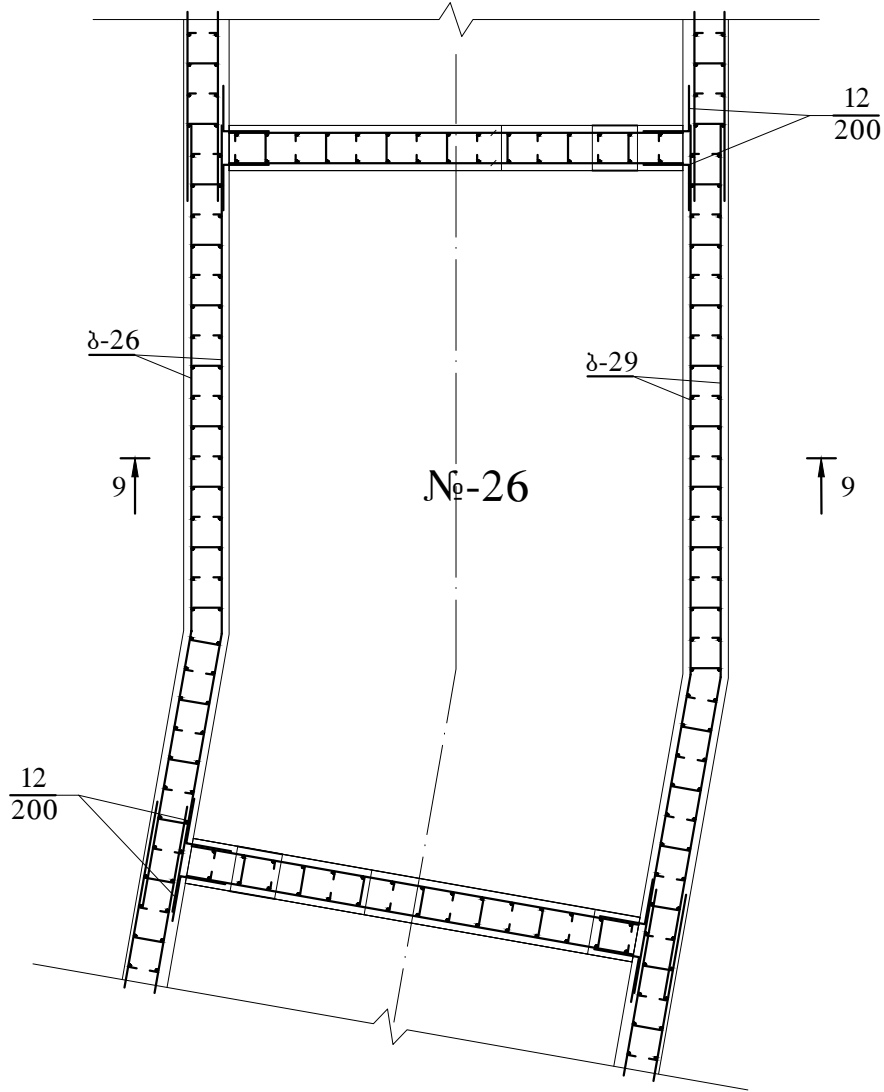
ტიპური №7 და №8 აუზის არმირების სქემა



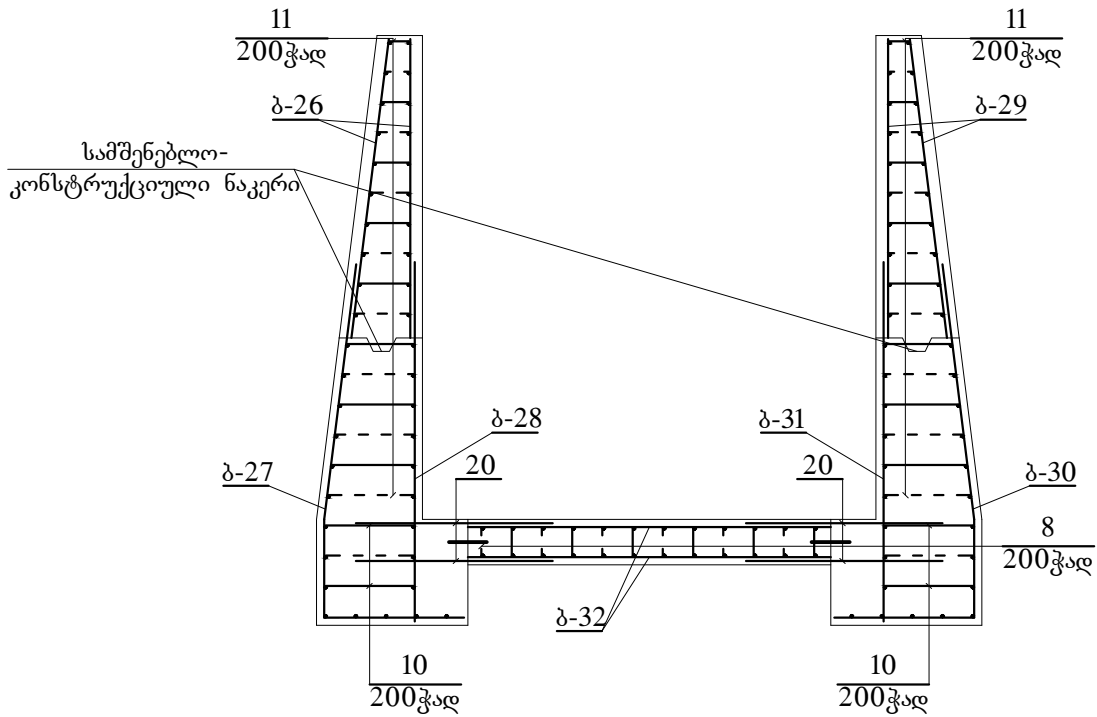
№42 აუზის არმირების სქემა



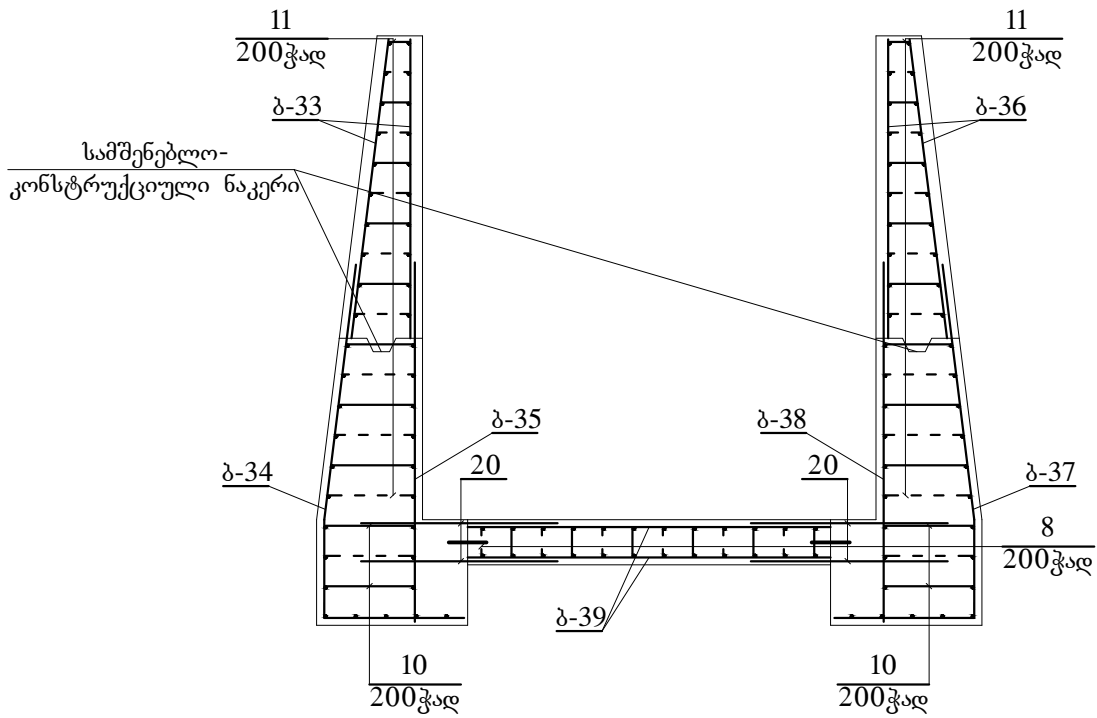
№26 აუზის არმირების სქემა



9-9



10-10



შენიშვნა: 1. წინამდებარე ნახაზი იკითხება 48/17-9-7 ნახაზთან ერთად;
2. ბეტონის დაბეჭედი ფენა 2.5 - 5 სმ;
3. II რიგის დაბეტონების წინ I რიგის ბეტონის ზედაპირიდან შიისნას ცენტრის აკეი;
4. არმატურა მიღებულია პერიოდული პროფილის, კლასი A-III, მარკა 25I2C და მრგვალი კეეის, კლასი A-I, მარკა ფ-3;
5. ბეტონის მარკა მიღებულია B-15 და B-18.5გადახურვაზე;

ფუნფუნ	ა. მიმინოშვილი			48317-9-63			
შტეკტუქ	მამინოშვილი						
მამქქქქ	ნ. ქორიადე						
				ფუნფუნ რუქი			
				ტუზიფუნფუნ ოქსუნფუნფუნ ფუნფუნ ფუნფუნ	სტალი	ფურც.	ფურცლები
					DT	2	2
				ფუნფუნფუნფუნფუნ ქ 1050		შპს „ბასიანი 93“	
						იბლისი	2022წ.

ოვევმო	ოვევმო უოილშვშ	ზვშჰ	Ø ჰჰ	რშჰვოი უოილშვშ	უჰტ ულშშუტშვშ				
					რშჰვოი ოშჰჰჰჰ ჰ	ჰვშვშ- ტვოივ ს	ოშვშჰტვ ოშჰჰჰჰ ჰ	1 ჰჰჰჰ ჰვტშვ ლჰ	ოშვშჰტვ ჰვტშვ ლჰ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 1 (92 სვლშ)		1	16	5500	5050	14	77	10578	121051
		2	16		30175	25	79038	10578	125026
		ოშლ 92 ოშვშჰჰჰ ოშლ 246077 22702084							
0 - 2 (92 სვლშ)		1	16	5500	5050	9	4905	10578	78011
		2	16	2175 40 2375	20275	25	56088	10578	89076
		ოშლ 92 ოშვშჰჰჰ ოშლ 167087 15444004							
0 - 3 (184 სვლშ)		1	16	5500	5050	20	110	10578	173058
		2	16	1975	10975	25	49038	10578	77091
		ოშლ 184 ოშვშჰჰჰ ოშლ 251049 46274016							
0 - 4 (92 სვლშ)		1	10	5300	5030	12	6306	00617	39024
		2	10	2400	2040	25	6000	00617	37002
		ოშლ 92 ოშვშჰჰჰ ოშლ 76026 7015092							
0 - 5 (2 სვლშ)		1	16	5500	5050	18	9900	10578	156022
		2	16	3550	3055	25	88075	10578	140005
		ოშლ 2 ოშვშჰჰჰ ოშლ 296027 592054							
0 - 6 (12 სვლშ)		1	16	4950	4095	18	8901	10578	14006
		2	16	3550	3055	25	88075	10578	140005
		ოშლ 12 ოშვშჰჰჰ ოშლ 280065 336708							
0 - 7 (2 სვლშ)		1	16	7200	7020	18	12906	10578	204051
		2	16	3550	3055	36	12708	10578	201067
		ოშლ 2 ოშვშჰჰჰ ოშლ 406018 812036							

ოვევმო	ოვევმო უოილშვშ	ზვშჰ	Ø ჰჰ	რშჰვოი უოილშვშ	უჰტ ულშშუტშვშ				
					რშჰვოი ოშჰჰჰჰ ჰ	ჰვშვშ- ტვოივ ს	ოშვშჰტვ ოშჰჰჰჰ ჰ	1 ჰჰჰჰ ჰვტშვ ლჰ	ოშვშჰტვ ჰვტშვ ლჰ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 8 (2 სვლშ)		1	10	7550	7055	12	9006	00617	5509
		2	10	2400	2040	36	8604	00617	53031
		ოშლ 2 ოშვშჰჰჰ ოშლ 109021 218042							
0 - 9 (1 სვლშ)		1	16		5050	10	5500	10578	86079
		2	16	1975	10975	26	51035	10578	81003
		ოშლ 1 ოშვშჰჰჰ ოშლ 167082 167082							
0 - 10 (1 სვლშ)		1	16		5085	10	5805	10578	92031
		2	16	1975	10975	26	51035	10578	81003
		ოშლ 1 ოშვშჰჰჰ ოშლ 173034 173034							
0 - 11 (1 სვლშ)		1	16		5050	10	5500	10578	86079
		2	16	2175 40 2375	20275	26	59015	10578	93034
		ოშლ 1 ოშვშჰჰჰ ოშლ 180013 180013							
0 - 12 (1 სვლშ)		1	16		5085	14	8109	10578	129024
		2	16		30175	26	82055	10578	130026
		ოშლ 1 ოშვშჰჰჰ ოშლ 259050 259050							
0 - 13 (1 სვლშ)		1	16		4090	10	4900	10578	77032
		2	16	1975	10975	22	43045	10578	68056
		ოშლ 1 ოშვშჰჰჰ ოშლ 145088 145088							

ვეწვევ	ა. მიმინოშვილი				48317-9-7				
შტჰჰჰჰ	მამინოშვილი								
მამჰჰჰჰ	ნ. ჰორობე								
					ვეწვეწვე ოშოშ				
					ტშჰჰჰჰჰჰ		სტჰია	ფურტ.	ფურტლეი
							DT	1	3
					ვეწჰოვეწჰჰჰ ოშჰჰჰჰჰჰჰჰჰჰ				

ოვევმი “	ოვევმი უილშვშ	ზვზდ	Ø დდ	რვპვი უილშვშ	უპტ ულშქქტშვშ				
					რვპვი ოშვპვკ ქ	კვწვშ- ტვიოვ ს	ოშვპვკ ოშვპვკ ქ	1 პდდ წვტვ ლვ	ოშვპვკ წვტვ ლვ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 14 (1 სვლშ)		1	16		5010	10	5100	10578	80049
		2	16		10975	23	45043	10578	71069
		თბილ 152018 თბილ 152018							
0 - 15 (1 სვლშ)		1	16		4090	14	6806	10578	108025
		2	16		30175	22	69085	10578	110022
		თბილ 218047 თბილ 218047							
0 - 16 (1 სვლშ)		1	16		5010	10	5100	10578	80049
		2	16		20275	23	52033	10578	82058
		თბილ 163007 თბილ 163007							
0 - 17 (1 სვლშ)		1	16		4025	10	42050	10578	67007
		2	16		10975	19	37053	10578	59022
		თბილ 126029 თბილ 126029							
0 - 18 (1 სვლშ)		1	16		4045	10	44050	10578	70022
		2	16		10975	20	39050	10578	62033
		თბილ 132055 თბილ 132055							
0 - 19 (1 სვლშ)		1	16		40250	14	59050	10578	93089
		2	16		30175	19	60036	10578	95009
		თბილ 188092 თბილ 188092							
0 - 20 (1 სვლშ)		1	16		4045	10	44050	10578	70022
		2	16		20275	20	45050	10578	71080
		თბილ 142002 თბილ 142002							

ოვევმი “	ოვევმი უილშვშ	ზვზდ	Ø დდ	რვპვი უილშვშ	უპტ ულშქქტშვშ				
					რვპვი ოშვპვკ ქ	კვწვშ- ტვიოვ ს	ოშვპვკ ოშვპვკ ქ	1 პდდ წვტვ ლვ	ოშვპვკ წვტვ ლვ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 21 (1 სვლშ)		1	16		5050	10	5500	10578	86079
		2	16		10975	25	49038	10578	77091
		თბილ 164070 თბილ 164070							
0 - 22 (1 სვლშ)		1	16		5090	10	5900	10578	93011
		2	16		10975	27	53033	10578	84015
		თბილ 177025 თბილ 177025							
0 - 23 (1 სვლშ)		1	16		5090	14	8206	10578	130034
		2	16		30175	27	85073	10578	135028
		თბილ 265062 თბილ 265062							
0 - 24 (1 სვლშ)		1	16		5070	10	5700	10578	89095
		2	16		20275	25	56088	10578	89076
		თბილ 179071 თბილ 179071							
0 - 25 (2 სვლშ)		1	10		6070	12	8004	000617	49061
		2	10		2040	21	5004	000617	3101
		3	10		2070	12	3204	000617	2000
		თბილ 100071 თბილ 201040							
0 - 26 (2 სვლშ)		1	16		5020	10	5200	10578	82006
		2	16		10975	23	45043	10578	71069
		თბილ 153075 თბილ 307050							

ვეწვწვ	ა. მიმინიშვილი			48317-9-7			
შტქქქქქქ	მამინიშვილი						
მამქქქქქქ	ნ. ქორიბაქ						
				ვეწვწვქქქქქქ			
				ქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			
				ვეწვწვქქქქქქქქქქ			

ოვევმო “	ოვევმო უოლჰჰჰ	ზღჰჰ	Ø ჰჰ	რჰჰოო უოლჰჰჰ	უჰტ უღჰჰჰჰჰჰ				
					რჰჰოო ოჰჰჰჰჰ ჰ	ჰჰჰჰჰ- ჰჰოო ჰ	ოჰჰჰჰ ოჰჰჰჰჰ ჰ	1 ჰჰჰ ჰჰჰჰ ღჰ	ოჰჰჰჰ ჰჰჰჰ ღჰ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 27 (1 ჰჰჰჰ)		1	16		5x20	14	72x8	1x578	114x88
		2	16		3x175	23	73x03	1x578	115x24
		ოღღ 1 ოჰჰჰჰჰ 230x12 230x12							
0 - 28 (1 ჰჰჰჰ)		1	16		5x20	10	52x0	1x578	82x06
		2	16		2x275	23	52x33	1x578	82x58
		ოღღ 1 ოჰჰჰჰჰ 164x64 164x64							
0 - 29 (2 ჰჰჰჰ)		1	16		5x80	10	58x0	1x578	91x52
		2	16		1x975	26	51x35x0	1x578	81x03
		ოღღ 2 ოჰჰჰჰჰ 172x55 345x10							
0 - 30 (1 ჰჰჰჰ)		1	16		5x80	14	81x2	1x578	128x13
		2	16		3x175	26	82x55	1x578	130x26
		ოღღ 1 ოჰჰჰჰჰ 258x39 258x39							
0 - 31 (1 ჰჰჰჰ)		1	16		5x80	10	58x0	1x578	91x52
		2	16		2x275	26	59x15	1x578	93x34
		ოღღ 1 ოჰჰჰჰჰ 184x86 184x86							
0 - 32 (2 ჰჰჰჰ)		1	10		5x50	12	66x0	0x617	40x72
		2	10		2x40	26	62x4	0x617	38x50
		ოღღ 2 ოჰჰჰჰჰ 79x22 158x44							
0 - 33 (2 ჰჰჰჰ)		1	16		5x90	10	59x0	1x578	93x10
		2	16		1x975	27	53x33	1x578	84x15
		ოღღ 2 ოჰჰჰჰჰ 177x25 354x50							

ოვევმო “	ოვევმო უოლჰჰჰ	ზღჰჰ	Ø ჰჰ	რჰჰოო უოლჰჰჰ	უჰტ უღჰჰჰჰჰჰ				
					რჰჰოო ოჰჰჰჰჰ ჰ	ჰჰჰჰჰ- ჰჰოო ჰ	ოჰჰჰჰ ოჰჰჰჰჰ ჰ	1 ჰჰჰ ჰჰჰჰ ღჰ	ოჰჰჰჰ ჰჰჰჰ ღჰ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 34 (1 ჰჰჰჰ)		1	16		5x90	14	82x60	1x578	130x34
		2	16		3x175	27	85x73	1x578	135x28
		ოღღ 1 ოჰჰჰჰჰ 265x62 265x62							
0 - 35 (1 ჰჰჰჰ)		1	16		5x90	10	59x0	1x578	93x10
		2	16		2x275	27	61x43	1x578	96x94
		ოღღ 1 ოჰჰჰჰჰ 190x04 190x04							
0 - 36 (2 ჰჰჰჰ)		1	16		5x10	10	51x0	1x578	80x49
		2	16		1x975	23	45x43	1x578	71x69
		ოღღ 2 ოჰჰჰჰჰ 152x18 304x36							
0 - 37 (1 ჰჰჰჰ)		1	16		5x10	14	71x40	1x578	112x67
		2	16		3x175	23	73x03	1x578	115x24
		ოღღ 1 ოჰჰჰჰჰ 227x91 227x91							
0 - 38 (1 ჰჰჰჰ)		1	16		5x10	10	51x0	1x578	80x49
		2	16		2x275	23	52x33	1x578	82x58
		ოღღ 1 ოჰჰჰჰჰ 163x07 163x07							
0 - 39 (2 ჰჰჰჰ)		1	10		5x50	12	66x0	0x617	40x72
		2	10		2x40	26	62x4	0x617	38x50
		ოღღ 2 ოჰჰჰჰჰ 79x22 158x44							
0 - 40 (100 ჰჰჰჰ)		1	12		3x00	3	9x0	0x888	8x00
		2	12		0x45	15	6x75	0x888	6x00
		ოღღ 100 ოჰჰჰჰჰ 14x00 1400x00							

ვევჰჰჰჰ	ა. მიმინოშვილი				48317-9-7			
შტჰჰჰჰჰ	მამინოშვილი							
მამჰჰჰჰჰ	ნ. ჰორობაჰ							
					ვევჰჰჰჰჰ ოჰოო			
					ტჰჰჰოოვევჰჰჰ			
					ვეჰჰოოვევჰჰჰჰჰ ოჰჰჰჰჰჰჰჰჰჰჰჰჰ			

სტჰჰია

ფურჰ.


ფურჰღღღ

DT

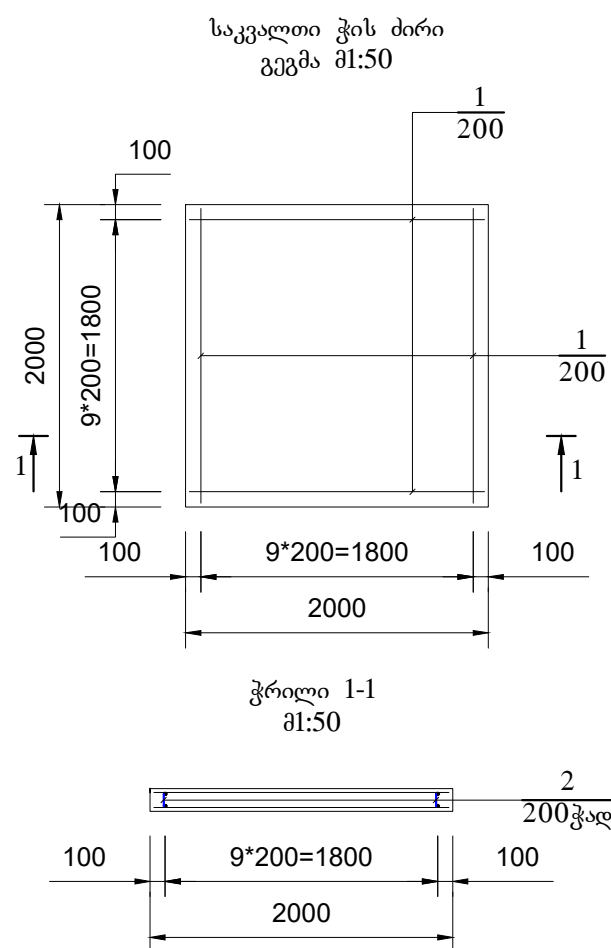
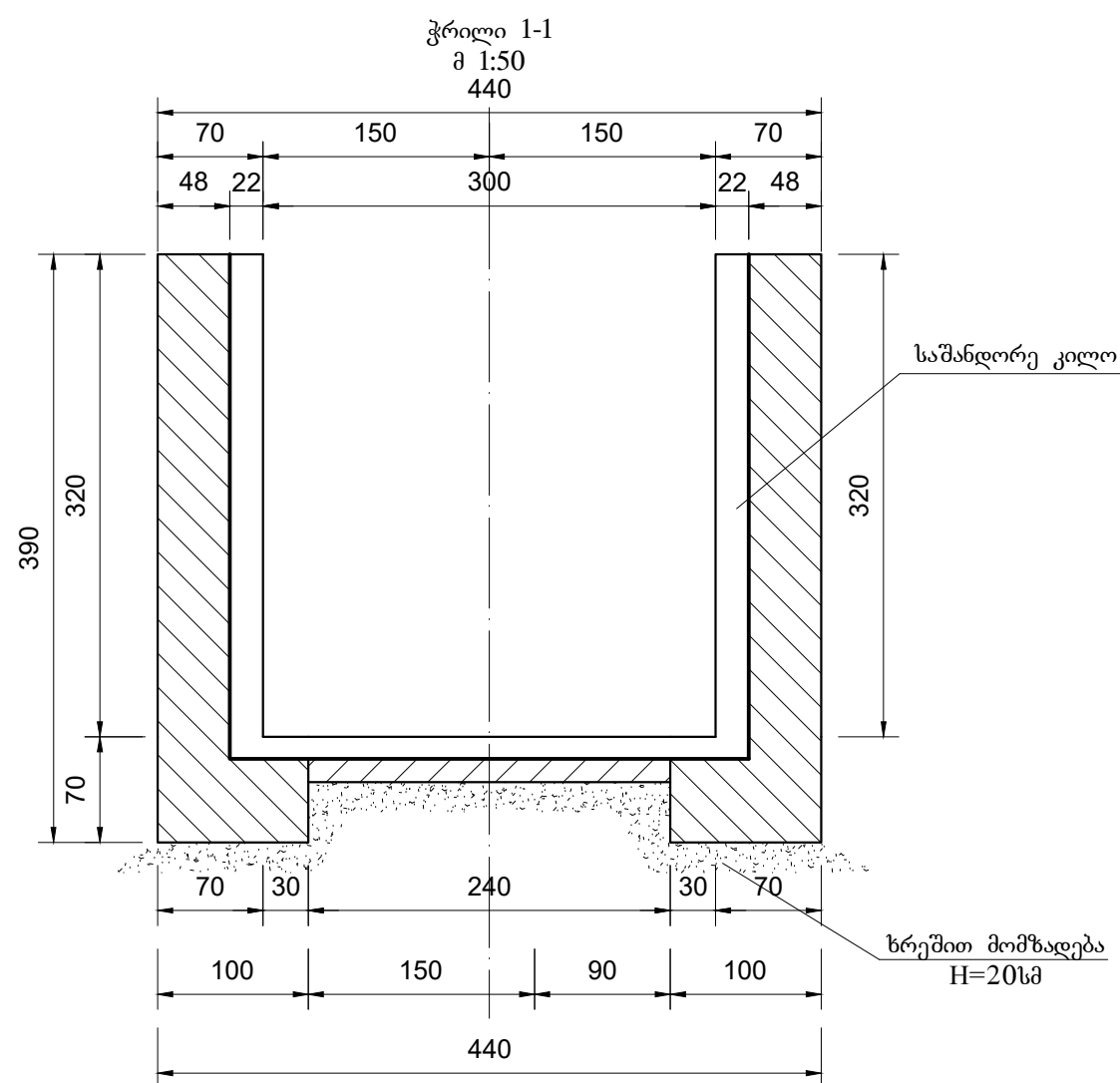
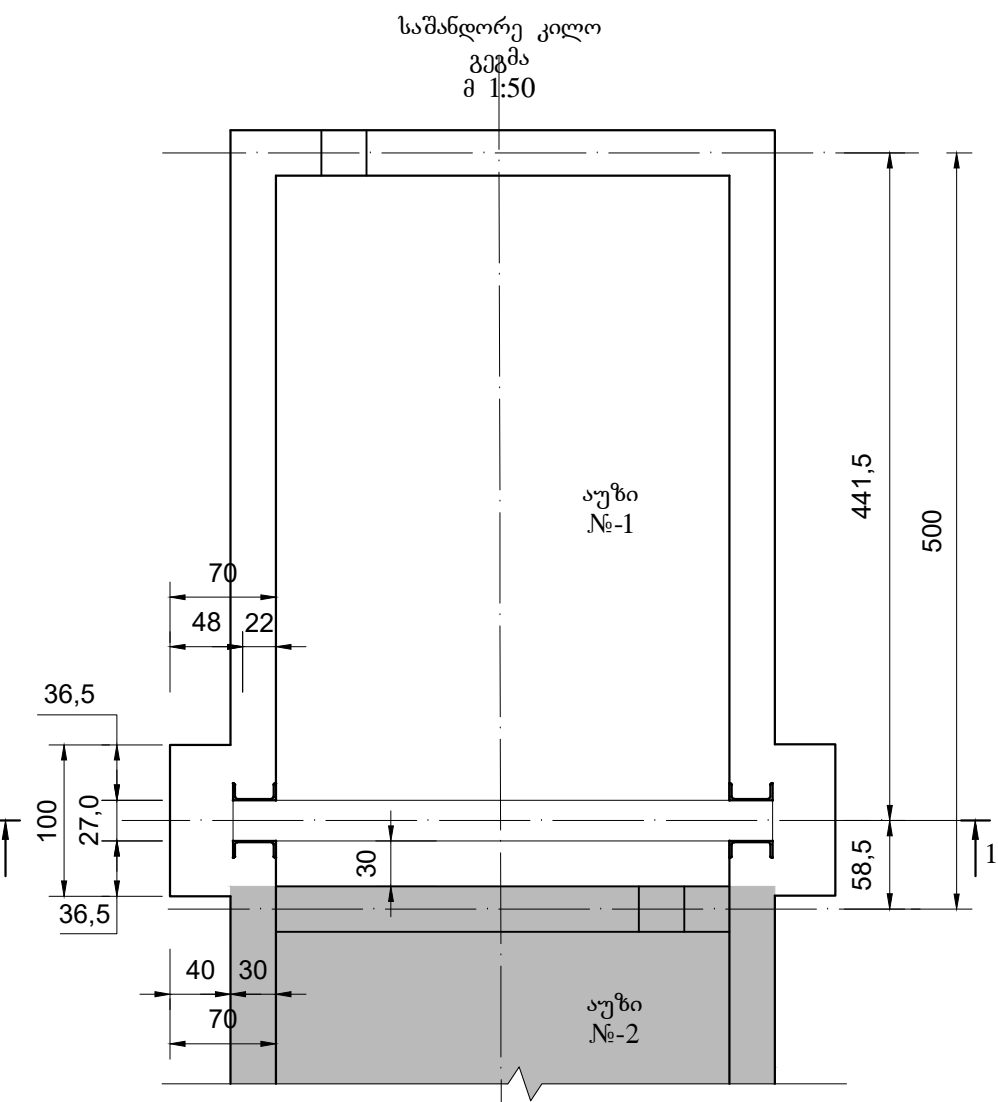
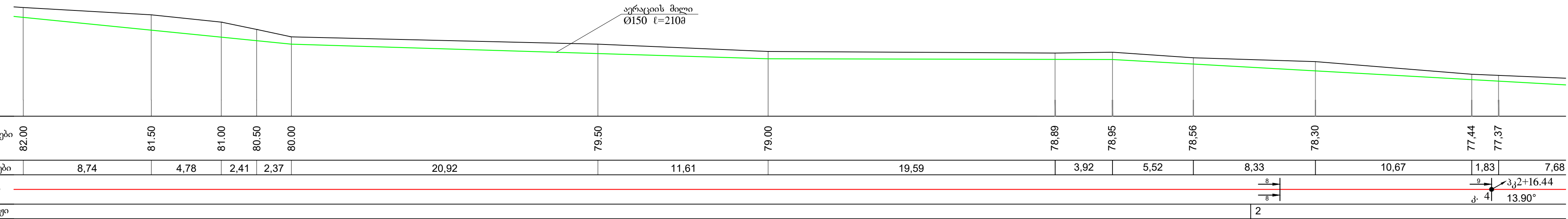
3

3

ვეჰჰოოვევჰჰჰჰჰ
ოჰჰჰჰჰჰჰჰჰჰჰჰჰ



შჰს „ჰასიანი 93“
თბილისი 2017წ.



სპეციფიკაცია											
ფორმა		ფინანსური	პროექტი	პლანის ნომერი	დანიშნულება	კომპლ.	შენიშვნა				
1	2	3	4	5	6	7					
					დეტალები						
					Ø16 A-III სპ. სტ. 5781-82						
		1			I=1900	40	120.0 მმ.				
					Ø6 A-I სპ. სტ. 5781-82						
		2			I=250	50	2.8 მმ.				
					საბირთვი მასალა						
					ბეტონი B20 (M-250)		0.6 მ³				

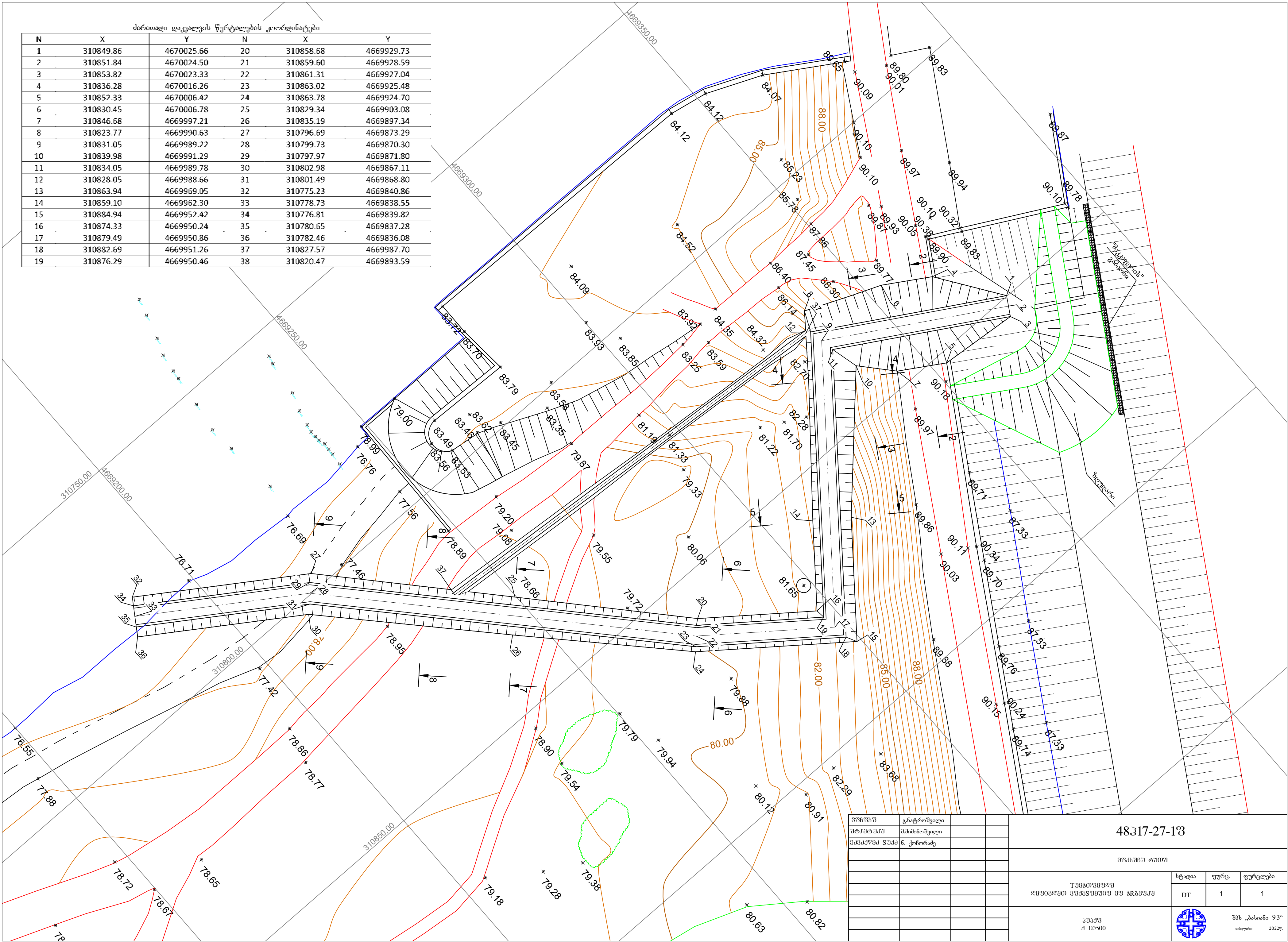
ფურცლის ზოგადი ზოგადი მ.

დასახელება მანქანა	პროექტის ნაშრომები						სულ	მასშტაბის ნაშრომები				სულ	საბირთვი მანქანა
	პროექტის კლასი							მანქანა					
	A-I			A-III				შ-3					
	GOST 5781-82			GOST 5781-82				GOST 19903-78					
	06		ჯამი	016		ჯამი							
საბაშის მანქანა	2.8		2.8	91.8		91.8	120.0						122.8
საბაშის მანქანა 0.5%													0.61
დასახელება													
ჯამი													123.4

პო.	ე ს კ ი ზ ი
8	$\begin{array}{c} 130 \\ \overbrace{60 \quad 60} \end{array}$

[illegible]

ძირითადი დაკავლების წერტილების კოორდინატები					
N	X	Y	N	X	Y
1	310849.86	4670025.66	20	310858.68	4669929.73
2	310851.84	4670024.50	21	310859.60	4669928.59
3	310853.82	4670023.33	22	310861.31	4669927.04
4	310836.28	4670016.26	23	310863.02	4669925.48
5	310852.33	4670006.42	24	310863.78	4669924.70
6	310830.45	4670006.78	25	310829.34	4669903.08
7	310846.68	4669997.21	26	310835.19	4669897.34
8	310823.77	4669990.63	27	310796.69	4669873.29
9	310831.05	4669989.22	28	310799.73	4669870.30
10	310839.98	4669991.29	29	310797.97	4669871.80
11	310834.05	4669989.78	30	310802.98	4669867.11
12	310828.05	4669988.66	31	310801.49	4669868.80
13	310863.94	4669969.05	32	310775.23	4669840.86
14	310859.10	4669962.30	33	310778.73	4669838.55
15	310884.94	4669952.42	34	310776.81	4669839.82
16	310874.33	4669950.24	35	310780.65	4669837.28
17	310879.49	4669950.86	36	310782.46	4669836.08
18	310882.69	4669951.26	37	310827.57	4669987.70
19	310876.29	4669950.46	38	310820.47	4669893.59



ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.820.2-57

ЗАТВОРЫ ПОВЕРХНОСТНЫЕ КОЛЕСНЫЕ
ПК-85

ВЫПУСК 4

ЗАТВОР ПОВЕРХНОСТНЫЙ КОЛЕСНЫЙ
В-Н=3-3 м

ჩასატანებელი დეტალები

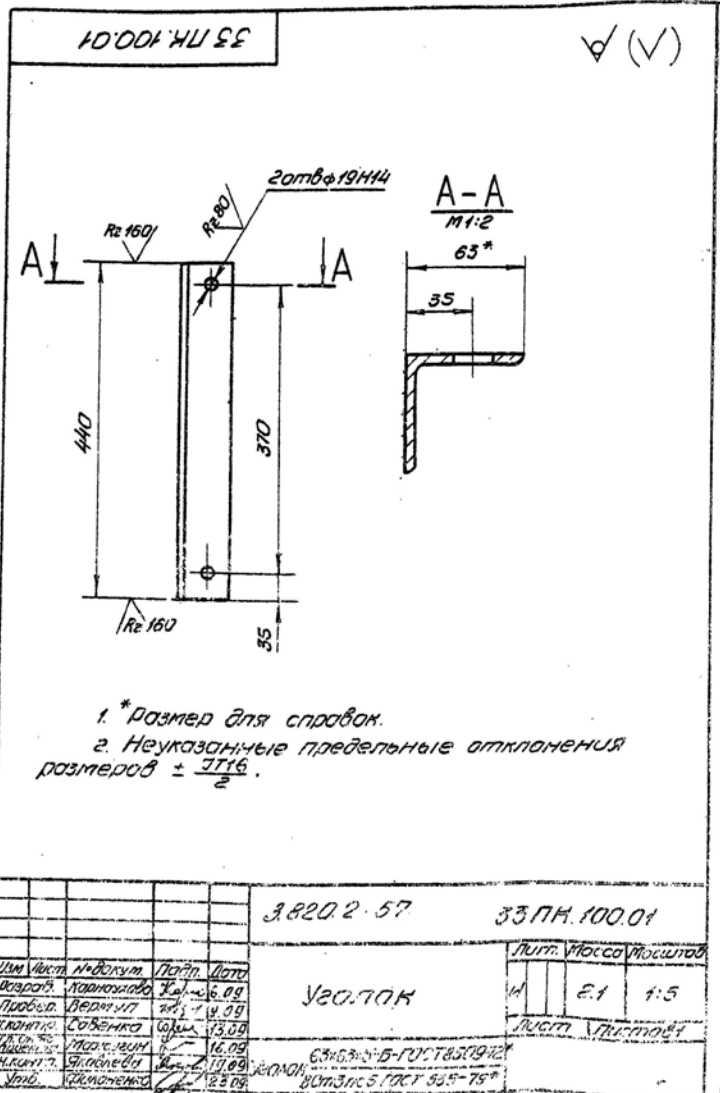
Код	Зона	Пол	Обозначение	Наименование	Мат.	Примечание
				<u>Документация</u>		
43			33ПН.100.00СБ	Оборочный чертеж		
				<u>Оборочные единицы</u>		
44	1		33ПН.110.00	Стойка позовая	1	
	2		33ПН.110.00-01	Стойка позовая	1	
44	3		33ПН.120.00	Марка ванная	1	
				<u>Детали</u>		
44	4		33ПН.100.01	Узелок	6	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	5			Болт М16-8gх50.36.026 ГОСТ 7798-70*	16	
	6			Гайка М16-7H 4.029 ГОСТ 5915-70*	16	
	7			Шайба 16.02.023.029 ГОСТ 10906-78	8	

Изм./лс.	№ докум.	Посл. дата
Розово	Политический	16.09
Нрзб.	Ведомств	16.09
ГП	Материал	16.09
Копия	Личное дело	16.09
Умб.	Дополнение	23.09

33 17K. 100.00

Закладные участки

Катмаров, Тимур Юрьевич. Записки. 94

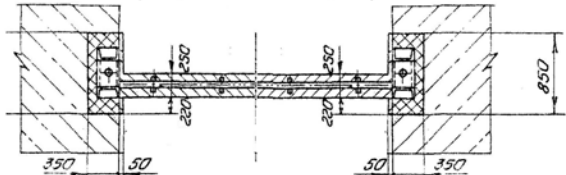


1. *Размер для справок.
2. Неуказанные предельные отклонения размеров $\pm \frac{IT16}{2}$.

3820.2.57 33 ПН. 100.01

УДОТОН

63-53005-1078509-12
JAN 10 1964



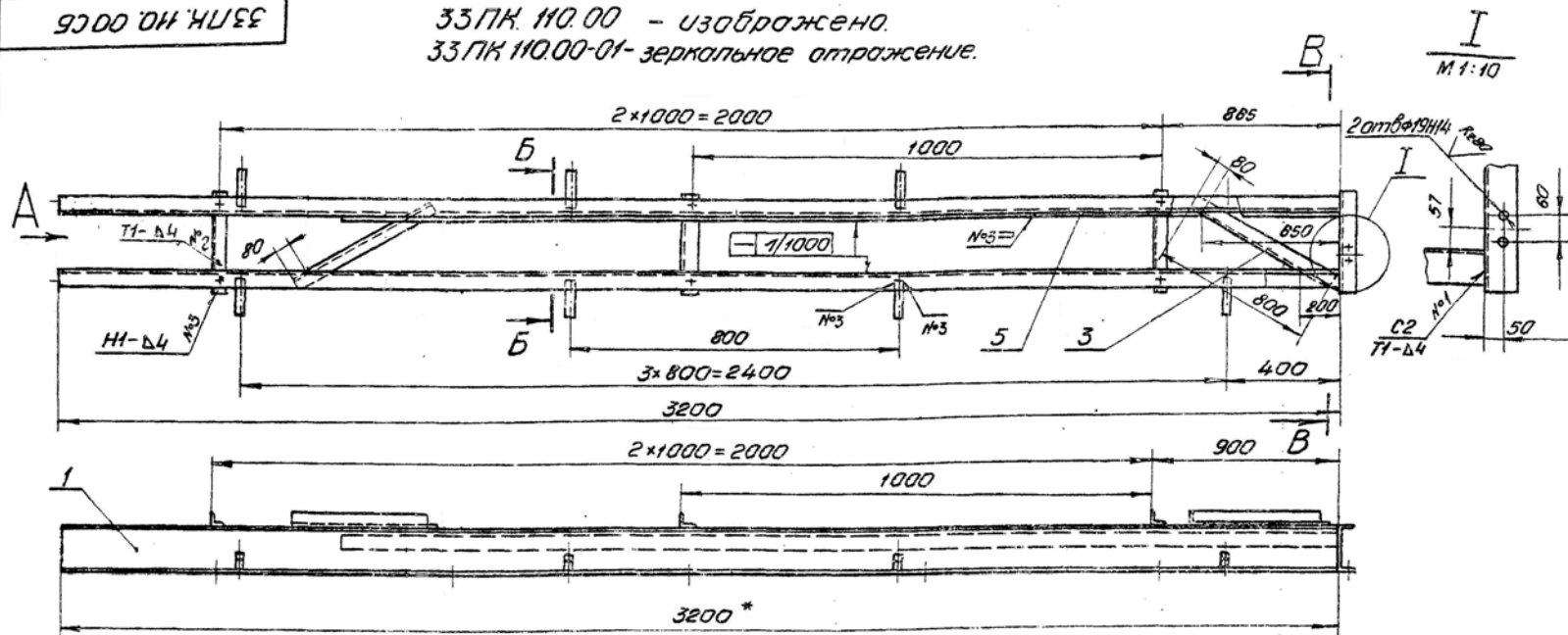
[illegible]

Надпись: Кумареву Дормант А.Б.

[illegible]

ЭЗЛНННННН

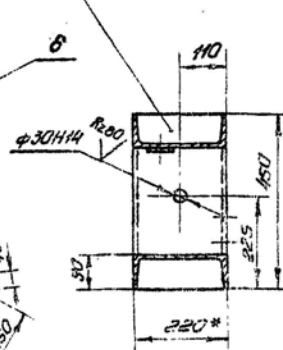
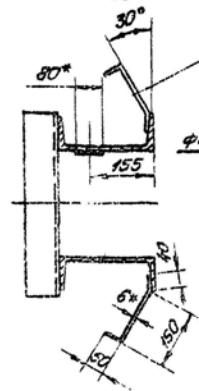
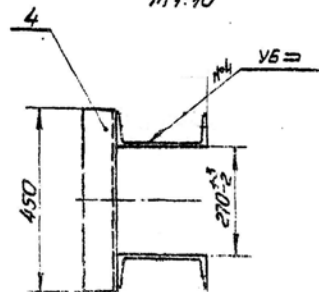
33ПК.110.00 - изображено.
33ПК.110.00-01- зеркальное отражение.



Вид А
M1:10

Б-Б
M1:10

В-В
M1:10

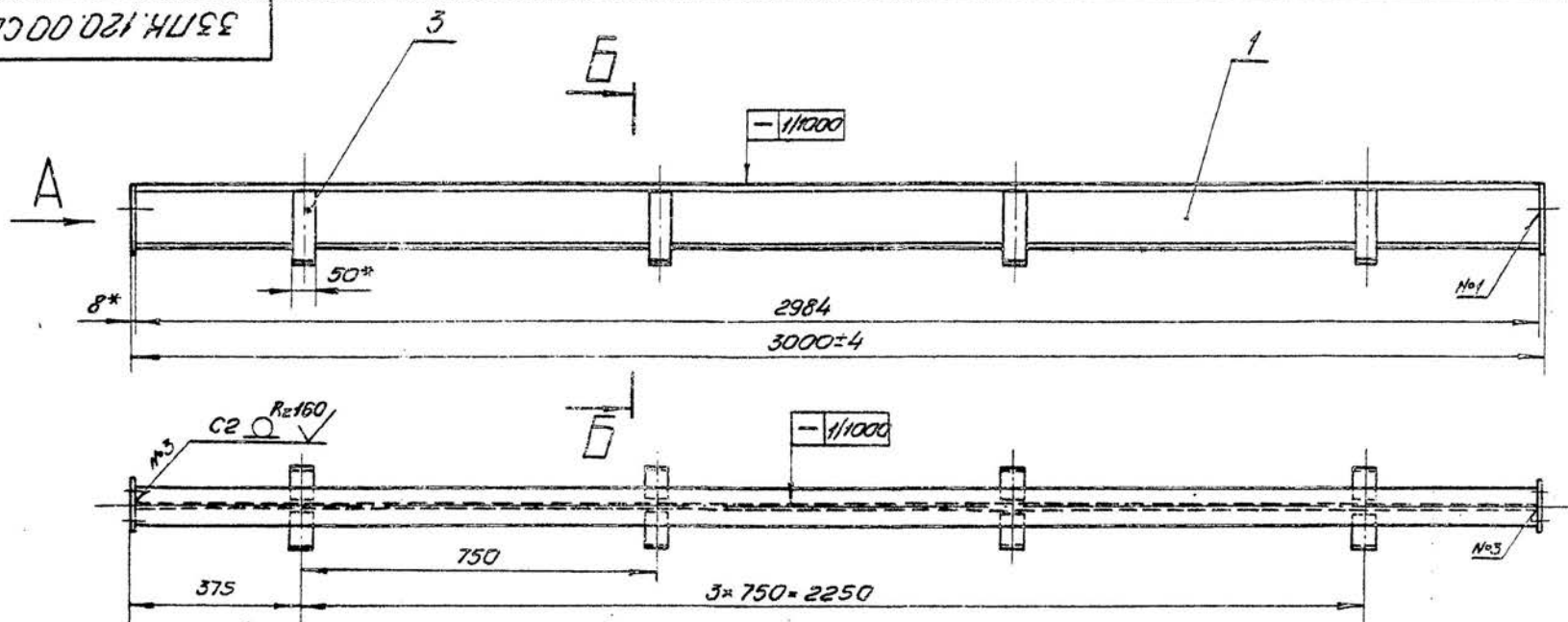
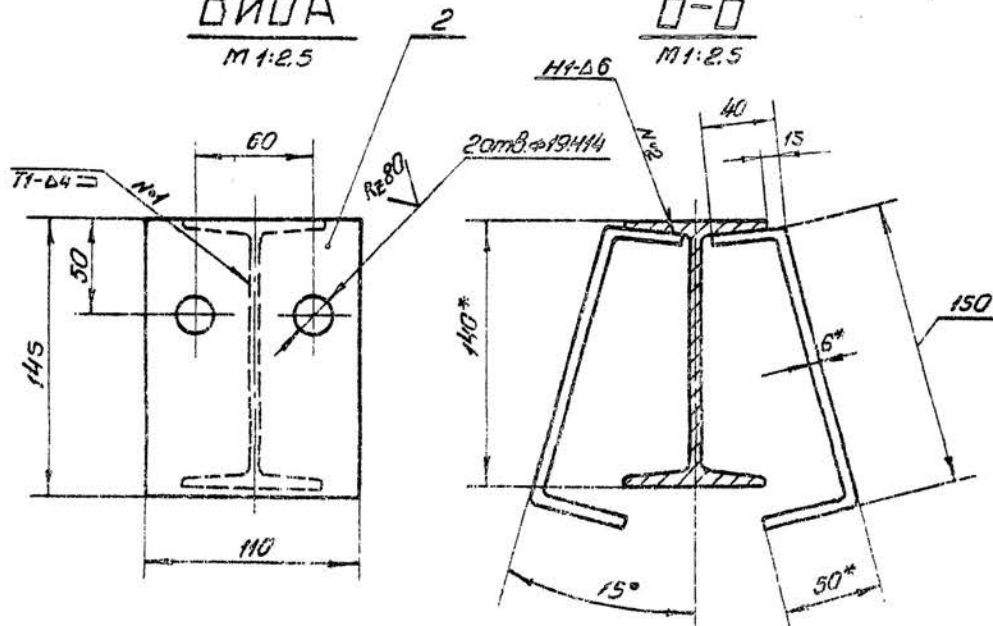


- * Размеры для справок.
2. Винтовая стойка поазов, измеряемая по концам, не более ± 2 мм.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров ± 0.15 .
4. Сварка электродуговая в углекислом газе по ГОСТ 14771-76*.
5. Сварку вести швом ТЗ-Б4 по периметру прилегания свариваемых деталей, кроме шва, указанного на чертеже.
6. Пружина 3СВ-08А по ГОСТ 2246-70*.

3.820.2-57				33ПК.110.00 СБ		
Изм.	Лист	№ докум.	Полн.	Мат.	Лит.	Масса
1	1	33ПК.110.00	Полн.	Мат.	И	335
2	2	33ПК.110.00-01	Полн.	Мат.	И	335
3	3	33ПК.110.00-02	Полн.	Мат.	И	335
4	4	33ПК.110.00-03	Полн.	Мат.	И	335
5	5	33ПК.110.00-04	Полн.	Мат.	И	335
6	6	33ПК.110.00-05	Полн.	Мат.	И	335
7	7	33ПК.110.00-06	Полн.	Мат.	И	335
8	8	33ПК.110.00-07	Полн.	Мат.	И	335
9	9	33ПК.110.00-08	Полн.	Мат.	И	335
10	10	33ПК.110.00-09	Полн.	Мат.	И	335
11	11	33ПК.110.00-10	Полн.	Мат.	И	335
12	12	33ПК.110.00-11	Полн.	Мат.	И	335
13	13	33ПК.110.00-12	Полн.	Мат.	И	335
14	14	33ПК.110.00-13	Полн.	Мат.	И	335
15	15	33ПК.110.00-14	Полн.	Мат.	И	335
16	16	33ПК.110.00-15	Полн.	Мат.	И	335
17	17	33ПК.110.00-16	Полн.	Мат.	И	335
18	18	33ПК.110.00-17	Полн.	Мат.	И	335
19	19	33ПК.110.00-18	Полн.	Мат.	И	335
20	20	33ПК.110.00-19	Полн.	Мат.	И	335
21	21	33ПК.110.00-20	Полн.	Мат.	И	335
22	22	33ПК.110.00-21	Полн.	Мат.	И	335
23	23	33ПК.110.00-22	Полн.	Мат.	И	335
24	24	33ПК.110.00-23	Полн.	Мат.	И	335
25	25	33ПК.110.00-24	Полн.	Мат.	И	335
26	26	33ПК.110.00-25	Полн.	Мат.	И	335
27	27	33ПК.110.00-26	Полн.	Мат.	И	335
28	28	33ПК.110.00-27	Полн.	Мат.	И	335
29	29	33ПК.110.00-28	Полн.	Мат.	И	335
30	30	33ПК.110.00-29	Полн.	Мат.	И	335
31	31	33ПК.110.00-30	Полн.	Мат.	И	335
32	32	33ПК.110.00-31	Полн.	Мат.	И	335
33	33	33ПК.110.00-32	Полн.	Мат.	И	335
34	34	33ПК.110.00-33	Полн.	Мат.	И	335
35	35	33ПК.110.00-34	Полн.	Мат.	И	335
36	36	33ПК.110.00-35	Полн.	Мат.	И	335
37	37	33ПК.110.00-36	Полн.	Мат.	И	335
38	38	33ПК.110.00-37	Полн.	Мат.	И	335
39	39	33ПК.110.00-38	Полн.	Мат.	И	335
40	40	33ПК.110.00-39	Полн.	Мат.	И	335
41	41	33ПК.110.00-40	Полн.	Мат.	И	335
42	42	33ПК.110.00-41	Полн.	Мат.	И	335
43	43	33ПК.110.00-42	Полн.	Мат.	И	335
44	44	33ПК.110.00-43	Полн.	Мат.	И	335
45	45	33ПК.110.00-44	Полн.	Мат.	И	335
46	46	33ПК.110.00-45	Полн.	Мат.	И	335
47	47	33ПК.110.00-46	Полн.	Мат.	И	335
48	48	33ПК.110.00-47	Полн.	Мат.	И	335
49	49	33ПК.110.00-48	Полн.	Мат.	И	335
50	50	33ПК.110.00-49	Полн.	Мат.	И	335
51	51	33ПК.110.00-50	Полн.	Мат.	И	335
52	52	33ПК.110.00-51	Полн.	Мат.	И	335
53	53	33ПК.110.00-52	Полн.	Мат.	И	335
54	54	33ПК.110.00-53	Полн.	Мат.	И	335
55	55	33ПК.110.00-54	Полн.	Мат.	И	335
56	56	33ПК.110.00-55	Полн.	Мат.	И	335
57	57	33ПК.110.00-56	Полн.	Мат.	И	335
58	58	33ПК.110.00-57	Полн.	Мат.	И	335
59	59	33ПК.110.00-58	Полн.	Мат.	И	335
60	60	33ПК.110.00-59	Полн.	Мат.	И	335
61	61	33ПК.110.00-60	Полн.	Мат.	И	335
62	62	33ПК.110.00-61	Полн.	Мат.	И	335
63	63	33ПК.110.00-62	Полн.	Мат.	И	335
64	64	33ПК.110.00-63	Полн.	Мат.	И	335
65	65	33ПК.110.00-64	Полн.	Мат.	И	335
66	66	33ПК.110.00-65	Полн.	Мат.	И	335
67	67	33ПК.110.00-66	Полн.	Мат.	И	335
68	68	33ПК.110.00-67	Полн.	Мат.	И	335
69	69	33ПК.110.00-68	Полн.	Мат.	И	335
70	70	33ПК.110.00-69	Полн.	Мат.	И	335
71	71	33ПК.110.00-70	Полн.	Мат.	И	335
72	72	33ПК.110.00-71	Полн.	Мат.	И	335
73	73	33ПК.110.00-72	Полн.	Мат.	И	335
74	74	33ПК.110.00-73	Полн.	Мат.	И	335
75	75	33ПК.110.00-74	Полн.	Мат.	И	335
76	76	33ПК.110.00-75	Полн.	Мат.	И	335
77	77	33ПК.110.00-76	Полн.	Мат.	И	335
78	78	33ПК.110.00-77	Полн.	Мат.	И	335
79	79	33ПК.110.00-78	Полн.	Мат.	И	335
80	80	33ПК.110.00-79	Полн.	Мат.	И	335
81	81	33ПК.110.00-80	Полн.	Мат.	И	335
82	82	33ПК.110.00-81	Полн.	Мат.	И	335
83	83	33ПК.110.00-82	Полн.	Мат.	И	335
84	84	33ПК.110.00-83	Полн.	Мат.	И	335
85	85	33ПК.110.00-84	Полн.	Мат.	И	335
86	86	33ПК.110.00-85	Полн.	Мат.	И	335
87	87	33ПК.110.00-86	Полн.	Мат.	И	335
88	88	33ПК.110.00-87	Полн.	Мат.	И	335
89	89	33ПК.110.00-88	Полн.	Мат.	И	335
90	90	33ПК.110.00-89	Полн.	Мат.	И	335
91	91	33ПК.110.00-90	Полн.	Мат.	И	335
92	92	33ПК.110.00-91	Полн.	Мат.	И	335
93	93	33ПК.110.00-92	Полн.	Мат.	И	335
94	94	33ПК.110.00-93	Полн.	Мат.	И	335
95	95	33ПК.110.00-94	Полн.	Мат.	И	335
96	96	33ПК.110.00-95	Полн.	Мат.	И	335
97	97	33ПК.110.00-96	Полн.	Мат.	И	335
98	98	33ПК.110.00-97	Полн.	Мат.	И	335
99	99	33ПК.110.00-98	Полн.	Мат.	И	335
100	100	33ПК.110.00-99	Полн.	Мат.	И	335
101	101	33ПК.110.00-100	Полн.	Мат.	И	335
102	102	33ПК.110.00-101	Полн.	Мат.	И	335
103	103	33ПК.110.00-102	Полн.	Мат.	И	335
104	104	33ПК.110.00-103	Полн.	Мат.	И	335
105	105	33ПК.110.00-104	Полн.	Мат.	И	335
106	106	33ПК.110.00-105	Полн.	Мат.	И	335
107	107	33ПК.110.00-106	Полн.	Мат.	И	335
108	108	33ПК.110.00-107	Полн.	Мат.	И	335
109	109	33ПК.110.00-108	Полн.	Мат.	И	335
110	110	33ПК.110.00-109	Полн.	Мат.	И	335
111	111	33ПК.110.00-110	Полн.	Мат.	И	335
112	112	33ПК.110.00-111	Полн.	Мат.	И	335
113	113	33ПК.110.00-112	Полн.	Мат.	И	335
114	114	33ПК.110.00-113	Полн.	Мат.	И	335
115	115	33ПК.110.00-114	Полн.	Мат.	И	335
116	116	33ПК.110.00-115	Полн.	Мат.	И	335
117	117	33ПК.110.00-116	Полн.	Мат.	И	335
118	118	33ПК.110.00-117	Полн.	Мат.	И	335
119	119	33ПК.110.00-118	Полн.	Мат.	И	335
120	120	33ПК.110.00-119	Полн.	Мат.	И	335
121	121	33ПК.110.00-120	Полн.	Мат.	И	335
122	122	33ПК.110.00-121	Полн.	Мат.	И	335
123	123	33ПК.110.00-122	Полн.	Мат.	И	335
124	124	33ПК.110.00-123	Полн.	Мат.	И	335
125	125	33ПК.110.00-124	Полн.	Мат.	И	335
126	126	33ПК.110.00-125	Полн.	Мат.	И	335
127	127	33ПК.110.00-126	Полн.	Мат.	И	335
128	128	33ПК.110.00-127	Полн.	Мат.	И	335
129	129	33ПК.110.00-128	Полн.	Мат.	И	335
130	130	33ПК.110.00-129	Полн.	Мат.	И	335
131	131	33ПК.110.00-130	Полн.	Мат.	И	335
132	132	33ПК.110.00-131	Полн.	Мат.	И	335
133	133	33ПК.110.00-132	Полн.	Мат.	И	335
134	134	33ПК.110.00-133	Полн.	Мат.	И	335
135	135	33ПК.110.00-134	Полн.	Мат.	И	335
136	136	33ПК.110.00-135	Полн.	Мат.	И	335
137	137	33ПК.110.00-136	Полн.	Мат.	И	335
138	138	33ПК.110.00-137	Полн.	Мат.	И	335
139	139	33ПК.110.00-138	Полн.	Мат.	И	335
140	140	33ПК.110.00-139	Полн.	Мат.	И	335
141	141	33ПК.110.00-140	Полн.	Мат.	И	335
142	142	33ПК.110.00-141	Полн.	Мат.	И	335
143	143	33ПК.110.00-142	Полн.	Мат.	И	335
144	144	33ПК.110.00-143	Полн.	Мат.	И	335
145	145	33ПК.110.00-144	Полн.	Мат.	И	335
146	146	33ПК.110.00-145	Полн.	Мат.	И	335
147	147	33ПК.110.00-146	Полн.	Мат.	И	335
148	148	33ПК.110.00-147	Полн.	Мат.	И	335
149	149	33ПК.110.00-148	Полн.	Мат.	И	335
150	150	33ПК.110.00-149	Полн.	Мат.	И	335
151	151	33ПК.110.00-150	Полн.	Мат.	И	335
152	152	33ПК.110.00-151	Полн.	Мат.	И	335
153	153	33ПК.110.00-152	Полн.	Мат.	И	335
154	154	33ПК.110.00-153	Полн.	Мат.	И	335
155	155	33ПК.110.00-154	Полн.	Мат.	И	335
156	156	33ПК.110.00-155	Полн.	Мат.	И	335
157	157	33ПК.110.00-156	Полн.	Мат.	И	335
158	158	33ПК.110.00-157	Полн.	Мат.	И	335
159	159	33ПК.110.00-158	Полн.	Мат.	И	335
160	160	33ПК.110.00-159	Полн.	Мат.	И	335
161	161	33ПК.110.00-160	Полн.	Мат.	И	335
162	162	33ПК.110.00-161	Полн.	Мат.	И	335
163	163	33ПК.110.00-162	Полн.	Мат.	И	335
164	164	33ПК.110.00-163	Полн.	Мат.	И	335

popman 94

33 ПК. 120.00 СБ

Вид А
М 1:2.5Б-Б
М 1:2.5

1. Размеры для справок.
2. Винтообразность, измеряемая по кантам марки данной, не более 2 мм.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров $\pm \frac{2T16}{2}$.
4. Сварка дуговая в углекислом газе по ГОСТ 14771-76*.
5. Проволока ЗСВ-08А ГОСТ 2246-70*.

3820.2-57 33 ПК. 120.00 СБ				Марка данная				Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	подп.	Дата	Изм.
Разраб.	Морозов	Морозов	Морозов	6.09	Изм.	Лист	№ докум.	подп.	Дата	Изм.
Проект	Васильев	Васильев	Васильев	9.09	Изм.	Лист	№ докум.	подп.	Дата	Изм.
Тех. проект	Савенко	Савенко	Савенко	13.09	Изм.	Лист	№ докум.	подп.	Дата	Изм.
Исполн.	Морозов	Морозов	Морозов	16.09	Изм.	Лист	№ докум.	подп.	Дата	Изм.
Исполн.	Яковлева	Яковлева	Яковлева	18.09	Изм.	Лист	№ докум.	подп.	Дата	Изм.
Утв.	Сидорова	Сидорова	Сидорова	23.09	Изм.	Лист	№ докум.	подп.	Дата	Изм.

Исполнитель: Тиматиевич Сформат: А3*