

განმარტებითი ბარათი

ულტრაფილტრაციაზე დამყარებული
სასმელი წყლის მომზადების
ტექნოლოგიური სქემის აღწერა
(წარმადობა 60 მ³/სთ).

განმარტებითი ბარათი

ულტრაფილტრაციაზე დამყარებული სასმელი წყლის მომზადების

ტექნოლოგიური სქემის აღწერა (წარმადობა 60 მ³/სთ).

ნატრიუმის ჰიპოქლორიდის გამომუშავება ელექტროლიზით.

ტექნოლოგიის დასაბუთება და მოწყობილობების აღწერა.

შემომავალი წყალი წარმოადგენს მთის მდინარის განშტოებას. ის განეკუთვნება ზედაპირულ წყლებს, სადაც ჭარბობს ორგანული მინარევები. სიმღვრივის მოსაშორებლად (გასაკამკამებლად) საჭიროა წყლის დამუშავება რამოდენიმე ეტაპად.

პირვანდელი წყალი სადაწნეო მილით მიეწოდება წინასწარი გაწმენდის სტადიას.

წინასწარი გაწმენდა ხდება ავტომატური ბადურა ფილტრით, რომელიც უზრუნველყოფს 150 მ³/სთ-მდე ხარჯს. ბადურა ფილტრი საჭიროა, პირვანდელი წყლის, 300 მიკრონზე მეტი ზომის შეწონილი ნაწილაკებისგან გასაწმენდად. ფილტრი დგება შემომავალი წყლის სადაწნეო ხაზზე. თუ სისტემას მომრავლებული გამორეცხვის გამო გაუჭირდა მუშაობა, მაშინ იგი საავარიო სიგნალს მოგვცემს და კონტროლერი გამორთავს სისტემას.

ავტომატური ბადურა ფილტრის ტექნიკური მახასიათებლები:

მაქსიმალური წყლის ნაკადი 60 მ³/სთ, მუშა წნევა: მინიმალური 1,5 ბარი, მაქსიმალური 10 ბარი, ფილტრაციის ფართობი 3000 სმ², მაქსიმალური მუშა ტემპერატურა 50 °C, გამორეცხვის ციკლის დრო 20 წმ, გამორეცხვის მინიმალური ნაკადი 11 მ³/სთ, ფილტრის კორპუსის მასალა ფოლადი 37-2 (წინასწარ დამუშავებული პოლიესტერის საფარით), მმართველი ძაბვა 24 AC, ოპერატიული კვება 3 ფაზა, 220 / 380 / 440 ვ 50/60 ჰც, ბადურა ფილტრის მასალა უჟანგავი ფოლადი 316, ბადის ზომა 300 მიკრონი.

ბადურა ფილტრზე წინასწარი გაწმენდის შემდეგ, წყალი 1-დან 2 ბარამდე წნევით მიეწოდება ულტრაფილტრაციის დანადგარს.

ულტრაფილტრაცია ეს არის მემბრანული პროცესი, რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ სითხე წნევის ქვეშ გაიჟონება ნახევრადგამტარ კედლებში, რის შედეგადაც წარმოიშვება ფილტრატი (გაწმენდილი წყალი) და კონცენტრირებული ხსნარი, ჩაჭერილი ნივთიერებებისგან.

ულტრაფილტრაციული მემბრანებით ჩაიჭირება კოლოიდური და მცირედდისპერსიული მინარევები, წყალმცენარეები, ერთუჯრედიანი მიკროორგანიზმები, ბაქტერიები, ვირუსები, ცისტები.

ულტრაფილტრაციის მემბრანის თითოეული მოდული წარმოადგენს 1,5 მმ მემბრანების კონას. ულტრაფილტრაციის მემბრანების მოდულებში წყლის ნაკადის ფილტრაცია შიგნიდან გარეთ მიმართულებით მიმდინარეობს. მემბრანის ფილტრაციის ხარისხი (ფორების ზომა) 0.02 მიკრონია. მემბრანები დამზადებულია PESM მასალისგან.

ულტრაფილტრაციის დანადგარის ტექნიკური მახასიათებლები:

შედგება ორი პარალელური ბლოკისგან, რომელიც შედგება 18 მოდულისაგან. მოდულები დამაგრებულია ორ რიგად საერთო ჩარჩოზე და მუშაობენ ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად. ერთი მემბრანის მოდულის ფილტრაციის ფართობია 50 მ², ფილტრაციის ფართობი დანადგარის თითოეული ბლოკისათვის (9 მემბრანა) შეადგენს 450 მ² (სისტემისთვის 900 მ²). შემავალი წყლის ნაკადი თითოეული ბლოკისთვის 35,6 მ³/სთ, გაფილტრული წყლის ნაკადია 30 მ³/სთ (სისტემისთვის 60 მ³/სთ), მემბრანის ერთეულ ფართობზე წყლის ნაკადის კუთრი ხარჯია 66,7 ლ/მ²/სთ, წყლის გამოსავლიანობა 92%, ფილტრაციის დრო 45 წთ, წყლის ტემპერატურა სისტემაში 15 °C, ტუტით ქიმიური გამორეცხვის ნაკადი 127,7 ლ/სთ, მჟავით ქიმიური გამორეცხვის ნაკადი 65,4 ლ/სთ, კოაგულაციის ნაკადი 1,4 ლ/სთ, უკუგამორეცხვის ავზი 6 მ³, ულტრაფილტრაციის სისტემის ელექტროენერგიის ხარჯი 0,018 კვტსთ/მ³.

ულტრაფილტრაციის შემდეგ გაწმენდილი წყალი გროვდება საერთო კოლექტორში და დარჩენილი წნევით მიეწოდება სუფთა წყლის რეზერვუარში ან ქსელში.

დაგროვილი ჭუჭყისგან მემბრანების გასაწმენდად გამოიყენება სუფთა წყლით უკუგამორეცხვა. უკუგამორეცხვა ხორციელდება ტუმბოს მეშვეობით, რომლებიც აწვდიან წყალს სუფთა წყლის რეზერვუარებიდან უკუ სვლით მემბრანის მოდულებში.

ულტრაფილტრაციის თითოეული ბლოკი ირეცხება დამოუკიდებლად.

უკუგამორეცხვის ტუმბოს ტექნიკური მახასიათებლები:

წარმადობა 125 მ³/სთ, აწევის სიმაღლე 30 მ, ხანგრძლივობა 50 წმ, პერიოდულობა 45 წთ. გამორეცხვის ტუმბოს კორპუსი თუჯი, დაცვა IP 55, მაქსიმალური მუშა წნევა 10 ბარი, კვება 3 ფაზით, სიმძლავრე 15 კვტ. ტუმბოს მდორე გაშვებისთვის გამოყენებულია შესაბამისი სიმძლავრის (15 კვტ) სიხშირული მართვის ბლოკი.

სისტემის შემადგენელი სხვა კომპონენტები:

დიაფრაგმული ტუმბო დოზატორი (ტუტით და მჟავით CEB ქიმიური გამორეცხვისთვის) - ნაკადი 5,5÷460 ლ/სთ, მაქსიმალური მუშა წნევა 10 ბარი, დიაფრაგმის დიამეტრი 65-165 მმ, სამ ფაზიანი 0,37 კვტ სიმძლავრის IP55 დაცვის ტუმბო.

ანალოგური ტუმბო დოზატორი (კოაგულანტისთვის და ნატრიუმის ჰიპოქლორიდისთვის) - ნაკადი 0,6 ლ/სთ, მუშა წნევა 7 ბარი, სიმძლავრე 14 ვტ, IP65 დაცვის ტუმბო.

ციფრული წნევის მზომი - დაცვა IP65, მუშა ტემპერატურა -10÷+80°C, კვება 24 VDC, გამომავალი სიგნალი 4÷20 mA, მუშა წნევა 0-16 ბარი.

ციფრული ნაკადის მზომი - კორპუსის მასალა C-PVC, კვება 24 VDC, გამომავალი სიგნალი 4÷20 mA, მუშა წნევა 10 ბარი.

ელექტრო მართვადი სარქველები- კვება 24 VDC, ზომა 90-110 მმ.

მილგაყვანილობა - მასალა PVC, ზომები 90-110 მმ.

ელექტროლიზორი

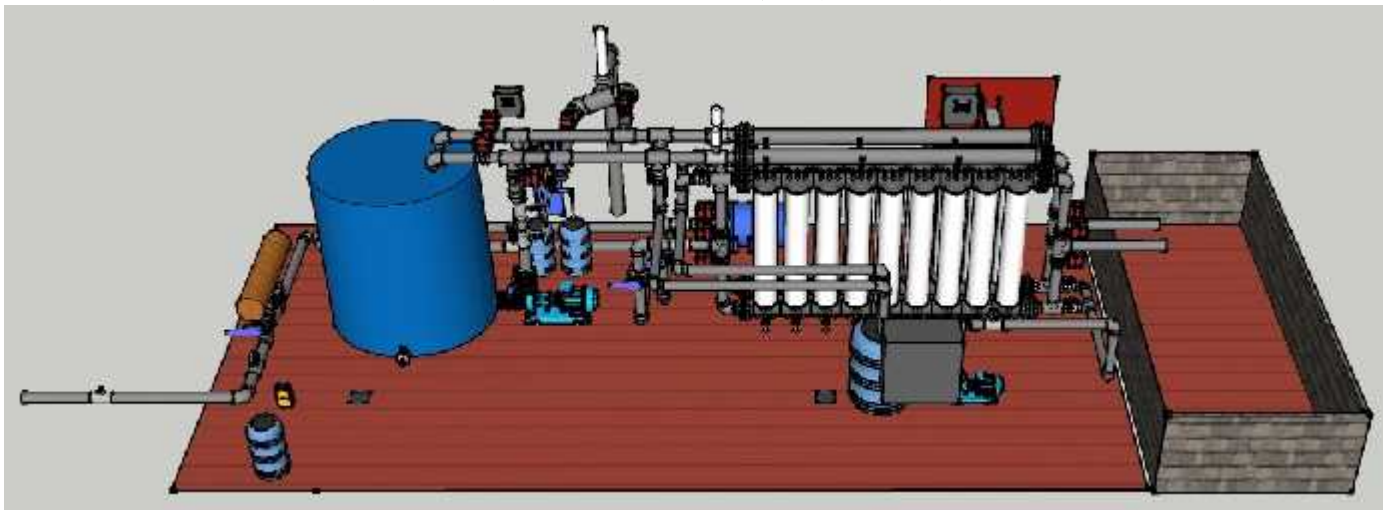
რევერსული ტიპის ელექტროლიზური დანადგარი (რომელსაც არ სჭირდება წყლის დარბილება) - მარილწყლისა და წყლის ელექტროლიზორში გატარებით ახდენს ნატრიუმის ჰიპოქლორიდის გამომუშავებას. წარმადობა არანაკლებ 50 გ/სთ.

ულტრაფილტრაციის სისტემაში გათვალისწინებულია როგორც CEB ქიმიური გამორეცხვის (ტუტით და მჟავით დოზირებით), ასევე CIP ქიმიური გამორეცხვის სადგურები.

სისტემის სპეციფიკაცია

ულტრაფილტრაციის სისტემა და ელექტროლიზორი	რ-ბა
ავტომატური ბადურა ფილტრი ფილტრაციის ფართობი 3000 სმ ² , ბადე 300 მიკრონი	1
ულტრაფილტრაციის მემბრანა 1,5 მმ, ფილტრაციის ფართობი 50 მ ²	18
გამორეცხვის ტუმბო ნაკადი 125 მ ³ /სთ, წნევა 30 მ, სიმძლავრე 15 კვტ	1
გამორეცხვის ტუმბოს სიხშირული მართვის ბლოკი 15 კვტ	1
ქიმიური ნივთიერების დოზირების სადგური (ტუმბო, ავზი, ტივტივა) CEB გამორეცხვა	2
ქლორის და კოაგულანტის დოზირების სადგური (ტუმბო, ავზი, ტივტივა)	2
ციფრული წნევის მზომი	2
ელექტრო მართვადი სარქველები	14
ნაკადის მზომი უნაგირით	2
შემართებული მილთა სისტემა მექანიკური სარქველებით, მასალა PVC	1
კონტროლერი 12“ მგრძნობიარე ეკრანით და შემავალ-გამავალი გამაფართოებლით	1
გამორეცხვის ავზი 6 მ ³	1
მართვის ელექტრო კარადა სისტემასთან მიერთებით	1
რევერსული ტიპის ელექტროლიზური დანადგარი 50 გ/სთ	1
ქიმიური CIP გამორეცხვის სადგური	1

ულტრაფილტრაციის სისტემა და ელექტროლიზორი



ულტრაფილტრაციის სისტემა მუშაობს სრულ ავტომატურ რეჟიმში და იმართება კონტროლერით, რომელსაც გააჩნია ფერადი, შეხებისადმი მგრძნობიარე ეკრანი.

კონტროლერი

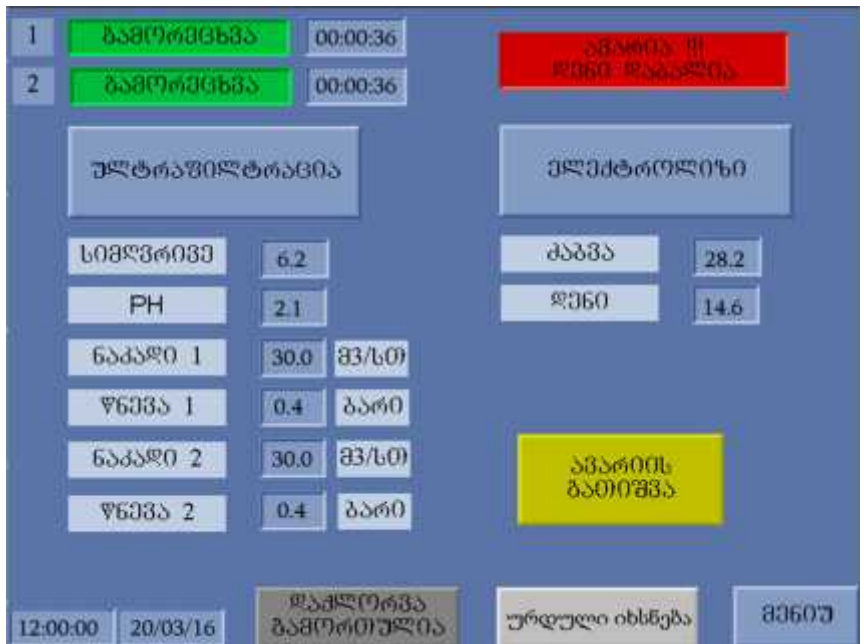
პროექტი მოიცავს ორ პარალელურ ულტრაფილტრაციისა და ელექტროლიზის დანადგარებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ წყლის გაფილტვრას, ქლორის გამომუშავებას და ავტომატურ დაქლორვას.

ულტრაფილტრაცია - სისტემას გააჩნია მუშაობის რამდენიმე რეჟიმი: ფილტრაცია, პირდაპირი გამორეცხვა, უკუგამორეცხვა, ქიმიური გამორეცხვა (ტუტით ან მჟავით). ძირითად რეჟიმად მიიჩნევა ფილტრაცია, რომლის შემდეგ ირთვება პირდაპირი გამორეცხვა შემდგომ კი უკუგამორეცხვა. ამ სამუშაო რეჟიმების ხანგრძლივობა რეგულირდება პარამეტრებიდან. საჭიროების შემთხვევაში კი შესაძლებელია ოპერატორის მიერ ქიმიური გამორეცხვის ჩატარება. დანადგარების ზუსტ მუშაობას დოკუმენტაციით გათვალისწინებულ პარამეტრებზე, უზრუნველყოფს PID მართვის თანამედროვე სისტემა.

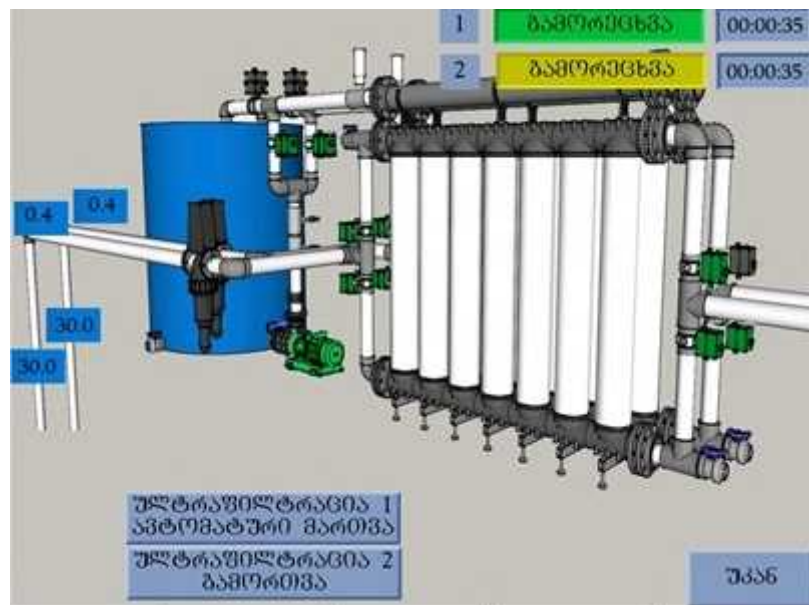
ელექტროლიზი - ელექტროლიზის სამუშაო რეჟიმია ნატრიუმის ჰიპოქლორიდის გამომუშავება, რომელიც ხდება მარილწყლისა და წყლის ელექტროლიზიორში გატარებით.

რომელიმე სისტემაში არსებული რაიმე უწყესრიგობის შემთხვევაში (საავარიო სიტუაცია) ჩერდება შესაბამისი დანადგარის ავტომატური მუშაობა და ეკრანზე აისახება ავარიის მიზეზი. ოპერატორის საპასუხო რეაგირების შემდგომ კი შესაძლებელია ღილაკზე „ავარიის გათიშვა“ დაჭერა, რის შემდეგაც გაჩერებული დანადგარი განაგრძობს ავტომატურ მუშაობას.

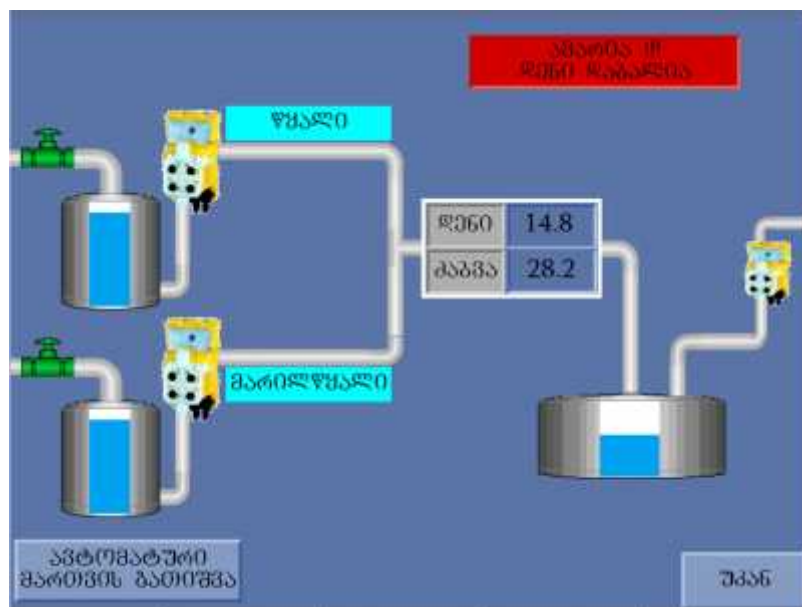
ძირითადი ეკრანის მარცხენა მხარე ეთმობა ულტრაფილტრაციას. ასახულია მიმდინარე რეჟიმები და მათი დამთავრების დრო. შემდგომ ულტრაფილტრაციის ღილაკი, რომელზე დაჭერითაც გადავალთ ულტრაფილტრაციის ეკრანზე. ნაჩვენებია წყლის სიმღვრივე, PH, წნევები და ნაკადები. პირველ ან მეორე ულტრაფილტრაციის სისტემაში ავარიის არსებობის შემთხვევისას შესაბამის გრაფაში გამოჩნდება ავარიის მიზეზი (წითელი ფონით). მარჯვენა მხარეს ასახულია ელექტროლიზის მიმდინარე რეჟიმი (ავარიის არსებობის შემთხვევაში, წითელ ფონზე ავარიის დასახელება), შემდგომ ელექტროლიზის ღილაკი, დენისა და მავის ნაჩვენებლები. ქვედა მხარეს არსებული ღილაკით კი შეგვიძლია ჩავრთოთ ან გამოვრთოთ წყლის ავტომატური დაქლორვა.



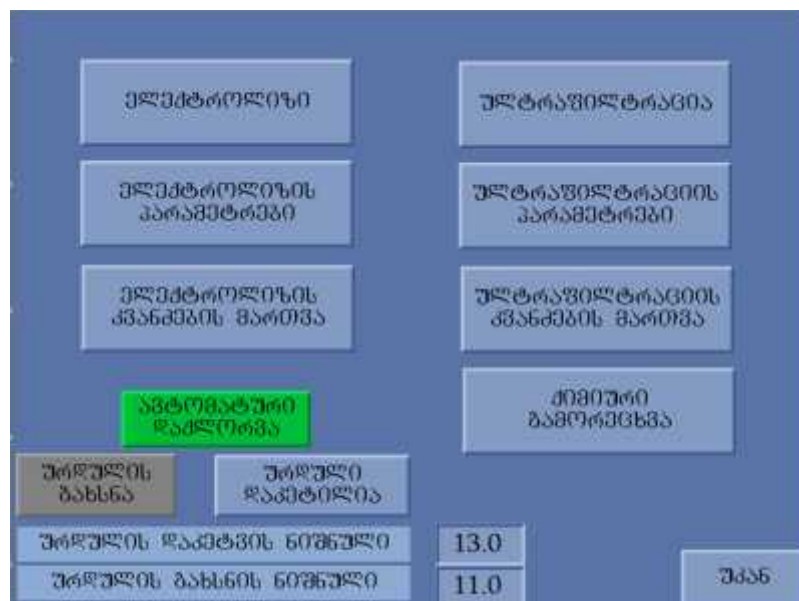
ულტრაფილტრაციის ეკრანზე ასახულია ულტრაფილტრაციის პირველი და მეორე სისტემების რეჟიმები. ურდულებისა და ტუმბოების ინდიკატორები: მწვანე-ჩართული/ღია, მუქი რუხი-გამორთული/დაკეტილი, ტუმბოებიდან გამომავალ მილებზე კი დატანილია წყლის ნაკადი. ქვემოთ არსებული ორი ღილაკის მეშვეობით კი შეგვიძლია გავაქტიუროთ შესაბამისი სექციის ავტომატური მართვა ან გავთიშოთ.



ელექტროლიზის ეკრანზე ასახულია მარილწყლისა და დარბილებული წყლის ავზები, მათში შემავალი მილების სარქველები, შესაბამისი დოზატორები, დენისა და ძაბვის მაჩვენებლები და დონე ჰიპოქლორიდის ავზში. ზედა მარჯვენა კუთხეში კი ასახულია მიმდინარე რეჟიმი. ქვედა მარცხენა კუთხეში არსებული ღილაკით შეგვიძლია ჩავრთოთ ელექტროლიზის ავტომატური მართვა ან გავთიშოთ იგი.



მენიუში გამოსახულია ელექტროლიზისა და ულტრაფილტრაციის (საწყისი ეკრანის მსგავსად), ასევე მათი პარამეტრებისა და კვანძების მართვის რეჟიმების, ავტომატური დაქლორვის და ქიმიური გამორეცხვის ეკრანებზე გადამსვლელი ღილაკები. გარდა ამისა შეგვიძლია ხელით ვმართოთ წყლის სალექარში შემომავალი ურდული.



ულტრაფილტრაციისა და ელექტროლიზის პარამეტრები

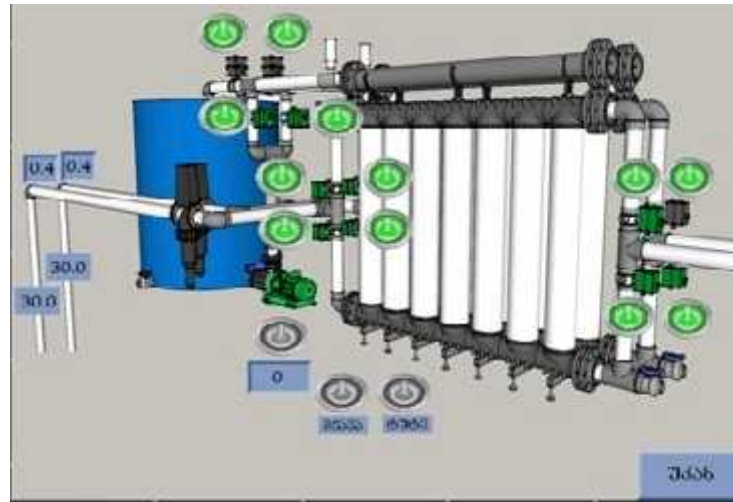
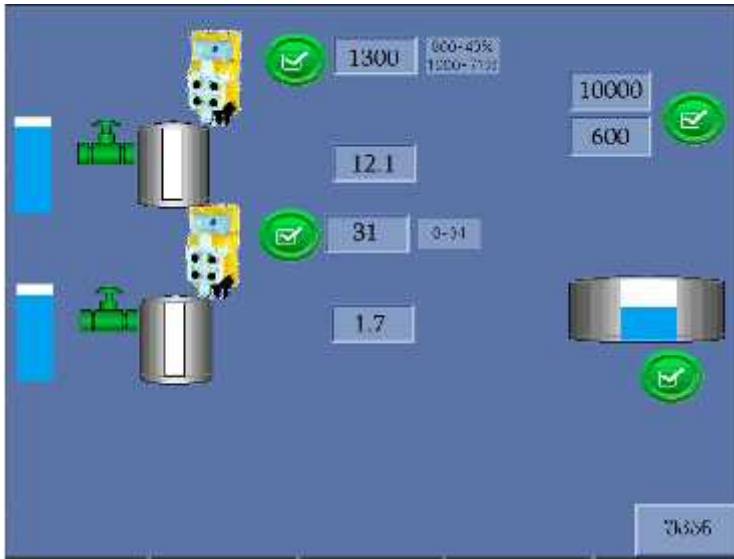
ულტრაფილტრაციის პარამეტრები			ელექტროლიზის პარამეტრები	
	1	2		
ფილტრაციის დრო (სთ:წთ)	40:00	40:00	რევერსის დრო (სთ:წთ)	
უკუბრუნების დრო (წთ:წმ)	00:50	00:50	10:00	
პირდაპირი ბრუნვის დრო (წთ:წმ)	00:40	00:40		
წნევის მათხ მნიშვნელობა	1.2	1.2	გარიღების დონე (%)	
წნევის სხვაობა	0.9	0.9	50	
სიმძლვრე მათხ და სხვაობა	30.0	0.0	ნეგატიური წნევის დონე (%)	
სასურველი ნაკადი	30.0	30.0	95	
	H	35.0		
პროდუქტის მნიშვნელობა	L	25.0		
პროდუქტის ნაკადი	P	0.8		
ბრუნვის სიხშირე	I	0.6	ჩაწერა	
4000	D	0.5		
ელექტროლიზის პარამეტრები	საავარიო პარამეტრები	შპს	ულტრაფილტრაციის პარამეტრები	საავარიო პარამეტრები
				შპს

ულტრაფილტრაციისა და ელექტროლიზის საავარიო პარამეტრები

ულტრაფილტრაციის საავარიო პარამეტრები			ელექტროლიზის საავარიო პარამეტრები	
ფილტრაციის მართვითი დრო (სთ:წთ)	01:00	01:00	დროის ავარია	დრო
წნევის ავარია	ნიშნული	1.2	დრო	00:20
დრო	00:20	00:20	წნევა ნიშნული	18.0
(წთ:წმ)			ძველა ნიშნული	10.0
ნაკადის ავარია	დრო	00:20	ძველა ავარია	დრო
დრო	00:20	00:20	დრო	00:20
წნევა ნიშნული	35.0	35.0	წნევა ნიშნული	32.0
ძველა ნიშნული	25.0	25.0	ძველა ნიშნული	24.0
PH-ის ავარია	დრო	00:20		
დრო	00:20	00:20		
წნევა ნიშნული	10.0			
ძველა ნიშნული	4.0			
		შპს		
				შპს

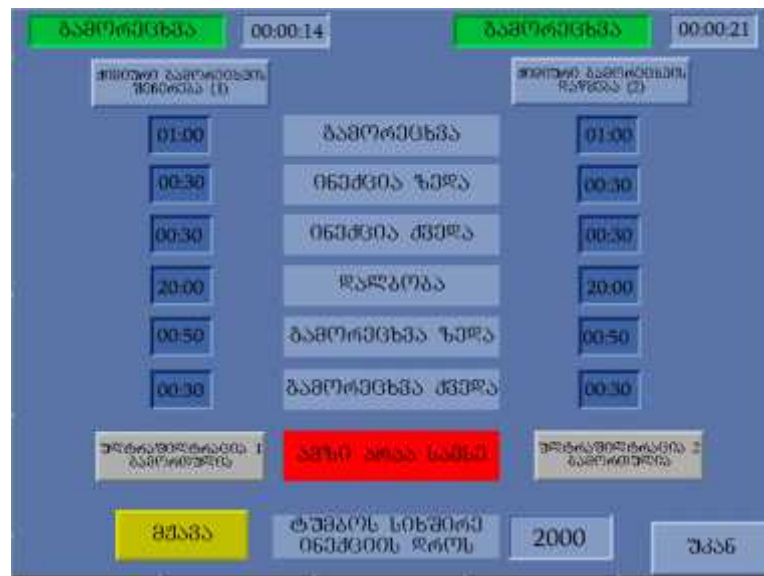
ამ ეკრანებზე ასახულია შესაბამისი დანადგარების მუშაობის პარამეტრები, დროები და ნიშნულები, როგორც სამუშაო რეჟიმების ასევე საავარიო სიტუაციებისთვის.

ულტრაფილტრაციისა და ელექტროლიზის კვანძების მართვის რეჟიმი განკუთვნილია თითოეული ელექტრული დანადგარის ხელით მართვისთვის, აღნიშნულ რეჟიმებში არ მუშაობს საავარიო სისტემა, ამიტომ დაუშვებელია ამ რეჟიმის გამოყენება არაკომპეტენტური პირების მიერ.



ქიმიური გამორეცხვის ეკრანზე ასახულია ქიმიური გამორეცხვის ქვერეჟიმების (გამორეცხვა->ზედა ინექცია ->ქვედა ინექცია->დალბობა->ზედა გამორეცხვა->ქვედა გამორეცხვა) დროები. ქვედა მარცხენა მხარეს არსებულ ღილაკზე დაჭერით შეგვიძლია ავირჩიოთ ტუტე ან მჟავა გამორეცხვა.

ყურადღება: ქიმიური გამორეცხვისთვის აუცილებელია პარამეტრების დაყენება კომპეტენტური პირის მიერ, შემდეგ გავთიშოთ შესაბამისი ულტრაფილტრაციის მიმდინარე რეჟიმი და დავაჭიროთ ქიმიური გამორეცხვის დაწყებას.



inge System Design - Recommended Design Limits*

Parameter	Unit	inge MB 0.9		inge MB 1.5	
		Typical	Maximum ** (short term peaks)	Typical	Maximum ** (short term peaks)
Turbidity	NTU	< 50	< 100	< 200	< 400
TSS	mg/l	< 50	< 150	< 300	< 500
Particle Size	micron	< 300	< 300	< 300	< 300
DOC	mg/l	< 10	< 20	< 20	< 40
COD	mg/l	< 50	< 100	< 100	< 200
Oil / Grease	mg/l	0	< 2	< 0	< 2
pH Continuous		3 - 10		3 - 10	
pH Cleaning	CEB / CIP	2.3 / 12.0	1.0 / 13.0	2.3 / 12.0	1.0 / 13.0
Free Chlorine – Continuous ***	mg/l	0	< 0.2	0	< 0.2
Free Chlorine – CEB	mg/l	20 @ pH 12.0	50 @ pH 13.0	20 @ pH 12.0	50 @ pH 13.0
Free Chlorine – CIP	mg/l	100 @ pH 12.0	200 @ pH 13.0	100 @ pH 12.0	200 @ pH 13.0
Temperature	°C	1 – 40 °C		1 – 40 °C	

* The data given above are general guidelines only.

** Contact INGE if values exceed limits.

*** Shock chlorination recommended.



04.06.2013

Technical Sales

1

inge System Design - Typical Operating Parameters*

Parameter	Well Water	Surface Water / Sea Water	Tertiary Water
Filtration flux	70 – 140 l/m ² h	60 – 90 l/m ² h	50 – 75 l/m ² h
Backwash flux	230 – 250 l/m ² h	230 – 250 l/m ² h	230 – 250 l/m ² h
Filtration time	40 – 180 min	30 – 90 min	25 – 60 min
Backwash time	20 – 60 sec	30 – 60 sec	30 – 70 sec
Recovery	94 – 99 %	90 – 98 %	85 – 94 %
CEB	1 / day - 2 / month	2 / day - 1 / week	3 / day - 3 / week
CIP	no	optional, if necessary	optional, if necessary
Inline coagulation	no	optional, if necessary	yes
Pressure filtration:	– 0.1 – 0.6 bar		
Pressure backwash:	– 0.7 – 2.5 bar		
Energy demand:	– 0.02 – 0.04 kWh/m ³		
Estimated CAPEX – UF system only:	1,200 – 1,400 Euro/m ³ /h (incl. modules, rack, piping, valves, PLC)		

* The data given above are general guidelines only.



04.06.2013

Technical Sales

2

ქიმიური გამორეცხვის შედეგად მიღებული წყალი ჩაედინება გამონარეცხი წყლის ავზში, სადაც ხდება მისი pH ნეიტრალიზება და დალექვა. ამის შემდეგ, წყალის ღელეში გადაიდვრება. დროდადრო ხდება ლექის ამოღება და მისი გაუწყლოვნების ტომარაში ჩასხმა. ნაწრეტი წყალი მიემართება ავზში, ხოლო შეწონილი ნაწილაკები რჩება ტომარაში და იყრება ნაგავში.