

ბრუნტის კომპარმისიზმის გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

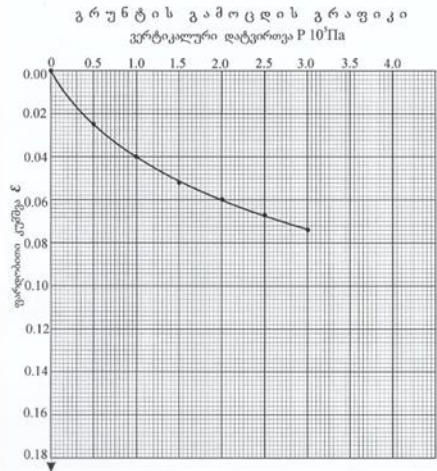
ახმეტის რაიონი, სოფელი მატანა

შურფი №35 ნიშნით №1

ნიშნის აღების ინტერვალი - 1.0-1.2 მ

ნიშნის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა



ლაბორატორიის
უფროსი:

ბზ 6. ხმელიძე

გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
წვევა გრუნტის ნიშნის $P \cdot 10^3 \text{ Па}$	აბსოლუტური კუმულაციური მდგომარეობა, $\Delta h, \text{mm}$	შეფარდებითი კუმულაცია, $\Delta h/h$	ფორმალური გრუნტის კოეფიციენტი ϵ	კუმულაციური კოეფიციენტი ϵ_{Σ}	საერთო დეფორმაციის მოდული, $E_s \cdot 10^3 \text{ Па}$
0.0	-	-	-	0.950	-
0.5	0.63	0.025	0.025	0.901	0.098
1.0	0.98	0.039	0.039	0.874	0.054
1.5	1.28	0.051	0.051	0.851	-
2.0	1.50	0.060	0.060	0.833	0.041
დასვ.	1.50	0.060	0.060	0.833	-
2.5	1.70	0.068	0.068	0.817	-
3.0	1.85	0.074	0.074	0.806	0.027

ლაბორატორიული ნომერი №188

ლაბორატორიული ნომერი	პარამეტრი	ნიშნის მნიშვნელობა	ერთეული	მნიშვნელობა
1	დენდრობის ზღვარი, W_L	1	0.46	-
2	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.26	-
3	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	3	20	-
4	მინერალური ნაწილაკის ρ_s	4	2.73	-
5	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	1.80	-
6	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.40	-
7	ტენიანობა, W	7	0.288	-
8	ფორიანობა, n	8	0.49	-
9	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	0.950	-
10	სრული ტენიანობა, W_{sat}	10	0.35	-
11	ტენიანობის ხარისხი, S_r	11	0.83	-
12	დენდრობის მაჩვენებელი, I_L	12	0.140	-
13	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მდ-მ	13	-	-
14	თავისუფალი გაჟირება, $\epsilon_{sw} \%$	14	-	-
15	გაჟირების წვევა, $P_{sw} \cdot 10^3 \text{ Па}$	15	-	-
16	გაჟირების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
17	ფარდობითი ჯდომადობა $\epsilon_d \%$	17	-	-
18	ჯდომადობის საწყისი წვევა, $P_d \cdot 10^3 \text{ Па}$	18	-	-
19	ჯდომის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის კომპარმისიზმის გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

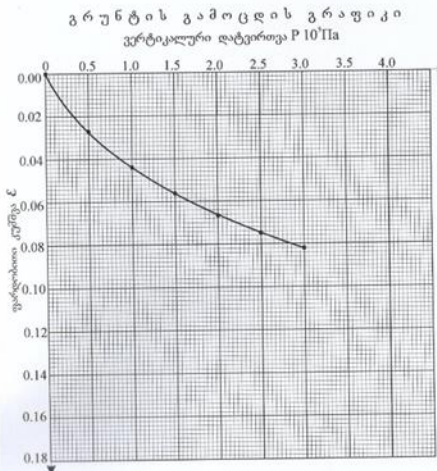
ახმეტის რაიონი, სოფელი მატანა

შურფი №36 ნიშნით №1

ნიშნის აღების ინტერვალი - 1.0-1.3 მ

ნიშნის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა



ლაბორატორიის
უფროსი:

ბზ 6. ხმელიძე

გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
წვევა გრუნტის ნიშნის $P \cdot 10^3 \text{ Па}$	აბსოლუტური კუმულაციური მდგომარეობა, $\Delta h, \text{mm}$	შეფარდებითი კუმულაცია, $\Delta h/h$	ფორმალური გრუნტის კოეფიციენტი ϵ	კუმულაციური კოეფიციენტი ϵ_{Σ}	საერთო დეფორმაციის მოდული, $E_s \cdot 10^3 \text{ Па}$
0.0	-	-	-	1.053	-
0.5	0.68	0.027	0.027	0.998	0.110
1.0	1.10	0.044	0.044	0.963	0.070
1.5	1.40	0.056	0.056	0.938	-
2.0	1.68	0.067	0.067	0.915	0.048
დასვ.	1.68	0.067	0.067	0.915	-
2.5	1.88	0.075	0.075	0.899	-
3.0	2.05	0.082	0.082	0.885	0.030

ლაბორატორიული ნომერი №189

ლაბორატორიული ნომერი	პარამეტრი	ნიშნის მნიშვნელობა	ერთეული	მნიშვნელობა
1	დენდრობის ზღვარი, W_L	1	0.48	-
2	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.26	-
3	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	3	22	-
4	მინერალური ნაწილაკის ρ_s	4	2.73	-
5	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	1.75	-
6	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.33	-
7	ტენიანობა, W	7	0.313	-
8	ფორიანობა, n	8	0.52	-
9	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	1.053	-
10	სრული ტენიანობა, W_{sat}	10	0.39	-
11	ტენიანობის ხარისხი, S_r	11	0.81	-
12	დენდრობის მაჩვენებელი, I_L	12	0.240	-
13	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მდ-მ	13	-	-
14	თავისუფალი გაჟირება, $\epsilon_{sw} \%$	14	-	-
15	გაჟირების წვევა, $P_{sw} \cdot 10^3 \text{ Па}$	15	-	-
16	გაჟირების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
17	ფარდობითი ჯდომადობა $\epsilon_d \%$	17	-	-
18	ჯდომადობის საწყისი წვევა, $P_d \cdot 10^3 \text{ Па}$	18	-	-
19	ჯდომის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის ძვრის გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

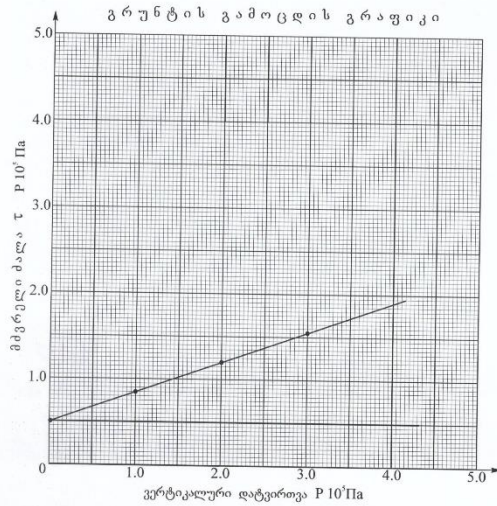
ახმეტის რაიონი, სოფელი მატაანი

შურფი №6 ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 1.0-1.2 მ

ნიმუშის სახე: მონილითი

გრუნტის დასახელება: თიხა



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული, ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
პერტაკალური დატვირთვა $P \cdot 10^3 \text{ Па}$	მპერტაკალური ძალა $\tau P \cdot 10^3 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის ცდის წინ ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ	
	ცდით ε	გრაფიკით ε'			
1.0		0.844	$\varphi = 19^\circ$	-	-
2.0		1.188	$\psi_d = 0.344$	-	-
3.0		1.532	$C \cdot 10^3 \text{ Па} = 0.500$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №184

ბ რ უ ნ ტ ი ს მ ა ხ ა ს ი ა თ ე ბ ლ ე ბ ი	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.46	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_p	2	0.26	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, I_p %	3	20	-
		მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.86	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.55	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{მ}^3$	ტენიანობა, W	7	0.196	-
		ფორიანობა, n	8	0.43	-
		ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	0.761	-
		სრული ტენიანობის ზარისხი, S_r	11	0.70	-
	სრული ტენიანობის ზარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	12	<0	-
		ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფილტრ-მ}}$	13	-	-
		თავისუფალი გაჯირვება, ε_{sw} %	14	-	-
		გაჯირვების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^3 \text{ Па}$	15	-	-
	გაჯირვების ტენიანობა, W_{sw}	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_d %	17	0.006	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_d \cdot 10^3 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის ძვრის გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

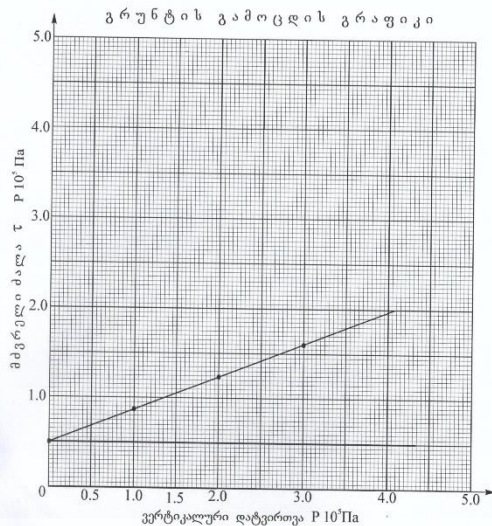
ახმეტის რაიონი, სოფელი მატაანი

შურფი №7 ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 1.0-1.3 მ

ნიმუშის სახე: მონილითი

გრუნტის დასახელება: თიხა



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული, ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
პერტაკალური დატვირთვა $P \cdot 10^3 \text{ Па}$	მპერტაკალური ძალა $\tau P \cdot 10^3 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის ცდის წინ ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ	
	ცდით ε	გრაფიკით ε'			
1.0		0.864	$\varphi = 20^\circ$	-	-
2.0		1.228	$\psi_d = 0.364$	-	-
3.0		1.592	$C \cdot 10^3 \text{ Па} = 0.500$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №185

ბ რ უ ნ ტ ი ს მ ა ხ ა ს ი ა თ ე ბ ლ ე ბ ი	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.45	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_p	2	0.25	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, I_p %	3	20	-
		მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.86	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.58	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{მ}^3$	ტენიანობა, W	7	0.174	-
		ფორიანობა, n	8	0.42	-
		ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	0.728	-
		სრული ტენიანობის ზარისხი, S_r	11	0.65	-
	სრული ტენიანობის ზარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	12	<0	-
		ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფილტრ-მ}}$	13	-	-
		თავისუფალი გაჯირვება, ε_{sw} %	14	-	-
		გაჯირვების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^3 \text{ Па}$	15	-	-
	გაჯირვების ტენიანობა, W_{sw}	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_d %	17	0.008	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_d \cdot 10^3 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის კომპრესიუნი გამომცდის შედეგები

ობიექტი:

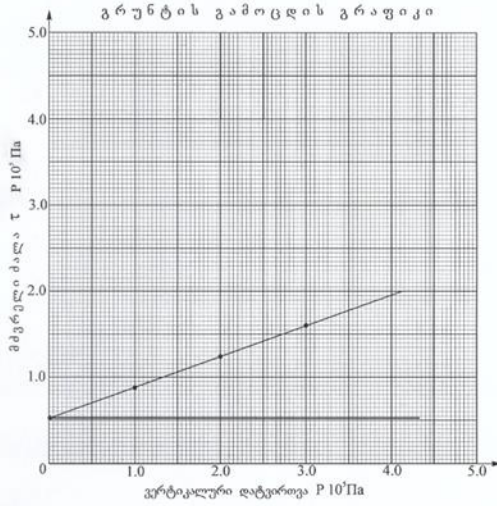
ახმეტის რაიონი, სოფელი მატაანი

შურფი №14 ნიმუში №1

ნიმუშის ალბის ინტერვალი - 1.0-1.4 მ

ნიმუშის სახე: მონილითი

გრუნტის დასახელება: თიხა



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული, ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ჰორიზონტალური დატვირთვა $P_{10} \cdot 10^3 \text{ Па}$	მკერული ძალა τ $P \cdot 10^3 \text{ Па}$		ძერის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წამ	ტენიანობის მნიშვნელობა მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ϵ	გრაფიკით ϵ			
1.0	-	0.889	$\varphi = 20^\circ$	-	-
2.0	-	1.253	$\text{tg} \varphi = 0.364$	-	-
3.0	-	1.617	$C \cdot 10^3 \text{ Па} = 0.525$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ბ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №186

გრუნტის მახასიათებლები	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.45	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_p	2	0.24	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_p %	3	21	-
	მინერალური ნაწილაკის ρ_s	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	1.87	-
	ჩონჩხის ρ_d	6	1.59	-
	ტენიანობა, W	7	0.175	-
	ფორიანობა, n	8	0.42	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	0.717	-
	სრული ტენიანობა, W_{sat}	10	0.26	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r	11	0.67	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	12	<0	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფილტრ}$	13	-	-
	თავისუფალი გაჯირგების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^3 \text{ Па}$	14	-	-
	გაჯირგების ტენიანობა, W_{sw}	15	-	-
	ფარდობითი ჯდენადობა, ϵ_r %	16	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_s \cdot 10^3 \text{ Па}$	17	0.01	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის კომპრესიუნი გამომცდის შედეგები

ობიექტი:

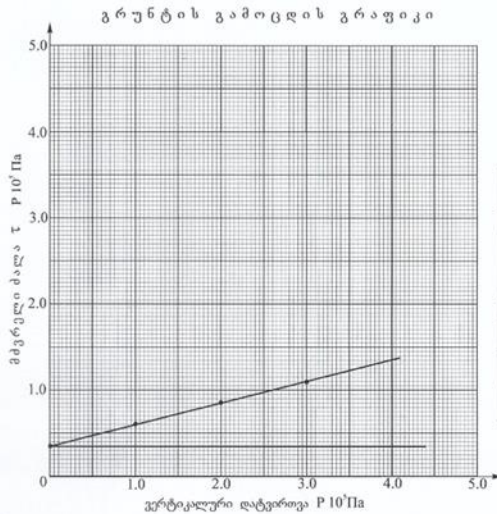
ახმეტის რაიონი, სოფელი მატაანი

შურფი №34 ნიმუში №1

ნიმუშის ალბის ინტერვალი - 1.0-1.3 მ

ნიმუშის სახე: მონილითი

გრუნტის დასახელება: თიხა



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული, ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ჰორიზონტალური დატვირთვა $P_{10} \cdot 10^3 \text{ Па}$	მკერული ძალა τ $P \cdot 10^3 \text{ Па}$		ძერის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წამ	ტენიანობის მნიშვნელობა მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ϵ	გრაფიკით ϵ			
1.0	-	0.599	$\varphi = 14^\circ$	-	-
2.0	-	0.848	$\text{tg} \varphi = 0.249$	-	-
3.0	-	1.097	$C \cdot 10^3 \text{ Па} = 0.350$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ბ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №187

გრუნტის მახასიათებლები	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.45	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_p	2	0.26	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_p %	3	19	-
	მინერალური ნაწილაკის ρ_s	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	1.81	-
	ჩონჩხის ρ_d	6	1.39	-
	ტენიანობა, W	7	0.299	-
	ფორიანობა, n	8	0.49	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	0.964	-
	სრული ტენიანობა, W_{sat}	10	0.35	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r	11	0.84	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	12	0.205	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფილტრ}$	13	-	-
	თავისუფალი გაჯირგების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^3 \text{ Па}$	14	-	-
	გაჯირგების ტენიანობა, W_{sw}	15	-	-
	ფარდობითი ჯდენადობა, ϵ_r %	16	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_s \cdot 10^3 \text{ Па}$	17	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის ძვრახე გამომცდის შედეგები

შურფი №35 ნიმუში №1

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 1.0-1.2 მ

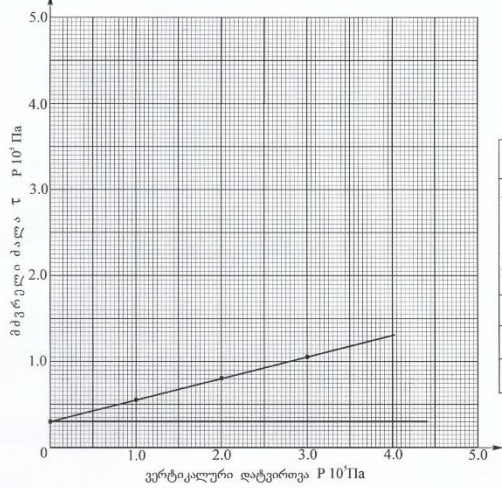
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ახმეტის რაიონი, სოფელი მატაანი

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10 ³ Па	მკერელი ძალა τ P 10 ³ Па	ძვრის მახასიათებ- ლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ	
1.0	-	0.549	φ°=14°	-	-
2.0	-	0.798	tgφ=0.249	-	-
3.0	-	1.047	C 10 ³ Па=0.300	-	-

ლაბორატორიის
უფროსი:

ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №188

გრუნტის მახასიათებლები	დეზალბის ზღვარი, W _L	1	0.46	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W _p	2	0.26	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I _p %	3	20	-
	მინერალური ნაწილაკის ρ _s	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	1.80	-
	წონისხის, ρ _d	6	1.40	-
	ტენიანობა, W	7	0.288	-
	ფორიანობა, n	8	0.49	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	0.950	-
	სრული ტერტეციალობა, W _{at}	10	0.35	-
	ტენიანობის ხარისხი, S _r	11	0.83	-
	დეზალბის მაჩვენებელი, I _L	12	0.140	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, K _ფ მ/დღ-ში	13	-	-
	თავისუფალი გაჯირჯევა, ε _{sw} %	14	-	-
	გაჯირჯევის წნევა, P _{sw} 10 ³ Па	15	-	-
	გაჯირჯევის ტენიანობა, W _{sw}	16	-	-
	ფარლობითი ჯლომადობა ε _d %	17	-	-
	ჯლომადობის საწე- ვის წნევა, P _d 10 ³ Па	18	-	-
	ჯღენის ტენიანობა, W _{sl}	19	-	-

ბრუნტის ძვრახე გამომცდის შედეგები

შურფი №36 ნიმუში №1

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 1.0-1.3 მ

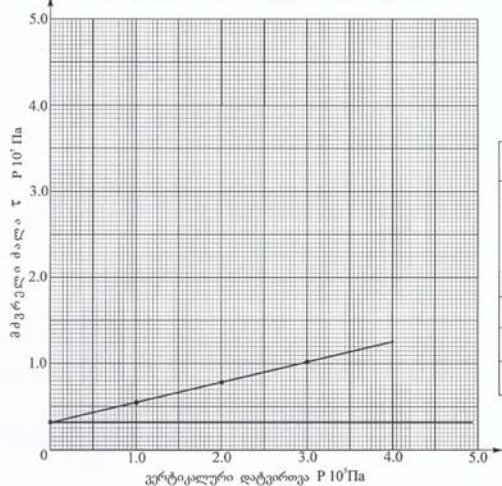
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ახმეტის რაიონი, სოფელი მატაანი

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10 ³ Па	მკერელი ძალა τ P 10 ³ Па	ძვრის მახასიათებ- ლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ	
1.0	-	0.556	φ°=13°	-	-
2.0	-	0.787	tgφ=0.231	-	-
3.0	-	1.018	C 10 ³ Па=0.325	-	-

ლაბორატორიის
უფროსი:

ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №189

გრუნტის მახასიათებლები	დეზალბის ზღვარი, W _L	1	0.48	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W _p	2	0.26	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I _p %	3	22	-
	მინერალური ნაწილაკის ρ _s	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	1.75	-
	წონისხის, ρ _d	6	1.33	-
	ტენიანობა, W	7	0.313	-
	ფორიანობა, n	8	0.52	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	1.053	-
	სრული ტერტეციალობა, W _{at}	10	0.39	-
	ტენიანობის ხარისხი, S _r	11	0.81	-
	დეზალბის მაჩვენებელი, I _L	12	0.240	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, K _ფ მ/დღ-ში	13	-	-
	თავისუფალი გაჯირჯევა, ε _{sw} %	14	-	-
	გაჯირჯევის წნევა, P _{sw} 10 ³ Па	15	-	-
	გაჯირჯევის ტენიანობა, W _{sw}	16	-	-
	ფარლობითი ჯლომადობა ε _d %	17	-	-
	ჯლომადობის საწე- ვის წნევა, P _d 10 ³ Па	18	-	-
	ჯღენის ტენიანობა, W _{sl}	19	-	-

ბრუნდების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

აბსტრაქტული, სოფ. მატანი	ობიექტის დასახელება		1	2	3	4	5	6	7	8	ფიზიკური თვისებები										მექანიკური თვისებები		25	26	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	რაკილი ნაძირი	შურეთი ნაძირი									ლაბორატორია										კუთხედი					სიბრტყე																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
											W _L	W _P	I _P %	სიძვრეულობა, გ/მ ²		W	n	ფორმის კოეფიციენტი, e	W _{af}	Sr	I _L	კუთხედი				სიბრტყე																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
														მუხრები	მუხრები							მუხრები				მუხრები	მუხრები	მუხრები																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																													მუხრები	მუხრები	მუხრები	მუხრები	მუხრები	მუხრები																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	რაკილი ნაძირი	შურეთი ნაძირი	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმე	ნაძირის ზედა	ნაძირის სიღრმ

ლაბორატორიის უფროსი:

/ნ. ხმელიძე/



მსხვილნატხოვანი გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრის შედეგების კრებსითი ცხრილი ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფ. მატანის წყალსადენის სისტემის რეაბილიტაცია-მშენებლობის საპროექტო სამუშაოები

რიგის N	ნიმუშის აღების ადგილი		გრანულომეტრიული შემადგენლობა %																	ფრაქციების შემცველობა %	
			ფრაქციათა ზომები ,მმ																		
			კაკარი	კენჭები						ხრები				ქვიშა							
	>200	200-100		100-80	80-60	60-40	40-20	20-10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.10	0.10-0.05	<0.05			
შურიე. №	სიღრმე.მ.																			დ>2მმ	დ<2მმ
1	4	1,5	12,3	12,8	15,3	14,6	5,6	3,7	3,0	7,3	9,4	6,2	2,1	0,3	0,4	3,5	0,7	1,3	5,2	90	10
2	5	1,4	11,8	15	7,9	3,2	3,6	3,5	5,8	9,3	9,1	8,5	0,5	0,9	0,8	0,6	1,9	2,6	5,9	86,8	13,2
3	9	1,3	5,3	8,9	16,6	10,8	8,6	8,7	7,9	9,6	7,1	5,0	8,3	1,0	0,8	0,9	0,7	2,1	4,5	90,0	10,0
4	10	1,5	38,5	6,2	9,8	8,5	6,6	3,8	2,8	1,8	2,0	3,5	3,0	3,6	1,5	2,0	1,4	2,5	2,5	86,5	13,5
5	11	1,0	28,9	7,9	11,1	10,8	9,6	5,2	4,2	1,3	1,2	3,0	3,0	1,0	0,9	0,8	0,9	0,8	3,0	86,2	13,8
6	12	0,9	25,9	8,5	13,5	12,7	8,5	4,3	3,0	2,4	5,3	4,8	4,3	1,2	0,6	0,8	0,8	0,7	2,7	93,2	6,8
7	35	2,2	37,6	4,6	8,9	11,6	5,8	6,2	3,8	1,9	2,7	3,8	3,7	2,2	1,5	1,2	1,3	0,8	2,4	90,6	9,4
8	31	1,0	58,7	4,5	2,8	7,9	2,3	3	2,2	0,8	2,3	1,8	2,3	2,5	1,8	2,1	1,6	1,4	2,0	88,6	11,4
9	32	0,8	53,4	3,8	4,5	3,9	3,5	3,7	3,1	1,6	1,9	1,6	1,8	3,4	2,2	2,6	3,8	2,4	2,8	82,8	17,2
10	33	1,0	52,5	6,5	5,8	3,9	4,6	4,9	3,8	1,9	1,5	1,3	3,8	1,6	1,3	1,5	1,4	1,2	2,2	90,8	9,2

5. საპროექტო არეალის დაზუსტებული საზღვრები

მოცემული პროექტი ითვალისწინებს ქ. ახმეტის მუნიციპალიტეტის, სოფ. მატანის წყალმომარაგების სრულ რეაბილიტაციას.



საპროექტო არეალი მოიცავს: სოფელ მატანს, სადაც თითოეული მოსახლისათვის წყლის მიწოდების მიზნით მოხდება მთელი ტერიტორიის დაქსელვა, მოსახლეობისათვის

ინდივიდუალური მრიცხველების დაყენება და გაუსნეობენების სისტემით აღჭურვილი რეზერვუარების მოწყობა და სოფელ მატანის ჩრდილოეთით დაახლოებით 15 კმ-ით ტერიტორიას, სადაც მოხდება დაზიანებული დრენაჟების რეაბილიტაცია და დრენაჟების რეზერვუართან დამაკავშირებელი წყალდენის შეცვლა.



6. ადგილმდებარეობა და მოსახლეობა

სოფელი მატანი მდებარეობს კახეთის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, ახმეტის მუნიციპალიტეტში. სოფელი განლაგებულია მდინარე მატნისხევის ნაპირებზე, ზღვის დონიდან 570 მ-ზე. მატანი ახმეტიდან 5 კმ-ითაა მოშორებული, ხოლო თბილისიდან 125 კმ-ით.

ზოგადად ახმეტის მუნიციპალიტეტი და შესაბამისად სოფელი მატანის ტერიტორია გამოირჩევა ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი და მშრალი ზაფხულით.

სოფელ მატანში მოსახლეობა დღესდღეობით შეადგენს 4451 კაცს, მატების 10 % პერსპექტივით (2040 წლამდე).

სოფელ მატანის განაშენიანების რეალური გეგმა არ არსებობს. ძველი განაშენიანების გეგმის მიხედვით სოფელი საკმაოდ მჭიდროდაა დასახლებული და მისი დასახლების არეალი სამომავლო პერსპექტივით საკარმიდამო ნაკვეთების მიხედვით ფართოვდება.

ტურისტების ამჟამინდელი რაოდენობა წარმოადგენს 400 კაცს, რომელიც შეიძლება გაიზარდოს 700 კაცამდე.

სოფელ მატანში ამჟამად მსხვილი მომხმარებლები წარმოდგენილი არ არის და ასევე უცნობია პერსპექტივაში მათი საორიენტაციო ადგილმდებარეობა და წყალმომხმარება.

სოფელ მატანის მოსახლეობის ძირითადი შემოსავლის წყაროა სოფლის მეურნეობა, რომელიც წარმოდგენილია მევენახეობით და მეცხოველეობით. დღესდღეობით სოფელში მსხვილფეხა საქონლის რაოდენობაა 960 ერთეული, ხოლო წვრილფეხა საქონლის - 1500 ერთეული.

7. გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და ჰიდროლოგიური კვლევები

7.1 საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროგრამა

საკვლევი ტერიტორია მოიცავს ახმეტის რაიონის სოფ. მატანს და მის მიმდებარე ტერიტორიას და მდ. კურტანაძეულის ხეობის კალაპოტს და მის მარცხენა ფერდობს. ტექნიკური დავალებით სოფლის წყამომარაგებისათვის გათვალისწინებულია შემდეგი:

1. წყალსადები პუნქტების მოწყობა, მდ. კურტანაძეულის ხეობაში არსებული წყაროების და მდინარის კალაპოტში დრენაჟის მოწყობის ხარჯზე.
2. სოფლის ჩრდილო ნაწილში რეზერვუარის მშენებლობა.
3. წყალსადენის ტრასის რეაბილიტაცია-მოწყობა წყალსადები პუნქტებიდან რეზერვუარამდე.
4. სოფლის ტერიტორიაზე წყალსადენის შიდა ქსელის მოწყობა. შესაბამისად, აღნიშნული სამუშაოების შესასრულებლად საჭიროა შესრულდეს საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა მისი პირობების და გრუნტების მზიდუნარიანობის განსაზღვა. ჰიდროგეოლოგიური კვლევა ითვალისწინებს წყალსადები

პუნქტების მოწყობის ადგილების ჰიდროგეოლოგიურ შესწავლას, ხოლო ჰიდროლოგიური კვლევა ითვალისწინებს მდ. კურტანაძეულის წყლის რეჟიმის მაქსიმალური, მინიმალური ხარჯების და მაქსიმალური ხარჯის დროს მოცემულ მონაკვეთში მაქსიმალური დონის განსაზღვრას.

- საპროექტო რეზერვუარის საამშენებლო მოედანი მდებარეობს სოფლის ჩრდილო დასავლეთ ნაწილში მთის ფერდობის შუა ნაწილში. ტერიტორია წარმოადგენს სუსტად დახრილ მთის ფერდობს. საპროექტო წყალსაღები პუნქტი მდებარეობს მდ. კურტანაძეულის ხეობაში მარცხენა ჭაღის ტერასაზე. წყალსადენი ტრასა მიუყვება აღნიშნული მდინარის მარცხენა ფერდობის ქვედა და შუა ნაწილს, ხოლო შიდა ქსელები მოიცავს სოფლის ტერიტორიას.

ამ ამოცანის გადაჭრის მიზნით ჩატარდა შემდეგი სახის სამუშაოები:

1. საველე სამუშაოების დაწყებამდე მოძიებული და შესწავლილი იქნას არსებული საფონდო და ლიტერატურული მასალა.

2. რეზერვუარის განთავსების მოედნებზე კლდოვანი ქანების გავრცელების გამო აღიწერა აქ არსებული გაშიშვლებები და გაყვანილი იქნა მცირე სიღრმის შურფები. წყალსადენი ტრასის და შიდა ქსელის მთავარ მაგისტრალების გასწვრივ გაყვანილი იქნა შურფები და აღწრილი იქნა აქ არსებული გაშიშვლებები, ინტერვალით 300 მ.

3. გამონამუშევრებიდან აღებული იქნა 6 დაურღვეველი სტრუქტურის, 10 დარღვეული სტრუქტურის და ერთი კლდოვანი გრუნტის ნიმუშები (ს.ნ. და წ. 1.02.07-87. პ. 3.75 მოთხოვნის მიხედვით). ნიმუშების კონსერვაცია და ტრანსპორტირება განხორციელდეს ნორმატიული დოკუმენტების ს.ნ. და წ. მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

4. გრუნტების ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევებით უნდა დადგინდეს მათი:

ა. გრანულომეტრიული შემადგენლობა;

ბ. ფიზიკური თვისებები;

გ. დეფორმაციული მახასიათებლები;

დ. სიმტკიცის მახასიათებლები.

5. წყალსაღები პუნქტის (დრენაჟის) მოწყობის ადგილზე დადგინდეს უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობები, საველე პირობებში განისაზღვროს წყალშემცველი გრუნტების ფილტრაციის კოეფიციენტი და კუთრი დებიტი.

6. საველე პირობებში განისაზღვროს მდინარის ჰიდროლოგიური ელემენტები.

7. საველე, ლაბორატორიული და ფონდური კვლევების საფუძველზე ს.ნ.და წ. 1.02.07-87-ის მე-9 დანართის მოთხოვნათა გათვალისწინებით შედგეს ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური, გიდროლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური კვლევების ანგარიში (დასკვნა).

საკვლევი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების ს.ნ და წ. 1.02.-87 და პნ 02.01-08 მოთხოვნათა გათვალისწინებით, ხელით, ხელის ბურღის და თვითმავალი ესკავატორის JSB-ის დახმარებით გაყვანილი იქნა: 1. რეზერვუარის ადგილზე 2 შურფი და აღიწერა აქ არსებული 2 გაშიშვლება; 2. წყალსადები პუნქტის მოწყობის ადგილზე ერთი შურფი სიღრმით 5 მ; 3. წყალსადენი ტრასის მოწყობის გასწვრივ, ყოველ 300მ-ში გაყვანილი იქნა 6 შურფი საერთო მეტრაჟით 18 გრძ.მ და აღიწერა აქ არსებული 19 გაშიშვლება; სოფლის ტერიტორიაზე მთავარი მაგისტრალური ქსელის გასწვრივ გაყვანილი იქნა სულ 29 შურფი საერთო მეტრაჟით 87 გრძ.მ. სამუშაოების დამთავრების შემდეგ შურფები ამოვსებული იქნა ამოღებული გრუნტით. ლაბორატორიული შესწავლის მიზნით შურფებიდან აღებული იქნა 6 დაურღვეველი, 10 დარღვევული სტრუქტურის და ერთი კლდოვანი ქანის ნიმუშები, რომელთა შედეგები ერთვის წინამდებარე დასვენას ცხრილების სახით ტექსტურ დანართში. გრუნტების გეოტექნიკური მახასიათებლები განისაზღვრა შემდეგი ს.ნ. და წ, და სტანდარტების მიხედვით;

- ევრონორმები EN1997-2 ნორმის, დანართი 3;
- საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობებისათვის 1.02.07-87;
- გრანულომეტრიული შემადგენლობა - სტანდარტი 12.536-79;
- კლიმატური პირობები ს.ნ. და წ. (პნ 0,2.01.08);
- ფიზიკური თვისებების სტანდარტი - 51.80-84;
- სიმტკიცის მახასიათებლები - სტანდარტი 12.248-78;
- გრუნტის კლასიფიკაცია - სტანდარტი 25-100-82;
- დეფორმაციის მახასიათებლები - სტანდარტი 23.408-79;
- გრუნტის მექანიკური მახასიათებლები ს.ნ. და წ. (პნ 02.01.08);
- გრუნტების და სამშენებლო მოედნის სეისმურობა ს.ნ. და წ. (პნ 01.01.09);

-ექსპერიმენტალური მონაცემების დამუშავება ვარიაციული სტატისტიკი მეთოდით - სტანდარტი 20.522-72.

7.2 გეოგარემოს ზოგადი დახასიათება

I საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მდ. ალაზნისა და ილტოს შეერთების ადგილიდან ჩრდილო დასავლეთით და მოიცავს მდ-ების კურტანამეულის და მატნისხევის ხეობებს. საკვლევი ტერიტორია მოიცავს წყალსადენის სათავეს, წყალსატარის, წყალგამანაწილებელი რეზერვუარის და სოფ. მატანში შიდა ქსელის მოწყობის ერთობლობას. ამჟამად სოფელი მარაგდება 8 წყალსადები პუნქტიდან აღებული წყლით. აქედან 4 პუნქტი მდებარეობს კურტანამეულის ხეობაში (1.კურტანამეულის ჰორიზონტალური დრენაჟი, 2. წმ. მარელისის წყარო; 3. ჩაჩხრილას წყარო და 4. მიტროს წყარო.); 3 პუნქტი მდებარეობს მდ. მატნისხევის ხეობაში (1. ჩალგათუნის, 2. დუდგულიანის და 3. თხილის წყაროს ჰორიზონტალური დრენაჟები). 8-ე დრენაჟი მდებარეობს სოფ. კუწატას კაშხალთან, სადაც ჰორიზონტალურ დრენაჟში ერევა ზედაპირული წყლები, რის გამო წყალი პერიოდულად იმღვრევა. პირველადი შეფასებით ამ წყალსადები პუნქტებიდან უპირატესობა ენიჭება მსრელისის და ჩაჩხრილას წყაროების კაპტაჟებს და კურტანამეულის ჰორიზონტალურ დრენაჟს. დანარჩენი წყალსადები პუნქტები, წყლის არასტაბილური დებიტების (ადგილობრივი მოსახლეობის ცნობით) გამო ჩვენს ანგარიშებში არ ხვდება. კურტანამეულის მოქმედი დრენაჟი გაკეთებულია გასული საუკუნის 70-იან წლებში, მის შემდეგ მასზე რაიმე სარემონტო სამუშაოები არ ჩატარებულა, რის გამო დრენაჟი დაზიანებულია, წყლის დანაკარგი აღინიშნება, როგორც დრენაჟის მიდამოებში, ასევე წყალსატარი მიწებიდან. ამისათვის საჭიროება მოითხოვს დრენაჟის გახსნას გაწმენდას და სათანადო წესების დაცვით ახალი დრენაჟის მოწყობას. განახლებას მოითხოვს მარელისის და ჩაჩხრილას წყაროების კაპტაჟები და წყალსატარი მიწების შეცვლას ახალი მიწებით. ახალი რეზერვუარის მშენებლობა პროექტით გათვალისწინებული ძველი რეზერვუარების გვერდით, რომლის კოორდინატებია $X = 515901$ და $Y = 4658952$; აბსოლუტური სიმაღლე 618,5მ.

II სამშენებლო კლიმატოლოგიის მიხედვით (პნ 01.05.08) სამშენებლო უბანი შედის II-ბ რაიონში, ზომიერად ცივი ზამთარით და ცხელი ზაფხული. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 11,6 °C. წლის ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით 0,5 °C, აბსოლუტური მინიმუმია -23 °C. ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურა 28,2 °C. აბსოლუტური მაქსიმუმით 38,0 °C. საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა 69 %, მაქსიმალური ფიქსირდება ნოემბერში (74 %), მინიმალური აგვისტოში (64 %). მოსული ატმოსფერული ნალექების ჯამი 857 მმ. დღე-ღამური ატმოსფერული ნალექის მაქსიმუმი 82 მმ-ია. ირიბი წვიმების (წვიმა თანხვედრილი ქართან ერთად) საშუალო წლიური რაოდენობა 341 მმ-ია. აქედან თბილი პერიოდისთვის მოდის 244 მმ. თვის მაქსიმუმი 48 მმ. თოვლის საფარიანი დღეთა რაოდენობა საშუალოდ 29 დღეა. თოვლის წონა 0,5 კპა-ია. წლის განმავლობაში უფრო ხშირია დასავლეთის (47 %) და ჩრდილო-დასავლეთის (24 %) მიმართულების ქარები, შედარებით ნაკლები განმეორადობით ხასიათდება აღმოსავლეთის (14 %) მიმართულების ქარები. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 48 % მოდის შტილზე. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობებია 5 წელიწადში ერთხელ 0,38 კპა ; 15 წელიწადში-0,48 კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელია 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთჯერ, შესაბამისად 21, 25, 27, 29 და 30 მ/წმ. გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე ნებისმიერ გრუნტში 0-ის ტოლია.

III საკვლევი ტერიტორია გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით (საქართველოს გეომორფოლოგია 1970წ.) მოქცეულია კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ ფედოზე, მოიცავს მის მიმდებარე მთიწინეთს და ალაზნის აკუმლაციური ვაკის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილს. საკვლევი ტერიტორიის მიმდებარე ტერიტორიაზე მსხვილი ოროგრაფიული ერთეულებიდან აღსანიშნავია: თუშეთ-ხევსურეთის კავკასიონი, კახეთის კავკასიონის საწყისი მონაკვეთი და მათთან დაკავშირებული განშტოებები: პირიქითი ქედი, აწუნთის ქედი, მაკრატელას ქედი, კახეთის ქედი, გომბორის ქედი, ტბათანის ქედი, წინაგორას ქედი, ტოლოშას ქედი და ნეხურისგორას ქედი. უფრო მცირე ოროგრაფიული ერთეულებია პანკისის ხეობა და ალაზნის ვაკის მცირე მონაკვეთი.

პირიქითი ქედი - განფენილია მუნიციპალიტეტის ჩრდილოეთ ნაწილში და წარმოადგენს თუშეთ-ხევსურეთის კავკასიონის განშტოებას. იგი მდინარე ანდის ყოისუს ზემო წელის აუზის მდ. შაროარდუნის აუზისაგან და ჭანთირგუნის მარჯვენა სათავეებისაგან გამოჰყოფს. ქაჩუს უღელტეხილის აღმოსავლეთით ქედი ერთობლივად არის მაღალი და თანამედროვე მყინვარებით არის შემოსილი. გამყინვარება უფრო ძლიერ წარმოდგენილია ჩრდილოეთ ფერდობებზე, კერძოდ კი მდ. შაროარდუნის სათავეებში. პირიქითი ქედის აღმოსავლური ნახევარი საგრძნობლად მაღალია დასავლურ მონაკვეთთან შედარებით. ქედზე აღმართულია მწვერვალები: თებულოს მთა, დიკლოსმთა, ქომიტო, დანოსმთა, ყვავლოსმთა, ჭემოსმთა, კურკუმასწვერი, ქაჩუ პატარა და შავი ქვიშა. უღელტეხილებიდან გამოსაყოფია თებულო, ქაჩუ, ქერილო; წარმოდგენილია თანამედროვე მყინვარები: აღმოსავლეთ დიკლო და დასავლეთ დიკლო.

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის ჩრდილო ნაწილშია აწუნთის ქედი, რომელიც თუშეთ-ხევსურეთის კავკასიონის ბოლო განშტოებაა. არის მერიდიანული მიმართულების ქედი, რომელიც აერთებს ბორბალოს მთას თებულოს მასივთან. აწუნთის ქედის ჩრდილო ნაწილში არის თანამედროვე მყინვარები, აღმართულია მწვერვალი ამლა (3840 მ) და უღელტეხილი აწუნთა (3431 მ). ეს უკანასკნელი თუშეთს ხევსურეთთან აკავშირებს. აწუნთის ქედის აღმოსავლურ გაგრძელებას წარმოადგენს მაკრატელას ქედი, რომელიც წარმოადგენს პირიქითა ალაზნისა და თუშეთის ალაზნის წყალგამყოფს. მასზე მდებარეობს მწვერვალები: ცივა (3362 მ), მაკრატელა (3106 მ) და სამრულისმთა (3482 მ). მაკრატელას ქედს აქვს სამხრეთ-აღმოსავლეთი მიმართულება და მთავრდება ომალოს პლატოთი. მაკრატელას ქედის თანამედროვე გამყინვარება უმნიშვნელო სიმძლავრით ხასიათდება და სამრულისმთის მასივის ჩრდილო კალთებთან არის დაკავშირებული.

კახეთის ქედი წარმოადგენს კავკასიონის ქედის სამხრეთ განშტოებას. გამოეყოფა ქართლის ქედს 3279 მ სიმაღლის უსახელო მწვერვალთან და მიემართება სამხრეთ-დასავლეთისაკენ. იგი წარმოადგენს მდინარეების ალაზნის და იორის წყალშემკები აუზების სამხრეთ წყალგამყოფს, მასზე აღმართულია მთები: დიდი ველები (1648,2 მ.), მუხათი (2042,7 მ.), დამასტი (1948,9 მ.), ლაგაისმთა (2597,4 მ.), გარეჯა (2498,8 მ.). მდ. ილტოს და მდ. კურტანაძეულის წყალგამყოფს წარმოადგენს მერიდიანული მიმართულების ტბათანის ქედი, რომლის თხემური ნაწილის აბსოლუტური სიმაღლეები მერყეობენ 1600-1100 მ. მასზე აღმართულია მწვერვალები მთაწმინდა (1508 მ.), ჯაბური (1475,0 მ.), კლდის თავი (1273,3 მ.). მდ. კურტანაძეულის და მდ. ალაზნის წყალშემკრები აუზების წყალგამყოფს წარმოადგენს

ნეხურისგორის ქედი, რომლის თხემური ნაწილის აბსოლუტური სიმაღლეები მერყეობენ 1060 (მ. ტგაზა) დან 1514 მ-მდე. წინაგორას ქედი წარმოადგენს მდ-ბის ბაწარას და ტოლოშის წყალგამყოფს, ხოლო ტოლოშისქედი წარმოადგენს მდ-ების ტოლოშის და კვაჩადალის წყალგამყოფს. სპეროზის ქედი, რომელიც კახეთის კავკასიონის სამხრეთი განშტოებაა, გამოყოფს მდინარეებს ალაზანსა და სამყურისწყალს. უმაღლესი წერტილია მწვერვალი ქოჩორა (3111 მ).

რელიეფის უარყოფითი ფორმებიდან გამოსაყოფია თუშეთის ქვაბული და პანკისის ხეობა. მუნიციპალიტეტის სამხრეთით ალაზნის ვაკეა გაშლილი, რომლის სიგანე აქ 5-11 კმ-ია. საკვლევ უბანზე თანამედროვე კონტრასტული რელიეფის ფორმირებაში დიდი როლი ენიჭება თანამედროვე გეოლოგიურ პროცესებს. რთული გეოლოგიური და გეომორფოლოგიური (რელიეფის ინტენსიური დანაწევრება, სიმაღლეთა დიდს მკვეთრი სხვაობები, ჰაერის ტემპერატურული მკვეთრი რყევადობა, ტერიტორიის ლითოლოგიური არაერთგვაროვნება, თანამედროვე ტექტონიკური მოძრაობები და მათთან დაკავშირებული მიწისძვრები, ატმოსფერული ნალექები, გრუნტების გაწყლოვანება და გრუნტების გატენიანება) აგებულია განაპირობებს თანამედროვე გეოლოგიური პროცესების ფართო გავრცელებას როგორცაა: ფიზიკური გამოფიტვა; მეწყერები; ჩამონაშალები და ჩამოქცევები, ეროზია, ღვარცოფები. საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოდინამიური პროცესებიდან გავრცელებულია, მდინარის კალაპოტში გვერდითი და სიღრმითი ეროზია, რომლის გააქტიურობა ემთხვევა, მდინარეში წყლის დონის მატების პერიოდს. სხვა პროცესების გავრცელების კვალი და მათ მიერ ჩამოყალიბებული რელიეფის ფორმები არ ფიქსირდება.

IV ჰიდროგრაფია. საკვლევ უბნის მთავარ მდინარეს წარმოადგენს მდ. კურტანაძეული, რომელიც სათავეს იღებს ტბათაბის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობიდან 1400 მ. სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ალაზანს მარჯვენა მხიდან სოფ. მატანტთან. მდინარის სიგრძე 18 კმ-ია. წყალშემკრები აუზის ფართობი 88 კმ². მდინარეს სოფ. ხევისჭალამდე აქვს სამხრეთ-დასავლეთური მიმართულება, ქვემოთ კი სამხრეთულია. აუზში მდინარეთა ქსელის სიხშირე 1,5 კმ/კმ²-ზეა. მდინარის წყალშემკრები აუზი მდებარეობს მდ. ალაზანის და მდ. ილტოს წყალშემკრბ აუზებს შორის, ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება ბაწარას ხეობა. მდინარე, უმეტესად მიედინება, ღრმა V-სებურ ხეობაში. ფერდობების დახრილობა იცვლება 10–15°-დან 50–60°-მდე. ხეობის ძირის სიგანე 2–3 მ-დან 70–80 მ-მდე. კალაპოტის სიგანე მერყეობს 1–3 მ-დან 5–10 მ-მდე. მდინარე უმეტესად მიედინება ერთ ტოტად იშვიათად ორ ტოტად (უმეტესად დატოტვა ხდება წყალდიდობის ან წყალმოვარდნების დროს). ჭალა ორმხრივია წყვეტილი სიგანე მერყეობს 20–60 მ-ის ფარგლებში. სიმაღლე 0,3–0,8 მ-ია. მდინარის ორივე ფერდობის ცალკეულ ადგილებში სოფ. ხევისჭალას ქვემოთ გვხვდება სხვადასხვა სიმაღლის ტერასები. სიგანე მერყეობს 150–200 მ. მდინარე უმეტესად მიედინება ჩქერებზე, იშვიათად გვხვდება მორევები. წყლის მაქსიმალური სიღრმეა 0,4–0,5 მ. დინების სიჩქარე 0,6–1,5 მ/წმ-ია. დაკვირვების მომენტში წყლის ხარჯი დაახლოებით შეადგენს 0,2 მ³/წმ, მაქსიმალური (1 %-იანი უწრუნველყოფით) 138,0 მ³/წმ, მინიმალური 0,033 მ³/წმ. მდინარე წყლის რეჟიმის მიხედვით ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით, ზაფხილ-ზამთარის წყალმცირობით და შემოდგომის წყალმოვარდნებით. გაზაფხულის წყალდიდობა იწყება თებერვლის ბოლოს და გრძელდება ივნისის შუა რიცხვებამდე. მაქსიმუმს აღწევს აპრილში. წყალდიდობების დროს ცალკეულ წლებში თანხვედრილია ხშირი წვიმები რაც განაპირობებს კატასტროფულ წყალმოვარდნებს. ზაფხულ-

შემოდგომის პერიოდში ხშირია წვიმიანი წყალმოვარდნები, ზამთრის და ზაფხულის წყალმცირობის დროს წყლის დონის რყევადობა არ აღემატება 10-15 სმ-ს. მდინარეზე ყინულწამოქმნა აღინიშნება ნაპირყინულის და თოშის სახით. ცალკეულ წლებში მკაცრი ზამთრის დროს ნაპირყინულის ხანგრძლივობა შეადგენს 10-20 დღეს, ხოლო თოში 3-4 დღეს.

V. ზოგადი გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური დახასიათება

გეოტექტონიკურად საკვლევ ტერიტორია მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ყაზბეგ-ლაგოდეხისა და მესტია-თიანეთის ზონებს და ამიერკავკასიის მთათაშუა ოლქის ალაზნის მოლასურ ქვეზონას.

ტერიტორია გეოლოგიური აგებულების მიხედვით წარმოდგენილია იურული, ქვედა და ზედა ცარცული და მეოთხეული ასაკის ნალექებით:

ქვედა იურული (ზედა ლიასი) (I_1^3) ნალექები ვრცელდება ვიწრო, წყვეტილი ზოლების სახით, მდინარე ინწობის ხეობიდან მთელ სიგრძეზე. ლითოლოგიურად ისინი წარმოდგენილი არიან 1-20 მ სიმძლავრის თიხური ფიქლების დასტებისა და ქვიშაქვების ფენებისა და დასტების მორიგეობით. ქანები ქმნიან იზოკლინურ ნაოჭებს ჩრდილო-აღმოსავლეთი დაქანებით.

შუა იურული (I_2) ვულკანოგენური ქანები განვითარებულია კავკასიონის სამხრეთი ფერდის მთელ ტერიტორიაზე. წარმოდგენილია ბაიოსის პორფირიტული წყების ნალექებით: პორფირიტებით, ტუფებით, ქვიშაქვებითა და თიხაფიქლების დასტებით.

ზედა იურულ-ქვედა ცარცული (I_3+K_1) ნალექები ფართოდაა გავრცელებული საკვლევ რაიონის მთელ ტერიტორიაზე. ისინი უშუალოდ ემიჯნებიან ალაზნის ველს. წარმოდგენილი არიან მერგელებითა და მერგელოვანი კირქვებით, კაჟიანი ფიქლებით, ქვიშაქვოვანი მერგელებითა და კირქვებით, დოლომიტებით.

ზედა ცარცული (K_2) ნალექები, სინკლინური მუღდების სახით, ზოლებრივადაა წარმოდგენილი კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ცენტრალურ და აღმოსავლეთ ნაწილებში; წარმოდგენილი არიან კირქვებით, მერგელებითა და ქვიშაქვებით.

მეოთხეული ნალექები - Q - მათ აქვთ ფართე გავრცელება საკვლევ რაიონის მთელ ტერიტორიაზე. ეს ნალექები ძირითადად წარმოდგენილია კაჟარ-კენჭნარით, ხრეშით, ქვიშითა და თიხით, სიმძლავრით 5 მეტრამდე.

საკვლევ რაიონი, საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი.ბუაჩიძე 1970წ.), მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ოლქის ალაზნის არტეზიული აუზის ფოროვანი, ნაპრალოვანი და კარსტულ-ნაპრალოვანი წყლების რაიონს, აგრეთვე კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა ზონის წყალწნევითი სისტემის ოლქის, ყაზბეგ-მთათუშეთის ნაპრალოვანი წყლების წყალწნევითი სისტემის რაიონს. ქვემოთ მოგვყავს რაიონში გავრცელებული წყალშემცველი კომპლექსების მოკლე დახასიათება:

1. თანამედროვე და მეოთხეული ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი

ა) თანამედროვე ალუვიური ($a Q_4$) ნალექების მიწისქვეშა წყლებს აქვთ მცირე გავრცელება და დაკავშირებული არიან მდინარე ალაზნისა და მისი მარჯვენა შენაკადების ქალებთან. წყალშემცველი ფენები წარმოდგენილია ფხვიერი კენჭნარებით, ქვიშის შემავსებლით, ქვიშითა და ქვიშნარით. გრანულომეტრიული შედგენილობა იცვლება თანდათანობით, მდინარის დინებათა მიმართულებით. მსხვილმარცვლოვანი ნალექები იცვლება ქვიშნარითა და თიხნარით. ალუვიური ნალექების სიმძლავრე მნიშვნელოვანი, მაგრამ ცვალებადია. დაკვირვებების მონაცემებით, წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან 1,2-2,7 მეტრს აღწევს. კენჭნარები ქვიშის შემავსებლით და ქვიშები ხასიათდებიან მაღალი წყალშედწევადობით. ფილტრაციის კოეფიციენტი მერყეობს 10-15 მ/დღ ფარგლებში. ქვიშნარებსა და თიხნარებს მცირე წყალშედწევადობა ახასიათებს. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით ამ ჰორიზონტის წყლები ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანია, ან ჰიდროკარბონატული კალციუმ-მაგნიუმიანი. იკვებებიან მდინარეული წყლებითა და ატმოსფერული ნალექებით.

ბ) დელუვიურ-პროლუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი - dpQ_4 დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები საკვლევ რაიონში გავრცელებულია კავკასიონის ქედის სამხრეთი ფერდის მთისწინა 1-2 კმ-იან ზოლში და წარმოდგენილია დაუმუშავებელი, ტლანქნატეხოვანი ლოდებითა და ღორღით, ხვინჯის და ქვიშის შემავსებლით. გავრცელებულია როგორც უწნეო, ისე წნევიანი წყლები. მიწისქვეშა წყლები დაკავშირებულია კაჭარ-კენჭნარ, ხრეშნარ და ქვიშიან ნალექებთან. წყაროების დებიტები მერყეობს 0,1-2,0 ლ/წმ-ის ფარგლებში. ეს წყლები უპირატესად ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-მაგნიუმიანია, საერთო მინერალიზაციით 0,06-0,7 გ/ლ.

გ) ადრემეოთხეული ალუვიურ-დელუვიური ნალექების (adQ_{3+1}) მიწისქვეშა წყლების ჰორიზონტი. აღნიშნული ჰორიზონტის წყლებს საკვლევ რაიონში ფართე გავრცელება აქვთ. მდ. ალაზნის მარჯვენა სანაპიროზე გავრცელებულია მძლავრი გამოტანის კონუსები, რომლებიც ქმნიან ერთიან შლეიფს. მთლიანად, რაიონის ადრე მეოთხეული საფარი განიხილება, როგორც ალაზნის არტეზიული აუზის ე.წ. „ყვარლის“ ერთიანი წყალშემცველი ჰორიზონტი. ეს ნალექები სარგებლობენ ფართე გავრცელებით ალაზნის არტეზიული აუზის მთელ ტერიტორიაზე. ყვარლის წყალშემცველი ჰორიზონტი ხასიათდება მაღალი წყალუხვობით; ჭაბურღილების დებიტები მერყეობს 0,2-120 ლ/წმ შორის, ხვედრითი დებიტი - 0,1-5 ლ/წმ. ფილტრაციის კოეფიციენტები ცვალებადობს 6,5-36,5 მ/დღ ფარგლებში. ქიმიური შედგენილობის მხრივ აღნიშნული წყლები ჰიდროკარბონატულ-სულფატური კალციუმ-მაგნიუმიანია, ან ჰიდროკარბონატული კალციუმ-ნატრიუმ-მაგნიუმიანი. საერთო მინერალიზაცია მერყეობს 0,2-1,0 გ/ლ შორის. საერთო სიხისტეა 1,8-5,4 მგ-ექვივალენტი.

დ) ზედა ცარცული (K_2) ნალექების კარბონატული ფლიშის წყალშემცველი ჰორიზონტი ფართოდ გავრცელებულია კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ცენტრალურ და აღმოსავლეთ ნაწილებში, საქართველოს ბელტთან საზღვრის გასწვრივ. ქსან-ალაზნის წყალშუეთში ზედაცარცული კარბონატული ფლიში შიშვლდება ვიწრო ზოლების სახით, აგებენ რა საერთო კავკასიური მიმართების სინკლინური ნაოჭების მუღდებს. ზედა ცარცული ფლიში

ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ძირითადად კირქვებით, მერგელებითა და ქვიშაქვებით. წყალშემცველი ჰორიზონტის ნალექები ინტენსიურადაა დანაოჭებული. აქ განვითარებულია იზოკლინური, სამხრეთით ამოყირავებული ნაოჭები, რომლებიც გარღვეულია შეცოცვებით. ინტენსიური ნაპრალოვნებისა და დაკარსტულობის გამო ჰორიზონტის ქანები ხასიათდებიან მაღალი წყალშედწევადობით და წყალუხვობით. მიწისქვეშა წყლები ცირკულირებენ ნაპრალებში, კარსტულ სიცარიელებსა და ტექტონიკური რღვევების ზონებში. მიწისქვეშა წყლები ძირითადად სუსტად მინერალიზებულია ($0,2-0,6$ გ/ლ). ქიმიური შედგენილობის მიხედვით ისინი ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-მაგნიუმიანია ან კალციუმ-ნატრიუმიანი. წყალუპოვარი სახურავის არარსებობის გამო აქ გავრცელებულია ძირითადად უდაწნეო წყლები.

ე) შუა და ქვედა იურული სპორადულად გაწყლიანებული ტერიგენული ნალექები (I_1+I_2), ეს ნალექები ფართოდაა გავრცელებული კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ფარგლებში. ისინი წარმოდგენილი არიან დიდი სიმძლავრის თიხაფიქლებით, პორფირიტებით, ტუფებით. აღნიშნული ქანები ინტენსიურადაა დისლოცირებული, დარღვეული, ამასთან, ნაპრალები შევსებულია ფიქლების გამოფიტვის მასალით, რის გამოც აღნიშნული ქანები სუსტად წყალშემცველია. მეტი წყალუხვობით ხასიათდებიან რღვევის ზონები, განვითარებული მსხვილი ტექტონიკური აშლილობების გასწვრივ; აგრეთვე, ეგზოგენური ნაპრალიანობის ზონები. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით წყლები ჰიდროკარბონატული კალციუმ-მაგნიუმიანი ან ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიანია, საერთო მინერალიზაციით $0,1-0,6$ გ/ლ. საერთო სიხისტე მერყეობს $5,4-6,8$ მგ-ექვ. შორის. ჰორიზონტის კვება ხდება ატმოსფერული ნალექებით, მდინარეული და ნაჟური წყლებით. ზედა იურული და ქვედა ცარცული (I_3+K_1) ალაგ-ალაგ დაკარსტულია, კარბონატული ქანების წყალშემცველი კომპლექსი ფართოდაა გავრცელებული კავკასიონის ქედის მთელ სიგრძეზე და ხასიათდება მაღალი წყალუხვობით. განსაკუთრებით წყალუხვია კირქვები, რომლებთანაც დაკავშირებულია კარსტული და კარსტულ-ნაპრალოვანი წყლები. მათი დებიტი ზოგჯერ ათეულობით ლიტრს აღწევს წამში.

7.3 სპეციალური ნაწილი

სოფ მატანის წყალსადენის კურტანაძეულის წყალსადები პუნქტი მდებარეობს სოფ. ხევისჭალასთან, მდ. კურტანაძეულის მარცხენა მხარის ჭალის ტერასაზე. ტერასის სიგრძე მოცემულ მონაკვეთში $300-400$ მ-ია სიგანე $100-150$ მ. შეფარდებითი სიმაღლე, მდინარიდან $2,5-3$ მ. აგებულია მსხვილი ლოდნარით, კაჟარ-კენჭნარით, ხრეშის ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. არსებული დრენაჟი მოწყობილია $d=200$ მმ-იანი, 80 მ. სიგრძის აზბესტის მილით. წყალშემკრები ჭიდან წყალი გამოდის $d=200$ მმ-იანი ფოლადის მილით. დრენაჟი მოწყობილია გასული საუკუნის 70 -იან წლებში და მის შემდეგ მასზე რაიმე სარემონტო სამუშაოები არ შესრულებულა. დაზიანებულია როგორც დრენაჟი, ასევე წყალსატარი მილები. ამისათვის საჭიროა გაიხსნას და გაიწმინდოს დრენაჟი, ასევე შეიცვალოს წყალსატარი მილები. მიწისქვეშა წყლის ჰიდროგეოლოგიური მონაცემების დადგენის მიზნით გაიჭრა დრენაჟის სიახლოვეს ერთი შურფი სიღრმით 6 მ. კვეთით $1,5$ მ². წყლის შემოდინება დაიწყო $4,5$ მ სიღრმიდან. ამოტუმბვითი სამუშაოების მონაცემების მიხედვით მოხდა დებიტების და ფილტრაციის კოეფიციენტის დადგენა. ფონდური მასალების მიხედვით (გეოლ. ფონდები 10843 , საქწყალპროექტის ანგარიში სოფ. ზემო ალვანის წყალმომარაგებაზე) აღნიშნული რაიონში

ალუვიური ნალექების სიმძლავრე დაახლოებით 10-12 მ-ია. შურფში წყლის შემოდინება ხდება ერთ მხრიდან, კერძოდ მდინარის მხრიდან. შურფში სხვადასხვა სიღრმის დონის დაწევით მიღებული დებიტების განსასაზღვრავად გამოყენებულია დარსის ფორმულა

$$Q_2 = Q_1 \frac{(2H-S_2)S_2}{(2H-S_1)S_1} \quad \text{სადაც:}$$

H - წყალშემცველი ჰორიზონტის სიმძლავრე, ტოლია 7 მ;

Q₁ - შურფში 0,5 მ. დონის დაწევით მიღებული დებიტი და შეადგენს 0,32 ლ/წმ, ანუ 27,6 მ³/დღე-ღამეში;

Q₂ - მოცემული დონის დაწევით მიღებული დებიტი;

S₁ - ამოტუმბვით დაწეული დონე, ტოლია 0,5 მ;

S₂ - მოცემული დონის დაწევის სიდიდე.

შურფში 1,5 მ. დონის დაწევით მიღებული დებიტი იქნება:

$$Q_2 = 27.6 \frac{(2 * 7 - 1.5)1.5}{(2 * 7 - 0.5)0.5} = 76,8 \text{ მ}^3/\text{დღ} = 0,89 \text{ ლ/წმ}$$

ფილტრაციის კოეფიციენტი იანგარიშება „ფორხ-ჰაიმერის“ ფორმულით:

$$K = \frac{Q}{2d_s * 86400} \quad \text{სადაც}$$

K - ფილტრაციის კოეფიციენტი;

Q - შურფში წყლის ხარჯი 0,5 მ. დონის დაწევით და ტოლია 27,6 მ³/დღე-ღამეში;

d - შურფის კვეთი, ტოლია 1,5 მ²

s - ამოტუმბვით დონის დაწევა, ტოლია 0,5 მ.

რიცხოვრივი მონაცემების შეტანით ფილტრაციის კოეფიციენტი იქნება:

$$K = \frac{27,6}{(2 * 1.5 * 0.5)86400} = 0.00089 \frac{\text{მ}}{\text{წმ}} \text{ ან } 76,79 \text{ მ/დღ}$$

ჰორიზონტალური წყალშემკრები დრენაჟის დებიტი განისაზღვრება „ტიმის“ ფორმულით.

$$Q = KL \frac{H^2 - h^2}{2R} \quad \text{სადაც}$$

L - დრენაჟის სიგრძე, პირობითად მიიღება 1 გრძ. მ;

H- წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე, 2 მ.

h - დრენაჟში წყლის დონე, 0,2 მ.

R- გავლენის რადიუსი, 30 მ;

ფორმულით მიღებული წყლის რაოდენობა იანგარიშება დრენაჟში ერთმხრივი შემოდინებით და მისი დაღრმავებით 1,5მ.

ფორმულაში მონაცემების შეყვანით მივიღებთ:

$$Q = 0.00089 * 1 \frac{2^2 - 0.2^2}{2 * 30} = 0.00089 * 0.066 = 0.000058 = 0.058 \text{ ლ/წმ}$$

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, საჭირო წყლის მისაღებად (14 ლ/წმ) საჭიროა გაიჭრას და სათანადო წესების დაცვით მოეწყოს 250 მ. სიგრძის, 10 მ. სიგანის და 6 მ. სიღრმის დრენაჟი. სანიტარული დაცვის მიზნით საჭიროა ტერიტორია მთლიანად შემოიღოს მავთულბადით.

მდ. კურტანამეულის ხეობაში წყალსაღებ პუნქტთან საჭიროა განისაზღვროს კალაპოტის წყალგამტარობა, რათა არ მოხდეს ექსპლოატაციის პერიოდში, მაქსიმალური წყალმოვარდნის დროს მისი დაზიანება. ამიტომ მოხდა აღნიშნული მდინარის ჰიდროლოგიური ანგარიშები მაქსიმალური და მინიმალური ხარჯების დადგენის მიზნით. მდინარის მინიმალური და მაქსიმალური ხარჯები დადგენილია, წყალმიმღებების ზემოთ მოქცეული მდინარის აუზის ფართიდან გამომდინარე. აუზის საანგარიშო ფართი $F=25,4 \text{ კმ}^2$ წყლის მინიმალური ხარჯი იანგარიშება ფორმულით $m_{75} = \mu_0 \left(\frac{b}{1-\alpha\varphi} \right)$

სადაც μ_0 - აუზის წლიური ჩამონადენის ნორმა მდ. კურტანიძისეულისათვის $\mu_0=10$ ლ/წმ კმ²-ზე;

b - რაიონული პარამეტრებია და მდ. კურტანიძისეულის აუზისათვის (VIII რაიონი ნახ.54) $b=0.030$ (ზაფხულის), $b=0.037$ (ზამთრის), $\alpha=1$ (ზაფხულის), $\alpha=1.17$ (ზამთრის), $\varphi=0.24$ (ცხრ.47)

$$m_{75} = 10 \left(\frac{0.090}{1-1 \times 0.69} \right) = 10 \times 0.29 = 2.9 \text{ ლ/წმ კმ}^2 \text{ (ზაფხულში)}$$

$$Q_{75}=25.4 \times 2.9=73.66 \text{ ლ/წმ (ზაფხულში)}$$

$$m_{75} = 10 \left(\frac{0.037}{1-1.17 \times 0.69} \right) = 10 \times 0.20 = 2.0 \text{ ლ/წმ კმ}^2 \text{ (ზამთარში)}$$

$$Q_{75}=25.4 \times 2.0=50.80 \text{ ლ/წმ (ზამთარში)}$$

მდინარის მინიმალური ხარჯები ზამთარში და ზაფხულში სხვადასხვა უზრუნველყოფის პროცენტით ქნება (XII რაიონისათვის).

ზამთრის პერიოდისათვის

უზრუნველყოფა %-ში	75	80	85	90	95	97	99
კოეფიციენტები	1	0.95	0.88	0.78	0.71	0.66	0.56
Q ლწმ	50.8	48.26	44.70	39.62	36.07	33.53	29.46

ზაფხულის პერიოდისათვის

უზრუნველყოფა %-ში	75	80	85	90	95	97	99
კოეფიციენტები	1	0.95	0.85	0.77	0.67	0.57	0.45
Q ლწმ	73.66	68.50	62.61	56.72	49.35	42.0	33.15

ბ) მდ. კურტანიძისეულის ზედა ზონაში მაქსიმალური ხარჯების ანგარიში.

მდ. კურტანიძისეულის ჭალაში ეწყობა ჰორიზონტალური წყალმიმღები დრენაჟი. შესაბამისად მის ზემოთ მოქცეული მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართი შეადგენს $F=25.4$ კმ². აუზის საშუალო სიმაღლეა 1100 მ. წყალმიმღების ზემოთ მდინარის სიგრძე $L=7$ კმ. აუზში შენაკადების საერთო სიგრძე $\sum \ell=14$ კმ მდინარის ქანობი

$i = \frac{1400-700}{7000} = 0.1$ საანგარიშო ქანობი $i=0.1 \times 0.75=0.075$ ფერდების ქანობი 25%. მიწისზედა პირის მიხედვით აუზი მიეკუთვნება IV კატეგორიას და $\xi=0.32$ (იხილე ცხრილი 48) კლიმატური კოეფიციენტი $K=5.5$ კოეფიციენტი λ გატყიანების 90-ის გათვალისწინებით

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0.2 \frac{F_u}{F}} = \frac{1}{1 + 0.2 \times 0.9} = 0.85$$

შესაბამისად ჩამონადენის კოეფიციენტი IV კატეგორიის ნიადაგისათვის $\alpha=\lambda \times 0.65=0.85 \times 0.65=0.55$

ხეობის ფერდების საანგარიშო სიგრძე გამოითვლება ფორმულით:

$$\ell_0 = \frac{F \times 1000}{2(L + \sum \ell)} = \frac{25.4 \times 1000}{2(7 + 14)} = 581 \text{ მ}$$

ფერდების საშუალო დახრილობა შეადგენს $i=25\%$. წყალშემკრები აუზის $B_M=5$ კმ. აუზის ფორმის კოეფიციენტი $\delta = 0.25 \frac{B_M}{B} + 0.75 = 1.1$ ფარდობა $\frac{\ell}{\ell_0} = \frac{7000}{581} = 12.05$ ასეთი ფარდობის დროს სურათი 53 მიხედვით $S_0=10$, $\Delta_1=0.96$, $\Delta_2=1$, შესაბამისად $S = S_0 \times \Delta_1 \times \Delta_2 = 10 \times 0.96 \times 1 = 9.6$ მდინარის წყლის ნაკადის დაყვანილი გზის სიგრძე იქნება:

$$L_{\text{np}} = \frac{L}{S} + \ell_0 = \frac{7000}{9.6} + 581 = 1310 \text{ მ}$$

ნიაღვრის საანგარიშო ხანგრძლივობა იანგარიშება ფორმულით:

$$T = \left[\frac{L_{\text{np}}}{\sqrt{i^{0.6} \alpha \ell_0 K \tau^{0.27}}} \right]^{1.53} = \left[\frac{1310}{0.24 \sqrt{25^{0.6} \times 1 \times 581 \times 5.5 \times 100^{0.27}}} \right]^{1.53} = 96 \text{ წთ}$$

წვიმის საანგარიშო რაოდენობა იქნება:

$$H = K \tau^{0.27} T^{0.31} = 5.5 \times 100^{0.27} \times 96^{0.31} = 78.63 \text{ მმ}$$

წვიმის ინტენსივობა:

$$I = \frac{H}{T} = \frac{78.63}{96} = 0.82$$

ნიაღვრის უთანაბრობის კოეფიციენტი ფართზე იქნება:

$$\beta = e^{-0.20 F^{0.6} \sqrt[3]{I T^{-0.25}}} = 2.72^{-0.20 \times 25.4^{0.6} \times \sqrt[3]{0.82 \times 96^{-0.25}}} = 0.66$$

მდინარის მაქსიმალური ხარჯი როცა $\tau=100$

$$Q = 16.67 \alpha \beta \sigma F \frac{H}{T} = 16.67 \times 0.55 \times 0.66 \times 1.1 \times 25.4 \times 0.82 = 138.64 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

(ჰიდროლოგიური ანგარიშები ჩატარებულია „სსრკ ზედაპირული წყლების რესურსები“ ტომი 9 ჰიდრომეტეოროლოგიური გამომცემლობა ლენინგრადი 1969 წ. მიხედვით).

მდინარის მაქსიმალური ხარჯები პროცენტული უზრუნველყოფით მოცემულია ცხრილით სადაც,

	უზრუნველყოფა %-ში						
მდ. კურტანძისეული	0.01	0.1	1	2	5	10	25
კოეფიციენტები	2.85	2.25	1.60	1.35	1	0.85	0.60
მდინარისმაქსიმალურიხარჯი	247	195	138.64	117	86.65	73.65	52

მდინარის ღია კალაპოტში მაქსიმალური ხარჯებისას საანგარიშო დონეების განსაზღვრა:

მატანის წყალსადენის სათავე ნაგებობების ტერიტორიაზე მდინარეში, მაქსიმალური ხარჯებისას დონეების დასადგენად შედგენილია ჭალის სამი განივიკვეთი:

№1 – წყალმიმღების ზედანაწილში

№2 – წყალმიმღების შუანაწილში

№3 – წყალმიმღების ქვედანაწილში

ანგარშისათვის ყველა კვეთისათვის მიღებულია შემდეგი ჰიდრავლიკური სიდიდეები:

მდინარის მაქსიმალური (1%) ხარჯი

$$Q=138.64$$

მდინარის ფსკერის

ქანობები საანგარიშო კვეთებში

$$i_1=0.02 \quad i_2=0.01739 \quad i_3=0.01667$$

მდინარის ხორკლიანობის კოეფიციენტი $h=0.05$ (იგი ყველაკვეთისათვის ერთგვაროვანია)

მდინარის ღია კალაპოტში წყლის მოძრაობის ძირითად ფორმულას აქვს შემდეგი სახე

$$Q = WC\sqrt{Ri}\text{სადაც}$$

W - კვეთში მდინარის ცოცხალი კალაპოტის ფართია მ²-ში

R - კვეთის ჰიდრავლიკური რადიუსია და $R = \frac{W}{f}$ სველი პერიმეტრია

C - შეზის კოეფიციენტი იანგარიშება გროსკინის ფორმულით $C = \frac{1}{n} + 17.72 \lg R$

მაქსიმალური ხარჯისას კვეთში მისაღები მაქსიმალური დონის დადგენა ხდება ვარიაციის მეთოდით და შერჩეული მისაღები დონეები დატანილია განივიკვეთების ნახაზებზე. ქვემოთ კი მოყვანილია შესაბამისი ანგარიშები №1, №2 და №3 კვეთებისათვის.

კვეთი №1. მაქსიმალური საანგარიშო დონედ მიღებულია $Z_2=675.95$

$$Q = WC\sqrt{Ri} \quad h=0.05 \quad i=0.02$$

ცოცხალი კვეთის ფართი $W=41$ მ²სველი პერიმეტრი $f=33.3$ მ $R = \frac{41}{33.3} = 1.23$

შეზის კოეფიციენტი $C = \frac{1}{n} + 17.72 \lg R = \frac{1}{0.05} + 17.72 \lg 1.23 = 21.6$ კვეთის

გამტარუნარიანობა იქნება $Q=41 \times 21.6 \sqrt{1.23 \times 0.02} = 138.9$ მ³/წმ.

$138.9 > 138.64$ (მოთხოვნილი პირობა დაკმაყოფილებულია).

კვეთი №2. მაქსიმალურ საანგარიშო დონედ მიღებულია $Z_2=673.80$ $h=0.05$ $i=0.01739$

ცოცხალი კვეთის ფართი $W=41.64$ მ²სველი პერიმეტრი $f=31.7$ მ $R = \frac{41.64}{31.7} = 1.31$

შეზის კოეფიციენტი $C = \frac{1}{n} + 17.72 \ell g R = \frac{1}{1.31} + 17.72 \ell g 1.31 = 22.1$ კვეთის გამტარუნარიანობა იქნება $Q = 41 \times 22.1 \sqrt{1.31 \times 0.01739} \frac{1}{0.05} + 17 = 138.9 \text{ მ}^3/\text{წმ}$.

138.9 > 138.64 (მოთხოვნილი პირობა დაკმაყოფილებულია).

კვეთი №3. მაქსიმალურ საანგარიშო დონედ მიღებულია $Z_2=671.50$ $h=0.05$ $i=0.01667$. ცოცხალი კვეთის ფართი $W=43 \text{ მ}^2$ სველი პერიმეტრი $f=33 \text{ მ}$ ჰიდრავლიკური რადიუსი $R = \frac{43}{33} = 1.30$

შეზის კოეფიციენტი $C = \frac{1}{n} + 17.72 \ell g R = \frac{1}{1.30} + 17.72 \ell g 1.30 = 22.13$ კვეთის გამტარუნარიანობა იქნება $Q = 431 \times 22.13 \sqrt{1.30 \times 0.01667} = 140 \text{ მ}^3/\text{წმ}$.

140 > 138.64 (მოთხოვნილი პირობა დაკმაყოფილებულია).

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე მაქსიმალური დონეების დროს ადგილის დატბორვა არ მოხდება, მაგრამ მდინარის ნაპირები აგებულია აგვილად შლადი ალუვიური ნალექებისგან, ამიტომ ნაპირების გარეცხვითი პროცესების შედეგად შესაძლებელია გამოიწვიოს დრენაჟის დაზიანება, ამის თავიდან აცილების მიზნით კარგი იქნება თუ ჩატარდება ნაპირგამაგრებითი სამუშაოები.

მარელისის წყარო გამოდის ფერდობის ქვედა ნაწილიდან, ადგილის კოედინატებია $X=515187$, $Y=4662866$; აბსოლუტური სიმაღლე 647 მ. წყარო გამოდის გაფანტულად 15-20 მ. სიგრძეზე, წყალშემცველ ქანებს წარმოადგენს დელუვიური ნალექები მსხვილნატეხიანი გრუნტი თიხნარის და ქვიშის შემავსებლით. წყაროს გაკეთებული აქვს კაპტაჟი, 20X10 მ. ზომის აუზით, წყალი 50 მმ-იანი მილით მიეწოდება სოფელს, წარმადობით 2,5 ლ/წმ. ამჟამად კაპტაჟი დაზიანებულია, წყლის დანაკარგი შეადგენს დაახლოებით 2-2,5 ლ/წმ. კაპტაჟის აღდგენის შემთხვევაში კაპტაჟის წარმადობა გაიზრდება 5 ლ/წმ-მდე. ჩაჩხრიალას წყარო გამოდის ფერდობის ქვედა ნაწილიდან, წყალი გამოდის დელუვიური ნალექებიდან გაფანტულად 15-20 მ სიგრძეზე, კაპტირებულია 20X10 მ ზომის აუზით, წყალი 63 მმ-იანი მილით მიეწოდება სოფელს. კაპტაჟი აქაც დაზიანებულია. მისი შეკეთების შემთხვევაში კაპტაჟის წარმადობა 5-5,5 ლ/წმ-მდე გაიზრდება. ამჟამად მისი წარმადობა 1,5-2 ლ/წმ-ს.

7.4 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით ზოგადად შესწავლილია. არსებობს 1:600000 მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიური, გეოტექნიკური, ჰიდროგეოლოგიური რუკები, სქემები და განმარტებითი ბარათები. სხვადასხვა დროს საკვლევი ტერიტორიის და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე ჩატარებულია საინჟინრო-გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური კვლევები, მაგრამ არსებული მასალები საკმარისი არ არის მშენებლობებისათვის, გამოყოფილი ცალკეული უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასახასიათებლად. კვლევები აუცილებელია, რადგან არსებული მასალა ვერ უზრუნველყოფს დეტალურობას საჭირო ხარისხით.

საკვლევი უბნის ვიზუალური დათვალიერებით დადგინდა, რომ საშიში გეოდინამიური პროცესებიდან აქ გავრცელებულია მდინარის კალაპოტში (მდ. კურტანამეული) გვერდითი და სიღრმითი ეროზიები, რომელთა გააქტიურებები ემთხვევა მდინარეთა წყალდიდობებს და წყალმოვარდნებს. გვერდითი ეროზია შეიმჩნევა ყველგან, მდინარის ხან ერთ მხარეს, ხან კიდევ მეორე მხარეს. ეროზიული საფეხურის სიმაღლე 0,5 მ-დან 1,5-3 მ-მდეა. ადგილებში კი ეროზიული საფეხური ემთხვევა მდინარის ფერდობს, სადაც მისი სიმაღლე რამდენიმე ათეული მეტრია. გარდა ამ პროცესისა საკვლევ უბნებზე, სხვა საშიში გეოდინამიური პროცესები არ ფიქსირდება. უბანი მდგრადია და მშენებლობებითვის მისაღები.

ტექნიკური დავალების მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია სოფ. მატანისათვის წყალსადებ პუნქტიდან წყალსატარი ტრასის მოწყობა რეზერვუარამდე, რეზერვუარის მშენებლობა და რეზერვუარიდან წყალსატარი ტრასის და შიდა ქსელების მოწყობა.

საკვლე, ფონდური და ლაბორატორიული მასალების განზოგადოების საფუძველზე, საკვლევ უბანზე მშენებლობების დაფუძნების სიღრმეზე გამოიყოფა ოთხი ფენა, რომელთა დახასიათება მოცემულია ქვემოთ:

ფენა №1 ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ფერდობებზე თიხნარით და თიხებით, ხოლო ჭალის ტერასაზე მსხვილნატეხოვანი გრუნტით თიხნარის და ქვიშნარის შემავსებლით. სიმძლავრე 0,1-0,5 მ. უწყლოა.

ფენა №2 მსხვილნატეხოვანი გრუნტი, მდინარის კალაპოტში წარმოდგენილია ლოდებით, კაჭარით და კენჭით, ხრემის, ქვიშის, იშვიათად ქვიშნარის და თიხნარის შემავსებლით. ლოდები, კაჭარი და კენჭი წარმოდგენილია საშუალოდ დამუშავებული დანალექი და ვულკანური წარმოშობის ქანების ნამსხვრევებისაგან. სიმძლავრე 0,5-3 მ. ფერდობებზე ცალკეულ ადგილებში გავრცელებულია, ძირითადი ქანების, გამოფიტვის შედეგად დაშლილი და დელუვიური პროცესებით გადალექილი ნალექები და წარმოდგენილია უხეშნატეხოვანი ლოდებით, ღორღით და ხვინჭით;

ფენა № 3 მოყვითალო-მონაცრისფრო შეფერილობის თიხა, გავრცელებულია ფერდობების ჩადაბლებულ და სოფლის ქვედა, ალაზნის ვაკის გავრცელების რაიონში. ერთგვაროვანია მსხვილნატეხოვანი გრუნტის ჩანართებით (10-15 %). სუსტად ნოტიო მყარი და ნახევრადმყარი კოსისტენციით. სიმძლავრე 4 მ-ზე მეტია;

ფენა № 4 ძირითადი ქანები, წარმოდგენილია სხვადასხვა შეფერილობის კირქვებით, ზედაპირზე გამოფიტულია და ძლიერ დანაპრალიანებულია. გვხვდება როგორც შრეობრივი, ასევე მასიური კირქვები მერგელების შუა შრეებით. აღნიშნული ქანები უმეტესად გაშიშვლებულია სოფლის ჩრდილო ნაწილში მდებარე მთის დიდი დახრილობის ფერდობებზე. სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი მნიშვნელოვნად კლებულობს და აღნიშნული ქანები უფრო მასიურია და მტკიცე.

წყალსადები პუნქტი მდებარეობს მდ. კურტანამეულის მარცხენა მხარის ჭალის ტერასაზე, ხოლო მდინარის მეორე მხარეზე გადის წყალსადენი ტრასის დასაწყისი მონაკვეთი. ტერასის ზედაპირი სწორია, დასერილია პატარა ნალვარევებით, აგებულია ზედაპირიდიდან 10-12 მ. სიღრმემდე ალუვიური (აღ) ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კაჭარ-კენჭნარით, ხრემის და ქვიშის შემავსებლით. მსხვილნატეხოვანი გრუნტის (>2 მმ) წილი საერთო მასაში საშუალოდ შეადგენს 87,4 %. კენჭი და კაჭარი წარმოდგენილია ვულკანური, დანალექი და მეტამორფული ქანებით. კენჭოვან ფენაში არაკანონზომიერად გავრცელებულია

არაუმეტეს 15-20 სმ სიმძლავრის შავი ფერის სხვადასხვა მარცლოვანი ქვიშის შუა შრეები და ლინზები. გრუნტის წყლები გავრცელების სიღრმე სხვადასხვაა და მერყეობს 0,5-4,5 მ. გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე (ს.ნ. დაწ. 1.02.07.87 დანართი 10) სამშენებლო უბნის ეს მონაკვეთი მიეკუთვნებიან I (მარტივ სირთულის) კატეგორიას.

წალსადენის ტრასა რეზერვუარამდე უმეტესად გადის მდინარის მარცხენა ფერდობის ქვედა და შუა ნაწილში. სოფელი გაშენებულია უმეტესად მთის ფერდობზე, ნაწილობრივ კი ალაზნის ველის ვაკეზე. ამ ორივე უბანზე მიწის ზედაპირიდან 0,4-0,5 მ. სიღრმიდან გამოკვლეულ 3 მ. სიღრმემდე გავრცელებულია ელუვიური და ელუვიურ-დელუვიური ნალექები, ხოლო მთის შუა ნაწილში დიდი დახრილობის ფერდობზე ზედაპირზე შიშვლდებიან ძირითადი ქანები (კირქვები). ელუვიურ-დელუვიური ნალექები ლითოლოგიურად წარმოდგენილია უმეტესად უხეშნატეხოვანი ღორღით და ხვინჭით, წვრილი ლოდების ჩანართებით, ქვიშის ქვიშნარის და თიხნარის შემავსებლით, ადგილებში გავრცელებულია თიხა გრუნტი. ელუვიური ნალექები კი ლითოლოგიურად წარმოდგენილია თიხა გრუნტით. ტერიტორიის ჰიფსომეტრიულად დაბალ ადგილებში ჭარბობს თიხა, ხოლო ზემოთ კი მსხვილნატეხოვანი გრუნტი. დაბალ ადგილებში თიხა გრუნტის სიმძლავრეები 3 მ-ზე მეტია. მთის ფერდობებზე გავრცელებული მსხვილნატეხოვანი გრუნტის სიმძლავრეები 1,5-2,5 მ-ია. რომელთა ქვემოთ გავრცელებულია ძირითადი ქანები (კირქვები). როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული თიხოვანი გრუნტებიდან აღებული იქნა დაურღვეველი სტრუქტურის 6 ნიმუში (მონოლითი). გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას კრებსითი ცხრილის და გრუნტების კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდის შედეგები გრაფიკების სახით. ქვემოთ ცხრილ №1-ში მოცემულია თიხოვანი გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებული სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული მნიშვნელობა)
				ფენა 3	ფენა 3
1.	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	-	19-22	20
2.	ტენიანობა	W	%	17,4-31,3	24,1
3.	გრუნტის	ρ	გ/სმ ³	1,75-1,87	1,84
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,33-1,59	1,47
	გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		273	2.73

4.	ფორიანობა	n	%	42-52	46
5.	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,717-1,053	0,862
6.	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	-0,2-0,204	-0,01
7.	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0.65-0,84	0,75

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების თანახმად:

ფანა №3-ის გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით თიხაა ($\bar{I}_p = 20$) მყარპლასტიკური კოსისტენციის.

ტენიანობა 17,4-31,3-ის ფარგლებშია, ფორიანობა 42-52 %-ის, ფორიანობის კოეფიციენტი $\bar{e}=0,862$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა ნაკლებია კრიტერიუმ 0,8 ($\bar{S}_r = 0,75 < 0,80$) რაც იმის მაჩვენებელია, რომ გრუნტის ფორები ნაწილობრივ არის შევსებული წყლით.

ცხრილში მოცემული ფიზიკური მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობები საჭიროებისას, შეიძლება გამოყენებული იქნას, როგორც ნორმატიული (საანგარიშო).

ფანა 3 თიხებისათვის ატარდა 6 კომპრესიული გამოცდა. გამოცდები ჩატარდა ბუნებრივი ტენიანობის და სიმკვრივის ნიმუშებზე 0,5კგ/სმ² დატვირთვის საფეხურებით, 4 კგ/სმ² -მდე აყვანით.

ქვემოთ ცხრილ 2-ში შეტანილია თიხა გრუნტის ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები 3კგ/სმ² დატვირთვაზე (დატვირთვა, რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓ_p – ის მიხედვით) დეფორმაციის (თავისუფალი) მოდულის მნიშვნელობების დატვირთვების საწყისი ინტერვალში ($P=1,0-2,0$ კგ/სმ²)

ცხრილი №2

შუი N	ნიმუშის ადების სირღმე მ-ში	ჯდომის მოდული L_p მმ/მ $P=3$ კგ/სმ ²	კუმშვადობის კოეფიციენტი a მმ/მ $P=1-2$ კგ/სმ ²	დეფორმაციის E კგ/სმ ² $P=1-2$ კგ/სმ ²
6	1.0	57	0.030	28
7	1,3	64	0.035	28
14	1.4	59	0.032	37
34	1,3	80	0.029	16
35	1.2	74	0.027	18
36	1,3	82	0.030	16

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ჯდენის კოეფიციენტის მიხედვით გრუნტი მიეკუთვნება IV კატეგორია, ანუ ძლიერ კუმშვადს, რადგან $L_p=57-82$ მმ/მ და მეტია >60 -ზე.

კუმშვადობის კოეფიციენტის მიხედვით გრუნტი მომეტებულად კუმშვადია, რადგან $\alpha=0,035-0,027$ და თავსდება $0,01-0,1$ ინტერვალში. ჯდენის მოდულის საანგარიშო მნიშვნელობები კონკრეტულ დატვირთვებზე (შენობიდან გრუნტზე გადაცემული ფაქტიური დატვირთვების მიხედვით) აიღება კომპრესიული გრაფიკების ცხრილების საფუძველზე. გრუნტი არ ავლენს არც ჯდენად და არც ჯირჯვად თვისებებს. გრუნტის სიმტკიცის მსახასიათებლები მოცემულია ცხრილი №3-ში

ცხრილი 3

შუი N	ნიმუშის აღების სირღმე მ-ში	შინაგანი ხახუნის კუტხე φ°	შეჭიდულობა C კგმ/სმ ²
6	1.2	19 ⁰	0.50
7	1,3	20 ⁰	0.50
14	1.4	20 ⁰	0.525
34	1,3	14 ⁰	0.35
35	1.2	14 ⁰	0.30
36	1,3	13 ⁰	0.325

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან აღებული იქნა 10 დარღვეული სტრუქტურის ნიმუში, რომელზედაც საველე პირობებში განისაზღვრა გრანულომეტრიული შემადგენლობა და ფენის სიმკვრივე და შეადგინა 2,16 გ/სმ³, ხოლო გაცხავების შედეგები მოცემულია ცხრილი 5-ში.

ცხრილი 5

ფრაქც.ზომა	>200 კაჭარი	200-10 კენჭები	10-2 ხრეში	2-0.05 ქვიმა	<0.05 მტვერი
პროც.რაოდ.	47.1%	32.3%	9%	8.8%	2,8%

როგორც ცხრილიდან ჩანს მსხვილნატეხოვანი გრუნტი კაჭარ-კენჭნარიანია ქვიმის და ქვიმნარის შემავსებლით 10-12 %.

გრუნტი წარმოდგენილია ძირითადად დანალექი და ვულკანური ქანებით, მდინარის კალაპოტსა და ჭალებში გვხვდება კარგად დამუშავებული მასალა, ფერდობებზე დაუმუშავებელია. 36

02.01-08-ის მუხლი 7,37-ის თანახმად გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლები ნორმატიული მნიშვნელობები დასაშვებია განისაზღვროს გრუნტის ფიზიკური პარამეტრების მიხედვით.

მსხვილნატეხოვანი გრუნტის მექანიკური მახასიათებლები აღებული ს.ნ. და წ. პნ 02.0108-ის

დანართი 2 ცხრილი 1-ის მიხედვით გრუნტის კუთრი შეჭიდულობა $C_n=1$ კპა (0,01 კგმ/სმ²); შიგა ხახუნის კუთხე $\varphi=38^\circ$; დეფორმაციის მოდული $E=40$ მპა (400 კგმ/სმ²); დანართი 3 და ცხრილი 1-ის მიხედვით, გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0=400$ კპა (4,0 კგმ/სმ²); პუასონის კოეფიციენტი $\mu=0,27$;

კირქვის ლაბორატორიული კვლევების მიხედვით სიმკვრივე $\rho=2.58$ გ/სმ³; სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე $R_c=52,58$ მპა (525,8 კგმ/სმ²). სიმტკიცის ზღვარის მიხედვით აღნიშნული ქანი მიეკუთვნება მტკიცე ქანს

ზემოთ აღვიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ საკვლევ უბანზე გამოიყოფა სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე): სგე – I თიხები; სგე – II მსხვილნატეხოვანი გრუნტი და სგე –III ძირითადი ქანები– მასიური და შრეობრივი კირქვები.

რეზერვუარის დაფუძნება მოხდება სგე III –ზე, 5-6 მ. სიღრმეზე; წყალსატარი მილების ჩალაგება მოხდება უმეტესად სგე I-სა და სგე II-ზე. ხოლო ცალკეულ უბნებში სგე –III -ზე. გრუნტები მდინარის კალაპოტში გაწყლოვანებულია 0,1-3 მ. სიღრმიდან.

7.5 დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საკვლევი ტერიტორია ადმინტრასიულად მოქცეულია კახეთის რეგიონში და მოიცავს ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფ. მატანს და მდებარეობს მდ. ალაზნის და მდ. ილტოს შეერთების ადგილიდან ჩრდილო დასავლეთით და მოიცავს მდ. კურტანაძეულის და მდ. მატნისხევის ხეობებს. საკვლევი ტერიტორია მოიცავს წყალსადენის სათავე ნაწილის, წყალსატარის, წყალგამანაწილებელი რეზერვუარის და სოფ. მატანში შიდა ქსელის მოწყობის ერთობლობას.
2. სამშენებლო კლიმატოლოგიის მიხედვით (პნ 01.05.08) სამშენებლო უბანი შედის II-ბ რაიონში, ზომიერად ცივი ზამთარით და ცხელი ზაფხულით. გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღმე ნებისმიერ გრუნტში 0-ის ტოლია;
3. გეომორფოლოგიური დარაიონების (საქართველოს გეომორფოლოგია 1970 წ.) მიხედვით საკვლევი უბანი მოქცეულის კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ ფედობის მიმდებარე მთიწინეთში და მდ. ალაზნის აკუმლაციური ვაკის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში და მოიცავს მდ. ალაზნის ხეობის მარჯვენა მხარეს;
4. გეოტექტონიკურად საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ყაზბეგ-ლაგოდეხისა და მესტია-თიანეთის ზონებს და ამიერკავკასიის მთათაშუა ოლქის ალაზნის მოლასურ ქვეზონას.
5. ტერიტორია გეოლოგიური აგებულების მიხედვით წარმოდგენილია იურული, ქვედა და ზედა ცარცული და მეოთხეული ასაკის ნალექებით: ქვედა იურული (J₁) ლითოლოგიურად ისინი წარმოდგენილი არიან თიხური ფიქლების და ქვიშაქვების მორიგეობით.

შუა იურული (J_2) ვულკანოგენური ქანები წარმოდგენილია ბაიოსის პორფირიტული წყების ნალექებით: პორფირიტებით, ტუფებით, ქვიშაქვებითა და თიხაფიქლების დასტებით.

ზედა იურულ-ქვედა ცარცული (J_3+K_1) ნალექები წარმოდგენილი არიან მერგელებითა და მერგელოვანი კირქვებით, კაჟიანი ფიქლებით, ქვიშაქვოვანი მერგელებითა და კირქვებით, დოლომიტებით.

ზედა ცარცული (K_2) ნალექები, წარმოდგენილნი არიან კირქვებით, მერგელებით და ქვიშაქვებით.

მეოთხეული ნალექები - Q - მათ აქვთ ფართე გავრცელება საკვლევი რაიონის მთელ ტერიტორიაზე. ეს ნალექები ძირითადად წარმოდგენილია კაჟარ-კენჭნარით, ხრემით, ქვიშითა და თიხით, სიმძლავრით 500 მეტრამდე.

6. სამშენებლო ნორმების და წესების „სეისმედეგი მშენებლობა“ (პნ. 01. 01-09), დანართი 1-ის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია 9 ბალიან მიწისძვრის ზონაში, ხოლო ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე, განეკუთვნებიან II კატეგორიას, ამიტომ უბნის სეისმურობად მიღებული იქნას 9 ბალი. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი $A_0=0.46$;
7. საკვლევ ტერიტორიაზე, კერძოდ მდინარის კალაპოტში და ჭალებში გრუნტის წყლის დონე ფიქსირდება 0,5–4,5 მ. სიღრმეზე, ფერდობებზე გრუნტის წყლის გამოსავლები არ ფიქსირდება;
8. მარელისის და ჩაჩხრიალას წყალსადები პუნქტები მოწყობილია გაფანტული ტიპის წყაროების ბაზაზე, რომელთა ჯამური დებიტები დასინჯვის მომენტისათვის შეადგენს 10 ლ/წმ;
9. ორივე წყარო კაპტირებულია 20X10 მ. ზომის რეზერვუარებით, საიდანაც წყლები შესაბამისად მიეწოდება 50 მმ და 63 მმ-იანი მილებით. ორივე კაპტაჟი დაზიანებულია, და იკარგება დიდი რაოდენობით წყალი, ამისათვის საჭიროა ჩაუტარდეს ორივე კაპტაჟს კაპიტალური შეკეთება;
10. კურტანაძეულის დრენაჟი აგებულია აზბესტის მილებით, ამისათვის საჭიროა იმავე ადგილზე მოეწყოს ახალი დრენაჟი, რომლის სიგრძე იქნება 250 მ. სიგანე 10 მ და სიღრმე 6 მ, ჩვენი გაანგარიშებებით 1 გრძ.მ-ში მიიღება 0,058 ლ/წმ. ჯამში 250მ -ში მიიღება $0,058 \times 250 = 14,5$ ლ/წმ;
11. დრენაჟის დაცვის მიზნით საჭიროა მის მიდამოებში მდინარის მარცხენა ნაპირზე ჩატარდეს ნაპირსამაგრი სამუშაოები;
12. საშიში გეოდინამიური პროცესებიდან აქ გავრცელებულია მდინარის გვერდითი და სიღრმული ეროზიები, რომელთა აქტიურობა ემთხვევა წყლდილობებს და წყალმოვარდნებს;
13. გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე, სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება I-III კატეგორიას;
14. საკვლევ უბანზე გამოიყოფა სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი სგე – I თიხა გრუნტი; სგე II – მსხვილნატეხოვანი გრუნტი; სგე III - გამოფიტული და დანაპრალიანებული ძირათადი ქანები (კირქვები და მერგელები);
15. ქვემოთ №6 ცხრილში მოცემულია სამივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის აუცილებელი საანგარიშო მახასიათებლები, მიღებული ლაბორატორიული

გამოკვლევების მონაცემების ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 და პნ 02.01-08, საარქივო მასალების და საცნობარო ლიტერატურის საფუძველზე

ცხრილი 6

№	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები		
		I სგე	II სგე	III სგე
1.	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1.84	2.16	2,58
2.	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0	17	38	—
3.	კუთრი შეჭიდულობა $C_{კპა}$ (კგძ/სმ ²)	42 (0.42)	1 (0.01)	—
4.	დეფორმაციის მოდული E მპა(კგძ/სმ ²)	24 (240)	38(380)	—
5.	პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0 =$ კპა (კგძ/სმ ²)	300 (3.0)	400 (4.00)	—
6.	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე R_c =მპა(კგძ/სმ ²)	—	—	52,58(525,8)
7.	პუასონის კოეფიციენტი μ	0.42	0.27	0.17

16. აქ გავრცელებული გრუნტის წყალი ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ჰიდროკარბინატულ-კალციუმ ნატრიუმიანია და არ გააჩნია არავითარი აგრესიულობა არცერთი მარკის ცემენტით დამზადებული ბეტონის მიმართ და არც არმატურის მიმართ მუდმივი დაძირვის დროს, ხოლო დროებითი დასველების დროს სუსტად აგრესიულია;
17. რეზერვუარის დაფუძნების კონსტრუქცია, ერთი მთლიანი ფილა; რომლის ზომებს განსაზღვრავს კონსტრუქტორი;
18. საძირკვლის ძირში სასურველია მოეწყოს ღორღის ფენა და დაიტკეპნოს;
19. საძირკველში წყლის ჩაჟონის თავიდან აცილების მიზნით სასურველია რეზერვუარის გარშემო მოეწყოს წყალსარიცხიან მოხდეს შემოზვინვა;
20. გრუნტის დამუშავების სიძნელის ს.ნ. და წ. IV-5-82-ის მიხედვით:ტექნოგენური გრუნტი მიეკუთვნება²⁴ რიგს დამუშავების III კატეგორიას; მსხვილნატეხოვანი გრუნტი მიეკუთვნება⁶რიგს, სამივე ხერხით დამუშავების IV კატეგორიას; გამოფიტული კირქვები და მერგელები მიეკუთვნება¹⁵ რიგს, დამუშავების, წინასწარი გაფხვიერების შემდეგ ხელით VII და მექანიზმებით VI კატეგორიას; თიხა მიეკუთვნება⁸ რიგს დამუშავების IV კატეგორიას;
21. ქვაბულის ფერდოს ქანობი მიღებული იქნეს სნ და წ 3. 02. 01-87 § 3.11; § 3,15 და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნების შესაბამისად;
22. ამგებ გრუნტებში ქვაბულის ფერდო მდგრადია, მსხვილნატეხოვან გრუნტში დასველების შემთხვევაში, არამდგრადია;

7.6 გამოყენებული ლიტერატურა

1. Геоморфология Грузии. Тбилиси 1970г.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР, том 9 Закавказье и Дагестан, выпуск 1, западное Закавказье. Ленинград 1969г.
3. Гамкrellidze П. Геотектоническое районирование территории Грузии. Тбилиси 1961г.
4. Гидрогеология СССР том IX Грузинский ССР. Москва 1970г.
5. Справочник Инженерной геологии. Москва 1968г.
6. Справочник техника геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва 1982г.
7. დ. ჩხეიძე საინჟინრო გეოლოგია. თბილისი 1979წ.

გეოლოგიურ ფონდებში დაცული ანგარიშები

1. 12289 გიგუაშვილი Е.Я. Отчет по Гидрогеологическое съмка ма-ба 1: 200000 территории листов К-38-XV(Крестовий перевал) и К-38-XVI (Ахмета) по работам 1965-67г.г.
2. 15266 Шавхелишвили В.М. Отчет по изучении подземнии вод и мелиоративнии состояния территории верхней Алазанского артезианского орашаемого масиваю за 1979г.
3. 118383 Багашвили Г. Н. Отчет по г/г съмка м-ба 1:50000 территории Южного склона Большого кавквза в пределах западной части бассейна рб Алазани в целях мелиорации по работам 1987-1990г.г.
4. 10843 საპროექტო ინსტიტუტის „საქსახწყალპროექტის“ ანგარიში. Отчет о г/г исследованиях в долине рю Алазани, в связи с проектированием водопровода сел Земо Алвани в Ахметском районе. Тбилиси 1949г.
5. 8093 Пхакадзе Т. С. Отчет кахетинской г/г партии по работам 1952г.

7.7 დანართი (სქემატური ნაწილი)

8. პროექტის შინაარსი

8.1 არსებული მდგომარეობის აღწერა

საპროექტო ტერიტორიის გამოკვლევის მიზნით ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფ. მატანში ჩატარდა წინასაპროექტო კვლევები. კერძოდ, ვიზუალურად დათვალიერდა სოფ. მატანის წყალმომარაგების სისტემა (სათავე ნაგებობები, მაგისტრალი, რეზერვუარი და შიდა ქსელები) და ადგილობრივ სერვის-ცენტრის თანამშრომლებთან ერთად შესწავლილი იქნა წყალმომარაგების სისტემის თითოეული ნაწილის მდგომარეობა, ამასთან ერთად გამოყენებული იქნა ტექნიკურ დავალებებში მოცემული მონაცემები და მოწოდებული მასალები. კვლევების შედეგად მივიღეთ შემდეგი:

სოფელი მატანი მარაგდება ჰორიზონტალური წყალშემკრები დრენაჟებისა და კაპტაჟების მეშვეობით. მილების უმრავლესობა არ ექვემდებარება რეაბილიტაციას, ძლიერ კოროზირებულია და გადის კერძო საკუთრებებზე. წყალი კუსტარულად იქლორება სათავეებზე, შემდეგ მიეწოდება რეზერვუარებსა და ქსელს. ამჟამად არსებობს 8 სათავე ნაგებობა, რომელთაგან უმრავლესობა მოქმედია და სოფლის წყალმომარაგებას უზრუნველყოფს გრაფიკით. მილების ჯამური სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 58 კმ-ს. საქართველოს წყალმომარაგების კომპანიას სოფელ მატანში აბონენტი არ ჰყავს.

კურტანაძეულის წყალი - წარმოადგენს ჰორიზონტალურ წყალშემკრებ დრენაჟს, რომელიც მდებარეობს მდინარე კურტანაძეულის აქტიურ კალაპოტში სოფ. ხევიჭალასთან. დრენაჟი მოწყობილია აზბესტის მილით ($d = 300$ მმ, $L = 80$ მ). წყალშემკრები ჭიდან წყალი გამოედინება ფოლადის მილით ($d = 200$ მმ, $L = 7$ კმ). რომელიც კოროზირებული და დაზიანებულია. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ფოლადის მილის 80% კვეთს კერძო ნაკვეთებს და შემდეგ თვითდენით მიეწოდება რეზერვუარს ($W = 600$ მ³). წყალმიმღების ნაპირდამცავი გაბიონების დაზიანების გამო მდინარის ადიდების დროს დრენაჟი იტბორება და ხდება მისი ამღვრევა. ამასთანავე წვიმის დროს დრენაჟი ბინძურდება ფერდობიდან ჩამოდენილი წყლით.

კურტანაძეულის წყლის დრენაჟი სოფელ მატანის ძირითადი მომმარაგებელია. დრენაჟიდან წყალი თვითდენით მიედინება რეზერვუარამდე. მისი რეაბილიტაციის შემდეგ გამოირიცხება წყლის ამღვრევა წვიმებისა და წყალდიდობების დროს, ამიტომ მისი გამოყენება ოპტიმალური ვარიანტია სოფელ მატანის წყალმომარაგების სისტემის მშენებლობა-რეაბილიტაციის პროექტში.

წმ. მარილისისა და ჩაჩხრიალას წყაროები - წარმოადგენს კაპტაჟებს. ორივე კაპტაჟი დაზიანებულია და იღვრება დიდი რაოდენობის წყალი. წმ. მარილისის წყაროდან $D = 63$ მმ, ხოლო ჩაჩხრიალას წყაროდან $D = 50$ მმ ფოლადის მილებით წყალი იკრიბება $W = 10$ მ³ მოცულობის ლითონის ავზში, საიდანაც $D = 125$ მმ პოლიეთილენის მილით მიუყვება სამანქანო გრუნტის გზას და მიეწოდება $W = 600$ მ³ რეზერვუარს. ზემოთ აღნიშნული მილი ახალი მოწყობილია, დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია და არ კვეთს კერძო საკუთრებებს. წმ. მარელისისა და ჩაჩხრიალას კაპტაჟების რეაბილიტაციის შემდეგ მიღებული წყლის რაოდენობა, კურტანაძეულის წყლის დრენაჟთან ერთად სრულად დააკმაყოფილებს სოფელ მატანის მოთხოვნას წყალზე. კაპტაჟებიდან მიღებული წყალი შეუერთდება კურტანაძეულის წყლის დრენაჟის რეზერვუართან დამაკავშირებელ ახალ წყალსადენს.

მიტროს წყალი - არის დრენაჟის ტიპის წყალშემკრები, რომელიც ჩაჩხრიალას ძველი $D=90$ მმ მილის მეშვეობით ჩართულია პირდაპირ ქსელში. აღსანიშნავია, რომ დრენაჟთან მისვლა შეუძლებელია ბუჩქებისა და ჯაგების გამო, რაც აძნელებს მის ექსპლუატაციას. მიტროს წყლის მილი მთლიანად გადის კერძო ნაკვეთებზე. მოსახლეობის გადმოცემით დრენაჟს რეკონსტრუქცია არ ჭირდება, მაგრამ მისი რეჟიმი ცვალებადია და არ არის დამოკიდებული ამინდზე. მიტროს წყლის დრენაჟის სიმაღლის ნიშნული დაბალია რეზერვუარის სიმაღლის ნიშნულთან შედარებით, შესაბამისად მისი წყალი თვითდინებით ვერ მოხვდება მასში. ამიტომ და რეჟიმის არასტაბილურობის გამო არ მოხდა მისი ჩართვა პროექტში.

ჩალგათუნისა და დუდგულიანის წყაროები - წარმოადგენს ჰორიზონტალურ დრენაჟებს, რომლებიც გროვდება წყალშემკრებ რკ/ზ კამერაში და შემდეგ მიეწოდება $D = 100$ მმ ფოლადის მილით მატნისხევის ლითონის რეზერვუარებს (10 მ³; 10მ³; 50მ³). ფოლადის მილები მოწყობილია დაახლოებით 60 წლის წინ და დღეის მდგომარეობით სრულიად ამორტიზებულია. ამასთანავე ჩალგათუნისა და დუდგულიანის წყაროების რეჟიმი არასტაბილურია.

კუწახტას დრენაჟი - იწყება სოფ. კუწახტას კაშხალთან. ბეტონის მილებით ($D = 1000$ მმ; $L = 1$ მ) მოწყობილია ღრიჭოებიანი წყალმიმღები, რომელსაც კვეთს სარწყავი არხი და მიუყვება მის მომსახურების გზას. დრენაჟის ბოლოს მოწყობილია ოთხკუთხა წყალშემკრები, საიდანაც ფოლადის მილებით ($D = 350$ მმ; $L = 600$ მ; $D = 500-420$ მმ; $L = 13$ კმ) მიემართება სოფ. მატნისკენ

და კურტანამეულის ხევის ხიდთან ნაწილდება ქსელში. აღსანიშნავია, რომ დრენაჟის წყალი იმდერევა ხშირად, რადგან არხის ფილები დაზიანებულია და მასში ჟონავს სარწყავი არხის წყალი. ამის გამო კუწახტას დრენაჟი გამორთულია სოფ. მატანის წყალმომარაგების ქსელიდან. ამასთანავე მისი სიმაღლის ნიშნული დაბალია წყლის რეზერვუარის სიმაღლის ნიშნულთან შედარებით. მისი რეაბილიტაცია ვერ მოგვცემს გარანტიას, რომ არხიდან გამოჟონილი წყალი კვლავ არ დააზიანებს დრენაჟს, აგრეთვე არ ხერხდება დრენაჟიდან რეზერვუარამდე წყლის თვითდინებით მიწოდება, ამიტომ კუწახტის დრენაჟის ჩართვა სოფელ მატანის წყალმომარაგების ქსელში არამიზანშეწონილია.

თხილის წყაროს წყალშემკრები დრენაჟი მდებარეობს ჩალგათუნისა და დუდგულიანის წყაროებიდან ორ კილომეტრში მდ. მატნის ხევის ხეობაში და მოწყობილია 1985 წელს $D = 300$ მმ აზბესტის მილით. წყალშემკრებიდან გამომავალი მილების ნახევარი თუჯისაა, ხოლო მეორე ნახევარი პლასტმასის ($D = 150$ მმ). წყალდენის დიდი ნაწილი გადის კერძო ნაკვეთებზე. თხილის წყარო კვებავს მტნისხევის ლითონისა ($W = 200$ მ³) და ყორე-ქვის ($W = 150$ მ³) რეზერვუარებს. მას ამჟამად უტარდება რეკონსტრუქცია. მისი გათვალისწინება არ მოხდა პროექტში, რადგან არ მომხდარა დებეტის განსაზღვრა და უცნობია რა რაოდენობის წყალი იქნება მიღებული მისი რეაბილიტაციის შემდეგ. საკმარისი რაოდენობის წყლის მიღების შემთხვევაში შესაძლებელია მისი ჩართვა ამჟამად არსებულ ქსელში (რომლის მთლიანად შეცვლას ითვალისწინებს პროექტი) და გამოყენებული იქნას სარწყავად.

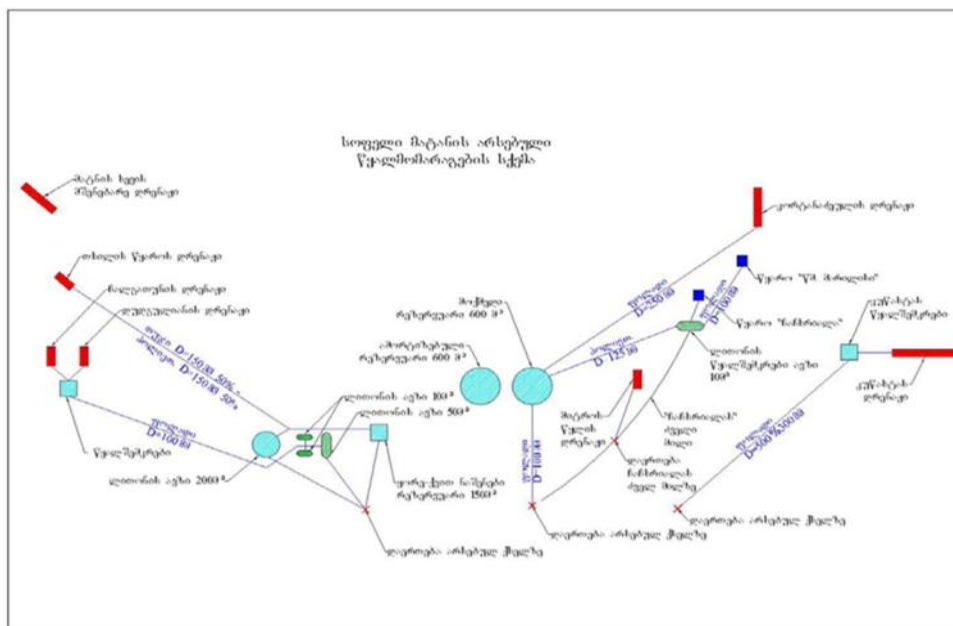
სოფელ მატნის ჩრდილოეთ ნაწილში, ტყის მასივთან აშენებულია 2 რეზერვუარი თითოეული $W = 600$ მ³ მოცულობის. აქედან ერთი ამორტიზებულია და უმოქმედოა, ხოლო მეორე მოქმედი. რეზერვუარების ტერიტორიაზე მოწყობილია სანიტარული დაცვის ღობე მავთულბადით. აღნიშნულ რეზერვუარში იკრიბება კორტანამეულის, წმ. მარელისისა და ჩაჩხრიალას წყლები. შემდეგ კი ფოლადის $D = 100$ მმ მილით ნაწილდება ქსელში.

სოფელ მატანში მოქმედებს ე.წ. მატნისხევის 5 რეზერვუარი. აქედან ოთხი მათგანი ლითონის ავზია (10 მ³; 10 მ³; 50 მ³; 200 მ³), ხოლო ერთი ყორე-ქვით ნაშენები რეზერვუარი $W = 150$ მ³ მოცულობით. $W = 200$ მ³-იან ლითონის ავზი აშენებულია 8 წლის წინ და მას ამარაგებს თხილის წყაროს დრენაჟი. $W = 150$ მ³-იან ყორე-ქვის რეზერვუარი აშენებულია 1958 წელს და მას აგრეთვე ამარაგებს თხილის წყლის დრენაჟი. რაც შეეხება დანარჩენ სამ ლითონის ავზს, მათ კვებავს ჩალგათუნისა და დუდგულიანის დრენაჟები. ლითონის რეზერვუარები კოროზირებულია. არ ხდება წყლის გაუსნებოვნება. რეზერვუარები პრაქტიკულად შემოუღობავია.

სოფელი მატნის ქსელი მოწყობილია ფოლადისა და პოლიეთილენის მილებით $D = 110$ მმ-დან $D = 32$ მმ-ის ჩათვლით. ფოლადის მილები კოროზირებული და ამორტიზირებულია. პოლიეთილენის მილები ახალი მოწყობილია, თუმცა დაბალი წნევის რეიტინგის გამო (PN 5) ხშირია ავარიები. აღსანიშნავია ისიც, რომ გაზისა და წყალსადენის მილები მოწყობილია გვერდიგვერდ, რაც აძნელებს ექსპლუატაციას და სარემონტო სამუშაოების დროს იწვევს ერთიმეორის დაზიანებას. ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე მთლიანად იცვლება სოფელ მატნის შიდა ქსელი.

არც ერთ სათავეზე არ ხდება წყლის გაუსნებოვნება. კურტანამეულის წყლის დრენაჟის ტერიტორიაზე იყო საქლორატოროს შენობა ქლორიან კირზე, რომლის მხოლოდ ნანგრევებია დარჩენილი. გაუსნებოვნების სადგური მოეწყობა რეზერვუარის ტერიტორიაზე.

კურტანამეულის, წმ. მარელისისა და ჩაჩხრიალას სათავეების რეაბილიტაციის შემდეგ სრულად იქნება დაკმაყოფილებული სოფელ მატანის მოსახლეობის წყალზე მოთხოვნა.



სურათი. სოფელი მატანის წყალმომარაგების სქემა.

8.2 პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოები

ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფ. მატანის წყალმომარაგების სასტემების რეაბილიტაცია-მშენებლობის პროექტირების დროს, არსებული წყალმომარაგების სათავის ალტერნატივა არ განხილულა, რადგან არსებული სათავე ნაგებობები საკმარისია სოფ. მატანის წყალმომარაგებისათვის და ახლის მშენებლობა არ იგეგმება.

სოფ. მატანის წყალმომარაგების სისტემის რეაბილიტაცია-მშენებლობის პროექტი მოიცავს შემდეგ სამუშაოებს:

სოფ. ხევიჭალასთან მდინარე კურტანაძეულის აქტიურ კალაპოტში მოწყობილი დრენაჟი დაზიანებულია და მდინარის ადიდებისა და წვიმების დროს ხდება მისი ამღვრევა, ამიტომ დაგეგმილია მისი დაშლა და მის ადგილზე ახალი დრენაჟის აშენება. უნდა მოხდეს მასში არსებული აზბესტის მილების ($d=300$ მმ, $l=80$ მ) შეცვლა ფოლადის მილით $d=425$ მმ. ახალი დრენაჟის ზომაა 250×10 მ, სიღრმით 6 მ, მასზე მოეწყობა 6 სათვალთვალო, 1 ჩამკეტ-მარეგულირებელი ურდულით აღჭურვილი და 1 მშრალი ჭა. დატბორვის თავიდან ასაცილებლად მდინარის მხარეს დრენაჟის მთელ სიგრძეზე მოეწყობა ნაპირდამცავი გაბიონი. კურტანაძეულის წყალმიმღების ახალი დრენაჟის მოწყობის შემდეგ გამოირიცხება წვიმებისა და წყალდიდობების დროს მისი დატბორვა და შედეგად მასში წყლის ამღვრევა.

იცვლება კურტანაძეულის წყალმიმღებიდან ასაგებ რეზერვუარამდე დამაკავშირებელი ფოლადის მილი ($d = 200$ მმ, $L = 7$ კმ). რომელიც კოროზირებული და დაზიანებულია. ფოლადის მილი შეიცვლება პოლიეთილენის PE 100 PN 12,5 $d = 225$ მმ $L = 7686$ მ მილით. ამასთანავე შეიცვლება მილის ჩადების მარშრუტი, რადგან გამოირიცხოს მისი კერძო ნაკვეთებზე გავლა. დაბალ წერტილებში მასზე მოეწყობა 5 დამცლელი, ხოლო მაღალ წერტილებში 11 ვანტუზი.

რეაბილიტაცია ჩაუტარდება მარელისისა და ჩაჩხრიალას წყალმიმღებებსაც, რომლებიც

წარმოდგენენ კაპტაჟებს და დაზიანებულებია. ამისათვის კაპტაჟები გაიხსნება, გაიწმინდება და მოეწყობა თავიდან. კაპტაჟებიდან მიღებული წყალი თითოეულიდან $d=110$ მმ მილით კურტანიძეულის წყალმიმღებიდან რეზერვუარში მიმავალ წყალს შეუერთდება მილსადენზე საპროექტო წყალშემკრებ ჭაში.

სოფელ მატანის ჩრდილოეთ ნაწილში, ტყის მასივთან მდებარე 2 რეზერვუარის გვერდით აშენდება ახალი $2 \times W = 400$ მ³ (სულ 800 მ³) რეზერვუარი, რომელშიც მონტაჟდება წყლის შემყვანი, სასმელი და სახანძრო წყლების გამყვანი, დამცლელი და ზედმეტი წყლის გადამღვრელი მილები. რეზერვუარი შემოიღობება სანიტარული დაცვის ღობით. ამავე ტერიტორიაზე მოეწყობა კალციუმის ჰიპოქლორიტის სადოზატორო მოწყობილობით აღჭურვილი საქლორატორო სადგური სასმელი წყლის დეზინფექციისათვის.

სოფელი მატანის ქსელი მოწყობილია ფოლადისა და პოლიეთილენის მილებით $D = 110$ მმ-დან $D = 32$ მმ-ის ჩათვლით. ფოლადის მილები კოროზირებული და ამორტიზირებულია. პოლიეთილენის მილები ახალი მოწყობილია, თუმცა დაბალი წნევის რეიტინგის გამო (PN 5) ხშირია ავარიები. ამის გამო რეზერვუარიდან სოფ. მატანის მოსახლეობისა და ორგანიზაციებისთვის წყლის მისაწოდებლად მთლიანად იცვლება შიდა ქსელი და გრუნტში ჩაიწოება PE100 PN 12,5 სხვადასხვა დიამეტრის (160 მმ, 110 მმ, 75 მმ, 63 მმ, 50 მმ, 40 მმ, 32 მმ, 25 მმ) მილები და დაიყოფა 5 DMA ზონად. მაგისტრალურ მილსადენებზე ყოველ 200 მეტრში დაყენდება სახანძრო ჰიდრანტი და მოეწყობა წყალსადენის ჭა. ამასთანავე დამონტაჟდება 6 ცალი (PRV) წნევის რეგულატორი, თითოეულის პარამეტრებია: #1 PRV (40), #2 PRV (40), #3 PRV (40), #4 PRV (40), #5 PRV (40), #6 PRV (38).

ამასთანავე სოფ. მატანში წყლის ყველა მომხმარებლისთვის დაყენდება ინდივიდუალური მრიცხველები.

ყველა მნიშვნელოვანი წყლის ნაგებობა (რეზერვუარი, მაგისტრალური სადენი, საქლორატორო სადგური) პროექტით განთავსდა იმგვარად, რომ დაზიანებების პოტენციური წყაროების მათზე გავლენა გამოირიცხა.

9. წყალმომარაგების სისტემის საპროექტო კრიტერიუმები

9.1 სასმელი წყლის ხარისხი

ნებისმიერი დასახლებისათვის სასმელი წყლის ხარისხის მაჩვენებელი ყველაზე მნიშვნელოვანი კრიტერიუმია. სასმელი წყლის ხარისხზე უარყოფითად მოქმედებს დაზიანებული წყალმიმღები (სოფ. მატანის წყალმიმღებში წყლის ამღვრევა ძლიერი წვიმებისა და წყალდიდობის დროს), გაუსწოვებულობის სისტემის უქონლობა ან გაუმართავი მუშაობა (საპროექტო ქსელზე საქლორატორო არ ფუნქციონირებს, დაქლორვა ხდება კუსტარულად) და გაუმართავი ქსელი (ხშირი დაზიანება ქსელზე).

წარმოდგენილი პროექტი მაქსიმალურად აღმოფხვრის წყლის ხარისხზე უარყოფითი ზემოქმედების ფაქტორებს და უზრუნველყოფს მოსახლეობისათვის სასმელი წყლის მიწოდებას, რომლის ხარისხის მაჩვენებელი შეესაბამება ევროკავშირის საბჭოს დირექტივას 98/83/EC.

9.2 წყლის მოხმარება ერთ სულ მოსახლეზე

ნებისმიერი დასახლებისთვის წყლის მოხმარება ერთ სულ მოსახლეზე ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი საპროექტო კრიტერიუმია. ბევრი ფაქტორი ახდენს გავლენას ამ მნიშვნელოვან კრიტერიუმზე, რომელსაც შეუძლია განსაზღვროს ასაშენებელი ნაგებობების ზომები.

საპროექტო ტერიტორიის მოსახლეობა, კლიმატი, წყლის კუბური მეტრის ფასი, მომხმარებელთა სოციალურ-ეკონომიკური დონე, მიწოდებული წყლის ხარისხი, ქსელიდან მორწყული გამწვანებული ტერიტორიის ფართი დასახლებული პუნქტის ცენტრში გავლენას ახდენს მოხმარებული წყლის რაოდენობაზე ერთ სულ მოსახლეზე.

დასახლებული პუნქტისთვის არსებული წყლის მოხმარების მაჩვენებელი ერთ სულ მოსახლეზე გადაწყდება აღნიშნული პირობებისა და სხვა ადგილობრივი გარემოებების გათვალისწინებით.

დასახლების წყალზე მოთხოვნა არის 200 ლ/დღ ერთ სულზე და დამსვენებელზე. გარდა ამისა, მას უნდა დაემატოს მოხმარება პერსპექტივისა და გაუთვალისწინებელი ხარჯისათვის.

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ სოფელ მატანში ზაფხული მშრალი და ცხელია, რის გამოც იზრდება წყლის მოხმარება მოსახლეობის მიერ, აქ იგულისხმება მსხვილფეხა და წვრილფეხა საქონელზე გაზრდილი მოხმარება, აგრეთვე მოსახლეობის მიერ სასმელი წყლის ეზოებისა და ბოსტნების მოსარწყავად გამოყენება, რადგან სოფელში არ არსებობს სარწყავი სისტემა.

წყალმომარაგებისა და გამანაწილებელი ქსელის ასევე ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პარამეტრს წარმოადგენს ჟონვები. ერთ-ერთი მთავარი მიზეზია გარე და განსაკუთრებით შიგა ქსელებში ჟონვების შედეგად გამოწვეული წყლის დანაკარგები. ჟონვებზე დანაკარგები შეადგენს მიწოდებული წყლის რაოდენობის 40-45%-ს. ნორმების მიხედვით ეს დანაკარგები არ უნდა აღემატებოდეს 7-10%-ს. ასე რომ, მხოლოდ ამ საკითხის მოგვარების შედეგად შესაძლებელი იქნება დახარჯული წყლის რაოდენობის შემცირება.

ქუჩებსა და სკვერებში არსებულ ონკანებს და ზოგიერთ სხვა წყალმომხმარებელს არ გააჩნიათ წყლის მრიცხველები. გარდა ამისა, წყლის მრიცხველისთვის 5% ცდომილებაა მოსალოდნელი მისი გაუმართაობის გამო.

აღნიშნულ მიზეზთა გამო, ტექნიკური თვალსაზრისით, ყველა ეს ფაქტორი მიჩნეულია წყლის დანაკარგად. ქსელში წყლის დანაკარგი და გაჟონვები მისაღებად ჩაითვალა. წყლის ხარჯის კომპლექსური ნორმა ნაანგარიშებია ქვემოთ ნაჩვენებ ცხრილში (მე-10 თავი).

9.3 წყლის მოხმარების რეჟიმი და უთანაბრობის კოეფიციენტები

დასახლებულ პუნქტში წყლის ძირითადი მომხმარებელია მოსახლეობა. ზოგადად სახლებში წყლის მოხმარების პიკად აღინიშნება 8.00-11.00 და 19.00-21.00, ხოლო წყლის მოხმარება მინიმალურია გამთენიისას - 02.00-05.00 საათებში.

სხვადასხვა დასახლებაში ჩატარებულ კვლევებზე დაყრდნობით, ყველაზე დაბალი დღიური წყლის მოხმარება აღინიშნება კვირის პირველ ორ დღეს, მაშინ როცა ეს მაჩვენებელი საგრძნობლად მატულობს შაბათ-კვირას.

ამის მსგავსად, ზამთრის თვეებში წყლის მოხმარება ნაკლებია ზაფხულის თვეებთან შედარებით.

ამრიგად, წყალმომარაგება-წყალარინების საპროექტო სისტემა უნდა უზრუნველყოფდეს მაქსიმალური დღის მაქსიმალური საათის მოთხოვნებს.

წყალზე მოთხოვნის დღე-ღამური უთანაბრობის კოეფიციენტი განისაზღვრება წყლის მოხმარების რეჟიმების გათვალისწინებით (სეზონები, თვეები, კვირები და დასვენების დღეები ადგილობრივების ცხოვრების სტილზე, მათ სამუშაო რეჟიმზე დაყრდნობით).

ზოგადად ეს კოეფიციენტია:

$$k_{\text{დღ.მაქს}} = 1,1 \div 1,3$$

$$k_{\text{დღ.მინ}} = 0,7 \div 0,9$$

აქედან

$$Q_{\text{დღ.მაქს}} = 1,30 \times Q_{\text{დღ.საშუალო}}$$

მინიმალური და მაქსიმალური საათობრივი წყლის მოხმარება იქნება:

$$q_{\text{სთ.მაქს}} = (K_{\text{სთ.მაქს}} \times Q_{\text{მაქ.დღ.}}) / 24 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

$$q_{\text{სთ.მინ}} = (K_{\text{სთ.მინ}} \times Q_{\text{მინ.დღ.}}) / 24 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

საათობრივი უთანაბრობის კოეფიციენტები გამოითვლება შემდეგი ფორმულებით:

$$K_{\text{სთ.მაქს}} = \alpha_{\text{მაქს}} \beta_{\text{მაქს}}$$

$$K_{\text{სთ.მინ}} = \alpha_{\text{მინ}} \beta_{\text{მინ}}$$

α - დამოკიდებულია შენობის კეთილმოწყობის ხარისხზე და სხვა ადგილობრივ პირობებზე, იცვლება $\alpha_{\text{მაქს.}} = 1,2 \div 1,4$; $\alpha_{\text{მინ.}} = 0,4 \div 0,6$.

β კოეფიციენტი განისაზღვრება მოსახლეობის რაოდენობის მიხედვით და მიიღება #1 ცხრილიდან.

ცხრილი #1. β -ს მნიშვნელობები

კოეფიციენტი β	მოსახლეობის რაოდენობა ათას კაცებში																
	0,1-მდე	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	20	50	100	300	1000 და მეტი
$\beta_{\text{მაქს}}$	4,5	4	3,5	3	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,05	1
$\beta_{\text{მინ}}$	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,85	1

SNIP-ში მოცემული დღეღამური და საათური მაქსიმალური და მინიმალური სიდიდეები მსგავსია სხვა ქვეყნებში გამოყენებული რიცხვებისა და შესაბამისად მათი გამოყენება ამ პროექტში მიზანშეწონილია.

გამომდინარე ზემოთ მოცემული ფორმულებიდან და არსებული სიტუაციიდან, სადაც მოსახლეობის რაოდენობა 10% ზრდის პერსპექტივით შეადგენს მაქსიმალურ 4900 სულს, 700 სულ ტურისტს 10% ზრდის პერსპექტივით და იმ ფაქტს რომ ტერიტორია მშრალი და ცხელია გამოვიყენეთ კოეფიციენტებისთვის მაქსიმალური დღიური და საათური მანიშნებლები:

საანგარიშო ხარჯი დღეღამეში სულზე რომელშიც გათვალისწინებული იქნება მორწყვა ავიღეთ 200 ლ/სულზე/დღ

$$k_{\text{დღ.მაქს}} = 1,3$$

$$k_{\text{დღ.მინ}} = 0,9$$

$$\alpha_{\text{მაქს.}} = 1,4$$

$$\alpha_{\text{მინ.}} = 0,6$$

გამომდინარე ზემოთ მოცემული ცხრილებისა და ფორმულებიდან ვიღებთ შემდეგს

მოსახლეობის საანგარიშო რაოდენობა	1 სულ მოსახლეზე მოსული (საშუალოწლიური) ხარჯი, ლ/დღ.დ.	საანგარიშო (საშუალოწლიური) ხარჯი, მ³/დღ.დ.	დღეღამური უთანაბრობის მაქსიმალური კოეფიციენტი, $K_{მაქ.დღ.დ.}$	დღეღამური უთანაბრობის მინიმალური კოეფიციენტი, $K_{მინ.დღ.დ.}$	მაქსიმალური დღეღამური ხარჯი, მ³/დღ.დ.	მინიმალური დღეღამური ხარჯი, მ³/დღ.დ.
4,896	200	979.2	1.3	0.9	1272.96	881.28
700	200	140	1.3	0.9	182	126

საათური უთანაბრობის მაქსიმალური კოეფიციენტი			საათური უთანაბრობის მინიმალური კოეფიციენტი			მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯი		მინიმალური საანგარიშო ხარჯი	
$\alpha_{მაქ.}$	$\beta_{მაქ.}$	$K_{მაქ.სთ.}$	$\alpha_{მინ.}$	$\beta_{მინ.}$	$K_{მინ.სთ.}$	მ³/სთ	ლ/წმ	მ³/სთ	ლ/წმ
1.4	1.44	2.016	0.5	0.23	0.115	106.9	29.7	4.2	1.2
1.4	1.44	2.016	0.5	0.23	0.115	15.3	4.2	0.6	0.2

გარდა ამისა ქსელში არის დანაკარგები და მოთხოვნა მცირე საწარმოებზე რომელიც შეგვყავს შემდეგ ცხრილში და ვიღებთ ქსელის ანგარიშის შემდეგ მონაცემებს, რომელიც ნაჩვენებია თავი #7-ში.

9.4 მოთხოვნა წყალზე ხანძრის ჩასაქრობად

წყლის გამანაწილებელი ქსელის პროექტისთვის მნიშვნელოვანია ისეთი ფაქტორი, როგორიცაა მოთხოვნა წყალზე ხანძრის ჩასაქრობად.

ხანძარსაწინააღმდეგო წყლის ხარჯის ქართული ნორმატივები ანალოგიურია გამვითარებული ქვეყნების სტანდარტებისა.

პროექტში აღნიშნული სიტუაცია არ შეიცვლება საანგარიშო პერიოდისთვის (2040). აქედან გამომდინარე, ხანძართა საანგარიშო რაოდენობა და ერთი ხანძრის ჩასაქრობად საჭირო წყლის ხარჯი მოცემულია მე-2 ცხრილში.

ქსელში ხანძრის ჩასაქრობად მინიმალური თავისუფალი დაწნევა უნდა იყოს 10 მ.

ცხრილი 2. ერთდროულად მოსალოდნელ ხანძართა რიცხვი და ერთი ხანძრის ჩასაქრობად საჭირო წყლის ხარჯი

მოსახლეობა(1000 კაცზე)	ერთდროულად გაჩენილ ხანძართა რიცხვი	მიღებული წყლის მოხმარება ერთი ხანძრის ჩასაქრობად (ლ/წმ)
1-მდე	1	10
1-5	1	10
5-10	1	15
10-25	2	15
25-50	2	25
50-100	2	35
100-200	3	40
200-300	3	55
300-400	3	70
400-500	3	80
500-600	3	85
600-700	3	90
700-800	3	95
800-1000	3	100

9.5 სამუშაო დაწნევა

წყლის გამანაწილებელ ქსელში მაქსიმალური დასაშვები სტატიკური დაწნევაა 60 მ, გამონაკლის შემთხვევაში 70 მ. ერთსართულიანი შენობებისათვის მინიმალური სამუშაო დაწნევაა 10 მ, ხოლო ყოველ მომდევნო სართულზე ემატება 4 მ.

9.6 მილსადენების ჰიდრავლიკური ანგარიშის ფორმულა და პროგრამა

ჰიდრავლიკური პარამეტრების გამოსათვლელად წყალმომარაგებასა და წყლის გამანაწილებელ სისტემებში სხვადასხვა განტოლებები გამოიყენება. ჩვენ ვიყენებთ Darcy-Weisbach - ის განტოლებას:

$$J = \lambda \times \frac{L}{D_{\theta}} \times \frac{V^2}{2g}$$

J - დაწნევის დანაკარგი;

λ - ხორკლიანობის კოეფიციენტი - 0,02;

D - მილის შიდა დიამეტრი მ;

g - სიმძიმის ძალის აჩქარება, 9,81 მ/წმ²;

V - წყლის მოძრაობის სიჩქარე მილში, მ/წმ.

მილსადენების ჰიდრავლიკური ანგარიში წარმოებს პროგრამა EPANET-ის მიხედვით.

9.7 წყლის სიჩქარეები მილსადენებში

წყალმომარაგებისა და წყლის გამანაწილებელ სისტემაში SNIP-ის სტანდარტები წყლის სიჩქარესთან დაკავშირებულ ინფორმაციას არ მოიცავს. საერთოდ პროექტებში წყლის მიღებულ სიჩქარედ ითვლება 0.50 1.50 მ/წმ. თუმცა, ეს რიცხვი მერყევია და არ არის ყველასთვის სავალდებულო. ზოგადი გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ ყველაზე ეკონომიური სიჩქარის მაჩვენებელი მერყეობს 0,6....1,00 მ/წმ-ში, თუმცა კონკრეტულ შემთხვევაში ოპტიმალური სიჩქარის მნიშვნელობები შესაძლოა მკვეთრად განსხვავებული იყოს.

9.8 კრიტერიუმები რეზერვუარის მოცულობის გამოსათვლელად

რეზერვუარების მოცულობა გამოითვლება შემდეგი პარამეტრების გათვალისწინებით.

- რეზერვუარის სარეგულაციო მოცულობა გამოითვლება რეზერვუარში მიწოდებული და რეზერვუარიდან დახარჯული წყლის საათური რეჟიმის მიხედვით;
 - წყლის საავარიო მოცულობა - 8 საათი;
 - სახანძრო მოცულობა უნდა გამოითვალოს 3 საათიანი ხანძარქრობისთვის, რომელსაც:
 - ემატება სამი თანმიმდევრული მაქსიმალური ხარჯის ჯამი ქსელში (აიღება რეზერვუარის საანგარიშო ცხრილიდან).
 - აკლდება ამავე სამ საათში სათავიდან რეზერვუარში მოწოდებული წყლის რაოდენობა (აიღება რეზერვუარის საანგარიშო ცხრილიდან).
- რეზერვუარის მოცულობის ანგარიშის ცხრილი მოცემულია მე-12 თავში.

9.9 საპროექტო ზონის სეისმურობა

ნორმატივებზე დაყრდნობით სეისმურობა შეადგენს 9 ბალს, უგანზომილებო კოეფიციენტი $A_0 = 0,46$

9.10 დიამეტრები

მაგისტრალური გამანაწილებელი მილსადენებისთვის მინიმალური გარე დიამეტრია 160 მმ, ინდივიდუალური (საბოხნეტო) მიერთებების მინიმალური დიამეტრი 25 მმ-ია.

9.11 მასალები

მომდევნო ცხრილში მოცემულია მასალების კრიტერიუმები.

ცხრილი 3

დასახელება	მასალის სპეციფიკაცია	ტექნიკური სტანდარტები
გამანაწილებელი ქსელი	პოლიეთილენი (PE 100), SDR 11	EN 12201-2, 1555-2, 13244-2
მაგისტრალური სადაწნეო მილსადენები	პოლიეთილენი (PE 100)	EN 12201-2, 1555-2, 13244-2 EN 1796
არმატურა (ურდულები, ხანძარსაწინააღმდეგო ჰიდრანტები, მუხლები)	ჭედადი თუჯი ან PE 100	EN 545
ბეტონი	C-25/30 ან C-30/37 (XC1, XA1, XM2, XF1) კომპონენტების კლასიფიკაციის მიხედვით. ბეტონის შრის სისქე $C_{min} \geq 25$ მმ	EN 206-1
ბეტონი (რეზერვუარი)	C 35/40 (XC4/XD2/XF3/XA1) – დამოკიდებულია კომპონენტების კლასიფიკაციაზე. ბეტონის არმირების საფარი მინ. > 25 მმ რეზერვუარებში მინ. > 50 მმ	EN 206

5.3.1. წყალგაუმტარი რკინაბეტონი

წყალგაუმტარობის სპეციფიკაციის მიუხედავად, აუცილებელია ბეტონთან მიმართებაში არსებული მოთხოვნების დაკმაყოფილება.

ამასთანავე, გათვალისწინებულ უნდა იქნას შემდეგი მოსაზრებები:

- ყველა სამუშაო და საკომპენსაციო შოვი აღჭურვილი უნდა იყოს შიდა შუასადებებით, რაც წყლის გაჟონვის თავიდან აცილებას უზრუნველყოფს;
- ბეტონის ნარევი წყალი/ცემენტის ფაქტორის მაქსიმალური მაჩვენებელი 0.55-ს არ უნდა აღემატებოდეს;
- შენარჩუნებულ უნდა იქნას C25/30 ბეტონის ნარევის კუმშვისადმი წინააღმდეგობის მაჩვენებელი - აუცილებელია ბეტონის ნარევის შესაბამისად შერჩევა;
- ბეტონში წყლის შეღწევის სიღრმე 25 მმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს;
- ბეტონის საფარების სისქე, სულ მცირე, 40 მმ უნდა იყოს;
- წყალგაუმტარი ბეტონის ბაზისური ზედაპირი, სულ მცირე, 50 მმ სისქის, სათანადოდ მიმაგრებული უნდა იყოს;
- ყველა კომპონენტის სისქე უნდა აღემატებოდეს 30 სმ-ს;
- ნახეთქების მაქსიმალური სიგანე, EN 206-1:2000-ს მიხედვით შეფასებით -

wkcal=0.25 მმ

5.3.7. სასმელად ვარგისი წყლის შემცველი ნაგებობებისათვის განკუთვნილი ბეტონი.

სასმელად ვარგისი წყლის შემცველი ნაგებობებისათვის განკუთვნილი ბეტონის დასამზადებლად გამოიყენება ისეთი მასალები, რომელთა ადამიანის საკვებთან შეხება უსაფრთხოდ ითვლება და ნებადართულია. სასმელი წყლის შემცველ ბეტონის სტრუქტურებში გამოყენებული ყველა მასალა, მილსადენის მასალების, სარჩულის მემბრანის, შეკეთებისათვის განკუთვნილი კირხსნარის, საგოზავის, საფარებისა და ა.შ ჩათვლით, EN 805-ში (გერმანიის ბუნებრივი აირისა და წყალმომარაგების სამეცნიერო-ტექნიკური ასოციაციის (DVGW) სამუშაო ფორმულარი W270) მითითებულ მოთხოვნებს და გერმანიის წყლისა და ბუნებრივი აირის სააგენტოს (KTW) სასმელ წყალთან კონტაქტში მყოფი ორგანული მასალების, ნივთიერებებისა და საპოხი მასალების გაიდლაინებს (განახლებულია 14.04.08, იხ. დანართები ktw_leitlinie_eng.pdf) ან ანალოგიურ საერთაშორისო სტანდარტებს უნდა შეესაბამებოდეს.

სითხის შეკავებისათვის განკუთვნილი, არმირებული და წინასწარ დაძაბული ბეტონის კედლებისა და ფილების სისქე უნდა იყოს არანაკლებ 300 მმ-სა.

წყლის შემცველ ნაგებობებზე არსებული ნახეთქების დასაშვები მაქსიმალური სიგანე 0.20 მმ-ია.

C35/45 XC4/XD2/XF3/XA1	
კუბის 28 დღიანი სიმტკიცის მახასიათებელი	45 ნ/მმ ²

წყლის შემცველი ნაგებობების ყველა ნაკერში განთავსებული უნდა იყოს წყალსაიზოლაციო შუასადებები. წყალგაუმტარი ნაგებობების საკომპენსაციო ნაკერებთან გამოყენებული უნდა იყოს წყალსაიზოლაციო შუასადებები და ზედაპირის ჰერმეტიკები. ზედაპირის ჰერმეტიკები ყოველთვის უნდა იყოს დატანილი კედლის ან ფილის როგორც გარე, ასევე შიდა ზედაპირებზე.

9.12 მილსადენების განლაგების მეთოდოლოგია

საქართველოში მოქმედი ნორმატივების თანახმად წყალსადენისა და წყალარინების მილების პარალელური ჩალაგებისას მათ კედლებს შორის სუფთა მანძილი უნდა იყოს არანაკლებ 1,5 მეტრისა, როცა წყალსადენის დიამეტრია ≤ 200 მმ, ხოლო უფრო დიდი დიამეტრისას - არანაკლებ 3 მ.

წყალსადენის მილი განთავსებული უნდა იყოს 0,4 მეტრით მაღლა წყალარინების მილთან შედარებით.

გამომდინარე იქიდან, რომ სოფ. მატანში კანალიზაციის ქსელი არ არსებობს ამდენად წყალარინების ქსელთან გადაკვეთა არ ხდება.

მომხმარებელთან შემყვანი მილის სანიაღვრე არხის გადაკვეთისას, მილი ჩაიდება არხის ქვეშ გარცმის მილში. არხის კედლებიდან გარცმის მილის დაშორება იქნება 50 სმ ორივე მხარეს.

მილსადენების განლაგებისას მაქსიმალურად უნდა იყოს უზრუნველყოფილი კერძო

საკუთრებაში მყოფი ნაკვეთების გვერდის ავლა, ასფალტის საფარის დაზიანების შემცირება, არსებული კომუნიკაციების ადგილმდებარეობის გათვალისწინება.

9.13 გამანაწილებელ ქსელში ჩამკეტ-მარეგულირებელი არმატურის განთავსების მეთოდოლოგია

წყალსადენის გამანაწილებელ ქსელში რომელიმე უბნის (უბნების) გათიშვას არ უნდა დაჭირდეს 4 ურდულზე მეტის გადაკეტვა, ხოლო გათიშულ უბნებში სახანძრო ჰიდრანტების რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს ხუთს.

9.14 სახანძრო ჰიდრანტების განლაგების მეთოდოლოგია

წყალსადენის ქსელში სახანძრო ჰიდრანტები უნდა განლაგდეს ოპტიმალურად. მათ შორის დაშორება ხანძარ საწინააღმდეგო რეგულაციების მიხედვით არ უნდა აღემატებოდეს 200 მეტრს (СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»).

9.15 წყალმომარაგების მილის მოწყობის მინიმალური სიღრმე

გრუნტის გაყინვის სიღრმე ტოლია 0 მ, მაშინ მილის ძირამდე ჩაღრმავება უნდა იყოს არანაკლებ 1,0 მეტრისა.

9.16 დამცლელი არმატურისა და ვანტუზების განლაგების მეთოდოლოგია

წყალსადენში მილის მაღალ წერტილებში (კეხი) აუცილებელია ვანტუზის დაყენება, ხოლო დაბალ წერტილებში დამცლელი არმატურის მოწყობა. წყალსადენში სარემონტო უბნის სიგრძე არ უნდა აღემატებოდეს 3 კმ-ს.

წყალსადენის ქსელის თითოეული ზონის შესაბამის დაბალ წერტილებში უნდა მოეწყოს დამცლელი არმატურა

9.17 თხრილი

მილსადენის გრუნტში ჩასაწყობად, მისთვის საჭიროა თხრილის გაყვანა. ვინაიდან საპროექტო რაიონში ჩაყინვის სიღრმე 0-ია, თხრილის სიღრმე გინისაზღვრება 1 მ-ით, ხოლო სიგანეა $OD + 0,40$, სადაც OD ჩასაწყობი მილის დიამეტრია.

მილსადენის მოწყობის ზონაში დამცავი შრის დატკეპნა უნდა მოხდეს ხელით.

დატკეპნა %:

- სიმკვრივე 95 % არაშეჭიდებული გრუნტი
- სიმკვრივე 92 % შეჭიდებული გრუნტი

გრუნტის ტიპი	დატკეპნის ხარისხი	დეფორმაციის მოდული
შეჭიდებული	$\geq 97 \%$	$\geq 45 \text{ ნ/მმ}^2$
ხრეშოვანი	$\geq 100 \%$	$\geq 45 \text{ ნ/მმ}^2$
ქვიშნარი	$\geq 100 \%$	$\geq 100 \text{ ნ/მმ}^2$
სუსტი	$\geq 103 \%$	$\geq 150 \text{ ნ/მმ}^2$
ხრეშოვანი გრუნტები - დატკეპნის გარეშე		

10. წყლის ხარჯების გაანგარიშება

წყლის საშუალო დღე-ღამური ხარჯი მოსახლეობისათვის ანგარიშდება ფორმულით

$$Q_{\text{საშ.დ.დ.}} = \frac{N \times n}{1000}, \text{ სადაც}$$

N - მოსახლეობის საანგარიშო რაოდენობაა, რომელიც 2040 წლისათვის იქნება 5596 კაცი;

n - წყლის ხარჯის დღე-ღამური მიღებული ნორმაა, რომელიც უშუალოდ მოსახლეობის გარდა ითვალისწინებს წვრილი მუნიციპალური და საყოფაცხოვრებო მომსახურების ორგანიზაციებისათვის საჭირო წყლის ხარჯებს.

საპროექტო კრიტერიუმების თანახმად

მაქსიმალური დღე-ღამური ხარჯი იქნება

$$Q_{\text{მაქ.დ.დ.}} = K_{\text{მაქ.დ.დ.}} \times Q_{\text{საშ.დ.დ.}}$$

სადაც $K_{\text{მაქ.დ.დ.}} = 1.2$

$$Q_{\text{მინ.დ.დ.}} = K_{\text{მინ.დ.დ.}} \times Q_{\text{საშ.დ.დ.}}$$

სადაც $K_{\text{მინ.დ.დ.}} = 0.8$

მოსახლეობისათვის მაქსიმალური საათობრივი ხარჯი იქნება

$$q_{\text{სთ.მაქ.}} = \frac{(\alpha_{\text{მაქ.}} \times \beta_{\text{მაქ.}}) Q_{\text{მაქ.დ.დ.}}}{24}$$

ხოლო მინიმალური საათობრივი ხარჯი იქნება

$$q_{\text{სთ.მინ.}} = \frac{(\alpha_{\text{მინ.}} \times \beta_{\text{მინ.}}) Q_{\text{მინ.დ.დ.}}}{24}$$

მოსახლეობისათვის საშუალო წამური ხარჯი იქნება

$$q_{\text{საშ.წმ.}} = \frac{Q_{\text{მაქ.დ.}} \times 1000}{24 \times 3600}$$

მოსახლეობისათვის წყლის საშუალო დღე-ღამური ხარჯის ანგარიში წარმოდგენილია ქვემოთ

საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის და ემროპის საინჟინერიო ბანკის პროექტები						
ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფელი მატანის წყალსადენის რეაბილიტაცია						
წყალზე მოთხოვნის ტიპური საპროგნოზო მონაცემები						
გამანაწილებელი სისტემა						
მომხმარებელთა კატეგორია	მოსახლეობა	ერთეულოვანი მოთხოვნა	საშუალო დღიური მოთხოვნა		მაქსიმალური დღიური მოთხოვნა*	
წყლის საანგარიშო მოხმარება	მომარაგებული მოსახლეობის პროგნოზული რაოდენობა	მ³/სულზე/დღეში	საანგარიშო მოთხოვნა მ³/დღეში	საშ. საპროექტო ხარჯი ლ/წმ***	საანგარიშო მოთხოვნა მ³/დღეში	საშ. საპროექტო ხარჯი ლ/წმ***
მოსახლეობა	4,896	0.20	979	11.33	1175	13.60
ტურისტი	700	0.20	140	1.62	168	1.94
			0	0.00	0	0.00
მცირე საწარმოები/დაწესებულებები**	მოსახლეობის მოხმარების, %-ებში (არსებულ მონაცემებს + 10-20%)	3%	29.4	0.34	35.3	0.41
დიდი საწარმოები (საბითუმო მიწოდება)**		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ნეტო მოთხოვნა წყალზე გამანაწილებელ სისტემაში			1149	13	1378	16
აშკარა დანაკარგები (ნეტო მოთხოვნის %)**		5%	57	0.66	57	0.66
(უკანონო მიერთებები და მრიცხველების ცდომილებები)						
რეალური დანაკარგები (გაჟონვები) (ნეტო მოთხოვნის %-ებში)**		5%	57	0.66	57	0.66
სრული საპროგნოზო მოთხოვნა გამანაწილებელი სისტემისთვის			1263	14.62	1493	17.3
* სეზონური კოეფიციენტი მაქს. დღიური მოთხოვნისთვის:		1.20	(მიესადაგება მოთხოვნებს და არა გაჟონვებს)			
** მრიცხველების მონაცემების ხელმისაწვდომობის შემთხვევაში, ფაქტიურად აღრიცხულ მოხმარებას დაუმატეთ დაახლოებით 10%-20%						
*** პიკურ საათებში მოხმარების ზრდის კოეფიციენტის გათვალისწინების გარეშე						
**** კონკრეტულ ქალაქში რაიმე განსაკუთრებული გარემოების არარსებობის შემთხვევაში, გამოიყენეთ შემდეგი პროცენტული სიდიდეები:						
აშკარა დანაკარგებისთვის:		წყალზე სრული მოთხოვნის	5%	ან ნეტო მოთხოვნის	6%	
რეალური დანაკარგებისთვის (გაჟონვები):		წყალზე სრული მოთხოვნის	20%	ან ნეტო მოთხოვნის	25%	
მაგისტრალურ დანაკარგებისთვის:		წყალზე სრული მოთხოვნის	4%	ან ნეტო მოთხოვნის	5%	
***** მაქსიმალური საათური უთანაბრობის კოეფიციენტი აღებულია СНиП-ის მიხედვით						
მაგისტრალური სისტემა						
			(ცხ. №5			
მომხმარებელთა კატეგორია			საშუალო დღიური მოთხოვნა		მაქსიმალური დღიური მოთხოვნა*	
წყლის საანგარიშო მოხმარება			საანგარიშო მოთხოვნა მ³/დღეში	საშ. საპროექტო ხარჯი ლ/წმ***	საანგარიშო მოთხოვნა მ³/დღეში	საშ. საპროექტო ხარჯი ლ/წმ***
სრული საპროგნოზო მოთხოვნა წყალზე გამანაწილებელ სისტემაში			1263	14.62	1493	17.28
წყალზე საყოფაცხოვრებო მოთხოვნა მაგისტრალის გასწვრივ (ცალკე გაიანგარიშეთ თითოეული ინდივიდუალური შემთხვევისთვის)			0	0.00	0	0.00
მაგისტრალურ მიღმდეგების გასწვრივ მდებარე მცირე საწარმოების მოთხოვნა			0	0.00	0	0.00
ნეტო მოთხოვნა წყალზე მაგისტრალურ სისტემაში დანაკარგების გარეშე			1263	14.62	1493	17.28
აშკარა დანაკარგები (მაგისტ. სისტ. ნეტო მოთხოვნის %-ებში)**		5.0%	0	0.00	0	0.00
(უკანონო მიერთებები და მრიცხველების ცდომილებები)						
რეალური დანაკარგები (გაჟონვები) (ნეტო მოთხოვნის %-ებში)**		5.0%	63	0.73	63	0.73
ტექნ. წყლის მოხმარება სასმელი წყლის გამწმენდ ობიექტზე		0.0%		0.00	0	0.00
სრული მოთხოვნა სათავე ნაგებობებიდან მისაღებ წყალზე			1327	15.35	1556	18.01

ცხრილიდან გამომდინარე საშუალო წამური ხარჯი შეადგენს 18,01 ლ/წმ რომელიც უნდა მოგვცეს სათავემ, რომელსაც ქვემოთ რეზერვუარის ანგარიშების თავში გამოვიყენებთ. ამასთან გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ წყლის დებეტი საჭირო ხარჯზე მეტია და შეადგენს 23 ლ/წმ-ს.

11. თვითდენითი წყალდენი

კურტანაძეულის წყლის დრენაჟიდან რეზერვუარს მიეწოდება პოლიეთილენის PE 100 PN 12,5 d=225 მმ, L= 7686 მ თვითდენითი წყალდენით, რომელსაც წნევის ჩამხშობ ჭაში უერთდება წმ. მარელისისა და ჩაჩხრიალას დრენაჟების წყალი.

გეომეტრიული სხვაობა წყალდენში სათავე ნაგებობის (მშრალი ჭა) ნიშნულსა (675 მ) და წნევის ჩამხშობ ჭის ნიშნულს შორის შეადგენს 43 მ-ს, ხოლო წნევის ჩამხშობ ჭასა და საპროექტო რეზერვუარის ნიშნულებს შორის შეადგენს 14 მ-ს.

წყალდენის გრძივ პროფილზე ბევრია როგორც დადმავალი, ასევე აღმავალი მონაკვეთები, რის გამოც ეწყობა ვანტუზები და დამცლელი ურდულები.

12. სოფ. მატანის წყლსადენის საწნეო-სარეგულაციო რეზერვუარი

სოფ. მატანის დასახლებაში ორი W=600 მ³ რეზერვუარიდან ერთი ამორტიზირებულია და უმოქმედოა, ხოლო მეორის რკინა-ბეტონის ნაწილი ავარიულ მდგომარეობაშია, ამის გამო უნდა აშენდეს ახალი „ტყუპი“ რეზერვუარი W=800 მ³ მოცულობით.

რეზერვუარებში მონტაჟდება წყლის შემყვანი, სასმელი და სახანძრო წყლების გამყვანი, დამცლელი და ზედმეტი წყლის გადამღვრელი მილები. ორი უკანასკნელი მილი შეუერთდება ერთმანეთს და ჩაედინება რეზერვუართან დაახლოებით 50 მეტრში არსებულ არხს. მილი უნდა დაბოლოვდეს ყრუ ჩამკეტით („захлопка“) და მილის ბოლოზე მოწყობილი წმინდა ბადით.

რეზერვუარის ტერიტორია უნდა შეიღობოს, მოეწყოს ბიო ტუალეტი და საელორატორო.

ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფელი მატანის წყალსადენის რეაბილიტაცია

რეზერვუარის სრული მოცულობა გამოითვლება ფორმულით

$$W_{\text{რეზ.}} = W_{\text{სარეგ.}} + W_{\text{ხანძ.}} + W_{\text{საავ.}} + W_{\text{გ.ნ.}}$$

W_{სარეგ.}- რეზერვუარის სარეგულაციო მოცულობა, მ³.

გამოითვლება რეზერვუარში მიწოდებული და რეზერვუარიდან დახარჯული წყლის საათური რეჟიმების მიხედვით

დდ.დ.მაქს.= 1556 --- წყლის მაქსიმალური დღედამური მოთხოვნა, მ³/დდ.დ.

გრეზ.მაქს.საათი=	82.8	--- რეზერვუარში მიწოდებული წყლის მაქსიმალური საათური ხარჯი, მ³/სთ
კსაშ. საათ.=	64.8	--- წყლის მაქსიმალური დღეღამური მოთხოვნა, მ³/სთ
K _{საათ.} =	2.016	--- წყლის მოხმარების მაქსიმალური საათური კოეფიციენტი

დღ. საათები	მაქსიმალური დღეღამური ხარჯის %	მაქსიმალური დღეღამური ხარჯი, მ³/დღ.დ.	მაქსიმალური დღეღამური ხარჯი საათების მიხედვით, მ³/სთ.	რეზერვუარში წყლის მიწოდების რეჟიმი, %	რეზერვუარში მიწოდებული წყლის ხარჯი, მ³/დღ.დ.	რეზერვუარში მიწოდებული წყლის ხარჯი საათების მიხედვით, მ³/სთ.	სხვაობა	დეფიციტი საათების მიხედვით, მ³/სთ.	ჭარბი წყალი საათების მიხედვით, მ³/სთ.	სარეგულაციო მოცულობა
0 - 1	0.75	1556	11.7	4.17	1987	82.86624	71.2	0	71.2	159.4
1 - 2	0.75		11.7	4.17		82.86624	71.2	0	71.2	
2 - 3	1		15.6	4.17		82.86624	67.3	0	67.3	
3 - 4	1		15.6	4.17		82.86624	67.3	0	67.3	
4 - 5	3		46.7	4.17		82.86624	36.2	0	36.2	
5 - 6	5.5		85.6	4.17		82.86624	-2.7	-2.71376	0.0	
6 - 7	5.5		85.6	4.17		82.86624	-2.7	-2.71376	0.0	
7 - 8	5.5		85.6	4.17		82.86624	-2.7	-2.71376	0.0	
8 - 9	3.5		54.5	4.17		82.86624	28.4	0	28.4	
9 - 10	3.5		54.5	4.17		82.86624	28.4	0	28.4	
10 - 11	6		93.4	4.17		82.86624	-10.5	-10.49376	0.0	
11 - 12	8.5		132.3	4.17		82.86624	-49.4	-49.39376	0.0	
12 - 13	8.5		132.3	4.17		82.86624	-49.4	-49.39376	0.0	
13 - 14	6		93.4	4.17		82.86624	-10.5	-10.49376	0.0	
14 - 15	5		77.8	4.17		82.86624	5.1	0	5.1	
15 - 16	5		77.8	4.17		82.86624	5.1	0	5.1	
16 - 17	3.5		54.5	4.17		82.86624	28.4	0	28.4	
17 - 18	3.5		54.5	4.17		82.86624	28.4	0	28.4	
18 - 19	6		93.4	4.17		82.86624	-10.5	-10.49376	0.0	
19 - 20	6		93.4	4.17		82.86624	-10.5	-10.49376	0.0	
20 - 21	6		93.4	4.17		82.86624	-10.5	-10.49376	0.0	
21 - 22	3		46.7	4.17		82.86624	36.2	0	36.2	
22 - 23	2		31.1	4.17		82.86624	51.7	0	51.7	
23 - 24	1		15.6	4.17		82.86624	67.3	0	67.3	
ჯამი	100		1556.0			1988.8				

რეზერვუარის სარეგულაციო მოცულობა წარმოადგენს თანმიმდევრული დეფიციტური ხარჯების ჯამს.

$W_{\text{ხანძ.}}$ - ხელუხლებელი სახანძრო მარაგია, გამოითვლება ფორმულით:

$$W_{\text{ხანძ.}} = 3.6 \times n \times T \times Q_{\text{სახ.}} + Q_{\text{საყოფ.}} - Q_1$$

n - ერთდროულად მომხდარი ხანძრების საანგარიშო რაოდენობა.

T - ხანძრის ჩასაქრობად საჭირო დრო, სთ.

$Q_{\text{სახ.}}$ - ერთი ხანძრის ჩასაქრობად საჭირო წყლის რაოდენობა, ლ/წმ.

492.7

$Q_{\text{საყოფ.}}$ - სამი თანმიმდევრული მაქსიმალური ხარჯის ჯამი, ხარჯის საათობრივი განაწილების ცხრილიდან, მ³.

Q_1 - იმავე სამ საათიან პერიოდში რეზერვუარში მიწოდებული წყლის რაოდენობა, მ³.

$n=$	1	
$T=$	3	სთ
$Q_{\text{სახ.}}=$	10	ლ/წმ
$Q_{\text{საყოფ.}}=$	357.9	მ ³
$Q_1=$	248.59872	მ ³

მაშინ

$$W_{\text{ხანძ.}} = 217.3 \quad \text{მ}^3$$

$W_{\text{საავ.}}$ - ავარიის აღმოფხვრისთვის საჭირო სუფთა წყლის მარაგია. 8 საათის (მინიმუმ 6 სთ) განმავლობაში საშუალო საათური ხარჯის 70 % უზრუნველყოფით $W=8 \cdot Q_{\text{საშ.}} \cdot 0.7$

ჩვენ შემთხვევაში

$$W_{\text{საავ.}} = 363.066667 \quad \text{მ}^3$$

რეზერვუარის მთლიანი მოცულობა იქნება

$$W_{\text{რეზ.}} = W_{\text{სარ.}} + W_{\text{სახან.}} + W_{\text{საავარ.}} = 739.7 \quad \text{მ}^3$$

13. დაქლორვის სადგური

12.1 ზოგადი

დაქლორვის სადგურის ადგილია წყლის რეზერვუარი, რომელიც განთავსებულია სოფ. მატანში რეზერვუარის ტერიტორიაზე, სასმელი წყლის დეზინფექციის მიზნით. სადგური აღიჭურვება კალციუმის ჰიპოქლორიტის ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) დოზირების სისტემით. სისტემაში ფხვნილის ან ადვილად ხსნადი მარცვლოვანი ფორმის კალციუმის ჰიპოქლორიტი ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) გაიხსნება დამზადების ავზში, შემდეგ კი მოხდება მისი დალექვა და გადადენა შესანახ ავზში, რომელთანაც მიერთებულია დოზირების ტუმბოები. მოწოდების კომპლექტში შედის მთლიანი სისტემა უსაფრთხოების ყველა მოწყობილობის ჩათვლით, რომლებიც ყოველგვარ პირობებში უზრუნველყოფენ სისტემის საიმედო და გამართულ მუშაობას.

12.2 ინტერფეისები

მუშა წყალი მიმწოდებელი ხაზიდან, როგორც ეს ნაჩვენებია საილუსტრაციო ნახაზებზე, გადაედინება საქლორატოროს შენობაში მოწყობილ კალციუმის ჰიპოქლორიტის დამზადების ავზში.

კალციუმის ჰიპოქლორიტის ხსნარის დოზირება ხორციელდება მილში ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია საილუსტრაციო ნახაზზე 7.3.

12.3 საპროექტო პარამეტრები

წყლის რეზერვუარში კალციუმის ჰიპოქლორიტის დოზირების ტუმბოების დასაპროექტებლად, რეზერვუარში შემომავალი წყლის მაქსიმალური ნაკადია 23 ლ/წმ, ანუ მაქსიმალური ხარჯი - 82.8 მ³/სთ.

კალციუმის ჰიპოქლორიტის შემრევი და შესანახი ავზების ზომები განსაზღვრულია საპროექტო ნაკადის 2.0 მგ FAC/ლ დონეზე დაყრდნობით. პროექტი ითვალისწინებს კალციუმის ჰიპოქლორიტის მოსამზადებელ ორ და კალციუმის ჰიპოქლორიტის შესანახ ერთ ავზს.

დოზირების ტუმბოები პროექტდება მაქსიმალური 2,0 მგ FAC/ლ დონის ნაკადისათვის, როდესაც ჩართულია და მუშაობს ერთი ტუმბო.

კალციუმის ჰიპოქლორიტის ხსნარში თავისუფალი აქტიური ქლორის კონცენტრაცია (FAC) არის 1% (10გ/ლ). ხსნარის ეს კონცენტრაცია საშუალებას იძლევა, რომ იგი ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში (თვეობით) იქნას შენახული კონცენტრაციის მნიშვნელოვანი კლების გარეშე. ამას გარდა, ეს შერჩეული კონცენტრაცია მინიმუმამდე ამცირებს ქლორის დანაკარგს კალციუმის ჰიპოქლორიტის მომზადების პროცესში წარმოქმნილ ნალექში.

ქვემოთ მოცემულია ძირითადი საპროექტო პარამეტრები, ანოტაციის სახით:

საპროექტო ნაკადი და ქლორის დოზირების მოთხოვნა

	ერთ- ლი	სიდიდე
წყლის საპროექტო ხარჯი	მ ³ /დღ	1556
	მ ³ /სთ	64.8
	ლ/წმ	18
წყლის საშუალო ხარჯი	მ ³ /სთ	51
ქლორის დოზირების წერტილები	ცალი	1
თითო ხაზზე დღიური ნაკადი	მ ³ /დღ	1510
	მ ³ /სთ	63
ქლორის დოზირების საპროექტო სიდიდე 1ლ წყალზე	მგ/ლ	2.0
ქლორის დოზირების საპროექტო საათობრივი სიდიდე	კგ FAC/სთ	0.13

12.4 დოზირების კონტროლი

კალციუმის ჰიპოქლორიტის დოზირება უნდა განხორციელდეს მილში გამავალი წყლის ნაკადის მოცულობის პროპორციულად. დოზირების ტუმბოს მართვის შემომავალ სიგნალს რთავს ხარჯმომი, რომელიც წყლის მიწოდების მილზე. ხარჯმომის მიერთებულია საქლორატორის შენობაში მდებარე დოზირების ტუმბოს მართვის სიტემასთან და კონტროლერთან.

12.5 კალციუმის ჰიპოქლორიტის ხსნარის მომზადებისა და დოზირების

სპეციფიკაციები

ყველა ფორმის კალციუმის ჰიპოქლორიტი შეიცავს წყალში უხსნად ზოგიერთ ინერტულ მასალას. ეს მასალები გამოცალკევებული უნდა იქნას დოზირების პროცესის დაწყებამდე. წინააღმდეგ შემთხვევაში, მათ შეიძლება გამოიწვიონ ხსნარის დაბინძურება და გაჭედვა. ამიტომ, მნიშვნელოვანია, რომ ხსნარი მომზადდეს და დაიწმინდოს მანამ, სანამ მოხდება სუფთა ხსნარის გადაღება შესანახ ავზში.

როგორც წესი, ხსნარს ამზადებენ შემრევ ავზში ერთი დღის განმავლობაში. შემდეგ მას ტოვებენ ერთი ღამით, დასაწმენდად, მეორე დღეს კი ნალექის-ზედა სითხე გადააქვთ ხსნარის ავზში. ხსნარის მომზადებებს შორის დროის ინტერვალების შესამცირებლად, გათვალისწინებულია ორი შემრევი ავზი.

მოწოდების კომპლექტში შედის მთლიანი სისტემა ყველა მოთხოვნილი კომპონენტის ჩათვლით.

ჰიპოქლორიტის დამზადებისა და დოზირების სისტემის შემოთავაზებული სქემა ნაჩვენებია დანართი 1-ის 7.1. ნაწილში: საქლორატორის ექსპლუატაციის სახელმძღვანელო

საქლორატოროს სისტემის მინიმალური / სარეზერვო მოთხოვნები წარმოდგენილია ქვემოთ, ცხრლში

ცხრილი 1. კალციუმის ჰიპოქლორიტის საქლორატორო სისტემის საკმარისობის მოთხოვნები

საგანი	სავალდებულო რაოდენობა	სარეზერვო რაოდენობა	სულ, რაოდენობა
კალციუმის ჰიპოქლორიტის დამზადების ავზები, მიქსერების ჩათვლით	1	1	2
კალციუმის ჰიპოქლორიტის შესანახი ავზი	1	0	1
კალციუმის ჰიპოქლორიტის დოზირების ტუმბოები	1	1	2
ადგილობრივი მართვისა და განგაშის სისტემა	1	0	1
მილში გამავალი ნაკადის ხარჯშომი დოზირების კონტროლისათვის	1	0	1

12.6 სისტემის ცალკეული კომპონენტების სპეციფიკაციები

სისტემის ყველა მოწყობილობა (დგარები, ავზები, ჭურჭელი, ტუმბოები, მილგაყვანილობა, სარქველები და ა.შ.) დამზადებული უნდა იყოს ყველა სახის მცენარეული სითხეებისა და გარემო პირობების მიმართ მაქსიმალურად მედეგი მასალისაგან.

თხევად გარემოში განსათავსებელი ყველა დეტალი უნდა იყოს არალითონური მასალის.

მილგაყვანილობა. საქლორატორის შენობის შიდა მილგაყვანილობისათვის ნებადართული მასალები: მყარი PVC და CPVC - PVC ან CPVC მილებისათვის. ყველა ფიტინგი უნდა იყოს PVC სახსრული შედუღების (წებოვანი) მასალა, დამზადებული ASTM D2855-96 ან შესაბამისი EN სტანდარტის მიხედვით HDPE მილგაყვანილობა ნებადართულია მხოლოდ საქლორატორის შენობის გარე მილების შეერთებებისათვის. HDPE მილების ვარგისიანობა კალციუმის ჰიპოქლორიტის გასატარებლად უნდა დადასტურდეს მილის მწარმოებლის მიერ.

სარქველები. აქტიური ქლორის წარმოების კვანძის ყველა სარქველი და ფიტინგი მზადდება იმავე მასალისაგან, რომლითაც დამზადებულია PVC ან CPVC მილების სარქველები.

12.7 ხარჯშომი

მილზე დგება ინდუქციური მაგნიტური ხარჯშომი.

ინდუქციური მაგნიტური ნაკადის შომი (IDM) უნდა იყოს შემდეგი მოთხოვნების შესაბამისად:

- ხარჯშომი უნდა იყოს მოკლე ფორმის, რომელსაც აქვს მოდულირებული, პირდაპირი მიმდინარე აღზნება და თანდაყოლილი ნულოვანი სტაბილურობა.

- გამომავალი სიგნალი უნდა იყოს 4-დან 20 მილი ამპერი და სისტემის სიზუსტე უნდა იყოს $\pm 1\%$ 1 მ / წმ და მის ზემოთ ნაკადის სიჩქარეებისათვის.

- თითოეული ხარჯშომი უნდა იყოს ლითონის, რეზინის საფენებითა და ელექტროდებისგან, რომელიც განკუთვნილია სასმელი წყლისათვის.

- ხარჯშომს გააჩნია მილტუჩები DIN 2501 შესაბამისად და განკუთვნილია PN 10 წნევაზე

- ხარჯშომი უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს გამაძლიერებელით, კონვერტორით, გადამცემით და კომპონენტებს შორის კავშირების ყველა საშუალებით. გამაძლიერებელი, კონვერტორი გადამცემი ცალკე უნდა იყოს დამონტაჟებული

- გამაძლიერებელს / კონვერტორს დამცველი ეკრანი უნდა გააჩნდეთ მიმდებარე ტექნიკის ჩარევის თავიდან ასაცილებლად

- გამაძლიერებელი / კონვერტერი უნდა შეიცავდეს ძაბვის სტაბილიზაციას, რათა უზრუნველყოს სისტემის სიზუსტის შენარჩუნება +10%

- ხარჯშომი უნდა შეიცავდეს სენსორული ელექტროდს (ან ელექტროდებს), რათა აღმოაჩინოს, როდესაც მილსადენი არ არის სავსე. გამომავალი დეტექტორი აკონტროლებს სქემებს კონვერტერის ფარგლებში, რათა გაიაროს წრიული სიგნალი და დაიწყოს "მილის არასრული შევსების" მდგომარეობის მითითება. შესაძლებელია, სენსორული ელექტროდის ნაცვლად პროგრამულად იყოს გადაწყვეტილი "მილის არასრული შევსების" მითითება.

- ხარჯშომი უნდა იყოს დაფარული აბრაზიულ მედეგი მასალისაგან, რათა მოერგოს მასში გამავალი სითხის მოთხოვნებს.

- ხარჯშომის მილი უნდა ინარჩუნებდეს სითხის პოტენციალს უქანგავი ფოლადის მილტუჩის, ან სხვა ეფექტური საშუალებით.

ხარჯშომს უნდა გააჩნდეს:

- RS485 მიმდევრობითი პორტი SCADA სისტემაში ინტეგრაციისათვის.

- MODBUS დოკუმენტირებული პროტოკოლი.

- DATALOGGER არანაკლებ 1 თვის ჩანაწერების სამყოფი მეხსიერებით (ჩანაწერების 15 წამიანი დროითი ინტერვალით).

არანაკლებ ერთი ანალოგიური შესასვლელი 4 - 20 mA წნევის გადამწოდის მისაერთებლად.

12.8 მყარი კალციუმის ჰიპოქლორიტის შენახვა

სავარაუდოთ, კალციუმის ჰიპოქლორიტის ფხვნილი ან გრანულირებული მასალა მოეწოდება ჰერმეტიკულად დალუქული დოლურებით /კონტეინერებით.

თუ კალციუმის ჰიპოქლორიტის ფხვნილი ან გრანულირებული მასალა ხელმისაწვდომი იქნება მხოლოდ პოლიეთილენის პაკეტებში, მაშინ ისინი შენახული უნდა იქნას თავდახურულ, წყალგაუმტარ, კოროზიის მიმართ მდგრად კონტეინერებში, საქლორატორის შენობის მშრალ ადგილზე.

12.9 მყარი კალციუმის ჰიპოქლორიტის აწონვა

კალციუმის ჰიპოქლორიტის ასაწონად გამოიყენება მინიმუმ 20კგ. ასაწონი მოცულობის ციფრული სასწორი 10გ. აწონვის სიზუსტით. სასწორი მონტაჟდება კედლის მყარ სამაგრზე ან ალტერნატიულად - მყარ მაგიდაზე.

2.10 კალციუმის ჰიპოქლორიტის დამზადების ავზი

კალციუმის ჰიპოქლორიტის შემრევი ავზი ინსტალირდება ლითონის სადგარზე, მისი მომსახურებისათვის ასევე შესაძლებელია კიბით.

კალციუმის ჰიპოქლორიტის ხსნარის მთლიანი მოცულობა, მისი ნალექის გამოკლებით, სრულად უნდა გადავიდეს ორივე შემრევი ავზიდან შესანახ ავზში.

შემრევი ავზებიდან გამომშვები მილები და შესანახ ავზში შემშვები მილი ისე უნდა განთავსდეს, რომ ნაკადის უკუსვლა შესანახი ავზიდან შემრევი ავზისაკენ შეუძლებელი იყოს ნებისმიერ საოპერაციო პირობებში, ხოლო ნალექის-ზედა სითხის (supernatant) გადადენა უნდა მოხდეს შემრევი ავზების სალექარის ზონის ზემოთ.

კალციუმის ჰიპოქლორიტის შემრევი ავზების მომსახურების მიზნით, მიეწოდება დახრილ-ფსკერიანი (ალტერნატიულად - კონუსური ძირის მქონე) ორი ავზი, თითოეული 1,0 მ³ მოცულობით.

კალციუმის ჰიპოქლორიტის დოზირება შემრევი ავზში, წარმოებს ხელოვნურად, ავზის ზედა ნაწილში დამონტაჟებული დოზირების ძაბრიდან.

მუშა წყალი ინტერფეისის პუნქტიდან გრავიტაციის ძალით მიეწოდება კალციუმის ჰიპოქლორიტის შემრევი ავზებს.

ავზების შევსება კონტროლდება ხელით სამართავი და ავტომატური სარქველებით. ნედლი წყლის შემშვები მილის შეერთების წერტილი ნაჩვენებია 2.1. ნაწილში.

გახსნის შემდეგ, შემრევი ავზებში მიწოდებული კალციუმის ჰიპოქლორიტის დაახლოებით 10% რჩება გაუხსნელი, რომელიც დალექვის შემდეგ გადაედინება ნარჩენების განკარგვის კონტეინერში. ამ მიზნით, მიეწოდება ხუფით, მომჭერი რგოლით ან ჩამკეტი აღჭურვილი, 2 ცალი 60 l HDPE ტიპის ლურჯი კონტეინერი. ამ კონტეინერებში მყარი ნარჩენები ილექება, ხოლო ნარჩენი სითხე გადაიტუმბება დამზადების ავზში ქიმიური ნივთიერებებისათვის განკუთვნილი ტუმბოთი.

დამზადების ავზები მიეწოდება შემდეგი შეერთებებით:

- ა) შემომშვები შეერთება ავზის ზედა ნაწილში, მუშა წყლის მილთან დასაკავშირებლად;
- ბ) გამომყვანის შეერთება უშუალოდ სალექარი ზონის ზემოთ (ძირის ან კონუსისებული ძირის ჩათვლით) ხელის სარქველთან შეერთებისა და გაფილტრული სუფთა ხსნარის გადასადენად შესანახ ავზში;
- გ) გამომშვები ავზის ფსკერზე, ავზის დამცლელი ხელის ურდულით (გაუხსნელი ნალექის მოსაცილებლად და საკოლექტორო დოლურაში გადასატანად);

დამზადების ავზებს უნდა ჰქონდეთ შემდეგი მახასიათებლები:

- ა) თითოეული ავზის შესარევი წყლის მიწოდების ხაზი აღჭურვილი უნდა იყოს ხელის მართვისა და ელექტროაქტუატორიანი სარქველებით;
- ბ) ავზებს უნდა ჰქონდეთ დიდი ღიობი ხუფით, ვიზუალური ინსპექტირებისა და გაწმენდის მიზნით;
- გ) ავზებს უნდა ჰქონდეთ შემშვები ღიობი ძაბრით, კალციუმის ჰიპოქლორიტის დოზირებისათვის;

- დ) თითოეული ავზი აღჭურვილი უნდა იყოს ელექტრო შემრევით კალციუმის ჰიპოქლორიტის გასახსნელად;
- ე) ავზებს უნდა ჰქონდეთ გამწოვი ზედა ნაწილში;
- ვ) ავსები დამზადებული უნდა იყოს გაუმჟვრვალე მასალისაგან;

12.11 კალციუმის ჰიპოქლორიტის შესანახი ავზი

სისტემის კომპლექტში გათვალისწინებულია კალციუმის ჰიპოქლორიტის შესანახი 1 ცალი 2,0 მ³ მოცულობის შესანახი ავზი , რომელსაც უნდა ჰქონდეს შემდეგი შეერთებები:

- ა) შემშვები შეერთება ავზის ზედა ნაწილში, ორი შემრევი ავზიდან გამომავალი სუფთა ხსნარის მილის დასაკავშირებლად შესანახ ავზთან;
- ბ) შემშვები შეერთება ქსელის წყლის ხაზთან ხელით ავზის გამორეცხვის / გაწმენდისათვის;
- გ) გვერდითი დამცლელი ავზიდან დასაცლელად, შეძლებისდაგვარად უმდაბლეს წერტილში;
- დ) გვერდიდან დოზირების ტუმბოსა და გამზომი მილის შესაერთებელი, რომლებიც სადრენაჟე გამშვები მილის დონიდან ოდნავ ზემოთ უნდა იქნას დამონტაჟებული.

ავზს უნდა ჰქონდეს შემდეგი მახასიათებლები:

- ა) ავზი აღჭურვილი უნდა იყოს დონის სენსორებით, რომლებიც ინსტალირდება კალციუმის ჰიპოქლორიტის გამაფრთხილებელი და დაბალი საგანგაშო დონეების სიგნალების ასამოქმედებლად;
- ბ) ავზი აღჭურვილი უნდა იყოს დანაყოფებიანი გამჟვრვალე გამზომი მილით, ავზის ავსების დონის ვიზუალურად დასაფიქსირებლად;
- გ) ავზს უნდა ჰქონდეს დიდი ღიობი ხუფით, ვიზუალური ინსპექტირებისა და გაწმენდის მიზნით;
- დ) ავზს უნდა ჰქონდეს გამწოვი ზედა ნაწილში;
- ე) ავზი დამზადებული უნდა იყოს გაუმჟვრვალე მასალისაგან;

12.12 კალციუმის ჰიპოქლორიტის ხსნარის დოზირება

კალციუმის ჰიპოქლორიტის ხსნარის დოზირება ხორციელდება მუშა/სარეზერვო დოზირების ტუმბოების მეშვეობით. დოზირების ტუმბოების მართვა აღწერილია მე-4 ნაწილში. დოზირების წერტილი აღწერილია 12.2. ნაწილში.

კომპლექტში გათვალისწინებული უნდა იყოს დოზირების სრული სისტემა მისი ხანგრძლივი და საიმედო მუშაობისათვის აუცილებელი ყველა კომპონენტის ჩათვლით, მათ შორის და არა მხოლოდ - მაიზოლირებული სარქველი, უკუწნევის სარქველი, გამორეცხვა-ჩარეცხვის კვანძი და ა.შ.

12.13 მუშაობა და მართვა

დეტალებისათვის იხილე დანართი 1

ზოგადი

ჰიპოქლორიტის შერევის პროცესი არის ნახევრად-ავტომატური, დოზირების პროცესი კი სრულად ავტომატური, როგორც ეს დეტალურადაა აღწერილი ქვემოთ.

ანალოგური და ციფრული შემყვანებისა და განგაშო სიგანლიზაციის კონტაქტები მიეწოდება მოთხოვნისამებრ, სისტემის ყველა კომპონენტის ჩასართავად;

კერძოდ, ადგილზე მოეწოდება შემდეგი სასიგნალო მოწყობილობები:

ა) კალციუმის ჰიპოქლორიტის ავზის შევსების საინდიკაციო სიგნალი;

ბ) შემომავალი გაუმართაობის სიგნალი (მაგ. ხარჯმომიდან);

გ) დოზირებისა და საცირკულაციო ტუმბოს გაუმართაობის საინდიკაციო სიგნალი

კალციუმის ჰიპოქლორიტის ხსნარის დამზადება

აღწერილია დანართ 1

კალციუმის ჰიპოქლორიტის დოზირება

კალციუმის ჰიპოქლორიტის დოზირების პროცესი არის მთლიანად ავტომატური. დოზირება ხორციელდება დასაქლორი წყლის ნაკადის პროპორციულად.

თუ კალციუმის ჰიპოქლორიტის შესანახი ავზში წყლის დონე ავზის შევსების ქვედა დონეზე დაბლა ჩამოვა, დოზირების ტუმბოების მუშაობა უნდა შეწყდეს. ამ შემთხვევაში ჩაირთვება ხმოვანი განგაშის სიგნალი.

12.14 მილგაყვანილობის სისტემა

მიწოდების კომპლექტში შედის მუშა წყლის წყაროსა და პროდუქტის დოზირების ლოკაციას შორის არსებული შიდა და გარე მილსადენების ურთიერთშეერთებები მათი ყველა არმატურის, მართვის, მარეგულირებელი სარქველების, დამატებითი ტუმბოების და ა.შ. ჩათვლით. საქლორატორის მოლგაყვანილობები ინსტალირდება მიწის სიღმეში, როგორც ეს დეტალურადაა აღწერილი 6.1.2. ნაწილში - ზოგადი სამშენებლო სტრუქტურების დაფარვის სიღრმე.

თითოეული მილი ადეკვატურად უნდა იყოს დამაგრებული მთელ სიგრძეზე. გენერაციის მოწყობილობებთან დაკავშირებული მილების ყველა ფიტინგი და სარქველი მყარად უნდა იყოს დაფიქსირებული სუპორტებზე, ხოლო მიწისზედა მილები სათანადოდ უნდა იყოს დაცული შემთხვევითი დაზიანებისაგან.

სითხეების გამტარი მყარი მილები უნდა იყოს სახსროვანი შედუღების, ნაკერებზე შედუღება უნდა გამოირიცხოს.

ყველა მილი და სარქველი მკაფიოდ უნდა იყოს მარკირებული სპეციფიური გამოყენების, შემადგენლობის, ნაკადის მიმართულების მითითებით.

12.15 ვენტილაცია

საქლორატოროში უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ბუნებრივი მაღალი და დაბალი დონის ვენტილაცია.

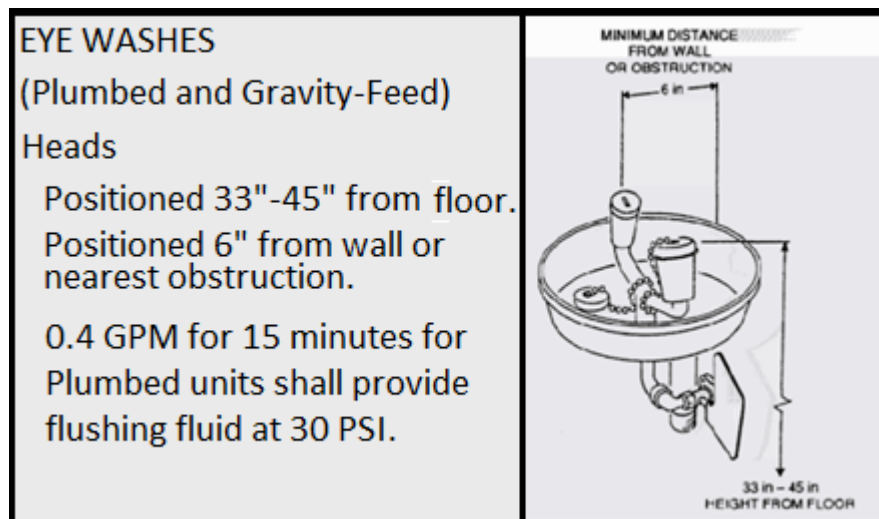
12.16 უსაფრთხოების აღჭურვილობა

კომპლექტში შედის უსაფრთხოების აღჭურვილობის სრული პაკეტი (მათ შორის და არა მხოლოდ: თვალის გამოსარეცხი, წინსაფარი (ქიმიკატების მიმართ მდგრადი), ნილაბი, ჩაფხუტი, რეზინის ჩექმები. პერსონალის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები ადვილად ხელმისაწვდომი უნდა იყოს და ინახებოდეს კედლის თაროზე / საკიდზე. უსაფრთხოების სისტემის შემადგენელი ნაწილია ქსელის წყლის შემოყვანა საქლორატოროში, რომელიც უზრუნველყოფს ხელსაბანისა და თვალის გამოსარეცხის წყლით მომარაგებას.

თვალეების საგანგებო ამოსარეცხი

- წყლის მილსადენში წნევა უნდა იყოს არანაკლებ 2 ბარისა;
- წყალი ორივე თვალისკენ უნდა მიემართებოდეს დაბალი სიჩქარით, რათა გამოირიცხოს თვალეების დაზიანება;
- თვალეების ამოსარეცხი დაყენებული უნდა იყოს იატაკიდან 84-113 სმ სიმაღლეზე და არანაკლებ 15 სმ კედლიდან;
- თვალეების ამოსარეცხი წყლის ნაკადი უნდა იყოს 1.5 ლ/წთ, ხოლო თვალეებისა და სახის ამორეცხვის ნაკადი უნდა იყოს 11,5 ლ/წთ.
- ონკანები გახსნის შემდეგ გახსნილად უნდა დარჩნენ ხელის დახმარების გარეშე და წყალს უნდა აწვდიდნენ არაუმეტეს 1 წმ-ის შემდეგ. ონკანები მხოლოდ ხელით იხსნება და იკეტება;
- ყველა საშხაპე კვირაში ერთხელ მაინც უნდა ამოქმედდეს. წელიწადში ერთხელ უნდა ჩატარდეს მათი შემოწმება;

ქვემოთ მოცემულია საგანგებო თვალეების ამოსარეცხის (Emergency eyewash) სქემატური ნახაზები ამერიკული **ANSI Z358.1-2004** სტანდარტის მიხედვით.



ANSI Z358.1-2004
Standard
EYEWASH
EMERGENCY

12.17 ელექტრო ინსტალაციები

ელექტროინსტალაციები ელექტული მოწყობილობების სპეციფიკაციებს უნდა შეესაბამებოდეს. აღჭურვილობების ყველა ნაწილი ერთმნეთთან შეერთებული უნდა იყოს სადენებითა და კაბელებით;

საქლორატოროში ცალკე უნდა იყოს გამოყოფილი მართვისა და ელექტროდანადგარების ფართი - სათავსო, რათა ხანგრძლივად და საიმედოდ იყოს უზრუმბელყოფილი საინსტალაციო და სხვა ოპერაციები ტენიან გარემოში .

სათავსოების გარეთ ყველა მექანიკური და ელექტრული მოწყობილობა საჭიროებს მინიმალურ დაცვას.

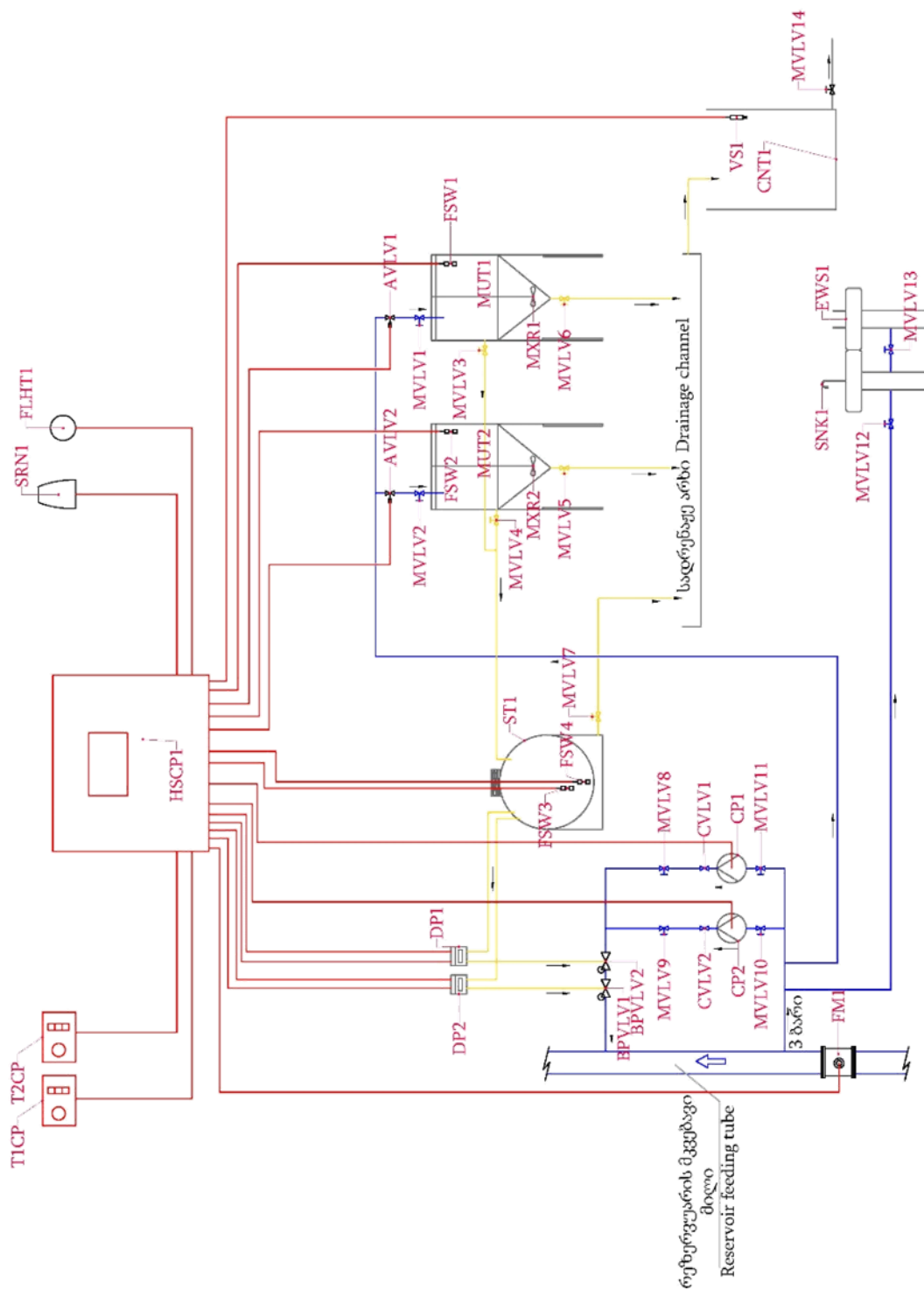
12.18 ჩამდინარე წყლის (ნარჩენების) ავზი

საქლორატოროს გარეთ, ეზოში აუცილებელია არანაკლებ 5 მ³ ტევადობის ჩამდინარე წყლის ავზის მოწყობა, საიდანაც დროდადრო ასენიზატორის მანქანით მოხდება წყლის ამოღება. ამ ავზს საავარიო დანიშნულება აქვს, რადგან ქლორის ხსნარის გაჟონვის შემთხვევაში მან უნდა მიიღოს ეს ხსნარი შემდგომ მისი განეიტრალების მიზნით.

12.19 დანართები

დანართი 1

საქლორატორის ტექნოლოგიური სქემა.



პირობითი აღნიშვნები	დასახელება
MUT1	Ca(OCI)/2 ბაქანზე დადგმული დამზადების ავზი
MUT2	Ca(OCI)/2 ბაქანზე დადგმული დამზადების ავზი
ST1	Ca(OCI)/2 შესანახი ავზი
DP1	Ca(OCI)/2 დოზირების ტუმბო
DP2	Ca(OCI)/2 დოზირების ტუმბო
FM1	ელექტრო მაგნიტური ხარჯმზომი
HSCP 1	სისტემის მართვის ფარი
T1CP	N1 დამზადების ავზის ხელით მართვის პანელი
T2CP	N2 დამზადების ავზის ხელით მართვის პანელი
CP1	საცირკულაციო ტუმბო
CP2	საცირკულაციო ტუმბო
MXR1	შემრევი
MXR2	შემრევი
AVLV1	ელექტრო ურდული
AVLV2	ელექტრო ურდული
FSW1	ელექტრო ტივტივა
FSW2	ელექტრო ტივტივა
FSW3	ელექტრო ტივტივა
FSW4	ელექტრო ტივტივა
VS1	ვიბრაციული დონის სენსორი
BPVLV1	უკუ წნევის სარქველი
BPVLV2	უკუ წნევის სარქველი
MVLV1	ხელის ურდული
MVLV2	ხელის ურდული
MVLV3	ხელის ურდული
MVLV4	ხელის ურდული
MVLV5	ხელის ურდული
MVLV6	ხელის ურდული
MVLV7	ხელის ურდული
MVLV8	ხელის ურდული
MVLV9	ხელის ურდული
MVLV10	ხელის ურდული
MVLV11	ხელის ურდული
MVLV12	ხელის ურდული
MVLV13	ხელის ურდული
MVLV14	ხელის ურდული
CVLV1	უკუსარქველი
CVLV2	უკუსარქველი
SNK1	ხელსაბანი
EWS1	თვალის ამოსაბანი
CNT1	ქლორის გამანეიტრალებელი ავზი
SRN1	სირენა
FLHT1	ციმციმა

12.20 საქლორატორის ექსპლუატაციის სახელმძღვანელო

ჰიპოქლორიტის დამზადება

ჰიპოქლორიტის დამზადების ავზის მოცულობა შეადგენს 1000 ლ, კალციუმის ჰიპოქლორიტის ფხვნილის კონცენტრაცია კი - 65 %. იმისათვის რომ დამზადდეს 1 % ჰიპოქლორიტის ხსნარი, საჭიროა $10 \text{ კგ} : 0,65 = 15,4 \text{ კგ}$ კალციუმის ჰიპოქლორიტის ფხვნილის გახსნა დამზადების ავზში.

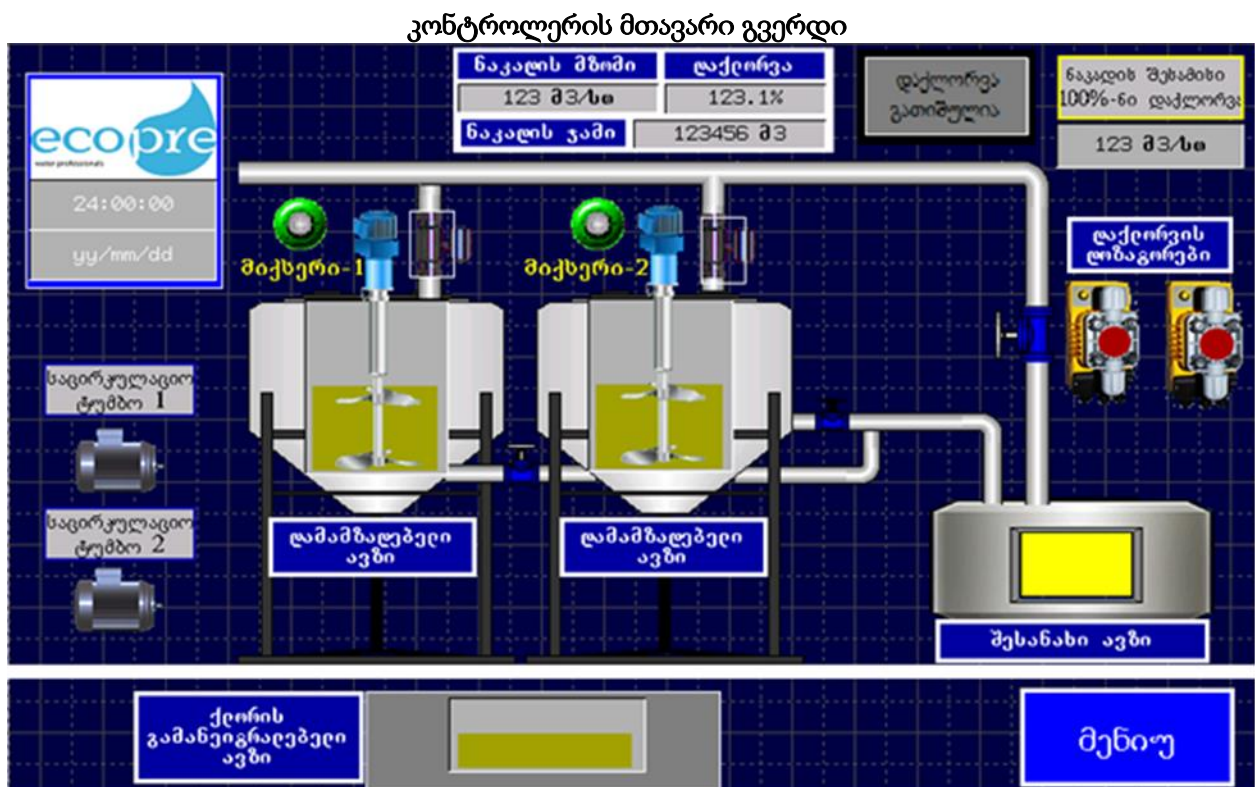
სასმელ წყალში ნარჩენი ქლორის რაოდენობა უნდა იყოს 0,3 – 0,5 მგ/ლ ფარგლებში. დაქლორვისათვის წყლის ნაკადი მერყეობს 0 – 63 მ³/სთ. აქედან გამომდინარე წყლის რეზერვუარებში ჭაბურღილიდან წყლის მიწოდებისას უნდა ჩაედინებოდეს არა უმეტეს 0,5 მგ/ლ * 63 მ³/სთ = 31,5 გ/სთ აქტიური ქლორის ექვივალენტის შემცველი ჰიპოქლორიტის ხსნარი.

დაქლორვის ტუმბო-დოზატორები დარეგულირებულია იმდაგვარად, რომ ისინი წყლის რეზერვუარებში მიაწოდებენ $\approx 0-4$ ლ/სთ ჰიპოქლორიტის ხსნარს. 4 ლ/სთ შეესაბამება საპროექტო 1.0 მგ/ლ დოზირებას, რომელიც განსაკუთრებულ შემთხვევებშია გამოსაყენებელი. ძირითად შემთხვევებში დოზირება არ უნდა აღემატებოდეს 0,5 მგ/ლ, რაც შეესაბამება 1,6 ლ/სთ. ტუმბო დოზატორი იმართება ავტომატურად მიმდინარე წყლის ხარჯის პროპორციულად.

ჰიპოქლორიტის მომზადება ხდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

1. წყლის ურდულები (AVLV1) და (AVLV2) ღია;
2. ჰიპოქლორიტის ურდულები (MVLV3), (MVLV4), (MVLV5), (MVLV6) და (MVLV7) დაკეტილია;
3. ვწონით და ცალკე ჭურჭელში ვათავსებთ 30-31 კგ კალციუმის ჰიპოქლორიტის 65 % კონცენტრაციის მქონე ფხვნილს;
4. ვაწვებით არა ნაკლებ 3 წამის განმავლობაში (MVLV1) ან (MVLV2) ელექტრო ურდულის გახსნა-დაკეტვის (T1CP) ან (T2CP) ღილაკს. თუ ჰიპოქლორიტის მოსამზადებელი ავზი (MUT1) ან (MUT2) სავსე არაა (AVLV1) ან (AVLV2) ელექტრო ურდული გაიღება და (MUT1) ან (MUT2) ავზი დაიწყებს შევსებას.
5. ჰიპოქლორიტის ხსნარის (MXR1) ან (MXR2) მომრევი მიქსერის (T1CP) ან (T2CP) ჩართვა-გამორთვის გადამრთველს ვაყენებთ ჩართულ მდგომარეობაში. (MXR1) ან (MXR2) მიქსერი ჩაირთვება მხოლოდ მაშინ, როდესაც (MUT1) ან (MUT2) ჰიპოქლორიტის მოსამზადებელი ავზი წყლით შეივსება.
6. ძაბრის საშუალებით (MUT1) ან (MUT2) ჰიპოქლორიტის მოსამზადებელი ავზის ზედა ნაწილში განლაგებულ მილში ვყრით წინასწარ აწონილ ჰიპოქლორიტის ფხვნილს.
7. ველოდებით (MUT1) ან (MUT2) ჰიპოქლორიტის მოსამზადებელი ავზის წყლით შევსებას (1000 ლიტრი);
8. (MUT1) ან (MUT2) ჰიპოქლორიტის მოსამზადებელი ავზის წყლით შევსებისას (AVLV1) ან (AVLV2) ელექტრო ურდული ავტომატურად დაიკეტება და ჰიპოქლორიტის ხსნარის (MXR1) ან (MXR2) მომრევი მიქსერი ჩაირთვება.
9. კალციუმის ჰიპოქლორიტის 65 % კონცენტრაციის მქონე ფხვნილის წყალში გასახსნელად (MXR1) ან (MXR2) მომრეველ მიქსერმა უნდა იმუშაოს არა ნაკლებ ერთი საათის განმავლობაში;
10. ჰიპოქლორიტის ხსნარის (MXR1) ან (MXR2) მომრევი მიქსერის ჩართვიდან ერთი საათის შემდეგ (MXR1) ან (MXR2) მიქსერი ავტომატურად გამოირთვება;

11. დაახლოებით ერთი საათის შემდეგ ჰიპოქლორიტის ხსნარის (MXR1) ან (MXR2) მომრევი მიქსერის (T1CP) ან (T2CP) ჩართვა-გამორთვის გადამრთველს ვაყენებთ გამორთულ მდგომარეობაში.
12. სასმელი წყლის დასაქლორად მომზადებული ჰიპოქლორიტის ხსნარი უნდა იდგეს არა ნაკლებ 24 საათის განმავლობაში.
13. სასმელი წყლის დასაქლორად მომზადებული ჰიპოქლორიტის ხსნარის გამზადების შემდეგ ვაღებთ ჰიპოქლორიტის (MVLV3) ან (MVLV4) ურდულს და ველოდებით (ST1) ჰიპოქლორიტის მიმწოდებელი ავზის შევსებას;
14. (ST1) ჰიპოქლორიტის მიმწოდებელი ავზის შევსების შემდეგ ვკეტავთ ჰიპოქლორიტის (MVLV3) ან (MVLV4) ურდულს.



აღწერა

ნაკადის მზომი

მიმდინარე წყლის ნაკადის მაჩვენებელი.

საფირკულაციო ტუმბო-ს საშუალებით ხდება წყლის ცირკულაცია სისტემაში.

შესანახი ავზი - ნაჩვენებია ავზში ჰიპოქლორიტის დონე.

დამამზადებელი ავზი - ავზში ხდება ჰიპოქლორიტის მომზადება.

დაქლორვის დოზატორი - დოზატორების საშუალებით ხდება ქლორის მიწოდება სისტემაში.

ნაკადის ჯამი - **ნაკადის ჯამი** 123456 მ3 დახარჯული წყლის საერთო რაოდენობა.

დაქლორვის ღირებულება - **დაქლორვა გათვლილია** ღირებულება დაჭერით ხდება ავტომატური დაქლორვის გააქტიურება.

ნაკადის შესაბამისი დაქლორვა **ნაკადის შესაბამისი 100%-ის დაქლორვა 123 მ3/სთ** შეყვანადი წყლის მაქსიმალური ნაკადი რის მიხედვითაც მოხდება შესაბამისი დაქლორვა.

ელექტრო მართვადი ურდული **ურდული** ურდულზე შეხებით მოხდება ურდულის გახსნა დაკეტვა, რის საშუალებითაც **მოხდება დამამზადებელი ავზის წყლით შევსება.**

პარამეტრები



აღწერა

HMI ის ღირებულებები:

ისტორია- წყლის ნაკადის მზომის ისტორიის გვერდზე გადასვლის ღირებულება.

ავარიები- ავარიების LOG ის ღირებულება. სადას ხდება კონკრეტულ დროს დაფიქსირებული მონიტორინგი.

გრაფიკი- წყლის ნაკადის მზომის მონიტორინგის ღირებულება.

სისტემური პარამეტრები- სისტემურ პარამეტრებში შესვლა ოპერატორს აკრძალული აქვს.

ავარიების კონფიგურაცია- ავარიების კონფიგურაციაზე გადასვლის ღირებულება.

დაქლორვის პარამეტრები- დაქლორვის პარამეტრებზე გადასვლის ღირებულება.

მთავარი გვერდი-მთავარ გვერდზე დაბრუნების ღილაკი.



ისტორია
აღწერა

მონაცემების შენახვის ინტერვალი -

1	1	1
---	---	---

 შეყვანადი საათი: წუთი: წამი

მონაცემების ჩაწერა ხდება წინასწარ შერჩეული დროის ინტერვალით.

მონაცემები ავტომატურად იწერება კონტროლერზე მიერთებულ მეხსიერების ბარათზე.

ავარიები
აღწერა

ავარიები:

მიქსერი 1 ავარია- ავარია ფიქსირდება როცა მიქსერი გამოვა მწყობრიდან ან მართვის ფარში ძრავის დაცვის ავტომატი იქნება გათიშული.

მიქსერი 2 ავარია-ავარია ფიქსირდება როცა მიქსერი გამოვა მწყობრიდან ან მართვის ფარში ძრავის დაცვის ავტომატი იქნება გათიშული.

ურდული 1 ავარია-ავარია ფიქსირდება როცა ურდული გახსნა დაკეტვის დროს გადააჭარბებს.

ურდული 2 ავარია-ავარია ფიქსირდება როცა ურდული გახსნა დაკეცვის დროს გადააჭარბებს.

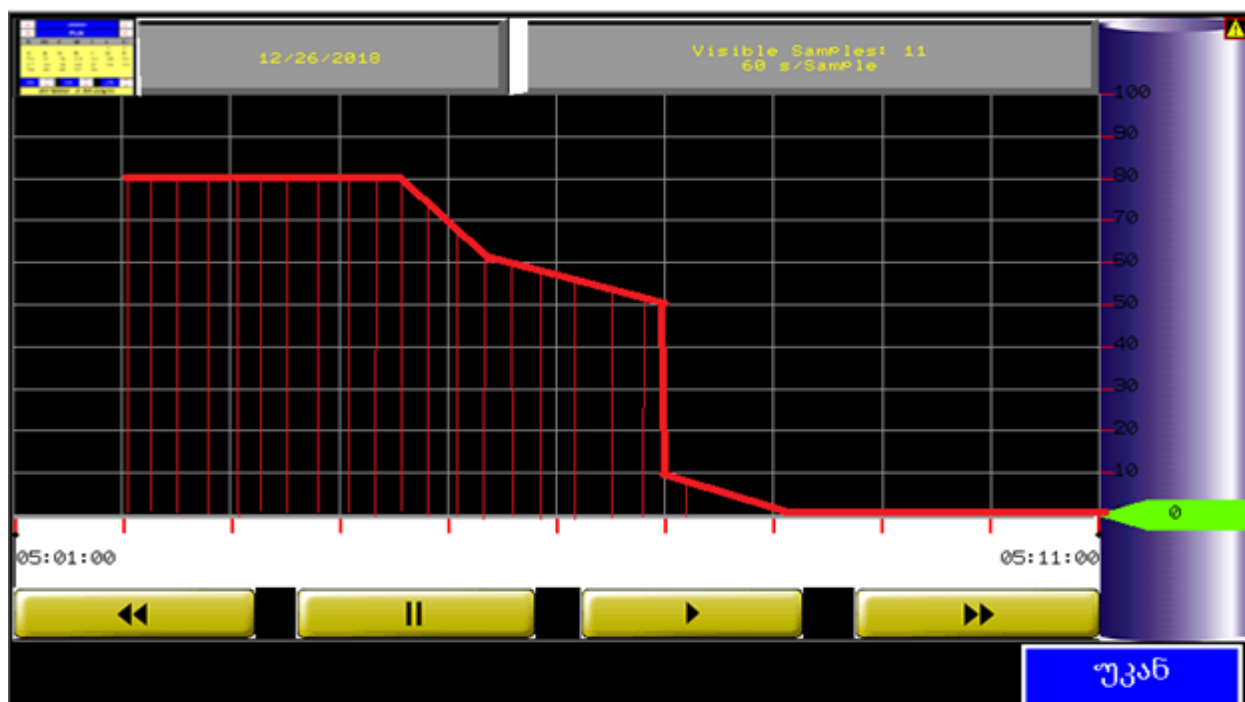
საცირკულაციო ტუმბოს ავარია 1-ავარია ფიქსირდება როცა მიქსერი გამოვა მწყობრიდან ან მართვის ფარში ძრავის დაცვის ავტომატი იქნება გათიშული.

საცირკულაციო ტუმბოს ავარია 2-ავარია ფიქსირდება როცა მიქსერი გამოვა მწყობრიდან ან მართვის ფარში ძრავის დაცვის ავტომატი იქნება გათიშული.

ქლორის გამანეიტრალებელი ავზის ავარია- ავარია ფიქსირდება როცა ავზი გადაივსება

[illegible]

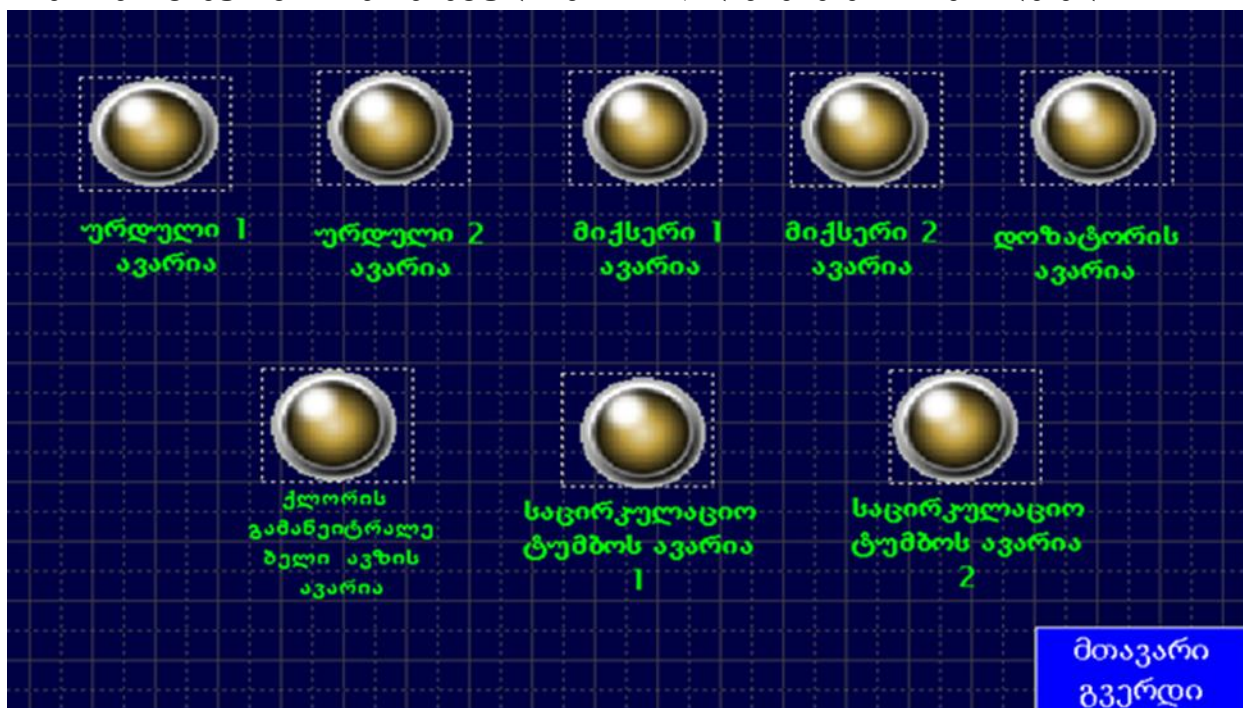
ავარიების კონფიგურაცია



აღწერა

ავარიის დაფიქსირების შემთხვევაში ავტომატურად ირთვება სირენა და ციმციმა.

ავარიების კონფიგურაციით (კონკრეტული ავარიის ღილაკზე შეხებით) შესაძლებელია



ავარიის გამორთვა რამდენიმე წუთით.

გრაფიკი

აღწერა

გრაფიკზე გამოსახულია წყლის ნაკადის მზომის ჩვენება. გრაფიკის ისტორია ინახება კონტროლერზე მიერთებულ მეხსიერების ბარათზე.

დაქლორვის პარამეტრები აღწერა

მონაცვლეობის დრო 12 სე წინასწარ შერჩეული დროით მოხდება ტუმბო დოზატორების მონაცვლეობა.

სასურველი რეჟიმის ასარჩევად საჭიროა შესაბამის ტექსტზე შეხება, რის შემდეგაც წითელი ნათურა შეიცვლის ფერს (მწვანე) და გადაირთვება შესაბამის რეჟიმზე.

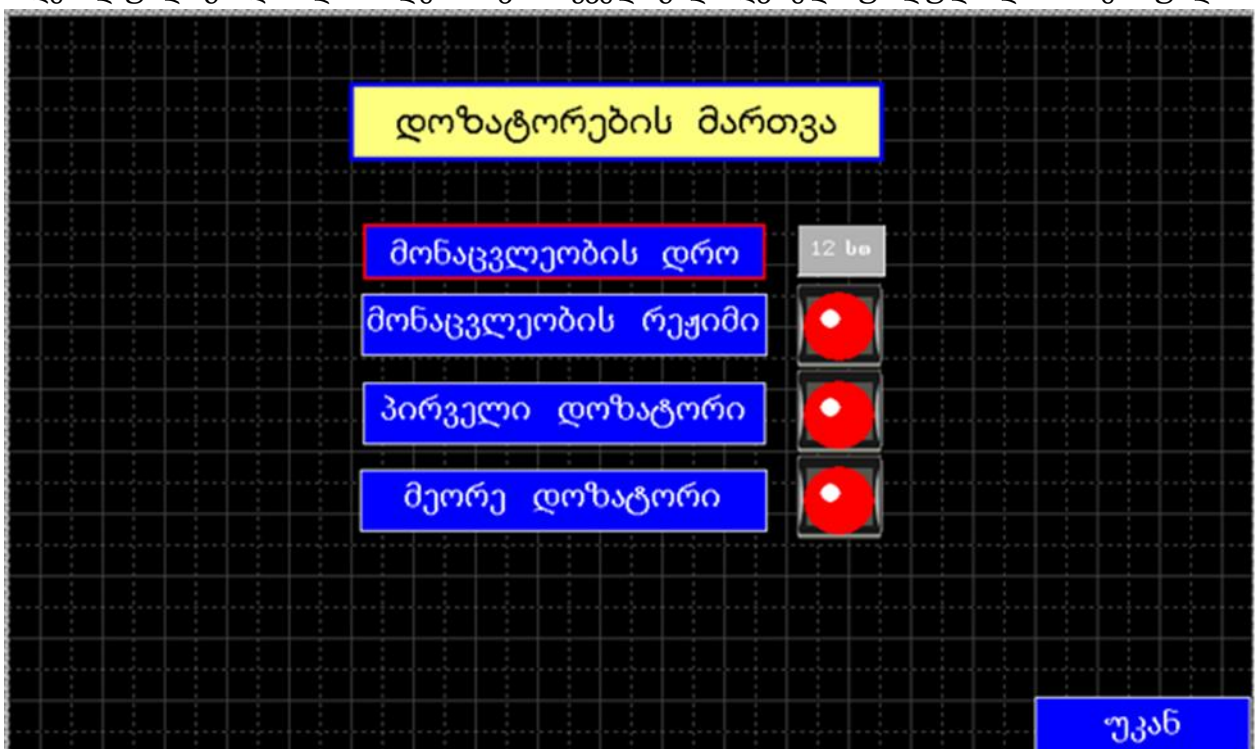
სისტემას აქვს სამი რეჟიმი:

1. დოზატორების მონაცვლეობის რეჟიმი,
2. პირველი დოზატორი და მეორე დოზატორი.
3. თუ რომელიმე დოზატორი გამოვა მწყობრიდან, დაქლორვა უნდა მოხდეს კონკრეტული დოზატორიდან.

ნარჩენების მართვა

დამზადების ავზის ნარჩენი

კალციუმის ჰიპოქლორიტის ფხვნილის გახსნის შემდეგ, შემრევ ავზებში მიწოდებული კალციუმის ჰიპოქლორიტის დაახლებით 10% რჩება გაუხსნელი, რომელიც ილექება. ნარჩენის ამოსაღებად უნდა გაიღოს დამზადების ავზის ქვედა გადამღვრელი ურდული და ნარჩენი უნდა



ჩაიღვაროს პლასტიკის კონტეინერში. ამ მიზნით, მოეწოდება მოსაჭერი ხუფით, აღჭურვილი, (2) ცალი 60 l HDPE ტიპის ლურჯი კონტეინერი. ამ კონტეინერებში მყარი ნარჩენები ილექება, ხოლო ნარჩენი სითხე გადაიტუმბება დამზადების უკან დამზადების ავზში ქიმიური ნივთიერებების გადასატუმბი ტუმბოთი. კონტეინერის ნაშთი უნდა განეიტრალებდეს, ჩაიყაროს პლასტიკის ტომარაში, მოეკრას თავი და ნაგავსაყრელზე გაიგზავნოს.

განეიტრალება

ნარჩენების ავზში ჩადვრილი კალციუმის ჰიპოქლორიტის ხსნარი ძლიერ კოროზიულია და მისი სხვაგან გადატანა განეიტრალების გარეშე დაუშვებელია. მისი განეიტრალება უნდა მოხდეს ადგილზე, ნარჩენების ავზშივე შემდეგი მეთოდებით:

წყალბადის ზეჟანგი

უნდა გაიხსნას 0,5 ლიტრი 35% წყალბადის ზეჟანგი 0,5 კგ კალციუმის ჰიპოქლორიტზე;

გოგირდის ორჟანგი (SO₂)

განეიტრალება უნდა მოხდეს 0,9 მგ/ლ (SO₂) – 1 მგ/ლ Cl. დრო - 2 წთ (კარგი შერევის პირობებში);

ნატრიუმის ბისულფატი (NaHSO₃)

განეიტრალება უნდა მოხდეს 1,78 მგ/ლ (NaHSO₃)– 1 მგ/ლ Cl. დრო - 2 წთ (კარგი შერევის პირობებში);

ნატრიუმის მეტაბისულფატი (Na₂S₂O₅)

განეიტრალება უნდა მოხდეს 1,338 მგ/ლ (Na₂S₂O₅)– 1 მგ/ლ Cl. დრო - 2 წთ (კარგი შერევის პირობებში).

წყარო:

http://fs1.agrian.com/pdfs/Aquafit_T1_ECR_Calcium_Hypochlorite_T_MSDS3.pdf

<https://dnr.wi.gov/regulations/opcert/documents/wwwsgdisinfectionadv.pdf>

დანართი 2: საპროექტო გათვლები

პროცესის საპროექტო გათვლები

სოფ. მატანის საქლორატორის პროექტი

კალციუმის ჰიპოქლორიტი

მონტაჟის ადგილი

Ca(OCl)₂ დოზირების ადგილი

Ca(OCl)₂ დაქლორივის მეთოდი

წყლის წყარო

დასაქლორი წყლის ნაკადი (მიახლოებით, მ³/სთ)

სოფ. მატანის

მილსადენი

წყლის ნაკადის

პროპორციული

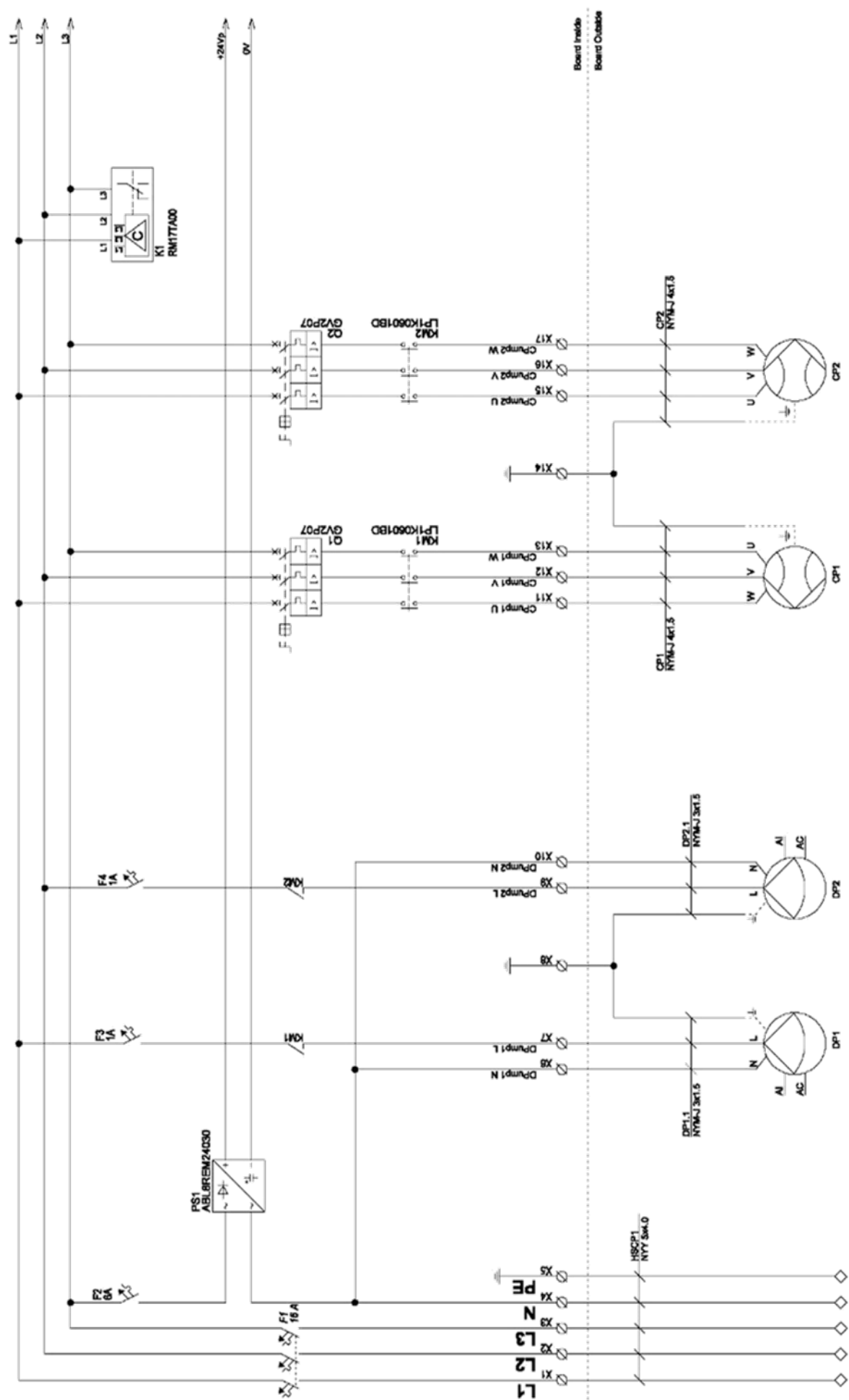
მილსადენი

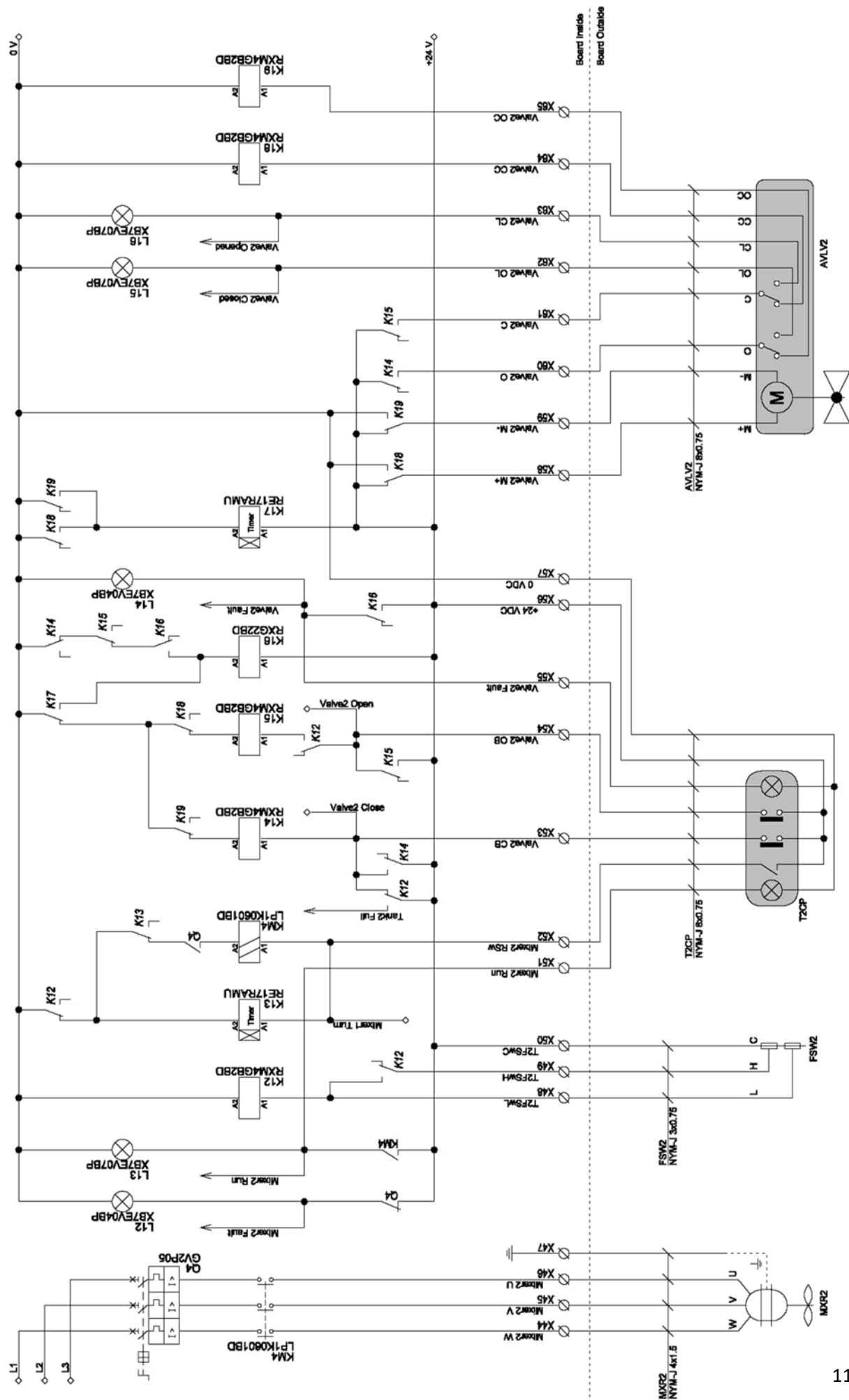
0-51

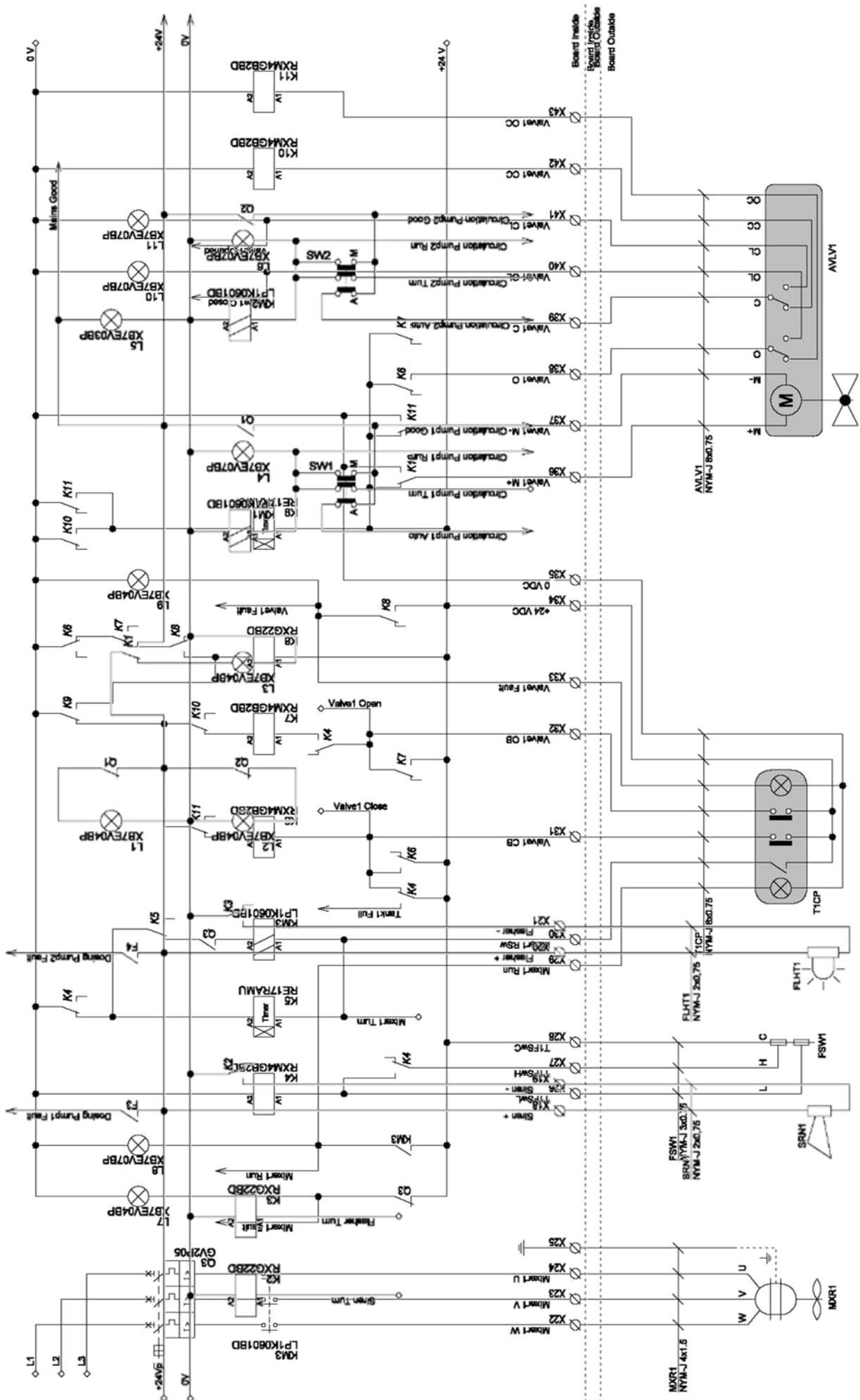
საპროექტო ნაკადი და ქლორის დოზირების მოთხოვნა

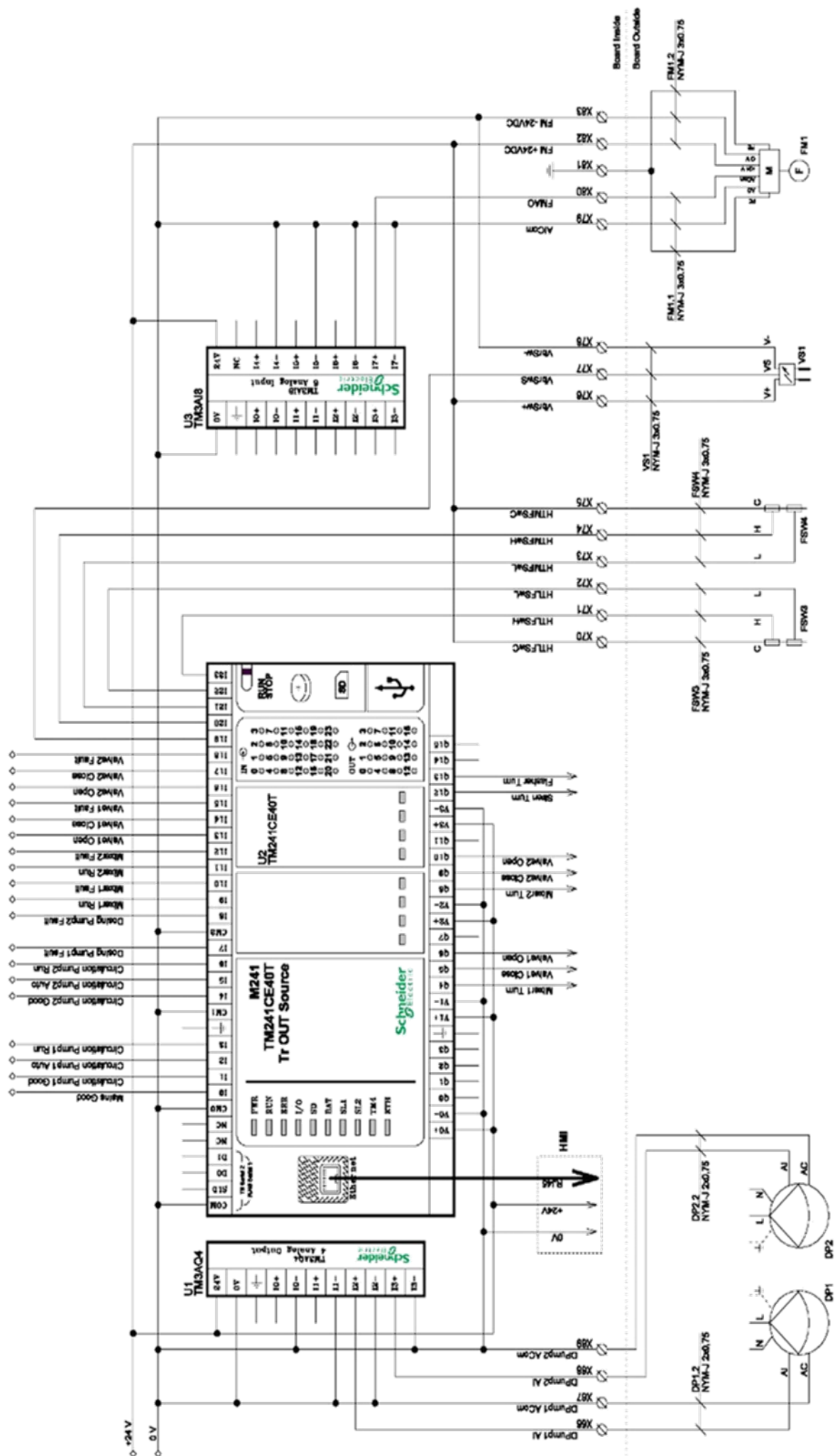
	ერთ-ლი	სიდიდე
წყლის საპროექტო ხარჯი	მ ³ /დღ	1510
	მ ³ /სთ	63
	ლ/წმ	17,5
წყლის საშუალო ხარჯი	მ ³ /სთ	51
ქლორის დოზირების წერტილები	ცალი	1
თითო ხაზზე დღიური ნაკადი	მ ³ /დღ	1510
	მ ³ /სთ	63

ქლორის დოზირების საპროექტო სიდიდე 1ლ წყალზე	მგ/ლ	2.0
ქლორის დოზირების საპროექტო საათობრივი სიდიდე	კპ FAC/სთ	0.13
კალციუმის ჰიპოქლორიტის დამზადების ავზი		
აქტიური ქლორის (FAC) საშუალო საშუალო შემცველობა (CaOCl) ₂ ფხვნილში	%	65.0
ქლორის საპროექტო დღიური მოხმარება	კპ	3
Ca(OCl) ₂ მოხმარება	კპ/დღ	4,6
ხსნადობა	გ/ლ 25°C	214
ნაჯერი Ca(OCl) ₂ ხსნარის დღიური მოხმარება	ლ/დღ	22
დამზადების ავზის მოცულობა	ლ	1,000
დამზადებულ ხსნარში თავისუფალი ქლორის (FAC) კონცენტრაცია	%	1
ფხვნილში თავისუფალი ქლორის შემადგენლობა (წონით)	%	65
დამზადების ავზში Ca(OCl) ₂ ფხვნილის რაოდენობა	გ	15 385
დამზადების ავზის გამოყენებული მოცულობა	ლ	1 000
დამზადების ავზთა რაოდენობა	ცალი	2
დამზადების ავზთა საერთო მოცულობა	დღ	2 000
კალციუმის ჰიპოქლორიტის შესანახი ავზი და დოზირება		
დოზირებული ხსნარის კონცენტრაცია (FAC)	გ/ლ	10,0
ხსნარის დღიური დოზირება საპროექტო ნაკადისათვის	ლ/დღ	302,0
შესანახი ავზების რაოდენობა	ცალი	1
შესანახი ავზის მოცულობა	ლ	2000
შესანახ ავზში ხსნარის მარაგი 0.3 მგ/ლ დოზირებისას	დღ	44,2
შესანახ ავზში ხსნარის მარაგი 0.5 მგ/ლ დოზირებისას	დღ	26,5
შესანახ ავზში ხსნარის მარაგი 1.0 მგ/ლ დოზირებისას	დღ	26.6
დოზატორის საპროექტო წარმადობა	ლ/სთ	13,2
მუშა დოზატორების რაოდენობა	ცალი	1
სათადარიგო დოზატორების რაოდენობა	ცალი	1
საცირკულაციო ტუმბო Q=1,2 მ3/სთ; H=6 მ	ბარი	2-3

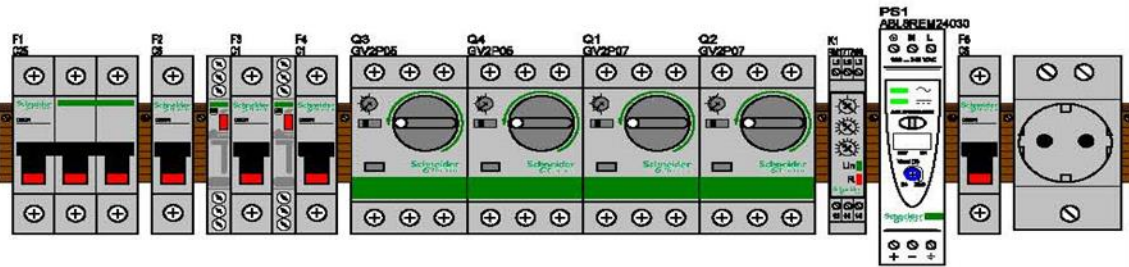




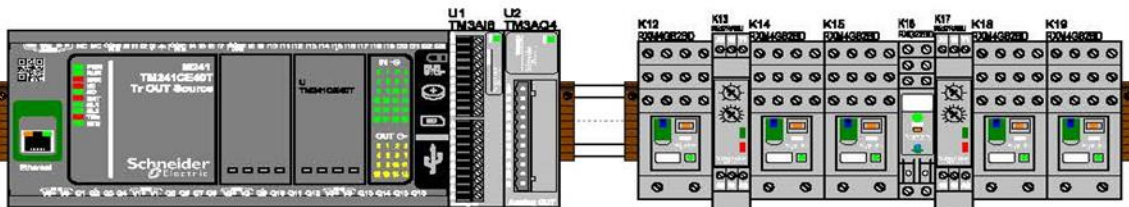




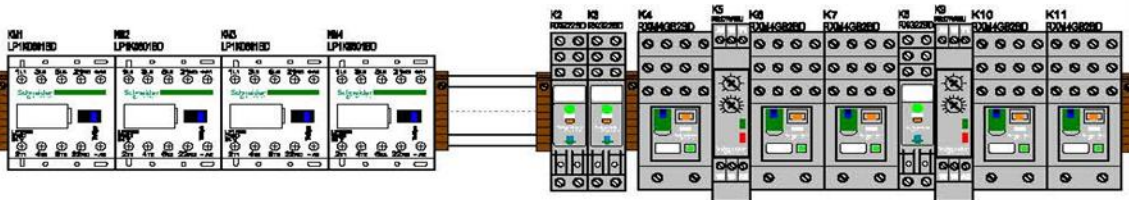
Cable duct - CD 40 X 60



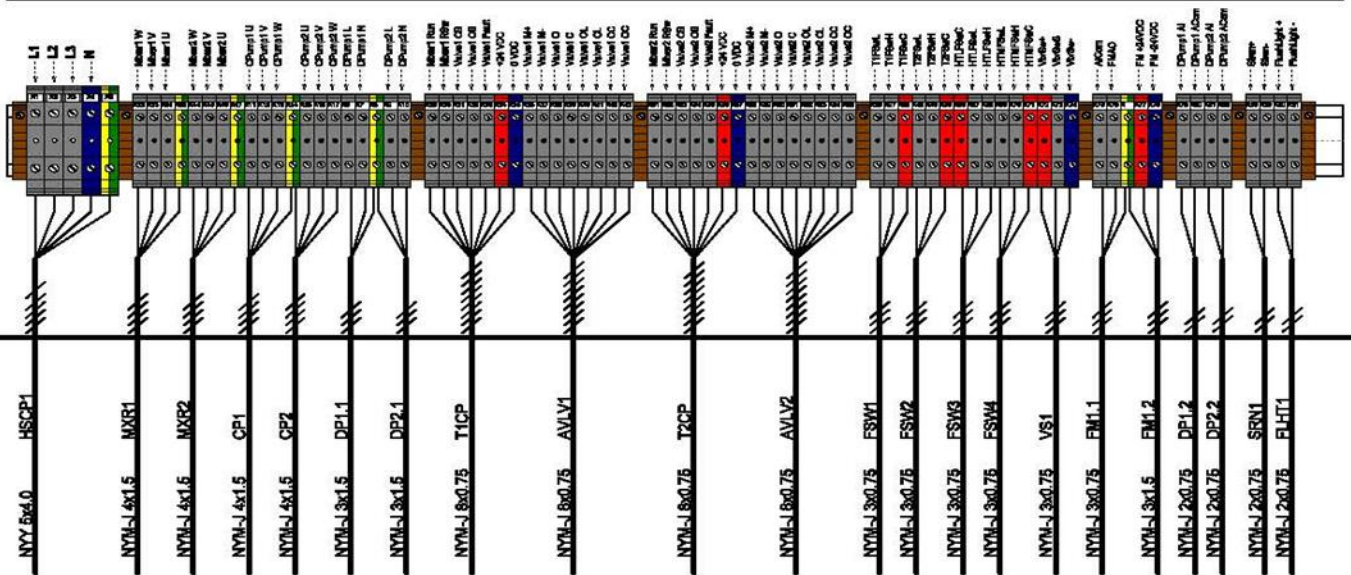
Cable duct - CD 40 X 60

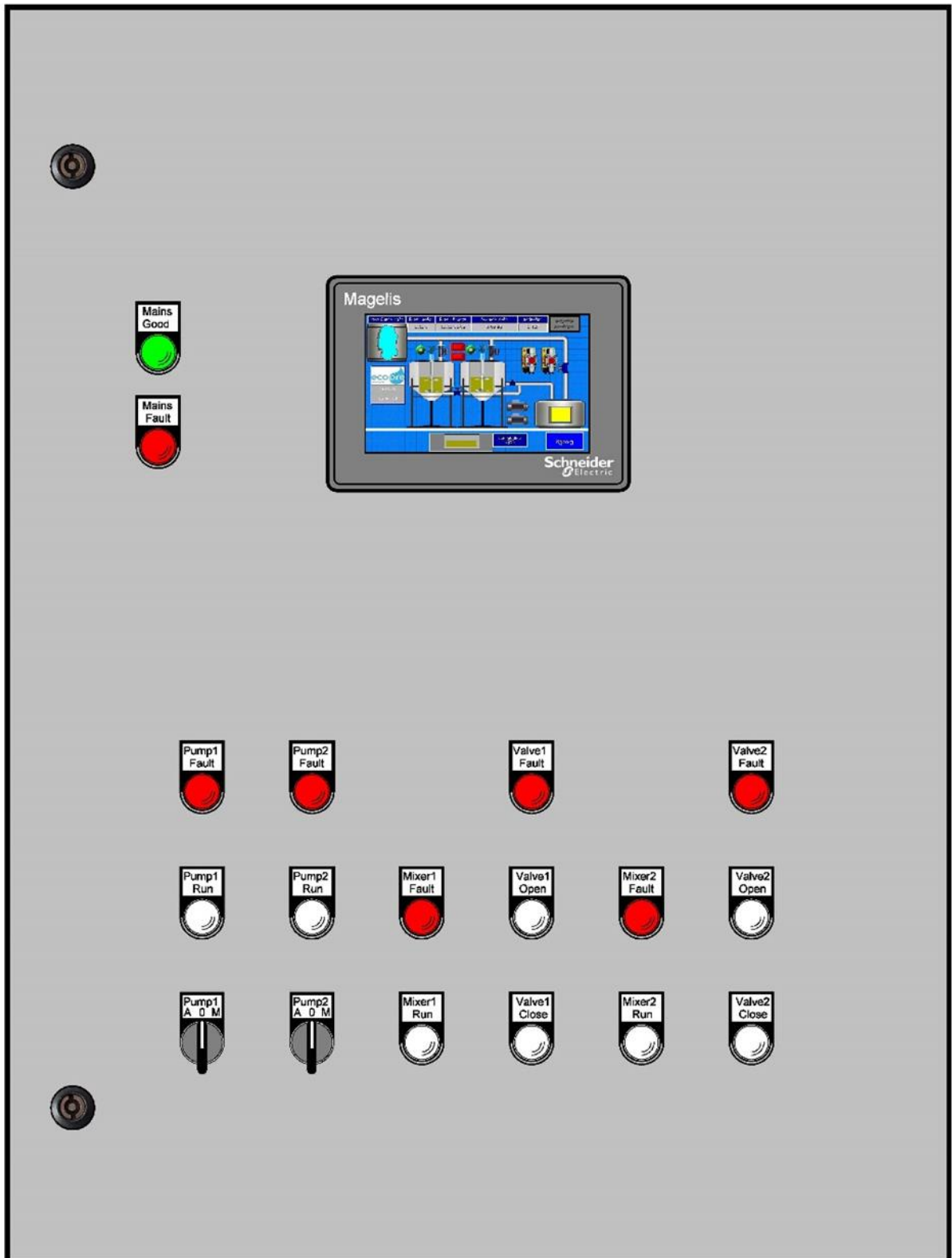


Cable duct - CD 40 X 60



Cable duct - CD 40 X 60





Bill of Quantities

#	ID	Description	Item	Manufacturer	Unit	Qty.
1		Compact enclosure CRN 800x600x300	NSYCRN86300P	Schneider Electric	Set	1
2	F1	16A 3P miniature circuit breaker	A9F84316	Schneider Electric	Pc.	1
3	F2	6A 1P miniature circuit breaker	A9F84106	Schneider Electric	Pc.	1
4	F3, F4	1A 1P miniature circuit breaker	A9F84101	Schneider Electric	Pc.	2
5	K1	Multifunction control relay	RM17TA00	Schneider Electric	Pc.	1
6	K2, K3, K8, K16	Interface plug-in relay 2 C/O, 24 VDC	RXG22BD	Schneider Electric	Pc.	4
7	K2, K3, K8, K16	Socket RGZ - connector - for relay RXG..	RGZE1S48M	Schneider Electric	Pc.	4
8	K4, K6, K7, K10, K11 K12, K14, K15, K18, K19	Miniature Plug-in relay 4 C/O, 24 V DC	RXM4GB2BD	Schneider Electric	Pc.	10
9	K4, K6, K7, K10, K11 K12, K14, K15, K18, K19	Socket RXZ - connector - for relay RXM4..	RXZE2S114M	Schneider Electric	Pc.	10
10	K5, K9, K13, K17	On delay timing relay 1s ... 100h	RE17RAMU	Schneider Electric	Pc.	4
11	KM1, KM2, KM3, KM4	Contact 3P, 6 A, 1 NC aux., 24 VDC coil	LP1K0601BD	Schneider Electric	Pc.	4
12	L4, L6, L8, L10, L11, L13, L15, L16	PILOT LIGHT - LED - Clear - 24V	XB7EV07BP	Schneider Electric	Pc.	8
13	L1, L2, L3, L7, L9, L12, L14	PILOT LIGHT - LED - Red - 24V	XB7EV04BP	Schneider Electric	Pc.	7
14	L5	PILOT LIGHT - LED - Green - 24V	XB7EV03BP	Schneider Electric	Pc.	1
15	SW1, SW2	Black selector switch 11/22 3-position stay put 2NO	XB4BJ33	Schneider Electric	Pc.	2
16	L1..L16, SW1, SW2	Legend holder 30 x 50 mm with legend 18 x 27 unmarked	XB4 - ZBY6102	Schneider Electric	Pc.	18
17	PS1	Regulated SMPS 100...240 VAC, 24VDC, 5A	ABL8REM24030	Schneider Electric	Pc.	1
18	Q1, Q2	Motor circuit breaker - thermal-magnetic - 1.6...2.5 A	GV2P07	Schneider Electric	Pc.	2
19	Q3, Q4	Motor circuit breaker - thermal-magnetic - 0.63...1 A	GV2P05	Schneider Electric	Pc.	2
20	Q1...Q4	Motor circuit breaker auxiliary contact - 1 NO + 1 NC	GV2 - GVAE11	Schneider Electric	Pc.	4
21	U1	Controller M241 40 I/O transistor PNP Ethernet	TM241CE40T	Schneider Electric	Pc.	1
22	U2	PLC extension module 8 analog input	TM3AI8	Schneider Electric	Pc.	1
23	U3	PLC extension module 4 analog output	TM3AQ4	Schneider Electric	Pc.	1
24		GXU Touch Panel 7" W TFT SL +	HMIGXU3512	Schneider Electric	Pc.	1
25	X1...X5	Passthrough terminal block - 6 mm	NSYTRV62	Schneider Electric	Pc.	5
26	X6...X83	Passthrough terminal block - 2.5 mm	NSYTRV22	Schneider Electric	Pc.	78

14. წყალსადენის ქსელის გაანგარიშება და მოწყობა

წყალსადენის შიდა ქსელი ეწყობა პოლიეთილენის (PE 100) მილებისაგან (PN 12,5). ქსელის გაანგარიშება წარმოებს ორ რეჟიმზე: მაქსიმალურ ხარჯზე და მაქსიმალურ ხარჯს დამატებული ხანძრის ქრობისთვის საჭირო წყლის ხარჯი - 15 ლ/წმ. ხანძრის რეჟიმზე გაანგარიშება წარმოადგენს წინა რეჟიმის მიხედვით მიღებული დიამეტრების შემოწმებას.

ქსელის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება სრულდება პროგრამა EPANET2-ის საშუალებით. ზემოაღნიშნული საანგარიშო სქემის კონფიგურაცია და პარამეტრები შეყვანილია პროგრამის ძირითად ფანჯარაში, სადაც წარმოებს ამ პარამეტრების და შედეგების კორექტირება სასურველი შედეგის მიღწევამდე. ამასთან პროგრამა ძირითადად მოითხოვს მხოლოდ კვანძურ ხარჯებს, რომლებიც წინასწარ უნდა იყოს გამოთვლილი ხვედრითი, საგზაო და შეყურსული ხარჯების მიხედვით. შემდეგ ხდება შერჩეული დიამეტრებისა და მიღებული საანგარიშო ხარჯების მიხედვით ქსელის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება.

ქსელის პარამეტრები და ჰიდრავლიკური გაანგარიშებების შედეგები მოცემული იქნება EPANET -ის შესაბამის ფაილში.

14.1 დანართი (EPANET)

15. სამშენებლო ნაწილის განმარტებითი ბარათი

1. სოფ. მატანის წყალმომარაგების რეაბილიტაციის დეზინფექციის შენობის მუშა პროექტს საფუძვლად დაედო შემდეგი მასალები:
 - ტექნოლოგიური სქემა;
 - ტერიტორიის ტოპო-გეოდეზიური მასალა;
 - გენერალური გეგმის სქემა;
 - საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის მასალები;
 - რაიონის კლიმატური და გეოფიზიკური მონაცემები.
2. პნ.01.05-08 „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ და პნ.01.01-09 „სეისმომდეგვი მშენებლობის“ საფუძველზე, სამშენებლო მოედნისათვის მიღებულია შემდეგი დატვირთვა - ზეგავლენები:
 - ქარის ჩქაროსნული ნორმატიული დაწნევა - 0,48 კპა;
 - თოვლის საფარის ნორმატიული წონა - 0,50 კპა;
 - გრუნტის ჩაყინვის ნორმატიული სიღრმე - 0 სმ;
 - ზაფხულის საანგარიშო ტემპერატურა - + 28,2 °C;
 - ზამთრის საანგარიშო ტემპერატურა - + 0,5 °C;
 - რაიონის საანგარიშო სეისმურობა - 9 ბალი.
3. შენობის გეომეტრიული ზომები გეგმაში 9×4 მ.
4. შენობის საყრდენ ფუძედ მიღებულია

5. იმ შემთხვევაში, თუ საპროექტო ნიშნულზე გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მონაცემები არ შეესაბამება პროექტით გათვალისწინებულს, საკითხი შეთანხმდეს საპროექტოსთან.
6. საძირკველი შესრულებულია მონოლითურ რკინაბეტონში. ბეტონის მარკა c25/30.
7. კედლები შესრულებულია B5 კლასის ანაკრები ბეტონის წვრილი ბლოკით, მ-200 მარკის ქვიშა-ცემენტის ხსნარზე.
8. კუთხის გადაკვეთის ადგილები არმირდება არმატურის ბადით, ბიჯი 600 მმ, მთელ სიმაღლეზე.
9. გადახურვა შესრულებულია მონოლითურ რკინაბეტონში. ბეტონის მარკა c25/30 w8 კლასის ბეტონისაგან.
10. გადახურვის ფილა ჩამაგრებულია კედელში ანკერით.
11. ტუმბოს საძირკველი შესრულებულია მონოლითურ ბეტონში.
12. კედლები შეიღესოს რთული ხსნარით. ფასადის კედლები შეიღესოს რთული ხსნარით.
13. კედლის შიგა და გარე კედლები შეიღებოს წყალგამძლე ემულსიით.
14. ყველა სამშენებლო სამუშაოები შესრულდეს უსაფრთხოების ნორმების სნ და წ.III-4-89, წ. „უსაფრთხოების ტექნიკა მშენებლობაში“ ყველა მოთხოვნის სრული დაცვით.

16. ელექტროტექნიკური ნაწილი

პროექტი ითვალისწინებს დაბა ხარაგაულის წყალმომარაგების სისტემის რეაბილიტაციას. პროექტის ელექტროტექნიკური ნაწილი მოიცავს ახალ რეზერვუარს ტევადობით $W=1268,1 \text{ მ}^3$, საშიბერო კამერას, ბიო ტუალეტს და საქლორატოროს, რომელიც ამასთანავე ასრულებს საოპერატოროს როლს.

1. წყლის რეზერვუარი საშიბერო კამერით:

რეზერვუარში წყლის დონის ფიქსირება ხორციელდება ულტრაბგერითი წყლის დონმზომის საშუალებით. განათებისათვის გამოყენებულია „პლაფონის“ ტიპის სანათები.

2. საქლორატორო:

საქლორატოროს ელექტროენერგია მიეწოდება გამანაწილებელი პუნქტიდან (გპ). საქლორატოროს ტექნოლოგიურ მოწყობილობებს ძაბვა მიეწოდება განათების ფარიდან (გფ2). საქლორატოროში ელენერგიის ძირითადი მომხმარებლებია, ტუმბო-დოზატორი, ელექტრო მაგნიტური წყალმზომი, ვენტილატორები და განათების არმატურა. რაც შეეხება ტუმბო-დოზატორს ის მუშაობს ავტომატურ რეჟიმში. ის დაკავშირებულია რეზერვუარში მიმწოდებელ მილსადენზე დამონტაჟებულ ელექტრომაგნიტურ წყალმზომთან, რომელიც აღჭურვილია წყლის დინების სენსორით (ს4). ტუმბო-დოზატორი მუშაობს მაშინ, როდესაც აღნიშნულ მილში წყლის დინებაა, ხოლო გაჩერებულია პირიქით როდესაც მილში წყლის დინება არ არის. საქლორატოროს სათავსო განეკუთვნება ფეთქებად საშიშ ობიექტების რიცხვს, ამიტომ განათებისათვის ეს პროექტი ითვალისწინებს ფეთქებად დაცულ სანათებს.

იმ შემთხვევაში თუ საქლორატოროს სათავსოში ჰაერში ქლორის კონცენტრაცია გადააჭარბებს დასაშვებ ნიშნულს ამ დროს ავტომატურად ამოქმედდება ავარიული სიგნალიზაცია (ხმოვანი და მნათობი).

3. ელექტროდანადგარების დამიწება:

ელექტროდანადგარების დამიწებისათვის პროექტი გაითვალისწინებს დამიწების კონტურის მოწყობას და ის არ უნდა აღემატებოდეს 4 ომს. წინააღმდეგ შემთხვევაში უნდა დაემატოს იმდენი მეტალის კუთხოვანა, სანამ არ იქნება მიღწეული წინაღობა 4 ომი. ეს მეთოდი არის პროაქტიკული მეთოდი, რაც მეტად საიმედოა. დამიწების კონტურიდან დამიწების ხაზი მიეწოდება გამანაწილებელ პუნქტს, საქლორატოროში განათების ფარს გფ-2- ს და საშიბერო კამერაში განათების ფარს გფ3-ს.

4. წყლის რეზერვუარების მეხდაცვა:

მეხდაცვის სისტემის მოწყობისათვის პროექტი გაითვალისწინებს (ელ-9) მეხმიმღები სტიმერის მონტაჟს, რომლის მოქმედების რადიუსია 120 მ.

სათავე ნაგებობების ტერიტორიის განათებისათვის პროექტი გაითვალისწინებს შუქდიოდურ სანათებს (ელ-3). ისინი ეკონომიურია და ექსპლოატაციის ხანგრძლივობა შეადგენს 15÷17 წელს.

რაც შეეხება ობიექტის გარე ელექტრომომარაგებას, ეს უნდა განახორციელოს სს „ელექტრო პრო ჯორჯია“-მ ~400 ვ 30კვტ სიმძლავრით. შესაბამის დანახარჯებს ამ სამუშაოს შესრულებისთვის ხარჯთაღრიცხვა ითვალისწინებს. ობიექტიდან უახლოეს სატრანსფორმატორო ქვესადგურამდე მანძილია 500÷600 მეტრი, რაც თავისუფლად ჯდება „ენერგო პრო ჯორჯია“-ს რეგულაციაში.

ელექტროსამონტაჟო სამუშაოები უნდა შესრულდეს ელ. დანადგარების მოწყობის წესებისა (ПУЭ-86) და დღეს მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნათა საფუძველზე.

17. ეკონომიკური გაანგარიშება

I ალტერნატიული სქემის ძირითადი სამუშაოები მოცემულია: ცხრილი #1

1. ტუმბოს დახარჯული ელექტროენერგიის რაოდენობა იქნება:

ძირითადი ტუმბოს: $N1=5.5\text{კვტ.სთ}\times 24=132\text{კვტ.სთ./დღ.}=3\ 960\text{კვტ.სთ./თვ.}=47\ 520\text{კვტ.სთ./წელ.}$

ტარიფების გათვალისწინებით ელექტროენერგიაზე დანახარჯები შეადგენს:

$C1=47\ 520\times 0,16=7603$ ლარი/წელ; $=7.603$ ათ.ლ./წელ;

დანახარჯები ექსპლუატაციის ხელფასზე

$C2=600$ ლარი/თვე $=7200$ ლარი/წელ $=7,2$ ათ.ლ./წ

2. ამორტიზაციის დანახარჯები აიღება: 6%. შენობებზე და მილდენებზე;
12% მოწყობილობაზე;

შენობების და მილსადენების ღირებულებაა: $K1=1851$ ათ. ლ.
მოწყობილობების:

ქლორის აპარატები: 170 000 ლ.

გრანსფორმატორები: 40 000 ლ.

ტუმბოები: 200 000 ლ.

ჯამი: $K2=410$ ათ. ლ.

ამორტიზაციის ღირებულება მილსადენებზე და შენობებზე:

$C3=1851\ 000\times 0,06=111,06$ ათ.ლ./წელ;

ამორტიზაციის ღირებულება მოწყობილობებზე:

$C4=410\times 0,12=49,2$ ათ.ლ./წელ;

3. კაპიტალური ხარჯები ტოლია:

$K1=1851$ ათ. ლ.

$K2=410$ ათ. ლ.

$K1+K2=1851+410=2261$ ათ. ლ.

სულ საექსპლუატაციო და ამორტიზაციის ხარჯები ტოლია: $C1+C2+C3+C4$
 $=7,6+7,2+111,1+49,2=175,1$ ათ. ლ.

გამოვთვალოთ I ალტერნატიული სქემის კაპიტალური და საექსპლუატაციო ხარჯები 30 წლიანი სრული ამორტიზაციის პერიოდში:

1. ამორტიზაციაზე:

$(C3+C4)\times 30=(111,1+49,2)\times 30=160,2\times 30=4806$ ათ. ლარი.

2. საექსპლუატაციო:

$C1\times 30=7,6\times 30=228$ ათ. ლარი.

$$C_2 \times 30 = 7,2 \times 30 = 216 \text{ ათ. ლარი.}$$

$$C_1 + C_2 = 444 \text{ ათ. ლარი.}$$

3. ერთდროული კაპიტალდაბანდება:

$$(K_1 + K_2) = 1951 + 410 = 2261 \text{ ათ. ლარი.}$$

საერთო დანახარჯები 30 წლიან პერიოდში ტოლია:

$$A = 4806 + 444 + 2261 = 7511 \text{ ათ. ლარი.}$$

II. ალტერნატიული სქემის ძირითადი სამუშაოები:

1. ტუმბოს დახარჯული ელექტროენერგია ტოლია:

$$N_1 = 0 \text{ კვტ.სთ./წელ.}$$

ტარიფების გათვალისწინებით ელექტროენერგიაზე დანახარჯები შეადგენს:

$$C_1 = 0 \text{ ლ.}$$

დანახარჯები ექსპლუატაციის ხელფასზე

$$C_2 = 600 \text{ ლარი/თვე} = 7200 \text{ ლარი/წელ} = 7,2 \text{ ათ.ლ./წ}$$

2. ამორტიზაციის დანახარჯები აიღება: 6%. შენობებზე და მილდენებზე;

12% მოწყობილობაზე;

შენობების და მილსადენების ღირებულებაა: $K_1 = 1311,7$ ათ. ლ.

მოწყობილობების:

ჭაბურღილის ტუმბოები: 0 ლ.

ქლორის აპარატები: 170 000 ლ.

ტრანსფორმატორები: 0 ლ.

ტუმბოები: 0 ლ.

ჯამი: $K_2 = 170$ ათ. ლ.

ამორტიზაციის ხარჯები მილსადენებზე:

$$C_3 = 1311,7 \times 0,06 = 78,7 \text{ ათ. ლ.}$$

ამორტიზაციის ღირებულება მოწყობილობებზე:

$$C_4 = 170 \times 0,12 = 20,4 \text{ ათ. ლ.}$$

3. კაპიტალური ხარჯები ტოლია:

$$K_1 = 1311,7 \text{ ათ. ლ.}$$

$$K_2 = 170 \text{ ათ. ლ.}$$

$$K_1 + K_2 = 1311,7 + 170 = 1481,7 \text{ ათ. ლარი.}$$

წლიური საექსპლუატაციო ხარჯები ტოლია

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 0 + 7,2 + 78,7 + 20,4 = 106,9 \text{ ათ. ლ.}$$

გამოვთვალოთ II ალტერნატივის კაპიტალური და საექსპლოატაციო ხარჯები 30 წლიანი სრული ამორტიზაციის პერიოდის განმავლობაში:

1. დანახარჯები ამორტიზაციაზე:

$$(C_3+C_4) \times 30=(78,7+20,4)*30=99,1 \times 30=2973 \text{ ათ. ლარი.}$$

2. დანახარჯები ექსპლოატაციაზე:

$$(C_1+C_2) \times 30=(7,2) \times 30=216 \text{ ათ. ლარი.}$$

3. ერთდროული კაპიტალური დანახარჯები:

$$K=K_1+K_2=1311,7+170=1481,7 \text{ ათ. ლ.}$$

საერთო დანახარჯები საანგარიშო სრული ამორტიზაციის პერიოდისათვის (30წელი).

$$A=2973+216+1481,7=4670,7 \text{ ათ. ლ.}$$

ამრიგად მივიღეთ ორივე შემთხვევისათვის სხვადასხვა ეკონომიური მაჩვენებლები: შევადგინოთ ცხრილის სახით და შეადაროთ ერთმანეთს:

ცხრ.№2

№	დასახელება	განზომილება	I ვარიანტი	II ვარიანტი	შენიშვნა
1	წარმადობა	დრენაჟი.ლ/წმ.(მ³/წელ)	23(725328)	23(725328)	
2	კაპიტალური დანახარჯები მშენებლობაზე K_1 ; K_2	ათ.ლ	2261	1481,7	
3	წლიური საექს.ხარჯები C_1 ; $C_2+C_3+C_4$	ათ.ლ	175,1	106,9	
4	თვითღირებულება 1მ³ წყლის	ლ/მ³	0,241 ლ.	0,147 ლ.	$\frac{175100}{725328} = 0,241$; $\frac{106900}{725328} = 0,147$
5	შეწონილი ფარდობითი ხარჯები Π_1 ; Π_2	ათ.ლ./წლ.	446,4	284,7	$E=0,12$
6	წლიური ეკონომიური ეფექტი	ათ.ლ		161,7	

გამოვთვალოთ შეწონილი ხარჯები პირველ შემთხვევაში:

$$\Pi_1= C+E \times K=175,1+0,12 \times 2261=175,1+271,3=446,4 \text{ ათ. ლარი.}$$

გამოვთვალოთ შეწონილი ხარჯები მეორე შემთხვევაში:

$$\Pi_2= C+E \times K=106,9+0,12 \times 1481,7=106,9+177,8=284,7 \text{ ათ. ლარი.}$$

ამრიგად მივიღეთ, რომ II ვარიანტი არსებული ჭაბურღილის გამოყენებით უფრო ეკონომიურად გამართლებულია, რადგანაც შეწონილი ხარჯები I ვარიანტთან შედარებით მცირეა. ეკონომიური ეფექტი შეადგენს:

$$446,4 - 284,7 = 161,7 \text{ ათ. ლარი.}$$

ერთ-ბინიანი საცხოვრებელი სახლის ინდივიდუალური აღრიცხვის კვანძის ტექნიკური სპეციფიკაცია და კომპანიის მოთხოვნები

მრიცხველის ტიპი დარეგისტრირებული უნდა იყოს გამზომ საშუალებათა სახელმწიფო (ე.წ. საქსტანდარტის) რეესტრში, მრავალჭავლიანი მრიცხველები უნდა აკმაყოფილებდეს არანაკლებ $R=Q_3/Q_1=160$ (იგივე C კლასის) მეტროლოგიურ მოთხოვნებს, მრიცხველის კონსტრუქცია უნდა იყოს მშრალი ტიპის, ტაბლოს ჰერმეტიულობა IP68.

ანტიკოროზიული კორპუსით, მშრალი ციფერბლატით და ანტიმაგნიტური დამცველით. მაგნიტური ტრანსმისიით. საექსპლუატაციო წყლის ნაკადის მაქსიმალური დასაშვები ტემპერატურა $+30$ გრადუსი (დასაშვები უსაფრთხო ტემპერატურა 50 გრადუსამდე) ნომინალური ოპერატიული (საექსპლუატაციო) წნევა არანაკლებ 16 ბარისა, ჰორიზონტალურ პოზიციაში მონტაჟისთვის. მრიცხველში მოთავსებული უნდა იყოს ნამსხვრევებისაგან დამცავი ბადე (2მმ-3მმ-იანი უჯრედებით), მრიცხველის დასაშვები ფარდობითი ცდომილება წყლის ნაკადისას $(Q_t-Q_{max})=\pm 2\%$, დასაშვები ფარდობითი ცდომილება წყლის ნაკადისას $(Q_{min}-Q_t)=\pm 5\%$. D-15მმ მრავალჭავლიანი მრიცხველის სიგრძე 165 მმ.

მრიცხველებს უნდა გააჩნდეს AMR სისტემის მხარდაჭერის შესაძლებლობა, აგრეთვე გადამცემი მოწყობილობა ჩვენებათა დისტანციური აღებისათვის, რომლის ჰერმეტიულობაც უნდა იყოს IP68 და გააჩნდეს გადალუქვისათვის საჭირო კონსტრუქცია.

უნიფიკაციის მიზნით, შერჩეული მრიცხველის ტიპი და AMR აღრიცხვის დისტანციური სისტემა კონსტრუქციულად და ფუნქციურად თავსებადი უნდა იყოს კომპანიაში გამოყენებული მოდულებთან და პროგრამებთან.

მრიცხველების კომპლექტში უნდა შედიოდეს ყველა საჭირო გადამცემი (ქურო) და შუასადებები. გადამცემებს უნდა ჰქონდეს დაპლომბვისათვის საჭირო ნახვრეტები. ყველა ტიპის მრიცხველი უნდა აკმაყოფილებდეს ISO 4064 სტანდარტის მოთხოვნებს.

აღრიცხვის კვანძში დამონტაჟებულ ფილტრის ხუფს აგრეთვე უნდა გააჩნდეს დაპლომბვისათვის საჭირო ნახვრეტი. აღრიცხვის კვანძში გამოყენებული ვენტილების კორპუსი უნდა იყოს მეტალის და არა პოლიპროპილენის, რათა მომავალში დაზიანებებისას გაადვილდეს მისი შეცვლა. კვანძს აუცილებლად უნდა ემსახურებოდეს უკუსარქველი, რომელიც აღრიცხვის კვანძში დამონტაჟებულია დამოუკიდებლად ან ჩაშენებულია მრიცხველის მილყელში.

აღრიცხვის კვანძისათვის გათვალისწინებული ჰის კონსტრუქცია უნდა უზრუნველყოფდეს კვანძის ელემენტების მონტაჟ-დემონტაჟის ხელმისაწვდომობას, გრუნტის სეზონური ჩაყინვისაგან დაცვას და უნდა უძლებდეს მოსალოდნელ ვერტიკალურ ტრანსპორტისმიერ დატვირთვებს.

მრავალბინიანი საცხოვრებელი კორპუსების აღრიცხვის კვანძის ტექნიკური სპეციფიკაცია და კომპანიის მოთხოვნები

მრიცხველის ტიპი დარეგისტრირებული უნდა იყოს გამზომ საშუალებათა სახელმწიფო (ე.წ. საქსტანდარტის) რეესტრში, კორპუსებში შესაძლებელია გამოყენებული იქნას როგორც ერთჭავლიანი, ასევე მრავალჭავლიანი მრიცხველები, რომლებიც უნდა აკმაყოფილებდეს არანაკლებ $R=Q_3/Q_1=160$ (იგივე C კლასის) მეტროლოგიურ მოთხოვნებს, მრიცხველის კონსტრუქცია უნდა იყოს მშრალი ტიპის, ტაბლოს ჰერმეტიულობა IP68.

მრიცხველი უნდა იყოს ანტიკოროზიული კორპუსით, მშრალი ციფერბლატით და ანტიმაგნიტური დამცველით. მაგნიტური ტრანსმისიით. საექსპლუატაციო წყლის ნაკადის მაქსიმალური დასაშვები ტემპერატურა $+30$ გრადუსი (დასაშვები უსაფრთხო ტემპერატურა 50 გრადუსამდე) ნომინალური ოპერატიული (საექსპლუატაციო) წნევა არანაკლებ 16 ბარისა, ჰორიზონტალურ პოზიციაში მონტაჟისთვის. მრიცხველში მოთავსებული უნდა იყოს ნამსხვრევებისაგან დამცავი ბადე (2მმ-3მმ-იანი უჯრედებით), მრიცხველის დასაშვები ფარდობითი ცდომილება წყლის ნაკადისას $(Q_t-Q_{max})=\pm 2\%$, დასაშვები ფარდობითი ცდომილება წყლის ნაკადისას $(Q_{min}-Q_t)=\pm 5\%$. D-15მმ მრავალჭავლიანი მრიცხველის სიგრძე 165 მმ.

მრიცხველებს უნდა გააჩნდეს AMR სისტემის მხარდაჭერის შესაძლებლობა, აგრეთვე გადამცემი მოწყობილობა ჩვენებათა დისტანციური აღებისათვის, რომლის ჰერმეტიულობაც უნდა იყოს IP68 და გააჩნდეს გადალუქვისათვის საჭირო კონსტრუქცია.

უნიფიკაციის მიზნით, შერჩეული მრიცხველის ტიპი და AMR აღრიცხვის დისტანციური სისტემა კონსტრუქციულად და ფუნქციურად თავსებადი უნდა იყოს კომპანიაში გამოყენებული მოდულებთან და პროგრამებთან.

მრიცხველების კომპლექტში უნდა შედიოდეს ყველა საჭირო გადამცემი (ქურო) და შუასადებები. გადამცემებს უნდა ქონდეს დაპლომბვისათვის საჭირო ნახვრეტები. ყველა ტიპის მრიცხველი უნდა აკმაყოფილებდეს ISO 4064 სტანდარტის მოთხოვნებს.

აღრიცხვის კვანძში დამონტაჟებულ ფილტრის ხუფს აგრეთვე უნდა გააჩნდეს დაპლომბვისათვის საჭირო ნახვრეტი. აღრიცხვის კვანძში გამოყენებული ვენტილების კორპუსი უნდა იყოს მეტალის და არა პოლიპროპილენის, რათა მომავალში დაზიანებებისას გაადვილდეს მისი შეცვლა. კვანძს აუცილებლად უნდა ემსახურებოდეს უკუსარქველი რომელიც აღრიცხვის კვანძში დამონტაჟებულია დამოუკიდებლად ან ჩაშენებულია მრიცხველის მილყელში.

აღრიცხვის კვანძისათვის გათვალისწინებული ჰის კონსტრუქცია უნდა უზრუნველყოფდეს კვანძის ელემენტების მონტაჟ-დემონტაჟის ხელმისაწვდომობას, გრუნტის სეზონური ჩაყინვისაგან დაცვას და უნდა უძლებდეს მოსალოდნელ ვერტიკალურ ტრანსპორტისმიერ დატვირთვებს.

იმ შემთხვევაში თუ მრავალბინიანი კორპუსების გამრიცხველიანება ხდება, მრიცხველებს უმონტაჟდებათ AMR გადამცემი და სადარბაზოში აღრიცხვის კოლექტიური ყუთები მონტაჟდება, ყუთის კარი არ უნდა იყოს მეტალის, რათა რადიოსიხშირეების გავრცელებას ხელი არ შეეშალოს. მომხმარებელს უნდა შეეძლოს მრიცხველის ჩვენების თვალთ დანახვა, ამიტომ კარი ან მთლიანად გამჭვირვალე მასალით (ორგანული მინა,

კარბონატი და სხვა.) უნდა გაკეთდეს ან ასეთივე მასალით დაფარული დიდი ფანჯარა გაუკეთდეს. D-15 მმ მრავალჭავლიანი მრიცხველის და AMR გადამცემის ჯამური სიმაღლე 19-20 სანტიმეტრია და ეს გათვალისწინებულ უნდა იქნას ყუთის შერჩევის დროს.