

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სამშენებლო ფაკულტეტის წყალმომარაგების, წყალარინების, თბოაირმომარაგებისა
და შენობების საინჟინრო აღჭურვის დეპარტამენტი

შენობების საინჟინრო აღჭურვა - შიგა წყალმომარაგება და წყალარინება

მითითებები საკურსო და პრაქტიკული სამუშაოების შესასრულებლად

თბილისი – 2019

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ნაშრომში მოყვანილია მონაცემები და საკურსო სამუშაოების შესრულების თანამიმდევრობა, პროექტის განმარტებითი ბარათის (სათანადო გრაფიკული ნაწილით) შედგენისა და გაფორმების მეთოდика, გაანგარიშებისათვის საჭირო ნორმატიული მასალები, ცხრილების ფორმები და შესასრულებელი ნახაზები, საცნობარო ლიტერატურა.

შედგენილია ტექნიკური უნივერსიტეტის როგორც სამშენებლო, ისე არქიტექტურის ფაკულტეტების სტუდენტებისათვის შესაბამისი სასწავლო პროგრამების მოთხოვნების გათვალისწინებით. მისი გამოყენება შესაძლოა საკვალიფიკაციო ნაშრომის შესრულების პროცესშიც.

შემდგენლები: ნ.ნაცვლიშვილი, მ.ნაცვლიშვილი

რეცენზენტები: გ.სოსელია

შ. გაგოშიძე

ზოგადი ნაწილი

სამუშაოს დანიშნულება და ამოცანები

სამუშაოს შედეგების პროცესში სტუდენტმა უნდა შეიძინოს საცნობარო და ნორმატიული ლიტერატურით სარგებლობის ჩვევები, გამოავლინოს შესწავლილი თეორიული მასალის პრაქტიკულად გამოყენების უნარი, და შესაბამისად, გადაწყვიტოს კონკრეტული საინჟინრო საკითხები.

კერძოდ:

განმარტებით ბარათში, მოყვანილი უნდა იყოს მოსაზრებები წყალმომარაგებისა და წყალარინების სისტემების და სქემების შერჩევაზე; გაანგარიშებები განმარტებებით, გამოყენებული ნორმატიული მასალებისა და ლიტერატურის მითითებით. გაანგარიშებების პარალელურად უნდა შესრულდეს გრაფიკული ნაწილი. განმარტებითი ბარათი უნდა დაიწეროს სტანდარტულ A4 ფურცლებზე. აუცილებელია სატიტულო ფურცელი და აკინძვა.

გრაფიკული ნაწილი, როგორც წესი სრულდება სტანდარტულ A4 ფურცლებზე მასშტაბით 1:100 ან 1:200. უნდა გამოიხაზოს: კორპუსის სართულის და სარდაფის გეგმები, რომელზეც აღნიშნული იქნება ყველა მილსადენი, ცივი წყალსადენის აქსონომეტრიული სქემა, შენობის წყალარინების ქსელის ჭრილი ერთერთ გამომყვანზე, ეზოს წყალარინების გეგმა და გრძივი პროფილი ჭრილი, კორპუსის სახურავის გეგმა წყალჩანადენი ძაბრის მოწყობის ჩვენებით. ნახაზებზე მითითებული უნდა იყოს მილსადენების სიგრძეები, დიამეტრები, ქანობები, არმატურა (დამხარჯი, ჩამკეტი, გამზომი).

შენობების მოცემული გეგმისა და ძირითადი საწყისი მონაცემების მიხედვით უნდა ჩატარდეს საანგარიშო პარამეტრების განსაზღვრა ნორმატიული მასალების გამოყენებით.

შენობის შიგა წყალმომარაგება

საწყისი მონაცემები (მაგალითისათვის):

1. საცხოვრებელი შენობის ერთი სექციის გეგმა (ვიზილავთ 4 სექციას) გეგმა # ----
2. ერთ ბინაში მცხოვრებთა საშუალო რაოდენობა ----- კაც/ბინა;
3. შენობის სართულიანობა — სართული (სიმაღლე იატაკიდან შემდგომი სართულის იატაკამდე ჰმ,)
4. ქალაქის წყალსადენის ქსელში გარანტირებული დაწნევა შენობასთან -----მ
5. მიწის ნიშნული შენობასთან -----მ
6. პირველი სართულის იატაკის ნიშნული -----მ
7. წყალსადენის მილის ნიშნული შენობასთან ----- მ
8. ქუჩის წყალარინების კოლექტორის ფსკერის ნიშნული შენობასთან -----მ
9. მანძილი წითელი ხაზიდან შენობამდე -----მ
10. ქუჩის წყალარინების კოლექტორის დიამეტრი -----მ
11. ქუჩის წყალსადენის მაგისტრალის დიამეტრი -----მ
12. სარდაფის სიმაღლე ---- მ

ანგარიშის თანამიმდევრობა

საცხოვრებელი შენობის ერთი სექციის გეგმის მიხედვით დადგინდება კორპუსში ბინების რაოდენობა სექციებისა და სართულიანობის გათვალისწინებით და მცხოვრებთა რაოდენობა ერთ ბინაში მცხოვრებთა საშუალო რაოდენობის მიხედვით. საცხოვრებელი შენობებისათვის ჩვეულებისამებრ მიიღება სასმელსამეურნეო წყალმომარაგების სისტემა ჩიხური სქემის მიხედვით მილსადენში წყლის მოძრაობის ქვედა ან ზედა განაწილებით. სართულების გეგმა ერთნაირი ტიპის იგულისხმება. სართულის და სარდაფის გეგმაზე ვაჩვენებთ შემყვანის მოწყობისა და წყალმზომის დადგმის ადგილებს, დაგვაქვს მაგისტრალური მილსადენები, დგარები და გამანაწილებელი ქსელი. წყალსადენის შემყვანი მილი უნდა იყოს განლაგებული შენობის კედლის მართობულად. მიზანშეწონილია მისი მოწყობა შენობის შუა ნაწილში. წყალმზომი უნდა დაიდგას უშუალოდ სარდაფის გარე კედელთან ახლოს, შიგნით ან ყოველი ბინის განშტოებაზე. თუ დავალებაში სარდაფი არ არის მოცემული, მაშინ წყალმზომი ეწყობა სათანადო ჭაში. მაგისტრალები, რომლებიც მოთავსებულია სარდაფებში, გაყვანილი უნდა იქნეს ჭერის ქვეშ, 0,002-0,005 ქანობით შემყვანისაკენ.

წყალსადენის დგარები ეწობა სანიტარიულ კვანძებში, სამზარეულოში და ასე აღინიშნება წ.დ. I, წ.დ. II, დაა. შ.

წყალსადენის დგარები, სანდანადგარებთან მიმყვანი მილები, მაგისტრალები და სხვ., ე. ი. ყველაფერი, რაც კი წყალსადენს ეხება აღინიშნება ლურჯი ფერით, წყალარინებისა კი წითელი ფერით.

საცხოვრებელ შენობებში დამხარჯი წერტილები ემსახურება ცივი და ცხელი წყლის მიღებას. შესაბამისად, მაგალითისათვის მივიღოთ ერთბინაში ცივი წყლის დამხარჯი წერტილების რაოდენობა 4 (ვინაიდან ჩვენს შემთხვევაში გეგმის მიხედვით გვაქვს პირსაბანი, ნიჟარა, აბაზანა და ჩამრეცხი ავზი უნიტაზთან), ხოლო ცხელი წყლის წერტილთა რაოდენობაა 3 (ვინაიდან ჩამრეცხ ავზში ცხელი წყალი არ მიეწოდება), ხოლო მომსახურების საერთო უბნისათვის 7.

შენობაში ცხელი წყლის სისტემა შეიძლება განხორციელდეს სარდაფში კორპუსისათვის საერთო წყალგამაცხელებლის ან თვითოეულ მომხმარებელთან (ბინა) ინდივიდუალური წყალგამაცხელებლის მოწყობით

აქსონომეტრიული სქემის გამოხაზვა

წყალსადენის სქემის აქსონომეტრიული პროექცია შემდეგნაირად გამოიხაზება: თარაზულად მდებარე მილების ყველა ხაზი, რომელიც გეგმაში ჰორიზონტალურად არის განლაგებული, აქსონომეტრიაზეც ჰორიზონტალურად გამოისახება; დგარები – შვეულად; თარაზული მილები რომლებიც გეგმაში „ჩვენსკენ“ ან „ჩვენგან“

მიმართებიან, სქემაზე 45°-იანი კუთხის დახრით გამოისახება. თარაზული და ვერტიკალური მილები გამოისახება ერთი და იმავე მასშტაბში: 1:100 ან 1:200. სქემაზე, მილების გადაკვეთის ადგილებში, უკან მდებარე (მეორე რიგის) მილები წყვეტილით უნდა ვაჩვენოთ.

სქემაზე ინომრება დგარები, პირობითი აღნიშვნებით ვაჩვენებთ ყველა წყლის დამხარჯ წერტილებს (ონკანებს) და ჩამკეტ ვენტილს. ჩამკეტი ვენტილები უნდა დავაყენოთ დგარების ძირში, ბინებში შემავალ განშტოებებზე, ჩამრეცხი ავზების წინ.

აქსონომეტრიულ სქემაზე ვარჩევთ მილსადენის საანგარიშო მიმართულებას. იგი ინიშნება ქუჩის მაგისტრალიდან განშტოების ადგილიდან ყველაზე დაშორებულ და ყველაზე მალე მდებარე დამხარჯ წერტილამდე (ონკანამდე). შერჩეული მიმართულება იყოფა საანგარიშო უბნებად, რომლის საზღვრები ინომრება. დანომვრა იწყება ყველაზე დაშორებული წერტილიდან ან დგარის საწყისი კვანძიდან ქუჩის წყალსადენის მაგისტრალთან მიერთებამდე. შენობაში შემყვან მილსადენზე ეწყობა წყალმზომის კვანძი კორპუსისათვის. მრიცხველი შეიძლება მოვაწყოთ ინდივიდუალური მომხმარებლისათვის ყოველი ბინის განშტოებაზე. ამის შემდეგ ქსელის ჰიდრაულიკური ანგარიშის ჩასატარებლად ვსაზღვრავთ ყოველი უბნის სიგრძესა და დამხარჯი წერტილების რაოდენობას უბანზე საანგარიშო ხარჯის განსაზღვრისათვის.

წყლის საანგარიშო ხარჯის განსაზღვრა

შიგა წყალსადენის ქსელის საანგარიშო ხარჯის განსაზღვრა

შიგა წყალმომარაგებისა და წყალარინების სისიტემების მიმართ ერთ-ერთი ძირითადი მოთხოვნაა მათი შეუფერხებლად მუშაობა. ამიტომ, რომ ქსელებს ანგარიშობენ მისი მუშაობის ყველაზე არასასურველი პირობებისათვის ანუ წყლის უდიდესი წამობრივი ხარჯის გატარებაზე.

ქსელის გაანგარიშებისათვის საზღვრავენ მაქსიმალურ წამობრივ ხარჯებს, ხოლო დანადგარებისა და მოწყობილობებისათვის, საანგარიშოდ მიღებულია მაქსიმალური საათობრივი ხარჯის სიდიდე. ამასთან სხვადასხვა დანიშნულების გაანგარიშებისათვის საზღვრავენ საანგარიშო დღელამურ ხარჯებსაც.

მაქსიმალური წამობრივი ხარჯი ქსელის საანგარიშო უბნებისათვის განისაზღვრება ფორმულით

$$q = 5q_0 \alpha \text{ ლ/წმ} \quad (1)$$

აქ q_0 წყალდამხარჯი არმატურის წამობრივი ხარჯია, ლ/წმ; α კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია უბნის ხელსაწყოთა N რაოდენობაზე და მათი ქმედების P ალბათობის ნამრავლზე; $\alpha = \varphi(NP)$ – მიიღება სამშენებლო ნორმებისა და წესების ცხრილებიდან (იხ. დანართი 3)

α -ს მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით

$$\alpha = 0.2 \cdot m, \quad (2)$$

სადაც 0,2 არის შიგა წყალსადენების უმრავლესობაში მიღებული და დამახასიათებელი წყალდამხარჯი ხელსაწყოს ხარჯი, ლ/წმ;

m - წყალსადენის ქსელის მოცემულ უბანზე მოქმედი წყალდამხარჯი N წერტილების საერთო რაოდენობიდან ერთდროულად ამოქმედებული რაოდენობა; როდესაც $q_0 = 0.2$, მაშინ $q = \alpha$.

ხელსაწყოთა ქმედების P ალბათობა, ქსელის უბნებისათვის განისაზღვრება:

ა) შენობაში ერთი სახის წყლის მომხმარებლისათვის

$$P = \frac{U \cdot q_{\text{სთ}}}{3600 \cdot q_0 \cdot N}, \quad (3)$$

სადაც $q_{\text{სთ}}$ არის წყლის ხარჯის ნორმა მომხმარებელზე, მაქსიმალური მოხმარების საათში, ლ/სთ;

q_0 - სანტექნიკური ხელსაწყოს (არმატურის) მწარმოებლობა, ლ/წმ;

U - მომხმარებელთა რაოდენობა;

N - უბანზე წყალდამხარჯი ხელსაწყოების (არმატურის) რიცხვი.

ბ) შენობაში განსხვავებული სახის წყალმომხმარებელი ჯგუფების დროს (მარაგდება ერთი სისტემით)

$$P_{\Sigma} = \sum_1^i N_i \cdot P_i / \sum_1^i P_i. \quad (4)$$

სანტექნიკური ხელსაწყოების რაოდენობაზე მონაცემების არარსებობის შემთხვევაში შეიძლება მივიღოთ, რომ $N = U$.

საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობებისათვის დასაშვებია მივიღოთ: ხელსაწყოების წამობრივი ხარჯი $q_{0საერთო} = 0,3$ ლ/წმ, ხოლო ცალკე ცივი ან ცხელი წყლის მიწოდებისათვის $q_{0ცივი(ცხელი)} = 0,2$ ლ/წმ, საათობრივი ხარჯი კი შესაბამისად $Q_{0საერთო} = 300$ ლ/სთ და $Q_{0ცივი(ცხელი)} = 200$ ლ/სთ.

სხვადასხვა ხელსაწყოების წამობრივი ხარჯი q_0 , რომლებიც ემსახურება განსხვავებულ წყალმომხმარებელს, გამოითვლება ფორმულით

$$q_0 = \frac{\sum_1^i N_i \cdot P_i \cdot q_{0i}}{\sum_1^i N_i \cdot P_i}, \quad (5)$$

სადაც P_i არის სანტექნელსაწყოთა ქმედების ალბათობა, ყოველი კონკრეტული ჯგუფის მომხმარებლისათვის;

q_{0i} – წყალდამხარჯი არმატურის წამობრივი ხარჯი, ლ/წმ, კონკრეტული ჯგუფის მომხმარებლისათვის.

მაქსიმალური წამური ხარჯი ჩამდინარე სითხისათვის $q_{ჩამდ}$ ლ/წმ, განისაზღვრება:

ა) საერთო მაქსიმალური წამობრივი ხარჯის $q_{საერთო} \leq 8$ ლ/წმ შემთხვევაში, ცივი და ცხელი წყალმომარაგების ქსელებში, რომლებიც ემსახურება ხელსაწყოების ჯგუფებს, ფორმულით

$$q_{ჩამდ} = q_{საერთო} + q_{0ჩამდ}; \quad (6)$$

ბ) სხვა შემთხვევებში,

$$q_{ჩამდ} = q_{საერთო}; \quad (7)$$

საანგარიშო მაქსიმალური საათობრივი ხარჯები მ³/სთ, გამოითვლება ანალოგიური გამოსახულებებით, მხოლოდ ამ შემთხვევაში საწყის პარამეტრებად გამოიყენება წყალდამხარჯი არმატურის საათობრივი ხარჯები: $Q_{სთ}$ და ხელსაწყოთა სარგებლობის ალბათობები მაქსიმალური საათობრივი მოხმარების დროს $P_{სთ}$.

$$Q_{საანგ.სთ} = 0,005 \cdot Q_0 \cdot \alpha_{სთ}, \quad (8)$$

აქ $\alpha_{სთ}$ კოეფიციენტი დამოკიდებულია ხელსაწყოთა N რიცხვისა და მათი გამოყენების $P_{სთ}$ ალბათობის ნამრავლზე. აიღება წამობრივი ხარჯის დადგენის ანალოგიურად, იმავე სამშენებლო ნორმებისა და წესების ცხრილებიდან.

ხელსაწყოთა გამოყენების ალბათობა გამოითვლება ფორმულით

$$P_{ბო} = 3600 \cdot P \cdot \frac{q_0}{Q_0} \quad (9)$$

სანტექხელსაწყოების საათობრივი ხარჯი განსხვავებული მომხმარებლებისათვის გამოითვლება ფორმულით

$$Q_{0ბო} = \frac{\sum_i^i N_i \cdot P_{იბო} \cdot Q_{0ბო}}{\sum_i^i N_i \cdot P_{იბო}} \quad (10)$$

საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობებში დამონტაჟებული სანიტარიული ხელსაწყოების წამობრივი და საათობრივი ხარჯების თანაფარდობის შესაბამისად, მიახლოებითი გაანგარიშების ჩასატარებლად შესაძლებელია ხელსაწყოთა სარგებლობის გამარტივებული ფორმულის გამოყენება

$$P_{ბო} = 3.6P \quad (11)$$

მაქსიმალური დღელამური წყლის ხარჯი მ³/დღ.დ, საცხოვრებელ და საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობებში განისაზღვრება, როგორც ჯამი ნამრავლისა, ერთი სახის მომხმარებელთა რიცხვის შესაბამისი წყლის მოხმარების ნორმაზე, უდიდესი წყლის მოხმარებისას დღელამეში

$$Q_{დღ} = \frac{\sum_i^i U_i \cdot n}{1000} \quad (12)$$

მაქსიმალური საათობრივი ხარჯი სამრეწველო საწარმოს დამხმარე ნაგებობისათვის განისაზღვრება, როგორც წყლის ხარჯის ჯამი სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის. აღნიშნული ხარჯები განისაზღვრება მუშა-მომსახურეთა უდიდესი რაოდენობის მიხედვით მაქსიმალურ ცვლაში. მიღებულია, რომ შხაპის ბადის გამოყენების დრო სამრეწველო საწარმოების დამხმარე ნაგებობის ჯგუფურ საშხაპეებში იყოს 45 წუთი ცვლის დამთავრების შემდეგ.

საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობებისათვის წყლის საანგარიშო ხარჯის გამოთვლის გამარტივების მიზნით, აგებულია ნომოგრამა (იხ. დანართი 4). იმ შემთხვევაში, როდესაც $q_0 = 0,2$ ან $0,3$ ლ/წმ და $Q_0 = 200$ ან 300 ლ/სთ, ნომოგრამის მარცხენა და მარჯვენა სკალა ეთანადება q_0 -ისა და P ან $P_{ბო}$ -ის მნიშვნელობებს, ხოლო შუა, ორივე მხრიდან დაგრადუირებული საპასუხო სკალაა. საანგარიშო წამობრივი ხარჯი აქ განისაზღვრება N და P მნიშვნელობების მიხედვით, სახაზავის ერთი დადებით, ვინაიდან

$$\frac{Q_0}{q_0} = 1000. \quad (13)$$

საანგარიშო საათობრივი ხარჯის სიდიდე (შესაბამისი $P_{\text{სთ}}$ -ის მიხედვით) განისაზღვრება სკალიდან მიღებული სიდიდის 1000-ზე გადამრავლებით.

საანგარიშო ხარჯის დადგენის და ჰიდრავლიკური გაანგარიშების შემდეგ, შიგა ქსელის ანგარიში მოწმდება დამატებითი სახანძრო ხარჯის გატარებაზე.

შიგა წყალსადენის ქსელის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება

განსაზღვრული საანგარიშო ხარჯი, უბნების მიხედვით, შეაქვთ შიგა წყალსადენის ქსელის ჰიდრავლიკური გაანგარიშების ცხრილში (იხ. ცხრილი 1). ხარჯის და წყლის დინების სიჩქარის გათვალისწინებით, წყალსადენის მილის ჰიდრავლიკური გაანგარიშების ცხრილებიდან, შეირჩევა დიამეტრები და დაწნევის ხვედრითი დანაკარგები 1 გრძივ მეტრზე. რეკომენდებულია, სიჩქარეები მაგისტრალურ ხაზებსა და დგარებში მივიღოთ არაუმეტეს 1,5 – 2 მ/წმ-ისა, ხოლო სანდანადგარებთან მიმყვან მილებში და სახანძრო ონკანებთან 2,5 მ/წმ-ი.

ცხრილი 1

შიგა ქსელის ჰიდრავლიკური გაანგარიშებისათვის

| უბნის № | უბნის სიგრძე L | ხელსაწყოს რაოდენობა N | ხელსაწყოს ამოქმედების ალბათობა P | NP | α | q _{საან} , ლ/წმ | d, მმ | V, მ/წმ | 1000i | h=IL, მ |
|---------|----------------|-----------------------|----------------------------------|----|---|--------------------------|-------|---------|-------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

შენობის წყალმომარაგებისათვის საჭირო დაწნევის განსაზღვრა

შენობის წყალმომარაგებისათვის საჭირო დაწნევა განისაზღვრება (14) ფორმულიდან

$$H_{\text{საჭ}} = H_{\text{გეომ}} + h_{\text{თ}} + \sum h_{\text{დან}} + H_{\text{წყმ}} \quad (14)$$

სადაც $H_{\text{გეომ}}$ არის წყლის მიწოდების გეომეტრიული სიმაღლე შემყვანიდან ყველაზე დაშორებულ და მაღლა განლაგებულ წყლის ხარჯვის წერტილამდე;

$h_{\text{თ}}$ – საჭირო თავისუფალი დაწნევა აღნიშნულ წერტილთან, ნორმებით $h_{\text{თ}} = 2$ მ პირსაბანების, ნიჟარებისა და ჩამრეცხი ონკანებისათვის და 4 მ აბაზანებისათვის;

$\Sigma h_{დან}$ – დაწნევის დანაკარგების ჯამი მილსადენის საანგარიშო მიმართულებაზე, რომელიც ცხრილი 1-ით განისაზღვრება;

$H_{წყობ}$ – დაწნევის დანაკარგებია წყალმზომში. მიახლოებითი გაანგარიშებისათვის დასაშვებია მივიღოთ 1 ტოლად.

(14) ფორმულიდან მიღებულ საჭირო დაწნევას ვადარებთ საგარანტიო $H_{საგ}$ დაწნევას ქალაქის ქსელში, შემყვანის მიერთების ადგილთან (მოცემულია დავალებაში). თუ $H_{საჭ} \leq H_{საგ}$, მაშინ უზრუნველყოფილი იქნება წყლის შეუფერხებელი მიწოდება შენობაში. თუ $H_{საჭ} > H_{საგ}$, მაშინ იმ უბნებზე, სადაც დანაკარგები დიდია, უნდა გავზარდოთ დიამეტრები. მიზანშეწონილია საგარანტიო დაწნევის სრული გამოყენება. ამიტომ თუ $H_{საგ} > H_{საჭ}$ ზოგიერთ უბნებზე შესაძლებელია მილების დიამეტრების შემცირება $H_{საჭ}$ სიდიდის ხელახალი შემოწმებით. თუ $H_{საჭ}$ ძალიან აღემატება $H_{საგ}$, საჭიროა შენობაში სატუმბო დანადგარის მოწყობა.

ტუმბოს სიმძლავრის განსაზღვრა

როდესაც ცნობილია ტუმბოს აწევის სიმაღლე, მისი საჭირო სიმძლავრე გამოითვლება ფორმულით

$$N = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{102 \cdot \eta} \quad (\text{კვტ}), \quad (15)$$

სადაც N არის საჭირო სიმძლავრე;

Q - წყლის საანგარიშო რაოდენობა, მ³/წმ;

γ - გადასატუმბი სითხის მოცულობითი წონა, წყლისთვის 1000 კგ/მ³;

H_{ϕ} - ტუმბოს სრული აწევის სიმაღლე;

η - ტუმბოს მარგი ქმედებისკოეფიციენტი, წყალსადენის ტუმბოებისათვის მიიღება 0,75-0,85.

ხშირად Q -ს განზომილებად იღებენ ლ/წმ-ს, მაშინ ფორმულა მიიღებს ასეთ სახეს:

$$N = \frac{Q \cdot H_{\phi}}{102 \cdot \eta}. \quad (16)$$

შენობის შიგა წყალარინება

წყალარინების ქსელის დაკვალვა შენობის გეგმაზე

შენობის გეგმაზე ნაჩვენები უნდა იყოს წყალარინების დგარები სანდანადგარების თითოეული ჯგუფისათვის და სანდანადგარებიდან გამყვანი მილები. სასურველია, გამყვანი ხაზი იწყებოდეს იმ სანდანადგარიდან გამყვანით, რომელსაც პირობით სუფთა წყალი გაჰყავს, ამით უზრუნველყოფილი იქნება უნიტაზიდან გამომყვანი მილის გარეცხვა. გამყვანი ხაზის სიგრძე არ უნდა აღემატებოდეს 10 მ. დგარები უნდა მოთავსდეს საპირფარეშოში უნიტაზებთან და შემდეგ დაინომროს, მაგ., კ. დგ 1, კ. დგ. 2 და ა. შ. უნიტაზებიდან გამყვანი მილების დიამეტრი ტოლი უნდა იყოს 100 მმ, ხოლო სხვა დანარჩენი სანდანადგარებიდან – 50 მმ. დგარის დიამეტრი არ უნდა იყოს მისაერთებელ სანდანადგარების გამყვანი მილების დიამეტრზე ნაკლები. გეგმაზე უნდა ვუჩვენოთ აგრეთვე შენობიდან გამომყვანი მილები და საკონტროლო ჭების ადგილმდებარეობა ეზოს ქსელზე. ჭები ინომრება ასე: ს.ჭ. 1, ს. ჭ.2, და ა. შ. გამომყვანის დიამეტრი 100 ან 150 მმ–ია. დგარის დიამეტრის შესაბამისად მათი სიგრძე დგარიდან ჭამდე არ უნდა აღემატებოდეს 10 და 15 მ. ერთ გამომყვანს შეიძლება მივუერთოთ რამდენიმე დგარი. ჩვეულებრივ, საკურსო დაგეგმარებისას სტუდენტისათვის რეკომენდებულია ერთ გამომყვანზე არა უმეტეს 2-3 დგარისა. ერთი დგარის შემთხვევაში გამომყვანისა და დგარის დიამეტრები ტოლია. გამომყვანს ვაწყობთ 0,01-0,02 ტოლი ქანობით საკონტროლო ჭისკენ.

დგარები, გამყვანი მილები, გამომყვანები და ეზოს ქსელი გეგმაზე წითელი ფერით უნდა იყოს აღნიშნული.

წყალარინების ჭრილის გამოხაზვა.

წყალარინების ჭრილი იხაზება ერთი დგარისათვის გამყვანი მილებით, ე. ი. იხაზება სათვალთვალო ჭაში გამომყვანის მიერთების წერტილიდან გასანიავებელი მილის ბოლომდე. სქემა აიგება 1:50 მასშტაბით, ყველა ფასონური ნაწილის და სანდანადგარის ჩვენებით. გამყვანი მილების შეერთების ადგილებს აღვნიშნავთ ასოებით ა, ბ, გ, დ... ა. შ. ყოველი ხაზის გრძივი ჭრილი ცალკე უნდა ვაჩვენოთ. სანდანადგარებიდან გამყვანი მილები, რომელთაც პირობით სუფთა წყალი გაჰყავთ, უნდა შევუერთოთ დგარებს უნიტაზებიდან გამყვანი მილების შეერთების ზევით, მთელი ხაზის უკეთესი გარეცხვის მიზნით. გამყვანი მილები დგარებს ირიბი (45 –60) სამკაპებითა და ჯვარედინებით უერთდება. დგარებზე უნდა განვალაგოთ რევიზიები სართულის გამოშვებით. გასანიავებელი მილი უნდა გავიყვანოთ სახურავს ზევით 0,7 მ სიმაღლეზე. მას უკეთდება ფლუგერი. გასანიავებელი მილის დიამეტრი უნდა უდრიდეს დგარის დიამეტრს, ან უნდა იყოს 50 მმ–ით მეტი იმ რაიონებში, სადაც გარე ტემპერატურა 2°C–ზე ნაკლებია.

დგარის თანდათანობითი მოხვევის უზრუნველსაყოფად, მისი გამომყვანთან მიერთების ადგილზე გამოყენებული უნდა იყოს ორი 135° –იანი წამგვარი. ყოველ ჭრილზე აღინიშნება ყველა გამყვანი მილის, დგარისა და გამომყვანის დიამეტრები, ქანობი და სიგრძეები. გამყვანი მილების მინიმალური ქანობები შემდეგია: პირსაბანიდან და აბაზანიდან – 0,02; უნიტაზიდან – 0,012; ნიჟარიდან – 0,025. გამყვანი მილების მაქსიმალური ქანობები არ უნდა აღემატებოდეს 0,15. ყოველი სართულის ფარგლებში უნდა დავიტანოთ დიამეტრი და სიგრძე.

ეზოს წყალარინების ტრასის გაყვანა

ეზოს წყალარინების ქსელის დანიშნულებას მიიღოს ჩამდინარე წყალი, შენობის ცალკეული გამომყვანიდან და გადასცეს იგი ქალაქის წყალარინების ქსელს. ეზოს ქსელის მილები ჩაწყობილი უნდა იყოს შენობის კედლის პარალელურად, გარე კედლიდან მინიმალური მანძილით, 3 მ. შენობის ფასადის მხარეს გამომყვანების მოწყობა მიზანშეწონილი არ არის. ეზოს ქსელის მილების დიამეტრი უნდა იყოს არანაკლები 150 მმ. საკონტროლო ჭები ეწყობა შენობიდან გამომყვანებზე, მილსადენების ქანობების ან დიამეტრების შეცვლის ადგილებზე, განშტოებების მიერთების ადგილებზე, ხოლო სწორხაზოვან უბნებზე 150 მმ–იანი მილების შემთხვევაში ყოველ 35 მმანძილზე. ჭები ინომრება ჩამდინარე წყლის დინების შესაბამისად. გეგმაზე დაიტანება ყველა გამომყვანის მიერთება საკონტროლო ჭებთან.

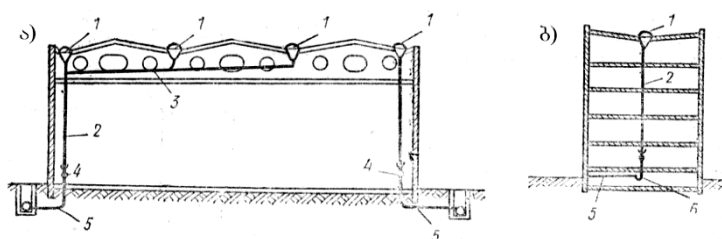
ეზოს წყალარინების გრძივი პროფილის ასაგებად საჭიროა ჰიდრავლიკური გაანგარიშების ჩატარება. ეზოს წყალარინების ქსელის ჰიდრავლიკური ანგარიში ნიშნავს საანგარიშო ხარჯის განსაზღვრას და ქსელის გამტარუნარიანობის შემოწმებას. საყოფაცხოვრებო წყალარინებაში მილებს აერთებენ წყლის დონეების მიხედვით.

საკურსო სამუშაოს შესრულებისას დასაშვებია მივიღოთ პირობა, რომ შენობის წინ მიწის ნიშნულები პირობითად ერთ დონეზეა. მილების ქანობების გამოთვლა იწყება საწყისი ჭიდან, რომელიმე შერჩეული მიმართულებით ქუჩის კოლექტორისაკენ. ჰიდრავლიკური ანგარიში ტარდება მე-2 ცხრილის შევსებით (იხ. ქვემოთ მაგალითის გაანგარიშება). წყალარინების საანგარიშო ხარჯის სიდიდე მიიღება შესაბამისი უბნის წყალმომარაგების საანგარიშო ხარჯისა და ჩამრეცხი ავზის ხარჯის (1,6 ლ/წმ) შეკრებით.

შენობის სანიაღვრე წყალარინება

შენობის შიგა სანიაღვრე სისტემის დაგეგმარებისას გასათვალისწინებელია შემდეგი მოთხოვნები: 1) უჟონადობა; 2) ძაბრების რაციონალური განლაგება; 3) სისტემის შეთავსება კონსტრუქციებსა და დანადგარებთან.

საწარმოში მილსადენის ტრასირება დამოკიდებულია ტექნოლოგიურ პროცესზე, ნაგებობის სათავსების განლაგებაზე, სახურავის მოხაზულობასა და ეკონომიურ პირობებზე.



შიგა სანიაღვრე წყალარინების სქემა

1 – ძაბრები წყალჩანადენებისათვის; 2 – დგარი; 3 – გამყვანი მილი ძაბრიდან დგარამდე; 4 – გასაწმენდი მოწყობილობა; 5 – შენობიდან გამომყვანი; 6 – ჰიდროჩამკეტი

არსებობს მილსადენების განლაგების ორი სქემა:

1) გადაკვეთილი, როდესაც შემკრები მილები, დგარების მწკრივის გასწვრივ, შენობის ფარგლებში გადაკვეთილია ერთი მთავარი შემკრები კოლექტორით და შენობიდან მოწყობილია ერთი გამომყვანი;

2) პერპენდიკულარული, როცა ყველა მწკრივის შემკრები კოლექტორი შენობიდან გამოდის საკუთარი გამომყვანით.

წყალჩანადენების ძაბრები სხვადასხვა სახის და კონსტრუქციისაა. მათი კლასიფიკაცია ხდება შემდეგი მაჩვენებლებით: მასალის მიხედვით (ფოლადი, თუჯი, თითბერი), მოხაზულობით (მრგვალი, კვადრატული, სწორი), დაყენებით (სწორი, კუთხური), გისოსის კონსტრუქციის მიხედვით (მოძრავი, უძრავი, ცილინდრული, მრგვალი).

ძაბრების რაოდენობა და განლაგება დამოკიდებულია წყალმიმღებ ფართობზე, დასაშვებ შეტბორვაზე, ნალექის სიმაღლეზე. ძაბრებს ჩვეულებრივად, აყენებენ 18-24 მ დაშორებით. ერთი ძაბრი ემსახურება 400-500 მ² ფართობს.

შენობის სახურავიდან ჩანადენი სითხის გამყვანი ძაბრების რაოდენობის განსაზღვრა

გაანგარიშება ნიშნავს (ძაბრების განაწილების და მილსადენების სქემის გამოხაზვის შემდეგ) დიამეტრების და რაოდენობის შერჩევას. ამისათვის კი საჭიროა წვიმის წყლების საანგარიშო რაოდენობის განსაზღვრა. საანგარიშო რაოდენობად მიიღება სახურავზე ნალექის სიმაღლე, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე და შენობის გეოგრაფიული ადგილმდებარეობის მიხედვით გამოითვლება ადგილობრივი მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიანი დაკვირვების მასალებით.

შიგა წყალსადინარი სისტემები უნდა უზრუნველყოფდეს შენობათა სახურავებიდან წვიმისა და ატმოსფერული ნალექების გაყვანას. მის მოსაწყობად იყენებენ სახურავის პერიმეტრზე განთავსებულ სითხის მიმღებ ღარებს (ძაბრებს) და შენობის შიგნით ან გარე კედელზე დამაგრებულ ვერტიკალურ მილებს.

ჩანადენი სითხის გამყვანი ძაბრების განლაგებისას გასათვალისწინებელია სახურავის რელიეფი, ერთ ძაბრზე მოსული დასაშვები წყალშემკრები ფართობი და შენობის კონსტრუქცია. ძაბრებს შორის მაქსიმალური დაშორება (სახურავების ნებისმიერი სახეებისას) არ უნდა აღემატებოდეს 48 მ-ს.

დაკიდული გამყვანი მილსადენების მინიმალური ქანობი მიღებულია 0,005-ის ტოლად.

შიგა წყალჩანადენი ქსელის გასაწმენდად გათვალისწინებულია რევიზიების, გამწმენდებისა და სათვალთვალო ჭების მოწყობა. რევიზიები ეწყობა შენობის ქვედა სართულზე.

წვიმის წყლის საანგარიშო ხარჯი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულებით:

ა) სახურავების 1,5 % - ზე ნაკლები ქანობებისას

$$Q_{\text{საანგ}} = \frac{Fq_{20}}{10000} \text{ ლ/წმ}, \quad (17)$$

ბ) სახურავების 1,5 % - ზე მეტი ან ტოლი ქანობებისას

$$Q_{\text{საანგ}} = \frac{Fq_5}{10000} \text{ ლ/წმ}, \quad (18)$$

აქ F წყალშემკრები ფართობია, მ²;

q_{20} – მოცემული ადგილმდებარეობიდან 20 წთ-ის ხანგრძლივობის წვიმის ინტენსიურობაა ლ/წმ ჰა-დან, საანგარიშო ინტენსიურობაზე ერთჯერადი გადავსების 1-წლიანი პერიოდისათვის. (საქართველოს დასახლებული პუნქტებისათვის ეს სიდიდე 60-დან 200-მდე იცვლება.)

q_5 – ადგილმდებარეობიდან მიღებული 5 წუთის ხანგრძლივობის წვიმის ინტენსიურობაა, ლ/წმ 1 ჰა-დან, საანგარიშო ინტენსიურობაზე ერთჯერადი გადავსების 1-წლიანი პერიოდისათვის, განისაზღვრება ფორმულით

$$q_5 = 4^n q_{20}, \quad (19)$$

სადაც n პარამეტრია და მიიღება სამშენებლო ნორმებისა და წესების – СНиП 2.04.03-85 მე-4 ცხრილის მოთხოვნების თანახმად (საქართველოს დასახლებული პუნქტებისათვის, ეს სიდიდე იცვლება 0,5-დან 0,63-მდე).

წვიმის წყლების საანგარიშო რაოდენობა მოსული ერთ წყალჩამდენ დგარზე არ უნდა აღემატებოდეს მე-3ცხრილში მოცემულ სიდიდეებს.

ცხრილი 3

| | | | | |
|--|----|-----|-----|-----|
| ძაბრისანდგარისდიამეტრი, მმ | 85 | 100 | 150 | 200 |
| წვიმისწყლებისსაანგარიშო ხარჯი 1 წყალჩამდენდგარზე, ლ/წმ | 10 | 20 | 50 | 80 |

წყალშემკრების ფართობის განსაზღვრისას, დამატებით გასათვალისწინებელია სახურავთან არსებული და მასზე ამალეებული ვერტიკალური კედლების ჯამური ფართობის 30%. დაკიდული მილდენების მაქსიმალური დიამეტრი არ უნდა აღემატებოდეს 300 მმ-ს.

მომხმარებლის წყლის ხარჯის ნორმები

| წყლის მომხმარებელი | განზომილება | წყლის ხარჯის ნორმა, ლ | | | | | | ხელსაწყოს წყლის ხარჯი ლ/წმ (ლ/სთ) | |
|---|-------------|--------------------------|-------|---------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|-----------------------------------|---------------|
| | | საშუალო დღელამეში | | დღელამური წყლის უდიდესი მოხმარე-ბისას | | საათში წყლის უდიდესი მოხმარე-ბისას | | საერთო (ცივი და ცხელი) | ცივი ან ცხელი |
| | | საერთო (მათ შორის ცხელი) | ცხელი | საერთო (მათ შორის ცხელი) | ცხელი | საერთო (მათ შორის ცხელი) | ცხელი | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 ბინის ტიპის საცხოვრებელი სახლი: წყალსადენით და კანალიზაციით, აბაზანის გარეშე | 1 მცხ. | 95 | – | 120 | – | 6.5 | – | 0.2 (50) | 0.2 (50) |

გაგრძელება

| | | | | | | | | | |
|---|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|--------------|--------------|
| აირმომარაგებით | 1 მცხ. | 120 | – | 150 | – | 7 | – | 0.2 (50) | 0.2 (50) |
| წყალსადენით, კანალიზაციით და მყარ საწვავზე მომუშავე წყალგამაცხელებლიანი აბაზანებით | 1 მცხ. | 150 | – | 180 | – | 8.1 | – | 0.3 (300) | 0.3 (300) |
| წყალსადენით, კანალიზაციით და აირის წყალგამაცხელებლიანი აბაზანებით | 1 მცხ. | 190 | – | 225 | – | 10.5 | – | 0.3 (300) | 0.3 (300) |
| სწრაფმოქმედი აირის გამაცხელებლებით და მრავალწერტილიანი წყალდახარჯვით | 1 მცხ. | 210 | – | 250 | – | 13 | – | 0.3 (300) | 0.3 (300) |
| ცენტრალიზებული ცხელი წყალმომარაგებით, აღჭურვილი პირსაბანით, სარეცხი ნიჟარებით და შხაპებით | 1 მცხ. | 195 | 85 | 230 | 100 | 12.5 | 7.9 | 0.2 (100) | 0.14 (60) |
| დასაჯდომი აბაზანებით, აღჭურვილი შხაპებით | 1 მცხ. | 230 | 90 | 275 | 110 | 14.3 | 9.2 | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| სიმაღლით 12 სართულზე მეტი ცენტრალიზებული ცხელი წყალმომარაგებით და მათი კეთილმოწყობისადმი გაზრდილი მოთხოვნებით | 1 მცხ. | 360 | 115 | 400 | 130 | 20 | 10.9 | 0.3 (300) | 0.2 (200) |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----------------------|--------------|
| 2 | საერთო საცხოვრებლები: | | | | | | | | | |
| | საერთო შხაპებით | 1 მცხ. | 85 | 50 | 100 | 60 | 10.4 | 6.3 | 0.2 (100) | 0.14 (60) |
| | შხაპებით ყველა საც-ხოვრებელი ოთახებში | 1 მცხ. | 110 | 60 | 120 | 70 | 12.5 | 8.2 | 0.12- 0.2 (100) | 0.14 (60) |
| | საერთო სამზარეულოებით და საშხაპე ბლოკებით სართულ-ლებზე შენობის ყოველ სექციაში საცხოვრებელი ოთახებით | 1 მცხ. | 140 | 80 | 160 | 90 | 12 | 7.5 | 0.2 (100) | 0.14 (60) |
| 3 | სასტუმროები და პანსიონატები შხაპებით ყველა ცალკეულ ნომრებში | 1 მცხ. | 120 | 70 | 120 | 70 | 12.5 | 8.2 | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| 4 | სასტუმროები და პანსიონატები შხაპებით ყველა ცალკეულ ნომრებში | 1 მცხ. | 230 | 140 | 230 | 140 | 19 | 12 | 0.2 (115) | 0.14 (80) |
| 5 | სასტუმროები აბაზანებით ცალკეულ ნომრებში, % ნომრების საერთო რიცხვიდან: | | | | | | | | | |
| | 25-მდე | 1 მცხ. | 200 | 100 | 200 | 100 | 22.4 | 10.4 | 0.3 (250) | 0.2 (180) |
| | 75-მდე | 1 მცხ. | 250 | 150 | 250 | 150 | 28 | 15 | 0.3 (280) | 0.2 (190) |
| | 100-მდე | 1 მცხ. | 300 | 180 | 300 | 180 | 30 | 16 | 0.3 (300) | 0.2 (200) |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|--------------|---------------|
| 6 | საავადმყოფოები: | 1 მცხ. | | | | | | | | |
| | საერთო აბაზანებით და შხაპებით | 1 მცხ. | 115 | 75 | 115 | 75 | 8.4 | 5.4 | 0.2 (100) | 0.14 (60) |
| | სანიტარიული კვანძებით, მიახლოებული პალატებთან | 1 მცხ. | 200 | 90 | 200 | 90 | 12 | 7.7 | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| | ინფექციური | 1 მცხ. | 240 | 110 | 240 | 110 | 14 | 9.5 | 0.2 (200) | 0.14 (120) |
| 7 | სანატორიუმები და დასასვენებელი სახლები: | | | | | | | | | |
| | აბაზანით ყველა საცხოვრებელ ოთახებში | 1 მცხ. | 200 | 120 | 200 | 120 | 10 | 4.9 | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| | შხაპით ყველა საცხოვრებელ ოთახებში | 1 მცხ. | 150 | 75 | 150 | 75 | 12.5 | 8.2 | 0.2 (100) | 0.14 (60) |
| 8 | პოლიკლინიკები და ამბულატორიები | 1 ავადმყოფ ი ცვლაში | 13 | 5.2 | 15 | 6 | 2.6 | 1.2 | 0.2 (80) | 0.14 (60) |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
| <p>9 საბავშვო ბაგა-ბალები:</p> <p>ბავშვების დღე ყოფნით:</p> <p>ნახევარფაბრიკატებზე მომუშავე სასადილოებით</p> <p>ნედლეულზე მომუშავე სასადილოებით და ავტომატური სარეცხი მანქანებით აღჭურვილი სამრეცხაოებით</p> <p>ბავშვების დღე-ღამური ყოფნით:</p> <p>ნახევარფაბრიკატებზე მომუშავე სასადილოებით</p> <p>ნედლეულზე მომუშავე სასადილოებით და ავტომატური სარეცხი მანქანებით აღჭურვილი სამრეცხაოებით</p> | <p>1 ბავშვი</p> <p>1 ბავშვი</p> <p>1 ბავშვი</p> <p>1 ბავშვი</p> | <p>21.5</p> <p>75</p> <p>39</p> <p>93</p> | <p>11.5</p> <p>25</p> <p>21.4</p> <p>28.5</p> | <p>30</p> <p>105</p> <p>55</p> <p>130</p> | <p>16</p> <p>35</p> <p>30</p> <p>40</p> | <p>9.5</p> <p>18</p> <p>10</p> <p>18</p> | <p>4.5</p> <p>8</p> <p>4.5</p> <p>8</p> | <p>0.14 (100)</p> <p>0.2 (100)</p> <p>0.14 (100)</p> <p>0.2 (100)</p> | <p>0.1 (60)</p> <p>0.14 (60)</p> <p>0.1 (60)</p> <p>0.14 (60)</p> |
| <p>10 მოსწავლეთა ბანაკები (მათ შორის მთელი წლის განმავლობაში ქმედებისას):</p> <p>ნედლეულზე მომუშავე სასადილოებით და ავტომატური სარეცხი მანქანებით აღჭურვილი სამრეცხაოებით</p> <p>ნახევარფაბრიკატებზე მომუშავე სასადილოებით და თეთრეულის რეცხვით ცენტრალიზებულ სამრეცხაოებში</p> | <p>1 ადგ</p> | <p>130</p> <p>55</p> | <p>40</p> <p>30</p> | <p>130</p> <p>55</p> | <p>40</p> <p>30</p> | <p>18</p> <p>10</p> | <p>8</p> <p>4.5</p> | <p>0.2 (100)</p> <p>0.14 (100)</p> | <p>0.14 (60)</p> <p>0.1 (60)</p> |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|--|------|-----|-----|-----|------|------|---------------------------------|--------------|
| 11 | სამრეცხაოები: მექანიზებული | 1 კვ. მშრალით ეთრეული | 75 | 25 | 75 | 25 | 75 | 25 | ტექნოლოგი ური მონაცემებით | |
| | არამექანიზებული | - " - | 40 | 15 | 40 | 15 | 40 | 15 | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| 12 | ადმინისტრაციული შენობები | 1 მომუშავე | 12 | 5 | 16 | 7 | 4 | 2 | 0.14 (80) | 0.1 (60) |
| 13 | სასწავლო დაწესებულებები (მათ შორის უმაღლესი და საშუალო სპეციალური) შხაპებით ტანვარჯიშის დარბაზში და მზა პროდუქციის სარეალიზაციო ბუფეტებით | 1 მოსწავლე და 1 მასწავ- ლებელი | 17.2 | 6 | 20 | 8 | 2.7 | 1.2 | 0.14 (100) | 0.1 (60) |
| 14 | უმაღლესი და საშუალო სპეციალური სასწავლო დაწესებულებების ლაბორატორიები | 1 ხელსაწყო ცვლაში | 224 | 112 | 260 | 130 | 43.2 | 21.6 | 0.2 (200) | 0.2 (200) |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---------------------------|----|-----|------|-----|-----|-----|---------------|-------------|
| 15 | სკოლები საშხაპეებით ტანვარჯიშის დარბაზებში და ნახევრადფაბრიკატებზე მომუშავე სასადილოებით | 1 მოსწავლე | 10 | 3 | 11.5 | 3.5 | 3.1 | 1 | 0.14 (100) | 0.1 (60) |
| | იგივე, გახანგრძლივებული დღით | და 1 მასწავ- ლებელი | 12 | 3.4 | 14 | 4 | 3.1 | 1 | 0.14 (100) | 0.1 (60) |
| 16 | პროფტექსასწავლებლები შხაპეებით ტანვარჯიშის დარბაზებში და ნახევრადფაბრიკატებზე მომუშავე სასადილოებით | – " – | 20 | 8 | 23 | 9 | 3.5 | 1.4 | 0.14 (100) | 0.1 (60) |
| 17 | სკოლა-ინტერნატი შენობებით: სასწავლო (შხაპეებით ტანვარჯიშის დარბაზებში) | – " – | 9 | 2.7 | 10.5 | 3.2 | 3.1 | 1 | 0.14 (100) | 0.1 (60) |
| | საძინებელი | 1 ადგილი | 70 | 30 | 70 | 30 | 9 | 6 | 0.14 (100) | 0.1 (60) |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---------------|-----|----|-----|----|------|-----|--------------|--------------|
| 18 | სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტები და ლაბორატორიები: | | | | | | | | | |
| | ქიმიური პროფილის | 1 მომუშავე | 460 | 60 | 570 | 80 | 55.6 | 8 | 0.2 (300) | 0.2 (200) |
| | ბიოლოგიური პროფილის | – " – | 310 | 55 | 370 | 75 | 32 | 8.2 | 0.2 (300) | 0.2 (200) |
| | ფიზიკური პროფილის | – " – | 125 | 15 | 155 | 20 | 12.9 | 1.7 | 0.2 (300) | 0.2 (200) |
| | საბუნებისმეტყველო პროფილის | – " – | 12 | 5 | 16 | 7 | 3.5 | 1.7 | 0.14 (80) | 0.1 (60) |
| 19 | აფთიაქები: | | | | | | | | | |
| | სავაჭრო დარბაზი და დამხმარე სათავსო | – " – | 12 | 5 | 16 | 7 | 4 | 2 | 0.14 (60) | 0.1 (40) |
| | წამლების მოსამზადებელი ლაბორატორია | – " – | 310 | 55 | 370 | 75 | 32 | 8.2 | 0.2 (300) | 0.2 (200) |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|----------------|----|------|----|------|----|------|--------------|--------------|
| 20 | საზოგადოებრივი კვების საწარმოები: კვების მომხადებისათვის: | | | | | | | | | |
| | სასადილო დარბაზში ირეალიზაციისათვის | 1 პირ ულუფა | 16 | 12.7 | 16 | 12.7 | 16 | 12.7 | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| | სახლებში გასაყიდად | - " - | 14 | 11.2 | 14 | 11.2 | 14 | 11.2 | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| | ნახევარფაბრიკატების გამომშვები: | | | | | | | | | |
| | ხორცის | 1 ტ | - | - | - | - | - | - | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| | თევზის | - " - | - | - | - | - | - | - | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| | ბოსტნეული | - " - | - | - | - | - | - | - | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| | კულინარული | - " - | - | - | - | - | - | - | 0.3 (300) | 0.2 (200) |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|--------------|
| 21 | მაღაზიები: სასურსათო | 1 მომუშავე ცვლაში სავაჭრო დარბაზის 20 მ² | 250 | 65 | 250 | 65 | 37 | 9.6 | 0.3 (300) | 0.2 (200) |
| | სამრეწველო საქონლის | 1 მომუშავე ცვლაში | 12 | 5 | 16 | 7 | 4 | 2 | 0.14 (80) | 0.1 (60) |
| 22 | საპარიკმახეროები | 1 სამუშაო ადგილი ცვლაში | 56 | 33 | 60 | 35 | 9 | 4.7 | 0.14 (60) | 0.1 (40) |
| 23 | კინოთეატრები | 1 ადგილი | 4 | 1.5 | 4 | 1.5 | 0.5 | 0.2 | 0.14 (80) | 0.1 (50) |
| 24 | კლუბები | - " - | 8.6 | 2.6 | 10 | 3 | 0.9 | 0.4 | 0.14 (80) | 0.1 (50) |

| | | | | | | | | | | |
|----|---------------------------------------|-----------------------|-----|----|-----|----|-----|--------------|--------------|--------------|
| 25 | თეატრები: | | | | | | | 0.14 (80) | 0.1 (60) | |
| | მაყურებლისათვის | – " – | 10 | 5 | 10 | 5 | 0.9 | 0.3 | 0.14 (60) | 0.1 (40) |
| | მსახიობებისათვის | 1 მსახიობი | 40 | 25 | 40 | 25 | 3.4 | 2.2 | 0.14 (80) | 0.1 (50) |
| 26 | სტადიონები და სპორტდარბაზები: | | | | | | | 0.14 (80) | 0.1 (60) | |
| | მაყურებლისათვის | 1 ადგილი | 3 | 1 | 3 | 1 | 0.3 | 0.1 | 0.14 (60) | 0.1 (40) |
| | ფიზკულტურელებისათვის (შხაპის მიღებით) | 1 ფიზკულ ტურელი | 50 | 30 | 50 | 30 | 4.5 | 2.5 | 0.2 (80) | 0.14 (50) |
| | სპორტსმენებისათვის | 1 სპორტსმე ნი | 100 | 60 | 100 | 60 | 9 | 5 | 0.2 (80) | 0.14 (50) |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|-----|----|-----|----|-----|-----|--------------|--------------|
| 27 | საცურო აუზები: | | | | | | | | 0.14 (80) | 0.1 (60) |
| | აუზის შევსება | % დღელამეშ ო | 10 | – | – | – | – | – | – | – |
| | მაყურებლისათვის | 1 ადგილი | 3 | 1 | 3 | 1 | 0.3 | 0.1 | 0.14 (60) | 0.1 (40) |
| | სპორტსმენებისათვის (შხაპის მიღების გათვალისწინებით) | 1 სპორტსმე ნი (1 ფიზიკულ ტურელი) | 100 | 60 | 100 | 60 | 9 | 5 | 0.2 (80) | 0.14 (50) |

გაგრძელება

| | | | | | | | | | | |
|----|--|----------------------------|---|---|-----|-----|------|--------------|--------------|---------------|
| 28 | აბანოები: | | | | | | | 0.14 (80) | 0.1 (60) | |
| | გამაჯანსაღებელი პროცედურების მიღებით და საშხაპეში წყლის გადავლებით | 1 მოზანავე | – | – | 290 | 190 | 290 | 190 | 0.4 (290) | 0.4 (190) |
| | შხაპის კაბინა | – " – | – | – | 360 | 240 | 360 | 240 | 0.2 (360) | 0.14 (240) |
| | სააბაზანო კაბინა | – " – | – | – | 540 | 360 | 540 | 360 | 0.3 (540) | 0.14 (360) |
| | საშხაპეები სამრეწველო საწარმოების საყოფაცხოვრებო სათავსებში | 1 შხაპის ბადე ცვლაში | – | – | 500 | 270 | 500 | 270 | 0.2 (500) | 0.14 (270) |
| 30 | საამქროები 84 კვ-ზე მეტი 1 მ3/სთ სითბოს გამოყენებით | 1 კაცი ცვლაში | – | – | 45 | 24 | 14.1 | 8.4 | 0.14 (60) | 0.1 (40) |
| 31 | სხვა საამქროები | – " – | – | – | 25 | 11 | 9.4 | 4.4 | 0.14 (60) | 0.1 (40) |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|------------------|---------|---|---------|---|---|---|---|---|
| 32 | წყლის ხარჯები მორწყვაზე: | | | | | | | | | |
| | ბალახის საფარველზე | 1 მ ² | 3 | – | 3 | – | – | – | – | – |
| | ფეხბურთის მოედანზე | – " – | 0.5 | – | 0.5 | – | – | – | – | – |
| | დანარჩენ სპორტულ ნაგებობებზე | – " – | 1.5 | – | 1.5 | – | – | – | – | – |
| | სრულყოფილი საფარველი, ტროტუარების, მოედნების, ქარხნების გასასვლელებით | – " – | 0.4-0.5 | – | 0.4-0.5 | – | – | – | – | – |
| | მწვანე ნარგავები, გაზონები და ყვავილნარები | – " – | 3-6 | – | 3-6 | – | – | – | – | – |
| 33 | საციგურაოს ზედაპირის წყლის დასხმა | – " – | 0.5 | – | 0.5 | – | – | – | – | – |

სანიტარიული ხელსაწყოების წყლისა და ჩანადენების ხარჯი

| სანიტარიული ხელსაწყოები | წყლის წამური ხარჯი, ლ/წმ | | | წყლის საათური ხარჯი, ლ/სთ | | | თავისუფალი დაწნევა, მ | ხელსაწყოდან ჩანადენი ხარჯი, ლ/წმ | მინიმალური პირობითი გასასვლელი, დიამეტრი, მმ | |
|--|--------------------------|------|-------|---------------------------|------|-------|-----------------------|----------------------------------|--|----------|
| | საერთო | ცივი | ცხელი | საერთო | ცივი | ცხელი | | | მიმყვანი მიერთება | გამყვანი |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1. პირსაბანი, ხელსაბანი წყალდამხარჯი ონკანით | 0.1 | 0.1 | – | 30 | 30 | – | 2 | 0.15 | 10 | 32 |
| 2. იგივე, შემრევით | 0.12 | 0.09 | 0.09 | 60 | 40 | 40 | 2 | 0.15 | 10 | 32 |

| | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|-----|-----|---|-----|----|----|
| 3. ნიჟარა, ინვენტარული სარეცხი წყალდამხარჯი ონკანით და წყალდამხარჯი ლაბორატორიული ონკანი | 0.15 | 0.15 | – | 50 | 50 | – | 2 | 0.3 | 10 | 40 |
| 4. სარეცხი ნიჟარა (მათ შორის ლაბორატორიული) შემრევით | 0.12 | 0.09 | 0.09 | 80 | 60 | 60 | 2 | 0.6 | 10 | 40 |
| 5. სარეცხი ნიჟარა (საზოგადოებრივი კვების საწარმოებისათვის) შემრევით | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 500 | 280 | 220 | 2 | 0.6 | 15 | 52 |
| 6. აბაზანა შემრევით (მათ შორის საერთო აბაზანა და პირსაბანი) | 0.25 | 0.18 | 0.18 | 300 | 200 | 200 | 3 | 0.8 | 10 | 40 |
| 7. აბაზანა წყალგამაცხელებლით და შემრევით | 0.22 | 0.22 | – | 300 | 300 | – | 3 | 1.1 | 15 | 40 |
| 8. სამედიცინო აბაზანა შემრევის პირობითი დიამეტრით, მმ: | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 700 | 460 | 460 | 5 | 2.3 | 20 | 50 |
| 25 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 750 | 500 | 500 | 5 | 3 | 25 | 75 |
| 32 | 1.4 | 1 | 1 | 1060 | 710 | 710 | 5 | 3 | 32 | 75 |
| 9. ფეხის აბაზანა შემრევით | 0.1 | 0.07 | 0.07 | 220 | 165 | 165 | 3 | 0.5 | 10 | 40 |

| | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|------|------|------|-----|---|------|----|----|
| 10. შხაპის კაბინა თხელი საშხაპე ქვეშით და შემრევით | 0.12 | 0.09 | 0.09 | 100 | 60 | 60 | 3 | 0.2 | 10 | 40 |
| 11. შხაპის კაბინა ღრმა საშხაპე ქვეშით და შემრევით | 0.12 | 0.09 | 0.09 | 115 | 80 | 80 | 3 | 0.6 | 10 | 40 |
| 12. შხაპი ჯგუფურ დანადგარში შემრევით | 0.2 | 0.14 | 0.14 | 500 | 270 | 230 | 3 | 0.2 | 10 | 50 |
| 13. ჰიგიენური შხაპი (ბიდე) შემრევით და აერატორით | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 75 | 54 | 54 | 5 | 0.15 | 10 | 32 |
| 14. ქვედა აღმავალი შხაპი | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 650 | 430 | 430 | 5 | 0.3 | 15 | 40 |
| 15. სვეტი სასაპნეში ცხელი და ცივი წყალდამხარჯი ონკანით | 0.4 | 0.4 | – | 1000 | 1000 | – | 2 | 0.4 | 20 | – |
| 16. უნიტაზი ჩამრეცხი ავზით | 0.1 | 0.1 | – | 83 | 83 | – | 2 | 1.6 | 8 | 85 |
| 17. უნიტაზი ჩამრეცხი ონკანით | 1.4 | 1.4 | – | 81 | 81 | – | 4 | 1.4 | – | 85 |
| 18. პისუარი | 0.035 | 0.035 | – | 36 | 36 | – | 2 | 0.1 | 10 | 40 |

| | | | | | | | | | | |
|---|------|------|-----|------|------|-----|---|------|----|-----|
| 19. პისუარი ნახევრადავტომატური ჩამრეცხი ონკანით | 0.2 | 0.2 | – | 36 | 36 | – | 3 | 0.2 | 15 | 40 |
| 20. სასმელი შადრევანი | 0.04 | 0.04 | – | 72 | 72 | – | 2 | 0.05 | 10 | 25 |
| 21. სარწყავი ონკანი | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 1080 | 1080 | 720 | 2 | 0.3 | 15 | – |
| 22. ტრაპი პირობითი დიამეტრით, მმ: | | | | | | | | | | |
| 50 | – | – | – | – | – | – | – | 0.7 | – | 50 |
| 100 | – | – | – | – | – | – | – | 21 | – | 100 |

α ($\alpha_{სთ}$) კოეფიციენტის მნიშვნელობები

როდესაც α ($\alpha_{სთ}$) P ($P_{სთ}$) $> 0,1$ და $N \leq 200$

| N | P (სთ) | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| | 0,1 | 0,125 | 0,16 | 0,2 | 0,25 | 0,316 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,8 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 2 | 0,39 | 0,39 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 4 | 0,58 | 0,62 | 0,65 | 0,69 | 0,72 | 0,76 | 0,78 | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| 6 | 0,72 | 0,78 | 0,83 | 0,90 | 0,97 | 1,04 | 1,11 | 1,16 | 1,20 | 1,20 |
| 8 | 0,84 | 0,91 | 0,99 | 1,08 | 1,18 | 1,29 | 1,39 | 1,50 | 1,58 | 1,59 |
| 10 | 0,95 | 1,04 | 1,14 | 1,25 | 1,38 | 1,52 | 1,66 | 1,81 | 1,94 | 1,97 |
| 12 | 1,05 | 1,15 | 1,28 | 1,41 | 1,57 | 1,74 | 1,92 | 2,11 | 2,29 | 2,36 |
| 14 | 1,14 | 1,27 | 1,41 | 1,57 | 1,75 | 1,95 | 2,17 | 2,40 | 2,63 | 2,75 |
| 16 | 1,25 | 1,37 | 1,53 | 1,71 | 1,92 | 2,15 | 2,41 | 2,69 | 2,96 | 3,14 |
| 18 | 1,32 | 1,47 | 1,65 | 1,85 | 2,09 | 2,35 | 2,55 | 2,97 | 3,24 | 3,53 |
| 20 | 1,41 | 1,57 | 1,77 | 1,99 | 2,25 | 2,55 | 2,88 | 3,24 | 3,60 | 3,92 |
| 22 | 1,49 | 1,67 | 1,88 | 2,13 | 2,41 | 2,74 | 3,11 | 3,51 | 3,94 | 4,33 |
| 24 | 1,57 | 1,77 | 2,00 | 2,26 | 2,57 | 2,93 | 3,33 | 3,78 | 4,27 | 4,70 |
| 26 | 1,64 | 1,86 | 2,11 | 2,39 | 2,73 | 3,11 | 3,55 | 4,04 | 4,60 | 5,11 |
| 28 | 1,72 | 1,95 | 2,21 | 2,52 | 2,88 | 3,30 | 3,77 | 4,3 | 4,94 | 5,51 |
| 30 | 1,80 | 2,04 | 2,32 | 2,65 | 3,03 | 3,48 | 3,99 | 4,56 | 5,27 | 5,89 |
| 32 | 1,87 | 2,13 | 2,43 | 2,77 | 3,18 | 3,66 | 4,20 | 4,82 | 5,60 | 6,24 |
| 34 | 1,94 | 2,21 | 2,53 | 2,90 | 3,33 | 3,84 | 4,42 | 5,08 | 5,92 | 6,65 |
| 36 | 2,02 | 2,30 | 2,63 | 3,02 | 3,48 | 4,02 | 4,63 | 5,33 | 6,23 | 7,02 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 38 | 2,09 | 2,38 | 2,73 | 3,14 | 3,62 | 4,20 | 4,84 | 5,58 | 6,60 | 7,43 |
| 40 | 2,16 | 2,47 | 2,83 | 3,26 | 3,77 | 4,38 | 5,05 | 5,83 | 6,91 | 7,84 |
| 45 | 2,33 | 2,67 | 3,08 | 3,53 | 4,12 | 4,78 | 5,55 | 6,45 | 7,72 | 8,80 |
| 50 | 2,50 | 2,88 | 3,32 | 3,80 | 4,47 | 5,18 | 6,05 | 7,07 | 8,52 | 9,90 |
| 55 | 2,66 | 3,07 | 3,56 | 4,07 | 4,82 | 5,58 | 6,55 | 7,69 | 9,40 | 10,80 |
| 60 | 2,83 | 3,27 | 3,79 | 4,34 | 5,16 | 5,98 | 7,05 | 8,31 | 10,20 | 11,80 |
| 65 | 2,99 | 3,46 | 4,02 | 4,61 | 5,50 | 6,38 | 7,55 | 8,93 | 11,00 | 12,70 |
| 70 | 3,14 | 3,65 | 4,25 | 4,88 | 5,83 | 6,78 | 8,05 | 9,55 | 11,70 | 13,70 |
| 75 | 3,30 | 3,84 | 4,48 | 5,15 | 6,16 | 7,18 | 8,55 | 10,17 | 12,50 | 14,70 |
| 80 | 3,45 | 4,02 | 4,70 | 5,42 | 6,49 | 7,58 | 9,06 | 10,79 | 13,40 | 15,70 |
| 85 | 3,60 | 4,20 | 4,92 | 5,69 | 6,82 | 7,98 | 9,57 | 11,41 | 14,20 | 16,80 |
| 90 | 3,75 | 4,38 | 5,14 | 5,96 | 7,15 | 8,38 | 10,08 | 12,04 | 14,90 | 17,70 |
| 95 | 3,90 | 4,56 | 5,36 | 6,23 | 7,48 | 8,78 | 10,59 | 12,67 | 15,60 | 18,60 |
| 100 | 4,05 | 4,74 | 5,58 | 6,50 | 7,81 | 9,18 | 11,10 | 13,30 | 16,50 | 19,60 |
| 105 | 4,20 | 4,92 | 5,80 | 6,77 | 8,14 | 9,58 | 11,61 | 13,93 | 17,20 | 20,60 |
| 110 | 4,35 | 5,10 | 6,02 | 7,04 | 8,47 | 9,99 | 12,12 | 14,56 | 18,00 | 21,60 |
| 115 | 4,50 | 5,28 | 6,24 | 7,31 | 8,80 | 10,40 | 12,63 | 15,19 | 18,80 | 22,60 |
| 120 | 4,65 | 5,46 | 6,46 | 7,58 | 9,13 | 10,81 | 13,14 | 15,87 | 19,50 | 23,60 |
| 125 | 4,80 | 5,64 | 6,68 | 7,85 | 9,46 | 11,22 | 13,65 | 16,45 | 20,20 | 24,60 |
| 130 | 4,95 | 5,82 | 6,90 | 8,12 | 9,79 | 11,63 | 14,16 | 17,08 | 21,00 | 25,50 |
| 135 | 5,10 | 6,00 | 7,12 | 8,39 | 10,12 | 12,04 | 14,67 | 17,71 | 21,90 | 26,50 |
| 140 | 5,25 | 6,18 | 7,34 | 8,66 | 10,45 | 12,45 | 15,18 | 18,34 | 22,70 | 27,50 |
| 145 | 5,39 | 6,36 | 7,56 | 8,93 | 10,77 | 12,86 | 15,69 | 18,97 | 23,40 | 28,40 |
| 150 | 5,53 | 6,54 | 7,78 | 9,20 | 11,09 | 13,27 | 16,20 | 19,60 | 24,20 | 29,40 |
| 155 | 5,67 | 6,72 | 8,00 | 9,47 | 11,41 | 13,68 | 16,71 | 20,23 | 25,00 | 30,40 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 160 | 5,81 | 6,90 | 8,22 | 9,74 | 11,73 | 14,09 | 17,22 | 20,86 | 25,60 | 31,30 |
| 165 | 5,95 | 7,07 | 8,44 | 10,01 | 12,05 | 14,50 | 17,73 | 21,49 | 26,40 | 32,50 |
| 170 | 6,09 | 7,23 | 8,66 | 10,28 | 12,37 | 14,91 | 18,24 | 22,12 | 27,10 | 33,60 |
| 175 | 6,23 | 7,39 | 8,88 | 10,55 | 12,69 | 15,32 | 18,75 | 22,75 | 27,90 | 34,70 |
| 180 | 6,37 | 7,55 | 9,10 | 10,82 | 13,01 | 15,73 | 19,26 | 23,38 | 28,50 | 35,40 |
| 185 | 6,50 | 7,71 | 9,32 | 11,09 | 13,33 | 16,14 | 19,77 | 24,01 | 29,40 | 36,60 |
| 190 | 6,63 | 7,87 | 9,54 | 11,36 | 13,65 | 16,55 | 20,28 | 24,64 | 30,10 | 37,60 |
| 195 | 6,76 | 8,03 | 9,75 | 11,63 | 13,97 | 16,96 | 20,79 | 25,27 | 30,90 | 38,30 |
| 200 | 6,89 | 8,19 | 9,96 | 11,90 | 14,30 | 17,40 | 21,30 | 25,90 | 31,80 | 39,50 |

α (აწარგ) კოეფიციენტის მნიშვნელობები, როცა $P (P_{სარგ}) \leq 0,1$

ნებისმიერი N რიცხვისათვის N , აგრეთვე როცა $P (P_{სარგ}) > 0,1$ და $N > 200$

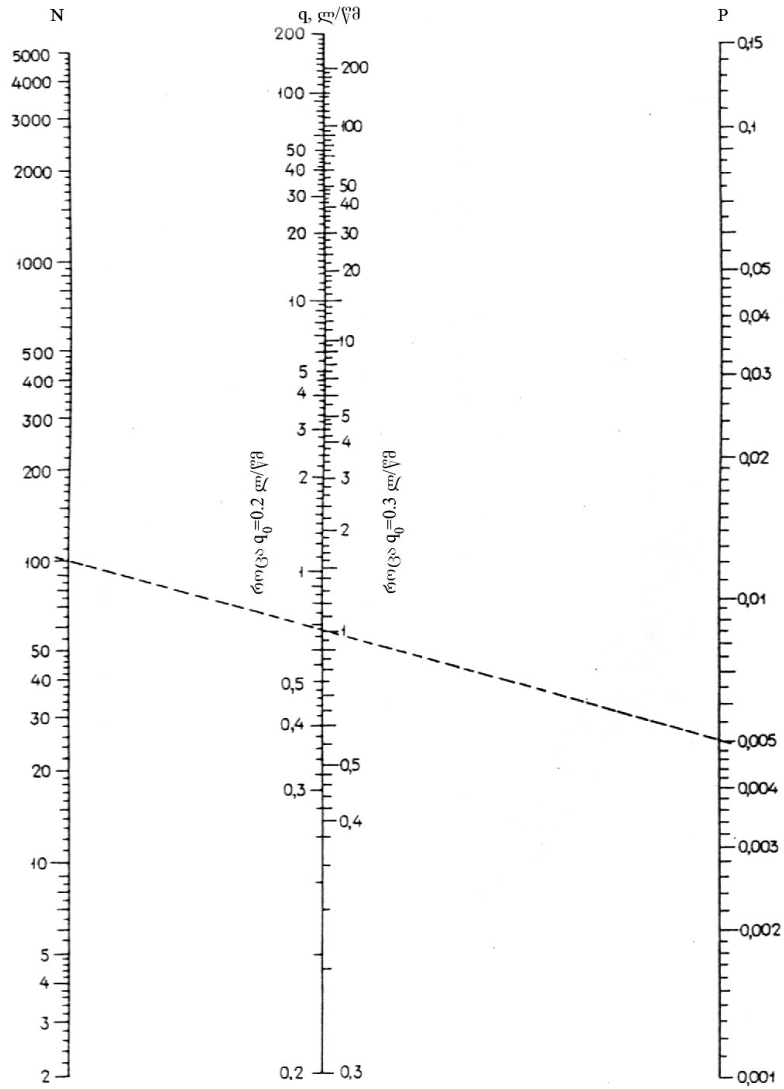
| N | P | α | N | P | α | N | P | α | N | P | α |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|------|------------|----------|-------|------------|----------|
| N | $P_{სარგ}$ | | N | $P_{სარგ}$ | | N | $P_{სარგ}$ | | N | $P_{სარგ}$ | |
| Менее | 0,200 | 0,046 | 0,266 | 0,115 | 0,361 | 0,35 | 0,573 | 0,84 | 0,883 | | |
| 0,015 | | | | | | | | | | | |
| 0,015 | 0,202 | 0,047 | 0,268 | 0,120 | 0,367 | 0,36 | 0,580 | 0,86 | 0,894 | | |
| 0,016 | 0,205 | 0,048 | 0,270 | 0,125 | 0,373 | 0,37 | 0,588 | 0,88 | 0,905 | | |
| 0,017 | 0,207 | 0,049 | 0,271 | 0,130 | 0,378 | 0,38 | 0,595 | 0,90 | 0,916 | | |
| 0,018 | 0,210 | 0,050 | 0,273 | 0,135 | 0,384 | 0,39 | 0,602 | 0,92 | 0,927 | | |
| 0,019 | 0,212 | 0,052 | 0,276 | 0,140 | 0,389 | 0,40 | 0,610 | 0,94 | 0,937 | | |
| 0,020 | 0,215 | 0,054 | 0,280 | 0,145 | 0,394 | 0,41 | 0,617 | 0,96 | 0,948 | | |
| 0,021 | 0,217 | 0,056 | 0,283 | 0,150 | 0,399 | 0,42 | 0,624 | 0,98 | 0,959 | | |
| 0,022 | 0,219 | 0,058 | 0,286 | 0,155 | 0,405 | 0,43 | 0,631 | 1,00 | 0,969 | | |
| 0,023 | 0,222 | 0,060 | 0,289 | 0,160 | 0,410 | 0,44 | 0,638 | 1,05 | 0,995 | | |
| 0,024 | 0,224 | 0,062 | 0,292 | 0,165 | 0,415 | 0,45 | 0,645 | 1,10 | 1,021 | | |
| 0,025 | 0,226 | 0,064 | 0,295 | 0,170 | 0,420 | 0,46 | 0,652 | 1,15 | 1,046 | | |
| 0,026 | 0,228 | 0,065 | 0,298 | 0,175 | 0,425 | 0,47 | 0,658 | 1,20 | 1,071 | | |
| 0,027 | 0,230 | 0,068 | 0,301 | 0,180 | 0,430 | 0,48 | 0,665 | 1,25 | 1,096 | | |
| 0,028 | 0,233 | 0,070 | 0,304 | 0,185 | 0,435 | 0,49 | 0,672 | 1,30 | 1,120 | | |
| 0,029 | 0,235 | 0,072 | 0,307 | 0,190 | 0,439 | 0,50 | 0,678 | 1,35 | 1,144 | | |
| 0,030 | 0,237 | 0,074 | 0,309 | 0,195 | 0,444 | 0,52 | 0,692 | 1,40 | 1,168 | | |
| 0,031 | 0,239 | 0,076 | 0,312 | 0,20 | 0,449 | 0,54 | 0,704 | 1,45 | 1,191 | | |
| 0,032 | 0,241 | 0,078 | 0,315 | 0,21 | 0,458 | 0,56 | 0,717 | 1,50 | 1,215 | | |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| 0,033 | 0,243 | 0,080 | 0,318 | 0,22 | 0,467 | 0,58 | 0,730 | 1,55 | 1,238 |
| 0,034 | 0,245 | 0,082 | 0,320 | 0,23 | 0,476 | 0,60 | 0,742 | 1,60 | 1,261 |
| 0,035 | 0,247 | 0,084 | 0,323 | 0,24 | 0,485 | 0,62 | 0,755 | 1,65 | 1,283 |
| 0,036 | 0,249 | 0,086 | 0,326 | 0,25 | 0,493 | 0,64 | 0,767 | 1,70 | 1,306 |
| 0,037 | 0,250 | 0,088 | 0,328 | 0,26 | 0,502 | 0,66 | 0,779 | 1,75 | 1,328 |
| 0,038 | 0,252 | 0,090 | 0,331 | 0,27 | 0,510 | 0,68 | 0,791 | 1,80 | 1,350 |
| 0,039 | 0,254 | 0,092 | 0,333 | 0,28 | 0,518 | 0,70 | 0,803 | 1,85 | 1,372 |
| 0,040 | 0,256 | 0,094 | 0,336 | 0,29 | 0,526 | 0,72 | 0,815 | 1,90 | 1,394 |
| 0,041 | 0,258 | 0,096 | 0,338 | 0,30 | 0,534 | 0,74 | 0,826 | 1,95 | 1,416 |
| 0,042 | 0,259 | 0,098 | 0,341 | 0,31 | 0,542 | 0,76 | 0,838 | 2,00 | 1,437 |
| 0,043 | 0,261 | 0,100 | 0,343 | 0,32 | 0,550 | 0,78 | 0,849 | 2,1 | 1,479 |
| 0,044 | 0,263 | 0,105 | 0,349 | 0,33 | 0,558 | 0,80 | 0,860 | 2,2 | 1,521 |
| 0,045 | 0,265 | 0,110 | 0,355 | 0,34 | 0,565 | 0,82 | 0,872 | 2,3 | 1,563 |
| 2,4 | 1,604 | 8,2 | 3,585 | 18,0 | 6,362 | 44,0 | 12,89 | 96 | 24,99 |
| 2,5 | 1,644 | 8,3 | 3,616 | 18,2 | 6,415 | 44,5 | 13,01 | 97 | 25,22 |
| 2,6 | 1,684 | 8,4 | 3,646 | 18,4 | 6,469 | 45,0 | 13,13 | 98 | 25,45 |
| 2,7 | 1,724 | 8,5 | 3,677 | 18,6 | 6,522 | 45,5 | 13,25 | 99 | 25,68 |
| 2,8 | 1,763 | 8,6 | 3,707 | 18,8 | 6,575 | 46,0 | 13,37 | 100 | 25,91 |
| 2,9 | 1,802 | 8,7 | 3,738 | 19,0 | 6,629 | 46,5 | 13,49 | 102 | 26,36 |
| 3,0 | 1,840 | 8,8 | 3,768 | 19,2 | 6,682 | 47,0 | 13,61 | 104 | 26,82 |
| 3,1 | 1,879 | 8,9 | 3,798 | 19,4 | 6,734 | 47,5 | 13,73 | 106 | 27,27 |
| 3,2 | 1,917 | 9,0 | 3,828 | 19,6 | 6,788 | 48,0 | 13,85 | 108 | 27,72 |
| 3,3 | 1,954 | 9,1 | 3,858 | 19,8 | 6,840 | 48,5 | 13,97 | 110 | 28,18 |
| 3,4 | 1,991 | 9,2 | 3,888 | 20,0 | 6,893 | 49,0 | 14,09 | 112 | 28,63 |
| 3,5 | 2,029 | 9,3 | 3,918 | 20,5 | 7,025 | 49,5 | 14,20 | 114 | 29,09 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------|------|-------|------|-------|----|-------|-----|-------|
| 3,6 | 2,065 | 9,4 | 3,948 | 21,0 | 7,156 | 50 | 14,32 | 116 | 29,54 |
| 3,7 | 2,102 | 9,5 | 3,978 | 21,5 | 7,287 | 51 | 14,56 | 118 | 29,89 |
| 3,8 | 2,138 | 9,6 | 4,008 | 22,0 | 7,417 | 52 | 14,80 | 120 | 30,44 |
| 3,9 | 2,174 | 9,7 | 4,037 | 22,5 | 7,547 | 53 | 15,04 | 122 | 30,90 |
| 4,0 | 2,210 | 9,8 | 4,067 | 23,0 | 7,677 | 54 | 15,27 | 124 | 31,35 |
| 4,1 | 2,246 | 9,9 | 4,097 | 23,5 | 7,806 | 55 | 15,51 | 126 | 31,80 |
| 4,2 | 2,281 | 10,0 | 4,126 | 24,0 | 7,935 | 56 | 15,74 | 128 | 32,25 |
| 4,3 | 2,317 | 10,2 | 4,185 | 24,5 | 8,064 | 57 | 15,98 | 130 | 32,70 |
| 4,4 | 2,352 | 10,4 | 4,244 | 25,0 | 8,192 | 58 | 16,22 | 132 | 33,15 |
| 4,5 | 2,386 | 10,6 | 4,302 | 25,5 | 8,320 | 59 | 16,45 | 134 | 33,60 |
| 4,6 | 2,421 | 10,8 | 4,361 | 26,0 | 8,447 | 60 | 16,69 | 136 | 34,06 |
| 4,7 | 2,456 | 11,0 | 4,419 | 26,5 | 8,575 | 61 | 16,92 | 138 | 34,51 |
| 4,8 | 2,490 | 11,2 | 4,477 | 27,0 | 8,701 | 62 | 17,15 | 140 | 34,96 |
| 4,9 | 2,524 | 11,4 | 4,534 | 27,5 | 8,828 | 63 | 17,39 | 142 | 35,41 |
| 5,0 | 2,558 | 11,6 | 4,592 | 28,0 | 8,955 | 64 | 17,62 | 144 | 35,86 |
| 5,1 | 2,592 | 11,8 | 4,649 | 28,5 | 9,081 | 65 | 17,85 | 146 | 36,31 |
| 5,2 | 2,626 | 12,0 | 4,707 | 29,0 | 9,207 | 66 | 18,09 | 148 | 36,76 |
| 5,3 | 2,660 | 12,2 | 4,764 | 29,5 | 9,332 | 67 | 18,32 | 150 | 37,21 |
| 5,4 | 2,693 | 12,4 | 4,820 | 30,0 | 9,457 | 68 | 18,55 | 152 | 37,66 |
| 5,5 | 2,726 | 12,6 | 4,877 | 30,5 | 9,583 | 69 | 18,79 | 154 | 38,11 |
| 5,6 | 2,760 | 12,8 | 4,934 | 31,0 | 9,707 | 70 | 19,02 | 156 | 38,56 |
| 5,7 | 2,793 | 13,0 | 4,990 | 31,5 | 9,832 | 71 | 19,25 | 158 | 39,01 |
| 5,8 | 2,826 | 13,2 | 5,047 | 32,0 | 9,957 | 72 | 19,48 | 160 | 39,46 |
| 5,9 | 2,858 | 13,4 | 5,103 | 32,5 | 10,08 | 73 | 19,71 | 162 | 39,91 |
| 6,0 | 2,891 | 13,6 | 5,159 | 33,0 | 10,20 | 74 | 19,94 | 164 | 40,35 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------|------|-------|------|--------|-----|--------|-----|--------|
| 6,1 | 2,924 | 13,8 | 5,215 | 33,5 | 10,33 | 75 | 20,18 | 166 | 40,80 |
| 6,2 | 2,956 | 14,0 | 5,270 | 34,0 | 10,45 | 76 | 20,41 | 168 | 41,25 |
| 6,3 | 2,989 | 14,2 | 5,326 | 34,5 | 10,58 | 77 | 20,64 | 170 | 41,70 |
| 6,4 | 3,021 | 14,4 | 5,382 | 35,0 | 10,70 | 78 | 20,87 | 172 | 42,15 |
| 6,5 | 3,053 | 14,6 | 5,437 | 35,5 | 10,82 | 79 | 21,10 | 174 | 42,60 |
| 6,6 | 3,085 | 14,8 | 5,492 | 36,0 | 10,94 | 80 | 21,33 | 176 | 43,05 |
| 6,7 | 3,117 | 15,0 | 5,547 | 36,5 | 11,07 | 81 | 21,56 | 178 | 43,50 |
| 6,8 | 3,149 | 15,2 | 5,602 | 37,0 | 11,19 | 82 | 21,69 | 180 | 43,95 |
| 6,9 | 3,181 | 15,4 | 5,657 | 37,5 | 11,31 | 83 | 22,02 | 182 | 44,40 |
| 7,0 | 3,212 | 15,6 | 5,712 | 38,0 | 11,43 | 84 | 22,25 | 184 | 44,84 |
| 7,1 | 3,244 | 15,8 | 5,767 | 38,5 | 11,56 | 85 | 22,48 | 186 | 45,29 |
| 7,2 | 3,275 | 16,0 | 5,821 | 39,0 | 11,68 | 86 | 22,71 | 188 | 45,74 |
| 7,3 | 3,307 | 16,2 | 5,876 | 39,5 | 11,80 | 87 | 22,94 | 190 | 46,19 |
| 7,4 | 3,338 | 16,4 | 5,930 | 40,0 | 11,92 | 88 | 23,17 | 192 | 46,64 |
| 7,5 | 3,369 | 16,6 | 5,984 | 40,5 | 12,04 | 89 | 23,39 | 194 | 47,09 |
| 7,6 | 3,400 | 16,8 | 6,039 | 41,0 | 12,16 | 90 | 23,62 | 196 | 47,54 |
| 7,7 | 3,431 | 17,0 | 6,093 | 41,5 | 12,28 | 91 | 23,85 | 198 | 47,99 |
| 7,8 | 3,462 | 17,2 | 6,147 | 42,0 | 12,41 | 92 | 24,08 | 200 | 48,43 |
| 7,9 | 3,493 | 17,4 | 6,201 | 42,5 | 12,53 | 93 | 24,31 | 205 | 49,49 |
| 8,0 | 3,524 | 17,6 | 6,254 | 43,0 | 12,65 | 94 | 24,54 | 210 | 50,59 |
| 8,1 | 3,555 | 17,8 | 6,308 | 43,5 | 12,77 | 95 | 24,77 | 215 | 51,70 |
| 220 | 52,80 | 360 | 83,28 | 500 | 113,32 | 640 | 143,08 | 780 | 172,66 |
| 225 | 53,90 | 365 | 84,36 | 505 | 114,38 | 645 | 144,14 | 785 | 173,71 |
| 230 | 55,00 | 370 | 85,44 | 510 | 115,45 | 650 | 145,20 | 790 | 174,76 |
| 235 | 56,10 | 375 | 86,52 | 515 | 116,52 | 655 | 146,25 | 795 | 175,82 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|
| 240 | 57,19 | 380 | 87,60 | 520 | 117,58 | 660 | 147,31 | 800 | 176,87 |
| 245 | 58,29 | 385 | 88,67 | 525 | 118,65 | 665 | 148,37 | 810 | 178,98 |
| 250 | 59,38 | 390 | 89,75 | 530 | 119,71 | 670 | 149,43 | 820 | 181,08 |
| 255 | 60,48 | 395 | 90,82 | 535 | 120,78 | 675 | 150,49 | 830 | 183,19 |
| 260 | 61,57 | 400 | 91,90 | 540 | 121,84 | 680 | 151,55 | 840 | 185,29 |
| 265 | 62,66 | 405 | 92,97 | 545 | 122,91 | 685 | 152,6 | 850 | 187,39 |
| 270 | 63,75 | 410 | 94,05 | 550 | 123,97 | 690 | 153,66 | 860 | 189,49 |
| 275 | 64,85 | 415 | 95,12 | 555 | 125,04 | 695 | 154,72 | 870 | 191,60 |
| 280 | 65,94 | 420 | 96,20 | 560 | 126,10 | 700 | 155,77 | 880 | 193,70 |
| 285 | 67,03 | 425 | 97,27 | 565 | 127,16 | 705 | 156,83 | 890 | 195,70 |
| 290 | 68,12 | 430 | 98,34 | 570 | 128,22 | 710 | 157,89 | 900 | 197,90 |
| 295 | 69,20 | 435 | 99,41 | 575 | 129,29 | 715 | 158,94 | 910 | 200,00 |
| 300 | 70,29 | 440 | 100,49 | 580 | 130,35 | 720 | 160,00 | 920 | 202,10 |
| 305 | 71,38 | 445 | 101,56 | 585 | 131,41 | 725 | 161,06 | 930 | 204,20 |
| 310 | 72,46 | 450 | 102,63 | 590 | 132,47 | 730 | 162,11 | 940 | 206,30 |
| 315 | 73,55 | 455 | 103,70 | 595 | 133,54 | 735 | 163,17 | 950 | 208,39 |
| 320 | 74,63 | 460 | 104,77 | 600 | 134,60 | 740 | 164,22 | 960 | 210,49 |
| 325 | 75,72 | 465 | 105,84 | 605 | 135,66 | 745 | 165,28 | 970 | 212,59 |
| 330 | 76,80 | 470 | 106,91 | 610 | 136,72 | 750 | 166,33 | 980 | 214,68 |
| 335 | 77,88 | 475 | 107,98 | 615 | 137,78 | 755 | 167,39 | 990 | 216,78 |
| 340 | 78,96 | 480 | 109,05 | 620 | 138,84 | 760 | 168,44 | 1000 | 218,87 |
| 345 | 80,04 | 485 | 110,11 | 625 | 139,90 | 765 | 169,50 | 1250 | 271,14 |
| 350 | 81,12 | 490 | 111,18 | 630 | 140,96 | 770 | 170,55 | 1600 | 343,90 |
| 355 | 82,20 | 495 | 112,25 | 635 | 142,02 | 775 | 171,60 | 2000 | 426,80 |



ნომოგრამა წყლის q წამობრივი ხარჯის განსაზღვრისათვის,
როცა $q_0 = 0,2$ და $0,3$ ლ/წმ და $P \leq 0,15$

შიგა წყალსადენის ქსელის ფოლადის მილების

ჰიდრავლიკური გაანგარიშების ცხრილი

| ხარჯი, ლ/წმ | სიჩქარე v, მ/წმ; ჰიდრავლიკური ქანობი 1000i (წნევის დანაკარგი სიგრძის ერთეულზე) მილების პირობითი გასასვლელისას, მმ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|----|-----------|-----|-----------|
| | 15 | | 20 | | 25 | | 32 | | 40 | | 50 | | 70 | | 80 | | 100 | |
| | v | 1000 i | v | 1000 i | v | 1000 i | v | 1000 i | v | 1000 i | v | 1000 i | v | 100 0i | v | 1000 i | v | 1000 i |
| 0,08 | 0,47 | 66,9 | 0,25 | 14,2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,1 | 0,59 | 100 | 0,31 | 21,1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,12 | 0,71 | 140 | 0,37 | 29,2 | 0,22 | 8,44 | | | | | | | | | | | | |
| 0,2 | 1,18 | 361 | 0,62 | 73,5 | 0,37 | 20,9 | 0,21 | 5,39 | | | | | | | | | | |
| 0,3 | 1,77 | 807 | 0,94 | 155 | 0,56 | 43,4 | 0,31 | 10,5 | 0,24 | 5,39 | | | | | | | | |
| 0,4 | 2,36 | 1435 | 1,25 | 266 | 0,75 | 73,5 | 0,42 | 17,5 | 0,32 | 8,98 | | | | | | | | |
| 0,5 | 2,95 | 2242 | 1,56 | 415 | 0,93 | 110,9 | 0,52 | 26,2 | 0,4 | 13,4 | 0,24 | 3,75 | | | | | | |
| 0,6 | | | 1,87 | 598 | 1,12 | 155,8 | 0,63 | 36,5 | 0,48 | 18,4 | 0,28 | 5,18 | | | | | | |
| 0,7 | | | 2,18 | 813 | 1,31 | 209,6 | 0,73 | 48,4 | 0,56 | 24,6 | 0,33 | 6,81 | 0,2 | 2,07 | | | | |
| 0,8 | | | 2,5 | 1062 | 1,5 | 273,8 | 0,84 | 61,9 | 0,64 | 31,3 | 0,38 | 8,64 | 0,23 | 2,62 | | | | |

| ხარჯი, ლ/წმ | სიჩქარე v, მ/წმ; ჰიდრავლიკური ქანობი 1000i (წნევის დანაკარგი სიგრძის ერთეულზე) მიღების პირობითი გასასვლელისას, მმ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|
| | 15 | | 20 | | 25 | | 32 | | 40 | | 50 | | 70 | | 80 | | 100 | |
| | v | 1000 i | v | 1000 i | v | 1000 i | v | 1000 i | v | 1000 i | v | 1000 i | v | 100 0i | v | 1000 i | v | 1000 i |
| 0,9 | | | 2,81 | 1344 | 1,68 | 346,5 | 0,94 | 77,7 | 0,72 | 38,9 | 0,42 | 10,7 | 0,26 | 3,23 | | | | |
| 1 | | | | | 1,87 | 427,8 | 1,05 | 93,6 | 0,8 | 47,2 | 0,47 | 12,9 | 0,29 | 3,89 | 0,2 | 1,64 | | |
| 1,2 | | | | | 2,24 | 616 | 1,25 | 132 | 0,95 | 66,1 | 0,57 | 18 | 0,35 | 5,38 | 0,24 | 2,26 | | |
| 1,4 | | | | | 2,62 | 838,5 | 1,46 | 179,7 | 1,11 | 88,2 | 0,66 | 23,8 | 0,4 | 7,09 | 0,28 | 2,97 | | |
| 1,6 | | | | | 2,99 | 1095 | 1,67 | 234,7 | 1,27 | 113,7 | 0,75 | 30,4 | 0,46 | 9,01 | 0,32 | 3,77 | | |
| 1,8 | | | | | | | 1,88 | 297,1 | 1,43 | 143,9 | 0,85 | 37,8 | 0,52 | 11,2 | 0,36 | 4,65 | | |
| 2 | | | | | | | 2,09 | 366,8 | 1,59 | 177,7 | 0,94 | 45,9 | 0,58 | 13,5 | 0,4 | 5,61 | 0,24 | 1,52 |
| 2,6 | | | | | | | 2,72 | 619,9 | 2,07 | 300,2 | 1,22 | 74,9 | 0,75 | 21,8 | 0,52 | 9,01 | 0,31 | 2,42 |
| 3 | | | | | | | | | 2,39 | 399,7 | 1,41 | 99,7 | 0,86 | 28,4 | 0,6 | 11,7 | 0,35 | 3,13 |
| 3,6 | | | | | | | | | 2,86 | 576 | 1,7 | 143,6 | 1,04 | 39,9 | 0,73 | 16,3 | 0,42 | 4,34 |
| 4 | | | | | | | | | | | 1,88 | 177,3 | 1,15 | 48,5 | 0,81 | 19,8 | 0,47 | 5,25 |
| 4,6 | | | | | | | | | | | 2,17 | 234,4 | 1,32 | 63,7 | 0,93 | 25,6 | 0,54 | 6,75 |
| 5 | | | | | | | | | | | 2,35 | 277 | 1,44 | 75,2 | 1,01 | 29,9 | 0,59 | 7,85 |

| ხარჯი, ლ/წმ | სიჩქარე v, მ/წმ; ჰიდრავლიკური ქანობი 1000i (წნევის დანაკარგი სიგრძის ერთეულზე) მიღების პირობითი გასასვლელისას, მმ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | 15 | | 20 | | 25 | | 32 | | 40 | | 50 | | 70 | | 80 | | 100 | |
| | v | 1000i | v | 1000i | v | 1000i | v | 1000i | v | 1000i | v | 1000i | v | 1000i | v | 1000i | v | 1000i |
| 5,6 | | | | | | | | | | | 2,64 | 347,4 | 1,61 | 94,3 | 1,13 | 37 | 0,65 | 9,67 |
| 6 | | | | | | | | | | | 2,83 | 399 | 1,73 | 108 | 1,21 | 42 | 0,71 | 11 |
| 7 | | | | | | | | | | | | | 2,02 | 147 | 1,41 | 57,2 | 0,82 | 14,6 |
| 8 | | | | | | | | | | | | | 2,3 | 193 | 1,61 | 74,7 | 0,92 | 18,7 |
| 9 | | | | | | | | | | | | | 2,59 | 235 | 1,81 | 94,5 | 1,06 | 23,2 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | 2,88 | 301 | 2,01 | 117 | 1,18 | 28,3 |

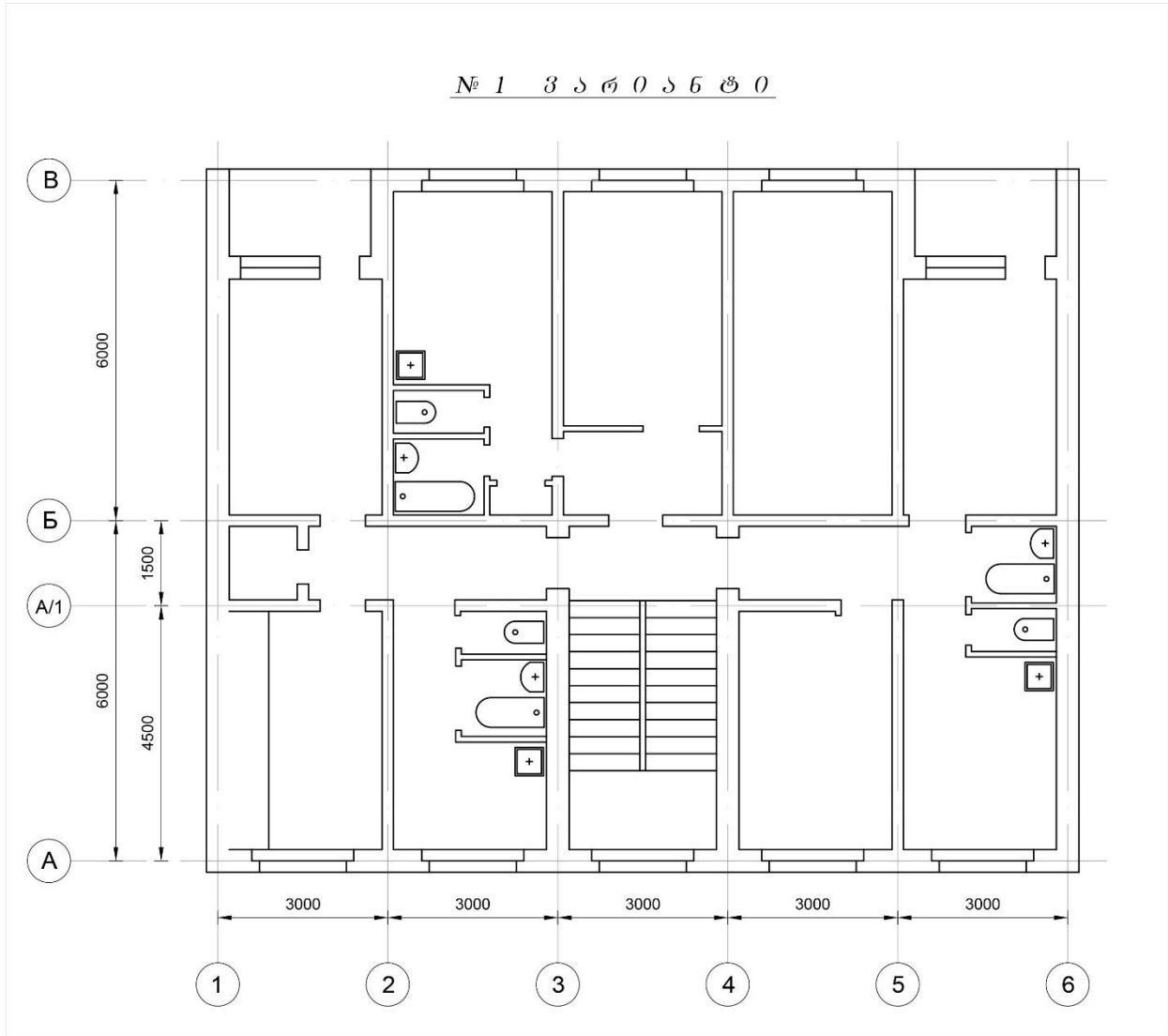
მონაცემები შიგა წყალარინების
თუჯის მიღების გაანგარიშებისათვის

| შეცემა | ქანობი | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|
| | 0,01 | | 0,014 | | 0,02 | | 0,025 | | 0,03 | | 0,035 | | 0,04 | | |
| | q, ლ/წმ | v, მ/წმ | q, ლ/წმ | v, მ/წმ | q, ლ/წმ | v, მ/წმ | q, ლ/წმ | v, მ/წმ | q, ლ/წმ | v, მ/წმ | q, ლ/წმ | v, მ/წმ | q, ლ/წმ | v, მ/წმ | |
| d=50 მმ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | | | | | | | | | | | 0,82 | 0,83 | 0,87 | 0,89 | |
| 0,6 | | | | | | | | | 1,01 | 0,82 | 1,1 | 0,89 | 1,17 | 0,95 | |
| 0,7 | | | | | 1,03 | 0,7 | 1,13 | 0,77 | 1,26 | 0,86 | 1,36 | 0,93 | 1,46 | 0,99 | |
| 0,8 | | | | | 1,2 | 0,71 | 1,31 | 0,78 | 1,47 | 0,87 | 1,59 | 0,85 | 1,7 | 1,01 | |
| 0,9 | | | | | 1,31 | 0,7 | 1,43 | 0,77 | 1,6 | 0,86 | 1,74 | 0,93 | 1,86 | 1 | |
| 1 | | | | | 1,23 | 0,63 | 1,34 | 0,68 | 1,51 | 0,77 | 1,63 | 0,83 | 1,75 | 0,89 | |
| d=100 მმ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,3 | | | | | | | | | | | | | | 2,17 | 1,09 |

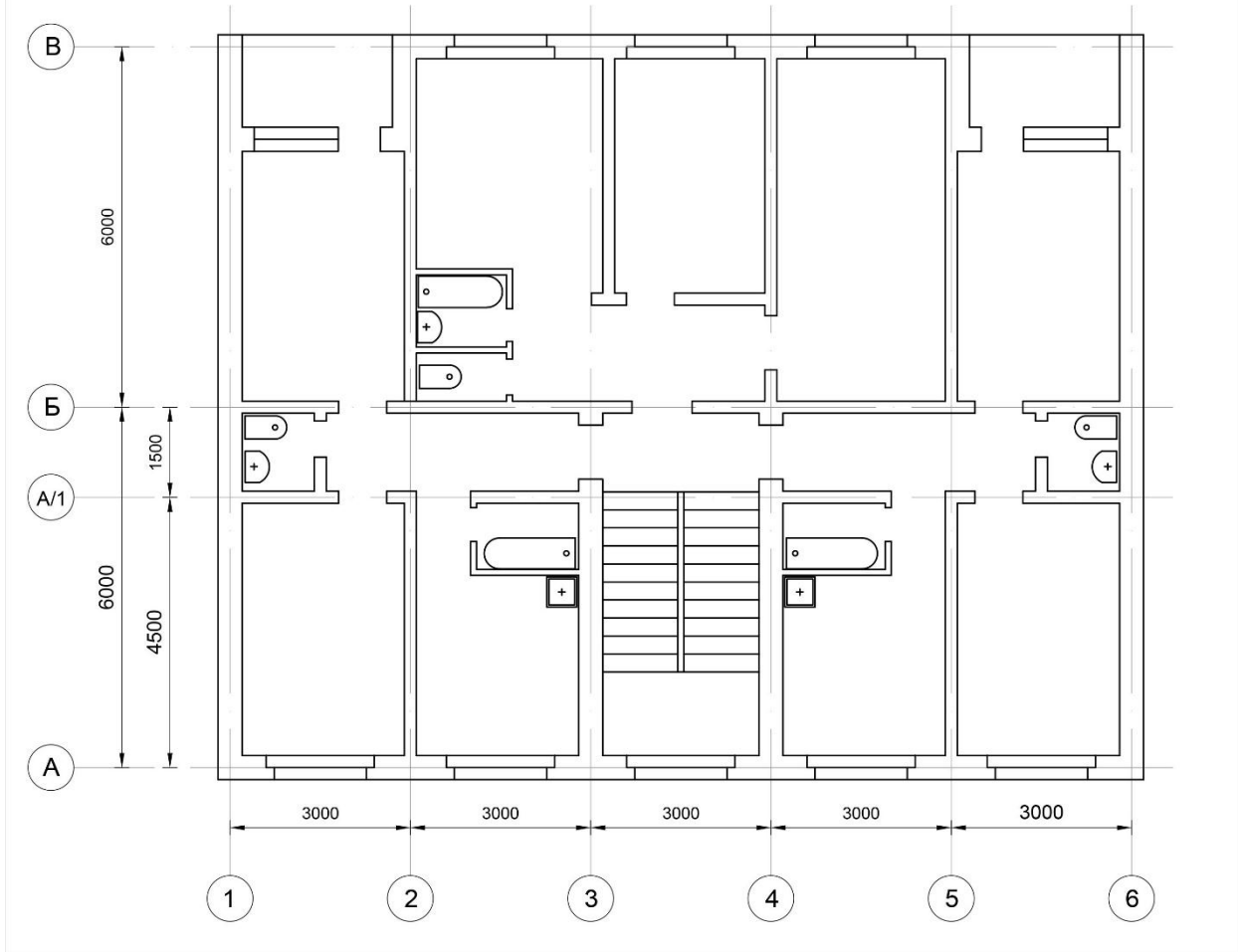
| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 0,4 | | | | | | | 2,94 | 1 | 3,22 | 1,1 | 3,48 | 1,18 | 3,71 | 1,27 |
| 0,5 | | | 3,36 | 0,85 | 3,87 | 0,99 | 4,35 | 1,11 | 4,76 | 1,21 | 5,14 | 1,31 | 5,5 | 1,4 |
| 0,6 | | | 4,51 | 0,92 | 5,21 | 1,06 | 5,83 | 1,18 | 6,38 | 1,3 | 6,9 | 1,4 | 7,37 | 1,5 |
| 0,7 | 4,53 | 0,77 | 5,61 | 0,96 | 6,49 | 1,11 | 7,26 | 1,24 | 7,95 | 1,35 | 8,59 | 1,46 | 9,18 | 1,56 |
| 0,8 | 5,29 | 0,79 | 6,55 | 0,97 | 7,58 | 1,13 | 8,47 | 1,26 | 9,27 | 1,38 | 10,02 | 1,49 | 10,71 | 1,59 |
| 0,9 | 5,77 | 0,78 | 7,14 | 0,96 | 8,26 | 1,11 | 9,24 | 2,24 | 10,11 | 1,36 | 10,93 | 1,47 | 11,68 | 1,57 |
| 1 | 5,42 | 0,69 | 6,72 | 0,85 | 7,74 | 0,99 | 8,69 | 1,11 | 9,52 | 1,21 | 10,29 | 1,31 | 11 | 1,4 |
| d=150 მმ | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,3 | | | | | | | 5,01 | 1,12 | 5,49 | 1,23 | 5,92 | 1,33 | 6,34 | 1,42 |
| 0,4 | | | 6,66 | 1,01 | 7,69 | 1,16 | 8,6 | 1,3 | 9,42 | 1,43 | 10,15 | 1,54 | 10,88 | 1,65 |
| 0,5 | 8,04 | 0,91 | 9,86 | 1,12 | 11,38 | 1,29 | 12,72 | 1,44 | 13,94 | 1,58 | 15,02 | 1,7 | 16,1 | 1,82 |
| 0,6 | 10,79 | 0,97 | 13,23 | 1,19 | 15,26 | 1,38 | 17,06 | 1,54 | 18,7 | 1,69 | 20,15 | 1,82 | 21,59 | 1,95 |
| 0,7 | 13,43 | 1,02 | 16,46 | 1,25 | 19 | 1,44 | 21,24 | 1,61 | 23,28 | 1,76 | 25,08 | 1,9 | 26,88 | 2,03 |
| 0,8 | 15,68 | 1,03 | 19,21 | 1,27 | 22,18 | 1,46 | 24,79 | 1,64 | 27,17 | 1,79 | 29,27 | 1,93 | 31,37 | 2,07 |
| 0,9 | 17,1 | 1,02 | 20,96 | 1,25 | 24,19 | 1,44 | 27,04 | 1,61 | 29,63 | 1,77 | 31,92 | 1,91 | 34,21 | 2,04 |
| 1 | 16,08 | 0,91 | 19,72 | 1,12 | 22,76 | 1,29 | 25,45 | 1,44 | 27,89 | 1,58 | 30,04 | 1,7 | 32,2 | 1,82 |

| d=200 მმ | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 0,3 | | | | | 9,61 | 1,21 | 10,75 | 1,36 | 11,76 | 1,48 | 12,72 | 1,6 | 13,62 | 1,72 |
| 0,4 | 11,67 | 0,99 | 14,27 | 1,22 | 16,48 | 1,4 | 18,42 | 1,57 | 20,17 | 1,72 | 21,8 | 1,86 | 23,35 | 1,99 |
| 0,5 | 17,28 | 1,1 | 21,13 | 1,34 | 24,39 | 1,55 | 27,27 | 1,74 | 29,85 | 1,9 | 32,26 | 2,05 | 34,56 | 2,2 |
| 0,6 | 23,17 | 1,18 | 28,34 | 1,44 | 32,72 | 1,66 | 36,57 | 1,86 | 40,03 | 2,03 | 43,27 | 2,2 | 46,35 | 2,35 |
| 0,7 | 28,85 | 1,23 | 35,27 | 1,5 | 40,73 | 1,73 | 45,53 | 1,94 | 49,83 | 2,12 | 53,87 | 2,29 | 57,7 | 2,46 |
| 0,8 | 33,67 | 1,25 | 41,17 | 1,53 | 47,53 | 1,76 | 53,14 | 1,97 | 58,16 | 2,16 | 62,87 | 2,33 | 67,34 | 2,5 |
| 0,9 | 36,72 | 1,23 | 44,9 | 1,51 | 51,84 | 1,74 | 57,95 | 1,95 | 63,43 | 2,13 | 68,57 | 2,3 | 73,44 | 2,47 |
| 1 | 34,56 | 1,1 | 42,25 | 1,34 | 48,79 | 1,55 | 54,54 | 1,74 | 59,7 | 1,9 | 64,53 | 2,05 | 69,12 | 2,2 |

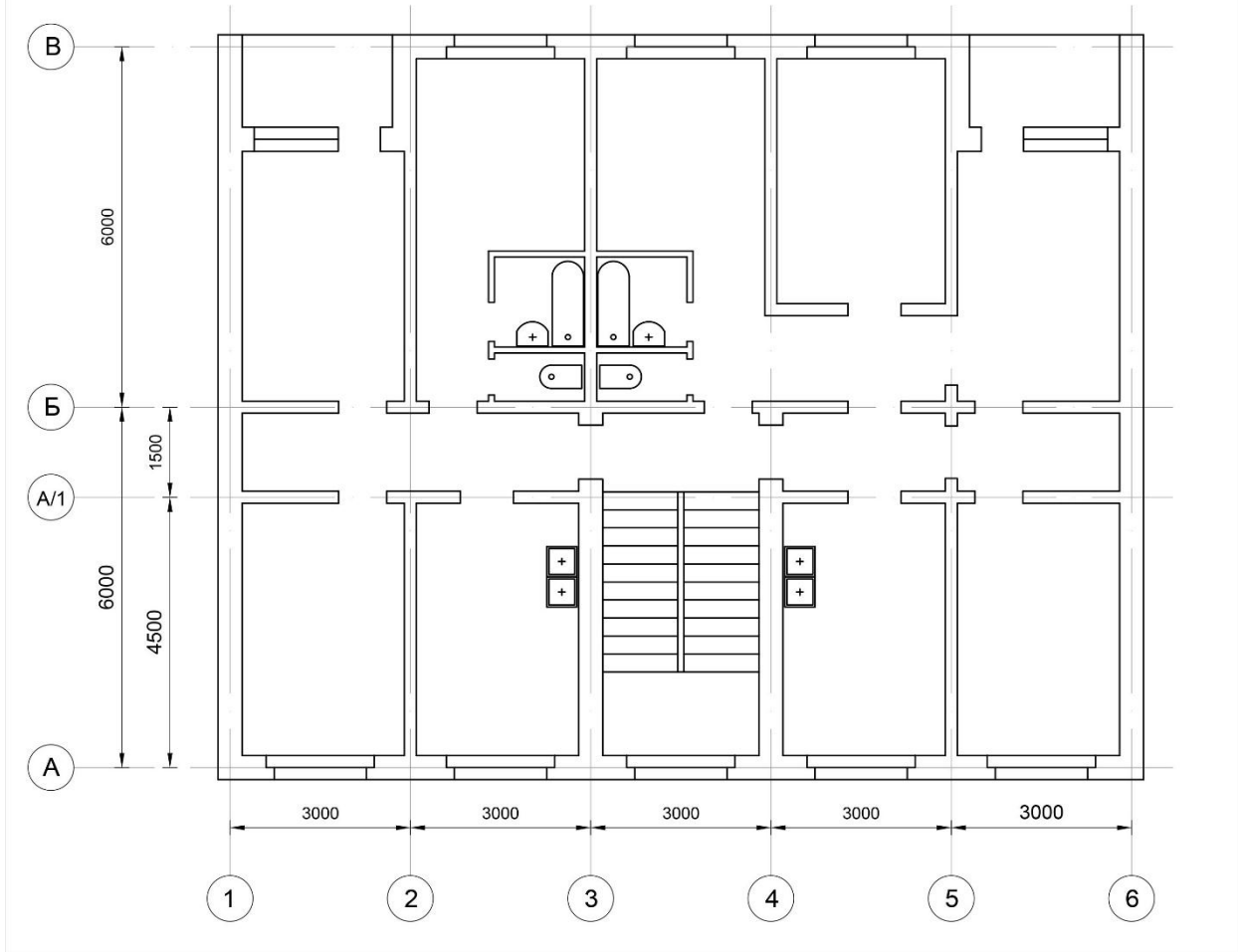
საცხოვრებელი შენობის ერთი სექციის გეგმების ვარიანტები



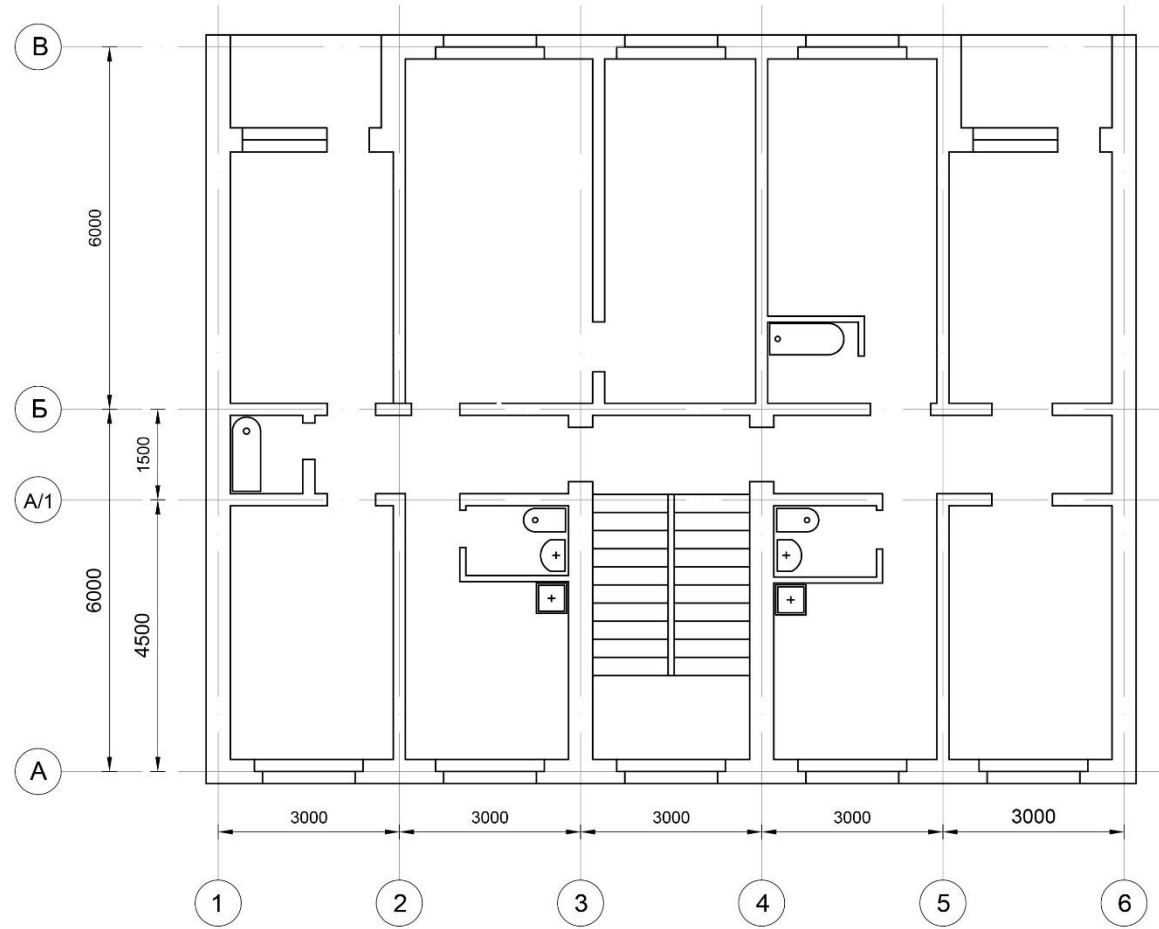
№ 2 3 5 0 5 6 0



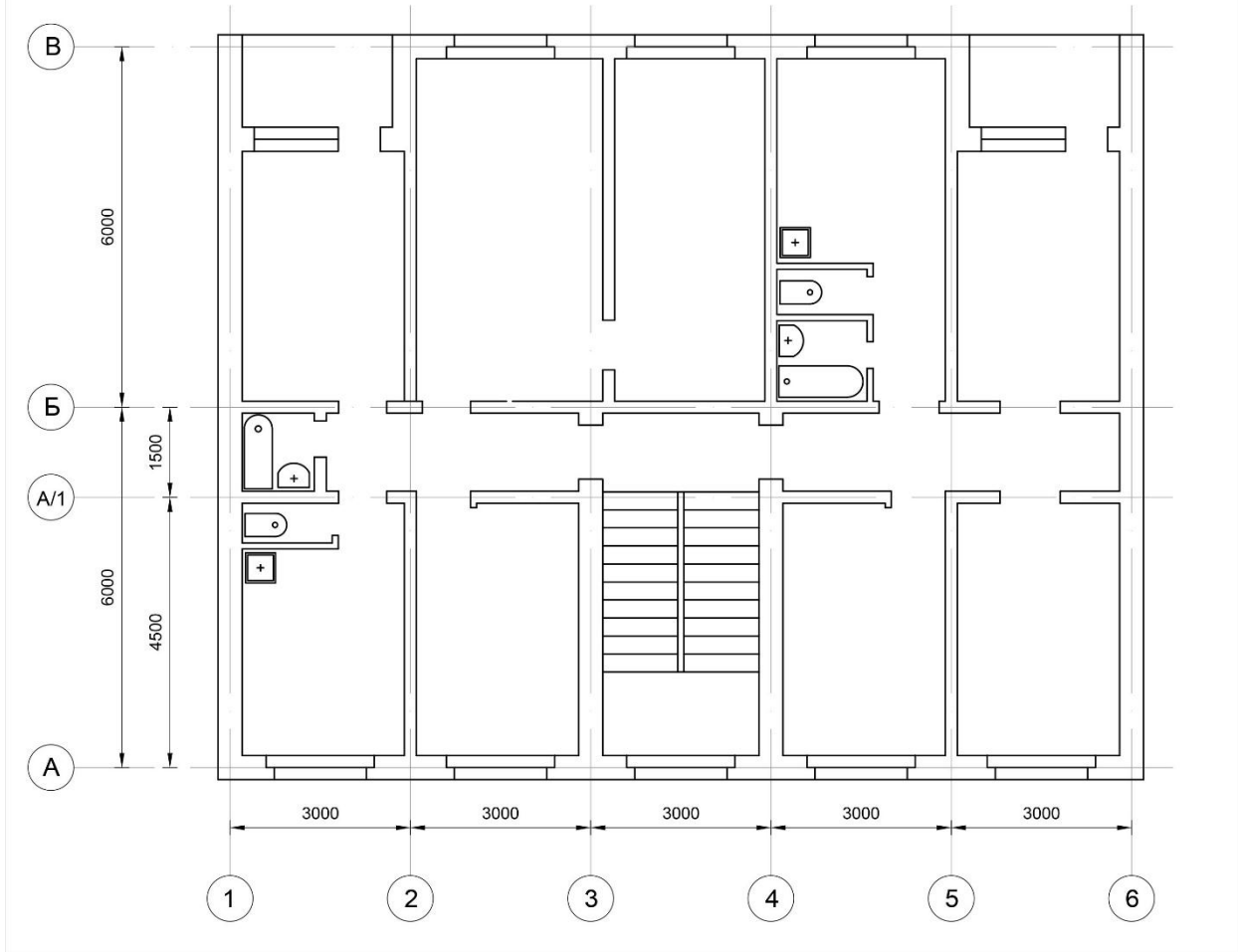
№ 3 3 3 0 3 6 0



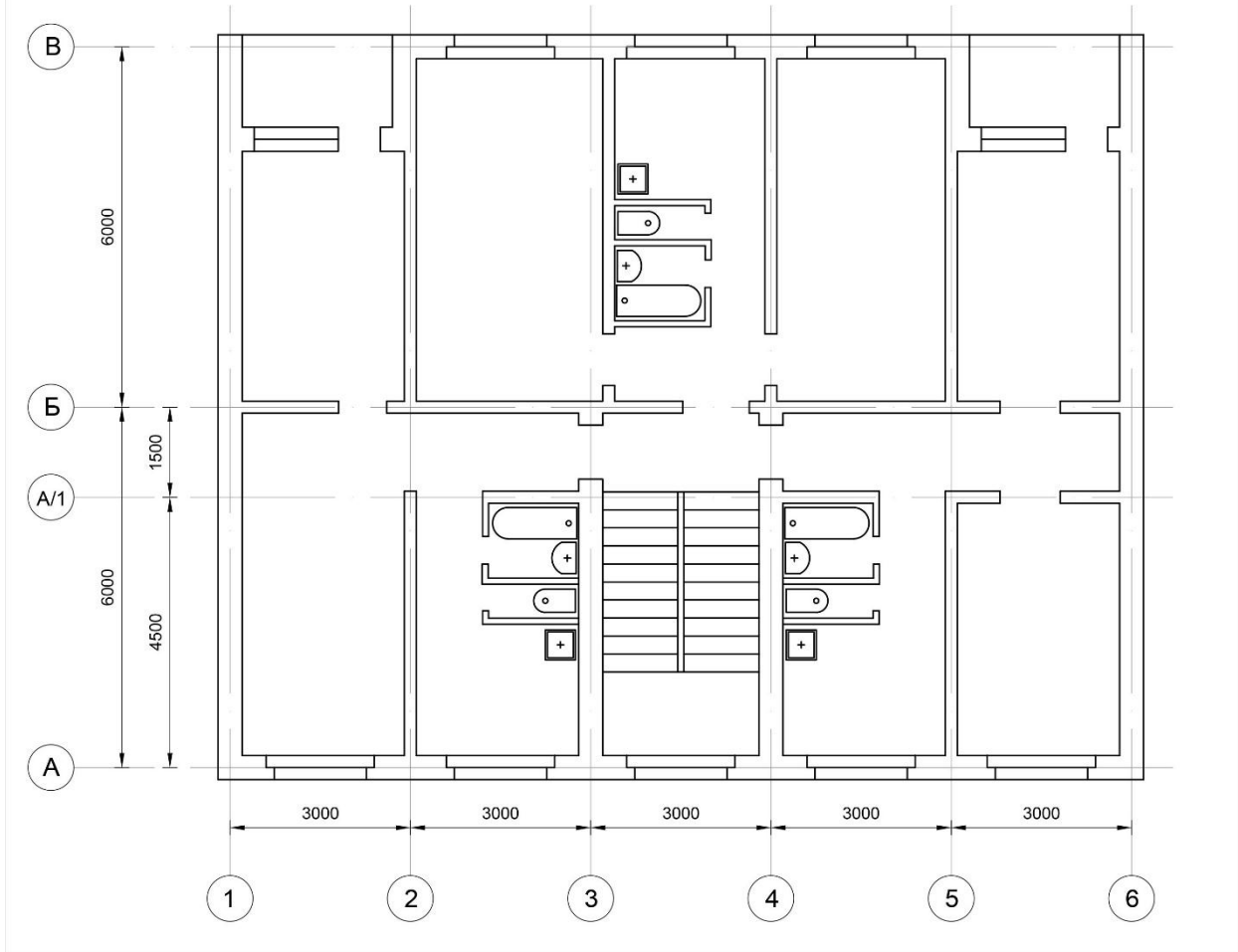
№ 4 3 5 6 0 5 6 0



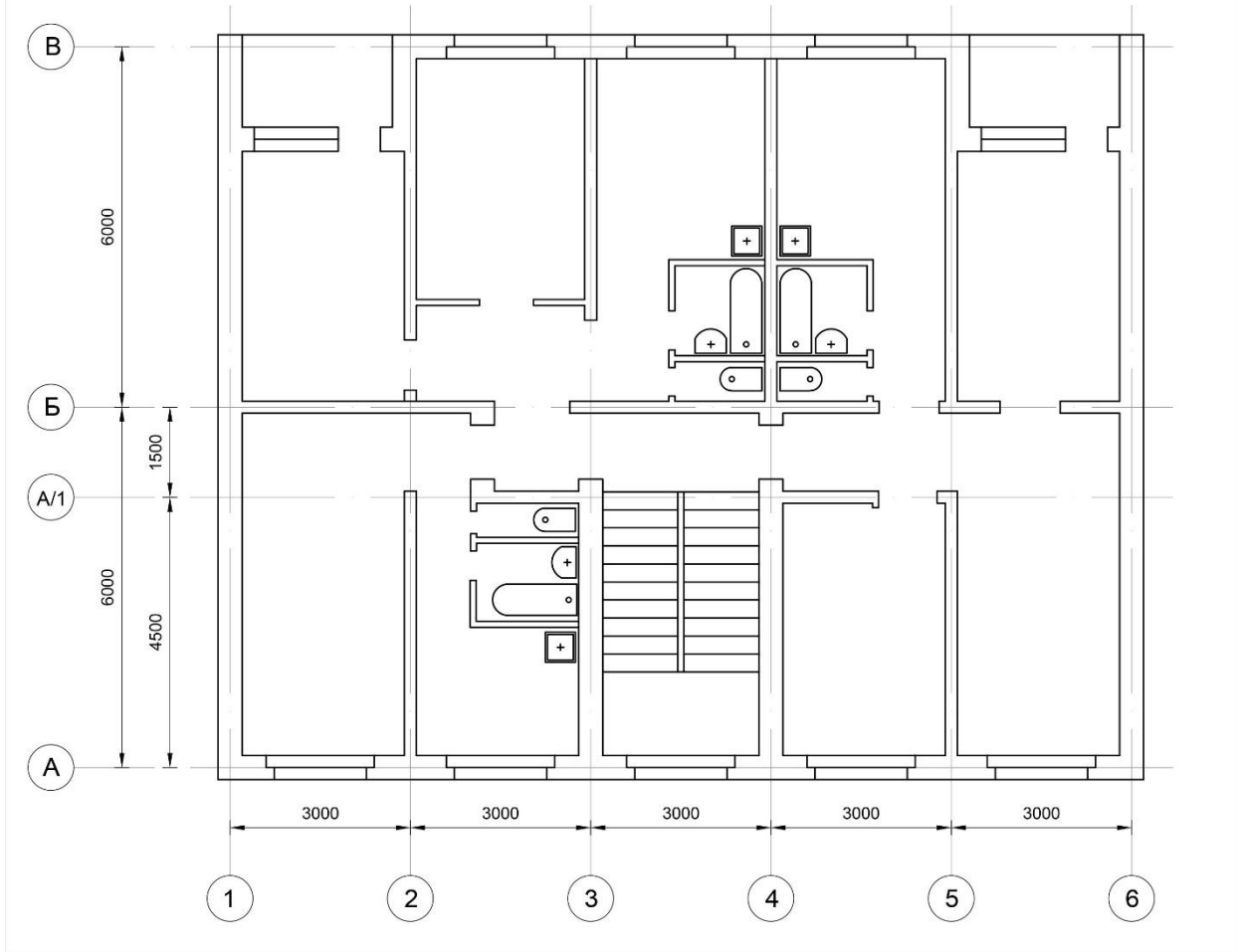
№ 5 3 5 0 5 6 0



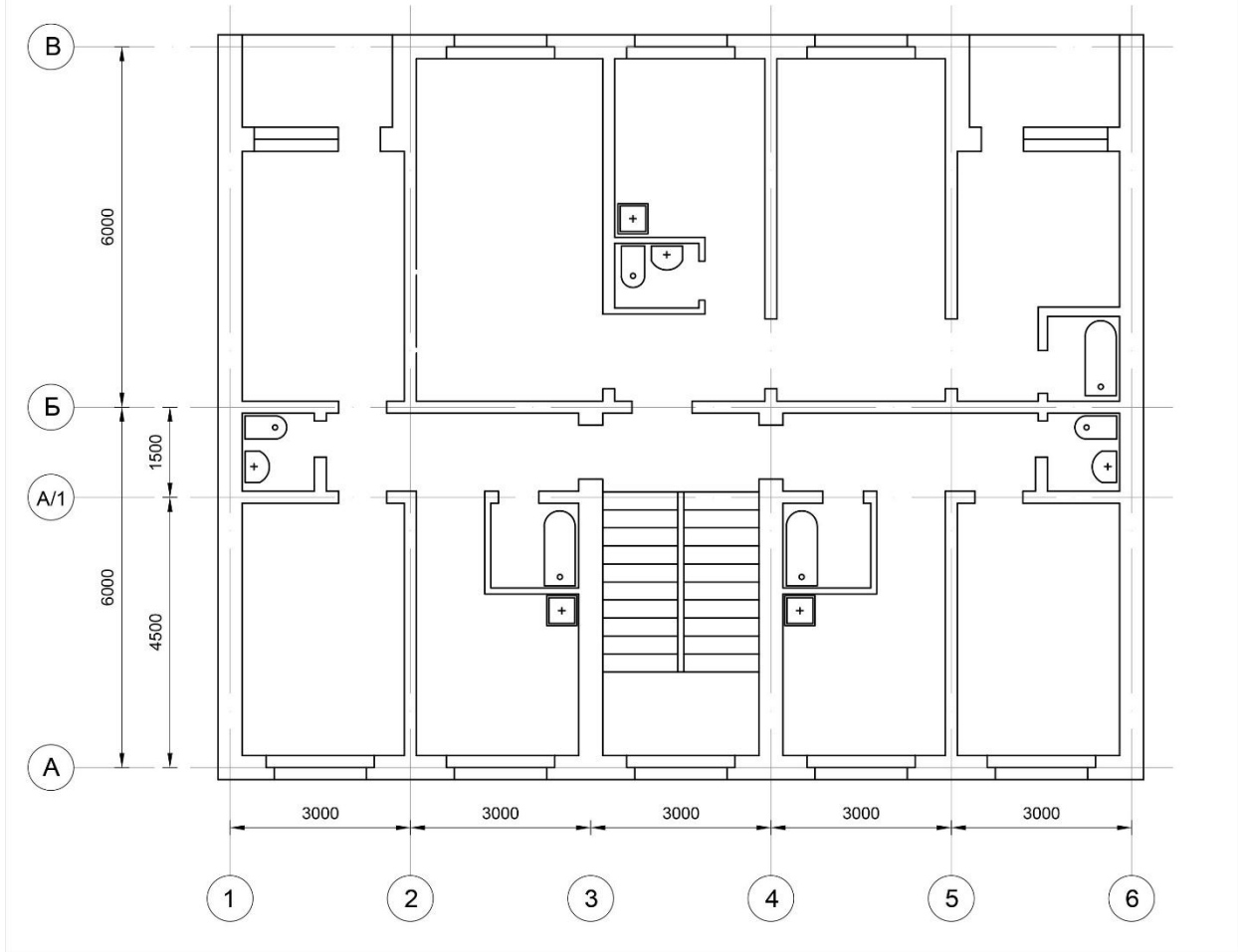
№ 6 3 5 0 5 6 0



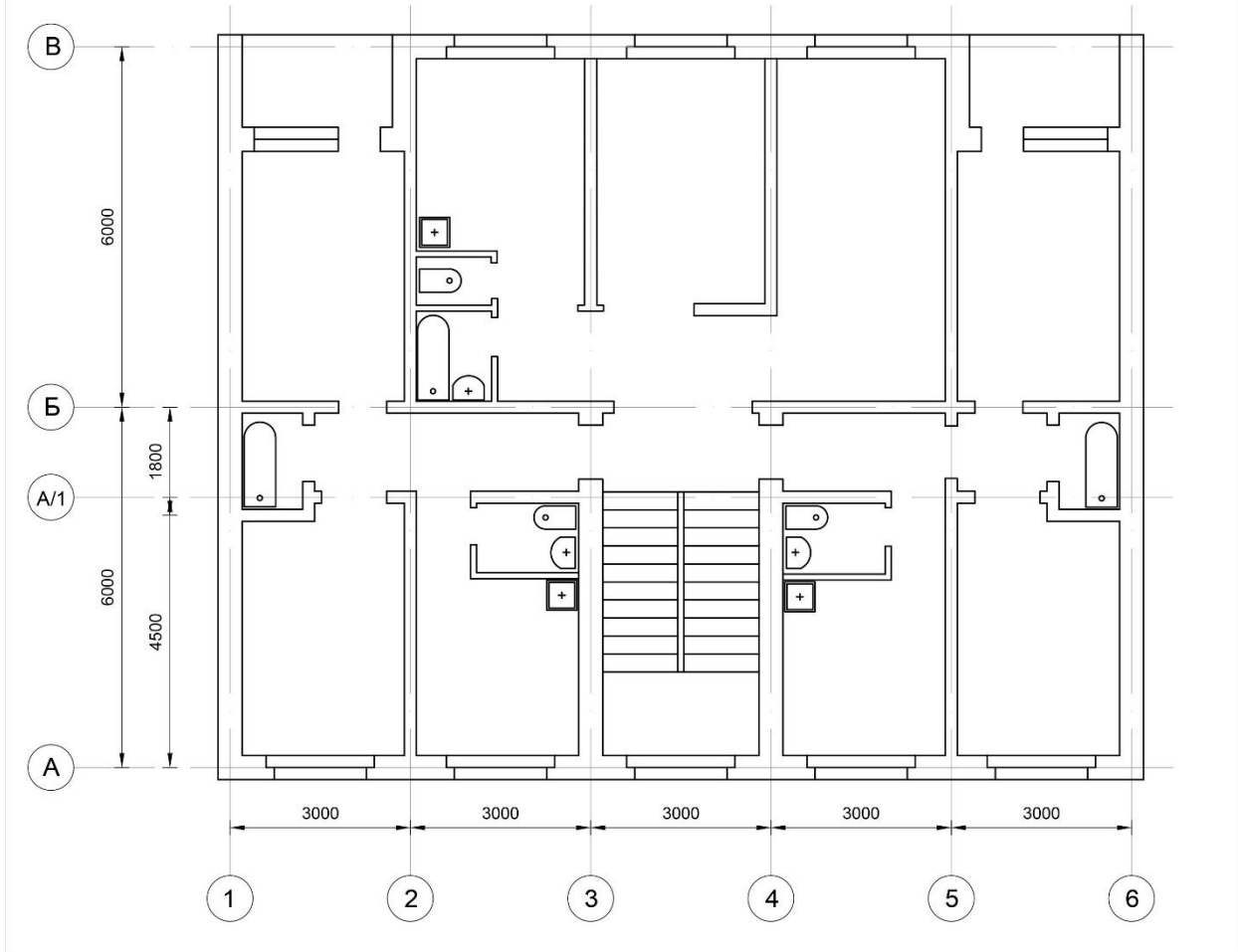
№ 7 3 5 6 0 5 6 0



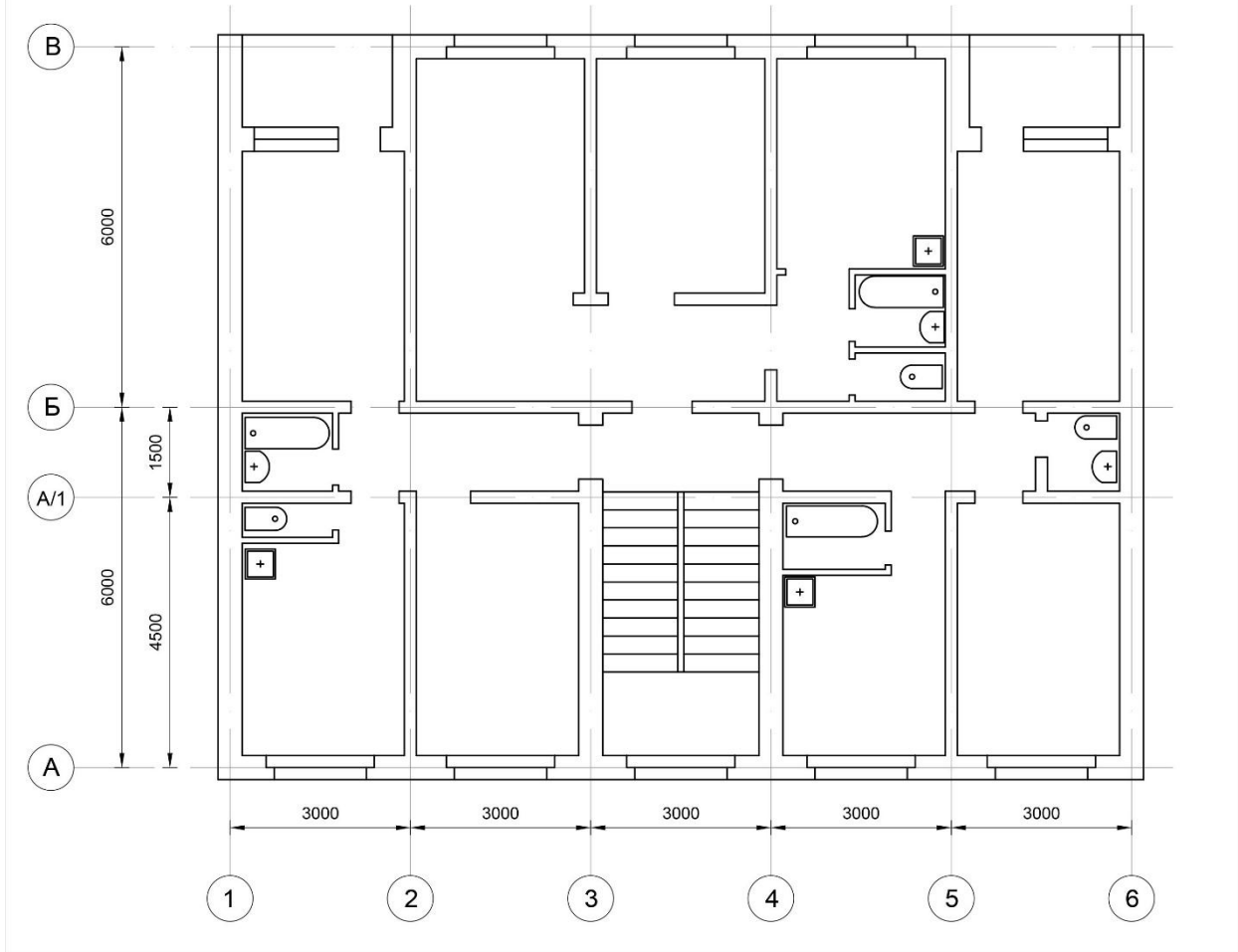
№ 8 3 5 0 5 6 0



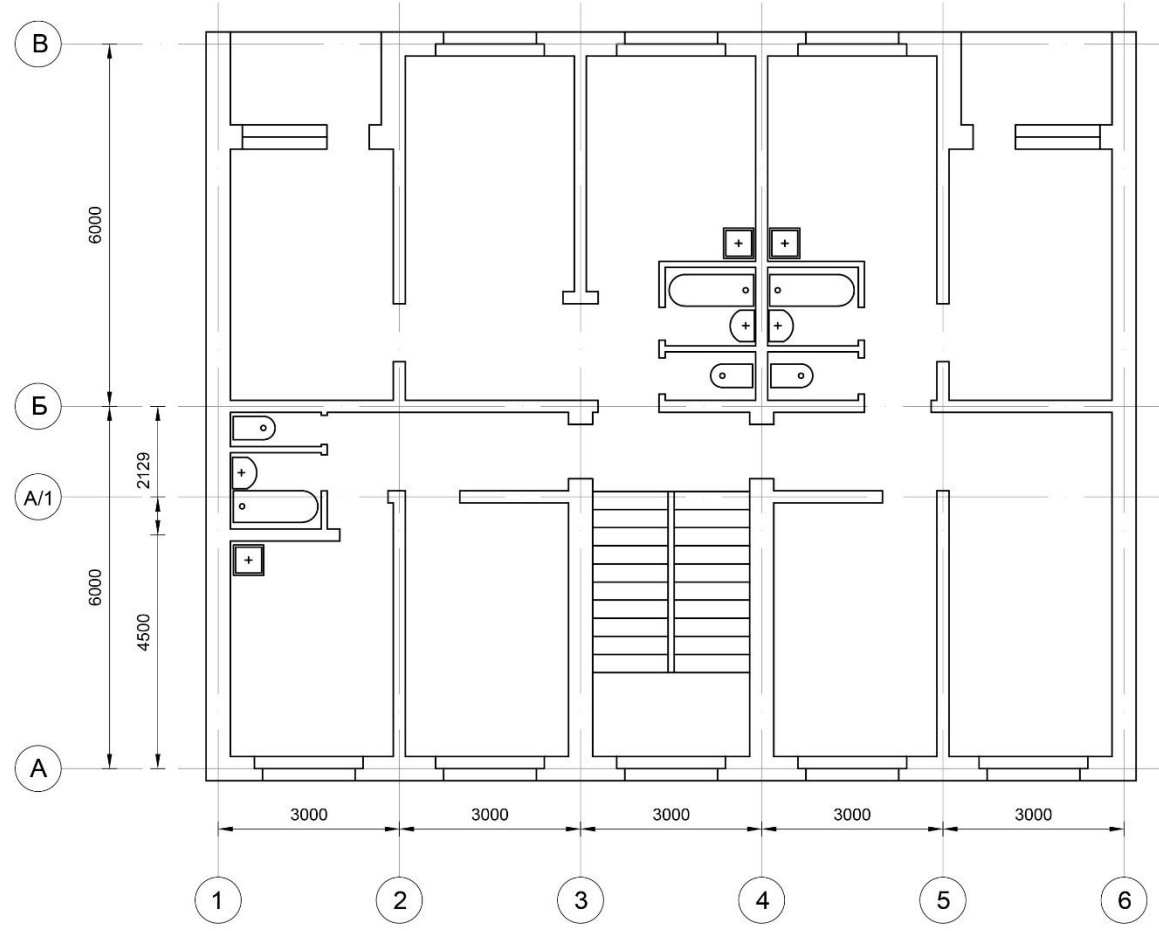
№ 9 3 5 0 5 6 0



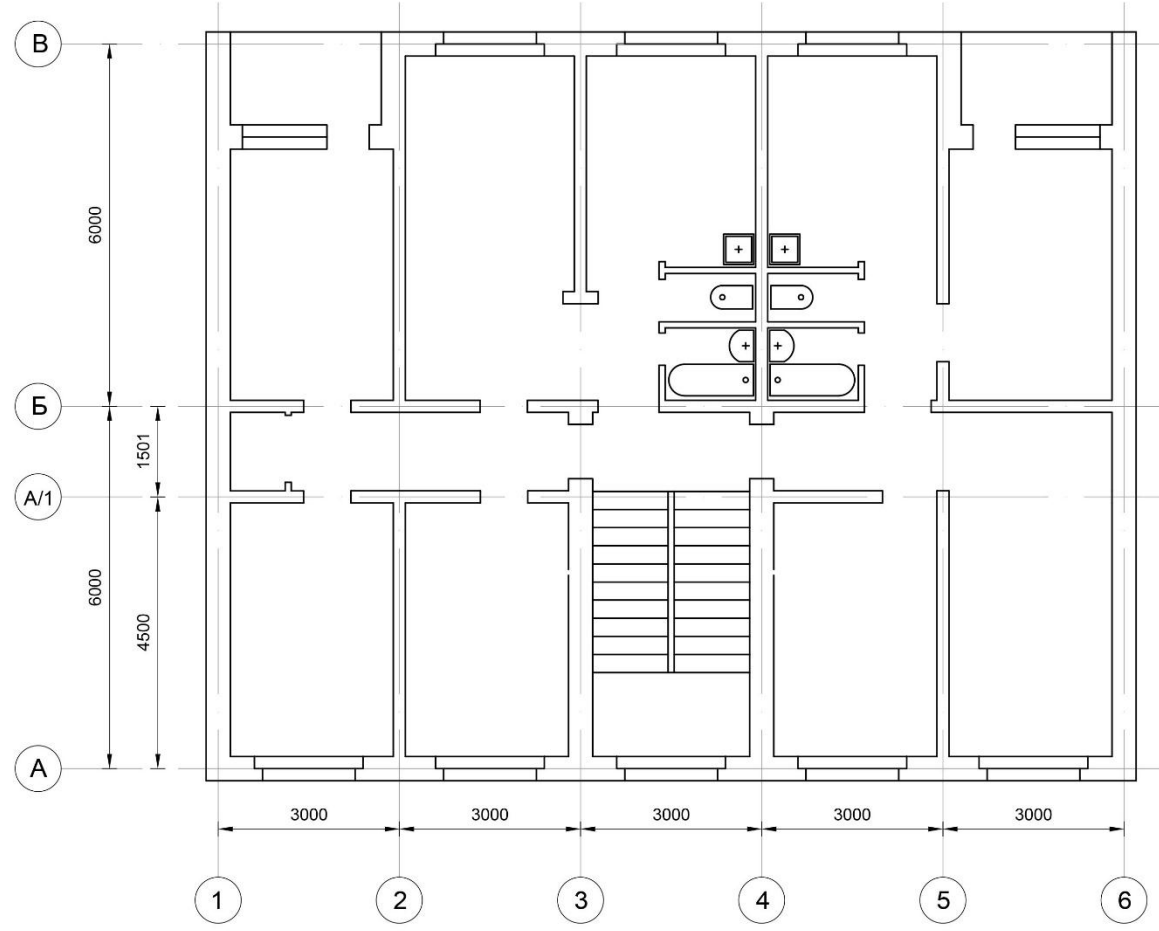
№ 10 3 5 0 5 6 0



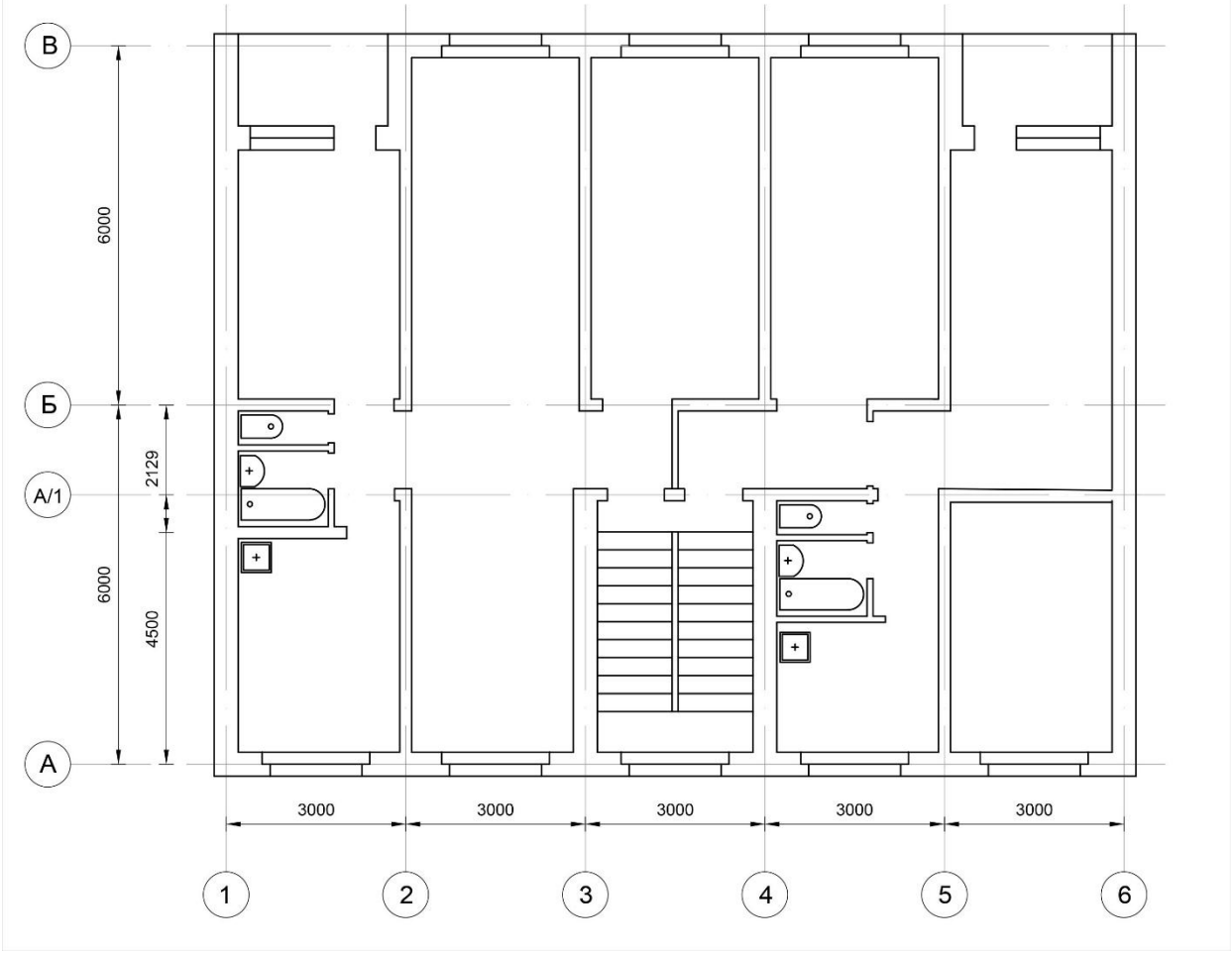
№ 11 3 5 0 5 6 0



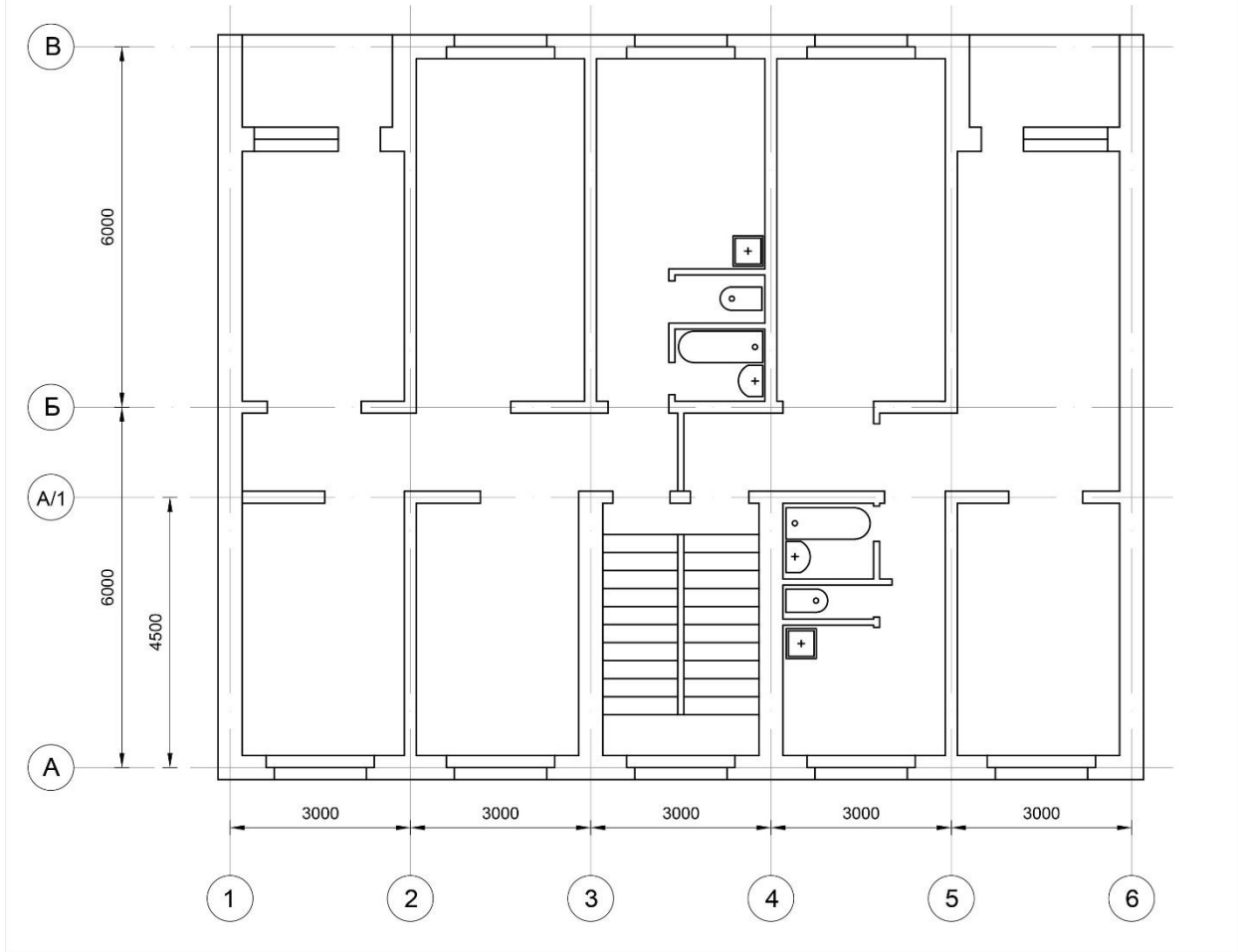
№ 12 3 5 0 5 6 0



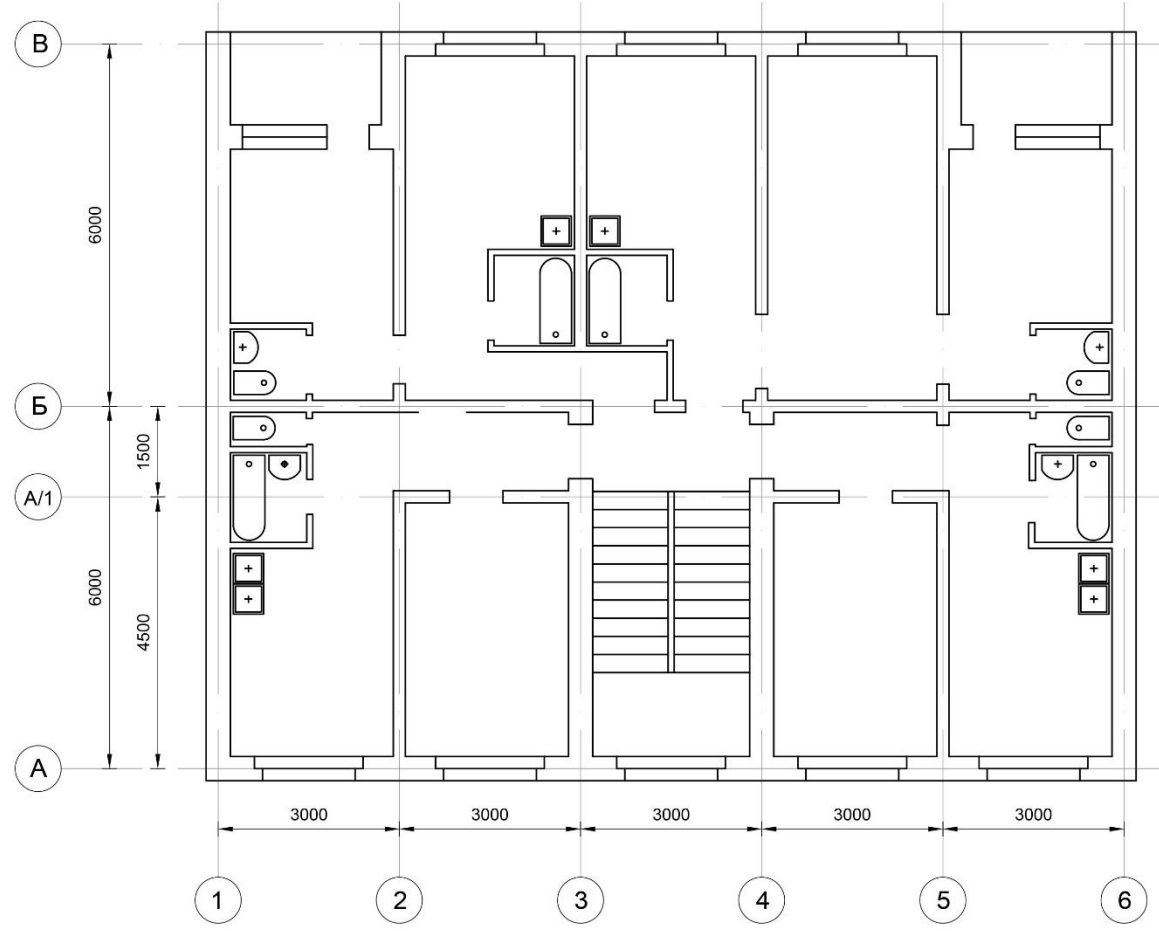
№ 13 3 5 6 0 5 6 8 0



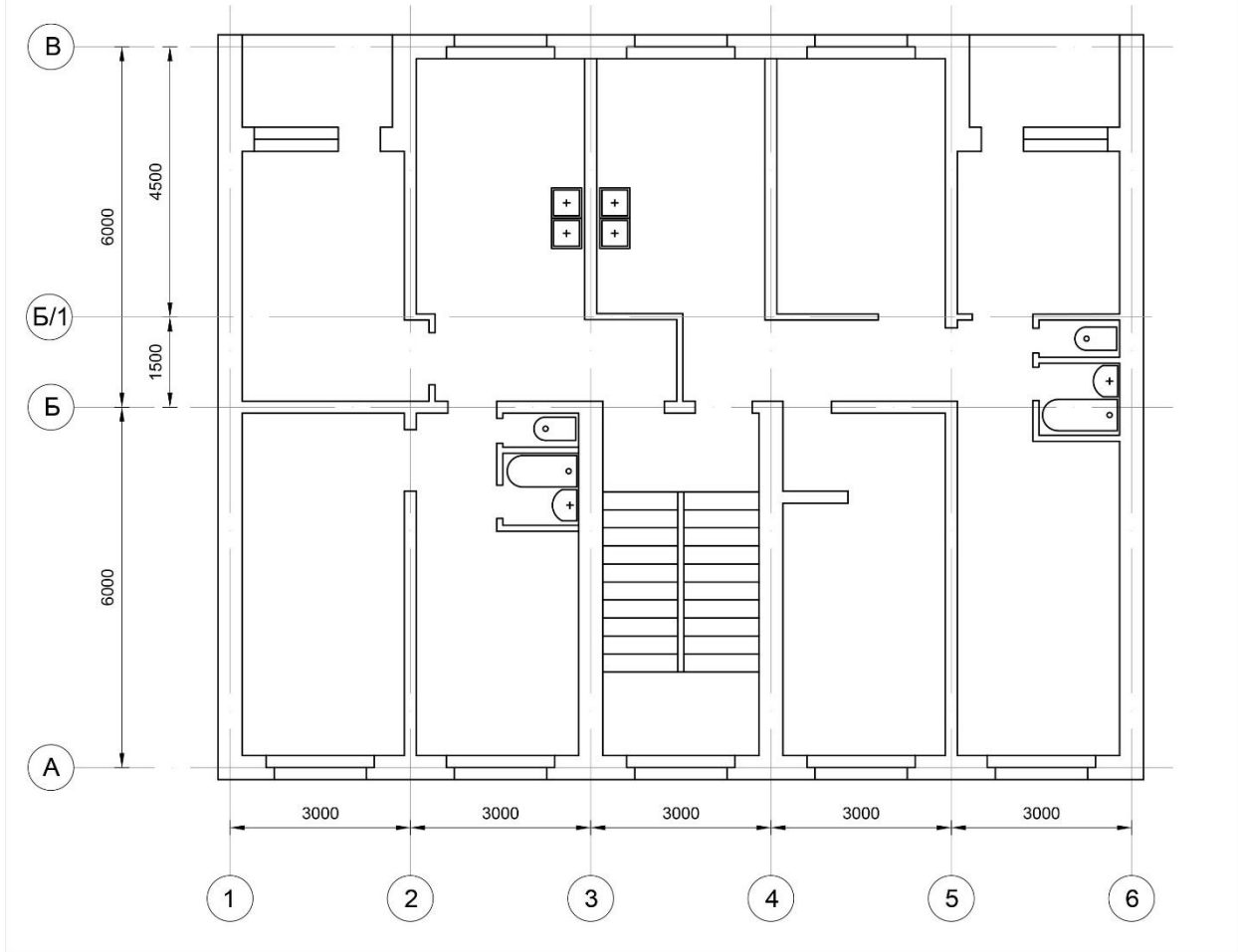
№ 14 3 5 0 5 6 0



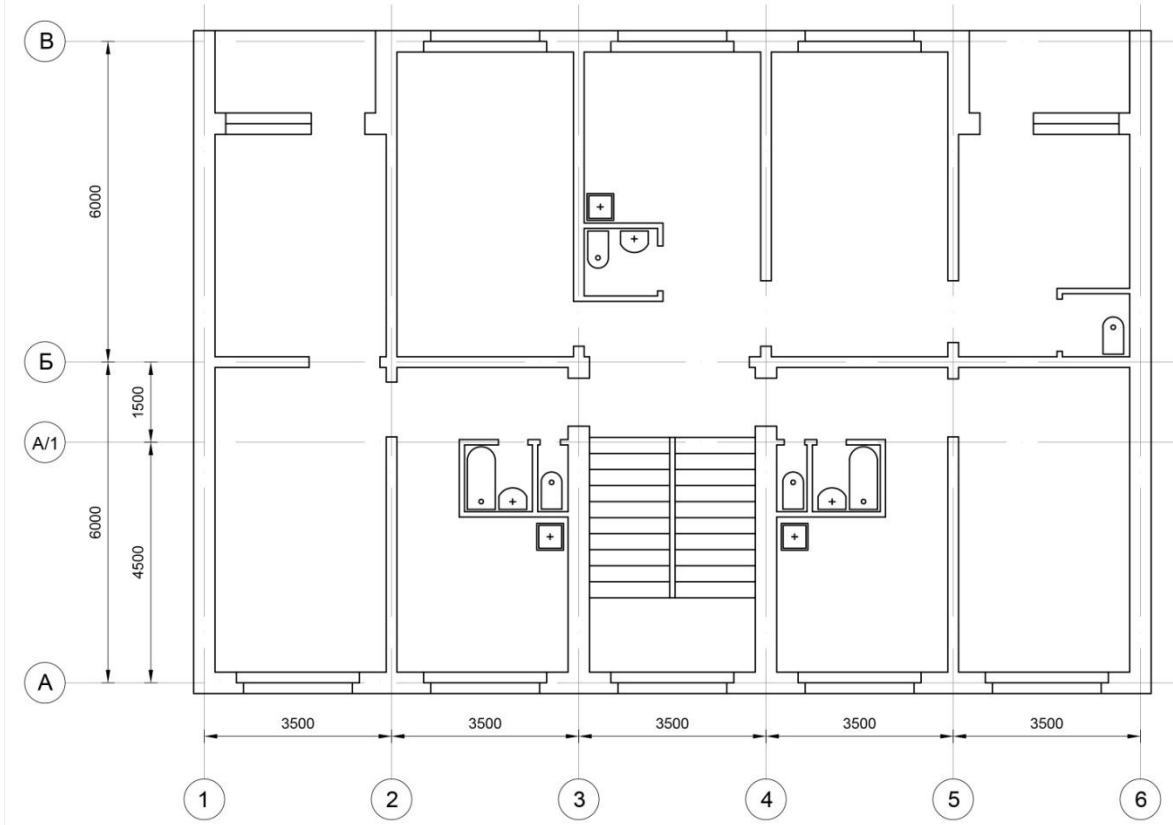
№ 15 3 5 0 5 6 0



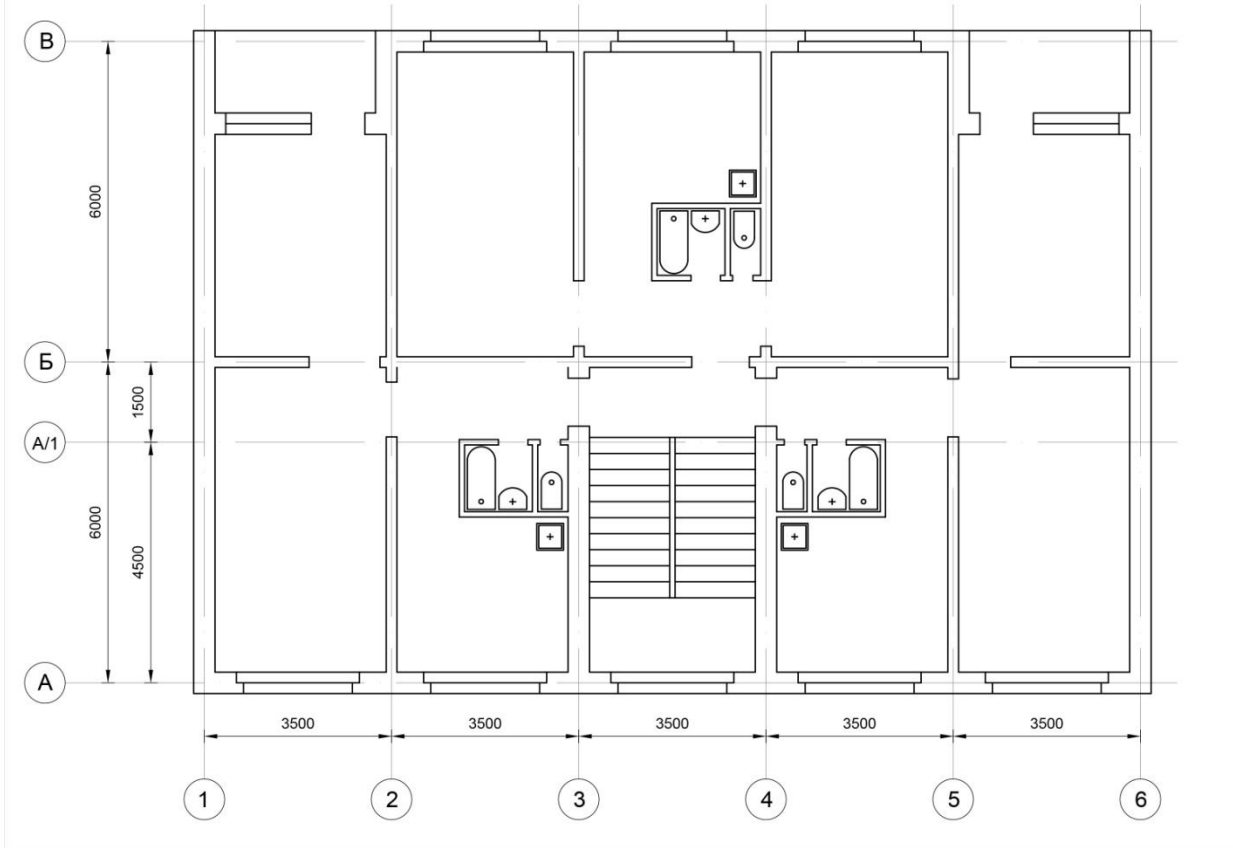
№ 16 3 5 0 5 6 0



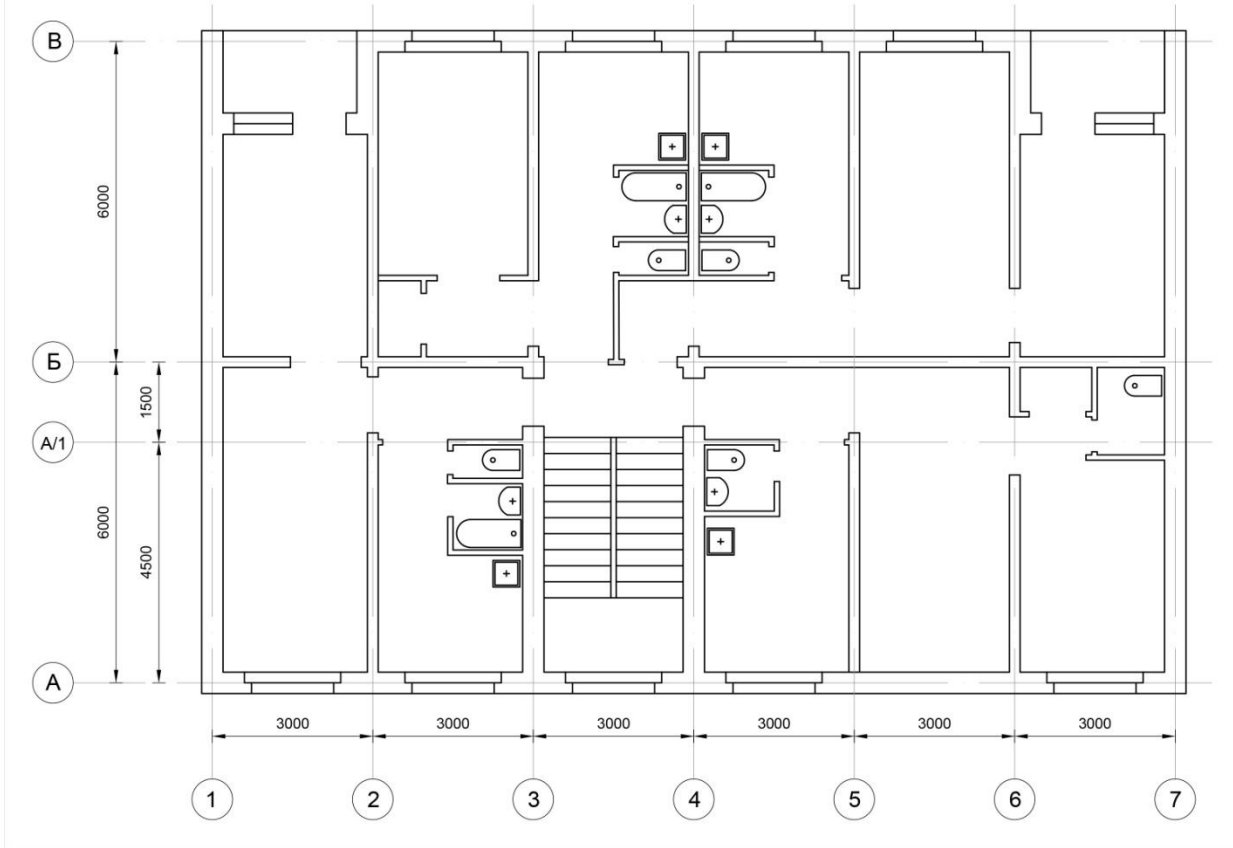
№ 17 3 5 0 5 6 0



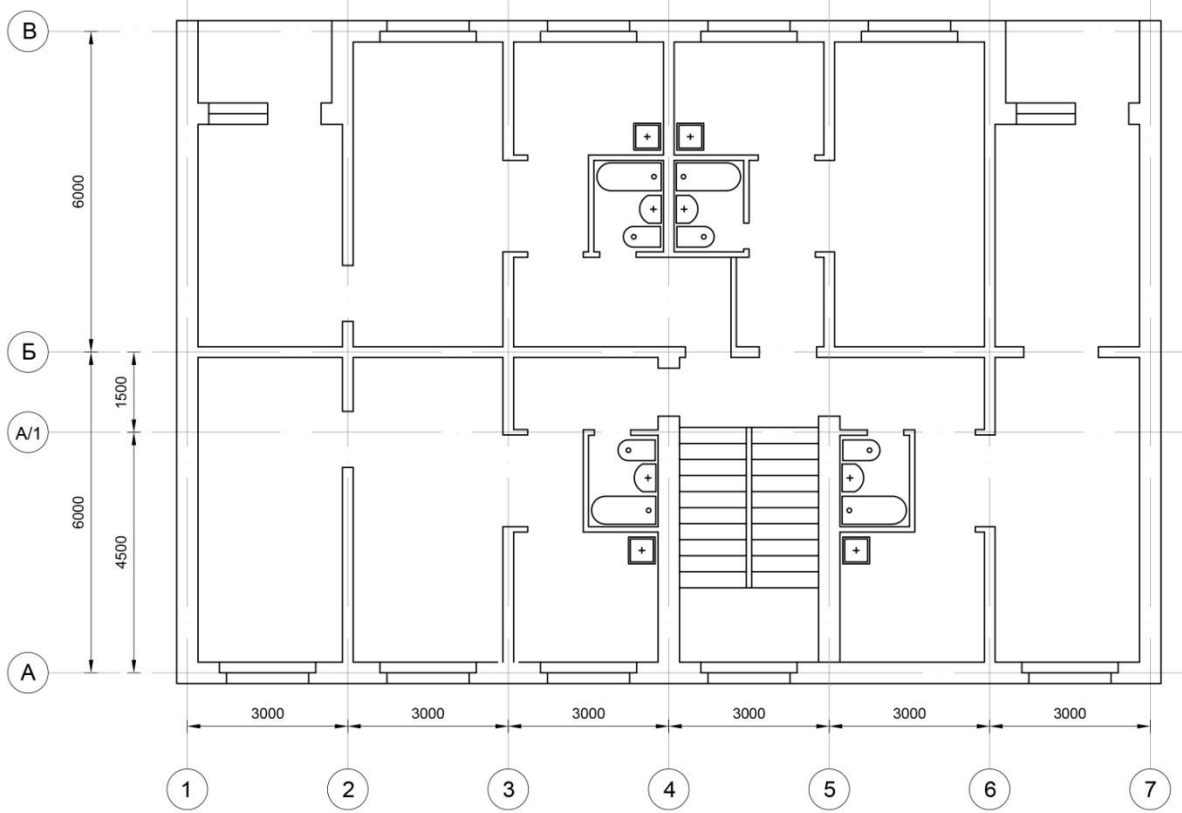
№ 18 3 5 0 5 6 0 0



№ 19 3 3 0 5 6 0



№ 2 0 3 5 6 0 5 6 8 0



მაგალითი

საწყისი მონაცემები:

1. საცხოვრებელი შენობის ერთი № 1 სექციის გეგმა. კორპუსში 4 სექციაა;
2. ერთ ბინაში მცხოვრებთა საშუალო რაოდენობა -3,5 კაც/ბინა;
3. შენობის სართულიანობა 5;
4. გარანტირებული დაწნევა შენობასთან 35 მ;
ნიშნულები:
5. მიწის - 340 მ
6. პირველი სართულის იატაკის -341 მ;
7. წყალსადენის მაგისტრალის - 339 მ;
8. ქუჩის კოლექტორის ფსკერის - 337.2 მ;
9. მანძილი წითელი ხაზიდან შენობამდე - 10 მ;
10. ქუჩის წყალსადენის მაგისტრალის დიამეტრი -150 მმ;
11. ქუჩის წყალარინების კოლექტორის დიამეტრი - 250 მმ;
12. სართულის სიმაღლე - 3 მ;
13. სარდაფის სიმაღლე - 2,6 მ.

ანგარიშის თანამიმდევრობა

შენობაში 60 ბინაა, მცხოვრებთა რაოდენობა 210 კაცი, დამხარჯ წერტილთა რაოდენობა: ცივი წყალსადენის - 240, ცხელი წყალსადენის - 180, საერთო კი - 420. წყალდამხარჯი წერტილების ქმედების ალბათობებია(ფორმულა 3):

$$P_{\text{ც}} = \frac{U \cdot q_{\text{სთ.ც}}}{3600 \cdot q_0 \cdot N_{\text{ც}}} = \frac{210 \cdot 5,6}{3600 \cdot 0,2 \cdot 240} = 0,0068;$$

$$P_{\text{ცბ}} = \frac{210 \cdot 10}{3600 \cdot 0,2 \cdot 180} = 0,016;$$

$$P_{\text{საერთო}} = \frac{210 \cdot 15,6}{3600 \cdot 0,3 \cdot 420} = 0,0072;$$

შესაბამისად:

$$N_{\text{ც}} \cdot P_{\text{ც}} = 240 \cdot 0,0068 = 1,63; \text{ დანართი3-ის მე-2 ცხრილიდან } \alpha = 1,27.$$

$$N_{\text{ცბ}} \cdot P_{\text{ცბ}} = 180 \cdot 0,016 = 2,88; \quad \alpha = 1,79.$$

$$N_{\text{საერთო}} \cdot P_{\text{საერთო}} = 420 \cdot 0,0072 = 3,024; \quad \alpha = 1,85.$$

საანგარიშო წამური ხარჯი (1) ფორმულიდან:

$$q_{\text{გ}} = 1,27 \text{ ლ/წმ}; \quad q_{\text{გბ}} = 1,79 \text{ ლ/წმ}; \quad q_{\text{საერთო}} = 1,85 \cdot 1,5 = 2,78 \text{ ლ/წმ}.$$

დამხარჯი წერტილების სარგებლობის ალბათობა

$$P_{\text{სტ.გ}} = 3,6 \cdot P_{\text{გ}} = 3,6 \cdot 0,0068 = 0,024;$$

$$P_{\text{სტ.გბ}} = 3,6 \cdot P_{\text{გბ}} = 3,6 \cdot 0,016 = 0,058;$$

$$P_{\text{სტ.საერთო}} = 3,6 \cdot P_{\text{საერთო}} = 3,6 \cdot 0,0072 = 0,026;$$

შესაბამისად

$$N_{\text{გ}} \cdot P_{\text{სტ.გ}} = 240 \cdot 0,024 = 5,76; \quad \alpha_{\text{სტ}} = 2,81$$

$$N_{\text{გბ}} \cdot P_{\text{სტ.გბ}} = 180 \cdot 0,058 = 10,44; \quad \alpha_{\text{სტ}} = 4,26$$

$$N_{\text{საერთო}} \cdot P_{\text{სტ.საერთო}} = 420 \cdot 0,026 = 10,92; \quad \alpha_{\text{სტ}} = 4,4$$

საანგარიშო საათური ხარჯი მე-8 ფორმულით:

$$Q_{\text{საანგ.სტ.გ}} = 0,005 \cdot Q_0 \cdot \alpha_{\text{სტ}} = 0,005 \cdot 200 \cdot 2,81 = 562 \text{ ლ/სთ};$$

$$Q_{\text{საანგ.სტ.გბ}} = 0,005 \cdot Q_0 \cdot \alpha_{\text{სტ}} = 0,005 \cdot 200 \cdot 4,26 = 852 \text{ ლ/სთ};$$

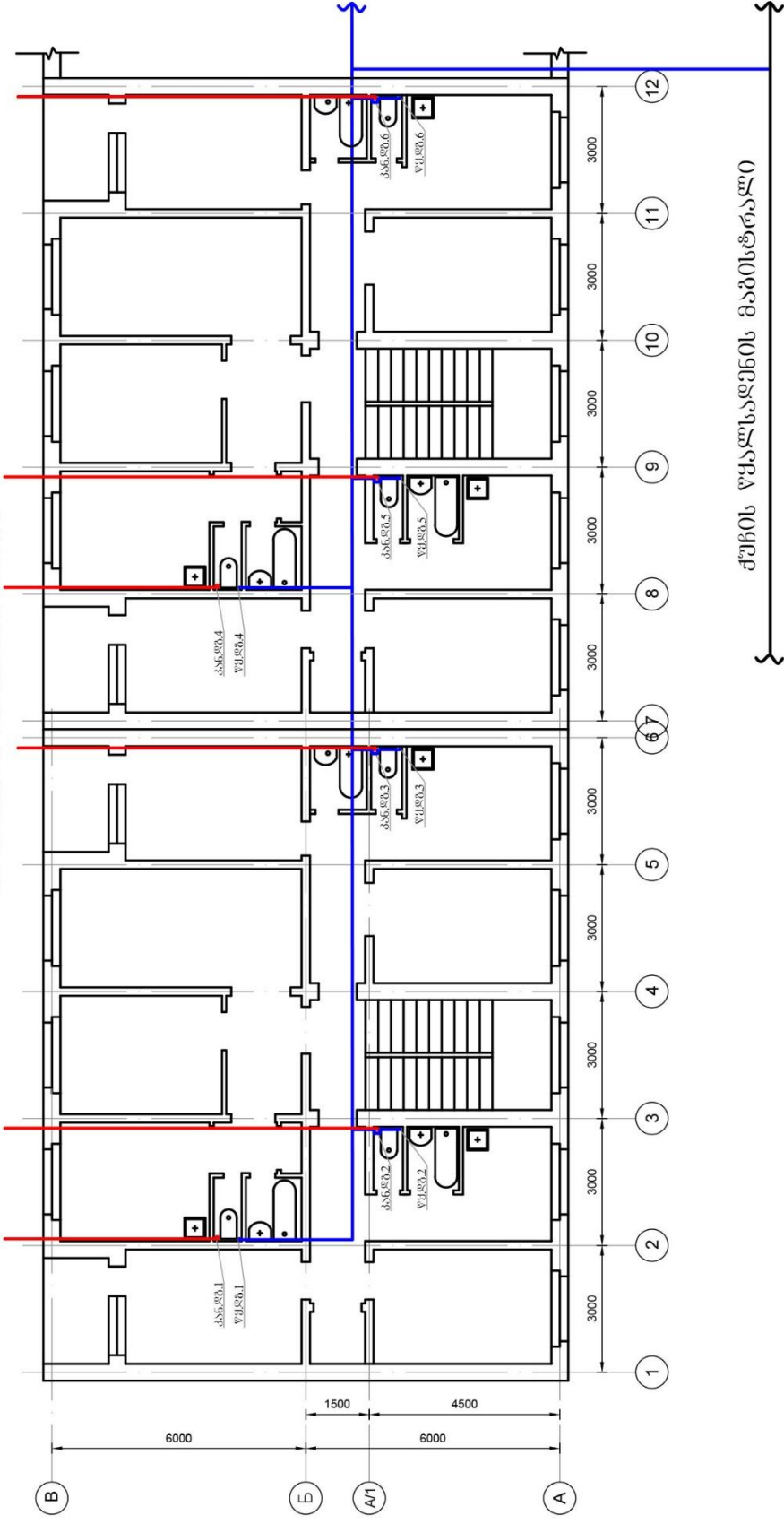
$$Q_{\text{საანგ.სტ.საერთო}} = 0,005 \cdot Q_0 \cdot \alpha_{\text{სტ}} = 0,005 \cdot 300 \cdot 4,4 = 1320 \text{ ლ/სთ};$$

საშუალო დღეღამური ხარჯი მე-12 ფორმულით

$$Q_{\text{დღ}} = 210 \cdot 300/1000 = 63 \text{ მ}^3/\text{დღ}.$$

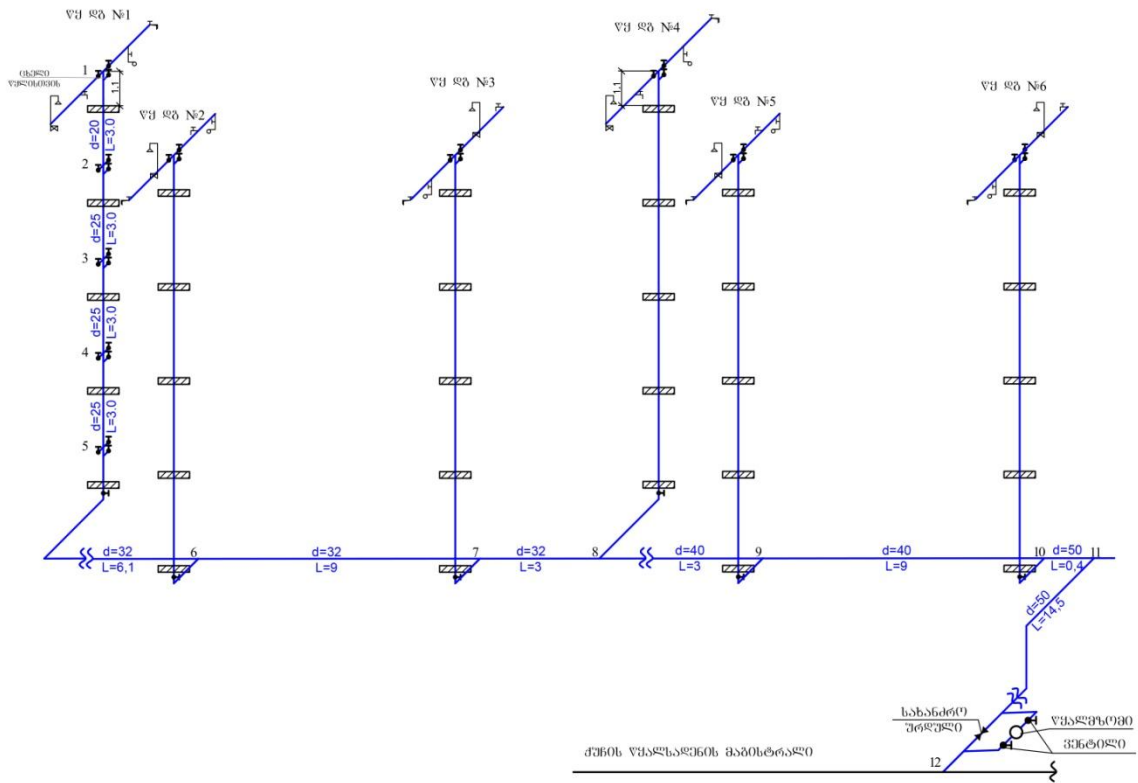
შენობის გეგმაზე (სართულებზე) სანიტარიულ კვანძებთან ვუჩვენებთ ცივი წყალსადენის დგარების მოწყობის ადგილებს და მათთან მიმყვან მილსადენებს. შემდეგ ვაგებთ აქსონომეტრიულ სქემას, რომლის მიხედვითაც ვატარებთ ქსელის ჰიდრავლიკურ გაანგარიშებას ცხრილის შევსების მეშვეობით.

0180 სპეციის სართულის გეგმა ციხი
წესდების და წესდების დაგეგმვა



ქუჩის წესდების გაბისტრალი

ცივი წყალსადენის აქსონომეტრიული სქემა



შიგა ქსელის ჰიდრავლიკური გაანგარიშების ცხრილი 1

| უბნის № | უბნის სიგრძე L, მ | ხელსაწყოთა რაოდენობა N | ხელსაწყოთა ამოქმედების ალბათობა P | NP | α | $q_{საან}, ლ/წმ$ | d, მმ | V, მ/წმ | 1000i | $h=iL, მ$ |
|---------|-------------------|------------------------|-----------------------------------|--------|----------|------------------|-------|---------|-------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1-2 | 3 | 7 | 0,0072 | 0,0504 | 0,274 | 0,411 | 20 | 1,3 | 290 | 0,87 |
| 2-3 | 3 | 14 | | 0,1008 | 0,352 | 0,528 | 25 | 1,0 | 130 | 0,39 |
| 3-4 | 3 | 21 | | 0,1512 | 0,401 | 0,602 | 25 | 1,12 | 156 | 0,47 |
| 4-5 | 3 | 28 | | 0,2016 | 0,456 | 0,684 | 25 | 1,28 | 194 | 0,58 |
| 5-6 | 6,1 | 35 | | 0,252 | 0,498 | 0,744 | 32 | 0,8 | 55 | 0,34 |
| 6-7 | 9 | 70 | | 0,504 | 0,68 | 1,02 | 32 | 1,07 | 94 | 0,85 |
| 7-8 | 3 | 105 | | 0,756 | 0,83 | 1,25 | 32 | 1,3 | 150 | 0,45 |
| 8-9 | 3 | 140 | | 1,008 | 1,0 | 1,5 | 40 | 1,2 | 100 | 0,3 |
| 9-10 | 9 | 175 | | 1,26 | 1,11 | 1,67 | 40 | 1,35 | 130 | 0,12 |
| 10-11 | 0,4 | 210 | | 1,512 | 1,22 | 1,83 | 50 | 0,9 | 40 | 0,02 |
| 11-12 | 14,5 | 420 | | 3,024 | 1,86 | 2,79 | 50 | 1,38 | 90 | 1,31 |

დანაკარგი სიგრძეზე -

5,7 მ.

ადგილობრივი დანაკარგები (30 % სიგრძეზე დანაკარგებისა) -1,71 მ.

საერთო დანაკარგი - 7,41 მ.

შენობის წყალმომარაგებისათვის საჭირო დაწნევა

$$H_{საჭ} = H_{გეომ} + h_{თ} + \sum h_{დან} + H_{წყმ} = 15,1+2+7,1+1 = 25,2 მ.$$

სადაც $H_{გეომ}$ – არის წყლის მიწოდების გეომეტრიული სიმაღლე შემყვანიდან ყველაზე დაშორებულ და მაღლა განლაგებულ წყლის ხარჯვის წერტილამდე და ტოლია 15,1 მ.

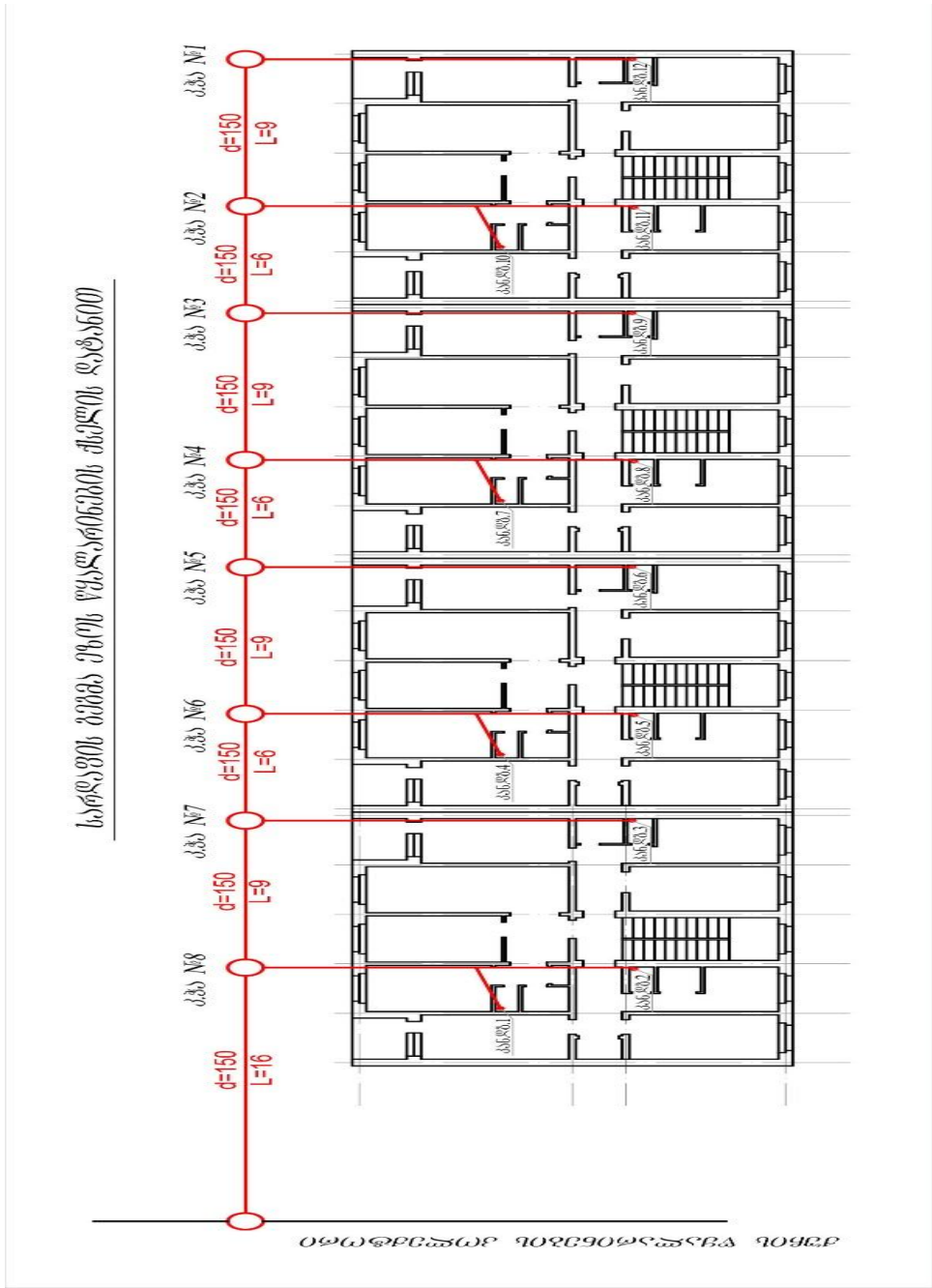
h_{σ} – საჭირო თავისუფალი დაწნევა ბოლო წერტილთან- 2 მ.

$\Sigma h_{დან}$ – დაწნევის დანაკარგების ჯამი მილსადენის საანგარიშო მიმართულებაზე, რომელიც ცხრილით განისაზღვრება - 7,41 მ.

$H_{წყბ}$ – დაწნევის დანაკარგები წყალმზომში. მივიღოთ 1 მ-ის ტოლად.

ვინაიდან $H_{საჭ} \leq H_{სავ}$, შენობაში უზრუნველყოფილი იქნება წყლის შეუფერხებელი მიწოდება.

შენობის წყალარინება



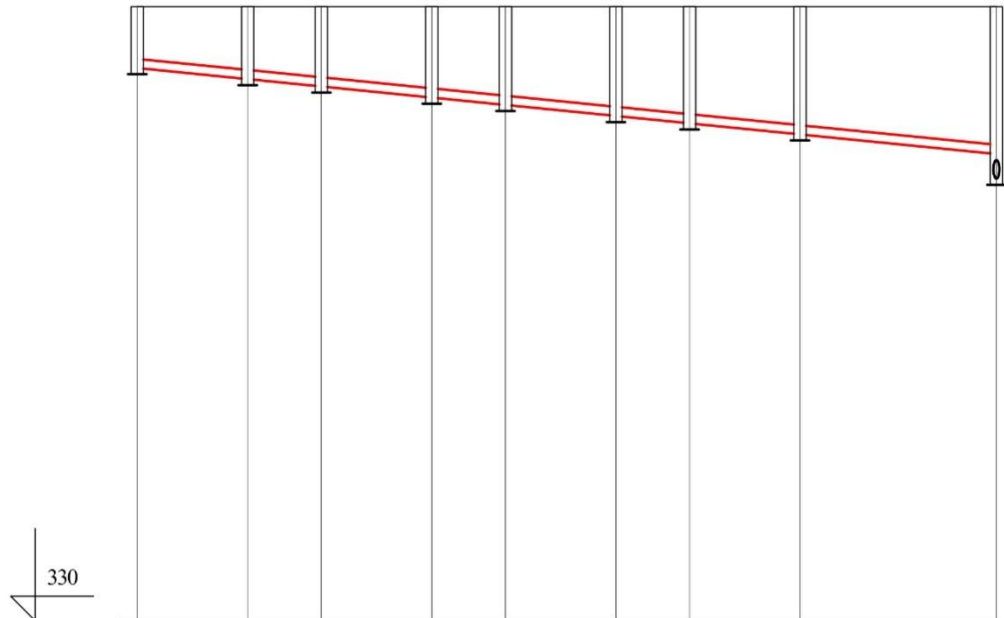
ეზოს წყალარინების ქსელის გაანგარიშება

ცხრილი

| უბნის N | უბნის L სიგრძე, მ | ხელსაწყოთა რაოდენობა N | ხელსაწყოთა მოქმედე-ზის ალბათობა P | NP | α | წყალმომარაგების საანგ. ხარჯი Q _{წყალმომ.} , ლ/წმ | წყალარინების საანგ. ხარჯი Q _{წყალარ.} , ლ/წმ | დიამეტრი d მმ | სიჩქარე V მ/წმ | მილის ქანობი i | ქანობის ვარდნა iL | შეცემა h/d | ჩაღრმავება | |
|---------|-------------------|------------------------|-----------------------------------|-------|------|---|---|---------------|----------------|----------------|-------------------|------------|------------|------|
| | | | | | | | | | | | | | საწყისი | ბოლო |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1-2 | 9 | 35 | 0.0072 | 0.252 | 0.5 | 0.75 | 2.35 | 150 | 0.8 | 0.04 | 0.36 | 0.3 | 1.0 | 1.36 |
| 2-3 | 6 | 105 | | 0.753 | 0.83 | 1.246 | 2.845 | | | | 0.24 | | 1.36 | 1.6 |
| 3-4 | 9 | 140 | | 1.008 | 0.97 | 1.455 | 3.055 | | | | 0.36 | | 1.6 | 1.96 |
| 4-5 | 6 | 210 | | 1.512 | 1.22 | 1.83 | 3.43. | | | | 0.24 | | 1.96 | 2.2 |
| 5-6 | 9 | 245 | | 1.764 | 1.33 | 1.995 | 3.595 | | | | 0.36 | | 2.2 | 2.56 |
| 6-7 | 6 | 315 | | 2.268 | 1.55 | 2.325 | 3.925 | | | | 0.24 | | 2.56 | 2.8 |
| 7-8 | 9 | 350 | | 2.52 | 1.66 | 2.49 | 4.09 | | | | 0.36 | | 2.8 | 3.16 |
| 8-9 | 16 | 420 | | 3.024 | 1.88 | 2.82 | 4.42 | | 1.4 | | 0.64 | | 3.16 | 3.8 |

შენიშვნა: მიწის ნიშნული შენობასთან მთელ სიგრძეზე მიღებულია 340 მ. დიამეტრი - 150 მმ. სიჩქარე იცვლება 0.8-დან 1,4 მ/წმ-მდე თანაბრად. შეცემა ტოლია 0,3.

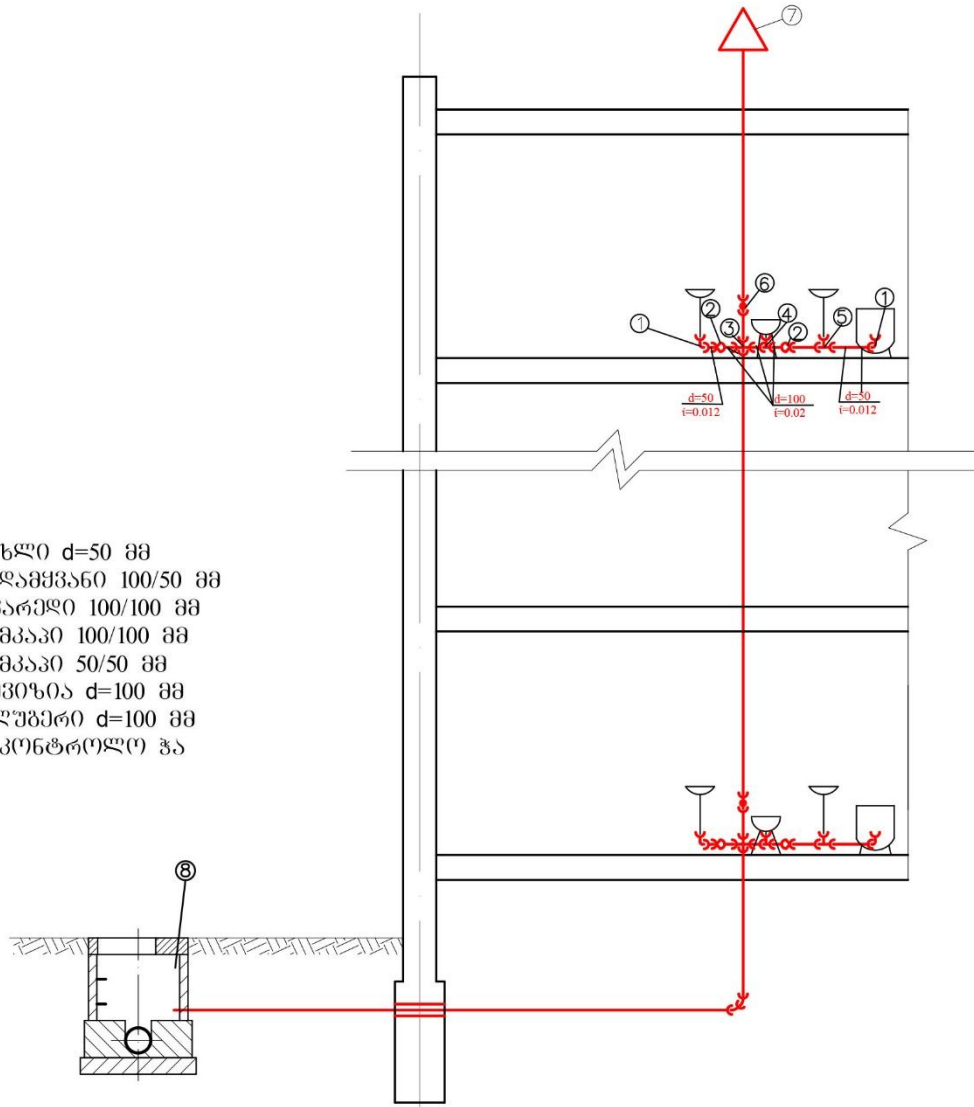
ქონს წყალარინების კოლექტორის
პროფილი



| | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| პის ნომერი | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| მილის წაღრმავება | 1.00 | 1.18 | 1.30 | 1.48 | 1.60 | 1.78 | 1.90 | 2.08 | 2.40 |
| მილის ძირის ნიშნული | 339.00 | 338.82 | 338.70 | 338.52 | 338.40 | 338.22 | 338.10 | 337.92 | 337.60 |
| მიწის ზედაპირის ნიშნული | 340.00 | 340.00 | 340.00 | 340.00 | 340.00 | 340.00 | 340.00 | 340.00 | 340.00 |
| მანძილები | 9.00 | 6.00 | 9.00 | 6.00 | 9.00 | 6.00 | 9.00 | 16.00 | |
| სიგრძე | 70.00 | | | | | | | | 0.0200 |

ჭრილი წყალარინების №1 ღბარზე

1. მუხლი $d=50$ მმ
2. ბაღამყვანი 100/50 მმ
3. ჯვარქვი 100/100 მმ
4. სამკაპი 100/100 მმ
5. სამკაპი 50/50 მმ
6. რევიზია $d=100$ მმ
7. ფლუგერი $d=100$ მმ
8. სპონტროლი ჰა



შენობის სახურავიდან ჩანადენი სითხის გამყვანი ძაბრების რაოდენობის განსაზღვრა.

მივიღეთ შენობის სახურავის ჰორიზონტალური (მცირე ქანობით) გადახურვა.

წვიმის წყლის საანგარიშო ხარჯი ჰორიზონტალური გადახურვისას განისაზღვრება ფორმულით:

$$Q_{\text{საანგ}} = \frac{Fq_{20}}{10000} \text{ ლ/წმ}, \quad (17)$$

აქ F წყალშემკრები ფართობია, მ²; ჩვენს შემთხვევაში კორპუსის სახურავის ფართობია $60 * 12 = 720$ კვ.მ.

წყალშემკრები ფართობის განსაზღვრისას, დამატებით გასათვალისწინებელია სახურავთან არსებული და მასზე ამალღებული ვერტიკალური კედლების ჯამური ფართობის 30%. ჩვენს კორპუსზე ვერტიკალური კედელი ამალღებულია 1 მ-ით. სახურავის პერიმეტრია 144 მ. დამატებითი ფართობი შეადგენს $0,3 * 144 = 43,2$ კვ.მ-ს საერთო წყალშემკრები ფართობია $720 + 43,2 = 763,2$ კვ.მ.

წვიმის ინტენსიობა თბილისის პირობებისათვის მიიღება 100 ლ/წმ ერთი ჰექტარიდან. ე.ი.

$$Q_{\text{საანგ}} = 763,2 / 100 = 7,63 \text{ ლ/წმ}$$

მე-3 ცხრილის მიხედვით ვირჩევთ 85 მმ-იან წყალჩასადენ მილს ძაბრით. კონსტრუქციულად ვაწყობთ ორ მილსადენს კორპუსის კიდეებზე.

პროექტის გაფორმება

პროექტის გაფორმება როგორც საანგარიშო ისე გრაფიკული ნაწილი წარმოდგენილი უნდა იყოს განმარტებითი ბარათის სახით, სტანდარტულ ფურცლებზე.

ლიტერატურა

1. მ. ნაცვლიშვილი, ლ. კლიმიაშვილი, ნ. ნაცვლიშვილი. შენობების საინჟინრო აღჭურვა. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2011. 265 გვ.
2. ნ. ნაცვლიშვილი, ლ. კლიმიაშვილი, მ. ნაცვლიშვილი, დ. გურგენიძე. წყალმომარაგებისა და წყალარინების საფუძვლები. თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2012. 371 გვ.
3. ე. ლოლაძე. მეთოდური მითითებები წყალმომარაგებასა და კანალიზაციაში საკურსო და სადიპლომო გეგმარების შესადგენად „სამოქალაქო და სამრეწველო მშენებლობის“, „არქიტექტურისა“ და „თბოაირმომარაგება და ვენტილაციის“ სპეციალობებისათვის. თბილისი, საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი, 1969. 30 გვ.
4. СНиП 2.04.01-85*ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ, МОСКВА, 1997.