

შენობების ენერგოეფექტურობის გამოთვლის ეროვნული მეთოდოლოგია

მუხლი 1. ზოგადი დებულებები

1. შენობების ენერგოეფექტურობის გამოთვლის ეროვნული მეთოდოლოგია წარმოადგენს შენობის ენერგოეფექტურობის გამოთვლის სახელმძღვანელო პრინციპებს ეროვნულ დონეზე და ადგენს ეროვნულ გადაწყვეტილებებს და არჩევანს, რომლებიც განსაზღვრავენ გათბობის, ვენტილაციის, გაგრილების, ცხელწყალმომარაგებისა და განათებისთვის მოხმარებული ენერჯის შეფასების გამოთვლის მეთოდს. შენობების ენერგოეფექტურობის გამოთვლის ეროვნული მეთოდოლოგია შეესაბამება „შენობების ენერგოეფექტურობის შესახებ“ საქართველოს კანონს.

2. ენერგოეფექტურობის გამოთვლის ეროვნული მეთოდოლოგია ასახავს ახალი ან არსებული, საცხოვრებელი ან არასაცხოვრებელი შენობების, ან შენობების ნაწილებისთვის ენერგოეფექტურობის შეფასების გამოთვლის ეროვნულ მეთოდოლოგიას, შემდგომში მოხსენიებული, როგორც „შენობა“, „შეფასებული ობიექტი“ ან „შენობის ზონა“.

ა) დოკუმენტში გათვალისწინებულია მითითებები, რომლებიც მოცემულია სტატ ენ ისო 52000-1-ს პუნქტში 9.8 და მოიცავს შემდეგ მომსახურებებს: გათბობა, საყოფაცხოვრებო ცხელი წყალი, ჰაერის კონდიცირების სისტემები, გაგრილება და ჰაერის გამოშრობა (საცხოვრებელი შენობებისათვის სურვილის შემთხვევაში), ვენტილაცია და დატენიანება (სააჭიროებისამებრ); განათება (საცხოვრებელი კორპუსების შემთხვევაში - სურვილისამებრ); შენობის ავტომატიზაციისა და კონტროლის სისტემები და / ან ასეთი სისტემების კომბინაციები.

ბ) გამოთვლებში გათვალისწინებულია ის მონაცემები რომელიც საჭიროა ენერჯიაზე მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად ენერჯის წყაროდან ენერჯის მისაღებად (მაგ: საჭირო ენერჯია; მოხმარებული ენერჯია; მიწოდებული ენერჯია; პირველადი ენერჯია).

გ) შენობების ენერგომახასიათებლების (EPB) გამოთვლებში არ შედის შენობის სერვისები, როგორცაა: საყოფაცხოვრებო მოწყობილობებისთვის, საკვების მომზადებისთვის, მექანიკური ესკალატორებისა და ლიფტებისთვის მოხმარებული ენერჯია, თუმცა, სითბოს მიღების გამოსათვლელად, მოცემულია საორიენტაციო მნიშვნელობები.

დ) ეს დოკუმენტი შეიცავს საერთო წესებს შემავალი მონაცემებისა და ზღვრული პირობების განსაზღვრისთვის.

ე) ამ დოკუმენტში განსაზღვრული გამოთვლის პროცედურები უზრუნველყოფს კარგ ბალანსს სიზუსტეს, გამარტივებასა და მონაცემთა შეგროვებას შორის.

ვ) ამ დოკუმენტში მოცემული გამოთვლები დაუშვებელია რომ იქნეს გამოყენებული მექანიკური გაგრილების ან ვენტილაციის საჭიროების ან გამოთვლის ტვირთვის განსაზღვრისთვის.

3. ენერგოეფექტურობის გამოთვლის ეროვნული მეთოდოლოგია შენობების ენერგეტიკული მახასიათებლების დირექტივასა და “შენობების ენერგოეფექტურობის შესახებ” საქართველოს კანონის მოთხოვნების შესაბამისად მოიცავს შენობის სულ მცირე შემდეგ ასპექტებს:

ა.ა) შენობის არქიტექტურული პროექტი: შენობის მდებარეობა და ორიენტაცია, მათ შორის, გარე კლიმატური პირობების გათვალისწინებით;

- ა.ბ) მზის პასიური სისტემები;
 - ა.გ) თბური სიმძლავრე, თბოიზოლაცია, პასიური სითბო, გამაგრილებელი ელემენტები, თბური ხიდები;
 - ა.დ) გათბობის სისტემები, ცხელი წყლით მომარაგება;
 - ა.ე)) ჰაერის კონდიციონერების სისტემები;
 - ა.ვ) ბუნებრივი და მექანიკური ვენტილაცია;
 - ა. ზ) შიდა განათების სისტემები;
 - ა.თ) შიდა კლიმატური გარემო (პირობები);
 - ა.ი) შიდა ენერგეტიკული დატვირთვა;
 - ა.კ) განახლებადი წყაროებიდან მიღებული ენერჯის სისტემები;
 - ა. ლ) კოგენერაციით გამომუშავებული (წარმოებული) ელექტროენერჯია.
4. გამოთვლები, რომელსაც მოიცავს მეთოდოლოგია შეიძლება ჩამოყალიბდეს შემდეგი სახით:
- ა) ტრანსმისიის გზით სითბოს გადაცემა და გათბობისას ან გაგრილებისას შენობის ან შენობის ზონის ვენტილაცია განკუთვნილ (სავარაუდო) შიგა ტემპერატურამდე;
 - ბ) შენობის თბური ბალანსისთვის შიდა და მზის სითბოს მიღების შენატანი;
 - გ) გათბობისთვის და გაგრილებისთვის თვიური და წლიური საჭირო ენერჯია, შენობაში განსაზღვრული მისაღწევი ტემპერატურის შესაწარმებლად;
 - დ) ლატენტური საჭირო ენერჯია ჰაერის გამოსაშრობად/დასატენიანებლად;
 - ე) შენობის ვენტილაციისთვის და გათბობისთვის და გაგრილებისთვის წლიური მოხმარებული ენერჯია, ამ შემთხვევაში გამოსაყენებელია ის მონაცემები, რომელიც შესაბამისი სისტემის ტექნიკური სტანდარტების ნაწილია;
 - ვ) საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლისთვის წლიური საჭირო ენერჯია და მოხმარებული ენერჯია
 - ზ) წლიური მოხმარებული ენერჯია განათებისთვის.

მუხლი 2. მეთოდოლოგიის მოქმედების სფერო და მიზნები

1. მეთოდოლოგიაში ასახული გამოთვლის მეთოდები და შედეგები გამოყენება შემდეგი მიზნებისათვის:
- ა) მთლიანი მოხმარებული ენერჯის შეფასებისთვის - პირველადი ენერჯისა და შენობის ენერგოეფექტურობის მაჩვენებლის განსაზღვრისთვის;
 - ბ) შენობის რეგულაციების შესაბამისობის შესაფასებლად;
 - გ) დაგეგმილი მშენებლობისთვის პროექტის სხვადასხვა ალტერნატიული ენერგეტიკული მახასიათებლის შესადარებლად;
 - დ) შენობების ენერგეტიკული სერტიფიცირებისთვის;
 - ე) არსებული შენობის ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესების შესაძლო ღონისძიებების გავლენის შესაფასებლად, ღონისძიებების ჩატარების და ღონისძიებების ჩატარების გარეშე მოხმარებული ენერჯის გაანგარიშების გზით;
 - ვ) ენერგეტიკული მახასიათებლის პროგნოზირებისა და ენერჯის დაზოგვის გზით მოდერნიზებული ღონისძიებების დაგეგმვის ხელშეწყობისთვის, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს სხვადასხვა ქმედებით;

ზ) რეგიონალურ ან ეროვნულ დონეზე სამომავლო ენერგეტიკული რესურსების საჭიროებების პროგნოზირებისთვის. ტიპიური შენობების მიერ, რომლებიც არსებულ შენობებს წარმოადგენენ, მოხმარებული ენერჯის გამოთვლა;

2. შენობების ენერგოეფექტურობის მეთოდოლოგიის მიზნებისათვის- გამოთვლები კეთდება შემდეგი მონაცემების საფუძველზე:

- ა) ტრანსმისიის და ვენტილაციის მახასიათებლები;
- ბ) სითბოს მიღება შიგა თბური წყაროებიდან და მზის სითბოდან;
- გ) კლიმატური მონაცემები;
- დ) შენობის და შენობის ელემენტების აღწერა;
- ე) კომფორტის მოთხოვნები (მისაღწევი ტემპერატურა, ვენტილაციის ჯერადობა და გამოყენების სქემა);
- ვ) გათბობასთან, გაგრილებასთან, ცხელ წყალთან, ვენტილაციასთან და განათების სისტემებთან დაკავშირებული მონაცემები;
- ზ) შენობის ზონებად დანაწილება (სხვადასხვა სისტემა შესაძლოა, საჭიროებდეს სხვადასხვა ზონას);
- თ) შენობაში დახარჯული და აღდგენილი ენერგოდანაკარგები (შიდა სითბოს მიღება, ვენტილაციის თბური დანაკარგის აღდგენა);
- ი) ჰაერის ნაკადი და ვენტილაციის ჰაერის ტემპერატურა (ცენტრალურად წინასწარ გათბობის ან წინასწარ გაგრილების შემთხვევაში) და მოხმარებულ ენერჯიასთან დაკავშირებული ჰაერის ცირკულაცია და წინასწარი გათბობა ან წინასწარი გაგრილება;
- კ) ავტომატიზაციისა და კონტროლის ეფექტურობა;
- ლ) შენობის მართვის სისტემის ეფექტურობა, მუშაობა და ტექნიკური მომსახურება.

3. შენობების ენერგოეფექტურობის გამოთვლის მეთოდოლოგიით რეგულირებული გამოთვლის მეთოდი დაფუძნებულია შემდეგ საფუძველებზე:

- ა) თითოეული ზონისთვის და თვისთვის და გათბობის და/ან გაგრილების რეჟიმისთვის;
- ბ) ტრანსმისიის გზით მთლიანი თბოგადაცემა;
- გ) ვენტილაციის გზით მთლიანი თბოგადაცემა;
- დ) მთლიანი შიდა სითბოს მიღება;
- ე) მთლიანი მზის სითბოს მიღება;
- ვ) საჭირო ენერჯია გათბობისთვის და გაგრილებისთვის;
- ზ) წლიური საჭირო ენერჯია საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლისთვის.
- თ) მთლიანი შენობისთვის საჭირო ენერჯია:
- ი) მთლიანი შენობის სივრცის გასათბობად წლიური საჭირო ენერჯია (შეფასებული ობიექტი);
- კ) მთლიანი შენობის სივრცის გასაგრილებლად წლიური საჭირო ენერჯია (შეფასებული ობიექტი);
- ლ) წლიური საჭირო ენერჯია საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლისთვის.
- მ) წლიური მოხმარებული ენერჯია მთლიანი შენობისთვის (შეფასებული ობიექტი);

ნ) სივრცის გასათბობად და გასაგრილებლად ყოველწლიური მოხმარებული ენერგია, სისტემის აღდგენილი თერმული დანაკარგების ჩათვლით;

ო) საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლისთვის წლიური მოხმარებული ენერგია

გამოთვლის ძირითადი ალგორითმის სქემატური თანმიმდევრობა მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ სურათზე .1.

სურათი 1. —გამოთვლის ძირითადი ალგორითმის თანმიმდევრული სქემა სტტ ენ ისო 52000-1-11.2-ის საფუძველზე

განსაზღვრეთ შენობის კატეგორია, გამოყენების შიდა პირობები და ზონები, სადაც შეიძლება გამოყენება

განსაზღვრეთ გარე პირობები (კლიმატის შესახებ მონაცემები), რომელიც საჭიროა ამ დოკუმენტის შესაბამისი პუნქტებისთვის

ყოველი გამოთვლის ინტერვალისთვის (თვე), გამოთვალეთ საჭირო ენერჯია გათბობისთვის, გაგრილებისთვის, ჰაერის გამომშობისთვის /დატენიანებისთვის და ცხელი წყლის მომარაგებისთვის.

თითოეული ტექნიკური შენობის სისტემისთვის, გამოთვალეთ მოხმარებული ენერჯია, დამხმარე ენერჯია, აღდგენილი თბური დანაკარგები (გამარტივებული მიდგომა) და განახლებადი ენერჯო წყაროების წვლილი. გაითვალისწინეთ ავტომატიზაციის და კონტროლის ზეგავლენა.

გამოთვალეთ მზის გარგაქმნილი უჯრედები/ფოტოვოლტაკები, ქარი, კოგენერაცია და სხვა ადგილზე წარმოებული ელექტროენერჯია.

დააჯამეთ შედეგები გამოთვლის ინტერვალისთვის (თვეები) და მიიღეთ წლიური ენერგომომხმარება თითოეული ენერგომატარებლისთვის (მიწოდებული ენერჯია), შენობის EPB მომსახურებისთვის და წლიური ექსპორტირებული ენერჯისთვის.

შეწონეთ წლიური მიწოდებული ენერჯია შენობის EPB მომსახურებისთვის და თითოეული მატარებლისთვის როგორც პირველადი ენერჯია (და CO₂ ემისიები ინფორმაციისთვის) და გამოაკელით ადგილზე წარმოებული ენერჯია, რომელიც გამოიყენება შენობის EPB მომსახურებისთვის.

გამოთვალეთ მთლიანი ენერგომახასიათებლები, $E_{we,PE}$ (წლიური პირველადი ენერჯია), როგორც შეწონილ წლიურ მიწოდებულ ენერჯიას გამოკლებული შეწონილი წლიური ექსპორტირებული ენერჯია (და CO₂ ემისიები ინფორმაციისთვის).

შეფასებული ობიექტისთვის (შენობისთვის) გამოთვალეთ პირველადი ენერგომომხმარების რიცხვობრივი ინდიკატორი, EP კვტსთ/მ²-ში (kWh/m²).

გამოთვლის შედეგების წარდგენა.

4. მეთოდოლოგია ითვალისწინებს ენერგოეფექტურობის მინიმალური მოთხოვნების და ენერგოეფექტურობის სერტიფიცირების მსგავს კატეგორიზაციას. შენობის კატეგორიები, რომლებიც ერთდროულად შეესაბამება შენობების ენერგომახასიათებლების შესახებ

დირექტივის დანართს I, შენობების ენერგოეფექტურობის შესახებ საქართველოს კანონს, საქართველოს მთავრობის 354-ე დადგენილებით, 2021 წლის 13 ივლისს, დამტკიცებული შენობების, შენობების ნაწილების ან შენობების ელემენტების ენერგოეფექტურობის მინიმალურ მოთხოვნებს და შენობის ტიპების ევროსტატის კლასიფიკაციას.

ცხრილი 1. შენობების კატეგორიები

ძირითადი კატეგორია	კატეგორია	ქვეკატეგორია
საცხოვრებელი სახლები	1. ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლები	ერთბინიანი სახლები
		ორბინიანი სახლები
არა საცხოვრებელი სახლები	2. მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლები	სამდა მეტბინიანი სახლები საცხოვრებელი სახლები და თემთა საცხოვრებლები
	3. ადმინისტრაციული შენობები	საოფისე შენობები
არა საცხოვრებელი სახლები	4. საგანმანათლებლო დაწესებულებების შენობები	საბავშვო, ბაგა-ბაღისა და სკოლის ბაღები
		უნივერსიტეტები და სამეცნიერო კვლევითი დაწესებულებების არაადმინისტრაციული შენობები
	5. ჯანდაცვის დაწესებულებების შენობები	საავადმყოფოს და სამედიცინო დაწესებულებების შენობები
		სხვა სამედიცინო დაწესებულებები
	6. სასტუმროები და საზოგადოებრივი კვების ობიექტები	სასტუმროს შენობები
		სხვა მცირე დროით განთავსების ან/და საზოგადოებრივი კვების ობიექტების შენობები
	7. სპორტული დანიშნულების შენობები	სპორტული დარბაზები
	8. საბითუმო და საცალო სავაჭრო შენობები	საბითუმო და საცალო სავაჭრო შენობები
	9. ენერჯის მომხმარებელი სხვა დანიშნულების შენობები	სხვა ნაგებობები, რომლებიც არ არის კლასიფიცირებული

მუხლი 3. ტერმინთა განმარტებები

ა) ადგილზე - ნაგებობები და მიწის ნაკვეთი, რომელზედაც მდებარეობს შენობა და თავად შენობა;

შენიშვნა: ადგილზე განსაზღვრავს ძლიერ კავშირს ენერგოწყაროსა (ლოკალიზაცია და ინტერაქცია) და შენობას შორის;

ბ) არა-განახლებადი ენერგია - მოპოვების შედეგად ამოწურული წყაროდან მიღებული ენერგია (მაგალითად: წიაღისეული);

შენიშვნა: რესურსი რომელიც არსებობს განსაზღვრული რაოდენობით და ვერ განახლდება ადამიანური დროის შკალით.

გ) არა-განახლებადი პირველადი ენერგიის ფაქტორი - არა-განახლებადი პირველადი ენერგია მოცემული ენერგომატარებლისთვის, მათ შორის, მიწოდებული ენერგია და მიწოდებითგათვალისწინებული ზედნადები, გაყოფილი მიწოდებულ ენერგიაზე;

დ) ახალი შენობა - შენობა, რომლის მშენებლობის ნებართვის მისაღებად განცხადება წარდგენილი იქნება 2022 წლის 30 ივნისის შემდეგ;

ე) გაგრილებული სივრცე - ოთახი ან დახურული სივრცე, რომელიც გამოთვლის მიზნებისთვის უნდა გაგრილდეს დადგენილ მისაღწევ პარამეტრამდე ან პარამეტრებამდე;

ვ) თბოგადაცემის კოეფიციენტი - შენობის კონსტრუქციაში თერმული გადაცემით გამოწვეული სითბოს ნაკადის კოეფიციენტი, გაყოფილი შენობის და კონსტრუქციის გარეთ არსებულ გარემოს ტემპერატურებს შორის სხვაობაზე;

შენიშვნა : კონვენციის მიხედვით, ნიშანი დადებითია, თუ სითბოს ნაკადი გამოდის სივრციდან (სითბოს დაკარგვა).

ზ) გათბობის ან გაგრილების ან ცხელწყალმომარაგებისთვის მოხმარებული ენერგია-საყოფაცხოვრებო სივრცის სასარგებლო ფართობის გათბობა-გაგრილებისათვის ან ცხელი წყლით მომარაგების სისტემის მიერ მოხმარებული ენერგია, რათა დააკმაყოფილოს გათბობა-გაგრილების (მათ შორის, ტენის გამოშრობისათვის) ან ცხელწყალმომარაგებისათვის საჭირო ენერგიაზე მოთხოვნა;

თ) გათბობის ან გაგრილების სეზონი - წლის პერიოდი, რომლის განმავლობაშიც საჭიროა მნიშვნელოვანი ოდენობის ენერგია გათბობის ან გაგრილებისთვის;

შენიშვნა: სეზონის ხანგრძლივობა გამოიყენება ტექნიკური სისტემების ექსპლუატაციის პერიოდის განსაზღვრისთვის.

ი) გათბობის სისტემის მომსახურების ფართობი - გათბობის ერთსა და იმავე სისტემაზე მიერთებული სივრცეების ჯგუფი;

კ) გათბობის ქვაბი - წვის კამერისა და ქვაბის კომბინირებული კორპუსი, რომელიც წვის შედეგად გამოყოფილ სითბოს სითხეს გადასცემს;

ლ) გათბობისთვის, ან გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია - განსაზღვრული ტემპერატურის შესანარჩუნებლად დროის მოცემულ პერიოდში გასათბობ სივრცეში მიწოდებული თბური ენერგიის რაოდენობა, ან გასაგრილებელი სივრციდან ამოღებული თბური ენერგია;

მ) გამთბარი სივრცე - ოთახი ან დახურული სივრცე რომელიც გაანგარიშების მიზნებისთვის უნდა გათბეს ტემპერატურის მისაღწევ პარამეტრამდე ან პარამეტრებამდე;

ნ) გამოთვლა დაუწყვილებელი ზონებით - მრავალ ზონიანი გამოთვლა ზონებს შორის თერმული კავშირის გარეშე, ყველანაირი თბოგადაცემის გათვალისწინების გარეშე, იქნება ეს ზონებს შორის თბოგადაცემა, ვენტილაცია თუ ჰაერის ინფილტრაცია;

ო) გამოთვლილი ენერგეტიკული მახასიათებლები - მიწოდებული ენერჯის მიხედვით, შენობების გათბობის, გაგრილების, ვენტილაციის, ცხელწყალმომარაგების და განათების უზრუნველსაყოფად, შეწონვის მეთოდით გამოთვლილი ენერგეტიკული მახასიათებლები;

პ) გამოთვლის ეროვნული პროგრამა „შენობების ენერგოეფექტურობის ქართული სერტიფიცირება“ - პროგრამა გამოიყენება საქართველოში შენობების ენერგოეფექტურობის გამოსათვლელად, რომელიც იყენებს ამ დოკუმენტში წარმოდგენილ მეთოდოლოგიას საქართველოს კლიმატის მონაცემების, გარდაქმნის კოეფიციენტის, მომხმარებელთა პროფილების და სხვ. გათვალისწინებით;

ჟ) გამოთვლის ინტერვალი - შენობის ენერგოენერგომარეობის გამოთვლის დროის მონაკვეთი;

შენიშვნა: მაგალითად: ერთი საათი, ერთი თვე, ერთი გათბობის და/ან გაგრილების სეზონი, ერთი წელი.

რ) გამოთვლის პერიოდი - დროის პერიოდი, რომლისთვისაც ხდება გამოთვლა;

შენიშვნა: გამოთვლის პერიოდი შესაძლოა დაიყოს გამოთვლის ინტერვალებად.

ს) გამომუშავების ეფექტურობა - გამომუშავების ქვე-სისტემებიდან გასულ ენერჯიასა და გამომუშავების ქვე-სისტემებში შემოსულ ენერჯიას შორის თანაფარდობა (ენერჯის მოხმარება), გამომუშავების ქვე-სისტემის თბო დანაკარგების გათვალისწინებით. გამომუშავების ეფექტურობა მოიცავს დამხმარე ენერჯიას;

ტ) გამოშრობა - ჰაერიდან წყლის ორთქლის გამოდევნის პროცესი;

უ) განაწილების ეფექტურობა - გამანაწილებელი ქვე-სისტემებიდან გასულ ენერჯიასა (ემისიის ქვე-სისტემებში შემოსული ენერჯის ტოლია) და გამანაწილებელ ქვე-სისტემებში შემოსულ ენერჯიას შორის თანაფარდობა, გამანაწილებელი ქვე-სისტემის თბური დანაკარგების გათვალისწინებით;

ფ) განახლებადი წყაროების ენერჯიაზე დაფუძნებული დეცენტრალიზებული ენერგომომარაგების სისტემები - დეცენტრალიზებულ დანადგარები (მოწყობილობები) რომლებიც გამოიმუშავენ, შეინახვენ და მიაწოდებენ ენერჯიას განახლებადი წყაროებიდან და განთავსებულნი არიან ადგილზე ან შენობა/შენობების მიმდებარე ტერიტორიის პერიმეტრზე;

ქ) განახლებადი წყაროებისგან მიღებული ენერჯია - ენერჯია რომელიც მიიღება არაწილისეული, განახლებადი წყაროებიდან, კერძოდ: ქარის, მზის, აეროთერმული, გეოთერმული, ჰიდროთერმული, ზღვის ტალღების ენერჯია, ჰიდროენერჯია, განახლებადი ბიომასის ენერჯია, ნაგავსაყრელებიდან და ასევე ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობებიდან მიღებული გაზისა და ბიოგაზის ენერჯია;

ღ) გარდაქმნის ეფექტურობის კოეფიციენტი (COP) - თბური ტუმბოს ეფექტურობის მაჩვენებელი სპეციფიკური წყაროსა და სითბოს შთანთქმის ტემპერატურების გათვალისწინებით და წარმოადგენს მიღებული სითბოს გამომუშავებისა და საჭირო სიმძლავრის შეფარდებას;

ყ) გარდაქმნის სეზონური კოეფიციენტი (SCOP) - ელექტროენერჯიაზე მომუშავე თბური ტუმბოს ჯამური ეფექტურობის კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება გათბობის სეზონისთვის, გათბობისათვის საჭირო წლიური მოთხოვნისა და გათბობისათვის საჭირო წლიური ენერგომომხმარების თანაფარდობით;

შ) გარე ტემპერატურა - გარე ჰაერის ტემპერატურა;

- რ) გაცემული ენერგია - შენობის საინჟინრო-ტექნიკური სისტემების მიერ, შეფასების ზღვრებში, მოწოდებული ენერგია, თითოეული ენერგიაშემცველის მიხედვით;
- ვ) დამოუკიდებელი ექსპერტი - სერტიფიცირებული ფიზიკური პირი ან აკრედიტებული იურიდიული პირი, რომელიც აკმაყოფილებს საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს მიერ დადგენილი საკვალიფიკაციო მოთხოვნებს და უფლებამოსილია განახორციელოს შენობის ენერგოეფექტურობის სერტიფიცირება ან გათბობის ან/და გაგრილების და ჰაერის კონდიცირების სისტემების ინსპექტირება;
- ძ) დამხმარე ენერგია - შენობის საინჟინრო-ტექნიკური სისტემების მიერ მოხმარებული ელექტრული ენერგია, რომელიც, ეხმარება ენერგიის ტრანსფორმაციას, რათა დაკმაყოფილდეს შენობის ენერგომოთხოვნები. აღნიშნული მოიცავს ენერგიას: ვენტილაციის სისტემის, ტუმბოების, ელექტრომომწობილობების და სხვა. ვენტილაციის სისტემის მიერ ჰაერის ტრანსპორტირებისთვის საჭირო ელექტროენერგიის მოხმარება არ განიხილება როგორც დამხმარე ენერგია, არამედ განიხილება როგორც ვენტილაციის მიერ მოხმარებული ენერგია;
- წ) დანაკარგის უტილიზაციის ფაქტორი - ფაქტორი რომელიც ამცირებს მთლიან ყოველთვიურ თბოგადაცემას გამოთვლის ყოველთვიურ მეთოდში, რათა შედეგად შემცირდეს გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია თუ დანაკარგი „უარყოფითია“, უტილიზაცია არ ხდება.
- ჭ) დასაყენებელი უკან დაბრუნების ტემპერატურა (set-back)- მინიმალური შიდა ტემპერატურა რომელიც უნდა იყოს შენარჩუნებული შემცირებული გათბობის პერიოდებში, ან მაქსიმალური შიდა ტემპერატურა რომელიც უნდა შენარჩუნდეს შემცირებული გაგრილების პერიოდებში;
- ხ) დატენიანება ან გაშრობა - წყლის ორთქლის მასის ტენიანობის დატვირთვის საათობრივი მაჩვენებელი, რომელიც მიეძინება ან გამოდის შიდა გარემოდან, სივრცეში კონკრეტული მინიმალური ან მაქსიმალური ტენიანობის შენარჩუნების მიზნით;
- ჯ) დატენიანებისთვის ან გაშრობისთვის საჭირო ენერგია - წყლის ორთქლის ლატენტური სითბო, რომელიც უნდა მიეწოდოს ან ამოღებული იყოს თერმულად კონდინცირებული სივრციდან შენობის ტექნიკური სისტემის საშუალებით, რათა სივრცეში შენარჩუნდეს განსაზღვრული მინიმალური ან მაქსიმალური ტენიანობა;
- 3) ევროპული სტანდარტი - „ევროპული სტანდარტი - სტანდარტიზაციის ევროპული ორგანიზაციების: სტანდარტიზაციის ევროპული კომიტეტის (სენ), ელექტროტექნიკური სტანდარტიზაციის ევროპული კომიტეტის (სენელექ) ან ევროპის სატელეკომუნიკაციო სტანდარტების ინსტიტუტის (ეტსი) მიერ მიღებული სტანდარტი“.
- 3¹) ელემენტარული სივრცე (სივრცე) - ოთახი, ოთახის ნაწილი ან მომიჯნავე ოთახების ჯგუფი რომლებიც მიეკუთვნებიან ერთ თერმულ ზონას და თითოეული მომსახურების ერთ სივრცეს, გამოიყენება თერმული ზონების საზღვრების და მომსახურების სივრცეების ადმინისტრირებისთვის და მომსახურების სივრცეებსა და თერმულ ზონებს შორის მონაცემთა გაცვლის ადმინისტრირებისთვის;
- 3²) ელექტროენერგიის ქსელი - ელექტროენერგიის საზოგადოებრივი ქსელი;
- 3³) ემისია (გათბობა, ან გაგრილება) - გათბობის ან გაგრილების საინჟინრო-ტექნიკურ ქვესისტემებში მიმდინარე პროცესი, როდესაც სითბო თერმულად კონდიცირებულ სივრცეს პირდაპირ მიეწოდება/აერთმევა, კომფორტის აუცილებელი პირობების უზრუნველსაყოფად;
- 3⁴) ემისიის ეფექტურობა - ემისიის ქვე-სისტემებიდან გასულ ენერგიასა (ქვე-

სისტემებისთვის საჭირო ენერჯია) და ემისიის ქვე-სისტემებში შემოსულ ენერჯიას შორის შეფარდება, ქვე-სისტემის თბური დანაკარგების გათვალისწინებით (მაგ. ნაკლებად ეფექტური/ არა-იდეალური ემისიის სისტემა, რომელიც არათანაბრად ანაწილებს და ვერ აკონტროლებს სათავსში ტემპერატურას). ქვე-სისტემების ეფექტურობა მოიცავს დამხმარე ენერჯიას;

3⁵) ემისიის სისტემა –;საინჟინრო-ტექნიკური ქვესისტემის მოწყობილობები და დამხმარე კომპონენტები, რომლებიც ახორციელებენ ემისიის პროცესს;

3⁶) ემიტერი (გაგრილება)-გამაგრილებელი მოწყობილობები, რომლებიც გამოათავისუფლებენ სითბოს თერმული კონდიცირებული სივრციდან, რათა მოხდეს ტემპერატურული პირობების დაცვა. ასეთი მოწყობილობებია: ფენ-კოილერები, კონვექტორები, გამათბობელი პანელები, გამაგრილებლები ფენებითა და მათ გარეშე, გაყოფილი სისტემების შიგა სამონტაჟო დანადგარები, თავისუფლად დაკიდებული გამაგრილებლების ზედაპირები, მიკროკლიმატური გაგრილების კოჭი (მიკროკლიმატური გაგრილების მოწყობილობა), იატაკში/კედელში/ჭერში ჩადგმული გამაგრილებელი სისტემები, ინდუქციური მოწყობილობები და სხვა მსგავსი;

3⁷) ემიტერი (გათბობა)- გათბობის მოწყობილობები, რომლებიც აწვდიან სითბოს თბურ კონდიცირებულ სივრცეს, რათა მოხდეს ტემპერატურული პირობების დაცვა, ასეთი მოწყობილობებია: რადიატორები, კონვექტორები, გამათბობელი პანელები, ჰაერის გამათბობლები ფენებითა და მათ გარეშე, ფენ-კოილერები, სპლიტ-სისტემების შიგა დანადგარები, თავისუფლად დაკიდებული გამათბობლების ზედაპირები, სხივური და მილისებრი გამათბობლები, იატაკში/კედელში/ჭერში ჩადგმული გათბობის სისტემები, ინდუქციური მოწყობილობები, ლუმელები და სხვა;

3⁸) ენერგეტიკული თავისებურებების მახასიათებელი (შენობის ენერგოეფექტურობის მახასიათებელი) - შენობის ნებისმიერი ელემენტი, კომპონენტი ან თვისობრივი ასპექტი, ცალკეული ან კომბინირებული, რომელსაც შესაძლოა გავლენა ჰქონდეს შეფასებული ობიექტის ენერგო ეფექტურობაზე;

შენიშვნა 1: შენობის ენერგეტიკული თავისებურებები (EPB) შესაძლოა უკავშირდებოდეს შენობის ცალკეულ ელემენტს (მაგალითად კედლის თბოიზოლაცია) ან ნებისმიერი შენობის; ელემენტების კომბინაცია (მაგალითად გათბობის საჭიროება, გათბობის სისტემის ეფექტურობა, მთლიანი ენერგოეფექტურობა) მთელ შენობისთვის;

შენიშვნა 2: შენობის ენერგეტიკული თავისებურებები (EPB) ყველა მახასიათებელი შესაძლოა შეფასდეს შენობის ენერგეტიკული თავისებურებების ინდიკატორებით. მაგალითად, კედლის თბოიზოლაცია შესაძლოა რაოდენობრივად დახასიათდეს მისი თბოგადაცემის კოეფიციენტით, თერმული წინააღობით და სხვა

3⁹) ენერგეტიკული კლასი - შენობის ენერგოეფექტიანობის აღნიშვნისთვის გამოყენებული, ადვილად აღსაქმელი საზომი (მაგალითისთვის ლათინური ანბანის ასოები A-დან G-მდე);

3¹⁰) ენერგეტიკული მახასიათებლის ინდიკატორი (შენობის ენერგოეფექტურობის ინდიკატორი) - ითვლება ან იზომება ციფრული ოდენობით, რომელიც ახასიათებს შეფასებული ობიექტის ენერგო მაჩვენებელს;

შენიშვნა 1: შენობის ენერგეტიკული მახასიათებელი შეფასების ინდიკატორები გამოიყენება შენობის ენერგომახასიათებლების რეიტინგის, ენერგომახასიათებლების მოთხოვნების დადგენის ან/და სერტიფიკატისთვის შენობის ენერგომახასიათებლების ინდიკატორი შესაძლოა გამოიხატოს მაგალითად, ერთ სართულზე ან ენერგომახასიათებლების გაყოფით სპეციპიურ ენერგომახასიათებლებზე, ან რაიმე სხვა საწყისი სიდიდით.

შენიშვნა 2: აღნიშნული მოიცავს როგორც მთლიან ისე ნაწილობრივ ენერგომახასიათებელს.

3¹¹) ენერგეტიკული მახასიათებლის ინდიკატორის რეიტინგი - ენერგო მახასიათებლის ინდიკატორის სიდიდის შეფასება ერთ ან მეტ სარეკომენდაციო სიდიდესთან შედარებით, შესაძლოა განგრძობითი ან დისკრეტული შკალის ვიზუალიზაციით;

შენიშვნა: ეს შესაძლოა ეხებოდეს მთლიან ან ნაწილობრივ ენერგოეფექტურობას

3¹²) ენერგეტიკული მახასიათებლების მოთხოვნა- (ნაწილობრივი ან მთლიანი ენერგოეფექტურობის მინიმალური დონე), რომელიც უნდა იყოს მიღწეული უფლების, ან უპირატესობის მოსაპოვებლად, მაგალითად: მშენებლობის უფლების, დაბალი საპროცენტო განაკვეთის, ხარისხის ნიშნის;

3¹³) ენერგიის მოხმარება განათებისთვის - ელექტროენერგიის მოხმარება განათების სისტემაში

3¹⁴) ენერგიის მოხმარება სხვა მომსახურებისთვის - ენერგიის მიწოდება მოწყობილობებისთვის, რომელიც უზრუნველყოფენ მომსახურებას და არ განეკუთვნებიან შენობის ენერგოეფექტურობის მომსახურებას;

შენიშვნა 1: იხილეთ შენობის ენერგოეფექტურობის მომსახურება; მაგალითი: ლიფტები, ესკალატორები, საოჯახო ტექნიკა, ტელევიზორები, კომპიუტერები და სხვა (თუ არ არის გათვალისწინებული შენობის ენერგოეფექტურობის მომსახურებებით).

3¹⁵) ენერგიის წყარო - წყარო საიდანაც შესაძლებელია სასარგებლო ენერგიის ამოღება ან აღდგენა, პირდაპირ ან გარდაქმნით ან ტრანსფორმაციის პროცესების მეშვეობით; მაგალითი: ნავთობის და გაზის საბადოები, ნახშირის საბადოები, მზე, ქარი, მიწა (გეოთერმული ენერგია), ოკეანე (ტალღის ენერგია, ოკეანის თერმული ენერგია), ტყეები და სხვა;

3¹⁶) ენერგოეფექტურობა - ნიშნავს მიღებული მახასიათებლების, მომსახურების, სიკეთეების ან ენერგიის შეფარდებას გამოყენებულ ენერგიასთან;

3¹⁷) ენერგოეფექტურობის სეზონური კოეფიციენტი (SEER) - ჰაერის კონდიციონერების ან ჩილერის ჯამური ენერგოეფექტური კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება გაგრილებისათვის საჭირო სეზონისთვის, როგორც „ყოველწლიური გაგრილებისათვის საჭირო მოთხოვნის მაჩვენებლის“ თანაფარდობა გაგრილებისათვის საჭირო წლიურ ენერგომოხმარებაზე;

3¹⁸) ენერგოეფექტურობის სერტიფიკატი - დამოუკიდებელი ექსპერტის მიერ გაცემული შენობის ან შენობის ნაწილის ენერგოეფექტიანობის ამსახველი დოკუმენტი;

3¹⁹) ენერგოეფექტურობის/კოეფიციენტი (EER) - გაგრილების სისტემის სიმძლავრის თანაფარდობა სისტემის მიერ მუშაობის დროს მოხმარებულ ენერგიასთან;

3²⁰) ენერგომატარებელი - ნივთიერება ან ფენომენი, რომელიც შესაძლოა გამოყენებული იყოს მექანიკური მუშაობის, ან სითბოს წარმოებისთვის, ან ქიმიური, ან ფიზიკური პროცესების მოქმედებისთვის;

3²¹) ეფექტური ნომინალური სიმძლავრე - თბოწარმოქმნის მაქსიმალური სიმძლავრე, გამოხატული კვტ.-ში, რომლის მიწოდებაც უწყვეტი მუშაობისას მწარმოებლის მიერ განსაზღვრული და გარანტირებულია მის მიერ მითითებული ეფექტიანობის რეჟიმის დაცვის პირობებში;

3²²) ვენტილატორის კუთრი სიმძლავრე (SFP) - ვენტილატორის ფუნქციონირებისთვის საჭირო ელექტრული სიმძლავრის დამოკიდებულება/შეფარდება ცირკულირებადი ჰაერის რაოდენობასთან;

323) ვენტილაცია - ბუნებრივი ან მექანიკური საშუალებებით შენობის სივრცისთვის ჰაერის მიწოდების ან მისგან გამოტანის პროცესი;

324) ვენტილაციის სითბოს რეკუპერაცია (აღდგენა) - თბოგადაცემის შემცირების მიზნით ვენტილატორის მიერ გაწოვილი ჰაერიდან აღდგენილი სითბო;

325) ვენტილაციის სისტემა - შენობის შიდა ჰაერის დასამუშავებლად და ჰაერცვლისათვის საჭირო კომპონენტების ერთობლიობა;

326) ვენტილაციის სისტემის მომსახურების ფართობი - ვენტილაციის ერთსა და იმავე სისტემასთან მიერთებული სივრცეთა ჯგუფი;

327) ვენტილაციისთვის სითბოს გადატანის კოეფიციენტი - ინფილტრაციის ან ვენტილაციის გამრ დახურულ სივრცეში ჰაერის შეჭრით გამოწვეული სითბოს ნაკადი, გაყოფილი სხვაობაზე ჰაერის შიდა ტემპერატურასა და მიწოდებული ჰაერის ტემპერატურას შორის;

შენიშვნა: კოეფიციენტის ნიშანი ყოველთვის დადებითია. კონვენციის მიხედვით სითბოს ნაკადის ნიშანი დადებითია თუ ტემპერატურის მიწოდება უფრო დაბალია ვიდრე შიდა ჰაერის ტემპერატურა (თბოდაწარმო)

328) თბოგადაცემის კოეფიციენტი - სითბური ნაკადის კოეფიციენტი გაყოფილი ორ გარემოს შორის ტემპერატურის სხვაობაზე, კონკრეტულად გამოიყენება თბოგადატანის გადაცემის ან ვენტილაციისთვის;

შენიშვნა: განსხვავებით თბური მიღებისაგან, თბოგადაცემის შემთხვევაში გამოყოფი ძალა არის განსხვავება შიდა სივრცის ტემპერატურისა გარემო ტემპერატურასთან (თბოგადაცემის შემთხვევაში), ან მომარაგების ჰაერის ტემპერატურასთან (ვენტილაციის შემთხვევაში)

329) თბოგადაცემის კოეფიციენტი ანუ U სიდიდე - სტაციონარული რეჟიმის პირობებში სითბოს ნაკადის შეფარდება ფართობთან და შემომზღუდი კონსტრუქციის შიდა და გარე ტემპერატურათა სხვაობასთან;

შენიშვნა: U- მაჩვენებელს, ანუ თბოგადაცემის კოეფიციენტის ერთეულს გააჩნია განზომილება [ვტ/მ²კ] და ის უკუპროპორციულია R-value - ჯამური თერმული წინააღობის კოეფიციენტის, [მ²კ/ვტ].

330) თბური გარსის ფართობი-შენობის გარსის ყველა ელემენტის საერთო ფართობი, რომელიც მოიცავს სითბურ კონდიცირებად სივრცეებს, საიდანაც პირდაპირ ან ირიბად ხდება თბური ენერჯის გადაცემა ფართის შიდაგნით ან გარეთ [მ²];

შენიშვნა: თბური გარსის ფართობი დამოკიდებულია იმაზე, თუ ფართის რომელი -შიდა, საერთო შიდა ან გარე- ზომები იქნება შერჩეული

331) თბური ტუმბო - მექანიზმი, დანადგარი ან მოწყობილობა, რომელიც ბუნებრივი გარემოდან, კერძოდ, წყლიდან, ჰაერიდან ან ნიადაგიდან შენობებს ან სამრეწველო მოწყობილობებს გადასცემს სითბოს ბუნებრივი ნაკადის ისე შეცვლით, რომ იგი დაბალი ტემპერატურიდან მაღალი ტემპერატურისკენ მიედინება. რევერსულ თბურ ტუმბოს, შეუძლია აგრეთვე სითბოს შენობიდან გარეთ, ბუნებრივ გარემოში გატანა;

332) თერმულად არაკონდიცირებული სივრცე - ოთახი ან შემოსაზღვრული სივრცე, რომელიც არ არის თერმული კონდიცირებული სივრცის ნაწილი [მ³];

333) თერმულად ერთგვაროვანი შრე - თანაბარი სისქის შრე რომლის თერმული მახასიათებლები შესაძლოა ერთგვაროვნად ჩაითვალოს;

334) თერმულად კონდიცირებული სივრცე - გასათბობი და/ან გასაგრილებელი სივრცე [მ³];

335) თითქმის ნულოვანი ენერგომომხმარების შენობა - შენობა, რომელსაც გააჩნია ძალიან მაღალი ენერგოეფექტიანობა, ენერჯის თითქმის ნულოვანი ან ძალიან მცირე მოთხოვნილებით, რომლის

მნიშვნელოვანი ნაწილი იფარება ადგილზე ან ახლო ტერიტორიაზე წარმოებული განახლებადი ენერჯის წყაროებიდან;

336) კოგენერაცია - ელექტრული და თბური ენერჯის ერთდროული გამომუშავების (წარმოების) პროცესი;

337) კონდიციონირებული სივრცე - ოთახი ან შემოსაზღვრული სივრცე, რომელზეც ვრცელდება შენობის ენერგეტიკული მახასიათებლების (EPB) - ერთი ან რამოდენიმე მოთხოვნა;

338) კონტროლი - თვით-მოქმედი მოწყობილობა, რომელიც არეგულირებს და ინარჩუნებს ფიზიკურ პარამეტრებს, როგორცაა ტემპერატურა, ტენიანობა და სხვა. მუშაობს დამხმარე ენერჯით ან მის გარეშე;

339) მზით მოღებული სითბო - სითბო რომელიც წარმოიქმნება შენობაში ფანჯრიდან, გაუმჭვირვალე კედლებიდან და სახურავიდან მზის სხივის პირდაპირი ან არაპირდაპირი მოხვედრით (შენობის ელემენტებში შთანთქმის შემდეგ), ან პასიური მზის მოწყობილობებით, როგორცაა მზის ენერჯის გამამლიერებელი შუშის ჭერი ან კედლები, გამჭვირვალე დათბუნება ან მზის კედლები;

შენიშვნა 1: აქტიური მზის ენერჯის მოწყობილობები, როგორცაა მზის ენერჯის კოლექტორები განიხილება როგორც ტექნიკური შენობის ნაწილი

340) მზის დასხივება - ზედაპირზე რადიაციის შემთხვევის ძაბვის სიმკვრივე, ანუ ზედაპირზე ან ზედაპირის ფართობზე დაცემული სხივური ნაკადის ფაქტორი, ან რადიაციული ენერჯის ზედაპირზე მოხვედრის კოეფიციენტი ამ ზედაპირის ფართობის ერთეულის მიხედვით, ჩვეულებრივ $[კვტ/მ^2]$;

341) მზის რადიაცია- მზის სითბოს მოხვედრა ფართობზე მოცემულ პერიოდში, ჩვეულებრივ $[კვტ.სთ/მ^2]$;

შენიშვნა: ენერჯის მოხვედრა ზედაპირის ფართობზე, მზის რადიაციის ინტეგრაციით კონკრეტული დროის ინტერვალში, ხშირად საათი, დღე და სხვა.

342) მთლიანი თბოუნარიანობა - სითბოს რაოდენობა, რომელიც გამოიყოფა საწვავის ერთეული რაოდენობის 101320 Pa უწყვეტ წნევაზე, ჟანგბადთან სრული წვის შედეგად და როდესაც წვის პროდუქტები უბრუნდება გარემოს ტემპერატურას;

შენიშვნა: ეს რაოდენობა მოიცავს საწვავში შემავალი ნებისმიერი წყლის ორთქლის და საწვავში შემავალი წყალბადის წვის შედეგად წარმოქმნილი წყლის ორთქლის კონდენსაციის ფარულ სითბოს.

343) მისალწევი ტემპერატურა (შიდა)- საექსპლუატაციო ტემპერატურა ენერგო დატვირთვის გამოსათვლელად ან შიდა (მაქსიმალური მითითებული) ტემპერატურა გაგრილებისთვის საჭირო ენერგო დატვირთვის გამოსათვლელად;

შენიშვნა: ყოველთვიური მეთოდისთვის, მითითებული წერტილის სიდიდე შესაძლოა მოიცავდეს წყვეტების კორექტირებას.

344) მიღების უტილიზაციის კოეფიციენტი - ფაქტორი რომელიც ამცირებს სითბოს მიღებას ყოველთვიური გამოთვლის მეთოდში, რათა სწორად დაითვალოს შენობის მიერ გათბობისთვის საჭირო ენერჯის მოხმარების შემცირება;

345) მიწოდებული ენერგია- თითოეული ენერგიაშემცველის მიერ გაცემული ენერგია, რათა დააკმაყოფილოს გათვალისწინებული ენერგომოხმარება ან აწარმოოს გაცემული ენერგია;

346) მნიშვნელოვანი რეკონსტრუქცია - შენობის გარსის ზედაპირის 25%-ზე მეტის რეკონსტრუქცია;

347) ნაწილობრივი ენერომარჯვენებლები (შეფასებული ობიექტის) - შენობის ერთი ან რამდენიმე ელემენტის ან კომპონენტის კომბინაცია ან შეფასებული ობიექტის სხვა ენერგეტიკული თავისებურებები;

შენიშვნა: სხვა ენერგეტიკულ თავისებურებებში იგულისხმება, მაგალითად: გათბობის, გაგრილების ან განათებისთვის საჭირო ენერგია;

348) პირველადი ენერგია - განახლებადი და არაგანახლებადი წყაროებიდან მიღებული ენერგია, რომელსაც არ გაუვლია გარდაქმნის ან ერთი მდგომარეობიდან მეორეში გადაყვანის პროცესი;

349) საპროექტო დატვირთვა - მაქსიმალური საათობრივი მნიშვნელობა, რომელიც ვლინდება საანგარიშო კლიმატის პერიოდში პროექტით გათვალისწინებულ პირობებში;

350) სასარგებლო სითბოს მიღება - მიღებული შიდა ან მზის სითბოს ნაწილი, რომელსაც წვლილი შეაქვს გათბობისთვის საჭირო ენერგიის მოხმარების შემცირებაში;

351) სასარგებლო ფართობი - შენობის ან შენობის ნაწილის ფართობი, სადაც ენერგია შიდა კლიმატის შესაქმნელად გამოიყენება;

352) საშუალო რადიაციული ტემპერატურა - ერთგვაროვანი ზედაპირის ტემპერატურა შიდა გარემოში, სადაც შიგნით მყოფი ადამიანი გაცვლის იმავე რაოდენობის რადიაციულ სითბოს როგორც ფაქტიურ არაერთგვაროვან დახურულ სივრცეში;

353) სივრცის გაგრილება - შენობის სივრციდან სითბოს გამოტანის პროცესი მაქსიმალური მითითებული ტემპერატურის მიღწევის და შენარჩუნების მიზნით;

354) სივრცის გათბობა - შენობის სივრცისთვის სითბოს მიწოდების პროცესი, რომელიც მიზნად ისახავს მითითებული მინიმალური ტემპერატურის მიღწევას და შენარჩუნებას;

355) სივრცის კატეგორია - შენობის სივრცეების კლასიფიკაცია გამოყენების პირობების მიხედვით, მაგალითი: საოფისე სივრცე, რესტორნის სივრცე, შესასვლელი ჰოლი, ტუალეტი, საცხოვრებელი სივრცე, შეკრების დარბაზი, მაღაზია, საცხოვრებელი საძინებელი, მანქანების დახურული პარკინგი, შიდა კიბე გათბობით, შიდა კიბე გათბობის გარეშე და სხვა;

შენიშვნა: სივრცის კატეგორია მნიშვნელოვანია ენერგო ეფექტურობის შეფასების გამოთვლისთვის და საბაზისო ზომის განსაზღვრისთვის

356) სითბოს მიღება - სითბო რომელიც წარმოიქმნება თერმულად კონდიცირებულ სივრცეში სითბოს წყაროებიდან, რომელიც განსხვავებულია გათბობის, გაგრილების ან ცხელი წყლის მისაღებად მიზანმიმართულად გამოყენებული ენერგიისაგან;

შენიშვნა 1: შიდა სითბოს მიღება და მზის სითბური მიღება მოდინება. ჩაღვრის მოწყობილობები, რომლებიც შენობიდან სითბოს გატანას ახდენენ უარყოფითი თბური მიღება მოდინების ნათელ მაგალითს წარმოადგენენ;

შენიშვნა 2: ზაფხულის პირობებში სითბოს მიღება დამატებით სითბურ ტვირთს უქმნის სივრცეს.

357) სითბოს რეკუპერაცია (აღდგენა) - არის თერმული ენერგიის დაგროვების ან/და ხელახალი გამოყენების პროცესი, რომელიც წარმოიშობება ნებისმიერი სხვა პროცესიდან (დანადგარიდან, სისტემიდან, ა.შ), სადაც მოხდებოდა სითბოს დაკარგვა;

358) სითბური ბალანსის კოეფიციენტი - ყოველთვიური სითბური მიღება მოდინება გაყოფილი ყოველთვიურ თბოგადაცემაზე;

359) სისტემის აღდგენადი თბური დანაკარგები - სისტემის თბური დანაკარგების ნაწილი, რომელიც შეიძლება აღდგენილი და გამოყენებული იქნას, რათა შემცირდეს გათბობაზე ან გაგრილებაზე საჭირო ენერგია, ან გათბობის ან გაგრილების სისტემის ენერგომოხმარება;

360) სისტემის აღდგენილი თბური დანაკარგები - სისტემის აღდგენილი თბური დანაკარგების ნაწილი, რომელიც აღდგენილი იქნა გასათბობად და გასაგრილებლად საჭირო ენერჯის მოთხოვნის შესამცირებლად, ან გათბობის ან გაგრილების სისტემის ენერგომოხმარებისთვის;

361) სისტემის თბოდანაკარგი - შენობის ტექნიკური სისტემის თბოდანაკარგი გათბობის, გაგრილების, საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლის მიღების, დატენიანების, გაშრობის ან ვენტილაციის დროს, რასაც არ შეაქვს წვლილი სისტემის სასარგებლო შედეგში;

შენიშვნა 1: სისტემის დანაკარგი, შესაძლოა შენობისთვის გახდეს შიდა სითბური მიღების თუ იგი აღდგენილია.

შენიშვნა 2. პირდაპირ ქვესისტემაში აღდგენილი სითბური ენერჯია არ ითვლება სისტემის თბოდანაკარგად, არამედ ითვლება სითბოს აღდგენად და განიკარგება სისტემის სტანდარტის შესაბამისად.

შენიშვნა 3: განათების სისტემით ან სხვა მომსახურებებით (მაგ კომპიუტერული ტექნიკა) მომხმარებელი სითბური ენერჯია არ არის თბოდანაკარგი, არამედ არის შიდა სითბური მიღების ნაწილი.

362) სტანდარტული ენერგომჩვენებლები - ენერგომჩვენებლები - სადავ გამოყენებულია რეალური მონაცემები შენობისთვის, სტანდარტული მოხმარების და კლიმატის მონაცემების (თუ გამოთვლილია), ან შესწორებული მონაცემები გადახრილი პირობებისთვის (თუ გაზომილია);

შენიშვნა 1: აღნიშნული წარმოადგენს შეფასებული ობიექტის მიერ ენერჯის წლიურ მოხმარებას, სტანდარტულ პირობებში. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სტანდარტული ენერგომჩვენებლების სერტიფიცირებისთვის.

შენიშვნა 2: გამოთვლილი ენერგო მჩვენებლების შემთხვევაში შესაძლოა გამოვიყენოთ ტერმინი აქტივების ენერგო მჩვენებლები.

363) ტექნიკური სახელმძღვანელო პროგრამული უზრუნველყოფისთვის - გამოთვლის ეროვნული პროგრამული უზრუნველყოფა უნდა ითვალისწინებდეს შენობების ენერგოეფექტურობის გამოთვლის ეროვნული მეთოდოლოგიის პრინციპებს. 2022 წლის 1 ივლისამდე ერთწლიანი გარდამავალი პერიოდისთვის ალტერნატიული მეთოდები და დამატებითი გამარტივებები შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, როდესაც განსხვავებული მიდგომები და დამატებითი გამარტივებები აღწერილია ტექნიკურ სახელმძღვანელოში, რომელიც პროგრამული უზრუნველყოფის ნაწილია;

364) სუფთა მიწოდების ენერჯია - მიწოდებულ ენერჯიას გამოკლებული ექსპორტირებული ენერჯია და ორივე წარმოდგენილია თითოეული ენერგომატარებლისათვის;

365) უქმე პერიოდი - რამდენიმე დღიანი ან კვირიანი პერიოდი გათბობის ან გაგრილების გარეშე, მაგალითად დასვენების დღეები;

366) შენობა მთლიანი ნაგებობა - (შენობის გარსის, მზიდი კონსტრუქციისა და საინჟინრო-ტექნიკური უზრუნველყოფის სისტემების ჩათვლით), სადაც ენერჯია შიგა კლიმატის შესაქმნელად, ცხელი წყლით მომარაგებისთვის და განათებისა და შენობის გამოყენებასთან დაკავშირებული სხვა პირობების/მომსახურებების უზრუნველსაყოფად გამოიყენება;

367) შენობის ავტომატიზაცია და კონტროლი - მოწყობილობები, პროგრამული უზრუნველყოფა და საინჟინრო მომსახურება ავტომატური კონტროლისთვის, მონიტორინგი და ოპტიმიზაცია, ადამიანური რესურსების გამოყენება და მართვა, შენობის მომსახურების აღჭურვილობის ენერგოეფექტური, ეკონომიური და უსაფრთხო ფუნქციონირების უზრუნველსაყოფად;

368) შენობის გარსი - შენობის ინტეგრირებული ნაწილების ერთობლიობა, რომლებიც შენობის შიგა სივრცეს შენობის გარეთ არსებულ გარემოსგან აცალკევებს;

369) შენობის ელემენტი - შენობის საინჟინრო-ტექნიკური უზრუნველყოფის სისტემა ან შენობის გარსის ნაწილი;

370) შენობის ენერგეტიკული მახასიათებელი (EPB)- გამოთვლილი ან გაზომილი ენერჯის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა შენობის დანიშნულებით გამოყენებისას საჭირო ენერჯიაზე მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად და, ამავდროულად, მოიცავს შენობის გათბობის, გაგრილების, ვენტილაციის, ცხელი წყლის მომარაგების და განათებისთვის მოხმარებულ ენერჯიას;

371) შენობის თბოზონა (თბოზონა) - შიდა გარემო, გათვალისწინებული ერთგვაროვანი თერმული პირობებით, რათა შესაძლებელი იყოს თერმული ბალანსის გაანგარიშება;

372) შენობის კატეგორია ან შენობის ნაწილის კატეგორია - შენობების და/ან შენობის ნაწილის კლასიფიკაცია გამოყენების მთავარი მიზნის ან სპეციალური სტატუსის მიხედვით, რათა შესაძლებელი გახდეს შენობის ენერგოეფექტურობის შეფასების პროცედურები და/ან შენობის ენერგო ეფექტურობის მოთხოვნების დიფერენცირება;

373) შენობის კომპონენტი - შენობის ელემენტი ან ნაწილი;

შენიშვნა 1: ამ დოკუმენტში სიტყვა „კომპონენტი“ აღნიშნავს ორთავეს - ელემენტსა და კომპონენტს.

374) შენობის კონსტრუქცია (კონსტრუქციული ელემენტები) - შენობის შემადგენელი ყველა ფიზიკური ელემენტი, გარდა შენობის საინჟინრო-ტექნიკური სისტემებისა (მაგ. სახურავი, კედლები, იატაკი, კარები, კარიბჭეები და შიდა ტიხრები);

შენიშვნა 1: მოიცავს შენობის კონსტრუქციული ელემენტების ერთობლიობას, როგორც თერმული გარსის შიგნით, ასევე მის გარეთ და თვითონ თერმულ გარსსაც;

შენიშვნა 2: შენობის კონსტრუქციული ელემენტების ერთობლიობა განსაზღვრავს თბოგადაცემის, თერმული გარსის ჰერმეტიკურობის მახასიათებლებს და შენობის (თითქმის მთლიან) თბურ მასას, (გარდა ავეჯისა და შენობის საინჟინრო-ტექნიკური სისტემების თბური მასისა). შენობის კონსტრუქცია ასევე იცავს შენობას ქარისა და წყლის ზემოქმედებისაგან. შენობის სტრუქტურა ზოგჯერ მოიხსენიება, როგორც შენობა, საინჟინრო-ტექნიკური სისტემების გარეშე.

375) შენობის მთლიანი ენერგეტიკული მახასიათებელი - გამოთვლილი ან გაზომილი პირველადი ენერჯის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა შენობის დანიშნულებით გამოყენებისას საჭირო ენერჯიაზე მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად და ამავდროულად მოიცავს გათბობის, გაგრილების, ვენტილაციის, წყლის გაცხელებისა და განათებისთვის მოხმარებულ ენერჯიას;

376) შენობის მომსახურება - შენობის ტექნიკური სისტემებისა და მოწყობილობების მიერ უზრუნველყოფილი მომსახურება, მისაღები შიდა გარემოს ცხელი წყლის, განათების დონეებისა და შენობის გამოყენებასთან დაკავშირებული სხვა მისაღწევი მომსახურებების მიზნით;

377) შენობის მომსახურების სივრცე - შენობის ნაწილი, რომელიც შედგება ერთი ან მეტი ელემენტარული სივრცისაგან, რომელსაც ემსახურება კონკრეტული ტექნიკური სისტემა ან ქვესისტემა;

378) შენობის ნაწილი - შენობის სექცია, სართული ან ბინა, რომელიც შექმნილია ან გადაკეთებულია ცალკე გამოყენებისთვის;

379) შენობის სხვა მომსახურება - ენერგომომხმარებელი სისტემებით უზრუნველყოფილი მომსახურება;

380) შენობის ტექნიკური სისტემა - ტექნიკური დანადგარი გათბობისათვის, გაცივებისათვის, ვენტილაციისათვის, დატენიანებისთვის, გაშრობისთვის, ცხელწყალმომარაგებისთვის,

განათებისათვის, შენობის ავტომატიზაცია და კონტროლისთვის და ელექტროენერჯის გამომუშავებისთვის;

შენიშვნა 1: შენობის ტექნიკურმა სისტემამ შეიძლება დააკმაყოფილოს შენობის ერთი ან რამდენიმე მომსახურება (მაგ. გათბობა, გათბობა და ცხელწყალმომარაგება);

შენიშვნა 2: შენობის ტექნიკური სისტემა შედგება სხვადასხვა ქვესისტემებისაგან.

შენიშვნა 3. ელექტროენერჯის გამომუშავება შესაძლებელია მოიცავდეს კოგენერაციის, ქარისა და მზის ენერჯის გარდამქმნელ სისტემებს.

381) შენობის ტექნიკური ქვესისტემა - შენობის ტექნიკური სისტემის ნაწილი რომელიც ასრულებს კონკრეტულ ფუნქციას (მაგალითად სითბოს წარმოქმნა, სითბოს განაწილება, სითბოს ემისია);

382) შეფასების ზღვარი - ზღვარი, სადაც გამოითვლება ან იზომება მიწოდებული ან გაცემული ენერჯია;

383) შეფასებული ობიექტი - შენობა, შენობის ნაწილი ან შენობების კომპლექსი, რომელიც წარმოადგენს შენობის ენერგომახასიათებლების შეფასების ობიექტი წარმოადგენს ყველა სივრცეს და ტექნიკურ სისტემას, რომელმაც შესაძლოა წვლილი შეიტანოს ან გავლენა მოახდინოს შენობის ენერგომახასიათებლების შეფასებაზე; შეფასების ობიექტი შესაძლოა მოიცავდეს ერთ ან მეტ შენობის ნაწილს თუ ისინი ცალ-ცალკე არ წარმოადგენენ შენობის ენერგომახასიათებლების შეფასების ობიექტს;

შენიშვნა 1: უნდა გაიმიჯნოს, მაგალითად: დაპროექტებული შენობა, ახლად ამოწმებული შენობა, არსებული შენობა მოხმარების ფაზაში და არსებული შენობა მნიშვნელოვანი რეკონსტრუქციის შემდეგ

384) შიგა თბური მიღება - სითბო რომელსაც გამოყოფენ შენობაში მყოფი ადამიანები (მეტაბოლური სითბო) და სხვა ტექნიკური მოწყობილობები, მაგალითად საოჯახო ტექნიკა, საოფისე აღჭურვილობა და სხვა, გარდა გათბობის, გაგრილების ან ცხელი წყლის უზრუნველყოფის მიზნით მიზანმიმართულად გამოყენებული ენერჯისა;

შენიშვნა 1: ამ დოკუმენტში აღდგენითი სისტემების თბოდანაკარგები არ განიხილება როგორც შიგა თბური მიღების შემადგენელი ნაწილი.

385) შიგა ტემპერატურა ან საექსპლუატაციო ტემპერატურა - ჰაერის ტემპერატურის შეწონილი საშუალო და საშუალო რადიაციული ტემპერატურა თერმული ზონის ცენტრში;

შენიშვნა 1: საექსპლუატაციო ტემპერატურა არის ამ დოკუმენტში გამოყენებული ტერმინი.

386) ცენტრალური გაგრილება ან ცენტრალური გათბობა - ცენტრალური წყაროდან ერთიანი ქსელის გამოყენებით რამოდენიმე შენობისთვის ან ადგილისთვის თბური ენერჯის მიწოდება ორთქლის, ცხელი წყლის ან გაციებული სითხის ფორმით, სივრცის ან გათბობისა ან გაგრილების პროცესის გამოსაყენებლად;

387) ცირკულატორი - არის ცენტრიდანული ტუმბო, ტუმბოს კორპუსით ან მის გარეშე, რომლის ჰიდრავლიკური გამომავალი სიმძლავრე 1 ვტ-დან 2 500 ვტ-მდე მერყეობს და გამოიყენება გათბობის სისტემებში ან გაგრილების გამანაწილებელი სისტემის მეორად რგოლებში;

388) ცხელ წყალმომარაგებისთვის საჭირო ენერჯია - თბური ენერჯია, რომელიც საჭიროა გარკვეული რაოდენობის წყლის გასაცხელებლად, ქსელში არსებული ცივი წყლის ტემპერატურიდან, მოცემულ მიწოდების ტემპერატურამდე, ცხელი წყლის სისტემაში დანაკარგების გარეშე;

389) ცხელი წყლის სისტემით მომარაგების ზონა - სივრცეების ჯგუფი, რომლებიც მიერთებული არიან ცხელი წყლის ერთსა და იმავე განმანაწილებელთან;

390) წმინდა თბოუნარიანობა- თბოუნარიანობა რომელიც არ მოიცავს საწვავში შემავალი ნებისმიერი წყლის ორთქლის და საწვავში შემავალი წყალბადის წვის შედეგად წარმოქმნილი წყლის ორთქლის კონდენსაციის ლატენტურ სითბოს;

391) წყვეტილი გათბობა ან გაგრილება - გათბობის, ან გაგრილების რეჟიმი, სადაც ნორმალურ გათბობა გაგრილების პერიოდებს ენაცვლება პერიოდები როდესაც გათბობა გაგრილება შემცირებულია, ან არ ხდება;

392) ხარჯ-ოპტიმალური დონე - ენერგოეფექტიანობის დონე, რომელიც განაპირობებს შენობის ექსპლუატაციის მთელი პერიოდის განმავლობაში ყველაზე დაბალ დანახარჯებს;

393) ხარჯ-ოპტიმალური დონის გამოთვლის მეთოდოლოგია - ჩარჩო მეთოდოლოგია, რომელიც გამოიყენება ახალი და არსებული შენობების და შენობის ელემენტებისთვის მინიმალური ენერგეტიკული მახასიათებლების განსაზღვრის ხარჯ-ოპტიმალური დონის გამოსათვლელად;

394) ჰაერის ვენტილაციისათვის მოხმარებული ენერგია - ჰაერის მიმოცვლისა და სითბოს აღდგენისათვის, ვენტილაციის სისტემის მიერ მოხმარებული ელექტროენერგია. ეს არ მოიცავს ჰაერის წინასწარი გათბობის ან გაგრილებისთვის და ასევე დატენიანების სისტემის მიერ მოხმარებულ ენერგიას;

395) ჰაერის კონდიცირების სისტემა - იმ კომპონენტის ერთობლიობა, რომლებიც საჭიროა შენობის შიგა ჰაერის დასამუშავებლად მისაწოდებელი ჰაერის ტემპერატურის რეგულირებისათვის, ვენტილაციის (ჰაერცვლის) დონის, ტენიანობისა და ჰაერის ფილტრაციის მართვასთან შესაძლო კომბინაციით;

შენიშვნა: ვენტილაციის სისტემაში ჰაერის ტრანსპორტირებისა და სითბოს აღდგენისთვის შემავალი ელექტრო ენერგია არ განიხილება როგორც დამხმარე ენერგია, არამედ როგორც მოხმარებული ენერგია ვენტილაციისთვის.

396) ჰაერის შიგა ტემპერატურა - შიგა გარემოში არსებული ჰაერის ტემპერატურა;

397) (EPB) მომსახურება - მომსახურება, რომელიც გათვალისწინებულია შენობის ენერგომახასიათებლების შეფასებაში;

398) ენერგიის მოხმარება განისაზღვრება როგორც საჭირო ენერგია პლუს არა - აღდგენადი სისტემის დანაკარგები და დამხმარე ენერგია. მთლიანი სისტემის თბოდანაკარგები შედგება ინდივიდუალური ქვესისტემების - გენერაციის, შენახვის, ტრანსპორტირების, კონტროლის, განაწილების და ემისიის - თბოდანაკარგებისაგან. დამხმარე ენერგია გამოიყენება ტუმბოებისთვის, ვენტილატორებისთვის, კონტროლისთვის და ძალური ამძრავებისთვის სხვა ელექტროკომპონენტებისთვის (მაგ. ტრანსფორმატორი).

შენიშვნა: იხილეთ შენობის მომსახურების განმარტება. მაგალითი - გათბობის, გაგრილების, ვენტილაციის, დატენიანების, გაშრობის, ცხელი წლის და განათების მიზნებისათვის მოხმარებული ენერგია

399) საქართველოს სტანდარტი (სსტ) – საჯარო სამართლის იურიდიული პირის – საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს მიერ რეგისტრირებული სტანდარტი, რომელიც შეიძლება მიღებულ იქნას როგორც საერთაშორისო ან რეგიონალური სტანდარტის საფუძველზე, ისე შესაბამისი ტექნიკური კომიტეტის მიერ“.

ცხრილი 2. სახელმძღვანელოსათვის მნიშვნელოვანი განმარტებანი და სიმბოლოები

Symbol	რაოდენობის ერთეული	ერთეული
--------	--------------------	---------

სიმბოლო		
A	ფართობი	მ^2
a_{sol}	ზედაპირის მიერ მზის რადიაციის შთანთქმის კოეფიციენტი	-
a	უტოლიზაციის ფაქტორის რიცხვითი პარამეტრი	-
b	ტემპერატურის შემცირების ფაქტორი	-
C	თბოტევადობა	$\text{ჯტ}\cdot\text{სთ}/\text{K}$
c	კუთრი თბოტევადობა	$\text{ჯ}/(\text{კგ}\cdot\text{K})$
D	სიღრმე	მ
d	სისქე	მ
F, f	ფაქტორი, ფრაქცია	-
G	ტენის ნაკადი	$\text{კვ}/\text{წამში}$
g	საერთო მზის ენერჯიის გადაცემის კოეფიციენტი	-
H	სიმაღლე	მ
H	თბოგადაცემის კოეფიციენტი	$\text{ჯტ}/\text{K}$
H_{sol}	(დაგროვებული/აკუმულირებული,, თვიური) მზის რადიაცია	$\text{კვტ}\cdot\text{სთ}/\text{მ}^2$
h	ზედაპირის თბოგადაცემის კოეფიციენტი	$\text{ჯტ}/(\text{მ}^2\cdot\text{K})$
h	(ნაწილობრივი) სიმაღლე	მ
h	ფარული სითბო	$\text{ჯ}/\text{კგ}$
I_{sol}	მზის დასხივება	$\text{ჯტ}/\text{მ}^2$
L, l	სიგრძე	მ
N	ნომერი	-
Q	სითბოს რაოდენობა	$\text{კვტ}\cdot\text{სთ}$
q	სითბოს ნაკადის სიმკვრივე	$\text{ჯტ}/\text{მ}^2$
q_v	(მოცულობითი) ჰაერის ნაკადი	$\text{მ}^3/\text{სთ}$
R	თერმული წინაღობა	$\text{მ}^2\cdot\text{K} / \text{ჯტ}$
T	თერმოდინამიკული ტემპერატურა	K
t	დრო	სთ

U	თბოგადაცემის კოეფიციენტი (თერმული გადაცემის სახით)	$\text{ვტ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{K})$
V	მოცულობა	მ^3
W	სიგანე	მ
w	(ნაწილობრივი) სიგანე	მ
w	წონის ფაქტორი	-
x	ტენშემცველობა	$\text{კგ}/\text{კგ}$ მშრალი ჰაერი
Z	ზონა	-
α_{sol}	მზის სიმაღლის კუთხე ჰორიზონტზე	$^{\circ}$
β	დახრის კუთხე	$^{\circ}$
γ	აზიმუთი	$^{\circ}$
γ	თერმული ბალანსის თანაფარდობა	-
δ	(მზის) გადახრა	$^{\circ}$
ε	ზედაპირის გრძელტალღოვანი რადიაცია	-
η	ეფექტურობა, უტილიზაციის კოეფიციენტი	-
θ	ტემპერატურა გრადუს-ცელსიუსი	$^{\circ}\text{C}$
φ	ფარდობითი ტენიანობა	$\%$
φ	განედი	$^{\circ}$
φ_{sol}	მზის აზიმუტი	$^{\circ}$
λ	თბოგამტარობა	$\text{ვტ}/(\text{მ} \cdot \text{K})$
ν	მოცულობითი ტენიანობა (ტენის და მოცულობის შეფარდება	$\text{კგ}/\text{მ}^3$
ρ	სიმკვრივე	$\text{კგ}/\text{მ}^3$
σ	სტეფან-ბოლცმანის მუდმივა	$\text{ვტ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{K}^4)$
τ	დროის მუდმივი	სთ^a
Φ	თბური ნაკადის მაჩვენებელი, თბური სიმძლავრე	ვტ
χ	წერტილოვანი თბოგადაცემა	$\text{ვტ}/\text{K}$
ψ	ხაზოვანი თბოგადაცემა	$\text{ვტ}/(\text{მ} \cdot \text{K})$

შენიშვნა 1: მეთოდოლოგიისთვის ცხრილში 2 აღნიშნულ "U" თბოგადაცემის კოეფიციენტს $[\text{ვტ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{K})]$ იგივე ფიზიკური განმარტება და სიდიდე აქვს, როგორც სიმბოლო "K"-ს SNI PS-ის სამშენებლო ნორმებსა და საბჭოთა სამშენებლო ნორმებში.

შენიშვნა 2: მეთოდოლოგიის დარჩენილ ნაწილში ყველა საზომი ერთეული იქნება მოცემული ლათინური ასოებით, რომელიც ემყარება ერთეულთა საერთაშორისო სისტემას (SI) და მოცემულია ცხრილში 3

ცხრილი 3.

ქვეინდექსები	ტერმინი	ქვეინდექსები	ტერმინი	ქვეინდექსები	ტერმინი
a	air საჰაერო	ht	heat transfer თბოგადაცემა	re	radiative external (~r;e) გარე რადიაცია
A	appliances ^a მოწყობილობები ^a	HVAC	heating, ventilation, conditioning გათბობა, ვენტილაცია, კონდიციონირება	red	reduced შემცირებული
adj	adjusted დაზუსტებული	i	Internal შიგა	ri	radiative internal (~r;i) შიგა რადიაციული
ahu	air handling unit ჰაერის დამუშავების/ავენტილაციო დანადგარი	in	input შეყვანა/მიწოდება	rvd	recovered აღდგენილი
alt	altitude სიმაღლე	i,j,k,z,m,n	indexes ინდექსები	s	surface ზედაპირი
an	annual წლიური	int	internal or indoor შიგა	se	surface external გარე ზედაპირი
aux	auxiliary დამხმარე	interm	intermittent წყვეტილი	set	set-point მისაღწევი პარამეტრი
avg	time average გასაშუალოებული დრო	iu	from thermally conditioned (internal) to thermally unconditioned zone თერმული კონდიციონირებადი შიდა სივრციდან თერმულ	sh	shading დაჩრდილვა

			არაკონდიციონირება დ ზონაში		
C	cooling capacity ^a , გაგრილება, ^a თბოტევადობა	L	lighting ^a განათება	sht	shutter დარაბები
C,nd	cooling need, or building need for cooling საჭირო ენერჯია გაგრილებისთვის	lat	latent ფარული	si	surface internal შიდა ზედაპირი
c	structure, construction element სტრუქტურა, სამშენებლო ელემენტი	ld	load დატვირთვა	sol	solar მზის
c	convection, convective' კონვექცია	lim	limited შეზღუდული	spec	specific სპეციფიური/კუთრი
calc	calculation, calculated ანგარიში, განგარიშებული	lr	long-wave radiation გრძელტალღოვანი რადიაცია	ss	subsystem, ქვესისტემა,
ce	convective external ($\dot{c};e$) გარე კონვექციური	ls	loss დანაკარგი	stc	thermally conditioned space თერმული კონდიციონირებული სივრცე
ci	convective internal ($\dot{c};i$) შიგა კონვექციური	m, m	monthly, designated month ყოველთვიური, განსაზღვრული თვე	sup	supply მომარაგება
cont	continuous განგრძობადი	m	mass related con- ductance or capacitance	sys	system სისტემა

			მასასთან დაკავშირებული გამტარობა ან ტევადობა		
cu	from thermally conditioned to thermally unconditioned zone თერმული კონდიციონირე ბად სივრციდან თერმულ არაკონდიციონირე ბად ზონაში	mn	mean მნიშვნელობა	T	thermal ^a თერმული
cw	curtain walling შეკიდული კედლები	n	normal to surface პერპენდიკულარ ულად ზედაპირთან მიმართებაში	t	time დრო
d	door, design, direct კარი, დიზაინი, პირდაპირი	nd	need საჭიროება	tb	thermal bridge თბური ხიდი
day	daily დღიური	nlim	unlimited შეუზღუდავი	tel	transparent element გამჭვირვალე ელემენტი
DHU	dehumidificatio n ^a გამოშრობა	noc	unoccupied period არასამუშაო დრო	tot	total ჯამური
dif	diffuse დიფუზიური	nrbl	non-recoverable არა-აღდგენადი	tr	transmission (heat transfer) გადაცემა (თბოგადაცემა)
dir	direct პირდაპირი	nren	non-renewable არა- განახლებადი	u	unconditioned არაკონდიციონირე ბული
dis	distribution განაწილება	nrvd	non-recovered აღუდგენადი		
e	External, exterior ორ	obst	obstacles დაბრკოლებები	UC	undersizing cooling system

	outdoor გარე				გაგრილების სისტემის შემცირებული პარამეტრები
eff	effective ეფექტური	oc	occupants შენობაში მყოფი ადამიანები	ue	from unconditioned to external environment არაკონდიცირება დი სივრციდან გარე გარემოში
el	element, electricity ელემენტი, ელექტროენერგ ია	occ	occupied period დატვირთვის პერიოდი	UH	undersizing heating system გათბობის სისტემის შემცირებული პარამეტრები
em	emission ემისია	oel	opaque element გაუმჭვირვალე ელემენტი	use	useful სასარგებლო
fin, finr, fins	(side) fin (left, right, both)(მხარე) წიბო (მარცხენა, მარჯვენა, ორივე)	OH	overheating გადახურება	vi	virtual ვირტუალური
fl	floor იატაკი	op	operative ოპერირებული	ve	ventilation (heat transfer) ვენტილაცია (თბოგადაცემა)
fr	frame ჩარჩო	op	opaque გაუმჭვირვალე	W	hotwater(asenergy service) ^a ცხელი წყალი (როგორც ენერგომომსახურ ება) ^a
gr	ground მიწა	ovh	overhang გადმოკიდებულ ი	w, wi	window ფანჯარა

gl	glazing, glazed element შემინვა, შემინვის ელემენტი	pl	layer ფენა	we	water evaporation წყლის აორთქლება
gn	gains მიღება	proc	processes პროცესები	zt	thermal zone თბური ზონა
H	heating ^a გათბობა	p	projected დაპროექტებულ ი	ztc	thermally conditioned zone თერმული კონდიცირებული ზონა
h	hourly საათობრივი	pl	plane, layer სიბრტყე, ფენა	ztu	thermally unconditioned zone თერმული არაკონდიცირებუ ლი ზონა
hru	heat recovery unit სითბოს აღმდგენი დანადგარი (რეკუპერატორ ი)	r	radiation, radiative რადიაცია, რადიაციული	y, z	zone number ზონის ნომერი
HU	humidification ^a დატენიანება	ren	renewable განახლებადი	⊥	perpendicular მართობული
H,nd	heating need, or building need for heating საჭირო ენერგია გათბობისთვის	rb1	recoverable აღდგენადი		
^a დაკავშირებულია შენობის ენერგომომხმარების ტიპთან (ენერგომომსახურება)					

მუხლი 4. გამოთვლის პროცედურული სქემა და ძირითადი საფუძვლები

1. ენერგეტიკული (სითბოს) ბალანსი შენობის ზონის დონეზე მოიცავს შემდეგ ელემენტებს:

- ა) თბოგადაცემა კონდიცირებულ ზონას/ებს და გარე გარემოს შორის, რომელიც დაფუძნებულია კონდიცირებული ზონის ტემპერატურასა და გარე ტემპერატურას შორის სხვაობაზე;
- ბ) ვენტილაციის გზით თბოგადაცემა (ბუნებრივი ვენტილაციის ან მექანიკური ვენტილაციის სისტემის მეშვეობით), რომელიც დაფუძნებულია კონდიცირებული ზონის ტემპერატურასა და მიწოდების ჰაერის ტემპერატურას შორის სხვაობაზე;
- გ) ტრანსმისიის და ვენტილაციის გზით თბოგადაცემა მიმდებარე ზონებს შორის, რომელიც დაფუძნებულია კონდიცირებული ზონის ტემპერატურასა და მიმდებარე ზონაში შიდა ტემპერატურას შორის სხვაობაზე;
- დ) შიგა სითბოს მიღება (უარყოფითი მიღების ჩათვლით), მაგალითად ადამიანებიდან, მოწყობილობებიდან, განათებიდან;
- ე) მზის სითბოს მიღება (გამჭვირვალე ელემენტების მეშვეობით - ფანჯრები, და შენობის გაუმჭვირვალე ელემენტების გზით);
- ვ) სითბოს შენახვა ან დაგროვილი სითბოს გაშვება შენობის მასის (სტრუქტურის) ნაწილიდან; საჭირო ენერგია გათბობისთვის: ზონის გათბობის შემთხვევაში, გათბობის სისტემა სითბოს აწვდის იმისათვის, რომ შიგა ტემპერატურა ავიდეს აუცილებელ მინიმალურ დონეზე (მისაღწევი სიდიდე სითბოსთვის);
- ზ) საჭირო ენერგია გაგრილებისთვის: ზონის გაგრილების შემთხვევაში, გაგრილების სისტემა განდევნის სითბოს იმისათვის, რომ შიგა ტემპერატურა დაიწიოს აუცილებელ მოთხოვნილ მაქსიმალურ დონემდე (მისაღწევი სიდიდე გაგრილებისთვის).

2. ენერგეტიკული ბალანსი შენობის საინჟინრო-ტექნიკური სისტემების დონეზე

შენობისთვის საჭირო ენერგიის მიწოდება გათბობისთვის და გაგრილებისთვის და სხვა სერვისებისთვის ხდება გათბობისა და გაგრილების სისტემების და სხვა შესაბამისი სისტემების ენერგიის მიწოდების ხარჯზე. სისტემის დონეზე, გათბობისა და გაგრილების ენერგეტიკული ბალანსი, საჭიროების შემთხვევაში, მოიცავს:

- ა) საჭირო ენერგიას და მის მოხმარებას შენობის ზონის გათბობისთვის და გაგრილებისთვის;
- ბ) საჭირო ენერგიას და მის მოხმარებას საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლისთვის;
- გ) მოხმარებულ ენერგიას განათებისთვის;
- დ) ენერგიას განახლებადი ენერგოსისტემებიდან;
- ე) როგორც სივრცის გათბობის და გაგრილების სისტემების, ისე სხვა შესაბამისი სისტემების გენერაციას, შენახვას, განაწილებას, ემისიას, კონტროლს, თბურ დანაკარგებს;
- ვ) სივრცის გათბობის და გაგრილების სისტემებისთვის მიწოდებულ ენერგიას;
- ზ) ცენტრალური სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გათბობისთვის და გაგრილებისთვის მიწოდებულ ენერგიას, ტრანსპორტირების, თერმული დანაკარგების და კონტროლის ჩათვლით;
- თ) ენერგიის განახლებადი წყაროებიდან მიწოდებულ ენერგიას;
- ი) სპეციალური: სივრცის გათბობის და გაგრილების სისტემებიდან (მაგ: კოგენერაციის დანადგარიდან ექსპორტირებული ელექტროენერგია) ან ენერგიის განახლებადი წყაროებიდან ენერგიის გაცემას;
- კ) სისტემების ენერგეტიკული ბალანსი ასევე მოიცავს სისტემებში აღდგენილ ენერგიას;

3. საჭირო ენერჯის გამოთვლის მეთოდი:

- ა) გათბობის და გაგრილების რეჟიმის საჭირო ენერჯისთვის ეს დოკუმენტი იზიარებს გამოთვლის ყოველთვიურ პროცედურებს (სტტ ენ ისო 52016-1-ის შესაბამისად), შენობის თერმული ბალანსის ან შენობის თერმული ზონის გამოთვლას, სადაც გამოთვლის ინტერვალი (დროის ნაბიჯი) არის ერთი თვე.
- ბ) რადგან გამოყენების და ვარაუდის პირობები (მაგალითად: შიგა ტემპერატურა, ვენტილაციის მოცულობა) შეიძლება განსხვავებული იყოს დღეების განმავლობაში გათბობის და გაგრილების საჭიროებებიდან გამომდინარე, ამიტომ ყოველი თვისთვის გამოიყენება ორი დამოუკიდებელი გამოთვლა: პირველ რიგში გათბობისთვის საჭირო ენერჯის გამოთვლა, გათბობის სავარაუდო პირობების გამოყენებით და მეორე რიგში, გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯის გამოთვლა, გაგრილების სავარაუდო პირობების გამოყენებით (5.2.2. - სტტ ენ ისო 52016-1-ის საფუძველზე).
- გ) დინამიკური ეფექტი გათვალისწინებულია კორექტირებისა და შესწორების კოეფიციენტებით და, ძირითადად, განზომილების გარეშე (უგანზომილებო) უტილიზაციის კოეფიციენტით.
- დ) გათბობის რეჟიმისთვის მეთოდოლოგია იცავს ყოველთვიურ გამოთვლის პროცედურებს სითბოს მიღების უტილიზაციის კოეფიციენტის გამოყენებით.
- ე) გაგრილების რეჟიმისთვის მეთოდოლოგია იცავს ყოველთვიურ გამოთვლის პროცედურებს სითბოს გადაცემის უტილიზაციის კოეფიციენტის გამოყენებით (ცნობილია როგორც: “დანაკარგების უტილიზაციის ფაქტორი”).
- ვ) გათბობისთვის და გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯის გამოსათვლელად გათვალისწინებულია უსასრულო ხელმისაწვდომი ენერჯია.
- ზ) ყოველთვიური გამოთვლის შედეგები მოცემულია კვტ.სთში და ყოველწლიური შედეგები წარმოდგენილი უნდა იყოს წლისთვის განკუთვნილ ვადებში - კვტ.სთ-ში და საჭიროების შემთხვევაში - სასარგებლო ფართობის გათვალისწინებით - კვტ.სთ/მ²
- თ) ეს მეთოდოლოგია გამოიყენება შენობების დაპროექტების ეტაპზე, მშენებლობის დასრულების შემდეგ ახალ შენობებსა და ექსპლუატაციაში მყოფ შენობებში

მუხლი 5. შენობების საზღვრების გამოთვლა

1. გათბობისთვის და/ან გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯის გამოსათვლელად შენობის ან თერმული ზონების საზღვარი შედგება შენობის ყველა ელემენტისგან, რომელიც ყოფს გათვალისწინებულ კონდიციურებულ სივრცეს ან სივრცეებს გარე გარემოსგან (ჰაერი, მიწა ან წყალი) ან მიმდებარე შენობებისგან ან არა კონდიციურებულ სივრცეებისგან.
2. ზონებად დაყოფის ა) გამარტივებისთვის, სადაც ეს შესაძლებელია, შეფასებული ობიექტი განხილული უნდა იყოს, როგორც ერთი თერმული ზონა. ენერგოსერტიფიცირების და შესაბამისობის დადასტურების მიზნით, ნებადართულია, შენობების როგორც ერთ-ზონიან ობიექტებად გამოთვლა. სხვა შემთხვევებში, შენობა უნდა დაიყოს სხვადასხვა თერმულ ზონად და თითოეული ზონის გათბობისთვის და გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯის გამოთვლა უნდა მოხდეს ცალკე.
 - ბ) თუ შენობა დაყოფილია სხვადასხვა ზონად, თითოეული ზონის გამოთვლა უნდა მოხდეს დამოუკიდებლად, თითოეული ზონისთვის აღნიშნული ერთ-ზონის პროცედურის გამოყენებით და ზონებს შორის ადიაბატური საზღვრების გათვალისწინებით.

ეს პროცედურა განისაზღვრება, როგორც თერმული კავშირის არ მქონე ზონებს შორის მრავალ-ზონიანი გამოთვლა. ასეთ შემთხვევაში შიგა სითბოს გაცვლა თერმული გადაცემისა და ვენტილაციის და ჰაერის ცირკულაციის გზით თერმულად კონდიცირებულ ზონებს შორის არ არის გათვალისწინებული.

3. ობიექტის თერმულ ზონად დაყოფა მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

ა) სივრცეებს შორის დიდი ღრეჩოების შემთხვევაში ან ხშირად ღია კარებს შორის, სივრცეები ერთიანდება ერთ თერმულ ზონაში.

ბ) თერმული ზონა დაყოფილია ისე, რომ თერმული ზონა შეიცავს მხოლოდ იმ სივრცეებს, რომლებსაც აქვთ შესაბამისი მომსახურების ერთი და იგივე კომბინაცია.

გ) მიმდებარე თერმულად კონდიცირებული ზონები შეიძლება გაერთიანდეს ერთ ზონაში, თუ გამოყენების თერმული პირობები არის იგივე ან მსგავსი.

დ) სისტემის კონკრეტული გამოთვლის შემთხვევაში შეიძლება საჭირო გახდეს თერმული ზონის დაყოფა შესაბამისი სისტემური სტანდარტების წესებიდან გამომდინარე (ასეთის არსებობის შემთხვევაში), თერმულ ზონაში სისტემის ან ქვესისტემის კონკრეტული ჰომოგენურობის მიზნით.

ე) თერმული ზონის დაყოფა უნდა მოხდეს ისე, რომ თერმულ ბალანსში თერმული ზონა გარკვეულწილად ერთგვაროვანი იყოს. გაგრილების არსებობის შემთხვევაში კრიტერიუმები უფრო მკაცრია.

ვ) მიმდებარე თერმული ზონები შეიძლება გაერთიანდნენ.

თ) მცირე თერმული ზონა შეიძლება გაერთიანდეს (ხელახლა შეუერთდეს) მიმდებარე თერმულ ზონასთან, თუ მას ექნება იგივე სერვისის კომპლექტი, მაგრამ გამოყენების განსხვავებული პირობები.

თ) ძალიან მცირე თერმული ზონა შეიძლება გაერთიანდეს (ხელახლა შეუერთდეს) მიმდებარე თერმულ ზონასთან მაშინაც კი, თუ მას ექნება სერვისის განსხვავებული კომპლექტი.

ი) მცირე, არაკონდიცირებული სივრცეები შეიძლება შეტანილ იქნეს კონდიცირებულ ზონაში, მაგრამ ამ შემთხვევაში ისინი განიხილება როგორც კონდიცირებული ზონები.

4. შენობის თერმულ ზონებად დაყოფა არ არის საჭირო, თუ ყველა შემდეგი პირობა ვრცელდება შენობის შიგნით არსებულ სივრცეებზე;

ა) სივრცის გასათბობად მისაღწევი ტემპერატურა განსხვავდება არაუმეტეს 4 K;

ბ) სივრცეების გაგრილება არ ხდება მექანიკურად ან გრილდება მექანიკურად, მაგრამ სივრცის გაგრილებისთვის მისაღწევი ტემპერატურა განსხვავდება არაუმეტეს 4 K;

გ) სივრცეების გაგრილება ხდება გათბობის იგივე სისტემით (არსებობის შემთხვევაში) და გაგრილების იგივე სისტემით (არსებობის შემთხვევაში), შესაბამისი სტანდარტების მიხედვით გათბობის და გაგრილების სისტემების შესახებ, რომლებიც განსაზღვრული მე-3 პუნქტში;

დ) თუ არსებობს ვენტილაციის სისტემა ან სისტემები და სივრცის ფართობის სულ ცოტა 80%-ს ემსახურება იგივე სავენტილაციო სისტემა (მაშინ სხვა სივრცეებში მომსახურება გათვალისწინებულია მთავარი ვენტილაციის სისტემის მეშვეობით);

ე) სივრცეებში ვენტილაციის რაოდენობა, ფართობის კვადრატულ მეტრზე (მ²/სთ), ფართობის 80%-ზე 4-ჯერ ნაკლებია, ან სივრცეებს შორის კარები სავარაუდოდ ხშირად გაიღება;

ვ) თუ ამ პირობებიდან არ გამოიყენება ერთი ან მეტი პირობა, შენობა იყოფა სხვადასხვა ზონადისე, რომ ყველა პირობა გავრცელდეს ინდივიდუალურ ზონებზე. დამატებითი დაყოფა ნებადართულია;

ზ) თუ ჩატარებული ენერგეტიკული მახასიათებლის შეფასება მოითხოვს მეტ სიზუსტეს (მაგალითად: საინვესტიციო პროექტისთვის ან თუ დამკვეთი ითხოვს კონკრეტულ სიზუსტეს) ან გათბობის ან გაგრილების რეჟიმის თბური ბალანსის თანაფარდობაში მოსალოდნელია დიდი სხვაობა, მაშინ ნებადართულია შენობის მეტ ზონებად დაყოფა;

თ) სადაც შესაძლებელია, შეფასებული ობიექტი უნდა განიხილებოდეს როგორც დამოუკიდებელი მომსახურების ფართობი ყოველი მომსახურებისთვის. სხვა შემთხვევებში, ერთი ან მეტი მომსახურება საჭირო იქნება, რომ შეფასებული ობიექტი დაიყოს სხვადასხვა მომსახურების ზონად შენობის საინჟინრო-ტექნიკური სისტემების სირთულიდან გამომდინარე.

ი) საექსპლუატაციო ფართობი შეიძლება მოიცავდეს ოთახებს, ოთახების ჯგუფს, მთლიან შენობას ან ოთახების ნაწილს. საზღვარი არ უნდა იყოს არსებითი საზღვარი;

კ) ზონირების საკითხი განხილულია გამოთვლის ეროვნული პროგრამული უზრუნველყოფის ტექნიკურ დოკუმენტში, რომელიც იძლევა დამატებით სპეციფიკაციებს. დოკუმენტში, ასევე, მოცემულია მკაფიო სპეციფიკაციები ტერმინების „პატარა“ და „ძალიან პატარა“ შესახებ.

5. დადგენილი პრაქტიკის თანამხად, თერმულად არაკონდიცირებული ზონა შეიძლება დაიყოს შემდეგი სახით:

ა) გარე არაკონდიცირებული ზონა „ztue“: შიგა მხარე აღებულია როგორც თერმული გადაცემის საზღვარი.

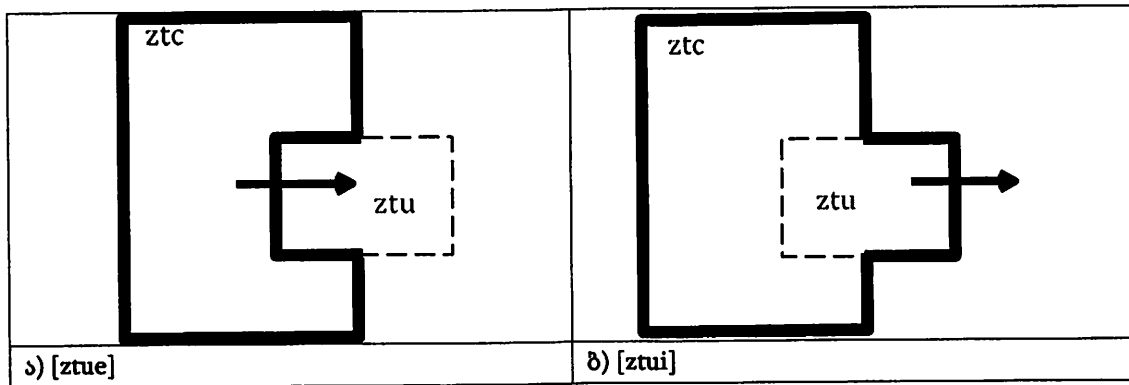
ბ) შიგა არაკონდიცირებული ზონა „ztui“: გარე მხარე აღებულია როგორც თერმული გადაცემის საზღვარი.

6. გარე არაკონდიცირებული ზონა შეიძლება იყოს სტანდარტული ტიპის. შიგა არაკონდიცირებული ზონა გამოიყენება, როდესაც შესაძლებელია გარე ელემენტების გეომეტრიის და თბური მახასიათებლების უფრო ზუსტად განსაზღვრა; მაშინ კონსტრუქციის შიგა ელემენტები და შიგა სითბოს და მზის სითბოს მიღება არ დომინირებს. შიგა ტიპის ზონა არ გამოიყენება მნიშვნელოვანი სითბოს მიღების მქონე მზის სივრცეებისთვის ან ატრიუმებისთვის.

7. შესწორების კოეფიციენტი საჭიროა თერმულად არაკონდიცირებული ზონის ეფექტის გასათვალისწინებლად, რომელიც მდებარეობს თერმულად კონდიცირებული ზონის მიმდებარედ. ერთზე მეტი თერმულად არაკონდიცირებული ზონის შემთხვევაში, აგრეთვე არსებობს გავრცელების კოეფიციენტის საჭიროება. შესწორების და განაწილების კოეფიციენტების გამოთვლის პროცედურები მოცემულია მე-9 მუხლის მე-6 პუნქტში - შესწორების კოეფიციენტი bztu,k,m.

გამოთვლის პროცედურები, რომლებიც ეხება შიგა და მზის სითბოს მიღების მქონე თერმულად არაკონდიცირებულ ზონებს მოცემულია მე-11 (შიგა სითბოს მიღება) და მე-12 მუხლებში (მზის სითბოს მიღება).

ნახაზი 2. — თერმულად არაკონდიცირებული მიმდებარე ზონების ტიპები



8. ერთი ზონის გამოთვლა ხორციელდება :

ა) შენობებისთვის ან შენობის ნაწილისთვის, სადაც შენობის ნაწილები განსაკუთრებით თერმულად არაკონდიცირებულია (მაგ: დიდი ან/და საძინებლები (master bedroom), კაბინეტი, „ზომიერად კონდიცირებული“ სივრცეები), გათბობის მისაღწევი ტემპერატურა შეიძლება შესწორდეს და გამოითვალოს როგორც ერთი ზონისთვის. ენერგოსერტიფიცირებისთვის და სამშენებლო კოდექსთან შესაბამისობის დადასტურების მიზნით, გამოთვლისთვის გამოყენებულ უნდა იქნეს შესწორებული მისაღწევი ტემპერატურის სტანდარტული მნიშვნელობები (მაგალითად: $\theta_{int,set,H,ztc}$ განტოლებაში (0.14) მოცემულია მუხლი მე-15 მუხლის „1“ ქვეპუნქტში მისაღწევი ტემპერატურა (set-points) და ტემპერატურის ავტომატურად რეგულირების რეჟიმი (set-backs)

ბ) გაგრილებისთვის, მთლიანი შენობის ან შენობის ნაწილის მისაღწევი ტემპერატურა, რომელიც გამოითვლება როგორც ერთი ზონა ztc , გათვალისწინებულია, რომ თერმულად კონდიცირებული სივრცეებისთვის უნდა იყოს მისაღწევი ტემპერატურის ტოლი.

მუხლი 6. მრავალზონიანი გამოთვლა თერმული კავშირის არმქონე ზონებს შორის

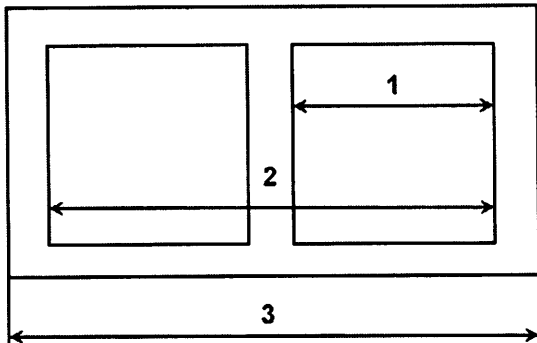
1. ზონებს, რომლებსაც აქვთ გათბობის და გაგრილების ერთნაირი სისტემა, გათბობისთვის და გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია არის ცალკეული ზონებისთვის გამოთვლილი თითოეული საჭირო ენერგიის ჯამი ((ვარიანტი C - სტტ ენ სო 52016-1).
2. ზონებს, რომლებსაც არ აქვთ გათბობის და გაგრილების ერთნაირი სისტემა, შენობისთვის მოხმარებული ენერგია არის ცალკეული ზონებისთვის გამოთვლილი მოხმარებული ენერგიის ჯამი. (ვარიანტი C - სტტ ენ სო 52016-1).

მუხლი 7. თერმული ზონის და თერმული გარსის ზომის განსაზღვრა

1. თითოეული თერმული ზონის სასარგებლო ფართობი, $A_{use,ztc}$, არის ფართობი, რომელიც ტოლია შენობის საზღვრის ფარგლებში არსებული ყოველი სივრცის სასარგებლო ფართობის ჯამის, განსაზღვრული გარე განზომილებების მეშვეობით.
2. სასარგებლო ფართობი ერთნაირად განისაზღვრება ყოველი გამოსათვლელი ზონისთვის. ყველა ზონის სასარგებლო ფართობის ჯამი უნდა იყოს შენობის სასარგებლო ფართობის ტოლი. ზონებს/სივრცეებს შორის საზღვარი განისაზღვრება, როგორც დაყოფის შიგნით შუა ხაზი/ მათ შორის შეერთება. თბური გარსი, გადაცემის გზით სითბოს გადატანა, თბური ხიდები და მზის ენერგიის მიღება გამოითვლება გარე განზომილებების გამოყენებით.

3. თითოეული თერმული ზონის ჰაერის მოცულობა, $V_{int,zc}$, ტოლია შენობის საზღვრის ფარგლებში არსებული ყოველი სივრცის ჰაერის მოცულობის ჯამის და ეფუძნება შიგა განზომილებებს.

ნახაზი 3 — განზომილების სისტემების ტიპები



მნიშვნელობები

1 - შიგა განზომილება

2 - მთლიანი შიგა განზომილება

3 - გარე განზომილება

4. პროგრამული უზრუნველყოფის ტექნიკური დოკუმენტი ადგენს განზომილებების, ფართობებისა და მოცულობების დეტალურ განსაზღვრებებს.

მუხლი 8. შენობის სივრცის გათბობისა და გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია

1. წინამდებარე სამართლებრივი აქტის მიზნებისათვის, შენობის ზონისთვის გათბობისა და გაგრილებისთვის ყოველთვიური საჭირო ენერგის გაანგარიშების პროცედურა მოცემულია შემდეგ ჩამონათვალში:

- ა) შიგა პირობების გამოთვალეთ შიგა პირობების შესაბამისად, ხოლო გარე კლიმატური პირობები - კლიმატის შესახებ დოკუმენტის დანართის F შესაბამისად;
- ბ) თბოგადაცემის მახასიათებლები გამოითვლება თბოგადაცემის ნაწილის შესაბამისად;
- გ) ვენტილაციის გზით თბოგადაცემის მახასიათებლები გამოითვლება ვენტილაციის გზით სითბოს გადაცემა ნაწილის შესაბამისად;
- დ) შიდა (შენობაში) სითბოს მიღება გამოითვლება შიდა სითბოს მიღება ნაწილის შესაბამისად;
- ე) მზის სითბოს მიღება გამოითვლება მზის სითბოს მიღება ნაწილის შესაბამისად;
- ვ) დინამიური პარამეტრები გამოითვლება დინამიური პარამეტრები ნაწილის შესაბამისად;
- ზ) საბოლოო საჭირო ენერგია გამოითვლება ნაწილი გათბობისთვის და გაგრილებისთვის საჭირო ენერგიის შესაბამისად.

გათბობისა და გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია განისაზღვრება 12 თვიანი გათბობის და 12 თვიანი გაგრილების რეჟიმის გამოთვლის გზით და ყველა მათგანს გააჩნია საკუთარი პარამეტრების მნიშვნელობები (მაგ.: ვენტილაცია, სითბოს აღდგენა და სხვა).

2. გათბობისთვის და გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია:

ა) სივრცის გათბობისთვის საჭირო ენერგიის $Q_{H,nd}$, გამოთვლა ხდება, სტტ ენ ისო 52016-1-ის საფუძველზე, თერმული ბალანსის ძირითადი განტოლების გზით:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn} \quad (0.1)$$

მისი მოდიფიცირების შემდეგ, თითოეული თერმულად კონდიცირებული ზონის) “ztc” და თითოეული თვისთვის m, სივრცის გასათბობად ყოველთვიური საჭირო ენერგია, $Q_{H;nd;ztc;m}$, გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{H;nd;ztc;m} = Q_{H;ht;ztc;m} - \eta_{H;gn;ztc;m} Q_{H;gn;ztc;m} \quad (0.2)$$

თვეების განმავლობაში ხანგრძლივად გამოუყენებლობის შემთხვევაში ის უნდა შესწორდეს მოცემული 2 -დან ერთ-ერთი განტოლებით:

$$\text{თუ } \gamma_{H;ztc;m} \leq 0 \text{ და } Q_{H;gn;ztc;m} > 0 \quad Q_{H;nd;ztc;m} = 0 \quad (0.3)$$

$$\text{თუ } \gamma_{H;ztc;m} > 2,0 \quad Q_{H;nd;ztc;m} = 0 \quad (0.4)$$

სადაც (შენიშვნის ყველა ზონისა ყოველი თვისთვის):

- $\gamma_{H;ztc;m}$ გათბობის რეჟიმის თერმული ბალანსის თანაფარდობა განზომილების გარეშე, მიღების უტილიზაციის ფაქტორი გათბობისთვის განსაზღვრების შესაბამისად
- $Q_{H;ht;ztc;m}$ გათბობის რეჟიმის მთლიანი თბოგადაცემა (გადაცემა, ინფილტრაცია და ვენტილაცია), განსაზღვრული მთლიანი თბოგადაცემა და სითბოს მიღების შესაბამისად-კვტ.სთ
- $Q_{H;gn;ztc;m}$ მთლიანი სითბოს მიღება მზის რადიაციიდან ან და შიდა - განათებიდან, მოწყობილობებიდან და ადამიანებისაგან, განსაზღვრული მთლიანი თბოგადაცემა და სითბოს მიღების შესაბამისად -კვტ.სთ;
- $\eta_{H;gn;ztc;m}$ განზომილების გარეშე მიღების უტილიზაციის კოეფიციენტი, განსაზღვრული მიღების უტილიზაციის ფაქტორი გათბობისთვის Error! Reference source not found.- შესაბამისად.

ბ) გათბობის ცვალებადი მისაღწევი პარამეტრის - ტემპერატურის ან/და გამორთული მდგომარეობის (პერიოდული გათბობის) შემთხვევაში, ტემპერატურის გაანგარიშება უნდა მოხდეს პერიოდულ გათბობაში შესწორების შეტანის შესაბამისად.

გ) თვეების განმავლობაში ხანგრძლივი არ გამოყენების შემთხვევაში $Q_{H;nd;ztc;m}$, შენობაში ადამიანების არყოფნის პერიოდში გათბობის და გაგრილების რეჟიმში შესწორებების შეტანის - ის შესაბამისად.

გათბობისთვის წლიური საჭირო ენერგია, $Q_{H;nd;ztc;an}$ - კვტ.სთ, თბურად კონდიცირებული ზონისთვის “ztc”, გამოითვლება ფორმულით, რომელიც აჯამებს ყველა თვეს:

$$Q_{H;nd;ztc;an} = \sum_{m=1}^{12} Q_{H;nd;ztc;m} \quad (0.5)$$

3. გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია:

ა) სივრცის გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია $Q_{C;nd}$, გამოითვლება, - სტტ ენ ისო 52016-1-ის საფუძველზე გაგრილებისთვის თერმული ბალანსის ძირითადი განტოლებით:

$$Q_{C;nd} = Q_{C;gn} - \eta_{C;ht} \cdot Q_{C;ht} \quad (0.6)$$

მისი მოდიფიცირების შემდეგ, თითოეული თერმულად კონდიცირებული ზონის “ztc” და თითოეული თვის (m) ,ასევე პერიოდული გაგრილების შესამცირებლად, სივრცის

გასაგრძელებლად ყოველთვიური საჭირო ენერგია, $Q_{C;nd;ztc;m}$, გამოითვლება შემდეგი განტოლებით;

$$Q_{C;nd;ztc;m} = a_{C;red} \cdot (Q_{C;gn;ztc;m} - \eta_{C;ht;ztc;m} \cdot Q_{C;ht;ztc;m}) \quad (0.7)$$

ხანგრძლივად გამოუყენებლობის შემთხვევაში ის უნდა შესწორდეს შემდეგი განტოლებით:

$$\text{თუ } 1/\gamma_{C;ztc;m} > 2: \quad Q_{C;nd;ztc;m} = 0 \quad (0.8)$$

სადაც (შენიშვნის ყველა ზონისთვისა დათვისთვის):

$Q_{C;nd;ztc;m}$ თერმულად კონდიცირებული ზონის "ztc" და თვის "m", გაგრილებისთვის ყოველთვიური საჭირო ენერგია, როგორც ეს განსაზღვრულია ქვემოთ - კვტ.სთ-ებში ;

$\gamma_{C;ztc;m}$ გაგრილების რეჟიმისთვის განზომილების გარეშე თერმული ბალანსის თანაფარდობა, -___მილების უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი გათბობისთვის მოცემული განსაზღვრების შესაბამისად

$a_{C;red}$ პერიოდული გაგრილებისთვის განზომილების გარეშე შემცირების კოეფიციენტი განსაზღვრულია პერიოდულ გაგრილებაში შესწორების შეტანა ;

$Q_{C;ht;ztc;m}$ მთლიანი თბოგადაცემა გაგრილების რეჟიმისთვის, რომელიც განსაზღვრულია მთლიანი თბოგადაცემა და სითბოს მიღება , -ის შესაბამისად - კვტ.სთ;

$Q_{C;gn;ztc;m}$ გაგრილების რეჟიმისთვის მთლიანი სითბოს მიღება, რომელიც განსაზღვრულია მთლიანი თბოგადაცემა და სითბოს მიღება -ის შესაბამისად - კვტ.სთ;

$\eta_{C;ht;ztc;m}$ სავენტილაციო და ტრანსმისიიდან თბოგადაცემის უტილიზაციის კოეფიციენტი, რომელიც განსაზღვრული მე-14 მუხლის მე-2 ქვეპუნქტის .-ის სითბოს გადაცემის უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი გაგრილებისთვის (დანაკარგი უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი)- .-ის შესაბამისად.

თვეების განმავლობაში არახანგრძლივი ა გამოყენების შემთხვევაში $Q_{C;nd;ztc;m}$ სწორდება შენობაში ადამიანების არყოფნის პერიოდში გათბობის და გაგრილების რეჟიმში შესწორებების შეტანის შესაბამისად

გათბობის წლიური საჭირო ენერგია, $Q_{C;nd;ztc;an}$. - კვტ.სთ, თერმულად კონდიცირებული ზონისთვის გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{C;nd;ztc;an} = \sum_{m=1}^{12} Q_{C;nd;ztc;m} \quad (0.9)$$

4. მთლიანი თბოგადაცემა და სითბოს მიღება

ა) თითოეული შენობის ზონისთვის და თითოეული გაანგარიშების ინტერვალისთვის (დროის ინტერვალი) (თვეები 1-დან 12-მდე), მთლიანი თბოგადაცემა $Q_{H;ht;ztc;m}$, გათბობისთვის და, $Q_{C;ht;ztc;m}$, გაგრილებისთვის მოცემულია შემდეგი განტოლების სახით :

$$\text{გათბობისთვის} \quad Q_{H;ht;ztc;m} = Q_{H;tr;ztc;m} + Q_{H;ve;ztc;m} \quad (0.10)$$

$$\text{გაგრილებისთვის} \quad Q_{C;ht;ztc;m} = Q_{C;tr;ztc;m} + Q_{C;ve;ztc;m} \quad (0.11)$$

სადაც თითოეული ზონისთვის (ztc), და ყოველი თვისთვის(m):

- $Q_{H,tr,ztc;m}$ გათბობისთვის გადაცემის გზით მთლიანი თბოგადაცემა, განსაზღვრული ნაწილი თბოგადაცემა ტრანსმისიის გზით ის შესაბამისად - კვტ.სთ
- $Q_{H,ve,ztc;m}$ გათბობისთვის ვენტილაციის გზით მთლიანი თბოგადაცემა, განსაზღვრული ნაწილი ვენტილაზციის გზით სითბოს გატანა -ის შესაბამისად - კვტ.სთ;
- $Q_{C,tr,ztc;m}$ გაგრილებისთვის გადაცემის გზით მთლიანი თბოგადაცემა, განსაზღვრული ნაწილი თბოგადაცემა ტრანსმისიის გზით ის შესაბამისად - კვტ.სთ;
- $Q_{C,ve,ztc;m}$ გაგრილებისთვის ვენტილაციის გზით მთლიანი თბოგადაცემა, განსაზღვრული ნაწილი - ვენტილაზციის გზით სითბოს გატანა ის შესაბამისად - კვტ.სთ;

ბ) მთლიანი სითბოს მიღება, $Q_{H,gn,ztc;m}$ გათბობისთვის და $Q_{C,gn,ztc;m}$ გაგრილებისთვის, გამოითვლება შემდეგი განტოლებებით:

$$\text{გათბობისთვის} \quad Q_{H,gn,ztc;m} = Q_{H,int,ztc;m} + Q_{H,sol,ztc;m} \quad (0.12)$$

$$\text{გაგრილებისთვის} \quad Q_{C,gn,ztc;m} = Q_{C,int,ztc;m} + Q_{C,sol,ztc;m} \quad (0.13)$$

სადაც, (თითოეული შენობის ზონისთვის და ყოველი გაანგარიშების ინტერვალისთვის (დროის ინტერვალი):

- $Q_{H,int,ztc;m}$ გათბობისთვის შიდა სითბოს მიღების ჯამი მოცემული პერიოდის განმავლობაში, განსაზღვრული ნაწილი მექანიკური ვენტილაზია ცენტრალური წინასწარი გათბობით ან წინასწარი გაგრილებით -ის შესაბამისად - კვტ.სთ;
- $Q_{H,sol,ztc;m}$ გათბობისთვის მზის სითბოს მიღების ჯამი მოცემული პერიოდის განმავლობაში, განსაზღვრული ნაწილი მზის სითბოს მიღების -ის შესაბამისად - კვტ.სთ;
- $Q_{C,int,ztc;m}$ გაგრილებისთვის შიდა სითბოს მიღების ჯამი მოცემული პერიოდის განმავლობაში, განსაზღვრული ნაწილი მექანიკური ვენტილაზია ცენტრალური წინასწარი გათბობით ან წინასწარი გაგრილებით ის შესაბამისად - კვტ.სთ;
- $Q_{C,sol,ztc;m}$ გაგრილებისთვის მზის სითბოს მიღების ჯამი მოცემული პერიოდის განმავლობაში, განსაზღვრული ნაწილი მზის სითბოს მიღების -ის შესაბამისად - კვტ.სთ.

მუხლი 9. თბოგადაცემის გზით სითბოს გადაცემა

1. სითბოს სრული გადაცემა შენობის თითოეულ ზონაში:

ა) გადაცემის გზით სრული თბოგადაცემა, Q_{tr} , კვტ.სთ-ში, გამოითვლება ყოველი თვისა 'm' და თითოეული ზონისთვის (ztc), შემდეგი განტოლებების შესაბამისად:

$$\text{გათბობისთვის:} \quad Q_{H,tr,ztc;m} = ((H_{H,tr(excl,gf;m);ztc;m} \cdot (\theta_{int,calc,H;ztc;m} - \theta_{e,a;m}) + H_{gran,ztc;m} \cdot (\theta_{int,calc,H;ztc;m} - \theta_{e,a;an})) \cdot 0,001 \cdot \Delta t_m \quad (0.14)$$

$$\text{გაგრილებისთვის:} \quad Q_{C,tr,ztc;m} = (H_{C,tr(excl,gf;m);ztc;m} \cdot (\theta_{int,calc,C;ztc;m} - \theta_{e,a;m}) + H_{gran,ztc;m} \cdot (\theta_{int,calc,C;ztc;m} - \theta_{e,a;an})) \cdot 0,001 \cdot \Delta t_m \quad (0.15)$$

სადაც:

- $H_{Hr;(excl.gf.m);ztc;m}$ შენობის ყველა ელემენტის, გარდა მიწასთან დაკავშირებული ელემენტებისა, მთლიანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი, სითბოს გადაცემის დროს, განსაზღვრული **Error! Reference source not found.**-ის შესაბამისად - ვტ/კ;
- $H_{Cr;(excl.gf.m);ztc;m}$ შენობის ყველა ელემენტის, გარდა მიწასთან დაკავშირებული ელემენტებისა, მთლიანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი გაგრილების დროს, განსაზღვრული **Error! Reference source not found.**-ის შესაბამისად - ვტ/კ;
- $H_{Gr;an;ztc;m}$ გადაცემის გზით მიწის თბოგადაცემის ყოველთვიური კოეფიციენტი მიწასთან თბური კონტაქტის მქონე შენობის ელემენტებისთვის, ფილებიანი იატაკების, შეკიდული იატაკების და სარდაფების ჩათვლით, რომელიც დაფუძნებულია წლიური ტემპერატურის სხვაობაზე, განსაზღვრული შესწორების კოეფიციენტის $b_{ztu,k,m}$ ის შესაბამისად - ვტ/კ;
- $\theta_{int,calc,H;ztc;m}$ გასათბობი ზონის ყოველთვიური გაანგარიშების ტემპერატურა, განსაზღვრული 15-ის შესაბამისად - °C;
- $\theta_{int,calc,C;ztc;m}$ გასაგრილებელი ზონის ყოველთვიური გაანგარიშების ტემპერატურა, განსაზღვრული 15-ის შესაბამისად - °C;
- $\theta_{e;a;m}$ გარე გარემოს საშუალო თვიური ჰაერის ტემპერატურა, კლიმატის შესახებ დოკუმენტის დანართის F შესაბამისად, - °C;
- $\theta_{e;a;n}$ მთელი წლის განმავლობაში გარე გარემოს საშუალო ტემპერატურა, კლიმატის შესახებ დოკუმენტის დანართის F შესაბამისად, - °C;
- Δt_m ყოველი თვის ხანგრძლივობა საათებში, დანართის A შესაბამისად.

2. თბოგადაცემის კოეფიციენტი H_{tr} , გამოითვლება თითოეული შენობის ელემენტის მეშვეობით თბოგადაცემის ძირითადი განტოლებით:

$$H_{tr} = (A_{el,k} \cdot U_k) + (k_{b,k} \cdot \Psi_{b,k} + \chi) \quad (0.16)$$

შენიშვნა: Eq. (3), სტტ ენ ისო 13789 სტტ ენ ისო 14683-ის საფუძველზე

ან გამოსახულია:

$$H_{tr} = H_{tr,el,k} + H_{tr,tb} \quad (0.17)$$

სადაც:

- $A_{el,k}$ შენობის გარსის ელემენტის ფართობი, რომელიც მიღებულია შენობის ელემენტების ყველა ტიპისთვის, როგორც სტტ ენ ისო 13789-ში, - მ²;
- U_k შენობის ელემენტის თბოგადაცემის კოეფიციენტი თერმული გადაცემის სახით "k", - ვტ/(მ²·K);
- $k_{b,k}$ ხაზოვანი თბური ხიდის "k" სიგრძე, - მ;
- $\Psi_{b,k}$ ხაზოვანი თბური ხიდის ხაზოვანი თბოგადაცემა "k", - ვტ/(მ·K);
- χ წერტილოვანი თბური ხიდის წერტილოვანი თბოგადაცემა "j", - ვტ/კ;
- $H_{tr,el,k}$ გადაცემის გზით თბოგადატანის კოეფიციენტი შენობის ელემენტისთვის k, - ვტ/კ;
- $H_{tr,tb}$ გადაცემის გზით თბოგადატანის კოეფიციენტი თბური ხიდებისთვის - ვტ/კ;

3. ფორმულის (0.17) მოდიფიცირების შემდეგ, რათა განისაზღვროს ნებისმიერი თერმული ზონის „zt“ და ყოველი თვის m, გადაცემის სახით მოცემული მთლიანი თბოგადაცემის კოეფიციენტის

სიდიდე გათბობისთვის (H) ან გაგრილებისთვის (C), შენობის ყველა ელემენტის შემთხვევაში (მიწასთან დაკავშირებული ელემენტების გარდა "excl.gf:m"), $H_{H/C;tr(excl.gf:m);zt:m}$ გამოითვლება შემდეგი საერთო განტოლებით

$$H_{H/C;tr(excl.gf:m);zt:m} = \sum_k (H_{H/C;tr;el;k:m}) + H_{tr;tb;zt} \quad (0.18)$$

შენიშვნა: Eq. (108), სტტ ენ ისო 52016-1

$H_{H/C;tr;el;k:m}$ გადაცემის სახით მოცემული თბოგადატანის კოეფიციენტი გათბობისთვის და შესაბამისად გაგრილებისთვის, შენობის ელემენტისთვის "k", თვეში "P", - ვტ/K, სადაც:

$$H_{H/C;tr;el;k:m} = U_{H/C;k:m} \cdot A_{el,k} \quad (0.19)$$

შენიშვნა: Eq. (109) from სტტ ენ ისო 52016-1

$H_{tr;tb;zt}$ თბოგადაცემის კოეფიციენტი ზონაში არსებული თბური ხიდებისთვის- ვტ/K, თბური ხიდების შესაბამისად.

პირდაპირი გადაცემისთვის თერმულად კონდიცირებულ ზონასა "ztc" გარე გარემოს "e" შორის:

$$H_{H/C;tr(excl.gf:m);ztc:m} = \sum_k (U_{H/C;ztc;k:m} \cdot A_{el,k}) + H_{tr;tb;ztc:e} \quad (0.20)$$

სადაც:

$H_{tr;tb;ztc:e}$ თბოგადაცემის კოეფიციენტი "თბური ხიდებისთვის თერმულად კონდიცირებული ზონიდან "ztc" გარე გარემოში "e"- W/K;

4. გამარტივებული მიდგომა თბური ხიდებისათვის იყენებს ფართობზე დაფუძნებულ მიდგომას, რომელიც აღწერილია პროგრამული უზრუნველყოფის ეროვნულ ტექნიკურ დოკუმენტში.

5. თბოგადაცემა თერმულად არაკონდენცირებადი ზონის "ztu" მეშვეობით ითვალისწინებს შემდეგს:

ა) იმ ელემენტებისთვის, რომლებიც დაკავშირებულია მოსაზღვრე თერმულად არაკონდენცირებად გარე ზონასთან (ნახაზი 2 - ა) [ztue]):

$$H_{H/C;tr(excl.gf:m);ztc:m} = b_{zu;k:m} \cdot H_{tr;ztc;zu;k:m} = b_{zu;k:m} \cdot (\sum_k (U_{H/C;ztc;zu;k:m} \cdot A_{el,k}) + H_{tr;tb;ztc;zu}) \quad (0.21)$$

შენიშვნა: Eq. (110) სტტ ენ ისო 52016-1-ის საფუძველზე

ბ) იმ ელემენტებისთვის, რომლებიც დაკავშირებულია თერმულად არაკონდენცირებად შიდა ზონასთან (ნახაზი 2 - ბ) [ztui]):

$$H_{H/C;tr(excl.gf:m);ztc:m} = (1 - b_{zu;k:m}) \cdot H_{tr;ztu;e;k:m} = (1 - b_{zu;k:m}) \cdot (\sum_k (U_{H/C;ztu;e;k:m} \cdot A_{el,k}) + H_{tr;tb;ztu;e}) \quad (0.22)$$

შენიშვნა: Eq. (111) სტტ ენ ისო 52016-1-ის საფუძველზე

სადაც:

$b_{zu;k:m}$ შესწორების კოეფიციენტი თბურად არაკონდენცირებული მოსაზღვრე ზონისთვის "ztu", შენობის (სამშენებლო) ელემენტისთვის "k", თვისთვის "m", 0 -ის მიდგომის შესაბამისად;

- $U_{H/C;k;m}$ თბოგადაცემის კოეფიციენტი შენობის გარის თითოეული ელემენტისთვის “ k ”, რომელიც მიღებულია შენობის ყველა ტიპის ელემენტისთვის “ k ”, ფორმულის შესაბამისად - ვტ/(მ²·K);
- $H_{H;ztc;ztu;k;m}$ თბოგადაცემით თბოგადაცემის კოეფიციენტი გათბობისთვის, გაგრილებისთვის, შენობის ელემენტებისთვის “ k ”, თვეში “ m ” თერმულად კონდიცირებული ზონიდან “ ztc ” მოსაზღვრე თერმულად არაკონდიცირებულ ზონამდე “ ztu ”, - ვტ/K;
- $H_{H;tb;ztc;ztu}$ თბოგადაცემის კოეფიციენტი თბური ხიდებისთვის თერმულად კონდიცირებული ზონიდან “ ztc ” მოსაზღვრე თერმულად არაკონდიცირებულ ზონამდე “ ztu ”, - ვტ/K;
- $H_{H;ztu;e;k;m}$ გადაცემის გზით თბოგადაცემის კოეფიციენტი გათბობისთვის, გაგრილებისთვის, შენობის ელემენტებისთვის “ k ”, თვეში “ m ” თერმულად არაკონდიცირებული ზონიდან “ ztu ” გარე გარემომდე “ e ”, - ვტ/K;
- $H_{H;tb;ztu;e}$ თბოგადაცემის კოეფიციენტი თბური ხიდებისთვის თერმულად კონდიცირებული ზონიდან “ ztu ” გარე გარემომდე “ e ”, - ვტ/K;

გ) თითოეული შენობის ელემენტის თბოგადაცემის კოეფიციენტი, რომელიც არ არის დაკავშირებული მიწასთან $U_{H/C;k;m}$ უნდა იყოს მიღებული შემდეგნაირად:

გ.ა) გაუმჭვირვალე ელემენტებისათვის U_{op} (U_c ან $U_{c,op}$), მიღებული უნდა იყოს სტტ ენ ისო 13789 და სტტ ენ ისო 6946-დან

გ.ბ) ფანჯრებისთვის და კარებებისთვის, U_w ან U_f , მიღებული უნდა იყოს სტტ ენ ისო 13789 და სტტ ენ ისო 10077-1-დან;

გ.დ) ქალუზებიანი ფანჯრებისთვის U_{wshf} (U_{ws})-ის სახით მიღებული უნდა იყოს სტტ ენ ისო 13789, სტტ ენ ისო 52016-1 და 10077-1-დან;

გ.ე) შეკიდული კედლის თბოგადაცემის კოეფიციენტისთვის, U_{ew} -ის სახით, სტტ ენ ისო 13789 და სტტ ენ ისო 12631-ის შესაბამისად

გ.ვ) დინამიური ფანჯრისთვის ან ფასადისთვის, საშუალო თვიური მნიშვნელობა მიიღება სტტ ენ ისო 52016-1, დანართის G-G.2.2.2-ის შესაბამისად.

დ) გამოთვლის ეროვნული პროგრამა ითვლის შესწორების კოეფიციენტს $b_{ztu;k;m}$ მიმდებარე სივრცის ტემპერატურაში და არა თბოგადაცემის კოეფიციენტში H_t .

6. შესწორების კოეფიციენტი $b_{ztu;k;m}$:

ა) ყოველთვიური გამოთვლის მეთოდისთვის, თვეში “ m ”, თერმულად არაკონდიცირებული ზონის შესწორების კოეფიციენტი “ b ”, $b_{ztu;k;m}$ მოცემულია ფორმულით:

$$b_{ztu;k;m} = H_{ztu;e;m} / H_{ztu;oi;m} \quad (0.23)$$

$$H_{ztu;oi;m} = \sum_j (H_{ztu;j;ztu;m}) + H_{ztu;e;m} \text{ - ით} \quad (0.24)$$

შენიშვნა: Eq. (2) & (3) EN ISO 52016-1-დან. აქ Eq. (5) EN ISO 13789-დან შეცვლილია Eq. (2) EN ISO 52016-1-დან

სადაც:

$b_{ztu;k;m}$ შესწორების კოეფიციენტი თერმულად არაკონდიცირებული მიმდებარე ზონისთვის “ ztu ”, შენობის ელემენტისთვის “ k ”, თვისთვის “ m ”;

შენიშვნა: $b_{z_{tu},k,m}$ არის $b = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$ -ის მსგავსი Eq. (5) EN ISO 13789 -ში.

$H_{z_{tu},e,m}$ მთლიანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი თერმულად არაკონდიცირებულ ზონასა "ztu" და გარე გარემოს "e" შორის თვეში "შ", - ვტ/კ;

შენიშვნა: $H_{z_{tu},e,m}$ არის H_{ue} Eq. (6) EN ISO 13789 -ის მსგავსი

$H_{z_{tu},a,i,m}$ მთლიანი თბოგადაცემის კოეფიციენტის ჯამი თერმულად არაკონდიცირებულ ზონას "ztu", მიმდებარე თერმულად კონდიცირებულ ზონასა(ებსა) და გარე გარემოს შორის თვეში "შ", - ვტ/კ;

$H_{z_{tc},j,z_{tu},m}$ თბოგადაცემის კოეფიციენტი თერმულად კონდიცირებულ ზონას z_{tc},j და თერმულად არაკონდიცირებულ ზონას "ztu" შორის თვეში "შ", - ვტ/კ;

შენიშვნა: $H_{z_{tc},j,z_{tu},m}$ არის იგივე H_{iu} როგორც Eq. (6) EN ISO 13789-ში

"ztc,j" თერმულად არაკონდიცირებული ზონის "ztu" ახლოს მდებარე ნებისმიერი კონდიცირებული ზონის (> 1-ის შემთხვევაში) მაჩვენებელი.

ერთზე მეტი მიმდებარე თერმულად კონდიცირებული ზონების "ztc,j" შემთხვევაში, განაწილების კოეფიციენტის გამოყენება უნდა მოხდეს ქვემოთ მოცემული ფორმულის შესაბამისად:

$$F_{z_{tc},i,z_{tu},m} = H_{z_{tc},i,z_{tu},m} / (\sum_j (H_{z_{tc},j,z_{tu},m})) \quad (0.25)$$

შენიშვნა: Eq. (4) - 52016-1-ის საფუძველზე

$F_{z_{tc},i,z_{tu},m}$ თერმულად კონდიცირებულ ზონასა "j" და მიმდებარე თერმულად არაკონდიცირებულ ზონას "ztu" შორის თბოგადაცემის განაწილების (შეწონილი) კოეფიციენტი თვეში "შ";

$H_{z_{tc},i,z_{tu},m}$ მთლიანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი თერმულად კონდიცირებულ ზონასა "ztc,j" და თერმულად არაკონდიცირებულ ზონას "ztu" შორის თვეში, როგორც ეს განსაზღვრულია ქვემოთ - ვტ/კ;

თუ მხოლოდ ერთი თერმულად კონდიცირებული ზონა z_{tc} :

$$F_{z_{tc},i,z_{tu},m} = 1 \quad (0.26)$$

$H_{z_{tc},j,z_{tu},m}$ და $H_{z_{tu},e,k,m}$ შეიცავს გადაცემის და ვენტილაციის თბოგადატანას, მათი გამოთვლა ხდება შემდეგი განტოლებების შესაბამისად:

$$H_{z_{tc},j,z_{tu},m} = H_{v,z_{tc},j,z_{tu},m} + H_{e,z_{tc},j,z_{tu},m}$$

$$\text{და} \quad H_{z_{tu},e,m} = H_{v,z_{tu},e,m} + H_{e,z_{tu},e,m} \quad (0.27)$$

შენიშვნა: Eq. (6) EN ISO 13789-დან, მხოლოდ ინდექსებით, როგორც ეს მოცემულია სტტ ენ ისო 51016-1-ში.

$H_{v,z_{tc},j,z_{tu},m}$ თბოგადაცემის კოეფიციენტი გადაცემის სახით კონდიცირებულ სივრცესა და არაკონდიცირებულ სივრცეს შორის - ვტ/კ;

$H_{e,z_{tc},j,z_{tu},m}$ ვენტილაციის თბოგადაცემის კოეფიციენტი კონდიცირებულ სივრცესა და არაკონდიცირებულ სივრცეს შორის - ვტ/კ;

$H_{r;zu:e;m}$ თბოგადატანის გადაცემის კოეფიციენტი არაკონდიცირებულ სივრცესა და გარე გარემოს შორის - ვტ/კ;

$H_{v;zu:e;m}$ ვენტილაციის თბოგადაცემის კოეფიციენტი არაკონდიცირებულ სივრცესა და გარე გარემოს შორის - ვტ/კ;

გადაცემის კოეფიციენტები, $H_{r;zc;j;ztu;m}$ და $H_{r;zu:e;m}$ გამოითვლება ზემოთ მოცემული ნაწილი თბოგადაცემის კოეფიციენტი არაკონდიცირებული სივრცეების მეშვეობით -ის პროცედურის შესაბამისად, და ვენტილაციის თბოგადაცემის კოეფიციენტები $H_{v;zc;j;ztu;m}$ და $H_{v;zu:e;m}$, ფორმულით:

$$H_{v;zc;j;ztu;m} = \rho \cdot C_p \cdot q_{zc;j;ztu}$$

და $H_{v;zu:e;m} = \rho \cdot C_p \cdot q_{zu:e}$ (0.28)

შენიშვნა: Eq. (7), სტტ ენ ისო 13789-ის საფუძველზე, მაგრამ ინდექსებთან ერთად როგორც მოცემულია სტტ ენ ისო 51016-1-ში

სადაც:

ρ ჰაერის სიმკვრივე, $\rho = 1,205$ - კგ/მ³;

C_p ჰაერის ხვედრითი თბოტევადობა $c_p = 0,280$ ვტ.სთ/(კგ·K) ან 1008 J/(კგ·K);

$q_{zc;j;ztu}$ ჰაერის ნაკადი კონდიცირებულ და არაკონდიცირებულ სივრცეებს შორის - მ³/სთ.

$q_{zu:e}$ ჰაერის ნაკადი არაკონდიცირებულ სივრცესა და გარე გარემოს შორის - მ³/სთ;

7. თბური ხიდების ეფექტი ($\Psi_{b,k}$ და χ), რომლიც მდებარეობს შენობის გარსში გათვალისწინებულ თბოგადაცემის კოეფიციენტში EN ISO 13789 და EN ISO 14683-ის შესაბამისად და დაფუძნებულია გარე განზომილებებზე. წერტილოვანი თბური ხიდების გავლენა χ (მაგალითად, როდესაც ისინი ჩნდებიან წრფივი თბური ხიდების გადაკვეთისას) ხშირად შეიძლება იქნეს უგულვებელყოფილი ქვემოთ მოცემული ფორმულის შესაბამისად (მნიშვნელოვანი წერტილოვანი თბური ხიდების არსებობის შემთხვევაში მათი გამოთვლა უნდა მოხდეს EN ISO 10211-ის შესაბამისად).

ა) თბური ხიდებისთვის $H_{r;b;zt}$ ($H_{r;b;zc;j;ztu;k}$ ან $H_{r;b;zu:e;k}$) მთლიანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$H_{r;b;zc;j;ztu;k} \text{ ან } H_{r;b;zu:e;k} = \sum_k (h_{b;k} \cdot \Psi_{b;k}) \tag{0.29}$$

შენიშვნა: Eq. (57) - EN ISO 52016-1-დანან Eq. (108) - EN ISO 52016-1-დან.

სადაც, “ztc” ან “ztu” თბური ზონისთვის

$h_{b;k}$ ხაზოვანი თბური ხიდის სიგრძე “k”, გარე განზომილებების გათვალისწინებით-მ.;

$\Psi_{b;k}$ ხაზოვანი თბური ხიდის თბოგადაცემის კოეფიციენტი “k”, მიღებული სტტ ენ ისო 13789 და სტტ ენ ისო 14683-ის შესაბამისად- ვტ/(მ·K).

შენიშვნა: $\Psi_{b;k}$ არის Ψ_e -ის მსგავსი (გარე განზომილებების საფუძველზე) სტტ ენ ისო 14683-დან.

ბ) თუ თბური ხიდები მდებარეობს ორი ან მეტი ზონის საზღვარს შორის, მაშინ თითოეულ ზონაში ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტის გადაცემის სახით გადანაწილება ხდება პროპორციულად.

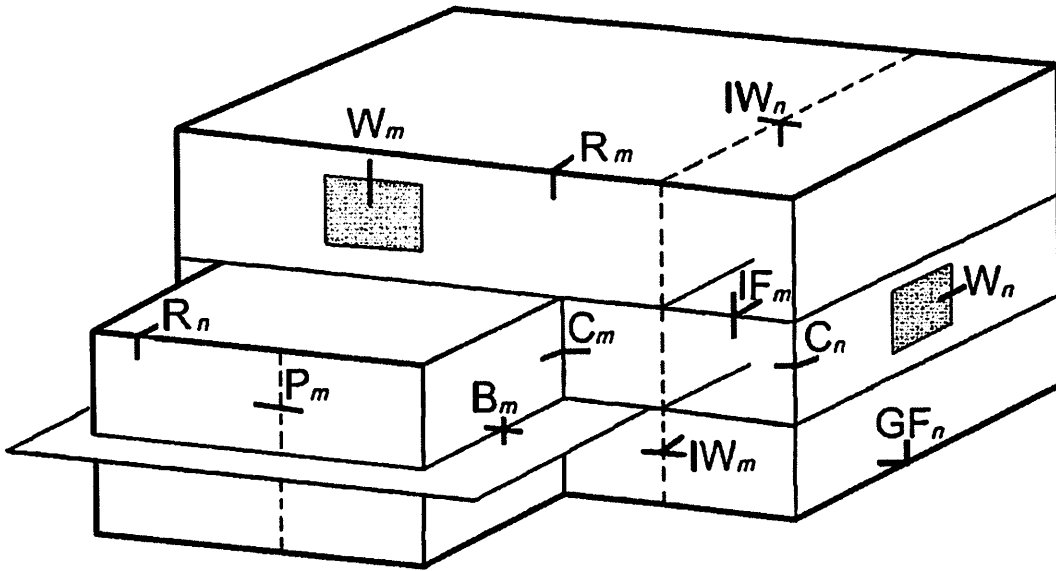
არსებული შენობების შემთხვევაში, თუ თბური ხიდების შესახებ არსებობს მცირე ინფორმაცია ან საერთოდ არ არსებობს, გარე განზომილებების გამოყენებით (თბური ხიდებისთვის მოცემულია

სტტ ენ ისო 13789-ში) შესაძლებელია გამოთვლების გამარტივება და მთლიანი H_r -ის გაზრდა 10%-ით.

8. რეკომენდებულია, რომ თბური ხიდების შესახებ კატალოგი შემუშავდეს ეროვნულ დონეზე სტტ ისო 10211-ის შესაბამისად, იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს შენობის დეტალების და თბური ხიდების შესახებ მაგალითების მოყვანა.

9. თბური ხიდების სტანდარტული მნიშვნელობები:

ა) თბური ხიდების შესახებ სრული ეროვნული კატალოგის ან სტანდარტის ოფიციალურად გამოცემამდე, გამოყენებულ უნდა იქნეს სტტ ენ ისო 14683-ზე დაფუძნებული ქვემოთ მოცემული შემდეგი გამარტივებული სტანდარტული მნიშვნელობები:



ნახაზი 4. ჩვეულებრივი ორგანზომილებიანი თბური ხიდების ტიპური ადგილმდებარეობები

ცხრილი 4 ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტის $\Psi_{s,k}$, გამარტივებული სტანდარტული მნიშვნელობები, რომელიც ეფუძნება გარე განზომილებებს და მიღებულია სტტ ენ ისო 14683-დან.

ჩვეულებრივი ორგანზომილებიანი თბური ხიდების ტიპური ადგილმდებარეობები	ადგილმდებარეობასთან დაკავშირებული ნიშნულები	აღწერა და კომენტარები	$\Psi_{s,k}$ გარე განზომილებების საფუძველზე
სახურავი და გარე კედელი	R_m, R_n	გარე თბოიზოლაციის ფენა* არის უწყვეტი და ფარავს კუთხეს	0,0
სახურავი და გარე კედელი	R_m, R_n	ყველა სხვა შემთხვევა ან თბოიზოლაციის ფენა წყვეტილია	0,4

აივანი და გარე კედელი	B_m	კედელზე თბოიზოლაციის ფენა* არის წყვეტილი ბეტონის ფილის შეჭრის წერტილში, ან არ არსებობს	0,9
ორი გარე კედელის „შიდა“ კუთხე	C_m	ყველა შემთხვევა	0,1
ორი გარე კედელის „გარე“ კუთხე	C_n	გარე თბოიზოლაციის ფენა* არის უწყვეტი და ფარავს კუთხეს	-0,05
იატაკის შუალედური შეერთება გარე კედელთან	IF_m	გარე თბოიზოლაციის ფენა* არის უწყვეტი და ფარავს გარე კედელს	0
იატაკის შუალედური შეერთება გარე კედელთან	IF_m	ყველა სხვა შემთხვევა ან როდესაც თბოიზოლაციის ფენა წყვეტილია	0,8
შიდა კედლის შეერთება გარე კედელთან ან სახურავთან	IW_m, IW_n	თბოიზოლაციის ფენა* კედელზე ან სახურავზე უწყვეტია	0
შიდა კედლის შეერთება გარე კედელთან	IW_m	თბოიზოლაციის გარე ფენა* კედლის ზემოთ არის წყვეტილი	0,9
ფილებიანი იატაკი	GF_n	თბოიზოლაციის შიდა ფენა* კედლის და ფილის შეერთების ზემოდან არის უწყვეტი.	0
ფილებიანი იატაკი	GF_n	ყველა სხვა შემთხვევა	0,6

შეკიდული იატაკი	GF_n	თბოიზოლაციის ფენა* კედლის და ფილის შეერთების ზემოთ ან შიგნით არის წყვეტილი.	0,55
შეკიდული იატაკი	GF_n	თბოიზოლაციის შიდა ფენა* კედლის და ფილის შეერთების ზემოთ არის განგრძობადი.	0
საყრდენები, არა-თბოიზოლირებული	P_m	კედლის განზომილებებში გათვალისწინებული სვეტები. სვეტები უნდა დაემატოს როგორც თბური ხიდები, თუ უკვე არ არის გათვალისწინებული როგორც ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი შრეები U-მნიშვნელობის გამოთვლისას	1,2
საყრდენები, თბოიზოლირებული	P_m	თბოიზოლაციის ფენა* განგრძობადი	0
ფანჯრების და კედლების ღიობები	W_m, W_n	თბოიზოლაციის ფენა* გრძელდება ფანჯრის/კარების უკანა ნაწილამდე	0
ფანჯრების და კედლების ღიობები	W_m, W_n	ყველა სხვა შემთხვევა	$\geq 0,6$

შენიშვნა: * თბოიზოლაციის ფენებს უნდა ქონდეთ $R \geq 2,5$ (მ².K/ვტ)

10. თბოგადაცემა მიწის გავლით:

ა) შენობაში თბური ბალანსის ყოველთვიური გაანგარიშებისთვის მიწის თბოგადაცემის ყოველთვიური კოეფიციენტი, (მიწის გავლით თბოგადაცემის კოეფიციენტი) $H_{gr;an;ztc;m}$ გამოითვლება სტტ ენ ისო 13370-ის C.10, C.1 & C.2 განტოლებების) შესაბამისად.

თბოგადაცემის კოეფიციენტი, $H_{gr;an;ztc;m}$, 'ztc'-ის ზონისთვის თვეში 'm' მოცემულია ფორმულით:

$$H_{gr;an;ztc;m} = \Phi_m / (\alpha_{nt;ztc;an} - \theta_{e;an}) \tag{0.30}$$

სადაც:

$H_{gr;an;ztc;m}$ მიწის თბოგადაცემის კოეფიციენტი თერმულ კონტაქტში მყოფი შენობის ელემენტებისთვის, ფილებიანი იატაკების, შეკიდული იატაკების და გამთბარი ან გაუთბობელი სარდაფების ჩათვლით, ztc -ს თერმული ზონისთვის და თვისთვის m , წლიური ტემპერატურული სხვაობის საფუძველზე - ვტ/კ;

შენიშვნა 1: $H_{gr;an;ztc;m}$ -ის სახელწოდებაა $H_{gr;an;m}$, ენ ისო 13370 და ენ ისო 13789-ში.

შენიშვნა 2: $H_{gr;an;ztc;m}$ გამოყენებულ უნდა იქნეს თვეში შიდა ტემპერატურასა 'm' და წლიურ გარე ტემპერატურას შორის სხვაობით (განსხვავებით) ამ დოკუმენტის ნაწილის 9.1-ის შესაბამისად.

Φ_m ყოველთვიური საშუალო თბური ნაკადის მაჩვენებელი თვეში 'm' - ვტ, და გამოითვლება ყოველთვიური თბური ნაკადის საშუალო მაჩვენებელი Φ_m გავლით - ის შესაბამისად;

შენიშვნა: მიწის დიდი თბური ინერციის გამო, მიწაში საშუალო თვიური ტემპერატურა განსხვავდება გარე გარემოს შესაბამისი საშუალო თვიური ტემპერატურისგან. იმისათვის, რომ მოხდეს ზემოთ აღნიშნულის ასახვა ყოველთვიურ ენერგეტიკულ გამოთვლებში, სტაციონარულ რეჟიმში მყოფი თბოგადაცემის H_g პერიოდული ეფექტი უნდა გასწორდეს Φ_m -ის გამოყენებით.

$\theta_{e;an}$ მთელი წლის გარე გარემოს ტემპერატურა (წლიური საშუალო გარე ტემპერატურა) - °C; როგორც მოცემულია კლიმატის შესახებ დოკუმენტში.

შენიშვნა: $\theta_{e;an}$ სახელწოდებაა $\bar{\theta}_e$ (წლიური საშუალო გარე ტემპერატურა) Eq. C.2; სტტ ენ ისო 13370

$\theta_{int;ztc;an}$ ზონაში, შენობაში ან შენობის ნაწილში არსებული შიდა ტემპერატურა მთელი წლის განმავლობაში - °C;

შენიშვნა: $\theta_{int;ztc;an}$ შეიძლება დაიწეროს, როგორც $\theta_{int;an}$ თუ არ გამოიყენება ზონირება (იხ. Eq. C.11), და აღინიშნება $\bar{\theta}_{int}$ (წლიური საშუალო შიდა ტემპერატურა) Eq. (C.2, C.1 & C.3) - სტტ ენ ისო 13370-ის შესაბამისად.

ბ) პროგრამული უზრუნველყოფის ტექნიკურ დოკუმენტში მოცემულია გამარტივებული მიდგომა ტემპერატურის შესწოების კოეფიციენტთან მიმართებით, ეს არის იგივე მიდგომა, რაც აღწერილია თბოგადაცემის კოეფიციენტი არაკონდენცირებული სივრცეების შემთხვევით.

11. თბური ნაკადის ყოველთვიურისაშუალო მაჩვენებელი, Φ_m სტტ ენ ისო 13370 - განტოლება (C.3)-ის საფუძველზე:

ა) მიწის დიდი თერმული ინერციის ეფექტისთვის, თბოგადაცემა წარმოდგენილია სტაციონარული, ან საშუალო კომპონენტის სახით, რომელიც შესწორებულია წლიური პერიოდული კომპონენტით. სტაციონარული კომპონენტი დაკავშირებულია წლიურ საშუალო შიდა ტემპერატურასა და წლიურ საშუალო გარე ტემპერატურას შორის სხვაობასთან. პერიოდული კომპონენტი დაკავშირებულია შიდა და გარე ტემპერატურების ცვალებადობის ამპლიტუდასთან, რომელიც აღემატება მათ შესაბამის საშუალო მნიშვნელობებს.

ბ) თბური ნაკადის საშუალო მაჩვენებელი თვეში (m) გამოითვლება ფორმულით:

$$\Phi_m = H_g \cdot (\theta_{int;ztc;an} - \theta_{e;an}) - H_{pi} \bar{\theta}_{int} \cos\left(2\pi \cdot \frac{m-\tau+\alpha}{12}\right) + H_{pe} \bar{\theta}_e \cos\left(2\pi \cdot \frac{m-\tau-\beta}{12}\right) \quad (0.31)$$

სადაც:

- Φ_m თბური ნაკადის საშუალო მაჩვენებელი თვეში 'm', - ვტ;
- H_g სტაციონარული (წლიური საშუალო) მიწის თბოგადაცემის კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება დანართის B შესაბამისად - ვტ/K;
- H_{pi} შიდა პერიოდული თბოგადაცემის კოეფიციენტი - ვტ/K;
- H_{pe} გარე პერიოდული თბოგადაცემის კოეფიციენტი - ვტ/K;
- θ_{int} საშუალო თვიური შიდა ტემპერატურის ცვალებადობის ამპლიტუდა, რომელიც განისაზღვრება, როგორც ყველაზე მაღალ და ყველაზე დაბალ საშუალო თვიურ შიდა ტემპერატურას შორის განსხვავების ნახევარი გამოსახული K-ში; (სტტ ენ ისო 13370-ს 6.5.1);
შენიშვნა: ზემოთ მოყვანილი განტოლების მიხედვით, შიდა ტემპერატურის წლიური ცვალებადობისას θ_{int} ზამთარში უფრო დაბალია ვიდრე ზაფხულში. თუ (იშვიათ შემთხვევაში) ზაფხულში შიდა ტემპერატურა უფრო დაბალია, θ_{int} უნდა ჩაითვალოს უარყოფითად! თუ ადგილი არ აქვს შიდა ტემპერატურის ცვალებადობას (მუდმივი ტემპერატურა), $\theta_{int} = 0$ (და H_{pi} არ არის საჭირო).
- θ_e საშუალო თვიური შიდა ტემპერატურის ცვალებადობის ამპლიტუდა, რომელიც განისაზღვრება, როგორც ყველაზე მაღალ და ყველაზე დაბალ საშუალო თვიურ გარე ტემპერატურას შორის განსხვავების ნახევარი გამოსახული K-ში; (სტტ ენ ისო 13370-ს 6.5.2 მიხედვით);
- m თვის რიცხვი ($m = 1$ იანვრიდან $m = 12$ დეკემბრამდე), (იხილეთ სტტ ენ ისო 13370-ის Eq. C.1);
- τ თვის რიცხვი, სადაც ადგილი აქვს მინიმალურ გარე ტემპერატურას (ყველაზე ცივი თვე - აუციებლობის შემთხვევაში შეიძლება გამოსახული იყოს ათობითი რიცხვი), (იხ.სტტ ენ ისო 13370-ის Eq. C.1).
- α თბური ნაკადის ციკლის დაჩქარება დროში შიდა ტემპერატურასთან შედარებით, გამოსახული თვეებში;
- β თბური ნაკადის ციკლის შეფერხება დროში გარე ტემპერატურასთან შედარებით, გამოსახული თვეებში;

გ) α და β ფაზების სხვაობის მიღება უნდა მოხდეს დანართში H და სტტ ენ ისო 13370-ის ცხრილში H.2 მოცემული პროცედურის მიხედვით. პერიოდული თბური ნაკადის ციკლი იწვევს შიდა ტემპერატურის ცვალებადობას და აფერხებს გარე ტემპერატურის ცვალებადობის გავლენას. ამ დოკუმენტში, α და β დადებითი რიცხვებია; დაჩქარება/შეფერხება გათვალისწინებულია ზემოთ მოცემული ფორმულის მიხედვით.

ცხრილი 5. ფაზათა სხვაობა (თვეებში)

იატაკის ტიპი	α	β
ფილბიანი, კიდების თბოიზოლაციის გარეშე	0	1
ფილბიანი შიგა ჰორიზონტალური კიდის თბოიზოლაციით	0	1

ფილბიანი ვერტიკალური ან გარე კიდის თბოიზოლაციით	0	2
შეკიდული იატაკი	0	0
სარდაფი (გამთბარი ან გაუთბობელი)	0	1

დ) H_{pi} და H_{pe} მიიღება სტტ ენ ისო 13370-ის H დანართიდან და იატაკის კიდეზე უნდა ჰქონდეს თბური ხიდის ეფექტი. თუ მათი გამოთვლა ხდება კიდესთან დაკავშირებული თბოგადაცემის ეფექტის გარეშე, თითოეულ მათგანს უნდა დაემატოს $P \cdot \Psi_g$ (იხ. სტტ ენ ისო 13370-ის 5.2).

ე) ყველაზე ცივი თვის რიცხვი τ უნდა შეფასდეს თითოეული თვის საშუალო გარე ტემპერატურის გათვალისწინებით; მოკლე პერიოდში ცვალებადობის გარეშე ეს დაფუძნებულია შესაბამისი ადგილმდებარეობის (კლიმატის შესახებ დოკუმენტი) კლიმატოლოგიურ ინფორმაციაზე და გამოხატულია მთლიან თვეებში ან თვის ნაწილში.

12. მიწის სეზონურ თბოგადაცემის შესწორებული კოეფიციენტი მუდმივი დროის გამოსათვლელად სტტ ენ ისო 13370-ის განტოლების C.11 & C.12 - საფუძველზე.

ა) სეზონური მნიშვნელობები, შესწორებული გათბობის პერიოდში ტემპერატურის საშუალო განსხვავების გათვალისწინებით მოცემულია, შემდეგი ფორმულით:

$$H_{H;gr;adj;ztc} = \frac{\sum mH H_{gr;an;ztc;m}}{6} \times \frac{\sum mH(\theta_{int;ztc;m;H} - \theta_{e;m;H})}{6 \cdot (\theta_{int;ztc;an} - \theta_{e;an})} \quad (0.32)$$

სადაც mH ნიშნავს ჯამს ოქტომბრიდან მარტამდე (ჩრდილოეთ ნახევარსფერო).

სეზონური მნიშვნელობები, შესწორებული გაგრილების პერიოდში ტემპერატურის საშუალო განსხვავების გათვალისწინებით მოცემულია, შემდეგი ფორმულით:

$$H_{C;gr;adj;ztc} = \frac{\sum mC H_{gr;an;ztc;m}}{6} \times \frac{\sum mC(\theta_{int;ztc;m;C} - \theta_{e;m;C})}{6 \cdot (\theta_{int;ztc;an} - \theta_{e;an})} \quad (0.33)$$

სადაც mC ნიშნავს ჯამს აპრილიდან სექტემბრამდე (ჩრდილოეთ ნახევარსფერო).

$H_{H/C;gr;adj;ztc}$ პირველი სართულის გავლით გადაცემის საშუალო სეზონური მთლიანი თბოგადატანის კოეფიციენტი, შესწორებული სეზონური ტემპერატურის სხვაობის გაათვალისწინებით, გათბობისთვის და გაგრილებისთვის, მიღებულია სტტ ენ ისო 13789- ვტ/K-დან.

შენიშვნა: $H_{H;gr;adj;ztc}$ არის $H_{g;H;adj}$ სტტ ენ ისო 13370-ს Eq. (C.11), - ვტ/K,

შენიშვნა: $H_{C;gr;adj;ztc}$ არის $H_{g;C;adj}$ როგორც სტტ ენ ისო 13370-ს Eq. (C.12), - ვტ/K.

ბ) $H_{H;gr;adj;ztc}$ და $H_{C;gr;adj;ztc}$ გამოყენებულ უნდა იქნეს შენობის ან კონდიციონირებული ზონის მუდმივი დროის გამოსათვლელად.

13. სითბოს გადაცემა მოსაზღვრე შენობებში სტტ ენ ისო 13789-ის 7.6 პუნქტზე დაყრდნობით:

ა) ხშირ შემთხვევაში რეკომენდებულია სითბოს გადაცემის ამ ეფექტის უგულვებელყოფა, თუმცა ისეთი შენობებისთვის/ზონებისთვის, სადაც შიგა ტემპერატურის სხვაობა 4 K-ზე მეტია მოსაზღვრე სივრცეებს შორის, ეფექტი შესაძლოა გათვალისწინებული იქნას შესწორების

კოეფიციენტის მეშვეობით, $b_{zu;k,m}$, მისი გამოთვლა შესაძლებელია ყოველთვიურად, ქვემოთ მოცემულის შესაბამისად.

$$b_{zu;k,m} = (\theta_{int,calc:H/C,m} - \theta_{a:H/C,m}) / (\theta_{int,calc:H/C,m} - \theta_{e;a,m}) \quad (0.34)$$

$b_{zu;k,m}$	შესწორების კოეფიციენტი, რომელიც მოსაზღვრე შენობას ითვალისწინებს როგორც მოსაზღვრე ზონას "ztu"
$\theta_{int,calc:H/C,m}$	გათბობა-გაგრილების რეჟიმისთვის გათვალისწინებული შენობის შიგა ტემპერატურა
$\theta_{a:H/C,m}$	გათბობა-გაგრილების რეჟიმის მოსაზღვრე შენობის ტემპერატურა
$\theta_{e;a,m}$	ა გარე გარემოს ყოველთვიური საშუალო (ჰაერის) ტემპერატურა, როგორც კლიმატის ფაილში, დანართი F, °C

ბ) ღამის დათბუნების ეფექტი ხშირ შემთხვევაში რეკომენდებულია ღამის დათბუნებით გადაცემული სითბოს იგნორირება. სხვა მიზნებისთვის, როდესაც გვაქვს ჟალუზები და მათი მახასიათებლები და მოხმარების წესები ცნობილია, ღამის დათბუნება შესაძლოა გამოითვალოს სტტ ენ ისო 52016-1-ის G.2 დანართში - მოცემული ერთ-ერთი მეთოდით.

გ) სითბოს გადაცემა მოსაზღვრე არაკონდიცირებულ ზონებში შიგა ან მზის სითბოს მიღების გზით მოსაზღვრე გარე არაკონდიცირებული ზონა ან მზის სივრცე არის გათბობისა და გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯის გამოსათვლელი ზონის საზღვრებს გარეთ არსებული არაკონდიცირებული სივრცე. ასეთი სივრცეები არის ძირითადად სათბურები ან ატრიუმი, ან შემინული აივნები და სხვა, სადაც ხდება შიდა და/ან მზის სითბოს მიღება. გამოთვლის ასეთივე პროცედურა გამოიყენება არაკონდიცირებული და მზის სივრცეებისთვის.

დ) სითბოს გადაცემის კორექტირება გამოითვლება ორ საფეხურად:

დ.ა) პირველი - შესწორების კოეფიციენტით $b_{zu;k}$, რომელიც იძლევა საშუალებას არაკონდიცირებულ სივრცეში იყოს გარე გარემოსაგან განსხვავებული ტემპერატურა. სითბოს გადაცემის კოეფიციენტის და შესწორების კოეფიციენტის $b_{zu;k}$, გამოთვლა ხდება ყოველთვიურად, თბოგადაცემის კოეფიციენტი არაკონდიცირებული სივრცეების მეშვეობით და შესწორების კოეფიციენტი $b_{zu;k,m}$ აღწერილი პროცედურით დადგენილი წესებით

დ.ბ) მეორე - არაკონდიცირებულ ზონაში "ztu" შიგა და მზის სითბოს მიღების მიმართვა მიმდებარეკონდიცირებული ზონისკენ (ზონებისკენ) "ztc", მე-შიდა სითბოს მიღება და მზის სითბოს მიღების ნაწილებში მითითებული პროცედურების გამოყენებით.

ე) სითბოს გადაცემა მიწის გავლით სარდაფები, რომლებიც არ თბება, (შეკიდული იატაკი და სხვა) არ არის აქ გათვალისწინებული, მაგრამ განხილულია B დანართის თბოგადაცემა მიწის გავლით ნაწილში აღწერილი წესების შესაბამისად.

მუხლი 10. ვენტილაციის გზით სითბოს გადაცემა

1. ვენტილაციის გზით საერთო სითბოს გადატანა შენობის ყველა ზონაში 6.6.6.1, სტტ ენ ისო 52016-1-ის საფუძველზე:

ა) ვენტილაციის გზით საერთო სითბოს გადატანა, $Q_{H,ve;ztc,m}$ გამოხატული კვტ.სთ-ში, ყოველი თვისთვის და ყოველი ზონისთვის გამოითვლება მოცემული განტოლების მიხედვით:

$$\text{გათბობისთვის:} \quad Q_{H,ve;ztc,m} = H_{H,ve} \cdot (\theta_{int,calc:H} - \theta_{e;a,m}) \cdot 0,001 \cdot \Delta t_m \quad (0.35)$$

$$Q_{C,ve,ztc;m} = H_{C,ve} \cdot (\theta_{int,calc,C} - \theta_{e,a,m}) \cdot 0,001 \cdot \Delta t_m \quad (0.36)$$

შენიშვნა: Eq. (113), EN ISO 51016-1 -ის საფუძველზე - სტანდარტში ორი შეცდომის შესწორება ხდება აქ!

სადაც თითოეული ზონისთვის, და თითოეული გამოთვლის ინტერვალისთვის):

- $H_{H/C,v}$ ვენტილაციის გზით თბოგადაცემის მთლიანი კოეფიციენტი გათბობა/გაგრილებისთვის, რომელიც განსაზღვრულია ვენტილაციის თბოგადაცემის კოეფიციენტის -ის შესაბამისად, - ვტ/K
- $\theta_{int,calc;H/C}$ გასათბობი და გასაგრილებელი ზონის გამოთვლის შიგა ტემპერატურა, რომელიც განსაზღვრულია შიდა პირობების ნაწილში , - °C
- $\theta_{e,a,m}$ გარე გარემოს ყოველთვიური საშუალო (ჰაერის) ტემპერატურა, როგორც მოცემულია კლიმატის შესახებ დოკუმენტის დანართ F-ში, - °C
- Δt_m თვის ხანგრძლივობა, საათებში, დანართი A.

ბ) გათბობის და გაგრილების რეჟიმის სხვადასხვა მახასიათებლის შემთხვევაში, გამოყენებულ უნდა იქნეს ცალკეული შესაყვანი მნიშვნელობები. მაგალითად, გამოიყენება ზაფხულსა და ზამთარში ვენტილაციის სხვადასხვა ჯერადობის ინტენსივობის შემთხვევაში, სითბოს აღდგენის შემთხვევაში და სხვა. გამოთვლის შიგა ტემპერატურა განსხვავებულია დადგენილი სტანდარტის მიხედვით.

2. ვენტილაციის თბოგადაცემის კოეფიციენტები სტტ ენ ისო 52016-1-ის საფუძველზე:

ა) ვენტილაციის თბოგადაცემის საერთო კოეფიციენტის მნიშვნელობა, $H_{ve,adj}$, ვტ/K გამოითვლება მოცემული განტოლების მიხედვით:

$$H_{H/C,ve,ztc;m} = \rho_a \cdot C_a \sum k (b_{ve,k;H/C,m} \cdot q_{v,k;H/C,m} \cdot f_{ve,dyn;k,m}) \quad (0.37)$$

სადაც:

- $\rho_a \cdot C_a$ სითბოს თბოტევადობა ყოველი ჰაერის მოცულობაზე, = 0,3374 ვტ.სთ/მ³K;
- $q_{v,k;H/C,m}$ ჰაერის ნაკადის ელემენტის k ჰაერის ნაკადის ჯერადობის საშუალო დრო , მ³/სთ (მაგ: ინფილტრაცია, ბუნებრივი ან მექანიკური ვენტილაცია, ა.შ.)
- $b_{ve,k;H/C,m}$ ტემპერატურის შესწორების კოეფიციენტი ჰაერის ნაკადის ელემენტისთვის k, თუ მიწოდების ტემპერატურა არ არის გარე გარემოს ტემპერატურის თანაბარი, როგორც განსაზღვრულია ქვემოთ მოცემული ნაწილების შესაბამისად
- $f_{ve,dyn;k,m}$ დინამიურობის შესწორების კოეფიციენტი ჰაერის ნაკადის ელემენტისთვის k, რომელიც ვენტილაციის ნაკადის ნიმუშში ასახავს მნიშვნელოვან სხვაობას და/ან დღის და კვირის მიწოდების ტემპერატურას. გამარტივების მიზნით $f_{ve,dyn;k,m} = 1$, როგორც მოცემულია სტტ ენ ისო 52016-1-ის ცხრილში B.28
- k წარმოადგენს შესაბამისი ჰაერის ნაკადის თითოეულ ელემენტს, როგორცაა ჰაერის ინფილტრაცია, ბუნებრივი ვენტილაცია, მექანიკური ვენტილაცია და/ან დამატებითი ვენტილაცია

ბ) ზოგადად, ტემპერატურის შესწორების კოეფიციენტი $b_{ve,k;H/C,m}$, ჰაერის ნაკადისთვის k, განისაზღვრება:

$$b_{ve,k;H/C,m} = (\theta_{int,calc;H/C,m} - \theta_{sup;k;H/C,m}) / (\theta_{int,calc;H/C,m} - \theta_{e,a,m}) \quad (0.38)$$

სადაც:

$b_{ve;k;H/C;m}$ ჰაერის ნაკადის ელემენტისთვის k ტემპერატურის შესწორების კოეფიციენტი, გათბობისა და გაგრილებისთვის;

შენიშვნა: მნიშვნელობა $b_{ve;k;H/C;m} \neq 1$ თუ მიწოდების ტემპერატურა, $t_{sup;k;H/C;m}$ არ არის გარე გარემოს ტემპერატურის ტოლი.

$\theta_{int;calc;H/C;m}$ გასათბობი და გასაგრილებელი ზონის გამოთვლის ტემპერატურა, როგორც განსაზღვრულია მისაღწევი ტემპერატურა (set-points) და ტემპერატურის ავტომატურად რეგულირების რეჟიმი (set-backs) - ნაწილი, °C;

$\theta_{sup;k;H/C;m}$ ჰაერის ნაკადის მიწოდების ტემპერატურა გათბობისა და გაგრილებისთვის, k , °C;

$\theta_{e;a,m}$ გარე გარემოს ყოველთვიური საშუალო ჰაერის ტემპერატურა, °C, დანართი F-ის შესაბამისად.

გ) მექანიკური ამომწოვი ვენტილაციის სისტემის და/ან მექანიკური მოდინების ვენტილაციის სისტემის შემთხვევაში (წინასწარი გათბობის და წინასწარი გაგრილების გარეშე და სითბოს რეგენერაციის გარეშე!) და/ან ჰაერის ინფილტრაციის შემთხვევაში, მიწოდების ტემპერატურა, $t_{sup;k}$, არის გარე გარემოს ტემპერატურის მნიშვნელობა, $\theta_{e;a,m}$. შესაბამისად, ტემპერატურის შესწორების კოეფიციენტი, $b_{ve,k}$, იქნება:

$$b_{ve;k;H/C;m} = 1 \quad (0.39)$$

გ) ვენტილაციისთვის მიმდებარე შენობიდან ჰაერის ინფილტრაციის ჩათვლით, ტემპერატურის შესწორების კოეფიციენტი არის:

$$b_{ve;k;H/C;m} = 0 \quad (0.40)$$

დ) ვენტილაციისთვის, გარე ან შიგა ტიპის თერმულად არაკონდიცირებული ზონიდან ჰაერის ინფილტრაციის ჩათვლით, ტემპერატურის შესწორების კოეფიციენტი, $b_{ve;k;H/C;m}$ ჰაერის ნაკადისთვის თერმულად არაკონდიცირებული ზონების შესწორების კოეფიციენტის ტოლია

$$b_{ve;k;H/C;m} = b_{ztu;m} \quad (0.41)$$

სადაც:

$b_{ztu;m}$ თერმულად არაკონდიცირებული ზონის "ztu", შესწორების) კოეფიციენტი, როგორც განსაზღვრულია მე-9 მუხლის მე-6 პუნქტში - შესწორების კოეფიციენტი $b_{ztu,k,m}$

ე) ვენტილაციის სისტემის ელემენტის შემთხვევაში, რომლის მიწოდების ტემპერატურა განსხვავდება გარე ჰაერის ტემპერატურისგან, ჰაერის ნაკადის ელემენტის k მიწოდების ტემპერატურა უნდა განისაზღვროს ნაწილი რეგენერაციის თბური ერთეულების ამავე მუხლის მე-3 პუნქტის შესაბამისად.

შენიშვნა: ეს ეხება, მაგალითად, წინასწარ გათბობას, წინასწარ გაგრილებას, სითბოს აღდგენას (შემოვლითი და/ან ყინვისგან დაცვის შერჩევითი ეფექტებით), ვენტილატორებიდან გაბნეულ სითბოს, სავენტილაციო არხებში ან სავენტილაციო არხებიდან სითბოს გაბნევა.ეს არ ეხება ჰაერის გათბობას ან გაგრილებას, სადაც მიწოდების ტემპერატურა მთლიანად კონტროლდება შიგა ტემპერატურის მიერ (არა წინასწარ გათბობით, არამედ ჰაერის გათბობით).

3. სითბოს რეგენერაციის ერთეულები:

ა) ვენტილაციის სისტემებში წინასწარი გათბობისა და გაგრილების გარეშე, რომელიც აღჭურვილია სითბოს აღდგენადი მოწყობილობით/ რეკუპერატორით მისი ეფექტი გაითვალისწინება ხდება ტემპერატურის შესწორების კოეფიციენტით $b_{ve;k;H/C,m}$, ტოლია:

$$b_{ve;k;H/C,m} = (1 - \eta_{hrv}) \quad (0.42)$$

სადაც:

η_{hrv} რეკუპერატორის დანადგარის ეფექტურობა;

რეკუპერატორის დანადგარის ეფექტურობის მიღება შესაძლებელია ვენტილაციის სისტემების შესაბამისი სტანდარტებიდან, როგორც განსაზღვრულია ნაწილში Error! Reference source not found. ან საპროექტო დოკუმენტაციაში.

η_{hrv} -ის შესახებ ინფორმაციის არ არსებობის შემთხვევაში მისი განსაზღვრა რეკუპერატორის დანადგარის ეფექტურობის შესახებ შესაძლებელია შემდეგი ძირითადი ფორმულით:

$$\eta_{hrv} = (\theta_{sup} - \theta_{e,a}) / (\theta_{int} - \theta_{e,a}) \quad (0.43)$$

სადაც:

θ_{sup} : რეკუპერატორის დანადგარიდან მიწოდების ტემპერატურა °C;

$\theta_{e,a}$ გარე გარემოს ტემპერატურა °C;

θ_{int} : შენობის ზონის შიდა ტემპერატურა °C.

ბ) მექანიკური ვენტილაციის სისტემის წინასწარ გათბობის და წინასწარ გაგრილების კომბინაციაში რეკუპერატორის/ სითბოს აღდგენის დანადგარის/ რეკუპერატორის გამოყენების ეფექტი გათვალისწინებულ უნდა იქნეს წინასწარი გათბობის და წინასწარი გაგრილების ტექნიკური სისტემისთვის საჭირო ენერჯის და მოხმარებული ენერჯის გამოთვლისას.

გ) წინასწარი გათბობის და/ან წინასწარი გაგრილების მქონე მექანიკური ვენტილაციის შემთხვევაში, ტემპერატურის შესწორების კოეფიციენტი $b_{ve;k;H/C,m}$ განისაზღვრება ასეთი სისტემებიდან ზონაში მიწოდებული ჰაერის ტემპერატურის $\theta_{sup;k;H/C,m}$, საფუძველზე. გამარტივებისთვის $b_{ve;k;H/C,m} = 0$ -ის მიღება შეიძლება, თუ ასეთი სისტემები მიაწოდებენ ჰაერს, რომლის ტემპერატურა შიდა ტემპერატურის ტოლი იქნება.

4. ინფილტრაციის/ბუნებრივი ვენტილაციის ჰაერის ნაკადების ხარჯები:

ა) გამოთვლების გამარტივების მიზნით, ყოველთვიური ჰაერის ნაკადის ხარჯები $q_{V;inf;H/C,m}$ ინფილტრაციისა და ბუნებრივი ვენტილაციისთვის გამოითვლება შემდეგი განტოლებით:

$$q_{V;inf;H/C,m} = n_{inf,m} V \quad (0.44)$$

სადაც:

$q_{V;inf;H/C,m}$ ყოველთვიური ჰაერის ნაკადის ხარჯი, გათბობის ან გაგრილების რეჟიმში მყოფი ზონის ან შენობისთვის - მ³/სთ

$n_{inf,m}$ ყოველთვიური საშუალო ინფილტრაცია, მექანიკური ვენტილაციის გავლენის გათვალისწინებით - h⁻¹, განისაზღვრება განტოლებით (0.44).

V ზონის ან შენობის კონდიცირებული მოცულობა - მ³

ინფილტრაცია მორგებულია მექანიკური ვენტილაციის გავლენაზე და გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$n_{inf,mech} = \frac{n_{50} e}{1 + \frac{f}{e} \left(\frac{\dot{V}_1 - \dot{V}_2}{V n_{50}} \right)^2} \quad (0.45)$$

სადაც:

e, f ქარსაცავი ფაქტორები. სტანდარტული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში ცხრილი 6 (სტტ ენ ისო 13789: 2007-ის შესაბამისად!).

n_{50} არის ჰაერის გაჟონვა - 50 Pa, - h^{-1} . სახელმძღვანელო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ

ცხრილი 7-ში

\dot{V}_1 საშუალო მოდინებული ვენტილაციის ხარჯი ვენტილაციის მექანიკურ სისტემაში - მ³/სთ

\dot{V}_2 საშუალო გამწოვი ვენტილაციის ხარჯი ვენტილაციის მექანიკურ სისტემაში - მ³/სთ

ცხრილი 6. სტანდარტული მნიშვნელობები ქარსაცავი ფაქტორებისთვის

დაცვის კლასი	აღწერა	ფაქტორი e	
		ერთზე გახსნილი ფასადი	ერთი გახსნილი ფასადი
დაცვა არ არის	შენობები ღიასივრცეში, მაღალი შენობები ქალაქის ცენტრში	0,10	0,03
საშუალო დაცვა	სუბურბანული შენობები ან ხეებით და სხვა შენობებით გარშემორტყმული შენობა	0,07	0,02
მაღალი დაცვა	საშუალო სიმაღლის შენობები ქალაქის ცენტრში ან ტყიან ადგილას	0,04	0,01
		ფაქტორი f	
ყველა		15	20

ცხრილი 7. მთელ შენობაში ჰაერჯერადობის ხარჯი n_{50}

მშენებლობა	შენობის გარსის ჰერმეტიკულობის დონე n_{50} [h^{-1}]		
	ფანჯრის დალუქვის/იზოლაციის ხარისხი		
	მაღალი	საშუალო	დაბალი
(მაღალ დონეზე დალუქული ფანჯრები და კარები)	(ორმაგი შუშები (ორმაგი ფანჯარაზე, ჩვეულებრივი დალუქვა)	(ერთმაგი შუშა (ერთმაგი ფანჯარაზე, დალუქული არ არის)	

ერთი ოჯახის საცხოვრისი	< 4	4 – 10	> 10
სხვა საცხოვრისები ან შენობები	< 2	2 – 5	> 5

შენიშვნა: უფრო დეტალური გათვლებისთვის შესაძლებელია სტტ ენ 16798-7-ის გამოყენება

5. მექანიკური ვენტილაციისთვის ჰაერის ნაკადის ხარჯის კოეფიციენტის განსაზღვრის დროს, ძველი და არსებული შენობებისთვის ჰაერის ნაკადის ხარჯის კოეფიციენტი განისაზღვრება ადგილზე ვენტილაციის სისტემის მახასიათებლებით, ხოლო ახალი შენობებისთვის - პროექტის დიზაინის მონაცემებით.

ა) ყველა შემთხვევაში კუმულატიური ჰაერის ნაკადების ხარჯი მექანიკური და ბუნებრივი ვენტილაციიდან (ინფილტრაცია) უნდა იყოს ტოლი ან აღემატებოდეს მინიმალურ მოთხოვნებს ზონის/შენობის შიგა ჰაერის ტემპერატურისათვის, სტტ ენ 16798-1-ის შესაბამისად (დამტკიცების პროცესში). მინიმალური მოთხოვნილი მთლიანი ვენტილაციის ხარჯისთვის უნდა იყოს ერთ სულზე გარე ჰაერის 4 l/s -ზე დაბალი (ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის სახელმძღვანელო მითითებები) ან დაახლოებით 0,8 h-1. ბ)) სანამ შეიქმნება ეროვნული მნიშვნელობები ვენტილაციის ხარჯებისთვის შენობის შიგა ჰაერის ხარისხის საბაზისო დიზაინის კრიტერიუმებად შესაძლებელია გამოყენებული იქნას დანართ prსტტ ენ 16798-1-ის B.2-ში ან სტტ ენ 15251: 2007-ის B.2-ში მოცემული მნიშვნელობები და ვივარაუდებთ, რომ ოთახში ჰაერი ვენტილირებული იქნება.

6. ბ) მექანიკური ვენტილაცია ცენტრალური წინასწარი გათბობით ან წინასწარი გაგრილებით ცენტრალური წინასწარი გათბობით და წინასწარი გაგრილებით ვენტილაციისთვის არსებობს ორი ძირითადი შემთხვევა:

ა.ბ) ვენტილაციის მექანიკური მიწოდებით (წინასწარი გათბობით და/ან წინასწარი გაგრილებით);
ა.გ) ან მექანიკურად დაბალანსებული ვენტილაცია (წინასწარი გათბობით და/ან წინასწარი გაგრილებით, სითბოს აღდგენით ან მის გარეშე).

7. საჭირო ენერგია და მოხმარებული ენერგია ცენტრალური წინასწარი გათბობის და წინასწარი გაგრილებისთვის გამოითვლება ცალკე, როდესაც ხდება შენობის საინჟინრო-ტექნიკური სისტემების ენერგომოხმარების გამოთვლა, ცენტრალური წინასწარი გათბობის და წინასწარი გაგრილების ერთეულების მიხედვით გარე ტემპერატურასა და მიწოდებული ჰაერის ტემპერატურას შორის სხვაობის გამოყენებით, აღნიშნული ასევე რეგულირდება ენერგომოხმარების გამოთვლების შესაბამისად.).

მუხლი 11. შიდა სითბოს მიღება

1) შიდა სითბოს მიღება, სითბოს მიღება სითბოს შიგა წყაროებიდან, უარყოფითი სითბოს მიღების ჩათვლით (შიგა გარემოდან გაფანტული სითბო ცივ წყაროებში ან ჩამონადენის სახით შედგება ნებისმიერი სითბოსგან, რომელიც შიდა წყაროების მეშვეობით გენერირდება კონდიცირებულ ზონებში, სივრცის გათბობისთვის, გაგრილების ან ცხელი წყლის მომზადებისთვის სპეციალურად განკუთვნილი ენერჯის გარდა. არაკონდიცირებული ზონებისთვის მოქმედებს იგივე მიდგომა, ხოლო მოგვიანებით ისინი მიეკუთვნებიან მიმდებარე ზონებს სტტ ენ ისო 52016-16.6.7- ის საფუძველზე) და

შიგა სითბოს მიღება მოიცავს:

- ა) შენობაში მყოფი ადამიანებისგან და მოწყობილობებისგან გამოყოფილ სითბოს;
 - ბ) განათების მოწყობილობებისგან გამოყოფილ სითბოს;
 - გ) ცხელი წყლისგან, ან საკანალიზაციო სისტემისგან გამოყოფილ, ან შთანთქმულ სითბოს,
 - დ) პროცესებიდან ან მოწყობილობებიდან წარმოქმნილ სითბოს
 - ე) ტექნიკური სისტემებიდან სითბოს დანაკარგებსა და მიღებას, როგორც ეს აღწერილია პროგრამული უზრუნველყოფის ტექნიკურ სახელმძღვანელოში.
- 2.) თერმულად კონდიცირებული ზონისთვის "ztc", თვეში შიგა სითბოს მიღება, "m", $Q_{H/C,int;ztc;m}$, გამოითვლება კვტ/სთ-ებში შემდეგი განტოლებით:

$$Q_{H/C,int;ztc;m} = Q_{H/C,int;dir;ztc;m} \tag{0.46}$$

ერთი ან მეტი თერმულად არაკონდიცირებული მიმდებარე ზონების "ztu" შემთხვევაში, შიგა სითბოს მიღება უნდა გამოითვალოს შემდეგნაირად:

$$Q_{H/C,int;ztc;m} = Q_{H/C,int;dir;ztc;m} + \sum_{k=1}^n ((1 - b_{ztu,k;m}) \cdot F_{ztc;ztu;k,m} \cdot f_{gn,max,H,ztu,k;m} \cdot Q_{H/C,int;dir;ztu;k}) \tag{0.47}$$

შენიშვნა: ეს განტოლება (118) სტტ ენ ისო 52016-1-დან ითვალისწინებს ატრიბუციას!

სადაც:

- $Q_{H/C,int;dir;ztc;m}$ ყოველთვიური შიგა სითბოს მიღება თერმულად კონდიცირებულ ზონაში "ztc", გათბობისთვის/გაგრილებისთვის კვტ/სთ-ებში, (0.48) განტოლების შესაბამისად;
 - $b_{ztu,k;m}$ შესწორების კოეფიციენტი თერმულად კონდიცირებული მიმდებარე k ზონისთვის;
 - $F_{ztc;ztu;k,m}$ მიღების განაწილების კოეფიციენტი თერმულად კონდიცირებულ k ზონაში , რომელიც მიეკუთვნება თერმულად კონდიცირებულ მიმდებარე ზონას "ztc", და განსაზღვრულია შესწორების კოეფიციენტი $b_{ztu,k,m}$ -ის შესაბამისად;
 - $f_{gn,max,H,ztu,k;m}$ გათბობის რეჟიმში შემცირების კოეფიციენტი თერმულად კონდიცირებულ k ზონაში სითბოს მიღების გადაჭარბების თავიდან ასაცილებლად, რომელიც განსაზღვრულია შემცირების კოეფიციენტი გათბობის რეჟიმში სითბოს მიღების გადაჭარბების თავიდან ასაცილებლად -ის შესაბამისად;
 - $Q_{H/C,int;dir;ztu;k}$ თერმულად კონდიცირებული k ზონის ყოველთვიური შიგა სითბოს მიღება, გათბობისთვის/გაგრილებისთვის კვტ/სთ-ებში, (0.48) განტოლების შესაბამისად
- ნებისმიერი ტიპის ზონის "zt" შიგნით შიგა სითბოს წყაროებიდან სითბოს მიღება თვეში "შ",

$Q_{H/C,int;dir;zt;m}$, გამოსახულია კვტ/სთ-ებში დაგამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{H/C,int;dir;zt;m} = (Q_{H/C,spec;int;Oc;zt;m} + Q_{H/C,spec;int;A;zt;m} + Q_{H/C,spec;int;L;zt;m}) \cdot A_{use;zt} \tag{0.48}$$

სადაც:

- $Q_{H/C,spec;int;A;zt;m}$ შიგა სითბოს მიღება შემდეგი გარემოებების შედეგად:
- $Q_{H/C,spec;int;Oc;zt;m}$ უთრი სითბოს მიღება შენობაში მყოფი ადამიანებისგან მეტაბოლური სითბოს სახით - კვტ.სთ/მ²;
- $Q_{H/C,spec;int;L;zt;m}$ მოწყობილობებიდან გამოყოფილი სითბო ~ კვტ.სთ/მ²;
- $Q_{H/C,spec;int;L;zt;m}$ აღდგენილი დანაკარგი განათებიდან კვტ.სთ/მ²;

ი სახლებ ი													
ოფისები	3	0	2	3	2	1	1	1	0	1	1	0	
საგანმანათლებლო დაწესე ბულებ ების შენობე ბი	3	0	2	3	2	1	22	23	10	1	1	0	
ჯანდაცვის დაწესე ბულებ ების შენობე ბი	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
სასტუმროები და რესტო რნები	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
სპორტული დანიშნ ულები ს შენობე ბი	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
საბითუმო და საცალო სავაჭრ ო შენობე ბი და შენობი ს სხვა ტიპები	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

სხვადასხვა შიდა სითბოს წყაროების ეროვნული მნიშვნელობები, $\Phi_{H/C,inc,X}$ მოცემულია 11-1 ცხრილში, ხოლო დასვენების დღეები - 11-2 ცხრილში.

ეროვნული მნიშვნელობები მოიცავს შემდეგს:

ა) შენობაში ადამიანების ყოფნის გრაფიკი მეტაბოლური სითბოსთვის, განათებისა და მოწყობილობებისთვის, საათები/კვირა

- ბ) შენობაში მყოფი ადამიანებისგან გამოყოფილი მეტაბოლური სითბო, $\Phi_{int,Oc}$, ვტ/მ²
- გ) განათებიდან წარმოქმნილი სითბო, $\Phi_{int,L}$ ვტ/მ²
- დ) მოწყობილობებიდან წარმოქმნილი სითბო $\Phi_{int,A}$, ვტ/მ²:
- ე) დასვენების დღეები თვეში (დასვენების დღეები შაბათ-კვირის ჩათვლით)

ცხრილი 9. შიდა სითბოს მიღების სავარაუდო პროექტის ეროვნული მნიშვნელობები
(შენიშვნა: შესაძლებელია მეტი კატეგორიის დამატება)

შენობის კატეგორია	შენობებში ადამიანების ყოფნა	მეტაბოლური სითბო $\Phi_{int,Oc}$	განათება $\Phi_{int,L}$	მოწყობილობები $\Phi_{int,A}$
	n_w სათები/კვირა	ვტ/მ ²	ვტ/მ ²	ვტ/მ ²
ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლები	112	1,2	2,0	2,0
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლები	112	1,8	2,0	2,0
ოფისები	50	4,0	7,0	6,0
საგანმანათლებლო დაწესებულებების შენობები	50	7,0	7,0	4,0
ჯანდაცვის დაწესებულებების შენობები	168	2,7	7,0	6,0
სასტუმროები და რესტორნები	168	4,0	8,0	2,0
სპორტული დანიშნულების შენობები	84	5,0	8,0	1,0
საბითუმო და საცალო სავაჭრო შენობები	72	7,0	12,0	2,0
სხვა ტიპის შენობები	60	3,0	7,0	2,0

გამოთვლის ეროვნული პროგრამა ითვლის განათებისთვის შიგა მიღებას გამოყენებული ენერჯის გაანგარიშებიდან.

პროგრამული უზრუნველყოფის ტექნიკურ დოკუმენტში მოცემულია დამატებითი მიდგომა, რომელიც ითვლის განათებისთვის შიგა სითბოს მიღებას დამოკიდებული ზონაში მოთხოვნილი განათების დონეებსა და ზონაში გამოყენებული განათების ტიპზე.

ცხრილი 10. დასვენების დღეები $N_{nd,m}$ შაბათ-კვირის ჩათვლით

შენიშვნის ტიპი	იან	თებ	მარტ	აპრ	მაი	ივნ	ივლ	აგვ	სექ	ოქტ	ნოემბ	დეკ
ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლები; მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლები	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ოფისები	3	0	2	3	2	1	1	1	0	1	1	0
საგანმანათლებლო დაწესებულებების შენობები	3	0	2	3	2	1	22	23	10	1	1	0
ჯანდაცვის დაწესებულებების შენობები	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
სასტუმროები და რესტორნები	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
სპორტული დანიშნულების შენობები	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
საბითუმო და საცალო სავაჭრო შენობები და შენობის სხვა ტიპები	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

მუხლი 12. მზის სითბოს მიღება

მზის სითბოს მიღება ხორციელდება სტტ ენ ისო 52016-1-ის 6.6.8 საფუძველზე. მზის სითბოს მიღება განპირობებულია ადგილზე არსებული მზის რადიაციით (კლიმატური ზონით), შესაბამისი შენობის ელემენტების ფართობით, კონკრეტული შენობის გარსის ელემენტის ორიენტაციით, გარე დაბრკოლებების შესწორებით, მუდმივი ან მოძრავი დაჩრდილვით, მზისენერჯის გადაცემით, ელემენტის თერმული გადაცემითა და შთანთქმით.

1. მთლიანი მზის სითბოს მიღება

ა) მზის სითბოს მიღება გათვალისწინებულ თერმულად კონდიცირებულ ზონაში "ztc" გათვალისწინებული თვისთვის "m", $Q_{H/C,sol,ztc,m}$ – გამოსახულია კვტ/სთ-ებში და გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{H/C,sol,ztc,m} = Q_{H/C,sol,dir,ztc,m} \tag{0.50}$$

ერთი ან მეტი თერმულად არაკონდიცირებული მიმდებარე ზონების შემთხვევაში:

$$Q_{H/C,sol,ztc,m} = Q_{H/C,sol,dir,ztc,m} + \sum_{k=1}^n ((1 - b_{zu,k,m}) \cdot F_{ztc,ztu,k,m} \cdot f_{gn,max,H,ztu,k,m} \cdot Q_{H/C,sol,dir,ztu,k}) \tag{0.51}$$

სადაც:

$Q_{H/C,sol,dir,ztc,m}$ ზონის "ztc" მზის სითბოს მიღება თვეში "ztc"- კვტ/სთ;

- $b_{ztu,k}$ მიმდებარე თერმულად არაკონდიცირებული k ზონის შესწორების კოეფიციენტი,
- $F_{ztc,ztu,k,m}$ თერმულად არაკონდიცირებულ k ზონაში მიღების შესწორების კოეფიციენტი, რომელიც დაკავშირებულია თერმულად კონდიცირებულ მიმდებარე ზონასთან “ ztc ”;
- $f_{gn,max,H,ztu,k,m}$ გათბობის რეჟიმში შემცირების კოეფიციენტი თერმულად კონდიცირებულ k ზონაში სითბოს მიღების გადაჭარბების თავიდან ასაცილებლად;
- $QH/C,sol,dir,ztu,k,m$ მიმდებარე “ ztu ” - თერმულად არაკონდიცირებული k ზონის ყოველთვიური მზის სითბოს მიღება კვტ/სთ.

ყოველთვიური მზის სითბოს მიღება თითოეული კონდიცირებული ან არაკონდიცირებული ზონისთვის “ zI ”, $QH/C,sol,dir,zt,m$ გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$QH/C,sol,dir,zt,m = \sum_{k=1} QH/C,sol,wi,k + \sum_{k=1} QH/C,sol,op,k \quad (0.52)$$

შენიშვნა: Eq. (122) სტტ ენ ისო 52016-1-დან

სადაც ყოველი ელემენტისთვის “ k ” და თვისთვის “ m ”:

- $QH/C,sol,wi,k$ ყოველთვიური მზის სითბოს მიღება გამჭვირვალე ელემენტების მეშვეობით “ wi ”, k (რომელსაც გამარტივებისთვის ეწოდება ფანჯრები), გათბობისთვის /გაგრილებისთვის, როგორც ეს განსაზღვრულია ქვემოთ, - კვტ.სთ;
- $QH/C,sol,op,k$ ყოველთვიური მზის სითბოს მიღება გაუმჭვირვალე ელემენტის მეშვეობით “ op ”, k , გათბობისთვის/გაგრილებისთვის, როგორც ეს განსაზღვრულია ქვემოთ, - კვტ.სთ.

2. მზის სითბოს მიღების ელემენტები

სითბოს მიღება დამოკიდებულია კლიმატზე, დროსა და ადგილმდებარეობაზე-დამოკიდებულ ფაქტორებზე, როგორებიცაა მზის მდებარეობა და თანაფართობა პირდაპირ და დიფუზურ მზის რადიაციას შორის. შესაბამისად, მახასიათებლები ზოგადად განსხვავდება დროთა განმავლობაში, როგორც საათობრივად, ისე წლის განმავლობაში. შედეგად, ადეკვატური საშუალო ან კონსერვატიული მნიშვნელობები შეირჩევა ყოველთვიური გამოთვლის მიზნით.

ა. მზის სითბოს მიღების თბური ნაკადი გამჭვირვალე გარსის მქონე ელემენტების საშუალებით მზის სითბოს მიღების თბური ნაკადი გამჭვირვალე გარსის მქონე ელემენტის საშუალებით “ I ” გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$QH/C,sol,wi = g_{gl,wi,H/C} \cdot A_{wi} \cdot (1 - F_{fr,wi}) \cdot F_{sh,obs,wi} \cdot H_{sol,wi} - Q_{sky,wi} \quad (0.53)$$

სადაც:

- $g_{gl,wi,H/C}$ ყოველთვიური საშუალო მზისუგანზომილებო ენერჯის გადაცემის კოეფიციენტი გათბობისთვის / გაგრილებისთვის;
- $F_{fr,wi}$ ფანჯრის ჩარჩოს კონსტრუქცია “ wI ”, პროექტირებული ჩარჩოს ფართობის კოეფიციენტი, ფანჯრის შემინული ელემენტის “ wI ” მთელ პროექტირებულ ფართობთან მიმართებით.

შენიშვნა: თითოეული ფანჯრისთვის ჩარჩოს კონსტრუქცია უნდა განისაზღვროს სტტ ენ ისო 10077-1-ის შესაბამისად. გამარტივების მიზნით, ფიქსირებული ჩარჩოს კონსტრუქცია გამოყენებულ უნდა იქნეს შენობის ყველა ფანჯრისთვის - $F_{fr,wi} = 0,20$.

$F_{sh,obst,wi}$ უგანზომილებო დაჩრდილვის შემცირების კოეფიციენტი გარე დაბრკოლებებისთვის, რომელიც განსაზღვრულია ქვემოთ მოცემულ გარე ობიექტების/დაბრკოლებების მიერ გამოწვეული დაჩრდილვის შემცირების ფაქტორებ -ში;

$H_{sol,wi}$ ყოველთვიური მზის დასხივება ელემენტის ყოველ ფართობზე, მისი ორიენტაციისა და დახრის კუთხისთვის - კვ.სთ/მ², კლიმატის შესახებ დოკუმენტის F დანართიდან;

A_{wi} ფანჯრის ფართობი - "wi"

$Q_{sky,wi}$ ცაში თერმული რადიაციის შედეგად ყოველთვიურად გამოყოფილი თბური ნაკადი, რომელიც განსაზღვრულია ქვემოთ მოცემული თერმული (თბური) გამოსხივება ცაში - შესაბამისად.

ა.ბ. ფანჯრებისთვის და სხვა შემინული გარსის მქონე ელემენტებისთვის შუქის გაფანტვის არ მქონე მინით, მზის ენერგიის გადაცემის კოეფიციენტი რადიაციისთვის შემინვის პერპენდიკულარულად, $g_{gl;n,wi} (g_n)$, უნდა გამოითვალოს მრავალფენიანი შემინვის ოპტიკური მახასიათებლების შესახებ შესაბამისი სტანდარტის ან გამარტივებული მნიშვნელობების შესაბამისად, რომელიც გამოყენებულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

ა.გ. რადგან საშუალო ყოველთვიური საერთო მზის უგანზომილებო ენერგიის გადაცემის კოეფიციენტის მნიშვნელობა $g_{gl,wi}$, გარკვეულწილად დაბალია ვიდრე $g_{gl;n,wi} (g_n, g_{\pm})$, გამოიყენება F_w შესწორების კოეფიციენტი, რომელიც მოცემულია შემდეგი განტოლებით:

$$g_{gl,wi} = F_w \cdot g_{gl;n,wi} \tag{0.54}$$

სადაც:

F_w შესწორების კოეფიციენტი შუქის გაფანტვის არმქონე მინისთვის = 0,90;

$g_{gl;n,wi}$ მზის ენერგიის გადაცემის კოეფიციენტი რადიაციისთვის შემინვის პერპენდიკულარულად (ნორმალური ვარდნის სიხშირე).

ცხრილი 11. ნორმალური ვარდნისას საერთო მზის ენერგიის გადაცემის კოეფიციენტის ტიპური მნიშვნელობები შემინვის საერთო ტიპებისთვის (EN ISO 52016-1, ცხრილი B 43)

შემინვის ტიპი	$g_{gl;n,wi} (g_n, g_{\pm})$
ერთმაგი შემინვა	0,85
ორმაგი შემინვა	0,75
ორმაგი შემინვა, რომელსაც აქვს დაბალი ემისიის მქონე შერჩევითი საფარი	0,67
სამმაგი შემინვა	0,7
სამმაგი შემინვა, რომელსაც აქვს დაბალი ემისიის მქონე შერჩევითი ორი საფარი	0,5

ორმაგი ფანჯარა	0,75
----------------	------

ცხრილი 0 (*) არა-მოძრავი/უმოძრაო ჟალუზებისა და ფარდების ზოგიერთი ტიპის შემცირების კოეფიციენტი სტტ ენ ისო 52016-1-დან ცხრილი B.43).

ფარდის ტიპი	ფარდის ოპტიკური მახასიათებლები		შემცირების კოეფიციენტი f_{sh}	
	შთანთქმა	გადაცემა	შიდა ფარდა	გარე ფარდა
თეთრი ვენეციური ჟალუზები	0,1	0,05	0,25	0,10
		0,1	0,30	0,15
		0,3	0,45	0,35
თეთრი ფარდები	0,2	0,5	0,65	0,55
		0,7	0,80	0,75
		0,9	0,95	0,95
ფერადი ქსოვილები	0,3	0,1	0,42	0,17
		0,3	0,57	0,37
		0,5	0,77	0,57
ალუმინით დაფარული ქსოვილები	0,2	0,05	0,20	0,08

(*) f_{sh} კოეფიციენტი უნდა გამრავლდეს შემინვის საერთო მზის ენერჯის გადაცემის კოეფიციენტზე იმისათვის ($g_{gl,wi}$), რომ მივიღოთ მუდმივი ფარდის მქონე შემინვის საბოლოო მნიშვნელობა

3. ფანჯრები მოძრავი ჟალუზით ან მზისგან დამცავი მოწყობილობით სტტ ენ ისო 52016-1-ის დანართის G 2.2.2 და ცხრილის B.44 საფუძველზე

ენერგოეფექტურობის სერტიფიცირების მიზნით - როდესაც შემინვა უერთდება მოძრავ დამჩრდილავ მოწყობილობას ან მოძრავ ჟალუზებს, ფანჯრის შემინული ნაწილის $g_{gl,wi}$ ყოველთვიური საშუალო მზის ენერჯის გადაცემის კოეფიციენტი დამატებით მრავლდება $f_{sh,with} = 0,5$ -ის შემცირების კოეფიციენტზე (ეს არის გამარტივება და არ შედის ჩრდილოეთი, ჩრდილო-აღმოსავლეთი და ჩრდილო-დასავლეთის ფასადი).

$$g_{gl,wi} = F_w \cdot g_{gl;n,wi} \cdot 0,5 \tag{0.55}$$

უფრო დეტალური გამოთვლისთვის შეიძლება გამოყენებულ იქნას მიდგომა, რომელიც მოცემულია G.2.2.2-ში და სტტ ენ ისო 52016-1-ის B44.b ცრილში.

4. მზის სითბოს მიღების თბური ნაკადი გაუმჭვირვალე გარსის მქონე ელემენტების მეშვეობით მზის სითბოს მიღების თბური ნაკადი გაუმჭვირვალე გარსის მქონე ელემენტების მეშვეობით, k გამოითვლება ყოველი თვისთვის m, შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{H/C,sol,op,k} = \alpha_{sr,k} \cdot R_{se,k} \cdot U_{c,op,k} \cdot A_{c,k} \cdot F_{sh,obsst,k} \cdot H_{sol,k} - Q_{sky,k} \tag{0.56}$$

სადაც:

- $\alpha_{sr,k}$ მზის რადიაციის უგანზომილებო შთანთქმის კოეფიციენტი, იხ. ცხრილი ცხრილი 13. ;
- $R_{se,k}$ გარე ზედაპირის სითბოს წინაღობა, სადაც $R_{se,k} = 1/(h_{c,e,k} + h_{lr,e,k})$, იხ. ცხრილი ცხრილი 14. ;
- $U_{c,op,k}$ გაუმჭვირვალე შენობის k ელემენტის (სტტ ენ ისო 6946) თბოგადაცემის კოეფიციენტი (თერმული გადაცემის სახით) – ვტ/მ²K;
- $A_{c,k}$ გაუმჭვირვალე ელემენტის საპროექტო ფართობი მ²;
- $H_{sol,k}$ ყოველთვიური მზის დასხივება ელემენტის ყოველ ფართობზე, მისი ორიენტაციისა და დახრის კუთხისთვის - კვ.სთ/მ², კლიმატის შესახებ დოკუმენტის F დანართიდან.

ცხრილი 13. ზედაპირის თბოგადაცემის კოეფიციენტები, რომლებიც მიღებულია სტტ ენ ისო 13789-ს ცხრილიდან 8

ზედაპირის თბოგადაცემის კოეფიციენტები ვტ/(მ²K)	თბური ნაკადის მიმართულება		
	ზემოთ	ჰორიზონტალურად	ქვემოთ
კონვექციური კოეფიციენტი; შიდა ზედაპირი $h_{c,i,k}$	5,0	2,5	0,7
კონვექციური კოეფიციენტი; გარე ზედაპირი, $h_{c,e,k}$	20	20	20
გრძელტალღოვანი რადიაციული კოეფიციენტი; შიდა ზედაპირი, $h_{lr,i,k}$	5,13	5,13	5,13
გრძელტალღოვანი რადიაციული კოეფიციენტი; გარე ზედაპირი, $h_{lr,e,k}$	4,14	4,14	4,14

ცხრილი 14. შერჩეული მასალებისთვის მზის რადიაციის შთანთქმა

მასალა (ზედაპირი)	მზის რადიაციის შთანთქმის კოეფიციენტი, $\alpha_{sr,k}$
ბეტონი	0,6
ქვა (მუქი ზედაპირი)	0,65-0,80
საღებავი (თეთრი)	0,23-0,49
საღებავი (შავი)	0,98
აგური (წითელი)	0,65
თოვლი (წვრილი ნაწილაკები)	0,13
თოვლი (ყინულის გრანულები)	0,33
ალუმინი (გაპრიალებული)	0,09

ალუმინის ფოლგა	0,15
ოპალისმინა	0,28

გამარტივებისთვის, ყველა გაუმჭვირვალე ზედაპირის მზის რადიაციის შთანთქმის კოეფიციენტი არის $\alpha_{s,k} = 0,6$ - სტტ ენ ისო 52016-ის 7.2.2.7 შესაბამისად.

5. თერმული გამოსხივება ცაში

ცაში თერმული (თბური) რადიაციის შედეგად გამოწვეული ყოველთვიური დამატებითი თბური ნაკადი $Q_{sky,k;m}$, კონკრეტული შენობის გარსის k ელემენტისთვის, თვეში (m), - კვტ/სთ, მოცემულია შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{sky,k} = Q_{sky,k,m} = 0,001 \cdot F_{sky,k} \cdot R_{se,k} \cdot U_{c,k} \cdot A_{c,k} \cdot h_{lr,e,k} \cdot \Delta\theta_{sky,m} \cdot \Delta t_m \quad (0.57)$$

სადაც:

$R_{se,k}$ k ელემენტის გარე ზედაპირის თბური წინაღობა, $R_{se,k} = 1/(h_{c,e,k} + h_{lr,e,k})$, - მ²K/ვტ, იხილეთ ცხრილი

ცხრილი 14. ;

$U_{c,k}$ k ელემენტის თბოგადაცემის კოეფიციენტი ვტ/მ²K;

$A_{c,k}$ k ელემენტის საპროექტო ფართობი მ²;

$h_{lr,e,k}$ გარე გრძელტალღოვანი რადიაციული კოეფიციენტი, რომელიც მიღებულია ზემოთ მოცემული ცხრილიდან;

$\Delta\theta_{sky,m}$ = 11K არის საშუალო განსხვავება ცის სავარაუდო (ხილვადი) ტემპერატურასა და ჰაერის ტემპერატურას შორის, რომელიც მიღებულია B.31 ცხრილიდან სტტ ენ ისო 52016 - K -ს შესაბამისად. - ;

Δt_m ყოველი თვის ხანგრძლივობა "m", საათებში, როგორც მოცემულია A დანართში;

$F_{sky,k}$ ხილვადობის კოეფიციენტი ელემენტსა და ცას შორის.

რადიაციის ხილვადობის კოეფიციენტის მნიშვნელობები $F_{sky,k}$ შენობის ელემენტსა და ცას შორის არის:

$F_{sky,k} = 1$ დაუჩრდილავი ჰორიზონტალური სახურავისთვის;

$F_{sky,k} = 0,5$ დაუჩრდილავი ვერტიკალური კედლისთვის.

6. გარე ობიექტების /დაბრკოლებების მიერ გამოწვეული დაჩრდილვის შემცირების კოეფიციენტები

ა. გარე დაჩრდილვის შემცირების კოეფიციენტი, $F_{sh,obsi,k}$, რომელიც მერყეობს 0-დან 1-მდე, წარმოადგენს ზედაპირების დაჩრდილვის შედეგად მზის დასხივების შემცირებას, რომელიც გამომდინარეობს შემდეგი ფაქტორებიდან:

ა.ბ) სხვა შენობები;

ა.გ) ტოპოგრაფია (მთები, ხეები და სხვ.);

ა.დ) შვერილები;

ა.ე) იგივე შენობის სხვა ელემენტები;

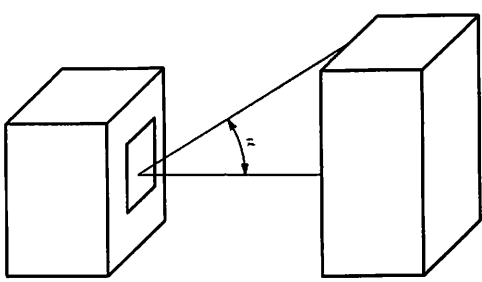
ა.ვ) კედლის გარე ნაწილი, სადაც დამონტაჟებულია ელემენტი.

ბ) ენერგოსერტიფიცირებისა და დოკუმენტაციის სამშენებლო ნორმებთან და წესებთან შესაბამისობის მიზნით, გამოყენებულ უნდა იქნეს გარე დაჩრდილვის ფიქსირებული შემცირების კოეფიციენტები (ქვემოთ იხილეთ ცხრილი, სადაც მოცემულია კოეფიციენტების მაგალითები). ამ შემთხვევაში $F_{sh,obst,k}$ განისაზღვრება, როგორც:

$$F_{sh,obst,k} = F_{hor} \cdot F_{ov} \cdot F_{fin} \tag{0.58}$$

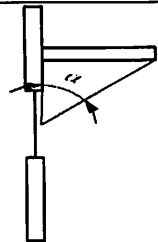
ცხრილი 15.1 ჰორიზონტისთვის ნაწილობრივი დაჩრდილვის შესწორების კოეფიციენტი, F_{hor}

ჰორიზონტალური კუთხე α	S	E/W	N
0°	1,00	1,00	1,00
10°	0,97	0,95	1,00
20°	0,85	0,82	0,98
30°	0,62	0,70	0,94
40°	0,46	0,61	0,90



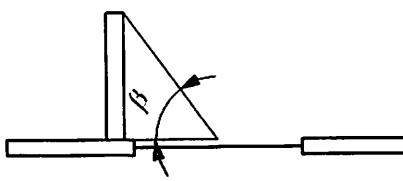
ცხრილი 16. შვერილებისთვის ნაწილობრივი დაჩრდილვის შესწორების კოეფიციენტი, F_{ov}

კუთხე α	S	E/W	N
0°	1,00	1,00	1,00
30°	0,94	0,92	1,00
45°	0,84	0,84	1,00
60°	0,72	0,75	1,00



ცხრილი 17. ნაწილობრივი დაჩრდილვის შესწორების კოეფიციენტი წიბოების ზედაპირისთვის, F_{fin}

კუთხე β	S	E/W	N
0°	1,00	1,00	1,00
30°	0,90	0,89	0,91
45°	0,74	0,76	0,80
60°	0,50	0,58	0,66



გ)სამხრეთით გამავალი ფანჯრებისთვის, რომელთაც ორივე მხარეს აქვთ წიბოები, ორმაგი დაჩრდილვის შესწორების კოეფიციენტები უნდა გამრავლდეს. აღმოსავლეთით და დასავლეთით გამავალი ფანჯრებისთვის დაჩრდილვის შესწორების კოეფიციენტი გამოიყენება წიბოების ზედაპირისთვის, რომელიც მდებარეობს სამხრეთის ფანჯრის დაბოლოებაზე. ჩრდილოეთის ფანჯრის წიბოები არ საჭიროებს დაჩრდილვის შესწორების კოეფიციენტს.

დ) ეს მიდგომა გამარტივებულია სტტ ენ ისო 13790:2008 დანართის G, G.5.4 საფუძველზე: „დაჩრდილვის შესწორების კოეფიციენტები გარე დაბრკოლებებისთვის“, მნიშვნელობებით რომელიც გამოიყენება ჩრდილოეთ განედის 40 და 45 გრადუსს შორის. უფრო დეტალური გამოთვლისთვის, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ყოველთვიური პროცედურები, რომელიც მოცემულია F.3 დანართსა და სტტ ენ ისო 52016-1-ის B45-B48 ცხრილებში..

7. მზის სივრცეების მსგავს არაკონდიცირებულ ზონებში მზის სითბოს მიღება

ა. მოქმედების სფერო

მზის სივრცეების მსგავს არაკონდიცირებულ ზონებში მზის სითბოს მიღება ხორციელდება E.3 და E.3.2.2 სტტ ენ ისო 52016-1-ის საფუძველზე. შენობების ენერგოეფექტურობის გამოთვლის ეროვნული მეთოდოლოგიის ეს ნაწილი ეხება მხოლოდ თერმულად არაკონდიცირებულ ზონებს “ztu”, როგორცაა მზის სივრცეები, სათბურები, ატრიუმები, ორანჟერეა, როდესაც “ztc” და “ztu” ზონები დაშორებულია გადატიხრული კედელით(ებით), რომელიც 70%-ით დაშორებულია თერმულად კონდიცირებული ზონიდან. ის ანაცვლებს გამოთვლებს (12.4) ფორმულასა და მე-12 მუხლის მე-3 და მე-4 პუნქტებით არსებულ რეგულაციას.

ბ) მზის სითბოს მიღება ზონის შიგნით “ztu”, გათბობისთვის (H) ან გაგრილებისთვის (C), $QH/C;sol;ztu;m$, - კვტ/სთ, გამოითვლება თერმულად არაკონდიცირებულ ზონაში ყოველი გაუმჭვირვალე ზედაპირის, “j”, მზის სითბოს მიღების დაჯამებით:

$$\frac{QH/C;sol;ztu;m}{H_{sol;j;m}} = F_{sol;ue;ztu;H/C;m} \cdot F_{sh;obst;ztu;m} \cdot \sum_{j(opaque)} (\alpha_{sol;j} \cdot A_j) \quad (0.59)$$

სადაც, თვისთვის “m”:

- A_j თითოეული გაუმჭვირვალე ზედაპირის “j” ფართობი ზონის „ztu“ შიგნით - მ²;
- $\alpha_{sol;j}$ ზონის “ztu” შიგნით გაუმჭვირვალე ზედაპირის “j” მზის შთანთქმის საშუალო კოეფიციენტი, სტანდარტული მნიშვნელობებით, რომელიც მოცემულია 12-4 ცხრილში;
- $F_{sh;obst;ztu;m}$ დაჩრდილვის შემცირების კოეფიციენტი ზონის, “ztu”, გარე მხრიდან გარე დაბრკოლებისთვის, რომელიც გამოთვლილია გარე ობიექტების/დაბრკოლებების მიერ გამოწვეული დაჩრდილვის შემცირების ფაქტორებ -ის შესაბამისად;
- $H_{sol;j;m}$ საერთო ყოველთვიური მზის რადიაცია “j” ელემენტზე მოცემული ორიენტაციით და დახრის კუთხით; კლიმატის შესახებ დოკუმენტის F დანართიდან, - კვტ.სთ/მ².
- $F_{sol;ue;ztu;H/C;m}$ მზის დასხივების შემცირების კოეფიციენტი ზონის “ztu” გარე მხრიდან, გათბობისთვის /გაგრილებისთვის, როგორც განსაზღვრულია ქვემოთ:

ბ) მზის სითბოს მიღებისთვის პირველ მიახლოებაში, სავარაუდოა, რომ შემწოვი ზედაპირები დაჩრდილულია თანაბარი პროპორციით გარე დაბრკოლებების და თერმულად არაკონდიცირებული ზონის გარე გარსის მეშვეობით.

თერმულად არაკონდიცირებული ზონის “ztu” გარე მხრიდან მზის დასხივების შემცირების კოეფიციენტი, გათბობისთვის/გაგრილებისთვის $F_{sol;ue;ztu;H/C;t}$ გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$F_{sol;ue;ztu;H/C;t} = g_{gl;ue;ztu;H/C;m} \cdot (1 - F_{fr;ue;ztu}) \quad (0.60)$$

სადაც:

$g_{gl;ue;ztu;H/C;m}$ თერმულად არაკონდიცირებული ზონის “ztu” გარე მხრიდან შემინვის ეფექტური საერთო მზის ენერჯის გადაცემის კოეფიციენტი, გათბობისთვის/გაგრილებისთვის, თვეში “m”, მიღებული იგივე გზით, როგორც $g_{gl;wi}$ - მზის სითბოს მიღების თბური ნაკადი გაჭვირვალე გარსის მქონე ელემენტების მეშვეობით და მძის სითბოს მიღების თბური ნაკადი გაუმჭვირვალე გარსის მქონე ელემენტების მეშვეობით შესაბამისად;

$F_{fr;ue;ztu}$ გარე გადატიხვრის ჩარჩოს კონსტრუქცია, რომელიც გამოითვლება როგორც თერმულად არაკონდიცირებული სივრცის გარე გადატიხვრის გაუმჭვირვალე მთლიანი ფართობი, შეფარდებული გაუმჭვირვალე მთლიანი ფართობსა და გამჭვირვალე ფართობის ჯამზე “ztu”. შვერილი კომპონენტების შემთხვევაში გამოყენებულ უნდა იქნეს სავარაუდო/პროგნოზირებული ფართობი.

გ. შემცირების კოეფიციენტი გათბობის რეჟიმში სითბოს მიღების გადაჭარბების თავიდან ასაცილებლად ხორციელდება E 3.2.3 EN ISO 52016-1, E 3.2.3-ს საფუძველზე

გ.ა) ყოველთვიური გამოთვლის მეთოდისთვის, გარე თერმულად არაკონდიცირებული ზონის შემთხვევაში, გამოიყენება შემცირების კოეფიციენტი გათბობის რეჟიმში სითბოს მიღების გადაჭარბების თავიდან ასაცილებლად, რომელიც დაფუძნებულია თბოგადაცემასა და სითბოს მიღების თანაფარდობაზე:

ცალკეულ თერმულად კონდიცირებული მიმდებარე ზონის შემთხვევაში:

$$f_{gn;max;H;ztu;m} = [b_{ztu;m} \cdot H_{ztc;ztu;m} \cdot (\theta_{int;set;H;ztc;m} - \theta_{e;a;m}) \cdot 0,001 \cdot \Delta t_m] / [(Q_{H;int;ztu;m} + Q_{H;sol;ztu;m})] \quad (0.61)$$

მრავალ თერმულად კონდიცირებული მიმდებარე ზონის შემთხვევაში:

$$f_{gn;max;H;ztu;m} = [b_{ruz;k;m} \cdot (\sum_{ztc} (H_{ztc;ztu;m} \cdot (\theta_{int;set;H;ztc;m} - \theta_{e;a;m})) \cdot 0,001 \cdot \Delta t_m) / [(Q_{H;int;ztu;m} + Q_{H;sol;ztu;m})] \quad (0.62)$$

სადაც, თვისთვის “m”:

$f_{gn;max;H;ztu;m}$ შემცირების კოეფიციენტი სითბოს მიღების გადაჭარბების თავიდან ასაცილებლად, რომელიც მოდის თერმულად არაკონდიცირებული ზონიდან “ztu”, გათბობის რეჟიმში - ვტ/კ;

$b_{zu,m}$	შესწორების კოეფიციენტი თერმულად არაკონდიცირებული მიმდებარე ზონისთვის "zu", როგორც ეს განსაზღვრულია შესწორების კოეფიციენტი $b_{zu,k,m}$ Error! Reference source not found.-ში;
$H_{zic,ztu,m}$	თბოგადაცემის კოეფიციენტი "zu" ზონასა და თერმულად კონდიცირებულ მიმდებარე ზონას შორის "zic", როგორც ეს განსაზღვრულია შესწორების კოეფიციენტი $b_{zu,k,m}$ -ში - ვტ/კ;
$\theta_{int;set;H;zic;m}$	თერმულად კონდიცირებული მიმდებარე ზონის "zic" დადგენილი ტემპერატურა გათბობისთვის, რომელიც განსაზღვრულია 14-ე მუხლის- შიგა პირობებში განსაზღვრული წესების შესაბამისად - °C; მრავალ თერმულად კონდიცირებული მიმდებარე ზონის შემთხვევაში, ტემპერატურა იწონება განაწილების კოეფიციენტის შესაბამისად "zic" და ztu" ზონებს შორის თბოგადაცემისთვის, როგორც ეს განსაზღვრულია შესწორების კოეფიციენტი $b_{zu,k,m}$ -ში;
$\theta_{e;a,m}$	კლიმატის შესახებ დოკუმენტის F - °C დანართიდან მიღებული საშუალო გარე ჰაერის ტემპერატურა;
$Q_{t;int;ztu;k;m}$	შიგა სითბოს მიღება გათბობის რეჟიმისთვის გარე თერმულად არაკონდიცირებულ ზონაში ztu", როგორც ეს განსაზღვრულია ნაწილში შიდა სითბოს მიღება – კვტ/სთ;
$Q_{t;sol;ztu;m}$	მზის სითბოს მიღება გათბობის რეჟიმისთვის გარე თერმულად არაკონდიცირებულ ზონაში ztu", როგორც ეს განსაზღვრულია ნაწილში მზის სითბოს მიღების ელემენტები-ში - კვტ/სთ;
Δt_m	ყოველი თვის "m", ხანგრძლივობა, საათებში, როგორც ეს მოცემულია A დანართში. <i>შენიშვნა: ამ ფორმულას აქვს ეფექტი, რომ გათბობის რეჟიმში გამოსათვლელად თერმულად არაკონდიცირებულ ზონაში შემავალი სითბოს მიღება არ აღემატება თბოგადაცემას თერმულად არაკონდიცირებული ზონის მეშვეობით.</i>

გ.ბ) ყოველთვიური გამოთვლის მეთოდისთვის, შიგა თერმულად არაკონდიცირებული ზონის შემთხვევაში, შემცირების კოეფიციენტი გათბობის რეჟიმში მიღების გადაჭარბების თავიდან ასაცილებლად განისაზღვრება $f_{g;max;H;ztu;m} = 1$. იგივე შემცირების კოეფიციენტი ვრცელდება გაგრილების რეჟიმზე

მუხლი 13. სპეციალური ელემენტები

1) სპეციალური ელემენტების შემთხვევაში, როგორცაა გამჭვირვალე თბოიზოლაციის, ვენტილირებადი მზის კედლების (Trombe-ის კედლები) და ვენტილირებადი გარსის ელემენტების მქონე გაუმჭვირვალე ელემენტები, გამოთვლის საინფორმაციო პროცედურები მოცემულია სტტ სენ ისო/თრ 52016-2:2017, E დანართში.

ა) გაუმჭვირვალე ელემენტები გამჭვირვალე იზოლაციით: იხილეთ სტტ სენ ისო/თრ 52016-2, დანართი E.4

ბ) ვენტილირებადი მზის კედლები (Trombe-ის კედლები): იხილეთ სტტ სენ ისო/თრ 52016-2, დანართი E.5

გ) ვენტილირებადი გარსის ელემენტები: იხილეთ სტტ სენ ისო/თრ 52016-2, დანართი E.6

2. დინამიური პარამეტრები

ა) ყოველთვიურ მეთოდში დინამიური ეფექტები გათვალისწინებულია გათბობისთვისთვის სითბოს მიღების უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტით, ხოლო გაგრილებისთვის სითბოს გადაცემის უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტით. (ცნობილია როგორც: დანაკარგების უტილიზაციის კოეფიციენტი). ინერციის ეფექტი გათბობის წყვეტის ან გათიშვის შემთხვევაში ცალკე არის გათვალისწინებული, იხილეთ შიგა პირობების ნაწილი.ბ) დინამიკის ასახვისთვის გამოთვლის მეთოდი იყენებს თერმულ წინაღობას, თერმულ შესაძლებლობებს და სითბოს მიღებას მზის და გათბობის შიგა წყაროებიდან შენობის ზონებში ერთი თვის განმავლობაში.

3) მიღების უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი გათბობისთვის

სტტ სენ ისო52016-1-ის 6.6.10.2-ზე საფუძველზე .

უგანზომილებო იმიღების უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი გათბობისთვის $\eta_{H;gn;ztc;m}$, არის სითბოს ბალანსის შეფარდება γ_H , და ციფრული პარამეტრი a_H , რომელიც დამოკიდებულია შენობის ინერციაზე, როგორც განტოლებაში არის ნაჩვენები:

$$\text{if } \gamma_H > 0 \text{ და } \gamma_H \neq 1: \quad \eta_{H;gn;ztc;m} = \frac{1 - \gamma_H^{a_H}}{1 - \gamma_H^{(a_H+1)}} \quad (0.63)$$

$$\text{if } \gamma_H = 1: \quad \eta_{H;gn;ztc;m} = \frac{a_H}{a_H + 1} \quad (0.64)$$

$$\text{if } \gamma_H \leq 0 \text{ და } Q_{H;gn} > 0: \quad \eta_{H;gn;ztc;m} = \frac{1}{\gamma_H} \quad (0.65)$$

$$\text{if } \gamma_H \leq 0 \text{ და } Q_{H;gn} \leq 0: \quad \eta_{H;gn;ztc;m} = 1 \quad (0.66)$$

$$\gamma_H = \frac{Q_{H;gn;ztc;m}}{Q_{H;ht;ztc;m}} \quad (0.67)$$

სადაც (ყოველი თვისთვის (m), ყოველი შენობის ზონისთვის, (ztc)):

γ_H	უგანზომილებო სითბოს ბალანსის კოეფიციენტი, გათბობის რეჟიმისთვის;
$Q_{H;ht;ztc;m}$	მთლიანი სითბოს გადაცემა გათბობის რეჟიმისთვის, რომელიც განისაზღვრება მთლიანი თბოგადაცემა და სითბოს მიღება <u>ის შესაბამისად</u> , კვტ/სთ -ებში;
$Q_{H;gn;ztc;m}$	წარმოადგენს სითბოს მთლიან მიღებას, გათბობის რეჟიმისთვის, განისაზღვრება მთლიანი თბოგადაცემა და სითბოს მიღება- <u>ის შესაბამისად</u> , კვტ/სთ -ებში;
a_H	უგანზომილებო ციფრული პარამეტრი, რომელიც დამოკიდებულია დროის უწყვეტობაზე, τ_H , განისაზღვრება განტოლებით:

$$a_H = a_{H,0} + (\tau_H / \tau_{H,0}) \quad (0.68)$$

სადაც:

$a_{H,0}$	უგანზომილებო საინდენტიფიკაციო ციფრული პარამეტრი ყოველთვიური გამოთვლებისათვის = 1,0;
τ_H	შენობის ზონის უწყვეტი დრო გათბობის რეჟიმისთვის, განისაზღვრება ზონის (შენობის) დროის მუდმივა -ის შესაბამისად საათებში;

$\tau_{h,0}$ მინიმუმებული უწყვეტი დრო, ყოველთვიური გამოთვლებისათვის = 15 საათი.
(ცხრილი B.34, სტტ სენ ისო52016-1)

4. სითბოს გადაცემის უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი გაგრილებისთვის (დანაკარგი უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი)

სტტ სენ ისო52016-1-ის 6.6.10.3-ზე საფუძველზე

უგანზომილებო სითბოს გადაცემის უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი გაგრილებისთვის $\eta_{c;ht;ztc;m}$ (ასევე ცნობილია როგორც დანაკარგის უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი $\eta_{c;ls}$), საჭიროა ყოველთვიური მეთოდისთვის, ეს არის გაგრილებისთვის სითბოს ბალანსის შეფარდების ფუნქცია, γ_c და ციფრული პარამეტრი, a_c , რომელიც დამოკიდებულია შენობის თერმულ ინერციაზე, როგორც განტოლებებში არის ნაჩვენები:

if $\gamma_c > 0$ და $\gamma_c \neq 1$:
$$\eta_{c;ht;ztc;m} = \frac{1 - \gamma_c^{-a_c}}{1 - \gamma_c^{-(a_c+1)}} \quad (0.69)$$

if $\gamma_c = 1$:
$$\eta_{c;ht;ztc;m} = \frac{a_c}{a_c + 1} \quad (0.70)$$

if $\gamma_c \leq 0$:
$$\eta_{c;ht;ztc;m} = 1 \quad (0.71)$$

$$\gamma_c = \frac{Q_{c;gn;ztc;m}}{Q_{c;ht;ztc;m}} \quad (0.72)$$

სადაც (ყოველი თვისთვის (m), ყოველი შენობის ზონისთვის, (ztc)):

- γ_c უგანზომილებო სითბოს ბალანსის შეფარდება გაგრილების რეჟიმისთვის;
- $Q_{c;ht;ztc;m}$ მთლიანი სითბოს გადატანა გადაცემისა და ვენტილაციის გზით გაგრილების რეჟიმისთვის, განისაზღვრება მთლიანი თბოგადაცემა და სითბოს მიღება ნაწილის -ის შესაბამისად - კვტ/სთ-ში;
- $Q_{c;gn;ztc;m}$ წარმოადგენს მთლიანი სითბოს მიღებას გაგრილების რეჟიმისთვის, განისაზღვრება მთლიანი თბოგადაცემა და სითბოს მიღება -ის შესაბამისად - კვტ/სთ-ში;
- a_c უგანზომილებო ციფრული პარამეტრი, რომელიც დამოკიდებულია უწყვეტ დროზე, τ_c , განისაზღვრება განტოლებით:

$$a_c = a_{c,0} + (\tau_c / \tau_{c,0}) \quad (0.73)$$

სადაც:

- $a_{c,0}$ უგანზომილებო ციფრული პარამეტრი, ყოველთვიური გამოთვლებისათვის = 1,0;
- τ_c შენობის ზონის დროის მუდმივა, განისაზღვრება ზონის (შენობის) დროის მუდმივას შესაბამისად საათობრივად;
- $\tau_{c,0}$ მინიმუმების დროის მუდმივა, ყოველთვიური გამოთვლებისათვის = 15 საათი.
(ცხრილი B.35, სტტ სენ ისო52016-1)

დანაკარგის უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი გაგრილების სისტემის მახასიათებლებისგან დამოუკიდებლად გამოითვლება, კომფორტული ტემპერატურის კონტროლის გათვალისწინებით და განუსაზღვრელი მოქნილობის დაშვებით. ნელი რეაგირების გაგრილების სისტემამ და არა სრულიად კომფორტული კონტროლის სისტემამ შესაძლოა მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინონ დანაკარგების უტილიზაციაზე.

5. ზონის (შენობის) დროის მუდმივა

1) სტტ სენ ისო52016-1-ის 6.6.10.4-ზე დაყრდნობით

შენობის ან შენობის ზონის დროის მუდმივა, $\tau_{H/C;ztc;m}$, გამოხატული საათებში, ახასიათებს კონდიციონირებული ზონის/შენობის შიგა თერმულ ინერციას გათბობის და გაგრილების პერიოდებისთვის. მისი გამოთვლა განტოლების მეშვეობით ხდება:

$$\tau_{H;ztc;m} = \frac{C_m}{H_{H,tr(excl.grfl);ztc;m} + H_{H,gr,adj;ztc} + H_{H,ve;ztc;m}} \quad (0.74)$$

$$\tau_{C;ztc;m} = \frac{C_m}{H_{C,tr(excl.grfl);ztc;m} + H_{C,gr,adj;ztc} + H_{C,ve;ztc;m}} \quad (0.75)$$

სადაც:

C_m შენობის ან შენობის ზონის შიდა ეფექტური თბოტევადობა - ვტ.სთ/კ;

$H_{H/C,tr(excl.grfl);ztc;m}$ მთლიანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი გათბობის - გაგრილებისთვის, გარდა პირველი სართულისა, გამოითვლება თბოგადაცემის კოეფიციენტების α -ის შესაბამისად - ვტ/კ;

$H_{H/C,gr,adj;ztc}$ მთლიანი სითბოს გადატანის კოეფიციენტის სეზონური საშუალო, პირველი სართულის გავლით, კორექტირებული სეზონური ტემპერატურის განსხვავებისთვის, გათბობისა და შესაბამისად გაგრილებისთვის, გამოითვლება თბოგადაცემა მიწის გავლით - შესაბამისად - ვტ/კ;

$H_{H/C,ve;ztc;m}$ მთლიანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი ვენტილაციისთვის, გათბობისა და შესაბამისად გაგრილებისთვის, გამოითვლება ვენტილაციის თბოგადაცემის კოეფიციენტები Error! Reference source not found.-ის შესაბამისად - ვტ/კ.

შენობის ან შენობის ზონის შიგა ეფექტური თბოტევადობა, C_m , ვტ.სთ/კ-ში, გამოითვლება ქვემოთ მოცემული განტოლებით (6.6.9-ში მოცემული მარტივი მეთოდით სტტ სენ ისო52016-1):

$$C_m = C \cdot A_r \quad (0.76)$$

სადაც:

C შენობის ან შენობის ზონის შიგა თბოტევადობა ვტ.სთ/მ²კ, ქვემოთ მოცემული ცხრილის შესაბამისად;

A_r შენობის ან თერმულად კონდიციონირებული ზონის სასარგებლო ფართობი - მ².

ცხრილი 17. შიგა ეფექტური თბოტევადობის ეროვნული მნიშვნელობები

კლასი C შენობის ზონის შიგა ეფექტური თბოტევადობა (ფართობის მიხედვით), გამოთვლილი [ჯ/(მ²კ)] to [ვტ.სთ/მ²კ]-ის მიხედვით

კლასი	C		კლასის სპეციფიკაცია
	ჯ/(მ ² კ)	ვტ.სთ/მ ²	
ძალიან მსუბუქი	80 000	22	ხის ჩარჩო /მეტალის კონსტრუქცია, მსუბუქი შიგა შრით, მსუბუქი (მაგალითად პლასტმასის დაფა და/ან ხის

			საიდინგი/საფარი) ან მასიური კომპონენტების გარეშე (მაგალითად შიგა კედლების გარეშე) ბეტონის) ან მისი ექვივალენტი
მსუბუქი	110 000	31	ჭერი აკუსტიკური საფარით, ხალიჩები, მსუბუქი შიგა კედლები (მაგ. 5 - 10 სმ მსუბუქი აგურის ან ბეტონის) ან მისი ექვივალენტი
საშუალო	165 000	46	მცირედ გახსნილი ბეტონის ჭერები (20 %), მსუბუქი შიგა კედლები (მაგ 10 to 20 სმ მსუბუქი აგურის ან ბეტონის, ან 7 სმ -ზე მცირე მყარი აგურის ან მძიმე ბეტონის) ან მისი ექვივალენტი
მძიმე	260 000	72	ძირითადად გახსნილი ბეტონის ჭერები (70 %), მსუბუქი შიგა კედლები – ან მცირედ გახსნილი ბეტონის ჭერები და 50 % მძიმე კედლები (მაგ. 7 - 12 სმ მყარი აგურის ან მძიმე ბეტონის) ან მისი ექვივალენტი
ძალიან მძიმე	370 000	103	გახსნილი ბეტონის ჭერები, აგურის გარე კედლები, 50 % მძიმე კედლები ან მძიმე ბეტონის (მაგ.12 სმ-ზე მეტი მყარი აგურის ან მძიმე ბეტონის) ან მისი ექვივალენტი

შენიშვნა: ცხრილში მოცემული მნიშვნელობები მსგავსია მე-12 ცხრილსა- სტტ სენ ისო.13790:2008 და 21 -ე ცხრილში - სტტ სენ ისო.52016-1 მოცემული მნიშვნელობებისა და გაერთიანებულია B.14 და B.33 ცხრილებთან - სტტ სენ ისო.52016-1.

მუხლი 14. შიგა პირობები

1. გათბობისა და გაგრილებისთვის არსებობს 3 სხვადასხვა რეჟიმი:

ა) გათბობა და/ან გაგრილება მუდმივი მისალწევი ტემპერატურით;

ბ) პერიოდული გათბობა ან გაგრილება: დღისით, ღამით, და/ან შაბათ-კვირას

შემცირებული მისალწევი ტემპერატურით და/ან გამორთული

გ) შენობაში ადამიანების არ ყოფნის პერიოდი (მაგალითად: დასვენების დღეები)

2. გათბობა ან გაგრილება მუდმივ სასურველ ტემპერატურაზე

ა) მთელი თვის განმავლობაში მუდმივი მისალწევი ტემპერატურა უწყვეტი გათბობისთვის, გამოთვლის ტემპერატურით $t_{int,calc,H}$, °C ზონისთვის უნდა იყოს გათბობისთვის $t_{int,H,set,ztc}$, °C მისალწევი ტემპერატურის ტოლი.

ბ) მთელი თვის განმავლობაში მუდმივი მისალწევი ტემპერატურა უწყვეტი გაგრილებისთვის, გამოთვლის ტემპერატურით $t_{int,calc,C}$ ზონისთვის, უნდა იყოს გაგრილების $t_{int,C,set,ztc}$, °C მისალწევი ტემპერატურის ტოლი პერიოდული გაგრილების შემცირების კოეფიციენტთან ერთად $\alpha_{C,red,ztc,m} = 1$.

სასურველი ტემპერატურების ეროვნული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 15-1.

3პერიოდულ გათბობაში შესწორების შეტანა

6.6.11.3, სტტ სენ ისო52016-1-ის საფუძველზე, მეთოდი A

გათბობისთვის ცვლადი მისაღწევი ტემპერატურა და/ან გამორთული პერიოდების შემთხვევაში, გასათბობი ზონის (ztc) ტემპერატურის გამოთვლა, $\theta_{int,calc,H,ztc,m}$, °C, ხდება შემდეგი ფორმულით:

$$\theta_{int,calc,H,ztc,m} = a_{H,red,ztc,m} \cdot (\theta_{int,set,H,ztc} - \theta_{e,a,m}) + \theta_{e,a,m} \quad (0.77)$$

$\theta_{int,set,H,ztc}$ ზონის გათბობის ნორმალური (თბური კომფორტის დონე) მისაღწევი ტემპერატურა;

$\theta_{e,a,m}$ გარე გარემოს ჰაერის ყოველთვიური საშუალო ტემპერატურა;

$a_{H,red,ztc,m}$ პერიოდული გათბობის შემცირების უგანზომილებო კოეფიციენტი.

სადაც $a_{H,red,ztc,m}$, გამოითვლება განტოლებით (მეთოდი A, სტტ სენ ისო52016-1-დან):

$$a_{H,red} = 1 - (1 - a_{H,red,day}) - (1 - a_{H,red,night}) - (1 - a_{H,red,wknd}) \quad (0.78)$$

მოცემული განტოლებით

$$a_{H,red,y} = 1 - f_{H,red,y} + f_{H,red,y} \cdot d\theta_{H,red,mn,y} \quad (0.79)$$

სადაც:

$a_{H,red,y}$ შემცირების კოეფიციენტი პერიოდული გათბობისთვის შემცირებული მისაღწევი ტემპერატურით, y = დღისით, ღამით ან შაბათ-კვირას;

$f_{H,red,y}$ დროის ან ნაწილის შესაბამისი ნაწილი (y =დღისით, ღამით ან შაბათ-კვირას) შემცირებული მისაღწევი ტემპერატურით

მოცემული განტოლებით

$$f_{H,red,y,ztc} = (\Delta t_{H,red,y,ztc} \cdot n_{rep,H,red,y,ztc}) / 168 \quad (0.80)$$

$n_{rep,H,red,y,ztc}$ შემცირების პერიოდისთვის y გამეორების რაოდენობა კვირაში (მაგალითად: $n_{rep,H,red,y,ztc} = 7$ ყოველი დღე-ღამის დასაყენებელი უკან დაბრუნების ტემპერატურის შემთხვევაში; ან 5 ჯერ დასაყენებელი უკან ტემპერატურით თუ ემთხვევა შაბათ-კვირას ან შაბათ-კვირას გამორთული რეჟიმის კომბინაციაში)

$\Delta t_{H,red,y,ztc}$ გათბობის შემცირებული მისაღწევი რეჟიმის პერიოდის ხანგრძლივობა (y = დღისით, ღამით ან შაბათ-კვირას, მიღებული საათებში) - სთ.

საოფისე შენობაში არსებული ზონის მაგალითი: თუ სამუშაო დღეებისთვის: $\Delta t_{H,red,y,ztc} = 14$ საათს ყოველი სამუშაო დღისთვის, $n_{rep,H,red,y,ztc} = 5$ განმეორებებით, ამას დამატებული შაბათ-კვირა $\Delta t_{H,red,y,ztc} = 48$ საათი $n_{rep,H,red,y,ztc} = 1$ -ით, კვირაში საათების რაოდენობის საბოლოო წილი შემცირებული მისარწევი (გამორთული) ტემპერატურის არის:

$$f_{H,red,days,ztc} = (14 \times 5) / 168 = 0,417$$

$$f_{H,red,weekend,ztc} = (48 \times 1) / 168 = 0,286$$

$d\theta_{H,red,mn,y,ztc,m}$ საშუალო (შედარებითი) შემცირება ტემპერატურის სხვაობაში, შემცირებული მისაღწევი ტემპერატურის პერიოდის განმავლობაში, როგორც განსაზღვრულია ქვემოთ.

მეთოდის A ფორმულა (განტ. 144-დან 150-მდე, სტტ სენ ისო52016-1) ეხება ყოველ წყვეტილ პერიოდს ($y =$ დღე, ღამე ან შაბათ-კვირა), ასეთის არსებობის შემთხვევაში.

საშუალო (შედარებითი) ტემპერატურული სხვაობის გამოსათვლელად მისაღწევი შემცირებული ტემპერატურის $d\theta_{H,red,mn,y,ztc,m}$ პერიოდისთვის, გათვალისწინებულია შემდეგი სამი დამატებითი რაოდენობა:

სასურველი მისაღწევი ტემპერატურის უგანზომილებო (შედარებითი) შემცირება, დაკავშირებულია გარე ტემპერატურის სხვაობასთან, $d\theta_{ser,H;low;y,ztc,m}$, რომელიც მოცემულია ფორმულით:

$$\text{თუ } \theta_{nt;set:H;ztc} \leq \theta_{ea;m} \quad d\theta_{ser,H;low;y,ztc,m} = 1$$

$$\text{და თუ } \theta_{nt;set:H;low;y,ztc} \leq \theta_{ea;m} \quad d\theta_{ser,H;low;y,ztc,m} = 0$$

სხვაგვარად

$$d\theta_{ser,H;low;y,ztc,m} = (\theta_{nt;set:H;low;y,ztc} - \theta_{ea;m}) / (\theta_{nt;set:H;ztc} - \theta_{ea;m}) \quad (0.81)$$

სადაც:

$\theta_{nt;set:H;low;y,ztc}$ ზონის გათბობის შემცირებული მისაღწევი (დასაყენებელი უკან) ტემპერატურა პერიოდული გათბობის განმავლობაში y , მოცემული მისაღწევი ტემპერატურა (set-points) და ტემპერატურის ავტომატურად რეგულირების რეჟიმი (set-backs) Error! Reference source not found. - °C.

უგანზომილებო (შედარებითი) შემცირება შიგა და გარე ტემპერატურას შორის სხვაობაში თავისუფალ გარდამავალ პირობებში (ნულოვანი გათბობა),

$d\theta_{float,ztc,m} = (\theta_{nt;float,ztc,m} - \theta_{ea;m}) / (\theta_{nt;set:H;ztc} - \theta_{ea;m})$, რომელიც მოცემულია ფორმულით:

$$\text{თუ } (\theta_{nt;set:H;ztc} - \theta_{ea;m}) \leq 0: \quad d\theta_{float,ztc,m} = 1 \quad (0.82)$$

შენიშვნა: ამ შემთხვევაში არ არსებობს გათბობის საჭიროება.

სხვაგვარად

$$d\theta_{float,ztc,m} = Q_{H;gn;ztc,m} / ((H_{H;t;ztc,m} + H_{H;ve;ztc,m}) \cdot (\theta_{nt;set:H;ztc} - \theta_{ea;m}) \cdot \Delta t_m) \quad (0.83)$$

მაქსიმალური მნიშვნელობით: $d\theta_{float,m} = 1$ ან მინიმალური მნიშვნელობა : $d\theta_{float,m} = 0$.

შენიშვნა: იშვიათ შემთხვევაში საჭიროა მინიმალური მნიშვნელობა, როცა მიღება უარყოფითია, ცაში თერმული გამოსხივების მოჭარბებისას.

სადაც, ყოველი თერმულად კონდიცირებული ზონისთვის (ztc) და თვისთვის (m):

$Q_{H;gn;ztc,m}$ გათბობის რეჟიმისთვის სითბოს საერთო მიღება როგორც განსაზღვრულია გადაცემის გზით მთლიანი თბოგატანა თითოეული შენობის ზონაში, - კვტ/სთ.

$H_{H;t;ztc,m}$ გადაცემის გზით თბოგადატანის საერთო კოეფიციენტი გათბობისთვის, როგორც ეს განსაზღვრულია თბოგადაცემის გზით -ში, -ვტ/K.

$H_{H;ve;ztc,m}$ ვენტილაციის გზით თბოგადაცემის საერთო კოეფიციენტი გაგრილებისთვის, როგორც ეს განსაზღვრულია ვენტილაციის გზით სითბოს გადაცემა -ში, - ვტ/K.

შენიშვნა:განტოლების მარჯვენა ნაწილი ჰგავს გათბობის რეჟიმის თბური ბალანსის თანაფარდობას, $y_{H;ztc,m}$

(იხილეთ მიღების უტილიზაციის/გამოყენების კოეფიციენტი გათბობისთვის), მაგრამ აქ რაოდენობის გამოყენებამ შეიძლება მიიღოს წრიული ფორმა.

პერიოდის უგანზომილებო (შედარებითი) ხანგრძლივობა მისაღწევი ტემპერატურის შემცირებამდე მიიღწევა:

თუ $(d\theta_{set,H;low;ztc;m} - d\theta_{float;ztc;m}) \leq 0$ ან გათბობის გამორთვის შემთხვევაში: $f_{H;red;low;y;ztc;m} = 1$.

და თუ $d\theta_{float;ztc;m} = 1$: $f_{H;red;low;y;ztc;m} = 0$.

სხვაგვარად:

$$f_{H;red;low;y;ztc;m} = (\Delta H_{red;low;y;ztc;m} / \tau_{H;ztc;m}) / (\Delta H_{red;y;ztc;m} / \tau_{H;ztc;m}) \quad (0.84)$$

ამასთან:

$$\Delta H_{red;low;y;ztc;m} / \tau_{H;ztc;m} = - \ln [(d\theta_{set,H;low;y;ztc;m} - d\theta_{float;ztc;m}) / (1 - d\theta_{float;ztc;m})] \quad (0.85)$$

და სადაც:

$\tau_{H;ztc;m}$ გათბობის რეჟიმის მუდმივი დრო - სთ.

ტემპერატურის სხვაობაში საშუალო (შედარებითი) შემცირება, მისაღწევ შემცირების ტემპერატურამდე, $d\theta_{H;red;mn;y;ztc;m}$, ტოლია:

თუ, $f_{H;red;low;y;ztc;m} \geq 1$:

$$d\theta_{H;red;mn;y;ztc;m} = d\theta_{float;ztc;m} + [(1 - d\theta_{float;ztc;m}) / (\Delta H_{red;y;ztc;m} / \tau_{H;ztc;m})] \cdot (1 - e^{-(\Delta H_{red;y;ztc;m} / \tau_{H;ztc;m})}) \quad (0.86)$$

სხვა შემთხვევებში:

$$d\theta_{H;red;mn;y;ztc;m} = [(1 - d\theta_{set,H;low;y;ztc;m}) / (\Delta H_{red;y;ztc;m} / \tau_{H;ztc;m})] + (f_{H;red;low;y;ztc;m} \cdot d\theta_{float;ztc;m}) + [(1 - f_{H;red;low;y;ztc;m}) \cdot d\theta_{set,H;low;y;ztc;m}] \quad (0.87)$$

4. პერიოდულ გაგრილებაში შესწორების შეტანა

ა. პერიოდულ გაგრილებაში შესწორების შეტანა ხორციელდება სტტ სენ ისო52016-1-ის საფუძველზე მეთოდი A

ეს მეთოდი ითვალისწინებს გაგრილების ტემპერატურის შემცირების საჭიროებას იმ შემთხვევაში, თუ გაგრილების ტემპერატურა დაწეულია ან გამორთულია მთელი შაბათ-კვირის განმავლობაში (ანუ, სულ ცოტა 48 საათი/კვირაში) ან მეტი. თუ ეს პირობა არ სრულდება, მაშინ $a_{C,red} = 1$.

გაგრილების შემთხვევაში, გამოთვლის ტემპერატურა უცვლელი რჩება და მისი პერიოდულობა აისახება პერიოდული გაგრილების შემცირების კოეფიციენტით:

$$a_{C,red} = a_{H,red,wknd} = (1 - f_{C,red,wknd}) + b_{C,red,wknd} \cdot f_{C,red,wknd} \quad (0.88)$$

$$f_{C,red,wknd} = (\Delta f_{C,red,wknd,ztc} \cdot n_{rep,c,red,wknd,ztc}) / 168 \quad (0.89)$$

სადაც:

$f_{C,red,wknd}$ შესაბამისი კვირის ნაწილი პერიოდულობით;

$b_{C,red,wknd}$ ემპირიული კორელაციის კოეფიციენტი $b_{C,red} = 0,3$ მნიშვნელობით, სტტ სენ ისო52016-1, ცხრილი B.37;

$\Delta t_{c,red,wknd,ztc}$ შაბათ-კვირის ხანგრძლივობა გაგრილების შემცირების სასურველი ტემპერატურა ან შეწყვეტა (საათებში)- სთ;

$\Pi_{rep,c,red,wknd,ztc}$ ამ პერიოდულობის გამეორებების რაოდენობა კვირაში;

168 24x7 საათი.

მაგალითი: თუ გათვალისწინებულია მხოლოდ მთლიანი შაბათ-კვირა (48 საათი), მნიშვნელობა $\Pi_{rep} = 1$, რის შედეგადაც $a_{c,red} = 0,8$.

შენობაში ადამიანების არ ყოფნის გამო ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში (მაგ: დასვენების დღე) დამატებითი შესწორების შეტანისთვის, იხილეთ შენობაში ადამიანების არყოფნის პერიოდში გათბობის და გაგრილების რეჟიმში შესწორებების შეტანა.

4.მისაღწევი ტემპერატურა (set-points) და ტემპერატურის ავტომატურად რეგულირების რეჟიმი (set-backs)

სასურველი ტემპერატურის, ტემპერატურის ავტომატურად რეგულირების რეჟიმი და შესწორებული სასურველი ტემპერატურა მოცემულია ცხრილში 15-1.

ცხრილი18. მისაღწევი, უკან დასაბრუნებელი და დაზუსტებული მისაღწევი ტემპერატურის რეჟიმის ეროვნული მნიშვნელობები

შესასვლელი მონაცემები	შენობის კატეგორია											
	ინდივიდუალური საცხოვრებელი	მრავალბინიანი საცხოვრებელი	საზოგადოებრივი საცხოვრებლები	ოფისები	საგანმანათლებლო	ჯანდაცვის დაწესებულებების	სასტუმროები და რესტორნები	სპორტული დანიშნულების	საბითუმო და საცალო სავაჭრო			

გათბობისმისაღწევი ტემპერატურული რეჟიმი (set-point) (°C) (*), $\theta_{int;set:H}$	19	19	19	19	19	21	20	17	19		18
გათბობის დასაბრუნებელი ტემპერატურული რეჟიმი (set-back) (°C), $\theta_{int;set:H;low}$	15	15	15	15	15	21	17	15	15		15
გათბობის განრიგი (სთ/კვირა) (**)	112	112	112	50	50	168	112	84	72		60
გაგრილების მისაღწევი ტემპ. (°C) (***) , $\theta_{int;set:C}$				26	26	26	26		26		26
გაგრილების განრიგი(სთ/კვირა) (****)				50	50	168	112		72		60

(*)მისაღწევი ტემპერატურები (set-point), რომლებიც გამოიყენება ერთი ზონის გამოსათვლელად, სერტიფიცირების და რეგულაციებთან შესაბამისობის მიზნით, როგორც განმარტებულია ერთი ზონის გამოთვლა **Error! Reference source not found.**-ში.

(**) გათბობის განრიგი არის საათების/კვირების რაოდენობა ნორმალური გათბობით (მისაღწევ ტემპერატურამდე)

(***)შიდა მოცემული მისაღწევი სიდიდე (set-point) გამოიყენება გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯის გამოსათვლელად. მაქსიმალური დაშვებული შიდა საპროექტო ტემპერატურა არის 2 °C-ზე ზემოთ.

(****) გაგრილების განრიგი არის საათების/კვირების რაოდენობა ნორმალური გაგრილებისთვის (მისაღწევ ტემპერატურამდე)

5. შენობაში ადამიანების არყოფნის პერიოდში გათბობის და გაგრილების რეჟიმში შესწორებების შეტანა

6.6.11.5, სტტ სენ ისო52016-1-ის საფუძველზეგათბობისთვის და გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯია, შენობაში ადამიანების არ ყოფნის პერიოდის გათვალისწინებით, $Q_{H,nd,ztc,m}$ და $Q_{C,nd,ztc,m}$, - კვ.სთ , გამოითვლება შემდეგნაირად:იმ თვეებისთვის, როდესაც შენობაში ადამიანები არ იმყოფებიან, გამოთვლა უნდა მოხდეს ორჯერ:

ა) გათბობის/გაგრილების პარამეტრებისთვის, ადამიანების შენობაში ყოფნის დროს;

ბ) გათბობის/გაგრილების პარამეტრებისთვის, ადამიანების შენობაში არ ყოფნის დროს.

შემდეგ ხდება შედეგების ხაზოვანად ინტერპოლირება ადამიანების შენობაში არ ყოფნის რეჟიმის და მათი ყოფნის რეჟიმის შესაბამისად, როგორც მოცემულია განტოლებაში:

$$Q_{H,nd,ztc,m} = (1 - f_{H,nocc,ztc,m}) Q_{H,nd,occ,ztc,m} + f_{H,nocc,ztc,m} Q_{H,nd,nocc,ztc,m} \tag{0.90}$$

$$Q_{C,nd,ztc,m} = (1 - f_{C,nocc,ztc,m}) Q_{C,nd,occ,ztc,m} + f_{C,nocc,ztc,m} Q_{C,nd,nocc,ztc,m} \tag{0.91}$$

სადაც:

$Q_{H,nd,occ,ztc,m}$ გათბობისთვის საჭირო ენერჯია, გამოთვლილი გათბობისთვის საჭირო ენერჯია **Error! Reference source not found.**-ის შესაბამისად, როგორც $Q_{H,nd,ztc,m}$, რომელიც ითვალისწინებს ადამიანების შენობაში ყოფნის პერიოდში თერმოსტატის პარამეტრებს და კონტროლს თვის ყველა დღეს - კვტ.სთ;

- $Q_{C,nd,occ,ztc,m}$ გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია გამოთვლილი გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია **Error! Reference source not found.**-ის შესაბამისად, როგორც $Q_{C,nd,ztc,m}$, რომელიც ითვალისწინებს ადამიანების შენობაში ყოფნის პერიოდში თერმოსტატის პარამეტრებს და კონტროლს თვის ყველა დღეს - კვტ.სთ;
- $Q_{H,nd,nocc,ztc,m}$ გათბობისთვის საჭირო ენერგია, გამოთვლილი გათბობისთვის საჭირო ენერგია - ის შესაბამისად, როგორც $Q_{H,nd,ztc,m}$, რომელიც ითვალისწინებს ადამიანების შენობაში არ ყოფნის პერიოდში თერმოსტატის პარამეტრებს და კონტროლს თვის ყველა დღეს - კვტ.სთ;
- $Q_{C,nd,nocc,ztc,m}$ გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია, რომელიც ტოლია 0-ის, ითვალისწინებს გამორთულ რეჟიმში მყოფი გაგრილების სისტემის გამარტივებას ადამიანების შენობაში დიდხანს არყოფნის დროს
- $f_{H,nocc,ztc,m}$ თვის ის ნაწილი (გათბობის პერიოდისთვის), როდესაც ადამიანები არ იმყოფებიან შენობაში (მაგ: ოფისი, 5 დასვენების დღე / 22 სამუშაო დღე (უკვე გათვალისწინებული შაბათ-კვირის გარდა);
- $f_{C,nocc,ztc,m}$ თვის ის ნაწილი (გაგრილების პერიოდისთვის), როდესაც ადამიანები არ იმყოფებიან შენობაში (მაგ: ოფისი, 5 დასვენების დღე / 22 სამუშაო დღე (უკვე გათვალისწინებული შაბათ-კვირის გარდა);

შენიშვნა: ადამიანების შენობაში ხანგრძლივად არყოფნის პერიოდი არის დასვენების დღეები ან ნებისმიერი 2 ან მეტი მომდევნო დღე (48 საათი) თვეში შაბათ-კვირის გარდა.

მუხლი 15. წლიური ენერგოსაჭიროების მოცულობა სივრცის გათბობისა და გაგრილებისთვის

1. წლიური ენერგოსაჭიროების მოცულობა გათბობისა და გაგრილებისთვის, სამშენებლო ზონების მიხედვით.

წლიური ენერგოსაჭიროების მოცულობა გათბობისა $Q_{H,nd,ztc,an}$, და გაგრილებისთვის $Q_{C,nd,ztc,an}$, ზონების მიხედვით, გამოხატული კვტსთ-ში, გამოითვლება თითოეული თვისთვის "m" გამოთვლილი საჭირო ენერგიის დაჯამებით:

$$Q_{H,nd,ztc,an} = \sum_m Q_{H,nd,ztc,m} \quad (0.92)$$

$$Q_{C,nd,ztc,an} = \sum_m Q_{C,nd,ztc,m} \quad (0.93)$$

სადაც:

$Q_{H,nd,ztc,m}$ გათბობისთვის საჭირო ყოველთვიური (m = 1-დან 12-მდე) ენერგია გათვალისწინებული ზონისთვის, განისაზღვრება გათბობისთვის საჭირო ენერგია -ის - კვტ/სთ;

$Q_{C,nd,ztc,m}$ გაგრილებისთვის საჭირო ყოველთვიური ენერგია გათვალისწინებული ზონისთვის, განისაზღვრება, გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია-ის შესაბამისად - კვტ/სთ.

2) წლიური ენერგოსაჭიროების მოცულობა გათბობისა და გაგრილებისთვის, შენობის ან სისტემათა კომბინაციის მიხედვით

მრავალზონიანი გამოთვლების შემთხვევაში, წლიური ენერგოსაჭიროება გათბობისა $Q_{H,nd;zs;an}$ და გაგრილებისთვის $Q_{C,nd;zs;an}$, არსებული გათბობის, გაგრილებისა და ვენტილაციის სისტემების კომბინაციის გათვალისწინებით, რომლებიც ემსახურებიან სხვადასხვა ზონას "ztc", გამოსახული კვტს-ში, გამოითვლება როგორც იმ ზონების ენერგოსაჭიროების ჯამი, რომლებსაც ემსახურება სისტემების ერთი და იგივე კომბინაცია "zs", მოცემულია შემდეგი განტოლებით:

$$Q_{H,nd;zs;an} = \sum_i Q_{H,nd;ztc;zs;an} \quad (0.3)$$

$$Q_{C,nd;zs;an} = \sum_i Q_{C,nd;ztc;zs;an} \quad (0.4)$$

სადაც:

$Q_{H,nd;ztc;zs;an}$ გათბობისთვის საჭირო წლიური ენერგია ზონისთვის "ztc;zs" (i = 1-დან zs რაოდენობამდე), რომლებსაც ემსახურება ერთი და იგივე სისტემათა კომბინაცია, განსაზღვრულია წლიური ენერგოსაჭიროება გათბობისა და გაგრილებისთვის, სამშენებლო ზონების მიხედვით -ის შესაბამისად - კვტ/სთ;

$Q_{C,nd;ztc;zs;an}$ გაგრილებისთვის საჭირო წლიური ენერგია ზონისთვის "ztc;zs" (i = 1-დან zs რაოდენობამდე), რომლებსაც ემსახურება ერთი და იგივე სისტემათა კომბინაცია, განსაზღვრულია წლიური ენერგოსაჭიროება გათბობისა და გაგრილებისთვის, სამშენებლო ზონების მიხედვით შესაბამისად - კვტ/სთ;

"zs"-თვის მიკუთვნებული ზონების ყოველთვიური მონაცემებისთვისაც იგივე კომბინაციაა გათვალისწინებული.

3. დატენიანება და გამოშრობა

ა) ენერგომახასიათებლების სერთიფიცირებისთვის რეკომენდირებულია, რომ ყველა შემთხვევაში და ყველა კატეგორიის შენობისთვის, მოხდეს დატენიანებისთვის არსებული ენერგოსაჭიროებისა და ენერგომოხმარების იზონორირება.

გამოშრობას ყურადღება უნდა მიექცეს შენობის ტექნიკური სისტემის დონეზე.

ა.ბ) ცენტრალიზებული დატენიანება/გამოშრობა - როგორც წესი, ეს დამოკიდებულია ვენტილაციის სისტემის ტიპზე - მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული დინამიური ეფექტი შენობის ტექნიკური სისტემის დონეზე და უნდა გამოითვალოს ერთად, რათა მოხდეს ენერგომოხმარების ფორმირება.

ა.გ) ე.წ. არასასურველი გამოშრობა - რომელსაც ადგილი აქვს ყველა გამაგრილებლის მიმომცვლელის ზედაპირზე კონდენსაციის გამო - ჩვეულებისამებრ, მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული სისტემის დონეზე.

ა.გ) იმისათვის, რომ სტანდარტი იყოს ერთგვაროვანი - ფორმალური მიდგომა და ფორმულები სტტ სენ ისო-ს 6.6.14.1-ზე და 6.6.14.2-ზე დაფუძნებული ყოველთვიური პროცედურებისთვის, მოცემულია ქვემოთ. თითოეული შემთხვევისთვის ნესტის წლიური აკუმულირებული რაოდენობა საინფორმაციო მიზნით მოცემულია ნიდერლანდების შემთხვევაში და შემთხვევა არ მოიცავს/განსაზღვრავს მექანიკურ ვენტილაციას. აღნიშნულის განსაზღვრა შესაბამის კლიმატურ და შიდა მონაცემებზე დაყრდნობით გრძელვადიანი პროცესია.

ქვემოთ მოყვანილი ინფორმაცია არის მხოლოდ ინფორმაციული და სადაო და არ იქნება გადათარგმნილი.

ბ. დატენიანება

ბ.ა) დატენიანების ყოველთვიური ფარული ენერგოსაჭიროება გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$Q_{HU;nd;ztc;m} = f_{HU;m} \cdot h_{we} \cdot (1 - \eta_{HU;rvd;ztc}) \cdot \rho_a \cdot q_{V;mech;ztc;m} \cdot (\Delta x \cdot t)_{a;sup;ztc;an} \quad (0.94)$$

შენიშვნა: Eq. (159), სტტ სენ ისო52016-1

სადაც, თითოეული თერმულად კონდიცირებული ზონისა “ztc” და თვისთვის “m”:

$Q_{HU;nd;ztc;m}$	დატენიანობის საჭიროება კვტ/სთ;
h_{we}	წყლის ორთქლის ფარული სითბო = 0,685 კვტ/სთ/კგ (ან 2466 კჯ/კგ სტტ სენ ისო52016-1 მე-20 ცხრილის შესაბამისად);
$\eta_{HU;rvd;ztc}$	თერმული ზონის (ztc) სისტემის ფარული სითბოს აღდგენის ეფექტურობა (სითბოს აღდგენის მექანიზმისთვის ტენიანობის შთანთქმის ზედაპირით = 0,55, ხოლო სხვა ყველა შემთხვევისთვის = 0, როგორც ეს სტტ სენ ისო52016-1-ს B.40 ცხრილშია განსაზღვრული)
ρ_a	ჰაერის სიმკვრივე 1,204 კგ/მ ³ სტტ სენ ისო52016-1-ის მე-20 ცხრილის შესაბამისად.
$q_{V;mech;ztc;m}$	ჰაერის ნაკადის ზონაში შესვლის ყოველთვიური საშუალო მექანიკური მომარაგება, როგორც ეს განისაზღვრება შესაბამის სტანდარტებში EPB მოდულის M5-5-ის მიხედვით მ ³ /სთ-ებში;
$(\Delta x \cdot t)_{a;sup;ztc;an}$	წლიურად დაგროვილი ტენიანობის რაოდენობა, რომელიც მიწოდებულ უნდა იქნეს თითოეულ კგ მომარაგებულ მშრალ ჰაერზე (კგსთ/კგ მშრალ ჰაერზე) სტტ სენ ისო52016-1-ის B.41 ცხრილის შესაბამისად.

შენიშვნა: $(\Delta x \cdot t)$ ტენიანობის შემცველობის x დრო არის გამარტივებული მეთოდი, რათა თავიდან იქნას აცილებული ტენიანობის ცალკეული ცხრილის, ისევე როგორც საოპერაციო დროის ცხრილი მნიშვნელობები (მიუწვდომელია საქართველოსთვის)

$f_{HU;m}$ დატენიანების ენერგოსაჭიროების ყოველთვიური წილი, როგორც ეს სტტ სენ ისო52016-1-ის B.39 ცხრილშია ნაჩვენები და გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$f_{HU;m} = Q_{HU;nd;ztc;m} / Q_{HU;nd;ztc;an} \quad (0.95)$$

რომელიც არის ყოველთვიურ და ყოველწლიურ ენერგოსაჭიროებას შორის თანაფარდობა სითბოსთვის დატენიანების გარეშე

გ. გამოშრობა

გ.ა) გამოშრობისთვის ყოველთვიური ფარული ენერგოსაჭიროება გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$Q_{DHU;nd;ztc;m} = f_{DHU;c} \cdot Q_{C;nd;ztc;m} \quad (0.96)$$

შენიშვნა: Eq. (160), სტტ სენ ისო52016-1

:

სადაც, თითოეული თერმულად კონდიცირებული ზონისა “ztc” და თვისთვის “m”:

$Q_{DHU;nd;ztc;m}$ გამოშრობის საჭიროება კვტ/სთ;;

$Q_{c,nd;ztc,m}$ (რაციონალური) გაგრილებისთვის ენერგოსაჭიროების ზემოთ მოცემულ გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია-ში განსაზღვრული პუნქტის შესაბამისად კვტ/სთ-ებში;

$f_{DHU;c,ss}$ რაციონალური ენერგოსაჭიროების წილი აუცილებელია დაემტოს გამოშრობისთვის თითოეული ტიპის გაგრილების სისტემას "ss", რომელიც გამომდინარეობს M7-1 მოდულის EPB სტანდარტის შესაბამისი სისტემიდან.

გ.ბ) წლიური ლატენტური/ფარული ენერგოსაჭიროება გამოშრობისა და დატენიანებისთვის ყოველწლიური ფარული/ლატენტური ენერგოსაჭიროება გამოითვლება როგორც ჯამი ყოველთვიური საჭიროებების მიხედვით შემდეგნაირად:

$$Q_{HU/DHU;nd;ztc,an} = \sum_m Q_{HU/DHU;nd;ztc,m} \tag{0.97}$$

შენიშვნა: Eq. (161), სტტ სენ ისო52016-1

სადაც: თითოეული თერმულად კონდიცირებული ზონისთვის (ztc):

$Q_{HU/DHU;nd;ztc,an}$ გამოშრობისა და დატენიანებისთვის ყოველწლიური საჭიროება კვტ/სთ-ებში ;

$Q_{HU/DHU;nd;ztc,m}$ გამოშრობისა და დატენიანების საჭიროება კვტ/სთ-ებში

მუხლი 16. ცხელწყალმომარაგებისთვის საჭირო ენერგიის გამოთვლის მეთოდი

1) ცხელწყალმომარაგებისთვის საჭირო ენერგიის განსაზღვრის მეთოდები მოცემულია ენ 12831-3-ში. არსებობს რამდენიმე გამოთვლის მეთოდი, რომლებიც განსხვავდება დეტალიზაციის დონით.

ა) ქვემოთ მოცემულია გამარტივებული მეთოდი, რომელიც ეფუძნება ცხრილური მნიშვნელობებს. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში წარმოდგენილია ცხელწყალმომარაგებისთვის საჭირო წლიური ენერგია შენობის გამოყენებული სივრცის 1 მ²-ზე. ეს არის მინიმალური შესატანი მაჩვენებლები, იმ შემთხვევაშიც კი, თუ აღნიშნული სისტემა არ არსებობს. მსგავსი მიდგომა ხელ უშლის შენობა უკეთესი ენერგომახასიათებლების მიღებაში, დაბალი კომფორტის დონისა და მომსახურების არ არსებობის ხარჯზე. აქ გამოიყენება სტტ სენ ისო52000-1-ის პრინციპი სახელწოდებით „სავარაუდო სისტემა“.

ცხრილი 19. შენობის გამოყენებული სივრცისთვის ცხელწყალმომარაგების წლიური ენერგოსაჭიროება

კატეგორია	ქვეკატეგორია	გამოყენებული სივრცისთვის კვტსთ/მ ²
1. ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლი	ერთბინიანი და ორბინიანი სახლები	15

2. მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლები	სამ და მეტი ბინიანი სახლები, საერთო საცხოვრებლები.	20	
3. ოფისები	საოფისე შენობები	5	
4. საგანმანათლებლო დაწესებულებების შენობები	საბავშვო ბაღები	15	
	სკოლები	10	
	უნივერსიტეტები და კვლევითი შენობები	10	
5. ჯანდაცვის დაწესებულებების შენობები	საავადმყოფოები და სამედიცინო დაწესებულებების შენობები	40	
	სხვა სამედიცინო დაწესებულებები		
6. სასტუმროები და საზოგადოებრივი კვების ობიექტები	სასტუმროს შენობები	25	
	სხვა დროებითი საცხოვრებელი შენობები		
	რესტორნები	50	
7. სპორტული დანიშნულების შენობები	სპორტული დარბაზები	40	
8. საბითუმო და საცალო სავაჭრო შენობები	საბითუმო და საცალო სავაჭრო შენობები	10	
9. ენერჯის მოხმარებელი სხვა ტიპის შენობები	მუზეუმები და ბიბლიოთეკები	10	
	საზოგადოებრივი გართობის შენობები	6	
	საკომუნიკაციო შენობები, სადგურები, ტერმინალები და მასთან ასოცირებული შენობები	10	
	ავტოფარეხები	0	
	სხვა ნაგებობები, რომლებიც სხვაგან არ არის კლასიფიცირებული	2	

ცხელწყალმომარაგების მოცულობის დეტალური გაანგარიშებისთვის შესაძლოა გამოყენებული იყოს მეთოდი, რომელიც ეფუძნება შენობის ტიპს, სამიზნე მაჩვენებელს და რეალურ საოპერაციო სქემას. გამოთვლის მეთოდი აღწერილია ენ 12831-3-ში ცხელწყალმომარაგების ენერგოსაჭიროების ჩვეულებრივ შესაყვან მონაცემებთან ერთად.

მუხლი 17. ენერჯის მოხმარება გათბობის, გაგრილების და საყოფაცხოვრებო ცხელწყალმომარაგების სისტემებისთვის

1. სივრცის გათბობის, გაგრილების და ცხელწყალმომარაგების სისტემებისთვის ენერჯის მოხმარების და ენერჯის გამოთვლის ზოგადი ჩარჩო განსაზღვრულია ენ 15316-1-ით. სავენტილაციო მოწყობილობების მიერ ჰაერის მოხმარება (მათ შორის წინასწარი გათბობა და წინასწარი გაგრილება და ვენტილაცია) განისაზღვრება ენ 16798 სტანდარტების სერიებში მოცემული მიდგომების შესაბამისად, რაც დაწვრილებით არის განხილული სავენტილაციო ჰაერის ცენტრალური წინასწარი გათბობის ან წინასწარი გაგრილების ნაწილში.

ა) გამოთვლის მიმართულება არის საჭირო ენერჯის მხრიდან წყაროსკენ (მაგალითად შენობის საჭირო ენერჯის მოთხოვნებიდან პირველადი ენერჯისკენ).

ბ) ენერჯის მოხმარება განისაზღვრება როგორც საჭირო ენერჯია პლუს არა - აღდგენადი სისტემის დანაკარგები და დამხმარე ენერჯია. მთლიანი სისტემის თბოდანაკარგები შედგება ინდივიდუალური ქვესისტემების - გენერაციის, შენახვის, ტრანსპორტირების, კონტროლის, განაწილების და ემისიის - თბოდანაკარგებისაგან. დამხმარე ენერჯია გამოიყენება ტუმბოებისთვის, ვენტილატორებისთვის, კონტროლისთვის და ძალური ამძრავებისთვის სხვა ელექტროკომპონენტებისთვის (მაგ. ტრანსფორმატორი).

შენიშვნა: ვენტილაციის სისტემაში ჰაერის ტრანსპორტირებისა და სითბოს აღდგენისთვის შემავალი ელექტრო ენერჯია არ განიხილება როგორც დამხმარე ენერჯია, არამედ როგორც მოხმარებული ენერჯია ვენტილაციისთვის.

გ) მრავალზონიანი გამოთვლის შემთხვევაში, პირველი ნაბიჯი არის წლიური საჭირო ენერჯის გამოთვლა ერთი ან რამდენიმე ზონისთვის (მთელი შენობა) გათბობის, გაგრილების და ვენტილაციის სისტემების მოცემული კომბინაციის გათვალისწინებით, როგორც აღწერილია პუნქტში წლიური ენერჯოსაჭიროება გათბობისა და გაგრილებისათვის შენობის ან სისტემათა კომბინაციის მიხედვით შემდეგი ნაბიჯი არის სისტემის თბოდანაკარგების ან ეფექტურობის და დამხმარე ენერჯის გამოთვლა ზონისთვის ან ზონების ჯგუფებისთვის (შენობა), როგორც აღწერილია ამ მეთოდოლოგიის შემდეგ ნაწილებში.

2. თბოდანაკარგების და დამხმარე ენერჯის სისტემა - მოქმედების სფერო ა) სისტემის თბოდანაკარგების და შენობის ტექნიკური სისტემის დამხმარე ენერჯის განსაზღვრება ეფუძნება ქვემოთ მოცემული ქვესისტემების ანალიზს:

ა.ბ) ემისიის ქვესისტემის ენერგეტიკული მახასიათებლები, მათ შორის კონტროლი

ა.გ) განაწილების ქვესისტემის ენერგეტიკული მახასიათებლები, მათ შორის კონტროლი

ა.დ) შენახვის და გენერაციის ქვესისტემის ენერგეტიკული მახასიათებლები, მათ შორის კონტროლი

ბ. გამოთვლის პრინციპები, რომლებიც ეხება სითბოს აღდგენის გაანგარიშებას თბოდანაკარგებიდან განიხილება სტტ სენ ისო52000-1 -ის პუნქტი 11.3.3. -ის შესაბამისად. ეროვნული არჩევანი არის გამარტივებული მიდგომა: აღდგენადი სისტემის თბოდანაკარგები პირდაპირ აკლდება ყოველი გათვალისწინებული ქვესისტემის დანაკარგებს. ენერჯის ნაკადის პრინციპი ნებისმიერი ქვესისტემისთვის (ემისია, განაწილება (შენახვა) და გენერაცია) გამოსახულია 18.2 დიაგრამაზე, როგორც გათბობის ისე გაგრილების შემთხვევებისთვის.

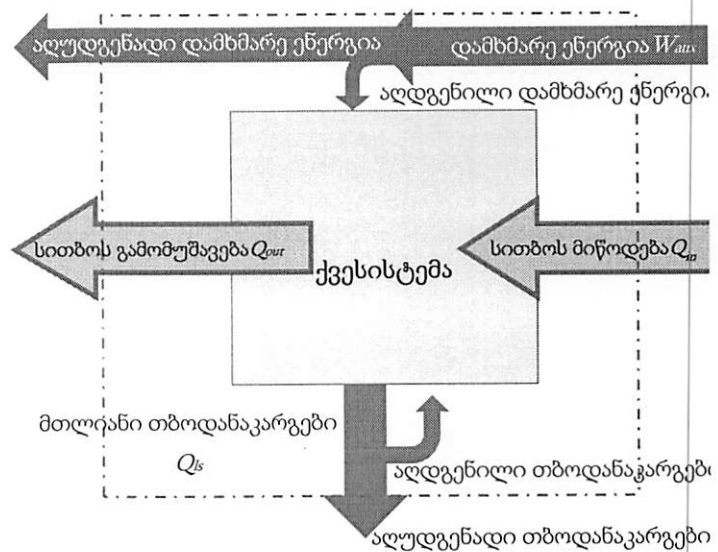
დამხმარე ენერგია W_{aux} და თბოდანაკარგების ალდგენადი ნაწილი ყველა სისტემისთვის ცალ ცალკე გამოითვლება (თუ შესაძლებელია).

მთლიანი სისტემის თბოდანაკარგები, Q_s ასევე ცალ ცალკე გამოითვლება ყველა სისტემისთვის.

უნდა გაიმიჯნოს:- სისტემის ნაწილები რომლის თბოდანაკარგები ალდგენადია;

- სისტემის ნაწილები, რომლის თბოდანაკარგები პირდაპირ არის ალდგენილი ქვესისტემაში და შესაბამისად გამოკლებულია მთლიანი სისტემის თბოდანაკარგებიდან (გამარტივებული მიდგომა).

დიაგრამა 0.1 ქვესისტემის ენერგის წაკადი



ორივეს, დამხმარე ენერგიასა და თბოდანაკარგებს შეაქვთ წვლილი ქვესისტემის ალდგენად დანაკარგებში. ამის გამოთვლა ხდება ქვესისტემის სექციებში.

ქვესისტემის მიერ მოხმარებული ენერგია გამოითვლება ცალცალკე სითბური ენერგიისა და დამხმარე ენერგიისთვის (როგორც წესი, მოიაზრება ელექტროენერგია).

გ ალდგენადი დანაკარგები აგრეთვე მოიცავს ზაფხულში აქტიური სისტემების დანაკარგებს და აღნიშნული გავლენას ახდენს გაგრილებისთვის მოხმარებულ ენერგიაზე, ნაცვლად გათბობისთვის საჭირო ენერგიის შემცირებისა.

ქვემოთ მოცემულია ზოგადი საბაზისო განტოლება, რომელიც უჩვენებს თითოეულ ქვესისტემაში სითბოს შეყვანისთვის მოთხოვნილ (მიწოდებულ) სითბურ ენერგიას, "Y"-*"X"-ის მომსახურებისთვის:*

$$Q_{X;Y;in} = Q_{X;Y;out} + Q_{X;Y;ls} - f_{X;Y;aux;rh} \cdot W_{X;Y;aux} - f_{X;Y;ls;rh} \cdot Q_{X;Y;ls} \quad (0.1)$$

$Q_{X;Y;out}$ მოთხოვნა ქვესისტემიდან გამომავალ ენერგიაზე;

$Q_{X;Y;ls}$ ქვესისტემის დანაკარგები;

$W_{X;Y;aux}$ მოთხოვნა დამხმარე ენერგიაზე;

$f_{X;Y;aux;rh}$ დამხმარე ენერგიის პირდაპირ ქვესისტემაში აღდგენის ფაქტორი (სითბო გამთბარ სივრცეში ან გათბობის თბოშემცვლელში);

$f_{X;Y;ls;rh}$ პირდაპირ ქვესისტემაში თბოდანაკარგების აღდგენის ფაქტორი.

X ენერგომომსახურების ინდექსი, მაგალითად: “ H ” გათბობისთვის, “ C ” გაგრილებისთვის, “ W ” ცხელწყალმომარაგებისთვის და სხვა.

Y ქვესისტემის ინდექსი, მაგალითად: “ em ” ემისიისთვის, “ dis ” განაწილებისთვის, “ gen ” გენერაციისთვის, და სხვა. შენიშვნა 1: სისტემის დანაკარგები ასევე შესაძლოა მოიცავდეს შენობის დამატებით თბოდანაკარგებს, რაც გამოწვეულია არაერთგვაროვანი ზონის ტემპერატურული განაწილებით და შენობის ზონების ტემპერატურის არა-იდეალური კონტროლით.

შენიშვნა 2: თუ შენობის ტექნიკური სისტემა ემსახურება სხვადასხვა მიზნებს (მაგალითად: გათბობა და ცხელწყალმომარაგება), განსაკუთრებით ყოველთვიური მეთოდის შემთხვევაში, შესაძლოა რთული იყოს ენერგიის მოხმარების განცალკევება გენერაციის დონეზე. ეს შესაძლოა მითითებული იყოს როგორც კომბინირებული რაოდენობა (მაგალითად: ენერგიის მოხმარება სივრცის გათბობის და ცხელწყალმომარაგებისთვის).

შენიშვნა 3: დამხმარე ენერგიის მომხმარებელი ყველა მოწყობილობა მხოლოდ ერთხელ უნდა იყოს გათვალისწინებული.

2. საყოფაცხოვრებო ცხელწყალმომარაგების ენერგიის მოხმარების გამოთვლა

ა) საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლის სისტემის აღდგენადი თბოდანაკარგები ვერ მოხდება ცხელწყალმომარაგების ქვესისტემაში. მათი გათვალისწინება შესაძლებელია როგორც საჭირო ენერგიის შემცირება გათბობისთვის, ან გაზრდა გაგრილებისთვის. ეს შესწორება უნდა გაკეთდეს ემისიის ქვესისტემის გამოთვლებამდე, რაც ნიშნავს აღდგენადი $Q_{W;sys;ls;rvd}$ დანაკარგების გამოკლებას/დამატებას თითოეული სითბური ზონის საჭიროებებისთვის. ამ შემთხვევაში, ზემოთ მოცემული 8-ე ნაწილის შესაბამისად მიღებული გათბობის და გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია, უნდა დაკორექტირდეს, ისე რომ მიღწეული იქნას ემისიის ქვესისტემის გამოთვლის სასურველი გამომავალი $Q_{H;em;out}$, ქვემოთ მოცემული განტოლების შესაბამისად:

$$Q_{H;em;out} = Q_{H;nd} - Q_{W;sys;ls;rvd} \quad (0.2)$$

$$Q_{C;em;out} = Q_{C;nd} + Q_{W;sys;ls;rvd} \quad (0.3)$$

ეს ნიშნავს, რომ თუ არსებობს ცხელწყალმომარაგების სისტემა, მაშინ გამოთვლები ამ სისტემისთვის, უნდა ჩატარდეს გათბობის ან გაგრილების სისტემის გამოთვლებამდე.

ბ) გამარტივების თვალსაზრისით, თუ ზონები რომლებსაც სჭირდებათ ცხელწყალმომარაგება განსხვავებულია, მათი გათვალისწინება ხდება პროექტის მიხედვით და შესაძლებელია დაჯგუფება. ცხელწყალმომარაგების ქვესისტემების ექსპლუატაციის დრო არის საათების ყოველთვიური ჯამი.

3. სივრცის გათბობის ან გაგრილებისთვის ენერჯის მოხმარების გამოთვლა

ა) გამოთვლის დაწყებამდე უნდა განისაზღვროს გათბობის/გაგრილების სისტემების ზონები. თუ შენობის თბური ზონები (როგორც გამოიყენება საჭირო ენერჯიასთან მიმართებით) და გათბობის სისტემის ზონები განსხვავებულია, გაცემული სითბოს ემისია გამარტივებულად გამოითვლება ემისიის მთავარი სისტემის მაქსიმალურად კორექტირებული ტემპერატურის ნიშნულებით, ენ 15316-1 (Eq.14)-ის შესაბამისად. გათბობის/გაგრილების სისტემის ერთსა და იმავე ზონაში შესაძლებელია სხვადასხვა ემისიის ქვე-სისტემების დაყენება (მაგალითად: გათბობის ერთ სისტემასთან შეერთებული იატაკის გათბობა და რადიატორები). სითბოს ერთ ერთი ემიტერი შესაძლოა იყოს დამოუკიდებელი გამათბობელი მოწყობილობა (მაგალითად: ელექტრორადიატორი, ღუმელი). თუ ემიტერებს შორის პრიორიტეტი განსაზღვრულია, მაშინ საჭირო გაცემული სითბოს ემისია პირველად გამოითვლება ტემპერატურის მისაღწევ ნიშნულებით, რომელიც დაკავშირებულია პრიორიტეტულ ემიტერში ტემპერატურის ზრდასთან. თუ პრიორიტეტი არ არის განსაზღვრული, ან ორივე ემიტერი სითბოს ერთდროულად აწვდის, მაშინ ტემპერატურის მისაღწევი ნიშნული იქნება ყველაზე მაღალი მისაღწევი ტემპერატურა ორივე ემიტერისაგან.

ბ) გათბობის სისტემების ექსპლუატაციის დრო ყოველთვიური მეთოდისთვის ითვალისწინებს ექსპლუატაციის მონაცემების შეყვანას (გრაფიკებს).

გ) ყოველთვიური მეთოდი, გათბობის და გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯისთვის, არაპირდაპირ მოიცავს გათბობის ან გაგრილების სეზონის ხანგრძლივობას ყოველი თვის ენერჯობალანსში. არასეზონური საჭიროებების შეზღუდვა (7.2.2 of სტ სენ ისო52000-1 პუნქტის მიხედვით), გამოითვლება ყოველთვიური ზღვრების შემოღებით, რომელიც სივრცის გათბობისთვის საჭირო გონივრული ენერჯის შემთხვევაში შეადგენს - 0,67 kWh/m² -ს ხოლო სივრცის გაგრილებისთვის - 0,25 kWh/m-ს. თვე, რომელშიც ენერჯის საჭიროება ზღვარზე დაბალია, განიხილება როგორც ნულოვანი საჭიროების მქონე თვე. სხვა ენერჯომომსახურებისთვის, როგორცაა ცხელწყალმომარაგება, წინასწარი გაგრილება და წინასწარი გათბობა ზღვარი არ არის დაწესებული.

დ) სეზონზე დამოკიდებული ტექნიკის ექსპლუატაციის დრო (დეტალური მონაცემების არ არსებობის შემთხვევაში), გათბობის სეზონის ხანგრძლივობა და გაგრილების სეზონი შესაძლოა მიახლოებით გამოითვალოს თვეში იმ საათების რაოდენობის ჯამით, როდესაც საჭიროება ზღვარზე მაღალი იყო. ასეთი მიახლოებითი გამოთვლის პირობებში შესაძლებელია მოხდეს გადაფარვა გათბობისა და გაგრილების სეზონებს შორის.

4. პრიორიტეტები

ა) თუ პრიორიტეტი განსაზღვრულია მომსახურებებს, ან ქვესისტემებს შორის, ეს მომსახურებები და ქვესისტემები გამოითვლება ქვემოთ ცხრილში მოცემული პრიორიტეტების მიხედვით.

ცხრილი 20 პრიორიტეტული მომსახურებების ცხრილი (15316-1-ს B.9b-ზე დაყრდნობით)

გენერატორი	პრიორიტეტული მომსახურება
საყოფაცხოვრებო ცხელი წყალი	1

სივრცის გათბობა	2
სხვა მომსახურებები	3

ექსპლუატაციის პირობები განსაზღვრავს არის თუ არა პრიორიტეტი (ალტერნატიული რეჟიმი) ან მუშაობენ თუ არა ქვესისტემები პარალელურად (ერთდროულად). გენერატორებმა შესაძლოა წვლილი შეიტანონ გათბობის ან ცხელწყალმომარაგებისთვის ან ორივეს პრიორიტეტულ (ალტერნატიულ, ან პარალელურ) წარმოებაში.

ცხრილი 21. გენერატორის პრიორიტეტების ცხრილი მომსახურებების მიხედვით (15316-1-ს B.9c-ზე დაყრდნობით)

გენერატორი	პრიორიტეტი სივრცის გაგრილებისთვის	პრიორიტეტი ცხელწყალმომარაგებისთვის	პრიორიტეტი სხვა მომსახურებებისთვის
მზის ენერჯის სისტემა/ფოტოვოლტაიკური სისტემა	6	6	1
მზის თერმული ენერჯია	1	1	2
კოგენერაცია	2	-	3
თბური ტუმბო	3	2	4
წვის ქვაბი, ბიომასა	4	-	5
წვის ქვაბი, სხვა საწვავი ბიომასის გარდა	5	3	6

დეტალური ინფორმაცია

მუხლი 18. სივრცის გათბობის და გაგრილების ემისიის ქვესისტემები

1) პროგრამულ უზრუნველყოფაში ტექნიკური სისტემების გამოთვლა ხდება სტტ ენ 15316-ის სხვადასხვა ნაწილის მეთოდოლოგიის მიხედვით.

ა) მოქმედების სფერო

მეთოდი ეფუძნება ექვივალენტური შიგა ტემპერატურის კონცეფციას გათბობის და გაგრილების დამატებითი დანაკარგის გამოსათვლელად. ეროვნული არჩევანი არის ყოველთვიური გაანგარიშების პროცედურა ერთი თვის ინტერვალის გაანგარიშებით, როგორც მოცემულია სტტ ენ 15316-2-ის მე-6 მუხლის მე-4 პუნქტში .

გამოთვლის შედეგები მოიცავს:

ა.ბ) გათბობის / გაგრილების დამატებით დანაკარგებს (ემისიის სისტემების თბური დანაკარგები)

ა.გ) დამხმარე ენერჯიას (ასეთის არსებობის შემთხვევაში)

ა.დ) ემისიის ქვესისტემებში სითბოს მიწოდებას, რომელიც არის გამანაწილებელი სისტემებიდან სავალდებულო გამომავალი (წარმოებული) სიმძლავრე

2. გაანგარიშება ეფუძნება სივრცის გათბობის ან გაგრილების ემისიის სისტემების, მათ შორის რეგულირების (მართვის) შემდეგი მახასიათებლების ანალიზს:

ა) სივრცის ტემპერატურის არათანაბარი განაწილება;

ბ) ემიტერები;

გ) ოთახის კონსტრუქციაში დამონტაჟებული ემიტერები;

დ) შენობაში ტემპერატურის რეგულირების (მართვის) სიზუსტე;

ე) მართვის საშუალებების / მართვის სისტემების და ემიტერების ექსპლუატაცია;

გაგრილებისთვის ემისიის სისტემის დამატებითი გათბობის თბოდანაკარგები არ არის გათვალისწინებული იხილეთ შენობის გაგრილებისთვის დამატებითი თბოდანაკარგების გამოთვლა

3. დამატებითი თბური დანაკარგების ენერჯის გამოთვლა

ა გათბობის / გაგრილების სისტემა შეიძლება დაიყოს ზონებად, ხოლო თბოდანაკარგების გამოთვლა მოხდეს ინდივიდუალურად თითოეული ზონისთვის, ზონების თავიდან გაერთიანების შესაძლებლობის გათვალისწინებით. ემისიის სისტემის დამატებითი თბოდანაკარგები - კვტ.სთ - გამოითვლება შემდეგი განტოლების მიხედვით:

$$Q_{em,ls} = Q_{em,out} \cdot [(\Delta\theta_{int,inc}) / (\theta_{int,inc} - \theta_{e,comb})] \quad (0.4)$$

შენიშვნა: Eq. (8), EN 15316-2

გათბობისთვის:

$$\theta_{e,comb} = \theta_{e,avg} = \theta_{e,a,m} \quad (0.5)$$

შენიშვნა: Eq. (9a), EN 15316-2

სადაც:

$Q_{em,out}$ ზონაში გათბობის/გაგრილების ემისიის სისტემის ყოველთვიური თბომწარმოებლობა. სინამდვილეში ეს არის ყოველთვიური საჭირო ენერჯია (= $Q_{H,nd}$ სივრცის გასათბობადან = $Q_{C,nd}$ სივრცის გასაგრილებლად), - კვტ.სთ;

შენიშვნა: სივრცის გათბობისთვის $Q_{H,nd}$ ან გაგრილებისთვის $Q_{C,nd}$, საჭირო ენერჯია სწორდება ცხელწყალმომარაგების ქვესისტემებიდან აღდგენილი დანაკარგების მიხედვით, მათი გათვალისწინების შემთხვევაში!

$\theta_{e,avg} = \theta_{e,a,m}$, არის გარე გარემოს ყოველთვიური საშუალო ჰაერის ტემპერატურა, როგორც მოცემულია კლიმატის შესახებ დოკუმენტის დანართში F, - °C;

ბ) ემისიის სისტემების წლიური დანაკარგები - კვტ.სთ, ზონისთვის ან სივრცისთვის გამოითვლება:

$$Q_{em,ls,an} = \sum_m Q_{em,ls,m} \quad (0.6)$$

შენიშვნა: Eq. (10), სტტ ენ 15316-2

სადაც:

Q_{em} : გათბობის / გაგრილების ყოველწლიური დანაკარგი - კვტ.სთ;

Q_{em} : გათბობის / გაგრილების ყოველთვიური დანაკარგი - კვტ.სთ.

გამოთვლის შედეგებზე დაყრდნობით შეიძლება გათბობის და გაგრილების ემისიის დამახასიათებელი მნიშვნელობის გამოთვლა (ხარჯების ყოველწლიური კოეფიციენტი ϵ_{em}):

$$\epsilon_{em} = (Q_{em,out;an} + Q_{em;ls;an}) / (Q_{em,out;an}) \quad (0.7)$$

შენიშვნა: Eq. 12, სტტ ენ 15316-2

ხარჯების კოეფიციენტი "ε" არის ეფექტურობის უკუ მნიშვნელობა. $i. h \leq 4$ მ სიმაღლის მქონე ოთახების სივრცის დამხმარე ენერჯის გამოთვლა

დამხმარე ენერჯია შენობაში აუმჯობესებს ემისიის პროცესს. დამხმარე ენერჯია ძირითადად გამოიყენება ვენტილატორებისთვის, რომელიც ხელს უწყობს ემისიას, აქტუატორებს (ამძრავ) მექანიზმებს და რეგულირების (მართვის) სისტემებს, არსებობის შემთხვევაში.

$$W_{em;ls;aux} = W_{fan} \quad (0.8)$$

შენიშვნა: Eq. 13, სტტ ენ 15316-2

სადაც

$W_{em;ls;aux}$ დამხმარე ენერჯია (თვეში), - კვტ.სთ;

W_{fan} გამოთვლისას ვენტილატორების დამხმარე ენერჯია - კვტ.სთ;

W_{fan} ის

ინდივიდუალური

კომპონენტი

შეიძლება

განისაზღვროს

შემდეგი

განტოლების

მიხედვით:

$$W_{fan} = \sum (P_{fan} \cdot n_{fan} \cdot t_h \cdot 0,001) \quad (0.9)$$

შენიშვნა: Eq. 14, სტტ ენ 15316-2

სადაც,

n_{fan} ვენტილატორის / ჰაერის მიმწოდებელი მოწყობილობების რაოდენობა;

t_h სისტემის ექსპლუატაციის დრო თვეში - სთ;

P_{fan} ვენტილატორების / ჰაერის მიმწოდებელი მოწყობილობების ნომინალური მოხმარებული ელექტროენერჯია (ცხრილი 19-1 ან პროდუქტის/საპროექტო მონაცემები) - ვტ.

ვენტილატორის/ჰაერის მიმწოდებელი მოწყობილობის მუშაობის ხანგრძლივობა, მართვის სისტემის ჩათვლით, არის გათბობის სისტემის ექსპლუატაციის დროის ტოლი.

პროგრამული უზრუნველყოფის ტექნიკურ დოკუმენტში მოცემულია ვენტილაციის სისტემისთვის დამხმარე ენერჯის გამოთვლა ვენტილაციის მოცულობის დინების საფუძველზე ჰაერის მიმწოდებელი მოწყობილობების რაოდენობის ნაცვლად.

ცხრილი 22 ვენტილატორების ელექტროენერჯის სტანდარტული მნიშვნელობები $h \leq 4$ მ სიმაღლის ოთახებში ჰაერის მისაწოდებლად

ზემოქმედების პარამეტრები		სიმძლავრე ვტ
ვენტილატორი P_{fan}	ვენტილაციის კონვექტორები (ფენკოილები)	10
	პირდაპირი ელექტროგათბობის ვენტილატორული კონვექტორები	10
	ელექტროაკუმულაციური გათბობა დინამიური განმუხტვით	12
	ელექტროაკუმულაციური გათბობა უწყვეტი დინამიური განმუხტვის	12

ამძრავი მექანიზმების არსებობის შემთხვევაში დამხმარე ელექტროენერჯის სტანდარტული მნიშვნელობები შეიძლება დაემატოს W_{fan} -ის მნიშვნელობას ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემული მონაცემების გამოყენებით:

ცხრილი 23. ელექტროენერჯის სტანდარტული მნიშვნელობები მართვის სისტემებისთვის

ზემოქმედების პარამეტრები		სიმძლავრე W
მართვის სისტემა დამხმარე ენერჯით P_{ctrl}	მართვის ელექტროსისტემები ელექტრო ამძრავით	0,1 (ერთ ამძრავ მექანიზმზე)
	მართვის ელექტროსისტემები ელექტროთერმული ამძრავით	1,0 (ერთ ამძრავ მექანიზმზე)
	მართვის ელექტროსისტემები ელექტრომაგნიტური ამძრავით	1,0 (ერთ ამძრავ მექანიზმზე)

4. დამხმარე ენერჯის გამოთვლა დიდი შიდა სივრცის მქონე შენობებში ($h > 4$ მ)

ა) გარკვეული ტიპის გათბობის მოწყობილობები მუშაობს ოთახებში / ფართებში, სადაც ისინია დამონტაჟებული - კერძოდ დიდი სივრცის მქონე შენობებში, მაგალითად როგორცაა გაზის გამათბობლები ან ინფრაწითელი რადიატორები. ასეთ შემთხვევაში რთულია სითბოს წარმოქმნის და სითბოს ემისიის ქვესისტემების დიფერენცირება.

ბ) ასეთი სისტემების საერთო დამხმარე ენერჯია ითვალისწინებს შენობაში გათბობის და გაგრილების მონტაჟის მოთხოვნებს (იხილეთ ცხრილი 19-3)

$$W_{em;ls;aux} = \Sigma (P_{H;aux} \cdot \eta_{H;aux} \cdot t_h \cdot 0,001) \tag{0.10}$$

შენიშვნა: Eq. 15, EN 15316-2

სადაც

$W_{em;ls;aux}$ ყოველთვიური ან სხვა პერიოდის დამხმარე ენერჯია (სითბოს ემისიის და არსებობის შემთხვევაში სითბოს წარმოქმნა) – კვტ.სთ;

$P_{H;aux}$ მოწყობილობის ნომინალური მოხმარებადი სიმძლავრე ან მწარმოებლის მონაცემები (სითბოს წარმოქმნა და სითბოს ემისია) - ვტ;

$\eta_{H;aux}$ მოწყობილობის რაოდენობა

t_h სისტემის ექსპლუატაციის დრო თვეში - სთ.გათბობის სისტემებისთვის $h > 4$ სიმაღლის მქონე შენობებში და დეცენტრალიზებული სითბოს გენერაციით სისტემა წარმოადგენს სითბოს გენერაციის და სითბოს ემისიის ნაწილს (დამასხივებელი გამათბობლები). ასეთი სისტემებისთვის სრული დამხმარე ენერჯია არის სითბოს ემისიის ნაწილი. სტანდარტული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 19-3 - (EN 52316-2-ს ცხრილი B. 14, ზემოთ მოცემულ ნაწილში).

ცხრილი 24.

<p>$h > 4$ სიმაღლის მქონე შენობებში (დიდი შიდა სივრცის მქონე შენობები) ვენტილატორების ელექტროენერჯიის და მართვის სისტემების სტანდარტული მნიშვნელობები - დეცენტრალიზებული სისტემების შემთხვევების პარამეტრები</p>		<p>სიმძლავრე ვტ</p>
<p>უშუალოდ გამთბარი-სითბოს გენერატორი (დამონტაჟებული სამუშაო სივრცეში) $P_{H;aux}$</p>	<p>დამასხივებელი გამათბობლები (მართვა და რეგულირება)</p>	<p>25 (თითოეულ ერთეულზე)</p>
	<p>მილის ფორმის სითბური გამოსხივების გამათბობელი 50 კვტს -მდე (მართვა, რეგულირება და ვენტილაცია წვისთვის ჰაერის მისაწოდებლად)</p>	<p>80 (თითოეულ ერთეულზე)</p>
	<p>მილის ფორმის სხივური გამათბობლები 50 კვტ-ზე მეტი (მართვა, რეგულირება და ვენტილაცია წვისთვის ჰაერის მისაწოდებლად)</p>	<p>100 (თითოეულ ერთეულზე)</p>
	<p>თბილი ჰაერის გენერატორი ატმოსფერული სანთურით და რეცირკულაციის ჰაერის აქსიალური ვენტილატორით (მართვა, რეგულირება და ვენტილაცია წვისთვის ჰაერის მისაწოდებლად)</p>	<p>0,014 .$Q_{h,b}$</p>
	<p>თბილი ჰაერის გენერატორი ვენტილირებადი სანთურით და რეცირკულაციის რადიალური ვენტილატორით (მართვა, რეგულირება და ვენტილატორი წვისთვის ჰაერის მისაწოდებლად, ვენტილატორი - თბილი ჰაერის მისაწოდებლად)</p>	<p>0,022 .$Q_{h,b}$</p>

$Q_{h,b}$ - საპროექტო დატვირთვა ან შეიძლება განისაზღვროს სტტ ენ 12831-1-დან..

4 მეტრზე მაღალი და ცენტრალური გათბობის გენერატორის, რომელსაც გააჩნია სითბოს ემისიის ცალკეული მოწყობილობა, მქონე ოთახის სივრცეების გათბობის სისტემებისთვის დამხმარე ენერგია არის შენობაში სითბოს ემისიის ნაწილი (მაგ: არაპირდაპირი ჰაერის გამათბობლები). ასეთი სისტემებისთვის ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 19-4 მოცემულია სტანდარტული მნიშვნელობები.

ცხრილი 25. ვენტილატორების ელექტროენერგიის და ცენტრალური სითბოს გენერატორის მქონე შენობების მართვის სისტემის სტანდარტული მნიშვნელობები - ჰაერის გათბობის სისტემები

ზემოქმედების პარამეტრები			სიმძლავრე W
≤ 8 მ სიმაღლის მქონე ოთახის სივრცის არაპირდაპირი გათბობა	თბილი ჰაერის დაბრუნებით	ასინქრონული ძრავით	0,008 . $Q_{h,b}$
		რეგულირებადი EC ძრავით*	0,004 . $Q_{h,b}$
	თბილი ჰაერის დაბრუნების გარეშე	ასინქრონული ძრავით	0,009 . $Q_{h,b}$
		რეგულირებადი EC ძრავით*	0,005 . $Q_{h,b}$
> 8 მ სიმაღლის მქონე ოთახის სივრცის არაპირდაპირი გათბობა	თბილი ჰაერის დაბრუნების გარეშე	ასინქრონული ძრავით	0,012 . $Q_{h,b}$
		რეგულირებადი EC რავით*	0,006 . $Q_{h,b}$
	თბილი ჰაერის დაბრუნებით	ასინქრონული ძრავით	0,013 . $Q_{h,b}$
		რეგულირებადი ძრავით*	0,007 . $Q_{h,b}$

*EC ძრავა -ელექტრონულად კომუტირებულიან BLDC- ძრავა (Brush-Less Direct Current Motor)

5. ემისიის ქვესისტემის თერმული ენერგიის შემავალი სიმძლავრე (განაწილების სისტემიდან გამომავალი სიმძლავრე)

ა. ემისიის ქვესისტემის თერმული ენერგიის შემავალი სიმძლავრე (განაწილების სისტემიდან გამომავალი სიმძლავრე) გამოითვლება 5.1.8 და 6.3.3, სტტ ენ 15316-1-ის საფუძველზე და გამარტივებული მიდგომა 11.3.3, სტტ სენ ისო52000-1-ის შესაბამისად.

ემისიის ქვესისტემისთვის საჭირო თერმული ენერგიის შემავალი სიმძლავრე გათბობისთვის მოცემულია შემდეგი განტოლებით:

$$Q_{H,em,in} = Q_{H,em,out} + Q_{H,em,ls} - f_{H,em,aux,rh} \cdot W_{H,em,aux} - f_{H,em,ls,rh} Q_{H,em,ls} \quad (0.11)$$

სადაც:

$Q_{H,em,out}$ მოცემული თვისთვის ემისიის სისტემიდან გამომავალი სიმძლავრე, და ტოლია გათბობის საჭირო ენერგიის $Q_{H,nd}$, (იმავე ტიპის ემიტერების შემთხვევაში დასაშვებია ზონების კომბინაცია) - კვტ.სთ ;

$W_{H;em;aux}$ = $W_{em;aux}$ საჭირო დამხმარე ენერგია გათბობისთვის მოცემული თვის მიხედვით კვტ.სთ ;

$f_{H;em;aux;rh}$ = 0,8- დამხმარე ენერგიის რეგენერაციის კოეფიციენტი (დამხმარე ენერგიის რეგენერირებული ნაწილი - სითბო გამთბარ სივრცეში ან გამთბარ გარემოში). დამხმარე ენერგიის ნაწილები შეიძლება აღდგეს უშუალოდ სითბოს ემისიის სისტემაში სითბოს სახით.

$f_{H;em;ls;rh}$ = 0,65 - თბური დანაკარგების რეგენერაციის კოეფიციენტი (თბოდანაკარგების რეგენერირებული ნაწილი) უშუალოდ ქვესისტემაში ან გამთბარ სივრცეში.

$Q_{H;em;in}$ მოცემული თვისთვის ემისიის ქვესისტემისთვის საჭირო თერმული ენერგიის შემავალი სიმძლავრე - კვტ.სთ. ემისიის ქვესისტემისთვის საჭირო თერმული ენერგიის შემავალი სიმძლავრე არის განაწილების სისტემიდან თერმული ენერგიის გამომავალი სიმძლავრე

$Q_{H;em;ls;nrvd}$ - მოცემული თვისთვის სისტემით აღდგენილი თბოდანაკარგი - კვტ.სთ აღდგენილი თბოდანაკარგები $Q_{H;em;ls;nrvd}$, გამოითვლება:

$$Q_{H;em;ls;nrvd} = Q_{H;em;ls} \cdot f_{H;em;ls;rh} = Q_{H;em;ls} \cdot 0,65 \quad (0.12)$$

$Q_{em;ls}$ - ემისიის სისტემის დამატებითი თბური დანაკარგები მოცემული თვისთვის, რომელიც გამოითვლება ზემოთ მოცემული ფორმულის 19.1-ის შესაბამისად - კვტ.სთ;

აღუდგენელი თბოდანაკარგები $Q_{H;em;ls;nrvd}$, გამოითვლება:

$$Q_{H;em;ls;nrvd} = Q_{H;em;ls} - Q_{H;em;ls;nrvd} = Q_{H;em;ls} - (Q_{H;em;ls} \cdot 0,65) = 0,35 \cdot Q_{H;em;ls} \quad (0.13)$$

სითბოს ემისიისთვის საჭირო თერმული ენერგიის გამომავალი სიმძლავრე მოცემული თვისთვის შეიძლება გამოსახული იყოს, როგორც:

$$Q_{H;em;in} = Q_{H;em;out} - f_{X;Y;aux;rh} \cdot W_{H;em;aux} + Q_{H;em;ls;nrvd} \quad (0.14)$$

ზემოთ მოცემული განტოლებით მიიღება განაწილების სისტემიდან გამომავალი თბური სიმძლავრე, იმისათვის, რომ შეესაბამებოდეს ემისიის სისტემაში საჭირო ენერგიის და დანაკარგების მოთხოვნებს.

2.იმ შემთხვევაში, თუ საქართველოს სამუშაო ჯგუფი გადაწყვიტავს, რომ დამხმარე ენერგია არ იყოს გათვალისწინებული სივრცის გათბობის ემისიის ქვესისტემისთვის, მაშინ ზემოთ მოცემული განტოლება შეიძლება გამარტივდეს:

$$Q_{H;dis;out} = Q_{H;em;in} = Q_{H;em;out} + 0,35 \cdot Q_{H;em;ls} \quad (0.15)$$

ემისიის სისტემისთვის საჭირო ენერგია გამოითვლება ცალ-ცალკე თერმული ენერგიისთვის და ელექტროენერგიისთვის, რათა განისაზღვროს მიწოდებული ენერგია და შემდეგ შესაბამისი პირველადი ენერგია.

გამოთვლის კოეფიციენტები, ენერგეტიკული მოთხოვნების პირველად ენერგიად გარდაქმნისთვის, უნდა გადაწყდეს ეროვნულ დონეზე.

6. ექვივალენტური შიდა ტემპერატურის გამოთვლა

დამატებითი გათბობის და/ან გაგრილების დანაკარგების გამოსათვლელად მთავარ ამოცანას წარმოადგენს ექვივალენტური შიდა ტემპერატურის და ექვივალენტური შიდა ტემპერატურის

მნიშვნელობების განსხვავების შეფასება (ტემპერატურის ცვალებადობა) ემისიის სისტემის არაეფექტურობიდან გამომდინარე.

ა) შიდა ტემპერატურაზე გავლენას ახდენს:

ბ) სტრატეგიკაციით გამოწვეული სივრცითი ტემპერატურის ცვალებადობა, ემიტერიდან გამომდინარე;

გ) მართვის ცვალებადობა მართვის მოწყობილობის მოცულობიდან გამომდინარე, რათა უზრუნველყოს ჰომოგენური და მუდმივი ტემპერატურა;

გ) შენობის გარსში დამონტაჟებული ემიტერების დამატებითი გათბობა/გაგრილების დანაკარგებით გაამოწვეული ტემპერატურული ცვალებადობა ;

დ) ტემპერატურის ცვალებადობა ემიტერის რადიაციული ცთბოგადაცემიდან გამომდინარე;

ე) ტემპერატურის ცვალებადობა მართვის ელემენტების და ემიტერების წყვეტილი მუშაობიდან გამომდინარე;

ვ) ტემპერატურის ცვალებადობა დაბალანსებული ჰიდრავლიკური სისტემებიდან გამომდინარე;

ზ) ტემპერატურის ცვალებადობა ოთახის/სივრცის ავტომატიზაციის სისტემიდან გამომდინარე;

თ) ტემპერატურის ცვალებადობა დამოუკიდებელი მართვის სისტემის ან სისტემის ქსელური მუშაობიდან გამომდინარე;

ი) ტემპერატურის ცვალებადობა ემიტერის მოდელიდან გამომდინარე;

7. ექვივალენტური შიდა ტემპერატურა $\theta_{int;inc}$, ემიტერის გათვალისწინებით, გამოითვლება:

$$\text{გათბობისთვის: } \theta_{H;int;inc} = \theta_{H;int;ini} + \Delta\theta_{H;int;inc} \quad (0.16)$$

შენიშვნა: Eq. 1a, სტტ ენ 15316-2

გაგრილებისთვის: იხილეთ ნაწილი 19.1.4.

$$\Delta\theta_{int;inc} = \Delta\theta_{str} + \Delta\theta_{ctr} + \Delta\theta_{emb} + \Delta\theta_{rad} + \Delta\theta_{im} + \Delta\theta_{hydr} + \Delta\theta_{roomaut} \quad (0.17)$$

შენიშვნა: Eq. 2, სტტ ენ 15316-2

სადაც:

$\theta_{H;int;ini}$ საწყისი შიდა გათბობის ტემპერატურა - °C;

$\theta_{C;int;ini}$ საწყისი შიდა გაგრილების ტემპერატურა - °C;

$\Delta\theta_{int;inc}$ ტემპერატურის ცვალებადობა K -ში დანაკარგებიდან გამომდინარე;

$\Delta\theta_{str}$ K -ში სტრატეგიკაციით გამოწვეული ტემპერატურის სივრცითი ცვალებადობა;

$\Delta\theta_{ctr}$ მართვის ცვალებადობა; (მართვის ცვალებადობა $\Delta\theta_{ctr}$ გაყოფილი $\Delta\theta_{ctr,1}$ და $\Delta\theta_{ctr,2}$. $\Delta\theta_{ctr,1}$ გამოყენებულ უნდა იქნეს სტანდარტული გამოთვლისთვის, ინფორმაციის არ არსებობის შემთხვევაში. $\Delta\theta_{ctr,2}$ გამოყენებულ უნდა იქნეს სერტიფიცირებული პროდუქტების

გამოთვლისთვის. (ალტერნატიულად პროდუქტის კონკრეტული მნიშვნელობები, სერტიფიცირებით დადასტურების შემთხვევაში) - K;

$\Delta\theta_{emb}$ ტემპერატურის ცვალებადობა გამოწვეული შენობაში დამონტაჟებული ემიტერების გათბობის/გაგრილების დამატებითი დანაკარგებიდან ან მიმართულების არ მქონე (ბრტყელი) სხივური ემიტერებიდან გამომდინარე, როგორცაა ოთახის ზედა ფართობზე დამონტაჟებული სხივური პანელები - K;

$\Delta\theta_{rad}$ ტემპერატურის ცვალებადობა რადიაციიდან გამომდინარე ემისიის სისტემის ტიპის მიხედვით - K;

$\Delta\theta_{im}$ ტემპერატურის ცვალებადობა წყვეტილი მუშაობის და ემისიის სისტემის მუშაობიდან გამომდინარე, $\Delta\theta_{im} = \Delta\theta_{im;emi} + \Delta\theta_{im;ctr}$, - K;

$\Delta\theta_{im;ctr}$ ტემპერატურის ცვალებადობა მართვის სისტემის წყვეტილი მუშაობიდან გამომდინარე - K;

$\Delta\theta_{im;emi}$ არის ტემპერატურის ცვალებადობა წყვეტილი მუშაობის საფუძველზე ემისიის სისტემის ტიპის მიხედვით - K;

$\Delta\theta_{hydr}$ ტემპერატურის ცვალებადობა არა დაბალანსებული ჰიდრავლიკური სისტემებიდან გამომდინარე - K;

$\Delta\theta_{roomaut}$ ტემპერატურის ცვალებადობა დამოუკიდებელი ან სისტემის ქსელური მუშაობის/ოთახის ავტომტიზაციის საფუძველზე - K;

შენიშვნა: ოთახის/სივრცის ავტომატური სისტემები მოიცავს ოთახის დიდი ფართობის ტემპერატურის მართვას, მათ შორის ტაიმერის ინდივიდუალურ ფუნქციას, ტაიმერის ფუნქციას დაწყების/დამთავრების თვით-მიღებით და მართვის სხვა ელემენტებთან ან გათბობის/გაგრილების სისტემების მოწყობილობებთან ურთიერთქმედებას.

ინდივიდუალური სისტემების შემთხვევაში (მაგ: ელექტროგამათბობლები, ჰაერის გამათბობლები), არ არის განსხვავება $\Delta\theta_{emb}$, $\Delta\theta_{ctr}$ და $\Delta\theta_{str}$ ცვლილებებს შორის, თუმცა ტემპერატურის ცვლილება $\Delta\theta$ გამოიყენება როგორც: $\Delta\theta = \Delta\theta_{ctr} + \Delta\theta_{str} + \Delta\theta_{emb}$ და ფორმულა 19.14 იცვლება:

$$\Delta\theta_{int;inc} = \Delta\theta + \Delta\theta_{rad} + \Delta\theta_{im} + \Delta\theta_{hydr} + \Delta\theta_{roomaut} \tag{0.18}$$

8. სტანდარტული შემავალი მნიშვნელობები

ემისიის სისტემის გამოსათვლელად მოცემულია სტანდარტული შესაყვანი მონაცემები, რომლებიც დაფუძნებულია სტტ ენ 15316-2-ის დანართის B-ში მოცემულ მიღებულ მნიშვნელობებზე.

ა. $h \leq 4$ მ სიმაღლის მქონე ოთახის მნიშვნელობები

ცხრილი 26. ტემპერატურის ცვლილების სტანდარტული მნიშვნელობები გათბობის თავისუფალი ზედაპირისთვის; ოთახის სიმაღლე ≤ 4 მ, სივრცის გათბობა

ზემოქმედების პარამეტრები	ვარიაცია			
	$\Delta\theta_{str}$	$\Delta\theta_{ctr,1}^b$	$\Delta\theta_{ctr,2}^c$	$\Delta\theta_{emb}$

შენობაში ტემპერატურის რეგულირება	არაკონტროლირებადი, ტემპერატურის მიწოდების ცენტრალური რეგულირებით			2,5	2,5	
	დიდი საძინებლის (master bedroom) სივრცის გათბობის ან გათბობის ერთმილოვანი სისტემა			2	1,8	
	ოთახის ტემპერატურის მართვა (ელექტრომექანიკური / ელექტრონული)			1,8	1,6	
	P-კონტროლერი (1988-მდე)			1,4	1,4	
	P--კონტროლერი			1,2	0,7	
	PI--კონტროლერი			1,2	0,7	
	PI--კონტროლერი (ოპტიმიზაციის ფუნქციით, მაგ: არსებული მართვა ადაპტური კონტროლერი)			0,9	0,5	
ზედმეტი ტემპერატურა (მითითება: $\theta_i = 20^{\circ}\text{C}$)	აღდგენილი ორმილიანი და ერთმილიანი გათბობის სისტემა	$\Delta\theta_{sur,1}$	$\Delta\theta_{sur,2}$			
	60 K (მაგ 90/70)	1,2				
	42,5 K (მაგ 70/55)	0,7				
	30 K (მაგ 55/45)	0,5				
	20 K (მაგ. 45/35)	0,4				
	ერთმილოვანი გათბობა (არა-აღდგენილი)					
	60 K (e.g. 90/70)	1,6				
	42,5 K (e.g. 70/55)	1,2				
	მექანიკური ვენტილაციასთან გაერთიანებული გათბობის სისტემები	0,2				
	ვენტილატორის მქონე რადიატორები/ფენკოილები °	0				
თბური კუთრიდანაკარგები	რადიატორის მდებარეობა შიდა კედელზე		1,3			0

გარე კომპონენტები	რადიატორის მდებარეობა გარე კედელზე				
ს მეშვეობით (GF- მინის	- GF რადიაციული დაცვის გარეშე		1,7		0
ზედაპირის ფართობი)	- GF რადიაციული დაცვით ^ა		1,2		0
	- გარე კედელი		0,3		0

^ა რადიაციული დაცვით ხდება გასათბობი ფართობიდან მინის ზედაპირის ფართობამდე რადიაციული დანაკარგების 80 %-ის თავიდან აცილება თბოიზოლაციის და/ან არეკვლის საშუალებით.

^ბ $\Delta\theta_{str,1}$ გამოიყენება არასერტიფიცირებული პროდუქტისთვის

^ც $\Delta\theta_{str,2}$ გამოიყენება სერტიფიცირებული პროდუქტისთვის, $\Delta\theta_{str,2}$ ალტერნატივა TRV-სისტემებისთვის შეიძლება გამოითვალოს სტტ ენ 215-ის საფუძველზე.

^დ ერთმილიანი გათბობა მიიჩნევა ადგენილად, თუ ნაკადის მაჩვენებელი არის დინამიურად კონტროლირებადი და ტვირთვიდან გამომდინარე და დათბუნებულია გამანაწილებელი მილები

^ე როდესაც მექანიკური ვენტილაციის მქონე შენობებში დამონტაჟებულია გათბობის სისტემები, ტემპერატურის სტრატეგიკაცია განიცდის ზეგავლენას.

$\Delta\theta_{str}$ -თვის საშუალო მნიშვნელობა მიიღება ზემოთ მოცემული „ზედმეტი ტემპერატურის“ და „გარე კომპონენტების მეშვეობით სითბოს კუთრი დანაკარგების“ პარამეტრებიდან.

$$\Delta\theta_{str} = (\Delta\theta_{str,1} + \Delta\theta_{str,2}) / 2 \tag{0.19}$$

შენიშვნა: Eq. 32, სტტ ენ 15316-2

9. ტემპერატურის ცვლილება წყვეტილი მუშაობისთვის

მართვის საშუალებები $\Delta\theta_{im,ctr} = 0,0 \text{ K}$

ემიტერები $\Delta\theta_{im,emr} = -0,3 \text{ K}$

10. ტემპერატურის ცვლილება რადიაციული ზემოქმედებისთვის: $\Delta\theta_{rad} = 0,0 \text{ K}$

ალტერნატიულად, $\Delta\theta_{rad}$ -სთვის პროდუქტის კუთრი სიდიდეები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს პროდუქტის სტანდარტების შესაბამისად

11. ტემპერატურის ცვლილება ოთახის ავტომატიზაციისთვის

ავტონომიური $\Delta\theta_{roomaut} = -0,5 \text{ K}$

ავტონომიური ჩართვა/გამორთვის თვით-მიღებით $\Delta\theta_{roomaut} = -1,0 \text{ K}$

ქსელური თვით მიღებით და ურთიერთკავშირით $\Delta\theta_{roomaut} = -1,2 \text{ K}$

(ოთახის ინდივიდუალური მართვის სისტემა ურთიერთკავშირის სახით მოიცავს ოთახის ინდივიდუალური მართვის სისტემის კავშირს მართვის დამატებით ელემენტებთან და / ან სითბოს წყაროსთან - მაგალითად ტემპერატურის მიწოდების ადაპტაცია).

ცხრილი 27.

ტემპერატურის ცვლილების სტანდარტული მნიშვნელობები გათბობის ინტეგრირებული ზედაპირებისთვის (პანელის გამათბობლები) - K; ოთახის სიმაღლე ≤ 4 მ, სივრცის გათბობა ზემოქმედების პარამეტრები		ვარიაცია				
		$\Delta\theta_{str}$	$\Delta\theta_{cur,1}^a$	$\Delta\theta_{cur,2}^b$	$\Delta\theta_{emb}$	
ოთახის ტემპერატურის რეგულირება	არა რეგულირებადი, ტემპერატურის მიწოდების ცენტრალური რეგულირებით		2,5	2,5		
	დიდი საძინებლის (master bedroom) სივრცე		2	1,8		
	ოთახის ტემპერატურის მართვა (მაგ: 2-ეტაპიანი კონტროლერი)		1,8	1,6		
	P-კონტროლერი(1988-მდე)		1,4	1,4		
	P-კონტროლერი/ 2-საფეხურიანი კონტროლერი(ჰისტერეზისი $\leq \pm 0.5K$)		1,2	0,7		
	PI-კონტროლერი		1,2	0,7		
	PI-კონტროლერი (ოპტიმიზაციის ფუნქციით, მაგ: არსებული მართვა ადაპტური კონტროლერი)		0,9	0,5		
სისტემა	იატაკის გათბობა				$\Delta\theta_{emb,1}$	$\Delta\theta_{emb,2}$
	- იატაკის მოჭიმვაში (სველი) განტავცებული სისტემა	0			0,7	
	- მშრალი სისტემა	0			0,4	
	- თხელი საფარის მქონე სისტემა	0			0,2	
	კედლის გათბობა	0,4			0,7	
	ჭერის გათბობა	0,7			0,7	
	გათბობის სისტემები კომბინირებული მექანიკურ ვენტილაციასთან ^c	0				

თბური კუთრი დანაკარგები დაგებული ზედაპირებიდან	გათბობის ინტეგრირებული ზედაპირი მინიმალური თბოიზოლაციის გარეშე სტტ ენ 1264 სერიის შესაბამისად					1,4
	გათბობის ინტეგრირებული ზედაპირი მინიმალური თბოიზოლაციით სტტ ენ 1264 სერიის შესაბამისად					0,5
	გათბობის ინტეგრირებული ზედაპირი 100% უკეთესი თბოიზოლაციით, ვიდრე ამას მოითხოვს EN 1264					0,1

^a $\Delta\theta_{cr,1}$ გამოიყენება არასერტიფიცირებული პროდუქტისთვის
^b $\Delta\theta_{cr,2}$ გამოიყენება სერტიფიცირებული პროდუქტისთვის, $\Delta\theta_{cr,2}$ ალტერნატივა TRV-სისტემებისთვის შეიძლება გამოითვალოს სტტ ენ 215-ის საფუძველზე.
^c როდესაც მექანიკური ვენტილაციის მქონე შენობებში დამონტაჟებულია გათბობის სისტემები, ტემპერატურის სტრატეგიკაცია განიცდის ზეგავლენას.

$\Delta\theta_{emb}$ - თვის საშუალო მნიშვნელობა მიიღება ზემოთ მოცემული „სისტემის“ და „გარე კომპონენტების მეშვეობით სითბოს ხვედრითი დანაკარგების“ პარამეტრებიდან.

$$\Delta\theta_{emb} = (\Delta\theta_{emb,1} + \Delta\theta_{emb,2})/2 \quad (0.20)$$

შენიშვნა: Eq. 33, სტტ ენ 15316-2

ცხრილი 28. ტემპერატურის ცვალებადობის სტანდარტული მნიშვნელობები ჰიდრონიკული ბალანსირებისთვის, $\Delta\theta_{hydr}$

ზემოქმედების პარამეტრები					
(ბალანსის შესახებ მწარმოებლის დეკლარაციის მიხედვით და „ენ 14336: 2004 - ოთახებში გათბობის სისტემების - წყლის გამოყენებით გათბობის სისტემების მონტაჟი და ექსპლუატაციაში გაშვება“ შესაბამისად შესრულებული ჰიდრონიკული ბალანსირება)					
ერთმილიანი სისტემა	გათბობის $\Delta\theta_{hydr}$	ორმილიანი გათბობის სისტემა	*n ≤ 10 $\Delta\theta_{hydr}$	*n > 10 $\Delta\theta_{hydr}$	
ჰიდრონიკული ბალანსირების გარეშე	0,7	ჰიდრონიკული ბალანსირების გარეშე	0,6		
სტატიკურად დაბალანსებული რგოლისთვის	ყოველი 0,4	სტატიკურად დაბალანსებული გათბობის ყოველ თავისუფალ ზედაპირზე (რადიატორი) ან	0,3	0,4	

		გათბობის ჩაშენებულ ზედაპირზე, ჯგუფური დაბალანსების გარეშე		
დინამიკურად დაბალანსებული ყოველი რგოლისთვის (მაგ: ნაკადის ავტომატურად შემზღუდავი მოწყობილობები)	0,3	სტატიკურად დაბალანსებული გათბობის ყოველ თავისუფალ ზედაპირზე (რადიატორი) ან გათბობის ჩაშენებულ ზედაპირზე, ჯგუფური დაბალანსებით (მაგ: დამაბალანსირებელ სარქველთნ ერთად)	0,2	0,3
დინამიკურად დაბალანსებული ყოველი რგოლისთვის (მაგ: ნაკადის ავტომატურად შემზღუდავი მოწყობილობები) და დინამიკურად კონტროლირებადი მისი დატვირთვის მიხედვით (მაგ: უკუ ტემპერატურის შეზღუდვა)	0,2	სტატიკურად დაბალანსებული გათბობის ყოველ თავისუფალ ზედაპირზე (რადიატორი) ან გათბობის ჩაშენებულ ზედაპირზე (რადიატორი), დინამიკური ჯგუფური დაბალანსება (მაგ: დიფერენციალური წნევის კონტროლერის მეშვეობით)	0,1	0,2
დინამიკურად დაბალანსებული ყოველი რგოლისთვის (მაგ: ნაკადის ავტომატურად შემზღუდავი მოწყობილობები) და დინამიკურად კონტროლირებადი მისი დატვირთვის მიხედვით (მაგ: მიწოდებული და უკუ ტემპერატურის სხვაობა)	0,1	დინამიკურად დაბალანსებული გათბობის ყოველ თავისუფალ ზედაპირზე (რადიატორი) ან გათბობის ჩაშენებულ ზედაპირზე (მაგ: ნაკადის ავტომატურად შემზღუდავი მოწყობილობები / (მაგ: დიფერენციალური წნევის კონტროლერები)	0,0	
*n - გათბობის და გაგრილების ემისიის სისტემების რაოდენობა (მაგ: რადიატორების რაოდენობა...)				

12. TABS-ის შემთხვევაში (შენობის თერმო-აქტიური სისტემები)

შენობის თერმო-აქტიური სისტემები(TABS) არის ინტეგრირებული ჰაერზე ან წყალზე მომუშავე სისტემები მასიური შენობების გასათბობად და გასაგრილებლად.

ცხრილი 29. ტემპერატურის ცვალებადობის სტანდარტული მნიშვნელობები გათბობის ინტეგრირებული ზედაპირებისთვის (TABS); ოთახების სიმაღლე ≤ 4 მ; სივრცის გათბობა:

ზემოქმედების პარამეტრები		ვარიაცია $\Delta\theta$
მართვა	მიწოდების მუდმივი ტემპერატურა	3
	ტემპერატურის მიწოდების ცენტრალური რეგულირების სისტემა	2,7

ა) ტემპერატურის ცვალებადობა წყვეტილი მუშაობისთვის

მართვის ელემენტები $\Delta\theta_{im,ctr} = 0,0$ K

ემიტერები $\Delta\theta_{im,emt} = -0,2$ K

ბ) ტემპერატურის ცვლილება გამოსხივების ეფექტისთვის: $\Delta\theta_{rad} = 0,0$ K

პროდუქტის კონკრეტული მნიშვნელობები $\Delta\theta_{rad}$ -თვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს პროდუქტის სტანდარტის შესაბამისად.

გ) ტემპერატურის ცვლილება ოთახის / სივრცის ავტომატიზაციისათვის

ავტონომიური $\Delta\theta_{roomaut} = -0,5$ K

ავტონომიური ჩართვა / გამორთვის თვით-მიღებით $\Delta\theta_{roomaut} = -1,0$ K

ქსელური თვით-მიღებით და ურთიერთქმედებით $\Delta\theta_{roomaut} = -1,2$ K

(ოთახის ინდივიდუალური მართვის სისტემა ურთიერთკავშირის სახით მოიცავს ოთახის ინდივიდუალური მართვის სისტემის კავშირს მართვის დამატებით ელემენტებთან და / ან სითბოს წყაროსთან - მაგალითად ტემპერატურის მიწოდების ადაპტაცია).

გ) საჰაერო გათბობის შემთხვევაში ტემპერატურის ცვლილება ≤ 4 მ სიმაღლის მქონე ოთახისთვის; სივრცის გათბობა:

საჰაერო გათბობის სისტემისთვის გამოთვლა უნდა მოხდეს შემდეგი მნიშვნელობებით:

საჰაერო გათბობის სისტემა (შერევის შემთხვევაში) $\Delta\theta_{str} = 0,0$ K.

$\Delta\theta_{tr,1} =$ ცხრილი 19-5-ის მიხედვით

$\Delta\theta_{tr,2} =$ ცხრილი 19-5-ის მიხედვით

$\Delta\theta_{emb} = 0,0$ K

დ) ტემპერატურის ცვლილება წყვეტილი მუშაობისთვის

მართვის ელემენტები $\Delta\theta_{im,ctr} = 0,0$ K

ემიტერები $\Delta\theta_{im,emt} = 0,0$ K

ე) ტემპერატურის ცვლილება გამოსხივების ეფექტისთვის: $\Delta\theta_{rad} = 0$ K

ვ) ტემპერატურის ცვლილება ავტომატიზაციისათვის

ავტონომიური $\Delta\theta_{roomaut} = -0,5 \text{ K}$

ავტონომიური ჩართვა / გამორთვის თვით-მიღებით $\Delta\theta_{roomaut} = -1,0 \text{ K}$

ქსელური თვით-მიღებით და ურთიერთქმედებით $\Delta\theta_{roomaut} = -1,2 \text{ K}$

(ოთახის ინდივიდუალური მართვის სისტემა ურთიერთკავშირის სახით მოიცავს ოთახის ინდივიდუალური მართვის სისტემის კავშირს მართვის დამატებით ელემენტებთან და / ან სითბოს წყაროსთან - მაგალითად ტემპერატურის მიწოდების ადაპტაცია).

ზ) ინდივიდუალური ელექტრო გამათბობლების და საჰაერო გათბობის შემთხვევაში:

ცხრილი 30 . ტემპერატურის ცვლილება ელექტრო გათბობის და ცხელი ჰაერით გათბობის სისტემებისთვის; შენობების სიმაღლე ≤ 4 , სივრცის გათბობა:

ზემოქმედების პარამეტრები		ვარიაცია $\Delta\theta$
გარე კედლის ზონა	საჰაერო გათბობა ზონის მართვით P-კონტროლერით (1 K)	1,2
	ჰაერის გათბობა ცენტრალური მთავარი კონტროლით და მართვის ოთახით, ასევე დამატებითი გათბობა ერთი ოთახის მაკონროლებელი მართვის სისტემით (1 K)	1,1
	E- პირდაპირი გათბობის P-კონტროლერი (1 K) ან ჰაერის გათბობა ერთი ოთახის კონტროლის P-კონტროლერით (1 K)	1,1
	E- პირდაპირი გათბობის P-კონტროლერი (ოპტიმიზაციით)ან საჰაერო გათბობა ერთი ოთახის კონტროლის P-კონტროლერით PI-კონტროლერით (ოპტიმიზაციით)	0,7
	არა რეგულირებადი ელექტროკუმულაციური გათბობა, რომლის დატენა არ არის დამოკიდებული გარე ტემპერატურაზე	2,7
	ელექტროკუმულაციური გათბობის P- კონტროლერი (1 K), რომლის დატენა დამოკიდებულია გარე ტემპერატურაზე	1,5
	ელექტროკუმულაციური გათბობა PID-კონტროლერი ოპტიმიზაციით, რომლის დატენა დამოკიდებულია გარე ტემპერატურაზე	1,1
შიგა კედლის ზონა	საჰაერო გათბობა ზონის მართვის P-კონტროლერით (1 K)	1,6
	ჰაერის გათბობა ცენტრალური მთავარი კონტროლით და მართვის ოთახით, ასევე დამატებითი გათბობა ერთი ოთახის მაკონროლებელი მართვის სისტემით (1 K)	1,5

E- პირდაპირი გათბობის P-კონტროლერი (1 K) ან საჰაერო გათბობა ერთი ოთახის კონტროლის P-კონტროლერით PI-კონტროლერით (1 K)	1,5
E- პირდაპირი გათბობის P-კონტროლერით (ოპტიმიზაციით) ან საჰაერო გათბობა ერთი ოთახის კონტროლის P-კონტროლერით (ოპტიმიზაციით)	1,1
არა-რეგულირებადი ელექტროკუმულაციური გათბობა, რომლის დატენა არ არის დამოკიდებული გარე ტემპერატურაზე	3,1
ელექტროკუმულაციური გათბობის P- კონტროლერი (1 K), რომლის დატენა დამოკიდებულია გარე ტემპერატურაზე	1,9
ელექტროკუმულაციური გათბობის PID-კონტროლერი ოპტიმიზაციით, რომლის დატენა დამოკიდებულია გარე ტემპერატურაზე	1,5
ვენტილაციის სისტემები, რომელთა ჰაერის მიწოდების ტემპერატურა ოთახის ტემპერატურაზე დაბალია	0,0

თ) ტემპერატურის ცვლილება წყვეტილი მუშაობისთვის : $\Delta\theta_{im} = -0,3 \text{ K}$ (გამოყენებულ უნდა იქნეს გათბობის ელექტროსისტემებთან, რომლებსაც გააჩნიათ უკუკავშირის მქონე მართვის ინტეგრირებული სისტემა)

ი) ტემპერატურის ცვლილება გამოსხივების ეფექტისთვის: $\Delta\theta_{rad} = 0,0 \text{ K}$

$\Delta\theta_{rad}$ -ის პროდუქტის კონკრეტული მნიშვნელობები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს პროდუქტის სტანდარტის შესაბამისად.

ცხრილი 31 ტემპერატურის ცვლილების სტანდარტული მნიშვნელობები საჰაერო გათბობისთვის (ვენტილაციის სისტემები); ოთახის სიმაღლე $\leq 4 \text{ მ}$; სივრცის გათბობა:

სისტემის კონფიგურაცია	მართვის პარამეტრები	$\Delta\theta$	
		მართვის დაბალი ხარისხი	მართვის მაღალი ხარისხი
დამატებითი გათბობა შემომავალ (დამატებითი გამათბობელი) ჰაერში	ოთახის სივრცის ტემპერატურა	1,8	1,3
	ოთახის სივრცის ტემპერატურა (შემომავალი ჰაერის	1,2	1,0

	ტემპერატურის კასკადური მართვა)		
	გამოდევნილი ჰაერის ტემპერატურა	1,9	1,5
რეცირკულაციური საჰაერო გათბობა (ინდუქციის მოწყობილობა, ვენტილატორის კონვექტორები, ფენკოილები)	ოთახის სივრცის ტემპერატურა	1,1	0,7

კ) ტემპერატურის ცვლილების წყვეტილი მუშაობა: $\Delta\theta_{im} = 0,0 \text{ K}$

ლ) ტემპერატური ცვლილება გამოსხივების ეფექტისთვის: $\Delta\theta_{rad} = 0,0 \text{ K}$

მ) მყარ საწვავზე მომუშავე ოთახის გამათბობლების შემთხვევაში:

ცხრილი 29. ტემპერატურის ცვლილება მყარ საწვავზე მომუშავე ოთახის გამათბობლებისთვის; სივრცის გათბობა

ზემოქმედების პარამეტრები		ვარიაცია		
		$\Delta\theta_{sr}$	$\Delta\theta_{ctrl,1}$	$\Delta\theta_{ctrl,2}$
სისტემა	გამოიყენება ერთ სართულზე	0,9		
	გამოიყენება ორი სართულისთვის	1,4		
მართვა	მექანიკური თერმოსტატი		2,5	2,5
	ოთახის თერმოსტატი		2	2

14. 4მ სიმაღლის მქონე შენობების შესაყვანი მნიშვნელობები

> 4მ სიმაღლის მქონე შენობების შემთხვევაში ტემპერატურის ცვლილება $\Delta\theta_{sr}$, K, გამოითვლება, როგორც სხვადასხვა ემიტერების სისტემების ხვედრითი სიდიდე:

$$\Delta\theta_{sr} = 10 \cdot (\theta'_{sr} / a) \cdot ((0,5 \cdot h_R) - b) \tag{0.21}$$

შენიშვნა: Eq. 6, სტტ ენ 15316-2

სადაც

$a = 16\text{K}$ და $b = 1,1 \text{ m}$

h_R ოთახის სიმაღლე (მ);

θ'_{sr} ჰაერის ტემპერატურის გრადიენტი რომელიც აღებულია ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან - K/m.

ცხრილი 32. ჰაერის ტემპერატურის გრადიენტი >4მ სიმაღლის მქონე ოთახებისთვის

ემიტერის სისტემა	ჰაერის ტემპერატურის გრადიენტი θ'_{sr} [K/m]
საჰაერო გათბობა დამატებითი ვერტიკალური რეცირკულაციის გარეშე	ჰორიზონტალური გამომშვები მილი/ნახვრეტი (კედელი) 1,0
	დაბალი ტემპერატურის მქონე სისტემის ჰორიზონტალური გამომშვები მილი/ნახვრეტი (კედელი) ° (გამოიყენება მხოლოდ ნმ-მდე სიმაღლის მქონე ჭერებზე) 0,35
	გამომშვები მილი/ნახვრეტი ზემოდან (ჭერი) 0,60
	დაბალი ტემპერატურის მქონე სისტემის გამომშვები მილი/ნახვრეტი ზემოდან (ჭერი) ^d (გამოიყენება მხოლოდ ნმ-მდე სიმაღლის მქონე ჭერებზე) 0,35
საჰაერო გამათბობლები დამატებითი ვერტიკალური რეცირკულაციით	რეცირკულაცია, რომელიც რეგულირდება ორი პოზიციის მქონე კონტროლერით 0,35
	რეცირკულაცია, რომელიც რეგულირდება PI-კონტროლერით 0,25
მილისებრისითბური გამოსხივების გამათბობლები	სტანდარტული პროექტი 0,2
	გაუმჯობესებული პროექტი ^a 0,2
მანათობელი გამათბობლები	სტანდარტული პროექტი 0,2
	გაუმჯობესებული პროექტი ^b 0,2
ჭერის სხივური გამათბობლები	სტანდარტული პროექტი 0,4
	გაუმჯობესებული პროექტი 0,3
	გაუმჯობესებული პროექტიდან კედლამდე მანძილის დაცვა 0,3
იატაკის გათბობა	თბოიზოლაციის გარეშე (მოიცავს ≤ 10სმ) 0,1
	თბოიზოლაციის გარეშე (მოიცავს >10სმ) 0,1

კომპონენტში ინტეგრირებული (მინიმალური იზოლაცია სტტ ენ 1264-ის შესაბამისად (მოიცავს ≤ 10სმ)	0,1
კომპონენტში ინტეგრირებული (მინიმალური იზოლაცია სტტ ენ 1264-ის შესაბამისად (მოიცავს ≤ 10სმ)	0,1
თერმულად დაცილებული ($U_{bottom\ plate} \leq 0,35$ W/(m ² K)) დამოიცავს ≤ 10სმ	0,1

^a მილისებრი სითბური გამოსხივების მქონე გამათბობლების გაუმჯობესებული კონსტრუქცია: კონსტრუქციის მახასიათებელი სრულად იზოლირებული რეფლექტორით; იმ შემთხვევაში, თუ „გაუმჯობესებული კონსტრუქციის“ მნიშვნელობა გამოიყენება თბური დატვირთვის გამოსათვლელად, მაშინ პროდუქტის მნიშვნელობა “RF” სხივური ფაქტორისთვის სტტ ენ 416-2-ის შესაბამისად უნდა იყოს მინიმუმ 0,69.

^b დამასხივებელი გამათბობლების გაუმჯობესებული კონსტრუქცია: კონსტრუქცია გამოწვრილებული აირების გამტარი რეფლექტორით ; იმ შემთხვევაში, თუ „გაუმჯობესებული კონსტრუქციის“ მნიშვნელობა გამოიყენება თბური დატვირთვის გამოსათვლელად, მაშინ პროდუქტის მნიშვნელობა “RF” სხივური ფაქტორისთვის სტტ ენ 419-2-ის შესაბამისად უნდა იყოს მინიმუმ 0,69.

^c გამომავალი ტემპერატურა უნდა იყოს საჭირო შიდა ტემპერატურაზე მაქსიმუმ 15 K-ით მეტი;

^d გამომავალი ტემპერატურა უნდა იყოს საჭირო შიდა ტემპერატურაზე მაქსიმუმ 15 K-ით მეტი;

≥ 4 ჰერის მქონე ოთახებში ტემპერატურის ცვლილება $\Delta\theta_{rad}$ გამოითვლება როგორც კუთრი სიდიდე სხვადასხვა სიმაღლის მქონე ჰერებისთვის და მილის ფორმის სითბური გამოსხივების მქონე გამათბობლების და დამასხივებელი გამათბობლების ემიტერის სისტემებისთვის:

$$\Delta\theta_{rad} = 10 \cdot [(0,36/(RF + 0,2)) + 0,354 \cdot (70/p_h)^{0,12} \cdot (10/h_R)^{0,15} - 0,9] \tag{0.22}$$

შენიშვნა: Eq. 7, სტტ ენ 15316-2

სადაც

RF სითბური გამოსხივების გამათბობლების „სითბური გამოსხივების კოეფიციენტი“ იხილეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი ან სტტ ენ 416-2 resp. სტტ ენ 419-2 (პროდუქტის მნიშვნელობები)

p_h კუთრი თბოტევადობა- ვტ/მ² პროდუქტის საფუძველზე;

დამასხივებელი მანთობლის და მილისებრი სითბური გამოსხივების მქონე გამათბობლების სტანდარტული კონსტრუქცია ≥ 4 სიმაღლის მქონე ჰერებისთვის პროდუქტის სტანდარტული მნიშვნელობები შეიძლება აღებულ იქნეს ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან.

ცხრილი 33 გამოსხივების ფაქტორების "RF" სტანდარტული პროდუქტის მნიშვნელობები მანათობელი გამათბობლების და მილის ფორმის სითბური გამოსხივების მქონე გამათბობლებისთვის ≥ 4 სიმაღლის მქონე ჭერების ოთახებში

გამათბობელი	კლასიფიკაცია	RF
მილის ფორმის სითბური გამოსხივების მქონე გამათბობელი მანათობელი გამათბობლები	სტანდარტული გაუმჯობესებული პროექტი ^{a, b}	0,55 0,69

^aმილის ფორმის სითბური გამოსხივების მქონე გამათბობლების გაუმჯობესებული კონსტრუქცია: კონსტრუქციის მახასიათებელი სრულად იზოლირებული რეფლექტორით; იმ შემთხვევაში, თუ „გაუმჯობესებული კონსტრუქციის“ მნიშვნელობა გამოიყენება თბური დატვირთვის გამოსათვლელად, მაშინ პროდუქტის მნიშვნელობა "RF" სხივური ფაქტორისთვის სტტ 416-2-ის შესაბამისად უნდა იყოს მინიმუმ 0,69.

^bდამასხივებელი გამათბობლების გაუმჯობესებული კონსტრუქცია: კონსტრუქცია გამონაბოლქვი აირების გამტარი რეფლექტორით; იმ შემთხვევაში, თუ „გაუმჯობესებული კონსტრუქციის“ მნიშვნელობა გამოიყენება თბური დატვირთვის გამოსათვლელად, მაშინ პროდუქტის მნიშვნელობა "RF" სხივური ფაქტორისთვის სტტ 419-2-ის შესაბამისად უნდა იყოს მინიმუმ 0,69.

შესაბამისი (შეთანხმებული) მნიშვნელობები განისაზღვრება სხივური თბოგადაცემის საფუძველზე სტტ 14037-3-ის შესაბამისად. სტტ 14037-2-ის შესაბამისად, შეუძლებელია სხივური პანელების სხივური თბოგადაცემის მნიშვნელობების სხივური გამათბობლების გამოსხივების ფაქტორებთან უშუალოდ შედარება სტტ 416-2 ან სტტ 419-2-ის შესაბამისად (იხილეთ ცხრილი 19-15).

ცხრილი 32 მ > 4 სიმაღლის მქონე ოთახების/სივრცეების ტემპერატურის ცვალებადობის სტანდარტული მნიშვნელობები; სივრცის გათბობა (რეკომენდაცია: ჭერის სიმაღლე 10 მ, დამასხივებელი და მილისებრი გამათბობლების სტანდარტული პროდუქტის მნიშვნელობების გამოსხივების ფაქტორები)

ზემოქმედების პარამეტრები		ვარიაცია		
		$\Delta\theta_{cr, P}$	$\Delta\theta_{cr, Z}$	$\Delta\theta_{emb}$
ოთახის სივრცის ტემპერატურის რეგულირება	არა რეგულირებადი	2,5	2,5	
	ორეტაპიანი კონტროლური	1,8	1,6	
	P-კონტროლური	1,2	0,7	

PI- კონტროლერი		1,2	0,7	
PI- კონტროლერი ოპტიმიზაციით		0,9	0,5	
თბილი ჰაერი დამატებითი ვერტიკალური რეცირკულაცი ს გარეშე	ჰორიზონტალური გამომშვები მილი/ნახვრეტი (კედელი)			0
	დაბალი ტემპერატურის მქონე სისტემის ჰორიზონტალური გამომშვები მილი/ნახვრეტი (კედელი) (გამოიყენება მხოლოდ ნმ-მდე სიმაღლის მქონე ჭერებზე)			0
	გამომშვები მილი/ნახვრეტი ზემოდან (ჭერი)			0
	დაბალი ტემპერატურის მქონე სისტემის გამომშვები მილი/ნახვრეტი ზემოდან (ჭერი) ⁴ (გამოიყენება მხოლოდ ნმ-მდე სიმაღლის მქონე ჭერებზე)			0
თბილი ჰაერი დამატებითი ვერტიკალური რეცირკულაცი თან	რეცირკულაცია, რომელიც რეგულირდება ორი პოზიციის მქონე კონტროლერით			0
რეგულირებად ი ინდუქციური გამომშვები მილი/ნახვრეტი	რეცირკულაცია, რომელიც რეგულირდება კონტროლერით PI-			0
მილის ფორმის სხივური გამათბობლები	სტანდარტული პროექტი			0
	გაუმჯობესებული პროექტი			0
მანათობელი გამათბობლები	სტანდარტული პროექტი			0
	გაუმჯობესებული პროექტი			0
ჭერის სხივური პანელები	სტანდარტული პროექტი			0,5
	გაუმჯობესებული პროექტი			0,3

	გაუმჯობესებული პროექტიდან კედლამდე მანძილის დაცვა			0
იატაკის გათბობა	თბოიზოლაციის გარეშე (მოიცავს ≤ 10სმ)			1,4
	თბოიზოლაციის გარეშე (მოიცავს >10სმ)			1,9
	კომპონენტში ინტეგრირებული (მინიმალური იზოლაცია EN 1264-ის შესაბამისად (მოიცავს ≤ 10სმ)			0,5
	კომპონენტში ინტეგრირებული (მინიმალური იზოლაცია EN 1264-ის შესაბამისად (მოიცავს > 10სმ)			1,0
	თერმულად დაცილებული (U _{bottom plate} ≤ 0,35 ვტ/(მ²K)) დამოიცავს ≤ 10სმ			0

^a $\Delta\theta_{str}$ გამოიყენება არასერტიფიცირებული პროდუქტისთვის

^b use $\Delta\theta_{str,2}$ for გამოიყენება სერტიფიცირებული პროდუქტისთვის, $\Delta\theta_{str,2}$ ალტერნატივა TRV-სისტემებისთვის შეიძლება გამოითვალოს სტტ 215-ის საფუძველზე.

^c გამომავალი ტემპერატურა უნდა იყოს საჭირო შიდა ტემპერატურაზე მაქსიმუმ 15 K-ით მეტი; $\Delta\theta_{str} = 1,03$ მნიშვნელობა გამოიყენება მხოლოდ ≤ 6მ სიმაღლის მქონე ჭერებზე. უფრო მეტი სიმაღლის მქონე ჭერებისთვის გამოიყენება მნიშვნელობა $\Delta\theta_{str} = 2,93$.

^d გამომავალი ტემპერატურა უნდა იყოს საჭირო შიდა ტემპერატურაზე მაქსიმუმ 15 K-ით მეტი; $\Delta\theta_{str} = 1,03$ მნიშვნელობა გამოიყენება მხოლოდ ≤ 6მ სიმაღლის მქონე ჭერებზე. . უფრო მეტი სიმაღლის მქონე ჭერებისთვის გამოიყენება მნიშვნელობა $\Delta\theta_{str} = 1,76$.

15. შეყვანილი მნიშვნელობები პროდუქტის მონაცემების გამოყენების შემთხვევაში პროდუქტის მონაცემების გამოყენების შემთხვევაში მართვის სისტემებისთვის $\Delta\theta_{str} = CA$ -მნიშვნელობა (მართვის/რეგულირების სიზუსტე).

ელექტრონული კონტროლერები: CA - სტტ ენ 15500-ის საფუძველზე (ცხრილი33.).

TRV: სტტ ენ 215-ის საფუძველზე (იხილეთ ცხრილიცხრილი33.).

ტემპერატურის ცვლილებით ემისიის სისტემიდან გამომდინარე

$$\Delta\theta_{emt, syst} = \Delta\theta_{str} + \Delta\theta_{emb} + \Delta\theta_{rad} + \Delta\theta_{im,emt} \tag{0.23}$$

შენიშვნა: Eq. 3, სტტ ენ 15316-2

სადაც

$\Delta\theta_{rad}$ გამოთვლილია რადიატორებისთვის - სტტ ენ 442 (იხილეთ ცხრილი33.).

$\Delta\theta_{im,emt}$ გამოთვლილია ჩაშენებული სისტემებისთვის- სტტ ენ 1264(იხილეთ ცხრილი33.).

და ტემპერატურის ცვლილებით მართვის სისტემიდან გამომდინარე

$$\Delta\theta_{ctr,syst} = \Delta\theta_{ctr} + \Delta\theta_{im,ctr} + \Delta\theta_{roomaut} \tag{0.24}$$

შენიშვნა: Eq. 4, სტტ ენ 15316-2

ტემპერატურის ექვივალენტური და განსხვავება, $\Delta\theta_{int,inc}$ ემიტერის გათვალისწინებით, გამოითვლება:

$$\Delta\theta_{int,inc} = \Delta\theta_{hyd} + \Delta\theta_{emt,syst} + \Delta\theta_{ctr,syst} \tag{0.25}$$

შენიშვნა: Eq. 5, სტტ ენ 15316-2

16. შენობის გაგრილებისთვის დამატებითი დანაკარგების ენერჯის გამოთვლა

ა.მცირე ტემპერატურული სხვაობისთვის და გამოთვლებში შესაძლო ხარვეზების გამო სივრცის გაგრილებისთვის ემისიის სისტემის დამატებითი თერმული დანაკარგები არ არის გათვალისწინებული.

წინააღმდეგ შემთხვევაში, სტტ ენ 15316-2-ის პროცედურა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ფორმულებთან 1b, 9b, ტემპერატურის ცვლილებებთან და ცხრილის B.9 $\Delta\theta_{e,sof}$ -თან.

დამატებითი ინფორმაცია მნიშვნელობას, ტერმინებსა და სტანდარტებს შორის ურთიერთკავშირის შესახებ

ცხრილი33. პროდუქტის მნიშვნელობებსა და ტერმინებს შორის ურთიერთკავშირი სტტ ენ 15316-2-ში

პროდუქტი	შესაბამისი სტანდარტი	ტერმინი
გათბობის თავისუფალი ზედაპირი (რადიატორები/კონვექტორები)	სტტ ენ 442	$\Delta\theta_{rad}, \Delta\theta_{im,emt}$
გათბობის და გაგრილების ჩაშენებული სისტემები	სტტ ენ 1264 სერიები	$\Delta\theta_{im,emt}$
სხივური გათბობის და გაგრილების ჩაუშენებელი სისტემები (ღია საჰაერო ხვრელი)	სტტ ენ 14037 სერიები	$\Delta\theta_{im,emt}$
თერმოსტატული კონტროლერები (TRV)	სტტ ენ 215	$\Delta\theta_{ctr} = CA^*$
ელექტრონული კონტროლერები	სტტ ენ 15500	$\Delta\theta_{ctr} = CA^*$
სხივური მანათობელი და მილისებრი გამათბობლები	სტტ ენ 416-2 resp. სტტ ენ 419-2	RF^{**}

ვენტილატორის მქონე რადიატორები, კონვექტორები და არხის კონვექტორები	სტტ ენ 16430 სერიები	$\Delta\theta_{rad}$
ელექტრორადიატორები	სტტ ენ 14337	$\Delta\theta_{rad}$
ელექტრო ინფრაწითელი ემიტერები სამრეწველო გათბობისთვის	სტტ ენ 60240-1	RF

*CA – მართვის (რეგულირების) სიზუსტე

**RF – გამოსხივების ფაქტორი

მუხლი 19. სივრცის გათბობის , სივრცის გაგრილების და ცხელწყალმომარაგების გამანაწილებელი ქვე-სისტემები

1. მოქმედების სფერო

სტტ ენ 15316-3:2017-ის საფუძველზე

ეს ნაწილი მოიცავს სივრცის გათბობის (H), სივრცის გაგრილების (C) და შიგა ცხელი წყლის (W) გამანაწილებელი ქვე-სისტემების ენერგეტიკული მახასიათებლების გამოთვლას. მეთოდი ეხება შენობაში (შენობიდან) განაწილებული წყლის თბურ ნაკადს და მასთან დაკავშირებული ტუმბოების დამხმარე ენერგიას.

გამოთვლა დაფუძნებულია შემდეგ ანალიზზე:

- ა) სივრცის გასათბობი, სივრცის გასაგრილებელი და შიგა ცხელი წყლის გამანაწილებელი სისტემების თბოდანაკარგები
- ბ) ალდგენადი, არა-ალდგენადი; ალდგენილი და არა-ალდგენილი თბური დანაკარგები
- გ) გამანაწილებელი სისტემების დამხმარე ენერგომოთხოვნა
- დ) ალდგენადი და ალდგენილი დამხმარე ენერგია

შესაყვანი და მიღებული მონაცემები არის დროის ინტერვალის საშუალო მნიშვნელობა - ერთი თვე.

2. ალდგენილი და არაალდგენილი თბური დანაკარგები და დამხმარე ენერგია

1. გამანაწილებელი ქვე-სისტემებიდან (გათბობის, გაგრილების ან შიგა ცხელი წყლის მილებიდან) თბოდანაკარგების ნაწილი, რომელიც მდებარეობს გამთბარ ან გაგრილებულ სივრცეში, შეიძლება ალდგეს სივრცის გასათბობად ან გასაგრილებლად და მიიჩნევა ალდგენადად. გამანაწილებელი ქვე-სისტემებისთვის, რომლებიც მდებარეობს არაკონდიციონირებულ სივრცეში ან გარეთ, თბოდანაკარგები მიიჩნევა არალდგენადად და არალდგენილად. ალდგენადი და ალდგენილი სისტემის თბური დანაკარგების ყოველთვიური გამოთვლა მოცემულია გამარტივებული სახით, რომელიც ვარაუდობს შესაყვანი მონაცემების შემცირებას შეჯამებული მნიშვნელობების მეშვეობით. მათი გამოყენება შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, თუ ხელმისაწვდომია თუნდაც მცირე მონაცემები (ზოგადად გათვლის ადრეულ ეტაპზე ან შეყვანილი მონაცემების სახით) ან თუ ხელმისაწვდომია საანგარიშო მონაცემები.

ა) დანაკარგების გამოთვლის ეტაპები და წესები

ბ) სისტემის ნაწილების განსაზღვრა, სადაც თბური დანაკარგები ითვლება არააღდგენადად

თბური დანაკარგების არააღდგენადი სისტემა წარმოდგენილია გამანაწილებელი სისტემების ნაწილების სახით, რომლებიც მდებარეობს არაკონდიცირებულ ზონებში (სივრცეებში) ან შენობის გარეთ. ყველა არაკონდიცირებულ ზონაში (სივრცეში) მილების თბური დანაკარგები მიიჩნევა არააღდგენადად და არააღდგენილად.

გ) არააღდგენადი თბური დანაკარგების გამოთვლა - $Q_{H/C/W;dis;ls;rbl}$

არაკონდიცირებულ ზონებში (სივრცეებში) ან შენობის გარეთ, თბური დანაკარგების გამოთვლა ხდება შემდეგნაირად: $Q_{H/C/W;dis;ls;rbl}$, კვტ.სთ-ში, ნაწილი 20.4-ის შესაბამისად.

დ) სისტემის ნაწილების განსაზღვრა, სადაც დანაკარგები მიიჩნევა აღდგენადად

ყველა კონდიცირებულ ზონაში (სივრცეში) მილების თბური დანაკარგები მიიჩნევა აღდგენადად.

ე) აღდგენადი თბური დანაკარგების გამოთვლა - $Q_{H/C/W;dis;ls;rvd}$

კონდიცირებულ ზონებში (სივრცეებში) თბური დანაკარგები გამოითვალოს, $Q_{H/C/W;dis;ls;rbl}$ - კვტ.სთ, ნაწილი 20.4-ის შესაბამისად, მაგრამ იმ ზღვრული პირობით, რომ შესაბამისი სივრცის მილები განლაგებული იქნება კონდიცირებულ სივრცეებში.

ვ) თბური დანაკარგების გამოთვლა - $Q_{H/C/W;dis;ls;rvd}$

გამარტივებული მიდგომის შესაბამისად, როგორც მოცემულია სტტ სენ ისო52000-1-ის 11.3.3-სა და სტტ ენ 15316-1-ის 5.1.8-ში, აღდგენილი დანაკარგების გამოთვლისას სისტემის აღდგენადი თბური დანაკარგები მრავლდება $f_{H/C/W;dis;ls;rh}$ - თბური დანაკარგების აღდგენის უგანზომილებო კოეფიციენტზე.

აღდგენილი თბური დანაკარგები $Q_{H/C/W;dis;ls;rvd}$ მოცემულია ძირითადი ფორმულით:

$$Q_{H/C/W;dis;ls;rvd} = Q_{H/C/W;dis;ls;rbl} \cdot f_{H/C/W;dis;ls;rh} \quad (0.26)$$

სადაც:

$f_{H/C/W;dis;ls;rh} = 0,65$, რომელიც არის თბური დანაკარგების აღდგენილი ნაწილის პირობითი აღდგენის კოეფიციენტი უშუალოდ ქვე-სისტემაში ან გამთბარ სივრცეში.

$Q_{H/W;dis;ls;rbl}$ სივრცის გასათბობი გამანაწილებელი სისტემის ან შიგა ცხელი წყლის (DHW) აღდგენადი თბური დანაკარგი, კვტ.სთ-ში

$Q_{C;dis;ls;rbl}$ სივრცის გასაგრილებელი გამანაწილებელი სისტემის აღდგენადი თბური დანაკარგი, კვტ.სთ-ში

შედეგად, აღდგენილი თბური დანაკარგები გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{H/C/W;dis;ls;rvd} = Q_{H/C/W;dis;ls;rbl} \cdot 0,65 \quad (0.27)$$

წესების ჩამონათვალი, რომლის დაცვაც სავალდებულოა:

გათბობის რეჟიმისთვის და სივრცის გასათბობი გამანაწილებელი ქვე-სისტემებისთვის: აღდგენილი თბური დანაკარგები $Q_{H;dis;ls;rvd}$ არის სივრცის გასათბობი გამანაწილებელი ქვე-

სისტემების აღდგენადი დანაკარგების ნაწილი. ისინი მიიჩნევა აღდგენილად უშუალოდ სივრცის გასათბობ გამანაწილებელ ქვე-სისტემაში.

გათბობის რეჟიმისთვის და შიგა ცხელი წყლის გამანაწილებელი ქვე-სისტემებისთვის: აღდგენილი თბური დანაკარგები $Q_{W;dis;ls;rvd}$ არის შიგა ცხელი წყლის გამანაწილებელი ქვე-სისტემების აღდგენადი დანაკარგების ნაწილი. მათი აღდგენა ხდება სივრცის გასათბობად საჭირო ენერჯის ფარგლებში (გამთბარი ზონა/სივრცე). აღდგენილი თბური დანაკარგები შეამცირებს გათბობისთვის საჭირო ენერჯის (გათბობისთვის ემისიის ქვე-სისტემებიდან გაცემული სიმძლავრე). შესწორება მოცემულია შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{H;em;out} = Q_{H;nd} - Q_{W;dis;ls;rvd} \quad (0.28)$$

შენიშვნა: დანაკარგები ამოღებულია, გამოიყენება ემისიის ქვე-სისტემის გამოსათვლელად ფორმულა 19.1-ში

ვ) გაგრილების რეჟიმისთვის და სივრცის გასაგრილებელი გამანაწილებელი ქვე-სისტემებისთვის: აღდგენილი თბური დანაკარგები $Q_{C;dis;ls;rvd}$ არის სივრცის გასაგრილებელი გამანაწილებელი ქვე-სისტემების აღდგენადი თბური დანაკარგების ნაწილი. ისინი მიიჩნევა აღდგენილად უშუალოდ სივრცის გასაგრილებელ გამანაწილებელ ქვე-სისტემაში.

ზ) გაგრილების რეჟიმისთვის და შიგა ცხელი წყლის გამანაწილებელი ქვე-სისტემებისთვის: აღდგენილი თბური დანაკარგები $Q_{W;dis;ls;rvd}$ არის შიგა ცხელი წყლის გამანაწილებელი ქვე-სისტემების აღდგენადი დანაკარგების ნაწილი. მათი აღდგენა ხდება უშუალოდ სივრცის გასაგრილებლად საჭირო ენერჯის ფარგლებში (გაგრილებული ზონა/სივრცე). გაგრილების რეჟიმში, აღდგენილი თბური დანაკარგები გაზრდის გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯას (გაგრილებისთვის ემისიის ქვე-სისტემებიდან გაცემული სიმძლავრე). შესწორება მოცემულია შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{C;em;out} = Q_{C;nd} + Q_{W;dis;ls;rvd} \quad (0.29)$$

შენიშვნა: დანაკარგები დამატებულია! გამოიყენება ემისიის ქვე-სისტემის გამოსათვლელად ფორმულა 19.1-ში

3. აღუდგენელი თბური დანაკარგების გამოთვლა $Q_{H/CW;dis;ls;nrvd}$

ა) აღუდგენელი თბური დანაკარგები არის გაუმთბარ სივრცეებში ან შენობის გარეთ (ყველა მიიჩნევა აღუდგენელად) გამანაწილებელი სისტემის არააღდგენადი თბური დანაკარგების ჯამი და განსხვავდება აღდგენად და აღდგენილ თბურ დანაკარგებს შორის კონდიციონერულ ზონებში (სივრცეებში).

სივრცის გასათბობად ან ცხელწყალმომარაგების გამანაწილებელი ქვე-სისტემებისთვის:

$$Q_{H/W;dis;ls;nrvd} = Q_{H/W;dis;ls;nrb1} + (Q_{H/W;dis;ls;nrb1} - Q_{H/W;dis;ls;rvd;}) \quad (0.30)$$

ან

$$Q_{H/W;dis;ls;nrvd} = Q_{H/W;dis;ls;nrb1} + 0,35 \cdot Q_{H/W;dis;ls;nrb1} \quad (0.31)$$

სივრცის გასაგრილებელი გამანაწილებელი ქვე-სისტემებისთვის:

$$Q_{C;dis;ls;nrvd} = -(Q_{C;dis;ls;nrb1,i} + (Q_{C;dis;ls;nrb1} - Q_{C;dis;ls;rvd})) + Q_{C;undeh} \quad (0.32)$$

ან

$$Q_{C,dis;ls:nrvd} = -(Q_{C,dis;ls:nrbl} + 0,35 \cdot Q_{C,dis;ls:rbl}) + Q_{C,undeh} \quad (0.33)$$

სადაც:

$Q_{C,undeh}$ უკონტროლო (არასასურველი) გამოშრობის დროს გამოწვეული დამატებითი გაგრილების თბოდანაკარგები, მიღებული დანართი E.2-დან.

შენიშვნა: უარყოფითმა ნიშანმა უნდა აჩვენოს, რომ სითხის გასაგრილებლად ენერგომოთხოვნილება გაიზრდება

4. აღდგენადი და აღდგენილი დამხმარე ენერგიის გამოთვლა

ენერგოეფექტურობის მინიმალურ მოთხოვნებთან შესაბამისობის გამარტივებისა და დოკუმენტებით უზრუნველყოფის მიზნით, გამანაწილებელ ქვე-სისტემებში აღდგენადი დამხმარე ენერგია უგულებელყოფილია. სხვა შემთხვევაში, შესაძლებელია ფორმულების სტტ ენ 15316-3-ის 32-დან 34-მდე გამოყენება და აღდგენილი დამხმარე ენერგია შეიძლება გამოისახოს განტოლებებში 20.5 ან 20.7. სივრცის გასაგრილებელი გამანაწილებელი სისტემების შემთხვევაში, სითხის გასაგრილებლად ენერგომომარება გაიზრდება ტუმბოებიდან მიღებული აღდგენილი დამხმარე ენერგიის ოდენობასთან ერთად.

5. გამანაწილებელ ქვე-სისტემებში მიღებული თბოენერგიის სიმძლავრე

სტტ ენ 15316-1-ის 5.1.6, 5.1.7, 5.1.8 და 6.3.3-ის საფუძველზე ქვესისტემებში გათვალისწინებული თბური დანაკარგების სტტ სენ ისო 52000-1-ის - 11.3.3 გამარტივებული მიდგომა.

ზონების ან შენობის კომბინირებისთვის, რომელსაც ემსახურება სივრცის გასათბობი / გასაგრილებელი იგივე გამანაწილებელი ქვე-სისტემა, ქვე-სისტემაში მიღებული თბოენერგიის სიმძლავრე მოცემულია შემდეგი განტოლებით:

$$Q_{H/C,dis;in} = Q_{H/C,dis;out} + Q_{H/C,dis;ls:nrvd} \quad (0.34)$$

სადაც:

$Q_{H/C,dis;out}$ სივრცის გასათბობი/გასაგრილებელი გამანაწილებელი ქვე-სისტემის გაცემული სიმძლავრე და ტოლია სივრცის გასათბობი/გასაგრილებელი გამანაწილებელი ქვე-სისტემის მოხმარებული ენერგიის $Q_{H/C,em;in}$, - კვტ.სთ-ში

$Q_{H/C,dis;in}$ სივრცის გასათბობი/გასაგრილებელი გამანაწილებელი ქვე-სისტემის თბოენერგიის მიღებული სიმძლავრე/საერთო დანახარჯი და ტოლია გათბობის/გაგრილების გენერირების (აკუმულირების) ქვე-სისტემის მოხმარებული ენერგიის $Q_{H,gen;out}$, - კვტ.სთ-ში

შენიშვნა 1: სივრცის გათბობის შემთხვევაში, სითხის გასაცხელებლად გაიზრდება ენერგომოთხოვნა.

შენიშვნა 2: სივრცის გაგრილების შემთხვევაში, სითხის გასაგრილებლად გაიზრდება ენერგომოთხოვნა.

ზონების ან შენობის კომბინირებისთვის, რომელსაც ემსახურება შიგა ცხელი წყლის იგივე გამანაწილებელი ქვე-სისტემა, ქვე-სისტემის თბოენერგიის საერთო დანახარჯი მოცემულია შემდეგი განტოლებით:

$$Q_{W;dis;in} = Q_{W;dis;out} + Q_{W;dis;ls;total} \quad (0.35)$$

სადაც:

$Q_{W;dis;out}$ გამანაწილებელი სისტემის გაცემული სიმძლავრე მოცემული თვისთვის და ტოლია ცხელწყალმომარაგებისთვის საჭირო ენერჯის, $Q_{W;nd}$, კვტ.სთ-ში

$Q_{W;dis;ls;total}$ ცხელწყალმომარაგების გამანაწილებელი სისტემის მთლიანი თბური დანაკარგი, კვტ.სთ-ში

6. გენერირების და აკუმულირების ქვე-სისტემიდან თბოენერჯის წარმოებული სიმძლავრე გენერირების და აკუმულირების ქვე-სისტემიდან თბოენერჯის მთლიანი გაცემული სიმძლავრე შეიძლება გამოითვალოს შემდეგი განტოლების შესაბამისად:

$$Q_{H;gen;out} = Q_{H;dis;in} \quad (0.36)$$

სადაც:

$Q_{H;dis;in}$ გამანაწილებელი ქვე-სისტემის მიერ მიღებული სიმძლავრე/ენერჯია თბოენერჯისთვის და ელექტროენერჯისთვის გამანაწილებელი სისტემისთვის საჭირო ენერჯია გამოითვლება ცალ-ცალკე იმისათვის, რომ განისაზღვროს მიწოდებული ენერჯია და შემდეგ შესაბამისი პირველადი ენერჯია.

გამოთვლის კოეფიციენტები ენერგომოთხოვნების პირველად ენერჯიად გარდასაქმნელად უნდა გადაწყდეს ეროვნულ დონეზე.

7. თბოდანაკარგის გამოთვლა (გამანაწილებელი ქვე-სისტემების თბური დანაკარგები)

გამანაწილებელი სისტემის საერთო თბური დანაკარგის გამოთვლა დაფუძნებულია მილების, მილების სიგრძის, წყლის მიწოდების საშუალო ტემპერატურის, ზონის ან სივრცის გარშემო არსებული ტემპერატურის თბოგადაცემის კოეფიციენტზე და ექსპლუატაციის დროზე.

თბური დანაკარგების გამოსათვლელად გათვალისწინებულია შემდეგი პარამეტრები:

- ა) მილების ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი (მაგ: თბოიზოლაციის სისქე და დიამეტრები)
- ბ) მილების სიგრძე
- გ) სარქველების და მილტუჩების რაოდენობა მილის დამატებითი ექვივალენტური სიგრძისთვის
- დ) წყლის საშუალო ტემპერატურა გამანაწილებელ ქვე-სისტემაში
- ე) შემომსაზღვრელი (გარემოს) ტემპერატურა
- ზ) არაკონდიცირებული და კონდიცირებული სივრცეების საშუალო ტემპერატურა
- თ) ექსპლუატაციის დრო

8. მილების ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი - ψ

ა) ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი ψ_{ins} , ჰაერში არაიზოლირებული მილებისთვის მოცემულია ფორმულით:

$$\psi_{ins} = \pi / [(1/(2 \cdot \lambda_D)) \cdot \ln(d_a/d_i) + 1/(h_a \cdot d_a)] \quad (0.37)$$

შენიშვნა: განტ. 3, EN 15316-3

სადაც:

ψ ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი, ვტ/მ.კ

d_i მილის შიგა დიამეტრი(იზოლაციის გარეშე) - მ

d_a მილის გარე დიამეტრი (იზოლაციით), - მ

h_a საერთო თბოგადაცემის კოეფიციენტი, კონვექციის და რადიაციის ჩათვლით გარე ზედაპირზე, ($h_a = 8$ იზოლირებული მილებისთვის და $h_a = 14$ არაიზოლირებული მილებისთვის) ვტ/მ²კ)-ში.

λ_D იზოლაციის თბოგამტარობა, - ვტ/მ.კ.

არათბოიზოლირებული მილებისთვის თბოგადაცემის ხაზოვანი კოეფიციენტი ψ_{non} მოცემულია შემდეგი ფორმულით:

$$\psi_{non} = h_a \cdot \pi \cdot d_{p,a} \tag{0.38}$$

შენიშვნა: განტ. 6, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

$d_{p,a}$ მილის გარე დიამეტრი, - მ-ში

$$\pi = 3,1416$$

ჩასმული მილებისთვის თბოგადაცემის ხაზოვანი კოეფიციენტი ψ_{emb} , მოცემულია შემდეგი ფორმულით:

$$\psi_{emb} = 2 \pi / \{ [(1/\lambda_D) \cdot \ln(d_a/d_i)] + [(1/\lambda_{emb}) \cdot \ln(4 \cdot z/d_a)] \} \tag{0.39}$$

შენიშვნა: განტ. 4, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

z მილის ცენტრის სიღრმე ზედაპირიდან ($z > d_a/2$), - მ-ში

λ_{emb} ჩასმული მასალის თბოგამტარობა, - ვტ/(მ.კ)

ბ) თუ დიამეტრები და იზოლაციის სისქე არ არის ცნობილი, მაშინ სისტემის ყოველ სეგმენტში შეიძლება გამოყენებული იყოს თბოგადაცემის ხაზოვანი კოეფიციენტის სტანდარტული (ნაგულისხმევი) მნიშვნელობები (სტტ ენ 15316-3-ის ცხრილის B.4 საფუძველზე). ეს გამარტივებული გზა წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

ცხრილი 34. მილების ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტის ψ ტიპური მნიშვნელობები, ახალი და არსებული შენობებისთვის

შენობის/სისტემის ასაკი/ტიპი	სეგმენტები Lv*	სეგმენტები Ls*	სეგმენტები La*
იზოლაციის მქონე მილები (ჰაერში)	ψ_{ins}		
თუ თბოიზოლაციის სისქე დაახლოებით მილის გარე დიამეტრის ტოლია	0,2	0,3	0,3

თუ თბოიზოლაციის სისქე დაახლოებით მილის გარე დიამეტრის ნახევრის ტოლია	0,3	0,4	0,4
იზოლაციის ნებისმიერი სხვა სისტემა 2000 წლამდე	0,4	0,4	0,4
იზოლაციის არმქონე მილები (ჰაერში)	Ψ_{non}		
იატაკის ფართობი: $A \leq 200 \text{ მ}^2$	1,0	1,0	1,0
იატაკის ფართობი: $200 \text{ მ}^2 < A \leq 500 \text{ მ}^2$	2,0	2,0	2,0
იატაკის ფართობი: $A > 500 \text{ მ}^2$	3,0	3,0	3,0
კედლებში ჩასმული იზოლაციის არმქონე მილები	Ψ_{emb}		
		სულ/rvbl ^ა	
გარე კედელი იზოლაციის გარეშე		1,35/0,80	
გარე კედელი გარე იზოლაციით		1,00/0,90	
გარე კედელი იზოლაციით ან იზოლაციის გარეშე, მაგრამ დაბალი თბოგადაცემის კოეფიციენტით ($U \leq 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$)		0,75/0,55	
^ა (სულ = მილის მთლიანი თბური დანაკარგები, rvbl = აღდგენადი თბური დანაკარგები).			

*სადაც: "სეგმენტები L_v" მოიცავს გამანაწილებელი სისტემის (ქსელის) ნაწილს გენერატორიდან გამანაწილებლებამდე/კოლექტორებამდე და ვერტიკალური მიწოდების მილებამდე/დგარებამდე (მიმწოდი/უკუმწოდების მილები), „სეგმენტები L_ა“ მოიცავს ცალკეულ შტოებს ვერტიკალური მიწოდების მილებიდან (მაგ: ვერტიკალურ ღერძებში) ემიტერებამდე (მაგ: რადიატორები, ფანკოილები, გამომშვები მილები და სხვა).

9. მილების სიგრძე, სარქველების რაოდენობა და მილის დამატებითი ექვივალენტური სიგრძე

ა) თერმული განაწილების დანაკარგების ყველა ძირითად განტოლებაში სავალდებულოა მოცემული იყოს მილების სიგრძე. თუ სიგრძე არ არის ცნობილი არც საპროექტო გეგმიდან, არც ტექნიკური დოკუმენტებიდან ან არსებული შენობების გაზომვებიდან, მიახლოებითი მნიშვნელობები, რომლებიც დამოკიდებულია ზონის (შენობის) ზომაზე, გამანაწილებელი სისტემის და სეგმენტის ტიპი მოცემულია სტტ ენ 15316-3-ის დანართში B „შესაყვანი მონაცემების გამარტივებული თანაფარდობები“. სარქველების რაოდენობა და ტიპი, მილტუჩების ჩათვლით, შესაძლოა იხილოთ ტექნიკურ ნახაზებში ან შემოწმდეს ადგილზე. სტანდარტული მნიშვნელობები მილის დამატებითი ექვივალენტური სიგრძეების განსაზღვრისთვის მოცემულია ცხრილში (სტტ ენ 15316-2-3:2007-ის ცხრილი A7):

ცხრილი 35. მილების ექვივალენტური სიგრძე სარქველებისთვის და მილტუჩებისთვის - *Lequi*

სარქველები და მილტუჩები	L_{equi}, m (დიამეტრი $d \leq 100$ მმ)	L_{equi}, m (დიამეტრი $d > 100$ მმ)
არაიზოლირებული	4,0	6,0
იზოლირებული	1,5	2,5

საკიდების/სამაგრების თბური დანაკარგების გასათვალისწინებლად, მიახლოებითი მნიშვნელობის სახით შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მილის დამატებითი ექვივალენტური სიგრძის 15%. თუ საკიდები იზოლირებულია, მაშინ დამატებითი თბური დანაკარგები იქნება უარყოფილი.

ბ) გამარტივებული მიდგომა, რომელიც იყენებს ფართობზე დაფუძნებულ მიდგომას მილების თავდაპირველი სიგრძისთვის, აღწერილია ეროვნული პროგრამული უზრუნველყოფის ტექნიკურ დოკუმენტში.

10. გამანაწილებელი ქვე-სისტემების თბური დანაკარგები

ა) გამანაწილებელი სისტემის თბური დანაკარგი $Q_{H/CW;dis;ls}$, შესაბამის სთვეში, სივრცის გასათბობად (H), სივრცის გასაგრილებლად (C) ან შიგა ცხელი წყლის საცირკულაციო კონტურისთვის (W), მოცემულია ძირითადი ფორმულით:

$$Q_{H/CW;dis;ls} = 0,001 \cdot \sum_j \psi_j \cdot (\theta_{H/CW;mean} - \theta_{H/CW;amb;j}) \cdot (L + L_{equi})_j \cdot t_{H/CW;op} \quad (0.40)$$

შენიშვნა: განტ. 7, სტტ ენ 15316-3-ის საფუძველზე

სადაც:

ψ_j ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი, - ვტ/მ.K

j იგივე სასაზღვრო პირობების მქონე ზონის მაჩვენებელი (არაკონდიცირებული ან კონდიცირებული)

$\theta_{H/CW;mean}$ წყლის საშუალო ტემპერატურა გამანაწილებელ სისტემაში, დროის ინტერვალში, - °C

$\theta_{H/CW;amb;j}$ გარემოს ტემპერატურა ზონაში, დროის ინტერვალში, - °C

L მილის სიგრძე ზონაში (არაკონდიცირებული ან კონდიცირებული), მ-ში

L_{equi} მილის ექვივალენტური სიგრძე ზონაში (არაკონდიცირებული ან კონდიცირებული) სარქველებისთვის, საკიდებისთვის და ა.შ., - მ

$t_{H/CW;op}$ საჭირო სამუშაო დრო სივრცის გასათბობად, სივრცის გასაგრილებლად ან შიგა ცხელი წყლის ცირკულაციის კონტურისთვის შესაბამის თვეში (დროის ინტერვალში), - სთ

11. შემომსაზღვრელი გარემოს ტემპერატურა

ა) შემომსაზღვრელი გარემოს ტემპერატურა არის კონდიცირებულ ან არაკონდიცირებულ ზონებში (სივრცეებში) საშუალო ტემპერატურა θ_{amb} შესაბამის თვეში. კონდიცირებულ ზონებში გარემოს ტემპერატურებისთვის ხდება გასათბობი და გასაგრილებელი ზონის ტემპერატურის გამოთვლა $\theta_{int;calc;H/C}$. გამარტივებისთვის შესაძლებელია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში მოცემული სტანდარტული მნიშვნელობების გამოყენება.

ცხრილი 36. შემოსაზღვრელი გარემო ტემპერატურის სტანდარტული მნიშვნელობები θ_{amb} , - °C

მნიშვნელობები	სეგმენტები Lv	სეგმენტები Ls	სეგმენტები LA
სივრცის გასათბობად გარემოს საშუალო ტემპერატურა და გათბობის რეჟიმში შიგა ცხელი წყლის გამოთვლა - θ_{amb}	13°C არაკონდიცირებულ სივრცეებში ან შესაბამისად 20°C	13°C არაკონდიცირებულ სივრცეებში ან შესაბამისად 20°C	20°C
სივრცის გასაგრილებლად გარემოს საშუალო ტემპერატურა და გაგრილების რეჟიმში შიგა ცხელი წყლის გამოთვლა - θ_{amb}	22		

12. წყლის საშუალო ტემპერატურა სივრცის გასათბობად ან გასაგრილებლად

წყლის საშუალო ტემპერატურა გამანაწილებელ სისტემებში $\theta_{H/C,mean}$, სივრცის გასათბობად და გასაგრილებლად მოცემულია ფორმულით:

$$\theta_{H/C,mean} = (\theta_{H/C,in} + \theta_{H/C,out}) / 2 \tag{0.41}$$

შენიშვნა: განტ. 1, სტტ.ენ 15316-3

სადაც

$\theta_{H/C,mean}$ გამანაწილებელ სისტემაში წყლის საშუალო ტემპერატურა შესაბამის თვეში, - °C-ში

$\theta_{H/C,in}$ ემისიის სისტემებში შემავალი წყლის ტემპერატურა შესაბამის თვეში, - °C-ში

$\theta_{H/C,out}$ ემისიის სისტემებში გამომავალი წყლის ტემპერატურა შესაბამის თვეში, - °C-ში

შემავალი და გამომავალი (დაბრუნებული) წყლის ტემპერატურის დეტალური გამოთვლისთვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სტტ.ენ 15316-1-ის დანართში C მოცემული გათბობის კონტურის გაანგარიშების მოდულები.

13. წყლის საშუალო ტემპერატურა შიგა ცხელი წყლის გამანაწილებელ ქვე-სისტემებში

წყლის საშუალო ტემპერატურა $\theta_w,mean$, შიგა ცხელი წყლის გამანაწილებელ ქვე-სისტემებში მოცემულია ფორმულით:

$$\theta_w,mean = \theta_w - (\Delta\theta_w / 2) \tag{0.42}$$

შენიშვნა: განტ. 2, სტტ.ენ 15316-3

სადაც

θ_w ცხელი წყლის ტემპერატურა შესაბამის თვეში, - °C-ში

$\Delta\theta_w$ ტემპერატურული სხვაობა გაშვებულ ცხელი წყლის ტემპერატურასა და საცირკულაციო კონტურის სისტემაში დაბრუნებულ ტემპერატურას შორის შესაბამის თვეში, ($\Delta\theta_w = 5^\circ\text{C}$ გამოთვლების გასამარტივებლად), °C. დამატებითი თბური დანაკარგი ცხელწყალმომარაგების გამანაწილებელი მილებიდან

ა) ცხელწყალმომარაგების სისტემების საცირკულაციო კონტური

ცხელწყალმომარაგების გამანაწილებელის სისტემების საცირკულაციო კონტურში საერთო თბური დანაკარგი $Q_{W;dis;ls;total}$, არის თბური დანაკარგების ჯამი, რომელიც მოცემულია ფორმულით:

$$Q_{W;dis;ls;total} = Q_{W;dis;ls} + Q_{W;dis;ls;nop} + Q_{W;dis;ls;stub} \quad (0.43)$$

შენიშვნა: განტ. 16, სტტ ენ 15316-3-ის საფუძველზე

სადაც:

$Q_{W;dis;ls}$ საცირკულაციო კონტურის თბური დანაკარგი ექსპლუატაციის დროს, განტოლების 20.15 შესაბამისად, კვტ.სთ

$Q_{W;dis;ls;nop}$ საცირკულაციო კონტურის თბური დანაკარგი გამორთულ მდგომარეობაში (ცირკულაციის/გაშვების გარეშე), კვტ.სთ

$Q_{W;dis;ls;stub}$ გამანაწილებელი მილების სეგმენტების თბური დანაკარგი, მაგალითად როგორცაა გამშვები მილები, კვტ.სთ

გამშვები მილები (შტუცერები) წარმოადგენენ მილების ცალკეულ სეგმენტებს ონკანებსა (გამომშვები მილები მაგ: ჩასადენი მილების სარქველები, საშხაპეები) და საცირკულაციო კონტურებს შორის.

ბ) თბური დანაკარგები ექსპლუატაციის დროს

ექსპლუატაციის დროს საცირკულაციო კონტურის თბური დანაკარგი (ცირკულაციის და წყლის გაშვების დროის მონაკვეთები) $Q_{W;dis;ls}$, შესაბამის თვეში, ცხელწყალმომარაგებისთვის (W), მოცემულია ძირითად ფორმულაში, ზემოთ 20.15.

გამშვებ მილებში წყლის სითბოს შემცველობა, სანამ წყალი მომხმარებლის მილში მიაღწევს საჭირო მინიმალურ ტემპერატურას, ითვლება დაკარგულად და თბურ დანაკარგად.

გამშვები მილებიდან ეს თბური დანაკარგი, $Q_{W;dis;ls;stub}$ ექსპლუატაციისას დროის ყოველ მონაკვეთში (წყლის გაშვება) მოცემულია ფორმულით:

$$Q_{W;dis;ls;stub} = \dot{m}_{W;dis;stub} \cdot c_w \cdot (\theta_W - \theta_{W;amb;j}) \cdot t_{W;op} \quad (0.44)$$

შენიშვნა: განტ. 8, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

$Q_{W;dis;ls;stub}$ დამატებითი თბური დანაკარგი წყლის გამშვები მილებიდან, - კვტ.სთ-ში

c_w წყლის ხვედრითი თბოტევადობა (მასის გათვალისწინებით) = $1,163 \times 10^{-3}$ კვტ.სთ/(კგ.K)

$\dot{m}_{W;dis;stub}$ წყლის გამშვებ მილებში ცხელი წყლის მასის დანახარჯი წყლის გაშვებისას, - კგ/სთ-ში

წყლის გამშვებ მილებში ცხელი წყლის მასის დანახარჯი $\dot{m}_{W;dis;stub}$ წყლის გაშვებისას მოცემულია ფორმულით:

$$\dot{m}_{W;dis;stub} = \sum_j \rho_w \cdot \dot{m}_{tap;j} \quad (0.45)$$

შენიშვნა: განტ. 9, სტტ ენ 15316-3

სადაც

V_{subj} გამშვები მილების მოცულობა (წყლის მოცულობა შიგნით) ყოველ ზონაზე, - მ³-ში

ρ_w წყლის სიმკვრივე, კგ/მ³-ში

n_{tapj} ექსპლუატაციის ფარგლებში ყოველ ზონაში გაშვებული წყლის რაოდენობა -1/სთ

გ) თბური დანაკარგები გაჩერებულ რეჟიმში (არაექსპლუატაციისას)

არაექსპლუატაციისას (ცირკულაციის გარეშე) საცირკულაციო კონტურში თბური დანაკარგების $Q_{W;dis;ls\ nop}$, გამოთვლა ხდება ძირითადი ფორმულის 20.15 შეცვლით, სადაც წყლის საშუალო ტემპერატურა სამუშაო რეჟიმში ყოფნისას იცვლება ცხელი წყლის საშუალო ტემპერატურით $\theta_{W;avg}$ არასამუშაო რეჟიმში მყოფ საცირკულაციო სისტემაში.

$$Q_{W;dis;ls\ nop} = 0,001 \cdot \sum \psi_j \cdot (\theta_{W;avg} - \theta_{W;ambj}) \cdot (L + L_{equi}) \cdot L_{W;nop} \quad (0.46)$$

შენიშვნა: განტ. 10, სტტ ენ 15316-3-ის საფუძველზე

სადაც

$Q_{W;dis;ls\ nop}$ საცირკულაციო კონტურებში თბური დანაკარგი არაექსპლუატაციისას (მუშაობის/ცირკულაციის გარეშე), კვტ.სთ-ში

$\theta_{W;avg}$ საცირკულაციო სისტემაში ცხელი წყლის საშუალო ტემპერატურა არაექსპლუატაციისას დროის ინტერვალში, - °C-ში

$L_{W;nop}$ გამორთულ მდგომარეობაში ყოფნის დრო შესაბამის თვეში (დროის ინტერვალი), - სთ-ში
სავარაუდოდ, საცირკულაციო კონტურებში ცხელი წყლის ტემპერატურის ვარდნა წყლის ბოლო გამშვების ან ბოლო ცირკულაციის შემდეგ ხდება ექსპონენციალური კანონის მიხედვით და საშუალო ტემპერატურა გამორთულ მდგომარეობაში ყოფნისას გამოითვლება ქვემოთ მოცემული ფორმულით:

წყლის გამშვების შემდეგ ცხელი წყლის ტემპერატურა გამორთულ მდგომარეობაში ყოფნისას $\theta_{W;dis;atap,i}$, [°C], გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$\theta_{W;dis;atap,i} = \theta_{W;ambj} + (\theta_{W;avg;begin} - \theta_{W;ambj}) \cdot e^{-C_i} \quad (0.47)$$

შენიშვნა: განტ. 11, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

C_i მილის სეგმენტის i მაჩვენებელი

წყლის გამშვების შემდეგ ტემპერატურის ვარდნის გამოსათვლელი ექსპონენციალური C_i მაჩვენებელი მოცემულია ფორმულით:

$$C_i = [(q_i \cdot L_i) / (c_w \cdot \rho_w \cdot V_i + c_p \cdot m_{p,i})] \cdot [t_{atap} / (\theta_{W} - \theta_{W;ambj})] \quad (0.48)$$

შენიშვნა: განტ. 12, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

V_i მილების მოცულობა სეგმენტში i (წყლის მოცულობა შიგნით), მ³

c_w წყლის ხვდრითი სითბო მილში (მასის გათვალისწინებით) = 1,163 კვტ.სთ/(კგ.K)

c_p მილის ხვდრითი სითბო (თბოტევადობა), ფოლადის მილებისთვის: $\approx 0,130 \text{ Wh/(kg.K)}$; პლასტმასის მილებისთვის $\approx 0,280 \text{ ვტ.სთ/(კგ.კელვინი)}$;

m_p მილის მასა სეგმენტში i , კგ

t_{atap} დრო წყლის გაშვების შემდეგ წყლის მომდევნო გაშვებამდე (საათებში)

q_i თბური ნაკადის კოეფიციენტი მილის სიგრძეზე i , - ვტ/მ

$$q_i = \psi_i \cdot (\theta_w - \theta_{w,amb,i}) \quad (0.49)$$

შენიშვნა: განტ. 13, EN 15316-3

ამ მეთოდის გამოყენება შეიძლება, თუ დრო წყლის შემდგომი გაშვებისას ცნობილია გაშვების პროფილი. ამის შემდეგ ცხელი წყლის საშუალო ტემპერატურა $\theta_{w,avg}$ ფორმულაში 20.21 მოცემულია შემდეგი სახით:

$$\theta_{w,avg} = (\theta_{w,avg,begin} + \theta_{w,dis;atap}) / 2 \quad (0.50)$$

შენიშვნა: განტ. 14, სტტ ენ 15316-3

დ) ცხელწყალმომარაგების სისტემები საცირკულაციო კონტურის გარეშე

ცხელწყალმომარაგების გამანაწილებელ სისტემაში საერთო თბური დანაკარგი საცირკულაციო კონტურის გარეშე $Q_{W,dis;ls,total}$, არის თბური დანაკარგის ჯამი, რომელიც მოცემულია ფორმულით:

$$Q_{W,dis;ls,total} = Q_{W,dis;ls} + Q_{W,dis;ls,out} \quad (0.51)$$

გამანაწილებელი სისტემის თბური დანაკარგი $Q_{W,dis;ls}$, შესაბამის თვეში, საცირკულაციო კონტურის არ მქონე შიგა ცხელი წყლისთვის (W) ექსპლუატაციის დროს (წყლის გაშვება) გამოითვლება ზემოთ მოცემული ძირითადი ფორმულით 20.15, $\theta_{W,mean} = \theta_w$ -თან ერთად.

შენობების უმეტესობა საჭიროებს შიგა ცხელწყალმომარაგების მინიმალურ ტემპერატურას. გამშვებ მილებში წყლის სითბოს შემცველობა, სანამ წყალი მიაღწევს საჭირო მინიმალურ ტემპერატურას ითვლება თბურ დანაკარგად.

საჭირო ტემპერატურის მისაღწევად მოხმარების მილებიდან გამოშვებული წყლის თბური დანაკარგი მიიჩნევა არა-აღდგენილად.

წყლის მილების პროფილების შესაფასებლად და ტემპერატურის ვარდნის თავიდან ასაცილებლად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს შემდეგი გამარტივებული გამოთვლა:

$$Q_{W,dis;ls,out} = Q_{W,nd} \cdot f_{W,dis;ls,out;eq} \quad (0.52)$$

სადაც:

$Q_{W,dis;ls,out}$ საჭირო ტემპერატურის მისაღწევად მოხმარების მილებიდან გაშვებული წყლის თბური დანაკარგი

$Q_{W,nd}$ შიგა ცხელი წყლისთვის საჭირო ენერჯია

$f_{W,dis;ls,out;eq}$ მოხმარების მილებიდან გამოშვებული წყლის ექვივალენტური თბური დანაკარგები, ცხრილი 37. შესაბამისად.

ცხრილი 37. მომხმარებლის მიღებიდან გამოშვებული წყლის თბური დანაკარგები საცირკულაციო კონტურის არმქონე შენობებში

საცირკულაციო კონტურის არმქონე შენობის კატეგორია	$f_{W;dis;is;out;eq}$
ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლები და მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლები, რომლებიც აღჭურვილია ცხელწყალმომარაგების რეზერვუარით, ან გამაცხელებელით.	0,05
საერთო ცხელწყალმომარაგების რეზერვუარის, ან გამაცხელებლის მქონე მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლები, ან ყველა სხვა კატეგორიის შენობა	0,15

ეს თბური დანაკარგები შეიძლება იყოს იგნორირებული, თუ იქნება დიდი მოთხოვნა გამანაწილებელ სისტემაზე და ცირკულაციური სისტემის არსებობის შემთხვევაში.

ე) დამხმარე ენერჯის გამოთვლა

დამხმარე ენერჯია სივრცის გასათბობ და სივრცის გასაგრილებელ გამანაწილებელ სისტემებში ტოლია ცირკულაციური ტუმბოების მიერ გამოყენებული ელექტროენერჯის. გენერატორებში განთავსებული ტუმბოები, რომლებიც გამოიყენება მხოლოდ გენერატორებში არსებული წყლის ცირკულაციისთვის გათვალისწინებულია გენერირების ქვე-სისტემების ფარგლებში. ცხელწყალმომარაგების გამანაწილებელ სისტემებში არსებული დამხმარე ენერჯია არის ცირკულაციური ტუმბოს ენერჯია, ან ლენტური გამაცხელებელი (ლენტური ელექტროგამაცხელებელი), ასეთის არსებობის შემთხვევაში.

ვ) დამხმარე ენერჯია ტუმბოებისთვის

გამანაწილებელი სისტემების დამხმარე ენერჯომომხმარება დაფუძნებულია ცირკულაციური ტუმბოს ჰიდრავლიკურ სიმძლავრის გამოთვლაზე, მილსადენის სისტემაში დიფერენციალურ წნევაზე ზონის გამოთვლის წერტილში, ნაკადზე გამოთვლის წერტილში, ცირკულაციური ტუმბოს დანახარჯის ენერგეტიკულ ფაქტორზე და მუშაობის დროზე.

ცირკულაციური ტუმბოს გამოთვლითი ჰიდრავლიკური სიმძლავრე მოცემულია ფორმულით:

$$P_{H/CW;hydr;des} = \Delta p_{H/CW;des} \cdot V_{H/CW;des} / 3600 \tag{0.53}$$

შენიშვნა: განტ. 20, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

$P_{H/CW;hydr;des}$ ცირკულაციური ტუმბოს გამოთვლითი ჰიდრავლიკური სიმძლავრე, - კვტ-ში

$\Delta p_{H/CW;des}$ სისტემის დიფერენციალური წნევა (მილსადენების სისტემა) გამოთვლის წერტილში, - კილო.პა

$V_{H/CW;des}$ ნაკადი გამოთვლის წერტილში, -მ³/სთ

გამანაწილებელი ტუმბოების დამხმარე ენერჯის გამოთვლა დამოკიდებულია მილსადენის სისტემის დიფერენციალურ წნევაზე $\Delta p_{H/CW;des}$. დამატებითი წინაღობების გამოთვლა შესაძლებელია გამარტივებული მეთოდით, და წინაღობის კოეფიციენტის (როგორც ქვემოთ არის მოცემული) გათვალისწინებით, ან დამატებითი ტიპური წინაღობების დამატებით.

მილის სისტემის დიფერენციალური წნევა $\Delta p_{H/CW,des}$ კონტურში (მილგაყვანილობის სისტემა) მოცემულია ფორმულით:

$$\Delta p_{H/CW,des} = (1 + f_{comp}) \cdot R_{max} \cdot L_{max} + \Delta p_{add} \tag{0.54}$$

შენიშვნა: განტ. 21, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

f_{comp} კომპონენტების წინაღობის კოეფიციენტი მილგაყვანილობის სისტემაში (ქსელი)

თუ გავითვალისწინებთ კომპონენტების ყველა წინაღობას ქსელის ფარგლებში (მაგ: სარქველები, მილტუჩები, დეტალები) კოეფიციენტი f_{comp} , შეიძლება განისაღვროს ქსელის კონსტრუქციიდან გამომდინარე. საერთო ვარაუდი მოცემულია:

$f_{comp} = 0,3$ საერთო ქსელებისთვის

$f_{comp} = 0,4$ მრავალი ცვლადი მიმართულების მქონე ქსელებისთვის

R_{max} წნევის კარგვასიგრძის გათვალისწინებით, - კილო.პა/მ

ცხრილი 38. სიგრძის გათვალისწინებით წნევის დაკარგვის სტანდარტული მნიშვნელობები - R_{max} . (სტტ ენ 15316-3-ის ცხრილი B.8)

სიგრძის გათვალისწინებით წნევის დაკარგვა	R_{max} [კილო.პა/მ]
სტანდარტული გამანაწილებელი სისტემები შენობებში	0,10
შენობებში არსებული სისტემები შემოსაჭერი ბუდეებით (დაშტამპული ნაკერები).	0,15
ცენტრალური გათბობის/გაგრილების ქსელები შენობებს შორის	0,20

L_{max} წრედის მაქსიმალური სიგრძე (მაგ: გენერატორიდან ყველაზე შორს მდებარე ემიტერამდე), - მ-ში

Δp_{add} კომპონენტების დამატებითი წინაღობების წნევის დანაკარგები ქსელის დასაწყისში და ბოლოში (მაგ: ემიტერი, გენერატორი) (იხ. ქვემოთ მოცემული ცხრილი), - კილო.პა

ცხრილი 39. დამატებითი წინაღობების სტანდარტული მნიშვნელობები - Δp_{add} , (სტტ ენ 15316-3-ის ცხრილი B.9)

წინაღობის სახეობა	Δp_{add} [კილო.პა]

ემიტერის სახეობა		
რადიატორი		2
იატაკის გათბობის სისტემა		4,5
სითბოს მრიცხველი		10,0
სითბოს გენერატორის სახეობა		
წყლის შემცველი გენერატორი > 0,15 l/kW		1
წყლის შემცველი გენერატორი ≤ 0,15 l/kW	$\Phi_{H,out,max} < 35 \text{ კვტ}$	$20 \cdot (V_{des})^2$
	$\Phi_{H,out,max} \geq 35 \text{ კვტ}$	80

ნაკადი გამოთვლის წერტილში მოცემულია ძირითადი ფორმულით:

$$V_{H/CW,des} = \Phi_{H/CW} / (\Delta\theta_{H/CW} \cdot c_w) \tag{0.55}$$

სადაც:

$\Phi_{H/CW}$ თბური დატვირთვა გამოთვლის წერტილში (საანგარიშო დატვირთვა), - კვტ-ში

$\Delta\theta_{H/CW,des}$ ტემპერატურის სხვაობა გამოთვლის წერტილში,- კელვინში

c_w წყლის კუთრი თბოტევადობა (მოცულობის გათვალისწინებით), = 1,15 კვტ.სთ/შ.კელვინი

ჰიდრავლიკური ენერჯის მოხმარება ნაწილობრივი დატვირთვის პირობებში მოცემულია ფორმულით:

$$W_{H/CW,dis,hydr} = P_{H/CW,hydr,des} \cdot \beta_{H/CW,dis} \cdot t_{H/CW,op} \cdot f_{H/CW,corr} \tag{0.56}$$

შენიშვნა: განტ. 22, სტტ ენ 15316-3

სადაც

$W_{H/CW,dis,hydr}$ ჰიდრავლიკური ენერჯის მოხმარება შესაბამის თვეში- კვტ.სთ-ში

$\beta_{H/CW,dis}$ გამანაწილებელი სისტემის ნაწილობრივი დატვირთვა შესაბამის თვეში

$t_{H/CW,op}$ გამანაწილებელი სისტემის სამუშაო დრო შესაბამის თვეში, - სთ-ში

$f_{H/CW,corr}$ გამანაწილებელი სისტემის განსაკუთრებული პირობების შესწორების კოეფიციენტი

$$f_{H/CW,corr} = f_{HB} \cdot f_{special} \tag{0.57}$$

ცხრილი	0-2	f_{HB}
ჰიდრავლიკური ბალანსის კოეფიციენტის სტანდარტული მნიშვნელობები -		f_{HB}
(სტტ ენ 15316-3-ის		

ცხრილი B.10) გამანაწილებელი სისტემის ჰიდრაულიკური ბალანსის კოეფიციენტი	
დაბალანსებული	1,00
დაუბალანსებული	1,15

თუ ტუმბოს ინტეგრირებული მართვა არ არის ხელმისაწვდომი $f_{special} = 1$. განსაკუთრებულ შემთხვევებში $f_{special}$ არის 0,45 (თუ გენერატორის ტემპერატურის მართვა ხდება ოთახის სენსორების მეშვეობით), ან 0,75 (თუ გენერატორის ტემპერატურის მართვა ხდება გარე სენსორების მეშვეობით) ტუმბოს ინტეგრირებული მართვის გათვალისწინებით. ტუმბოს ინტეგრირებული მართვა ნიშნავს გასათბობი ცირკულაციური ტუმბოს მიერთებას გენერატორში არსებულ წვის კამერასთან.

ტუმბოების დამხმარე ენერჯია მოცემულია ფორმულით:

$$W_{H/CW;dis} = W_{H/CW;dis;hydr} \cdot E_{H/CW;dis} \quad (0.58)$$

შენიშვნა: განტ. 23, სტტ ენ 15316-3

სადაც

$W_{H/CW;dis}$ ტუმბოს დამხმარე ენერჯია შესაბამის თვეში - კვტ.სთ-ში

$E_{H/CW;dis}$ გამანაწილებელი ტუმბოს ენერგეტიკული დანახარჯის კოეფიციენტი

გამანაწილებელი ტუმბოების დამხმარე ენერჯიის გამოთვლა დამოკიდებულია $E_{H/CW;dis}$ - ენერგეტიკული დანახარჯის კოეფიციენტზე. მართვის სისტემის გავლენა ხასიათდება მუდმივა C_P -ზე, რომელიც დაფუძნებულია ტუმბოების ეფექტურობის უნიკალურ მრუდზე.

გამანაწილებელი ტუმბოების ენერგეტიკული დანახარჯის კოეფიციენტი $E_{H/CW;dis}$, მოცემულია ფორმულით:

$$E_{H/CW;dis} = (C_{P1} + (C_{P2} / \beta_{H/CW;dis})) \cdot (EEI/0,25) \cdot f_{H/CW;e} \quad (0.59)$$

შენიშვნა: განტ. 24, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

C_{P1} მუდმივა, რომელიც დამოკიდებულია ტუმბოს მართვის სისტემაზე (იხ. ქვემოთ)

C_{P2} მუდმივა, რომელიც დამოკიდებულია ტუმბოს მართვის სისტემაზე (იხ. ქვემოთ)

EEI ენერგოეფექტურობის მაჩვენებელი - (იხ. ქვემოთ)

$f_{H/CW;e}$ ეფექტურობის ფაქტორი - (იხ. ქვემოთ)

მუდმივები C_P , მოცემულია შემდეგ ცხრილებში, რომლებიც შეესაბამება ტუმბოს მართვის სტანდარტებს, "HEAT_DISTR_CTRL_PMP", მნიშვნელობები იგივეა, როგორც სტტ ენ 15232-1-ში.

ცხრილი 40. "HEAT_DISTR_CTRL_PMP" იდენტიფიკატორის ტუმბოს მართვის სტანდარტები (ცხრილი 7, EN 15316-3)

ტუმბოს მართვის სტანდარტი	მნიშვნელობა
0	უმართავი
1	ჩართვა-გამორთვის რეჟიმი
2	მრავალსაფეხურიანი მართვა
3	ცვლადი სიჩქარის კონტროლი Δp - მუდმივას საფუძველზე
4	ცვლადი სიჩქარის კონტროლი Δp - ცვლადის საფუძველზე

ცხრილი 41. მუდმივები C_{P1} და C_{P2} სივრცის გასათბობი გამანაწილებელი ტუმბოებისთვის (ცხრილი B.5, EN 15316-3)

ტუმბოს მართვის სტანდარტი	C_{P1}	C_{P2}
0 = უმართავი	0,25	0,75
3 = Δp_{const}	0,75	0,25
4 = $\Delta p_{variable}$	0,90	0,10

ცხრილი 42. მუდმივები C_{P1} და C_{P2} სივრცის გასაგრილებელი გამანაწილებელი ტუმბოებისთვის (ცხრილი B.6, EN 15316-3)

ტუმბოს მართვის სტანდარტი	C_{P1}	C_{P2}
0 = უმართავი	0,25	0,75
3 - მართვადი	0,85	0,15

ცხრილი 43. მუდმივები C_{P1} და C_{P2} შიგა ცხელი წყლის გამანაწილებელი საცირკულაციო ტუმბოებისთვის (ცხრილი B.7, EN 15316-3)

ტუმბოს მართვის სტანდარტი	C_{P1}	C_{P2}
0 = უმართავი	0,25	0,94

3 = მართვადი	0,50	0,63
--------------	------	------

სტტ ენ 15316-3-ში მხოლოდ 0, 3 და 4 სტანდარტებს შორის არის სხვაობა, რადგან 1 და 2 სტანდარტები ეხება ენერგომომარებას და არა მუშაობის რეჟიმს.

თუ პროდუქტის მარკირება EEI (ენერგოეფექტურობის მაჩვენებელი) შეესაბამება ევროკავშირის განკარგულების Nr. 622/2012-ის რეალურ ტუმბოს, მაშინ უშუალოდ ამ ტუმბოს გამოყენება შესაძლებელია. გათბობის კონტურებში ახალი გამანაწილებელი ტუმბოების EEI სტანდარტული მნიშვნელობა არის $EEI = 0,23$ ან ნაკლები.

მოთხოვნილი EEI-ის და ჰიდრავლიკური სიმძლავრის მქონე ცირკულაციური ტუმბოებისთვის დიაპაზონში $1 \leq P_{HC;hydr;des} \leq 2\ 500\ W$, სიმძლავრის დონე $P_{HC;ref}$, ევროკავშირის განკარგულების Nr. 622/2012-ის შესაბამისად მოცემულია ფორმულით:

$$P_{HC;ref} = (1,7 \cdot P_{HC;hydr;des} + 17 \cdot (1 - e^{-0,3 \cdot P_{HC;hydr;des}})) \cdot 0,001 \quad (0.60)$$

შენიშვნა 1: განტ. 26, სტტ ენ 15316-3

შენიშვნა 2: ფორმულა ძალაში არა მხოლოდ ცირკულაციური ტუმბოების რეგულირების დიაპაზონში (შიგა ცხელწყალმომარაგების ტუმბოები რეგულირების ფარგლებს გარეთაა).

ზოგადი ეფექტურობის ფაქტორი $f_{HCW;e}$ მოცემულია ფორმულით:

$$f_{HCW;e} = P_{HCW;ref} / P_{HCW;hydr;des} \quad (0.61)$$

შენიშვნა: განტ. 25, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

$P_{HCW;ref}$ ტუმბოს სიმძლავრის დონე, რომელიც გამოთვლილია მოთხოვნილი EEI ტუმბოებისთვის, - კვტ-ში

ყველა სხვა ტუმბოსთვის დანახარჯის ენერგეტიკული ფაქტორის ფორმულაში EEI უნდა განისაზღვროს $EEI = 0,25$ -ით. ეფექტურობის კოეფიციენტი $f_{HCW;e}$ მოცემულია ფორმულით:

$$f_{HCW;e} = (1,25 + (0,2 / P_{HCW;hydr;des})^{0,5}) \cdot b \quad (0.62)$$

შენიშვნა: განტ. 27, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

b ტუმბოს შერჩევის ფაქტორი. ($b = 1$ თუ ტუმბო შერჩეულია სამუშაო წერტილში გამოთვლის წერტილთან ერთად, სხვა შემთხვევაში განსაკუთრებით არსებული შენობებისთვის $b = 2$).

არსებული მონტაჟისთვის, სასურველი იქნება ნომინალური სიმძლავრის გამოყენება, რომელიც მითითებულია ტუმბოს ეტიკეტზე $P_{HCW;ref} \approx P_{el;pmp}$ (არაკონტროლირებადი ტუმბოების შემთხვევაში, რომელთაც აქვთ ერთზე მეტი სიჩქარის დონე, $P_{el;pmp}$ სიჩქარის დონის შერჩევა ხდება მომუშავე ტუმბოს სიჩქარის დონის შესაბამისად). ეფექტურობის კოეფიციენტი მოცემულია ფორმულით:

$$f_{HCW;e} = P_{el;pmp} / P_{HCW;hydr;des} \quad (0.63)$$

შენიშვნა: განტ. 28, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

$P_{el,pmp}$ ნომინალური სიმძლავრე არსებული ტუმბოს ეტიკეტზე (ტუმბოს მუშაობის სიჩქარის დონეზე), - კვტ-ში

კონტროლირებადი ტუმბოების შემთხვევაში წყვეტილი მუშაობის გათვალისწინების მიზნით აღებულია შემდეგი კოდები "HEAT_DISTR_CTRL"-ის იდენტიფიკატორისთვის (სტტ ენ 15232-1-ის მე-4 ცხრილის მნიშვნელობების მსგავსად). ეს იდენტიფიკატორი უჩვენებს როგორ მუშაობენ ტუმბოები გათბობის ან გაგრილების ემისიის და/ან დისტრიბუციის წყვეტილი მართვის რეჟიმში.

ცხრილი 44. "HEAT_DISTR_CTRL" იდენტიფიკატორის ტუმბოსმართვის სტანდარტები (წყვეტილი)(ცხრილი 8, EN 15316-3)

ტუმბოს მართვის სტანდარტი (წყვეტილი)	მნიშვნელობა
0	არაავტომატური მართვა
1	მუშაობის დროს ფიქსირებული პროგრამა (მუშაობის დროის შესამცირებლად)
2	მართვა ოპტიმალური დაწყებით/გაჩერებით (მუშაობის დროის შესამცირებლად)
3	მართვა საჭიროებისამებრ (მუშაობის დროის შესამცირებლად)

სტტ ენ 15316-3-ში მხოლოდ 0, 2 / 3 სტანდარტებს შორის არის სხვაობა, რადგან 1 სტანდარტი ეხება ენერგომოხმარებას.

სივრცის გასათბობ ან სივრცის გასაგრილებელ სისტემებში ცირკულაციური ტუმბოების წყვეტილი მუშაობისთვის გათვალისწინებულია სამი სხვადასხვა ფაზა, რომელიც ამ სამი ნაწილის ჯამის ტოლია.

- ჩვეულებრივი რეჟიმი $W_{H/CW;dis}$
- შენელების რეჟიმი $W_{H/CW;dis;setb}$
- აჩქარების რეჟიმი $W_{H/CW;dis;boost}$

შენელების რეჟიმში ტუმბო მუშაობს მინიმალურ სიჩქარეზე. როდესაც შემცირების რეჟიმში მარგი ქმედების კოეფიციენტი უცნობია, სიმძლავრე სავარაუდოდ იქნება ელექტრული სიმძლავრის 30% გამოთვლის წერტილში, ტუმბოს საშუალო წარმოებულით 30%, რომელიც უდრის ნამრავლს ჰიდრავლიკურ სიმძლავრეზე გამოთვლის წერტილში $P_{H/CW;hydr;des}$. ამ ფაზისთვის, დამხმარე ენერგომოხმარება შენელების რეჟიმში $W_{H/CW;dis;setb}$, მოცემულია ფორმულით:

$$W_{H/CW;dis;setb} = P_{H/CW;hydr;des} \cdot I_{H/CW;c;setb} \tag{0.64}$$

შენიშვნა: განტ. 29, სტტ ენ 15316-3

აჩქარების რეჟიმში მუშაობისას, სავარაუდოა, რომ ტუმბოს სიმძლავრე შეესაბამება ჰიდრავლიკურ სიმძლავრეს გამოთვლის წერტილში და ტუმბოს საშუალო წარმადობა არის 30% (მაგ: $fH/C/W;e = 3,33$). ამ ფაზისთვის დამხმარე ენერგომომხმარება $WH/C/W;dis;boost$, ტუმბოს საშუალო წარმადობის გათვალისწინებით, მოცემულია ფორმულით:

$$WH/C/W;dis;boost = 3,33 \cdot PH/C/W;hydr.des \cdot IH/C/W;c;boost \quad (0.65)$$

შენიშვნა: განტ. 30, სტტ ენ 15316-3

როდესაც ცირკულაციური ტუმბოს რეალური ელექტრული სიმძლავრე სხვადასხვა რეჟიმში ხელმისაწვდომია, გამოთვლისას გამოყენებულ უნდა იქნეს რეალური მონაცემები.

8. ლენტური გამათბობელის დამხმარე ენერგია შიგა-ცხელწყალმომარაგების სისტემაში

ა) ლენტური გამათბობელის დამხმარე ენერგომომხმარება (საჭიროების შემთხვევაში) შიგა ცხელწყალმომარაგების სისტემებში $WW;dis;rib$, მოცემულია ფორმულით:

$$WW;aux;dis;rib = QW;dis;ls;total \quad (0.66)$$

შენიშვნა: განტ. 31, სტტ ენ 15316-3

სადაც:

$QW;dis;ls;total$ გამოთვლილია ზემოთ მოცემული ფორმულების 20.18-ის, ან 20.27-ის შესაბამისად და მხოლოდ შიგა ცხელწყალმომარაგების მილების სიგრძის გათვალისწინებით, - კვტ.სთ-ში 2.

მუხლი 20. სივრცის გათბობა და საყოფაცხოვრებო (შიგა) ცხელი წყლის გენერაცია და აკუმულირების ქვესისტემები - საქვაბეები, ცენტრალიზებული თბომომარაგება, ადგილობრივი გამათბობლები და ასევე გათბობა უზრუნველყოფილი ელექტრული წინაღობის პრინციპით მომუშავე მოწყობილობებით

სტტ ენ 15316-4-1:2017-ის, სტტ ენ 15316-5:2017-ის, სტტ ენ 15316-4-5:2017-ის და სტტ ენ 15316-4-8-ის საფუძველზე

1. მოქმედების სფერო

სტანდარტები განსაზღვრავენ სისტემის ენერგომომხმარებების გამოთვლის მეთოდებსა და სისტემის ეფექტურობას, რომელიც ეფუძნება: ა) გათბობის და ცხელწყალმომარაგების გენერაციის და აკუმულირების ქვესისტემების თბოდანაკარგებს;

ა.) სივრცის გასათბობად აღდგენად თბოდანაკარგებს გენერაციისა და აკუმულირების სისტემიდან;

ბ) გათბობის დამხმარე ენერგიასა და ცხელწყალმომარაგების გენერაციის სისტემებს.

გენერაციის ქვესისტემების გამოთვლის მეთოდი ზოგადად ითვალისწინებს თბოდანაკარგებს და/ან აღდგენას მოცემული ფიზიკური ფაქტორების გათვალისწინებით:

ბ.ა) სითბოს დაკარგვა საკვამურში (ან საწვავი აირის გამონაბოლქვი) და გენერატორის(ების) გარე ზედაპირიდან და/ან რეზერვუარიდან, გენერატორის მუშაობის

დროს (სრული დატვირთვისას, შუალედური დატვირთვისას და მოლოდინის რეჟიმში ყოფნისას).

ბ.ბ) დამხმარე ენერგია.

ამ ნაწილში განხილულია გენერატორების, როგორცაა სივრცის გასათბობად განკუთვნილი საქვაბები, რომლებიც იყენებენ წიაღისეულ საწვავს ან ბიომასას, და/ან გათვალისწინებულია ჯოჯოხეთის ეფექტით ელექტროწინააღობის პრინციპით მომუშავე მოწყობილობები.

2. ენერგეტიკული ბალანსის და სითბური ენერგიის გამოყენება სივრცის გასათბობად ან ცხელწყალმომარაგებისთვის (საწვავის მიერ მიწოდებული სითბო)

სივრცის გასათბობი თერმული ენერგია (საწვავის მიერ მიწოდებული სითბო) გამოითვლება გენერაციის ქვესისტემის მთავარი ენერგეტიკული ბალანსის განტოლებით:

$$E_{gen:in} = Q_{gen:out} + Q_{gen:ls} - Q_{gen:aux:rvd} - Q_{gen:ren} \quad (0.1)$$

შენიშვნა: განტ. (34), სტტ ენ 15316-4-1

სადაც:

$E_{gen:in}$ საწვავის მიერ მიწოდებული სითბო (მოთხოვნა) ან მოხმარებული ენერგია ყოველ ენერგო მატარებელზე კვტ.სთ;

$Q_{gen:out}$ თბური გამავალი ენერგია (სიმძლავრე) გენერატორებიდან და აკუმულირების ქვესისტემებიდან

$Q_{gen:ls}$ გენერაციის და/ან აკუმულირების ქვესისტემების თბური დანაკარგები გამოთვლის ინტერვალში

$Q_{gen:aux:rvd}$ მთლიანი აღდგენილი დამხმარე ენერგია - კვტ/სთ;

$Q_{gen:ren}$ თბური ენერგიის მიღება განახლებადი ენერგიის წყაროებიდან (არსებობის შემთხვევაში) - კვტ/სთ.

$Q_{gen:ren}$ ჩვეულებრივ შეამცირებს $Q_{gen:out}$ რადგან განახლებადი წყაროებიდან მიღებული ფიზიკური თბური ენერგია ჩვეულებრივ არის აკუმულირების ან სადისტრიბუციო ქვესისტემების დონეზე.

გენერატორიდან გამოსული თბური ენერგია $Q_{gen:out}$, უდრის სხვადასხვა ფუნქციის მქონე შეერთებული სადისტრიბუციო სისტემებიდან მიწოდებულ ჯამურ სითბოს :

$$Q_{gen:out} = f_{ctr:ls} \cdot \sum_i Q_{H:dis:in:i} + \sum_j Q_{XY:dis:in:j} \quad (0.2)$$

შენიშვნა: განტ. (58), EN 15316-4-1

სადაც:

ინდექსი XY ნიშნავს გაგრილებას - C, ვენტილაციას - V და/ან ცხელწყალმომარაგებას - ვტ, ხოლო ინდექსები i და j არის სხვადასხვა სადისტრიბუციო ქვესისტემების მაჩვენებელი

$Q_{gen:out}$ წლიური თბური სიმძლავრე ქვაბიდან - კვტ/სთ;

$f_{ctr:ls}$ დანაკარგების რეგულირების კოეფიციენტი (იხ. ცხრილი ქვემოთ);

$Q_{H:dis:in}$ სითბოს მიწოდება შეერთებულ სითბოს გამანაწილებელ სისტემასთან - კვტ/სთ;

$Q_{XY;dis;in}$ სითბოს მიწოდება შესაბამისად შეერთებულ ვენტილაციასთან $Q_{V;dis;in}$, ცხელწყალმომარაგების $Q_{W;dis;in}$ და გაგრილების $Q_{C;dis;in}$ გამანაწილებელ სისტემასთან(ებთან) - კვტ/სთ.

ცხრილი 45. რეგულირების კოეფიციენტის $f_{cor;ls}$ დეცენტრალიზებული სისტემის სტანდარტული მნიშვნელობების ცხრილი B.16, EN 15316-4-1

საქვავხეს ტიპი	რეგულირების ტიპი	$f_{cor;ls}$
იატაკზე მდგომი საქვავე	რეგულირებადი გარე ტემპერატურა	1,00
	რეგულირებადი გარე ტემპერატურა	1,03
კედელზე დასაკიდი საქვავე	რეგულირებადი ოთახის ტემპერატურა	1,06
	რეგულირებადი ოთახის ტემპერატურა	1,06

გენერატორის დანაკარგები ემატება ერთმანეთს შემდეგი სახით:

$$Q_{gen;ls} = Q_{H;gen;ls} + \sum Q_{XY;gen;ls} + Q_{W;S;ls} \quad (0.3)$$

შენიშვნა: განტ. (36), სტტ ენ 15316-4-1

ინდექსი XY ნიშნავს გაგრილებისთვის - C, ვენტილაციისთვის - V და/ან ცხელწყალმომარაგებისთვის - W.

სადაც:

$Q_{H;gen;ls}$ გენერაციის სისტემის თბური დანაკარგები სივრცის გასათბობად (გამოთვლის ინტერვალში) - კვტ/სთ;

$Q_{XY;gen;ls}$ გენერაციის სისტემის თბური დანაკარგები (ცხელწყალმომარაგებისთვის $Q_{W;gen;ls}$, ვენტილაციისთვის $Q_{V;gen;ls}$, და/ან გაგრილებისთვის $Q_{C;gen;ls}$ გენერაციის სისტემის თბური დანაკარგები), - კვტ/სთ;

$Q_{W;S;ls}$ გაზზე მომუშავე საყოფაცხოვრებო წყლის გამაცხელებლიდან ან საცავიდან თბური დანაკარგები- კვტ/სთ;

გათბობისთვის, გენერატორის ხარჯის კოეფიციენტი ϵ_{gen} გამოყენებით, სივრცის გასათბობად გენერაციის სეზონური ეფექტურობა შეიძლება გამოითვალოს:

$$\eta_{H;gen} = 1/\epsilon_{gen} = Q_{gen;out} / E_{gen;in} \quad (0.4)$$

შენიშვნა: განტ. (31), სტტ ენ 15316-4-1

ხარჯის კოეფიციენტი ϵ არის ეფექტურობის უკუსიდიდე.

რადგან დანაკარგების გამოთვლა ხდება სეზონური ეფექტურობის გათვალისწინებით, ფორმულა შეიძლება შეიცვალოს და გენერაციის და აკუმულაციის ქვე-სისტემების თბური დანაკარგების გამოთვლა და წარდგენა მოხდეს შემდეგი განტოლების მიხედვით:

$$Q_{H,gen;ls} = Q_{H,gen;out} \cdot (1 - \eta_{H,gen;gross}) / \eta_{H,gen gross} \quad (0.5)$$

წმინდა ეფექტურობიდან მთლიან ეფექტურობაში გადაყვანით:

$$\eta_{H,gen gross} = \eta_{H,gen net} / f_{H_s/H_i} \quad (0.6)$$

რომლის შედეგადაც:

$$Q_{H,gen;ls;i} = Q_{H,gen;out} \cdot (f_{H_s/H_i} - \eta_{H,gen;net}) / \eta_{H,gen;net} \quad (0.7)$$

სადაც:

$\eta_{H,gen gross}$ მთლიანი ეფექტურობა: გენერაციის და აკუმულირების ქვე-სისტემის ეფექტურობა, რომელიც ეფუძნება მთლიან თბოუნარიანობას

$\eta_{H,gen net}$ წმინდა ეფექტურობა: გენერაციის და აკუმულირების ქვე-სისტემის ეფექტურობა, რომელიც ეფუძნება წმინდა თბოუნარიანობას

f_{H_s/H_i} ენერგომატარებლის საერთო? თბოუნარიანობის H_s თანაფარდობა წმინდა თბოუნარიანობასთან

ცხრილი 46. გადანაგარიშების კოეფიციენტი f_{H_s/H_i} , როგორც ენერგომატარებლების ფუნქცია ცხრილი B.9, EN 15316-4-1

ენერგომატარებელი		მიწოდებული ენერჯის გარდაქმნის კოეფიციენტი f_{H_s/H_i} მთლიანი თბოუნარიანობის თანაფარდობა წმინდა თბოუნარიანობასთან (H_s/H_i)-
საწვავი	ბუნებრივი აირი	1,11
	თხევადი ნახშირწყალბადიანი აირი	1,09
	თხევადი საწვავი	1,06
	ანტრაციტის ქვანახშირი	1,04
	ლიგნიტის ნახშირი	1,07
	შეშა	1,08
რაიონის ცენტრალიზებული გათბობა კომბინირებული თბოელექტროგენერაციით (CHP)	წიაღისეული საწვავი	1,00
	განახლებადი საწვავი	1,00

ან მხოლოდ ელექტროსადგურის მეშვეობით		
ელექტროენერგია	ელექტრო კვების წყაროს ნარევი	1,00

3. გენერაციის სეზონური ეფექტურობის ეროვნული მნიშვნელობები-მაჩვენებლები - გამარტივებული მიდგომა

ა) გენერაციის სეზონური ეფექტურობა (წმინდა ეფექტურობა), რომელიც მოცემულია ცხრილში 21-3 და ცხრილში 21-3 შეიძლება უშუალოდ გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა ენერგომატარებლებისა და გენერატორებისთვის. აკუმულირების ქვესისტემის ენერგეტიკული მახასიათებლები გათვალისწინებულია გენერაციის ქვესისტემების მარგი ქმედების კოეფიციენტებში, როგორცაა აღდგენადი დანაკარგები და დამხმარე ენერგია. ეროვნული მნიშვნელობები კონსერვატიულია. წმინდა თბოუნარიანობა გამოიყენება მიმდინარე პრაქტიკაში არსებული ქვაბების წმინდა ეფექტურობის სომძლავრის გათვალისწინების მიზნით. ყველა შემთხვევაში, თბოენერგიის საერთო დანახარჯის საბოლოო შედეგი არის ენერგია მთლიანი თბოუნარიანობისთვის.

ბ) თუ გენერაციის და აკუმულირების ქვესისტემები მოიცავს ერთზე მეტ გენერატორს, მაშინ გამოთვლები უნდა გაკეთდეს თითოეული ფრაქციისთვის ცალ-ცაკლე, პრიორიტეტის შესაბამისად და ეფექტურობის შესაბამის მაჩვენებლებთან ერთად (მაგ. გაზზე მომუშავე ქვაბი მოიცავს გენერაციის ქვესისტემიდან გამოყოფილი ენერგიის ნახევარს, ხოლო ნახევარს - ჰაერის თბური ტუმბო).

ცხრილი 47. სეზონური გენერაციის ეფექტურობის ეროვნული მნიშვნელობები ცენტრალური გათბობისთვის (η_{H,gen net}: წმინდა ეფექტურობა)

ენერგომატარებელი	გენერატორი	η _{H,gen net} , %		
		2008 წლამდე	2016 წლამდე	2016 წლის შემდეგ
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	სტანდარტული ჩართვა/გამორთვის ქვაბი	82	83	85
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	დაბალ ტემპერატურაზე მომუშავე ქვაბი	88	90	91
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	კონდენსაციური ქვაბი	90	94	97

ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	კონდენსაციური ქვაბი, გაუმჯობესებული			101
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	კონდენსაციური ქვაბი	86	88	90
მსუბუქი თხევადი საწვავი	სტანდარტული ჩართვა/გამორთვის ქვაბი	78	82	84
მსუბუქი თხევადი საწვავი	სტანდარტული მრავალეტაპიანი ქვაბი	82	86	89
მსუბუქი თხევადი საწვავი	მოდულირებული ქვაბი	86	89	91
მსუბუქი თხევადი საწვავი	დაბალ ტემპერატურაზე მომუშავე ქვაბი	86	89	92
მსუბუქი თხევადი საწვავი	კონდენსაციური ქვაბი	88	93	97
მძიმე თხევადი საწვავი	წყლის ქვაბი	83	84	85
მძიმე თხევადი საწვავი	ორთქლის ქვაბი	80	83	84
ნახშირი	მყარი საწვავის ქვაბი - მექანიკური	62	65	70
ნახშირი	მყარი საწვავის ქვაბი - ავტომატური	66	70	76
ხის პელეტები	ბიომასის ქვაბი - ავტომატური	75	81	83
ხის ნაფოტი (ჩიფსები)	ბიომასის ქვაბი - ავტომატური კვება	75	80	82
სხვა ბიომასა	ბიომასის ქვაბი	66	73	76
შეშა	ბიომასის ქვაბი - მექანიკური	66	73	76
ელექტროენერგია	ელექტროგამათბობლები (ჯოჯოხის ეფექტი)	96	97	99
უბნის/რაიონის ცენტრალიზებული გათბობა	რაიონული სისტემის მეშვეობით მიწოდებული სითბო	99	99	99

შენიშვნა: 2015 წლის 26 სექტემბრის შემდეგ გამოშვებული გენერატორები, რომლებიც აღნიშნულია "CE" ნიშნით და/ან გენერატორები, რომლებიც შეესაბამება „კომისიის რეგულაციებს (ევროკავშირი) No 813/2013 ან No 814/2013“ ეკოდიზაინის მოთხოვნებთან დაკავშირებით ან მარკირებული, როგორც "B" კლასზე უკეთესი, კომისიის მიერ დელეგირებული რეგულაციების (ევროკავშირი) No 811/2013 ან No 811/2013 შესაბამისად ენერგეტიკულ მარკირებასთან დაკავშირებით.

განმარტებები (ცხრილში მითითებული ქვაბებისთვის):

- ა) სტანდარტული ქვაბი: არაკონდენსირებული ან დაბალი ტემპერატურის არმქონე ქვაბი, რომლისთვისაც წყლის საშუალო ტემპერატურა შეიძლება იყოს შეზღუდული და არ გააჩნდეს უშუალოდ შიგა ცხელი წყლის მიწოდების შესაძლებლობა (ანუ, არაკომბინირებული ქვაბი). მიუხედავად ამისა, მას შეუძლია არაპირდაპირი ცხელწყალმომარაგება ცალკეული ცხელი წყლის რეზერვუარის მეშვეობით;
- ბ) დაბალ ტემპერატურაზე მომუშავე ქვაბი : არაკონდენსირებული ქვაბი, რომელსაც 35-დან 40 °C -მდე წყლის ტემპერატურაზე შეუძლია უწყვეტად მუშაობა, კონდენსაციის წარმოქმნა შესაძლებელია მოხდეს გარკვეულ ვითარებებში;
- გ) კონდენსირებული ქვაბი ქვაბი, რომელშიც მუშაობის ნორმალურ პირობებში და წყლის გარკვეულ ტემპერატურაზე, საწვავი პროდუქტებიდან წარმოქმნილი წყლის ორთქლი ნაწილობრივ კონდენსირდება, რათა ამ წყლის ორთქლის ლატენტური სითბო გამოყენებული იყოს გათბობისთვის;
- დ) არა-კონდენსირებული: ქვაბები, რომლებიც არ არის განკუთვნილი კონდენსატის თხევადი ფორმით მოსაცილებლად;
- ე) ჩასართავი/გამოართავი ქვაბი : ქვაბი, რომელსაც არ შეუძლია წვის სიჩქარის შეცვლა წვის კამერის მუშაობისას. ამ კატეგორიაში შედის ქვაბები ალტერნატიული წვის რეჟიმებით, რომლებიც მხოლოდ ერთხელ, მონტაჟის დროს, რეგულირდება, მოიხსენიება, როგორც ცვლადი დიაპაზონის (range rating);
- ვ) მრავალეტაპიანი ქვაბი: ქვაბი, რომელსაც შეუძლია წვის სიჩქარის შეცვლა წვის კამერის მუშაობისას;
- ზ) მოდულირებული ქვაბი: ქვაბი, რომელსაც შეუძლია უწყვეტად (განსაზღვრული მინიმუმიდან განსაზღვრულ მაქსიმუმამდე) ცვალოს წვის სიჩქარე წვის კამერის მუშაობისას;
- თ) ბიომასის ქვაბი: მოწყობილობა, რომელიც მუშაობს ბიომასაზე, და სითბოს გადასცემს თბომატარებელს (მაგ. წყალი, აირი);
 - ი) კომბინირებული ქვაბი: ქვაბი, რომელიც განკუთვნილია როგორც ცენტრალური გათბობისთვის, ასევე ცხელწყალმომარაგებისთვის.

შენიშვნა: გამარტივებული მიდგომის ფარგლებში, სითბოს გენერაციის სისტემების ენერგეტიკული მახასიათებელი, როგორცაა ადგილობრივი ჰაერსათბობები, სხივური გამათბობლები და ლუმენები, ეფუძნება სეზონური გენერაციის ეფექტურობას (წმინდა ეფექტურობა), როგორც მოცემულია ქვემოთ. ეფექტურობა მოიცავს თბოდანაკარგებს ბუნებრივი ვენტილაციიდან ან სპეციფიური ვენტილაციის სისტემიდან, რომელიც აუცილებელია გამოწარმოებული აირების გასაყვანად.

ცხრილი 48. სივრცის ადგილობრივი გამათბობლების სეზონური გენერაციის ეფექტურობის ეროვნული მნიშვნელობები (ηH,gen net: წმინდა ეფექტურობა)

ენერგომატარებელი	გენერატორი	ηH,gen net, %		
		2008 წლამდე	2016 წლამდე	2016 წლის შემდეგ
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	დაკიდებული სხივური გამათბობელი	90	90	93
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	დაკიდებული მილისებრი გამათბობელი გამწოვის გარეშე	90	90	93
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	დაკიდებული მილისებრი გამათბობელი გამწოვით	87	90	92
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	ჰაერის გამათბობლები, კონვექტორი, არა-მოდულირებული	75	80	86
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	ჰაერის გამათბობელი, რომელიც მოდულირებას უკეთებს წარმოებულ სიმძლავრეს და არა წვის ჰაერს (აირის კონვექტორის ჩათვლით)	-	86	88
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	ჰაერის გამათბობელი, რომელიც მოდულირებას უკეთებს წარმოებულ სიმძლავრეს და წვის ჰაერს (აირის კონვექტორის ჩათვლით)	88	90	92
ბუნებრივი აირი ან თხევადი აირი	მოდულირებული და კონდენსირებული ჰაერის გამათბობელი (აირის კონვექტორის ჩათვლით)		94	95
მყარი საწვავი და შეშა	მყარ საწვავზე მომუშავე ღუმელი - ოთახის გამათბობლები	45	48	50
მყარი საწვავი და შეშა	მყარ საწვავზე მომუშავე ჩაშენებული მოწყობილობები, მათ შორის ღია ბუხრები	28	30	33

ხის პალეტები	ხის პალეტებზე მომუშავე საცხოვრებელი შენობების გასათბობი მოწყობილობები EN 14785-ის შესაბამისად	70	72	75
მყარი საწვავი	მყარ საწვავზე მომუშავე ნელი თბოგამოყოფისთვის განკუთვნილი მოწყობილობები EN 15250-ის შესაბამისად	65	65	68

ცხრილის მოქმედების სფერო:

ა) უბნის ცენტრალური გათბობის სისტემებისთვის ეროვნული არჩევანი არის “ სტტ ენ 15316-4-5:2017 შენობების ენერგეტიკული მახასიათებლის“ გამარტივებული მიდგომა - სისტემის ენერგეტიკული მოთხოვნების და სისტემის ეფექტურობის გამოთვლის მეთოდი - ნაწილი 4-5: უბნის ცენტრალიზებული გათბობა და გაგრილება, მოდული M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5, M11-8-5”. რაიონული ენერგოსისტემა ერთი ან რამოდენიმე მწარმოებლობით განიხილება, როგორც „შავი ყუთი“ (სტტ ენ 15316-4-5-ის პუნქტი 6.1 და 7). ენერგეტიკული მახასიათებელი დამოკიდებულია სისტემაზე და განისაზღვრება როგორც შეწონილი ენერგიის თანაფარდობა სისტემასთან და *E_{del}* (მიწოდებული ენერგია სისტემიდან შენობაში). საბოლოო შედეგი არის თავდაპირველი ენერგიის დონეზე გადაყვანილი კოეფიციენტებთან ერთად, რომელიც შეფასებულია არსებული ენერგომატარებლებისთვის და ენერგიის განახლებადი წყაროებისთვის, ან დაკარგული სითბოსთვის, ასეთის არსებობის შემთხვევაში.

ბოლოს, *E_{gen,in}* (კონკრეტული ელექტრომატარებლისთვის საწვავის წლიური მიწოდებული ენერგია) - კვტ/სთ მთლიანი თბოუნარიანობა გამოითვლება:

$$E_{gen,in} = Q_{gen,out} / \eta_{H,gen, gross} = Q_{gen,out} \cdot f_{Hs}/H_i / \eta_{H,gen, net} \tag{0.8}$$

შედეგად *E_{gen,in}* არის მოხმარებული ენერგია - და არა შეწონილი მიწოდებული ენერგია წელიწადში და:

$$E_{gen,in} = E_{H,cr,i} \tag{0.9}$$

სადაც:

E_{H,cr,i} მოხმარებული ენერგია ყოველ ენერგომატარებელზე, რომელიც უნდა აღირიცხოს და შემდეგ უნდა იყოს გადაყვანილი პირველად ენერგიაში, კვტ/სთ/წელიწადში

ცენტრალურ გათბობასთან მიერთებული შენობებისთვის ეს არის ცენტრალური გათბობის სისტემიდან მიწოდებული ენერგია - *E_{del}*. აღნიშნული ენერგია შემდგომში გარდაიქმნება პირველად ენერგიად.

ბ) ყოველთვიური მნიშვნელობების საჭიროების შემთხვევაში, სივრცის გასათბობად ყოველწლიური მოხმარებული თბური ენერგია შეიძლება გადანაწილდეს ყოველ თვეზე, რომელიც დაფუძნებული იქნება გენერატორ(ებ)იდან ყოველთვიური თბური სიმძლავრის საერთო წლიურ თბურ სიმძლავრესთან თანაფარდობაზე.

გ) თუ იგივე ქვაბები გამოიყენება ცხელწყალმომარაგებისთვის, დამატებით, გათბობის სეზონის გარდა - საწვავიდან მიწოდებული სითბოს გამოთვლა ხდება იგივე განტოლების გამოყენებით, მაგრამ წმინდა ეფექტურობა მცირდება 6%-ით. პირდაპირი ცხელწყალმომარაგებისთვის, ან გაზზე მომუშავე ცხელწყალმომარაგებისთვის გამოიყენება პუნქტი 6.11 და 6.12, 15316-4-1-ის ფორმულა 69-დან 82-მდე.

დ) წყლის მომენტალური ელექტრო გამაცხელებლების თბური დანაკარგები მიიჩნევა უმნიშვნელოდ.

3. წარმოების (გენერაციის) ეფექტურობა და თბოდანაკარგები - დეტალური მიდგომა

ა) ცხრილში მოცემული მნიშვნელობები კონსერვატიულია (ზომიერი/საშუალოზე დაბალი). თუ მითითებულია, რომ წარმოების რეალური ან სავარაუდო ეფექტურობა ცხრილში მოცემულ მნიშვნელობებზე უფრო მაღალია, მაშინ, ქვემოთ მოცემული სტანდარტებისა და პროცედურების შესაბამისად, წარმოდგენილი უნდა იყოს მაღალი მნიშვნელობების დამამტკიცებელი გამოთვლები და/ან დოკუმენტები:

ქვაბების შემთხვევაში გამოთვლები ეფუძნება სტტ ენ 15316-4-1:2017:

ენერგომოხმარება დამოკიდებულია: სითბოს გენერატორ(ებ)ის ტიპზე; სითბოს გენერატორ(ებ)ის ადგილმდებარეობაზე; მუშაობის პირობებზე (ტემპერატურა, მართვა და ა.შ.).

სრული დატვირთვის, ნაწილობრივი დატვირთვის და მოლოდინის რეჟიმის დანაკარგების ეფექტურობის გამოთვლა არ არის დამოკიდებული დროის ინტერვალზე. წარმოების ეფექტურობის გამოსათვლელად გათვალისწინებულია სამი ვარიანტი:

ა.ბ) თუ არ არის ხელმისაწვდომი შემოწმების და გაზომვების მონაცემები - სტანდარტული მნიშვნელობებით პუნქტის 5.5, ფორმულების 1-დან 5-მდე და კოეფიციენტების *a*, *a*, *a*, *a*, *a*, *a*, ცხრილში B1, B2 და B3 და დამხმარე ენერჯის ფორმულა 6 და კოეფიციენტების *a* და *a* ცხრილში B.6 შესაბამისად.

ა.გ) თუ შემოწმების მონაცემები პროდუქტის სტანდარტებიდან ხელმისაწვდომია - პუნქტის 5.6 და სტანდარტების შესაბამისად:

პროდუქტის სტანდარტის დასახელება და წელი	
სტტ ენ 15502-1:2012+A1:2015 გაზზე მომუშავე გათბობის ქვაბები - ნაწილი 1: ზოგადი მოთხოვნები და შემოწმებები	
სტტ ენ 15502-2-1:2012+A1:2016 გაზზე მომუშავე ცენტრალური გათბობის ქვაბები - ნაწილი 2-1: არაუმეტეს 1 000 კვტ ნომინალური სიმძლავრის მქონე C ტიპის მოწყობილობების და B2, B3 და B5 ტიპის მოწყობილობების სპეციფიკური სტანდარტები	
სტტ ენ 15502-2-2:2014 გაზზე მომუშავე ცენტრალური გათბობის ქვაბები - ნაწილი 2-2: B1 ტიპის მოწყობილობების სპეციფიკური სტანდარტები	

სტტ ენ 303-1:2017 გათბობის ქვაბები - ნაწილი 1: გათბობის ქვაბები იძულებითი წვევის მქონე სანთურებით - ტერმინოლოგია, ზოგადი მოთხოვნები, შემოწმება და მარკირება
სტტ ენ 303-2:2017 გათბობის ქვაბები - ნაწილი 2: გათბობის ქვაბები იძულებითი წვევის მქონე სანთურებით - სპეციფიური მოთხოვნები თხევად საწვავზე მომუშავე ქვაბებისთვის
სტტ ენ 303-3:1998/A2:2004/AC:2006 გათბობის ქვაბები - ნაწილი 3: გაზზე მომუშავე ცენტრალური გათბობის ქვაბები - კომპლექტი, რომელიც შედგება ქვაბის კორპუსისგან და იძულებითი წვის მქონე სანთურისგან
სტტ ენ 303-4:1999 გათბობის ქვაბები - ნაწილი 4: გათბობის ქვაბები იძულებითი წვევის მქონე სანთურებით - 70 kW სიმძლავრის იძულებითი წვის მქონე ზეთის სანთურების და მაქსიმუმ 3 ერთეული საექსპლუატაციო წნევის მქონე ქვაბების სპეციფიური მოთხოვნები - ტერმინოლოგია, სპეციფიური მოთხოვნები, შემოწმება და მარკირება
სტტ ენ 303-5:2012 გათბობის ქვაბები - ნაწილი 5: მყარ საწვავზე მომუშავე გათბობის ქვაბები, მექანიკური და ავტომატური მიწოდების, სითბოს ნომინალური მიწოდება - 500 kW-მდე - ტერმინოლოგია, სპეციალური მოთხოვნები, შემოწმება და მარკირება
სტტ ენ 303-6:2000 გათბობის ქვაბები - ნაწილი 6: გათბობის ქვაბები იძულებითი წვევის მქონე სანთურებით - ცხელწყალმომარაგების კომბინირებული ქვაბების სპეციალური მოთხოვნები, სადაც სითბოს ნომინალური მიწოდება არ აღემატება 70 kW-ს
სტტ ენ 303-7:2006 გათბობის ქვაბები - ნაწილი 7: გაზზე მომუშავე ცენტრალური გათბობის ქვაბები, რომლებიც აღჭურვილია არაუმეტეს 1 000 kW სითბოს ნომინალური სიმძლავრის იძულებითი წვევის მქონე სანთურებით
სტტ ენ 304:2017 გათბობის ქვაბები - ზეთზე მომუშავე გათბობის ქვაბების სატესტო ნორმები
სტტ ენ 15035:2006 გათბობის ქვაბები - 70 კვ-მდე ზეთზე მომუშავე ჰერმეტიული მოწყობილობების სპეციალური მოთხოვნები
სტტ ენ 13203-1:2015 ცხელი წყლის წარმოებისთვის განკუთვნილი გაზზე მომუშავე საყოფაცხოვრებო მოწყობილობები - ნაწილი 1: ცხელი წყლის მიწოდების ეფექტურობის შეფასება
სტტ ენ 13203-2:2018 ცხელი წყლის მიწოდებელი გაზზე მომუშავე საყოფაცხოვრებო მოწყობილობები - ნაწილი 2: ენერჯის მოხმარების შეფასება
სტტ ენ 89:2015 ცხელი წყლის წარმოებისთვის განკუთვნილი გაზზე მომუშავე წყლის გამაცხელებელი ავზები
სტტ ენ 26:2015 ცხელი წყლის წარმოებისთვის განკუთვნილი გაზზე მომუშავე წყლის სწრაფი გამაცხელებლები

2. ა) თუ გაზომილი მნიშვნელობები ხელმისაწვდომია (არსებული შენობები), მაშინ გამოთვლა ხდება მე-5 მუხლის მე-7 პუნქტისა და 7-დან 30-მდე ფორმულების შესაბამისად. გაზომილი მნიშვნელობები შეიძლება იყოს შემოწმების შედეგი, რომელიც შესრულდება "სტტ ენ 15378-

1:2017 შენობების ენერგეტიკული მახასიათებლები - შენობების გათბობის სისტემები და ცხელწყალმომარაგება - ნაწილი 1: ქვაბების, გათბობის სისტემების და ცხელწყალმომარაგების შემოწმება, მოდული M3-11, M8-11“ შესაბამისად და/ან სტტ ენ 15378-1:2017 შენობების ენერგეტიკული მახასიათებლები - შენობების გათბობის სისტემები და ცხელწყალმომარაგება - ნაწილი 3: გაზომილი ენერგეტიკული მახასიათებელი, მოდული M3-10, M8-10” შესაბამისად.

ბ) ძირითადი ენერგეტიკული ბალანსის, თბოდანაკარგების, მიწოდებული თბოენერჯის და გენერაციის ეფექტურობის გამოთვლა ხდება მე-6 მუხლის „1“-დან მე-6 მუხლის 10-ე პუნქტებისა და, 31-დან 68-მდე ფორმულის შესაბამისად. ელექტროენერჯიაზე და გაზზე მომუშავე პირდაპირი გათბობის ცხელწყალმომარაგების სისტემებისთვის გამოიყენება მე-6 მუხლის მე-11 პუნქტი და 24 საათის განმავლობაში შემოწმებული ცხელწყალმომარაგების მოწყობილობებისთვის - მე- 6. მუხლის 12-ე პუნქტი, ყველა სტანდარტულ მნიშვნელობებთან ერთად, რომელიც მოცემულია B, სტტ ენ EN 15316-4-1 დანართში. .

გ) იმ შემთხვევაში, თუ გენერაცია და აკუმულირების ქვესისტემები მოიცავს ერთზე მეტი ტიპის გენერატორს, მაშინ გამოთვლა უნდა მოხდეს თითოეული ფრაქციისთვის $Q_{gen,out}(Q_{dis,in})$, შესაბამისი ეფექტურობის გათვალისწინებით.

დ) გათბობის, ცხელწყალმომარაგების, ან კომბინირებული წყლის ქვესისტემების თბოდანაკარგების და ენერგეტიკული მახასიათებლის უფრო დეტალური გამოთვლისთვის გამოყენებული უნდა იყოს სტტ ენ 15316-5:2017 შენობების ენერგეტიკული მახასიათებელი - სისტემის ენერგეტიკული მოთხოვნების და სისტემის ეფექტურობის გაანგარიშების მეთოდი, ნაწილი 5: სივრცის გათბობა და ცხელწყალმომარაგების სისტემები (არა გაგრილების), მოდული M3-7, M8-7. აღწერილი მეთოდებიდან ეროვნული არჩევანი არის მეთოდი B, ერთი მოცულობის მქონე მოდელისთვის, რომელიც გამოიყენება ყველა ტიპის საცავებისთვის.

ე) ადგილობრივი ჰაერგათბობლების, სხივური გამათბობლების და ღუმელების სითბოს გენერაციის სისტემების თბოდანაკარგების და ენერგეტიკული მახასიათებლისთვის გამოყენებული უნდა იყოს „სტტ ენ 15316-4-8:2017 შენობების ენერგეტიკული მახასიათებელი - სისტემის ენერგეტიკული მოთხოვნების და სისტემის ეფექტურობის გაანგარიშების მეთოდი, ნაწილი 4-8: სივრცის გათბობის გენერაციის სისტემები, ჰაერის გათბობის და სხივური გათბობის სისტემები, მათ შორის ღუმელები (ადგილობრივი), მოდული M3-8-8.

4. გენერაციის დამხმარე ენერჯია – გამარტივებული მიდგომა

ა) გენერაციის მთლიანი დამხმარე ენერჯია უდრის ქვაბის ქვესისტემის დამხმარე ენერჯის ჯამს გათბობის და სხვა რეჟიმში მუშაობისას, მოლოდინის რეჟიმის ჩათვლით. დამხმარე მოწყობილობა ჩვეულებრივ მოიცავს: ინტეგრირებული, ან არაინტეგრირებული საჰაერო ვენტილატორის მქონე ღუმელს, ჩასაკეტ სარქველებს, საწვავის მიმწოდებელ ინტეგრირებულ ტუმბოებს/მოწყობილობებს, მართვის და ზედამხედველობის ხელსაწყოებს (ზედამხედველობის მოწყობილობა/დეტექტორი, ა.შ), მარეგულირებელ მოწყობილობებს, გამონაბოლქვი აირის გამწოვ ვენტილატორს, საცირკულაციო ტუმბოს მხოლოდ თბოგენერაციისთვის. თუ ტუმბო ემსახურება გამანაწილებელ ქვესისტემებს, მაშინ ის იქ არის გათვალისწინებული.

სივრცის გასათბობი ქვაბის მთლიანი დამხმარე ენერჯია გამოითვლება:

$$W_{H,gen} = P_{H,aux} \cdot P_x \cdot t_H$$

(0.10)

შენიშვნა: განტ. 57, სტტ ენ 15316-4-1

სადაც:

$W_{H,gen}$ სივრცის გასათბობი მთლიანი დამხმარე ენერჯია თითოეული გენერატორისთვის - კვტ;

$P_{aux;Px}$ დამხმარე ენერჯიის საშუალო სიმძლავრე თითოეული ქვაბისთვის - კვტ;

η გათბობის ეკვივალენტური დრო ნომინალური სიმძლავრით, საათებში;

$$\eta = Q_{H,gen;out}/P_n \tag{0.11}$$

შენიშვნა: განტ. 59, სტტ ენ 15316-4-1

გამარტივებისთვის $P_{aux;Px}$, ნომინალური სიმძლავრის დამხმარე მოწყობილობის მიერ ენერჯიის მოხმარების სტანდარტულ მნიშვნელობებთან ერთად გამოითვლება:

$$P_{aux;Px} = 0,001 \cdot [c_7 + c_8 \cdot (P_n)^n] \tag{0.12}$$

შენიშვნა: განტ. (6), სტტ ენ 15316-4-1

სადაც:

P_n ~ ნომინალური სიმძლავრე (ნომინალური სიმძლავრე სრული დატვირთვისას)- კვტ;

c_7, c_8, n არის ცხრილში მოცემული პარამეტრები;

ცხრილი 49. დამხმარე მოწყობილობის ენერგომოხმარების გამოთვლის პარამეტრები, სპეციალური ფორმა ცხრილი 6, სტტ ენ 15316-4-1

ქვაბის ტიპი	c_7	c_8	n
სტანდარტული ქვაბი - მრავალსაწვავიანი ქვაბი (გარდა მყარი საწვავისა)	0	45	0,48
სტანდარტული ქვაბი - გათბობის ქვაბი იძულებითი წვევის მქონე სანთურით (ზეთი/გაზი)	0	45	0,48
გათბობის ქვაბი იძულებითი წვევის მქონე სანთურით * (წიაღისეულის და ბიომასის საწვავი)	0	45	0,48
სტანდარტული ქვაბი - ატმოსფერული გაზის ქვაბი	40	0,148	1
დაბალ ტემპერატურაზე მომუშავე ქვაბი - ატმოსფერული გაზის ქვაბი	40	0,148	1
დაბალ ტემპერატურაზე მომუშავე ქვაბი - გათბობის ქვაბი იძულებითი წვის მქონე სანთურით (ნავთობი/გაზი)	0	45	0,48
კონდენსირებული ქვაბი (ნავთობი/გაზი)	0	45	0,48
ატმოსფერულ გაზზე მომუშავე ქვაბი $P_n > 250 \text{ kW}$	80	0,7	1

ატმოსფერულ გაზზე მომუშავე ქვაბი და მყარ საწვავზე მომუშავე ქვაბი (წიაღისეულის და ბიომასის საწვავი) $P_n \leq 250$ kW	40	0,35	1
ავტომატური მიწოდების პელეტებზე (გრანულებზე) მომუშავე ცენტრალური ქვაბი*, ბუფერული ავზის სისტემა	40	2	1
ავტომატური მიწოდების ნაფოტზე მომუშავე ცენტრალური ქვაბი*, ბუფერული ავზის სისტემა	60	2,6	1
სტანდარტული ქვაბი - მყარ საწვავზე მომუშავე ქვაბი (წიაღისეულის და ბიომასის საწვავი)	15 ^b	0	0

*იძულებითი წვევის მქონე ვენტილატორის შემთხვევაში $P_{aux}; P_n$ მნიშვნელობა გაიზრდება 40%-ით.

სეზონურ ეფექტურობაში შედის საერთო აღდგენილი დამხმარე ენერჯია.

არსებულ შენობებში გენერატორების/ქვაბების ნომინალური მიწოდებული ენერჯია (სრული დატვირთვისას) P_n არის ფაქტობრივი გამავალი ენერჯია.

ახალ აშენებულ შენობებში ან როდესაც არსებული ქვაბები სტანდარტულ ზომაზე დაბალია დასამონტაჟებელი გენერატორების/ქვაბების ნომინალური მიწოდებული ენერჯია (სრული დატვირთვისას) P_n გამოითვლება შემდეგნაირად:

პირველად უნდა განისაზღვროს ქვაბის ნომინალური მიწოდებული (გამავალი) ენერჯია და მოთხოვნილი მაქსიმალური მიწოდებული ენერჯია სრული დატვირთვისთვის (მომხმარებლები). გამომდინარე იქედან, თუ რა მოთხოვნების შესრულება უნდა მოხდეს ერთდროულად, ბოილერის ნომინალური სიმძლავრე P_n უნდა განისაზღვროს, ან $P_{preference}$ ყველაზე დიდი ინდივიდუალური გამავალი ენერჯიით, ან ერთდროულ მოთხოვნებთან $P_{n,coincidental}$ ერთად. სივრცის გათბობის გენერაციის P_n მნიშვნელობა მიიღება შემდეგნაირად:

$$P_n = f_{add} \cdot \max(\sum P_{n,coincidental}, P_{preference}) \tag{0.13}$$

შენიშვნა: განტ. 28, სტტ ენ 15316-4-1

სადაც:

f_{add} დამატებითი ფაქტორი, როგორც მოცემულია ქვემოთ;

დამატებითი ფაქტორის f_{add} სტანდარტული მნიშვნელობები ცხრილის B.15, სტტ ენ 15316-4-1 შესაბამისად არის:

ახალი სისტემებისთვის $f_{add} = 1,1$

არსებული სისტემებისთვის $f_{add} = 1,5$

შეფასებული მიწოდებული (გამავალი) ენერჯია P_n გათბობის სისტემებისთვის გამოითვლება შემდეგი ფორმულის მიხედვით:

$$P_n = \Phi_{h,max} \tag{0.14}$$

შენიშვნა: განტ. 29, სტტ ენ 15316-4-1

სადაც:

$\Phi_{h:\max}$ მაქსიმალური თბური დატვირთვა (ან საპროექტო თბური დატვირთვა Φ_{HL} - სტტ ენ 12831-1), კვტ;

თუ არსებულ სივრცის გასათბობ სისტემებში ფაქტობრივი P_n არის $< 1,3$. $\Phi_{h:\max}$, მაშინ ქვაბის ზომა ითვლება არასტანდარტულად და P_n სავარაუდოდ იქნება $= 1,5$. $\Phi_{h:\max}$

წყლის სწრაფი ელექტროგამაცხელებლების შემთხვევაში, აუცილებელია უმნიშვნელო დამხმარე ენერგია და გამარტივების მიზნით, დამხმარე ენერგომოთხოვნა ცხელწყალმომარაგებისთვის, $Q_{W:\text{gen:aux}}$ შეიძლება განისაზღვროს ნულით (დაყენდეს ნულზე).

რაც შეეხება დანარჩენ გენერატორებს, სივრცის გათბობის და ცხელწყალმომარაგების საერთო დამხმარე ენერგია გამოითვლება:

$$W_{H:\text{gen}} = Q_{\text{gen:out}} \cdot 0.003 \quad (0.15)$$

$W_{H:\text{gen}}$ სივრცის გათბობის საერთო ყოველწლიური დამხმარე ენერგია თითოეული გენერატორისთვის - კვტ/სთ;

$Q_{\text{gen:out}}$ გენერატორის ყოველწლიური მიწოდებული (გაცემული) სითბო - კვტ/სთ;

მუხლი 21. სითბოს გენერირების ქვესისტემები - თბური ტუმბოები

1. მოქმედების სფერო

სტტ ენ 15316-4-2 მოიცავს თბურ ტუმბოებს: სივრცის გასათბობ, ცხელწყალმომარაგებისა და კომბინირებულ სისტემებს (სივრცის გათბობა და ცხელწყალმომარაგება ერთ სისტემაში) მონაცვლებითი ან სინქრონული ფუნქციონირებით, ხოლო თბური ტუმბოს გენერირების სისტემები მოქმედებენ შემდეგი ციკლებით: ელექტროენერგიით გამოყოფილი ორთქლის კომპრესიის ციკლი; შიგა წვის ძრავით გამოყოფილი ორთქლის კომპრესიის ციკლი და თერმულად გამოყოფილი ორთქლის შთანთქმის ციკლი.

2. თბური ტუმბოს ენერგეტიკული ბალანსი და მოხმარებული (მიწოდებული) ენერგია

ნებისმიერი თბური ტუმბოს გენერატორის ენერგეტიკული ბალანსი გათბობის რეჟიმში მოცემულია ძირითადი ფორმულით:

$$E_{HW:\text{gen:in}} = Q_{HW:\text{gen:out}} + Q_{HW:\text{gen:ls:tot}} - Q_{HW:\text{gen:in}} - f_{\text{gen:aux:ls:rvd}} \cdot W_{HW:\text{gen:aux}} \quad (0.16)$$

შენიშვნა: შეცდომის გამო შეცვლილი განტ. (1), სტტ ენ 15316-4-2

სადაც:

$E_{HW:\text{gen:in}}$ მიწოდებული ენერგია ელექტროენერგიიდან, საწვავიდან ან მიწოდებული სითბო, გათბობისა (H) და ცხელწყალმომარაგების (W), ქვესისტემების, გათბობის საჭიროების დასაკმაყოფილებლად კვტ.სთ-ში;

$Q_{HW:\text{gen:out}}$ თბური ტუმბოდან გამოსული თბური ენერგია და უდრის $Q_{\text{dis:in}}$ - კვტ/სთ;

$Q_{HW:\text{gen:ls:tot}}$ გენერაციის ქვესისტემის საერთო თბოდანაკარგები - კვტ/სთ;

$Q_{HW;gen;in}$ გარემოს თბური ენერჯია, რომელიც გამოიყენება როგორც თბური ტუმბოს სითბოს წყარო;

$f_{gen;aux;ls;rvd}$ თბური ენერჯიის ალდგენილი ფრაქცია დამხმარე წყაროებიდან (თუ არ შედის ეფექტურობის კოეფიციენტში - COP)

$W_{HW;gen;aux}$ გენერაციის ქვესისტემების ფუნქციონირებისთვის მიწოდებული დამხმარე ენერჯია - კვტ/სთ;

ელექტროენერჯიაზე მომუშავე თბური ტუმბოების შემთხვევაში, $E_{HW;gen;in}$ არის მოხმარებული ელექტროენერჯია, რომელიც აუცილებელია თბური ტუმბოს სისტემისთვის, რათა დაიფაროს გამანაწილებელი ქვესისტემების სითბოს მოთხოვნები და დამონტაჟებული სარეზერვო გამათბობლებისთვის (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) მიწოდებული ენერჯია.

შიდა წვის ძრავის მქონე თბური ტუმბოების შემთხვევაში $E_{HW;gen;in}$ არის მიწოდებული საწვავის რაოდენობა (ბუნებრივი გაზი, დიზელი, ა.შ.).

თერმულად მომუშავე (შთანთქმის) თბური ტუმბოების შემთხვევაში $E_{HW;gen;in}$ არის სანთურებისთვის მიწოდებული საწვავის რაოდენობა, ან მიწოდებული სითბო (პროცესში გამომუშავებული სითბო, ნარჩენი სითბო ან მზის თერმული ენერჯია).

3. . SCOP-ის (სეზონური ეფექტურობის კოეფიციენტის) ეროვნული მნიშვნელობები და ყოველთვიური -COP_m (ეფექტურობის კოეფიციენტის)- გამარტივებული მიდგომა

ა) სამშენებლო ნორმების ან სერტიფიცირების შესაბამისობის დოკუმენტაციის უზრუნველყოფის მიზნით, მოცემულია შემდეგი გამარტივებული მიდგომა.

ნაბიჯი 1: თუ თბური ტუმბოს SCOP ხელმისაწვდომია კომისიის დელეგირებული რეგულაციების (EU) No 626/2011; No 206/2012; No 811/2013, No 813/2013 ან 2281/2016 საჭიროებისთვის და/ან „სტტ ენ 14825:2016 ჰაერის კონდიციონერების, სითბის გამაგრილებელი პაკეტების და თბური ტუმბოების, ელექტროენერჯიაზე მომუშავე კომპრესორებით, სივრცის გასათბობად და გასაგრილებლად - შემოწმება და შეფასება ნახევრად დატვირთვის პირობებში და სეზონური მახასიათებლების გამოთვლა“ შესაბამისად, მნიშვნელობები უშუალოდ მიიღება შემდეგნაირად:

საქართველოს კლიმატური ზონისთვის 1, SCOP მიიღება, როგორც მითითებულია სტტ ენ 14825-ში, კლიმატი „უფრო თბილი“.

საქართველოს კლიმატური ზონისთვის 2, SCOP მიიღება, როგორც მითითებულია სტტ ენ 14825-ში, კლიმატი „საშუალო“.

საქართველოს კლიმატური ზონისთვის 3, SCOP მიიღება, როგორც მითითებულია სტტ ენ 14825-ში, კლიმატი „უფრო ცივი“.

მთელი გათბობის სეზონისთვის თბური ტუმბოს მთლიანი ენერჯიის მიწოდება შეიძლება გამოითვალოს შემდეგნაირად:

$$E_{gen;in} = Q_{gen;out} / SCOP \quad (0.17)$$

ნაბიჯი 2: თუ ასეთი მონაცემები არ არის ხელმისაწვდომი, მაშინ მიდგომა დაფუძნებული იქნება ყოველთვიურ მეთოდზე B, სტტ ენ 15316-4-2:2017-ის მე-7 პუნქტიდან.

რადგან თბური ტუმბოდან გამოყოფილი თბოენერჯის შესახებ ინფორმაცია ხელმისაწვდომია მხოლოდ ყოველთვიურად, მიწოდებული ენერჯის რაოდენობა $E_{gen,in}$ შეიძლება შეფასდეს ეკვივალენტური ყოველთვიური ეფექტურობის კოეფიციენტის COP_m სტანდარტული მნიშვნელობების შეყვანის გზით (მნიშვნელობა ახლოს არის SCOP-თან, მაგრამ მოცემული თვისთვის).

COP_m ითვალისწინებს: მიწოდებული ელექტროენერჯის, საწვავის და სითბოს რაოდენობას სითბური ენერჯის უზრუნველსაყოფად, ტუმბოებიდან და ვენტილატორებიდან მიწოდებულ პროპორციულ ენერჯიას მოწყობილობის შიგნით თბოგადაცემის უზრუნველსაყოფად, გალღობისთვის საჭირო ენერჯიას, კომპრესორიდან ზეთის მიწოდების დამატებით გათბობას, აღუდგენელ თბურ დანაკარგებს, დანაკარგებს ლოდინის რეჟიმში ყოფნის დროს, მუშაობის დროს მართვის და უსაფრთხოების მოწყობილობების დამხმარე ენერჯიას და იძულებითი/მექანიკური ვენტილაციის თბოდანაკარგებს ერთი ჰაერსატარის მქონე თბური ტუმბოებისთვის.

ვინაიდან თბური დანაკარგები და დამხმარე ენერჯია გათვალისწინებულია მწარმოებლურობის ყოველთვიურ COP_m კოეფიციენტში, ზემოთ მოცემული ფორმულა შეიძლება შეიცვალოს და მოცემულ თვეში თბური ტუმბოს მიერ მიწოდებული ენერჯის რაოდენობა შეიძლება წარმოდგენილი იყოს შემდეგი ფორმულით:

$$E_{gen,in,m} = Q_{gen,out,m} / COP_m \quad (0.18)$$

შენიშვნა: განტ. (24, 30 or 43), სტტ ენ 15316-4-2-ის საფუძველზე.

$E_{gen,in,m}$ გენერატორში მიწოდებული ენერჯია მოცემულ თვეში: ელექტროენერჯის, საწვავის ან სითბოს მიწოდება გათბობის და/ან ცხელწყალმომარაგების გამანაწილებელი სისტემის გათბობის მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად - კვტ/სთ;

$Q_{HW,gen,out}$ თბური ტუმბოდან გამოსული თერმული ენერჯია მოცემულ თვეში - კვტ/სთ;

COP_m ეკვივალენტური ყოველთვიური ეფექტურობის კოეფიციენტი

ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში COP_m გამოიყენება უშუალოდ ყოველთვიური გამოთვლებისათვის. ფაქტობრივი საშუალო ყოველთვიური ტემპერატურა (შემავალი ტემპერატურა) გამოიყენება ხაზოვანი ინტერპოლაციის შესასრულებლად.

COP_m დამოკიდებულია: თბური ტუმბოს ტიპზე და ასაკზე (გამოშვების წელი) და ყოველთვიურ საშუალო შემავალ ტემპერატურებს შორის ინტერპოლაციაზე. შემავალი ტემპერატურა არის ან გარე გარემოს ჰაერის ტემპერატურა $\theta_{e,a,m}$ (გასათვალისწინებელი კლიმატური ზონის კლიმატის შესახებ ფაილიდან) ან წყაროს საშუალო შემავალი ტემპერატურა (მაგ: წყალი, მიწა).

მაგალითად, 2008-2015 წლებში წარმოებული ელექტროენერჯიაზე მომუშავე კომპრესორის ჰაერის/წყლის თბური ტუმბო:

იანვრის თვისთვის ყოველთვიური საშუალო $\theta_{e,a,m}$ არის $-2^{\circ}C$ და საბოლოო COP_m მიიღება $COP_m = 2,6 - 7^{\circ}C$ -სა და $COP_m = 3,0 + 2^{\circ}C$ მნიშვნელობებს შორის ხაზოვანი ინტერპოლაციის გზით. იანვრის თვისთვის ამ თბური ტუმბოს საბოლოო შედეგი არის $COP_m = 2,82$, რომელიც დამრგვალებულია მეასედებამდე.

თუ ქვესისტემა მოიცავს ერთზე მეტ თბური ტუმბოს გენერაციის სისტემას, თითოეული ფრაქციისთვის გამოთვლები უნდა მოხდეს ცალ-ცალკე პრიორიტეტით და შესაბამისი COP_m -ით.

ყველა CE ნიშნის ტუმბო 2015 წლის შემდეგ ითვლება ინვერტორ-კონტროლირებად (მოდულაციურ) გამომავალი ტემპერატურის მქონე თბურ ტუმბოებად, თბური დატვირთვიდან გამომდინარე. თუ ეს ასე არ არის, გამოყენებული უნდა იქნას წინა პერიოდის მონაცემები.

ეროვნული მნიშვნელობები არის ზომიერი/საშუალოზე დაბალი.

ბ. ეროვნული სტანდარტული მნიშვნელობები - მწარმოებლურობის ყოველთვიური COP_m კოეფიციენტები

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემულია მწარმოებლურობის ყოველთვიური COP_m კოეფიციენტების სტანდარტული მნიშვნელობები ელექტროენერგიაზე მომუშავე თბური ტუმბოების ორთქლის კომპრესიის ციკლისთვის. თბური ტუმბოები დაპროექტებულია ისე, რომ თბოტევადობა შეესაბამება საჭირო საანგარიშო თბურ დატვირთვას. შემავალი ტემპერატურა არის საშუალო თვიური ტემპერატურა.

ცხრილი 50. 35°C, 45°C ან 55°C გამომავალი ტემპერატურის მქონე ჰაერის/წყლის თბური ტუმბოები

გამომავალი ტემპერატურა (წყალმომარაგება)	35°C				
	-7°C	2°C	7°C	15°C	20°C
შემავალი ტემპერატურა – წყარო: გარე ჰაერი ან გამოდევნილი ჰაერი					
ეფექტურობის კოეფიციენტი- COP_m 2015 წლის შემდეგ	2,8	3,6	3,7	4,7	5,7
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP_m 2008 წლის შემდეგ	2,5	3,0	3,6	4,2	4,8
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP_m 2008 წლამდე	2,1	2,4	2,9	3,1	3,9
გამომავალი ტემპერატურა (წყალმომარაგება)	45°C				
	-7°C	2°C	7°C	15°C	20°C
შემავალი ტემპერატურა – წყარო: გარე ჰაერი ან გამოდევნილი ჰაერი					
ეფექტურობის კოეფიციენტი- COP_m 2015 წლის შემდეგ	2,2	2,6	3,1	3,5	4,1
ეფექტურობის კოეფიციენტი- COP_m 2008 წლის შემდეგ	2,0	2,5	3,0	3,2	3,5

ეფექტურობის კოეფიციენტი -COP _m 2008 წლამდე	1,7	2,0	2,4	2,7	2,8
გამომავალი (წყალმომარაგება) ტემპერატურა	55°C				
შემავალი ტემპერატურა – წყარო: გარე ჰაერი ან გამოდევნილი ჰაერი	-7°C	2°C	7°C	15°C	20°C
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2015 წლის შემდეგ	1,7	2,0	2,5	3,2	3,4
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2008 წლის შემდეგ	1,6	1,9	2,4	3,0	3,2
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2008 წლამდე	1,3	1,6	2,0	2,4	2,5

შენიშვნა: გამოდევნილი ჰაერის ტემპერატურა გათვალისწინებულია, თუ ეს უკანასკნელი გამოიყენება წყაროს სახით.

ცხრილი 51. 35 °C, 45 °C or 55 °C გამომავალი ტემპერატურის მქონე ანტიფრიზის ნაზავის / წყლის თბური ტუმბოები

გამომავალი (წყალმომარაგება) ტემპერატურა	35 °C			45 °C			55 °C		
	-5 °C	0 °C	5 °C	-5 °C	0 °C	5 °C	-5 °C	0 °C	5 °C
შემავალი ტემპერატურა(წყარო: ანტიფრიზის ნაზავი)									
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2015 წლის შემდეგ	3,3	4,0	4,6	2,8	3,2	3,7	2,0	2,4	2,8
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2008 წლის შემდეგ	3,2	3,9	4,5	2,7	3,1	3,6	2,0	2,4	2,7
ეფექტურობის კოეფიციენტი -COP _m 2008 წლამდე	2,5	2,9	3,3	2,0	2,3	2,6	1,5	1,8	2,1

შენიშვნა: ეს ცხრილი მოიცავს დამიწების პირდაპირი წყაროს მქონე (პირდაპირი გაფართოების) თბურ ტუმბოებს.

ცხრილი 52. 35 °C, 45 °C or 55 °C გამომავალი ტემპერატურის მქონე წყლის / წყლის თბური ტუმბოები

გამომავალი (წყალმომარაგება) ტემპერატურა	35 °C		45 °C		55 °C	
	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C
შემაველი ტემპერატურა – წყარო: მიწა ან ზედაპირული წყალი						
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2015 წლის შემდეგ	5,3	5,9	4,4	4,7	3,3	3,5
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2008 წლის შემდეგ	5,2	5,8	4,4	4,7	3,2	3,5
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2008 წლამდე	3,9	4,3	3,1	3,4	2,3	2,4

შენიშვნა: დაბალი გამომავალი ტემპერატურების შემთხვევაში იხელმძღვანელოთ ზემოთ მოცემული ანტიფრიზის ნაზავის/წყლის ცხრილით.

ცხრილი 53. გარე ჰაერი - შიგა ჰაერის თბური ტუმბოები - ერთკორპუსიანი ერთეულები (ფანჯრის ან კედლის, არა მოდულირებული)

შემაველი ტემპერატურა – წყარო: გარე ჰაერი ან გამოდევნილი ჰაერი	-7°C	2°C	7°C	15°C
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2015 წლამდე	1,9	2,2	2,6	3,2
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2008 წლამდე	1,4	1,7	2,1	2,6

ცხრილი 54. გარე ჰაერი - შიგა ჰაერის თბური ტუმბოები — ერთიანი სპლიტური სისტემა (აგრეთვე ერთდროულად მობუშავე მულტი-სპლიტური) - ან ორ ჰაერსატარიანი

	მოდულირებული (ინვერტორული ტექნოლოგია)	არა მოდულირებული	
--	---------------------------------------	------------------	--

გამომავალი (გარე ჰაერი) ტემპერატურა	-7 °C	2 °C	7 °C	15 °C	-7 °C	2 °C	7 °C	15 °C
ეფექტურობის კოეფიციენტი -COP _m 2015 წლის შემდეგ	3,0	3,2	3,5	4,3	-	-	-	-
ეფექტურობის კოეფიციენტი-COP _m 2008 წლის შემდეგ	2,8	2,9	3,1	4,0	2,4	2,7	3,0	3,4
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2008 წლამდე	-	-	-	-	1,5	1,7	2,1	2,9

შენიშვნა: ერთი მილის მქონე მოწყობილობისთვის არა მოდულირების შესახებ მონაცემების შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ინდუსტრიული ვენტილაციისგან თერმული დანაკარგების გამოსათვლელად.

ცხრილი 55. გარე ჰაერი - შიგა ჰაერის თბური ტუმბოები - მულტი-სპლიტური სისტემები

გამომავალი (გარე ჰაერი) ტემპერატურა	მოდულირებული (ინვერტორული ტექნოლოგია)				არა მოდულირებული			
	-7 °C	2 °C	7 °C	15 °C	-7 °C	2 °C	7 °C	15 °C
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2015 წლის შემდეგ	3,0	3,2	3,5	4,3	-	-	-	-
ეფექტურობის კოეფიციენტი -COP _m 2008 წლის შემდეგ	2,5	2,9	3,2	4,0	2,3	2,4	2,8	3,4
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2008 წლამდე	2,2	2,6	2,9	3,6	1,9	2,2	2,6	3,3

ცხრილი 56. გარე ჰაერი - შიგა ჰაერის თბური ტუმბოები - VRF სისტემები (გამაგრილებელი აგენტის ცვლადი ნაკადი) ან მოდულირებული სითბოს ადდგენის მულტი-სპლიტური სისტემები

	მოდულირებული (ინვერტორული ტექნოლოგია)			
გამომავალი (გარე ჰაერი) ტემპერატურა	-7 °C	2 °C	7 °C	15 °C
ეფექტურობის კოეფიციენტი- COP _m 2015 წლის შემდეგ	3,0	3,3	3,5	4,3
ეფექტურობის კოეფიციენტი- COP _m 2008 წლის შემდეგ	2,6	2,9	3,0	3,8
ეფექტურობის კოეფიციენტი - COP _m 2008 წლამდე	2,5	2,9	3,1	3,4

შენიშვნა: მნიშვნელობები ძალაშია, თუ გაგრილება და გათბობა არ ხდება ერთდროულად.

ზემოთ მოცემული ცხრილები ეხება ტემპერატურული ლიმიტის მქონე თბურ ტუმბოებს (TOL):

ტემპერატურის ზღვარი(TOL)	სამუშაო ცოცხელი	ყოველთვიური ტემპერატურის წყარო	შემავალი დიაპაზონი -
≤ - 20 °C		- 7,0°C to - 2,0°C	
≤ - 15 °C		- 2,1°C to 0,0°C	
≤ - 10 °C		+0,1°C to +4,0°C	
≤ - 5 °C		+4,1°C to +7,0°C	

მწარმოებლის თანახმად, თბური ტუმბოს სამუშაო ტემპერატურის ზღვარი (TOL) არის გარე ჰაერის ყველაზე დაბალი ტემპერატურა, სადაც მოწყობილობას შეუძლია მიაწოდოს თბური სიმძლავრე.

თუ თბური ტუმბოს სამუშაო ტემპერატურის ზღვარი (TOL) არ იძლევა თბური ტუმბოს მუშაობის საშუალებას, მაშინ დამატებითი, ან მთლიანი თვისთვის საჭირო ენერგია ითვლება უზრუნველყოფილად სარეზერვო გამათბობლის მეშვეობით. COP_m არის 1 სარეზერვო ელექტროგამათბობლებისთვის ან ეკვივალენტურია წმინდა ეფექტურობას, ქვაბის გამოყენების შემთხვევაში .

დასასრულ, E_{gen,in} (ყოველწლიური მიწოდებული ენერჯის რაოდენობა კონკრეტული ენერგომატარებლისთვის) – კვტ/სთ მთლიანი თბოუნარიანობა გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$E_{gen,in} = \sum E_{gen,in,m} = Q_{gen,out,m} \cdot f_{Hs/Hi} / COP_m \tag{0.19}$$

მიღებული E_{gen,in} არის ყოველწლიური მოხმარებული ენერგია -არა შეწონილი მიწოდებული ენერგია, ხოლო კონკრეტული ენერგომატარებლისთვის არის:

$$E_{H,cr,i} = E_{gen,in} \tag{0.20}$$

სადაც:

f_{H_i/H_i} გამოყენებული ენერგომატარებლის მთლიანი თბოუნარის H_i თანაფარდობა წმინდა თბოუნართან H_i , რომელიც გამოიყენება თბური ტუმბოს ასამუშავებლად, $f_{H_i/H_i} = I_{ელექტროენერჯისთვის}$

$E_{H_i,c,r,i}$ მოხმარებული ენერგია ყოველ ენერგომატარებელზე "i", რომელიც უნდა აღირიცხოს და უნდა იყოს გადაყვანილი პირველად ენერგიაში, - კვტ/სთ/წელიწადში

შიგა წვის ძრავის ორთქლის კომპრესორის და თერმული ორთქლის შთანთქმის ციკლის მქონე თბური ტუმბოებისთვის, ან თუ რეალური, ან სავარაუდო COP ან SCOP მნიშვნელობები უფრო მაღალია, ვიდრე ზემოთ მოცემულ ცხრილებში, მაშინ, ქვემოთ მოცემული სტანდარტებისა და პროცედურების შესაბამისად, როგორც აღწერილია დეტალური მიდგომის ნაწილში, წარმოდგენილი უნდა იყოს მაღალი მნიშვნელობების დამამტკიცებელი გამოთვლები და/ან დოკუმენტები:

იმ შემთხვევაში, თუ გენერაცია მოიცავს ერთზე მეტ თბურ ტუმბოს ან თბურ გენერატორს, გამოთვლა უნდა მოხდეს თითოეული $Q_{gen,out}$ ($Q_{dis,in}$) ფრაქციისთვის, შესაბამისი ეფექტურობის გათვალისწინებით.

2. გენერატორის დამხმარე ენერგია - გამარტივებული მიდგომა

დამხმარე ენერგია არის ენერგია, რომელიც საჭიროა თბური ტუმბოს გენერაციის ქვე-სისტემის და მასთან დაკავშირებული მართვის სისტემის სამუშაოდ.

ელექტროენერგიაზე მომუშავე თბური ტუმბოსა და გამარტივებული მიდგომის შემთხვევაში მიიჩნევა, რომ თბური ტუმბოს გენერაციის მთლიანი დამხმარე ენერგია შედის SCOP or COP_{net}-ში და მოიცავს ლოდინის რეჟიმის სიმძლავრეს.

3. თბური ტუმბოების გენერაციის ეფექტურობა - დეტალური მიდგომა

1. თუ შემოწმების შედეგები გაცემულია სტანდარტული ტესტების შესაბამისად, თანახმად:

ა) ელექტროენერგიაზე მომუშავე თბური ტუმბოების სტტ ენ EN 14825, სტტ ენ 16147 და სტტ ენ 14511 სერიის და

ბ) შთანთქმის ფუნქციის იმქონე თბური ტუმბოების და

გ) ძრავაზე მომუშავე სტტ ენ 16905 სერიის თბური ტუმბოების

ხელმისაწვდომია, თბური ტუმბოების მახასიათებლები (თბოგადაცემის გარემო არის წყალი კონდენსატორის მხრიდან) გამოითვლება სტტ ენ 15316-4-2:2017-ის შესაბამისად, როგორც:

4. ენერგეტიკული მახასიათებლების გამოთვლა ეფუძნება მე=7 პუნქტს: მეთოდი B - შესაფერისია ყოველთვიური დროის ინტერვალისთვის. გამოთვლები ტარდება მთელი რიგი „ბინ საათების“ ("bin-საათების") პერიოდებისთვის თვეში და შედეგები ჯამდება. ბინ (bin) მეთოდით გამოთვლა ეფუძნება ჰაერის გარე ტემპერატურის კუმულაციური სიხშირის შეფასებას. გარე ჰაერის ტემპერატურის ყოველთვიური სიხშირე, რომელიც დაფუძნებულია საათობრივ მნიშვნელობებზე, ჯამდება და იყოფა ტემპერატურის ინტერვალზე (bins-ბინზე), რომელიც შემოიფარგლება ზედა და ქვედა ტემპერატურით. ბინ (bin)-ის სამუშაო პირობები ხასიათდება სამუშაო წერტილით თითოეულ ბინ (bin) ცენტრში. გამოთვლისთვის ვარაუდობენ, რომ სამუშაო

წერტილი განსაზღვრავს სამუშაო პირობებს მთლიანი ბინ (bin) თბური ტუმბოსთვის. ბინ (bin) კონსტრუქცია და ყოველთვიური სიხშირის შეფასება დაფუძნებულია თითოეულ კლიმატურ ზონაში რეპრეზენტაციული წლის ამინდის შესახებ საათობრივ მონაცემებზე.

თბური ტუმბოს თერმული მახასიათებლების გამოთვლა ეფუძნება 6.5 პუნქტში წარმოდგენილ მეთოდოლოგიას, ხოლო ბინ (bin) გამოთვლის შემთხვევაში დამატებით:

5. თუ თბური ტუმბოს მონაცემები ეფუძნება ეფექტურობის კოეფიციენტს (COP) და ერთ წერტილში თბოტევადობის სრულ დატვირთვას, გამოყენებულ უნდა იქნეს პუნქტი 6.7.2 – (მეთოდი A, გზა A, რომელიც დაფუძნებული იქნება სტტ ენ 14511-ის შესაბამისად გაცემულ შემოწმების შედეგებზე); მეთოდში გამოყენებულია მატრიცა, რომელიც წარმოადგენს ეფექტურობის კოეფიციენტს (COP) და თბოტევადობის გამოთვლის სტანდარტულ კოეფიციენტებს. სამუშაო პირობებისთვის ეფექტურობის კოეფიციენტს (COP) და მიწოდებული ენერჯის (სიმძლავრის) მნიშვნელობები მაქსიმალურ თბოდატვირთვაზე დაფუძნებულია მატრიცის ინტერპოლაციაზე, რომელიც წარმოადგენს თბური ტუმბოს ტიპს. მოცემული სიდიდეები, ასეთის არსებობის შემთხვევაში, შეიძლება გამოყენებულ იქნას სტანდარტული მნიშვნელობების ნაცვლად. მატრიცის პრინციპი მოცემულია ცხრილებში 11 და 12;

6. თუ თბური ტუმბოს მონაცემები ეფუძნება ეფექტურობის კოეფიციენტს COP და თბოტევადობას სტტ ენ 14825-ის შესაბამისად, მაშინ გამოყენებულ უნდა იქნეს პუნქტი მე-6 მუხლის მე-7 პუნქტის „გ“ ქვეპუნქტი – (მეთოდი A, გზა B). მნიშვნელობები ინტერპოლირებულია შედეგებიდან და ადაპტირდება სამუშაო პირობებთან, რომელიც ეფუძნება ექსპერგეტიკულ მიდგომას, რომელიც წარმოდგენილია დანართში D. გამოთვლები ხდება შემდეგნაირად: თბოტევადობის გამოთვლა; თბოტევადობის ვერიფიკაცია ენერგეტიკულ მოთხოვნებთან შედარებით; ექსერჯის ეფექტურობის და COP-ის გამოთვლა შესაბამისი Carnot ციკლისთვის; COP-ის გამოთვლა მუშაობის პირობებში. 4. დამხმარე ენერჯია – დეტალური მიდგომა

ა. ტუმბოების და ვენტილატორების დამხმარე ენერჯია $W_{HW;gen;aux}$ გათვალისწინებულია თბური ტუმბოების გენერაციის ქვესისტემებისთვის, თუ გამანაწილებელ სისტემებში არ ხდება ენერჯის გადაცემა.

ბ. ელექტროენერჯიაზე მომუშავე თბური ტუმბოებისთვის, რომელიც შემოწმებულია სტტ ენ 14511 სერიის შესაბამისად, COP-ში შესული დამხმარე ენერჯია არის მუშაობის დროს მართვისა და უსაფრთხოების მოწყობილობების ენერჯია, ტუმბოებიდან და ვენტილატორებიდან მიწოდებული პროპორციული ენერჯია მოწყობილობის შიგნით თბოგადაცემის უზრუნველსაყოფად, ასევე, გალღობის საჭირო ენერჯია და კომპრესორისთვის ზეთის მისაწოდებელი გათბობის დამატებითი მოწყობილობები. მხოლოდ დამხმარე ენერჯია, რომელიც გათვალისწინებულია $W_{HW;gen;aux}$ და არ არის შესული შემოწმების შედეგებში არის სიმძლავრე, შიგა წნევის ვარდნისთავიდან აცილებისა და მოლოდინის რეჟიმში მუშაობის უზრუნველსაყოფად.

მუხლი 22. გენერაცია - მზის თბური და ფოტოგარდამქმნელი სისტემა

სტტ ენ 15316-4-3:2017 დასსტ სენ თრ 15316-6-6:2017-ის საფუძველზე

1. ზოგადი მიმოხილვა

სტტ ენ 15316-4-3 სტანდარტი და გამოთვლის მეთოდოლოგიის ეს ნაწილი მოიცავს სითბოს გამოყოფას მზის თბური სისტემებიდან (სივრცის გასათბობად ან ცხელწყალმომარაგების და/ან მათი კომბინაციისთვის) და ელექტროენერჯის გენერაციას ფოტოგარდამქმნელი სისტემებიდან (PV), რომლებიც გამოიყენება შენობაში. სტანდარტი განსაზღვრავს საჭირო შესაყვან მონაცემებს, გამოთვლის მეთოდებსა და საბოლოო შედეგებს.

2. სითბოს გამოყოფა მზის თბური სისტემებიდან

მეთოდი 2 არის მზის თბური გამოყენების ეროვნული არჩევანი, რომელიც იყენებს კომპონენტების ტესტის მონაცემებს, რომლის გამოთვლის დროის ინტერვალი არის ერთი თვე და განკუთვნილია ცხელწყალმომარაგებისთვის და/ან სივრცის გასათბობად მზის თბური ენერჯის გამოყენებისთვის. მეთოდი გამოიყენება მზის ენერჯის ყველა სისტემებთან, რომლისთვისაც კოლექტორისა და აკუმულირების კომპონენტის საჭირო სპეციფიკაციები შეიძლება იყოს განსაზღვრული ან ხელმისაწვდომი (სსტ ენ ისო 9806 და სტტ ენ 12977-3 ან სტტ ენ 12977-4 მონაცემებიდან).

მეთოდი ითვალისწინებს სარეზერვო გამათბობლის და მზის ენერჯის წილს ცხელწყალმომარაგებისა და სივრცის გათბობისთვის, სისტემის თბოდანაკარგებისთვის, თბოდანაკარგების აღდგენადი ნაწილისთვის, დამხმარე ენერჯის მოხმარებისთვის და სარეზერვო გამათბობელის შემცირებული თბოდანაკარგებისთვის და შემცირებული დამხმარე ენერჯის მოხმარებისთვის.

ამ ნაწილში არ გამოიყენება სტანდარტში მოცემული მეთოდი 1, რადგან მისი გამოყენების დიაპაზონი შემოიფარგლება მხოლოდ ცხელწყალმომარაგებით. თუ ხელმისაწვდომია ცხელწყალმომარაგების მზის სისტემის სისტემური ტესტის მონაცემები, რომელიც ხასიათდება სტტ ენ 12976 სერიით (ქარხანაში დამზადებული) ან სტტ ენ 12977-2-ით (შეკვეთით დამზადებული), მაშინ მეთოდი 1-ის გამოთვლის შედეგები იქნება მიღებული.

3. გამოთვლის პროცედურა - ზოგადი მიმოხილვა

გამოთვლის დროის ინტერვალი არის ერთი თვე.

გამოთვლის პროცედურა ხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

ა) არსებობის შემთხვევაში, ცხელწყალმომარაგების (ნაწილი 23.2.2) და სივრცის გათბობის, საექსპლუატაციო პირობების გამოთვლა (23.2.3), როგორც ქვემოთ არის მოცემული;

ბ) ერთი ან ორი მომსახურების ენერგეტიკული მახასიათებლის გამოთვლა (ნაწილი 0). მოცემული პროცედურა არის ზოგადი და მისი გამოყენება შეიძლება, როგორც ცხელწყალმომარაგების, ასევე სივრცის გათბობის გამოთვლისას.

გ) ფორმულაში მოცემული ინდექსი "x", ცხელწყალმომარაგებისთვის შეცვლილია ასოთი "w", ხოლო სივრცის გათბობისთვის - "h".

4. შესაყვანი მონაცემები და პროდუქტის ტექნიკური მონაცემები

გამოთვლის მეთოდისთვის პროდუქტის შესახებ საჭირო ტექნიკური მონაცემები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

ცხრილი 57. 1 — პროდუქტის ტექნიკური შესაყვანი მონაცემების სია (ცხრილი 10-ის, სტტ ენ 15316-4-3:2017-ის საფუძველზე)

მახასიათებელი	სიმბოლო	ერთეული
კოლექტორის პირობითი ფართობი *	$A_{sol;mod}$	მ ²
კოლექტორის მაქსიმალური ეფექტურობა	η_0	-
კოლექტორის თბოდანაკარგის კოეფიციენტი(პირველი რიგის კოლექტორის თბოდანაკარგის კოეფიციენტი)	a_1	ვტ/(მ ² .K)
ტემპერატურაზე დამოკიდებული კოლექტორის თბოდანაკარგის კოეფიციენტი	a_2	ვტ/(მ ² .K)
ვარდნის/დაცემის კუთხის ნახევარსფერული მოდიფიკატორი **	$K_{hem} (50^\circ)$	-
კოლექტორის ტუმბო	$P_{sol;pmp}$	ვტ
შენახვის მოცულობა	$V_{sto;tot}$	ლ, ლიტრი
აკუმულირების განსაზღვრული მოცულობა სარეზერვო გათბობისთვის	$V_{sto;bu}$	ლ, ლიტრი
აკუმულირების თბოდანაკარგები	$H_{sto;s;tot}$	ვტ/K
თბოგადამცემი, თბოგადაცემის მოცულობა	$H_{sto;hx}$	ვტ/K

* მწარმოებლის მიხედვით, კოლექტორის პირობითი ფართობი (ერთი კოლექტორი) არის ან აპერტურის (დიაფრაგმის) ფართობი ან საერთო ფართობი, პროდუქტის მონაცემებიდან გამომდინარე.

** ვარდნის კუთხის მოდიფიკატორი ითვალისწინებს მზის კოლექტორის გამომავალი მახასიათებლების გადახრას იმის მიხედვით, თუ როგორ ხდება მზის კუთხის შეცვლა კოლექტორის ზედაპირთან მიმართებით.

გარე ჰაერის ტემპერატურა, რომელიც გარს ერტყმის თბოაკუმულატორს განისაზღვრება საკავი-რეზერვუარის (აკუმულატორის) ადგილმდებარეობის შესაბამისად:

$t_{sto;amb;m} = t_{i;hr}$ თუ რეზერვუარი მდებარეობს გამთბარ სივრცეში;

$t_{sto;amb;m} = (t_{i;hr} + t_{e;m})/2$ თუ რეზერვუარი მდებარეობს არა-გამთბარ სივრცეში;

$t_{sto;amb;m} = t_{e;a,m}$ თუ რეზერვუარი მდებარეობს შენობის გარეთ

სადაც:

$t_{sto;amb;m}$ გარე ჰაერის ტემპერატურა, რომელიც გარს ერტყმის თბოაკუმულატორს - °C.

$t_{i;hr}$ გამთბარ შენობაში ჰაერის ტემპერატურის ფიქსირებული მნიშვნელობა (მუდმივი სიდიდე) - °C. სტანდარტული მნიშვნელობა არის $t_{i;hr} = 20^{\circ}\text{C}$

$t_{e;a,m}$ გარე ჰაერის საშუალო ყოველთვიური ტემპერატურა (დანართი F) - °C.

5. ცხელწყალმომარაგების გამოთვლის პარამეტრები და საექსპლუატაციო პირობები

ცხელწყალმომარაგების მომსახურების გამოთვლა სრულდება, თუ:

სისტემა გათვალისწინებულია ცხელწყალმომარაგებისთვის (მაგალითად მხოლოდ ცხელწყალმომარაგება, ან სივრცის გათბობა და ცხელწყალმომარაგება ერთად); და

- ცხელი წყლით გათბობის სისტემის გამოყენება ხდება ერთი თვის განმავლობაში $Q_{W;sol;us;m} > 0$.

თუ არ სრულდება გამოთვლის მეთოდი (მაგ: არ გამოიყენება ცხელწყალმომარაგება), ცხელწყალმომარაგების მომსახურების ყველა გამომავალი მნიშვნელობა დეგება ნულზე.

ცხელწყალმომარაგებისთვის ყოველთვიური მოხმარებული სითბო მოიცავს საჭირო ენერჯიასა და ემისიის და განაწილების თბურ დანაკარგებს და განსაზღვრულია სივრცის გათბობის, სივრცის გაგრილების და ცხელწყალმომარაგების გამანაწილებელი ქვე-სისტემების ნაწილში.

კოეფიციენტი, რომელიც გათვალისწინებულია ცხელწყალმომარაგების $f_{x;use;m}$ სისტემის ნაწილისთვის გამოითვლება შემდეგი ფორმულის მიხედვით:

$$f_{W;use;m} = Q_{W;sol;us;m} / (Q_{W;sol;us;m} + Q_{H;sol;us;m}) \quad [-] \quad (0.21)$$

შენიშვნა: განტ. 15, სტტ ენ 15316-4-3

თუ ცხელწყალმომარაგება ხდება მხოლოდ მზის ენერჯიის სისტემის საშუალებით: $f_{x;use;m} = 1$

სადაც:

$Q_{W;sol;us;m}$ ყოველთვიურად გამოყენებული სითბო ცხელწყალმომარაგებისთვის - კვტ/სთ;

$Q_{H;sol;us;m}$ ყოველთვიურად გამოყენებული სითბო სივრცის გასათბობად - კვტ/სთ;

კოლექტორის ეფექტური ფართობი, რომელიც განკუთვნილია ცხელწყალმომარაგებისთვის $A_{x;sol,m}$ ხდება $A_{W;sol,m}$ და გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$A_{W;sol,m} = f_{W;use;m} \cdot A_{sol;mod} \cdot N_{col} \quad [m^2] \quad (0.22)$$

შენიშვნა: განტ. 16, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$A_{sol;mod}$ კოლექტორის მოდულის პირობითი ფართობი - მ²;

N_{col} დამონტაჟებული კოლექტორის მოდულების რაოდენობა

„აკუმულირების ეფექტური საერთო მოცულობა“, რომელიც გათვალისწინებულია ცხელწყალმომარაგებისთვის $V_{;sto;tot}$ ხდება $V_{W;sto;tot}$ და გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$V_{W;sto;tot} = f_{W;use;m} \cdot V_{sto;tot} \quad [l] \quad (0.23)$$

შენიშვნა: განტ. 17, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$V_{sto;tot}$ რეზერვუარის საერთო მოცულობა, ლიტრებში

ცხელწყალმომარაგების „აკუმულირების ეფექტური საერთო მოცულობის“ სარეზერვო გათბობის ნაწილი $V_{W;sto;bu}$ გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$V_{W;sto;bu} = f_{W;use;m} \cdot V_{sto;bu} \quad [l] \quad (0.24)$$

შენიშვნა: განტ. 18, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$V_{sto;bu}$ რეზერვუარის მოცულობის ნაწილი, რომელიც გათვალისწინებულია სარეზერვო გათბობისთვის, ლიტრებში.

$V_{sto;bu} = 0$, როდესაც რეზერვუარი გათვალისწინებულია მხოლოდ მზის ენერჯის რეზერვირებისთვის (წინასწარ გამათბობელი მოწყობილობა).

შენიშვნა: $V_{sto;bu} = 0$ იმ შემთხვევაში, თუ გამოიყენება ცალკეული რეზერვუარ(ებ)ი მზის სითბოს და სარეზერვო სითბოს აკუმულირებისთვის. მიიჩნევა, რომ სარეზერვო სითბოს აკუმულაციის რეზერვუარი არის სარეზერვო გამათბობელის ნაწილი და არ არის გათვალისწინებული მზის თბურ მეთოდში მოცულობის სახით.

ეფექტური აკუმულირების თბური დანაკარგის კოეფიციენტი, რომელიც გათვალისწინებულია ცხელწყალმომარაგებისთვის $H_{W;sto;ls}$ გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$HW_{sto:ls} = f_{w,use:m} \cdot H_{sto:ls:tot} \quad [\text{ვტ/K}] \quad (0.25)$$

შენიშვნა: განტ. 19, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$H_{sto:ls:tot}$ თბოდანაკარგის კოეფიციენტი საერთო თბოაკუმულატორისთვის (heat storage tank) - ვტ/კელვინი.

თბური ენერჯის აკუმულირების (heat storage) ტექნიკური მონაცემების შესახებ ინფორმაცია მოწოდებული უნდა იყოს მწარმოებლის მიერ. განმარტება მოცემულია C დანართში.

ცხელწყალმომარაგების საწყისი ტემპერატურა $\theta_{w:ref,m}$ გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$\theta_{w:ref,m} = 11,6 + 1,18 \cdot \theta_{w:sv} + 3,86 \cdot \theta_{w:cw,m} - 1,32 \cdot \theta_{e:m} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (0.26)$$

შენიშვნა: განტ. 20, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$\theta_{w:ref,m}$ ცხელწყალმომარაგების პირობითი ტემპერატურა - $^{\circ}\text{C}$ -ში;

$\theta_{w:sv}$ ცხელწყალმომარაგების ტემპერატურა (ცივ წყალში შერევის შემდეგ) - $^{\circ}\text{C}$;

$\theta_{w:cw,m}$ საყოფაცხოვრებო ცივი წყლის ყოველთვიური საშუალო ტემპერატურა $^{\circ}\text{C}$;

$\theta_{e:m}$ საშუალო თვიური გარე ჰაერის ტემპერატურა (დანართი F) - $^{\circ}\text{C}$.

ტემპერატურის სტანდარტული მნიშვნელობები მოცემულია ქვემოთ, სტტ ენ 15316-4-3-ის B 2.3.2, B 2.3.4 დანართიდან და B.25 ცხრილიდან:

თუ სხვა მონაცემები არ არის ხელმისაწვდომი, ცხელწყალმომარაგების ტემპერატურა არის $\theta_{w:sv} = 40^{\circ}\text{C}$

ცხელწყალმომარაგების ყოველთვიური საშუალო ტემპერატურა დამოკიდებულია შენობის ადგილმდებარეობაზე. თუ სხვა მონაცემები არ არის ხელმისაწვდომი, $\theta_{w:cw,m} = 10^{\circ}\text{C}$.

თუ სხვა მონაცემები არ არის ხელმისაწვდომი, ცხელწყალმომარაგების გამოთვლის ტემპერატურა არის $\theta_{w:hw} = 60^{\circ}\text{C}$.

აკუმულირების ნაწილის თერმოსტატის მისაღწევი სიდიდე, რომელიც განკუთვნილია სარეზერვო გათბობისთვის:

ცხელწყალმომარაგებისთვის არის ფიქსირებული $\theta_{w:bu;set} = 70^{\circ}\text{C}$ (არსებობის შემთხვევაში).

სივრცის გასათბობად არის ფიქსირებული $\theta_{H:bu;set} = 70^{\circ}\text{C}$, (არსებობის შემთხვევაში).

ცხელწყალმომარაგების სერვისის გასათბობათ ეფექტური ტუმბოს სიმძლავრე $P_{w:sol;pmp}$ გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$P_{w:sol;pmp} = f_{w,use:m} \cdot P_{sol;pmp} \quad [\text{W}] \quad (0.27)$$

შენიშვნა: განტ. 21, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$P_{w:sol;pmp}$ ტუმბოს ეფექტური სიმძლავრე განსაზღვრულია (დადგენილია) ცხელწყალმომარაგებით გათბობისთვის - ვტ.

$P_{sol;pmp}$ კოლექტორის ტუმბოს სიმძლავრე - ვტ.

შენიშვნა: თერმოსიფონის თბური მზის სისტემებისთვის $P_{sol;pmp} = 0$.

თუ სხვა მნიშვნელობები არ არის ხელმისაწვდომი, სტანდარტული მნიშვნელობები მოცემულია დანართში C.

6. გამოთვლის პარამეტრები და ექსპლუატაციის პირობები სივრცის გასათბობად

1. სივრცის გათბობის გამოთვლა სრულდება, თუ:

ა) სისტემა განკუთვნილია სივრცის გასათბობად (მხოლოდ სივრცის გათბობა ან სივრცის გათბობა და ცხელწყალმომარაგება ერთად - COMBI); და

ბ) სივრცის გათბობის სისტემის გამოყენება ხდება ერთი თვის განმავლობაში $Q_{H:sol;us;m} > 0$.

თუ არ სრულდება გამოთვლის მეთოდი (მაგ: თუ შენობა არ საჭიროებს გათბობას ზაფხულის თვეებში ან სავარაუდოა, რომ არ იქნება გამოყენებული), სივრცის გასათბობად ყველა გამომავალი მნიშვნელობა დგება ნულზე.

2. სივრცის გასათბობად ყოველთვიური მოხმარებული სითბო მოიცავს ემისიის დანაკარგებსა და თბოდანაკარგებს სივრცის გასათბობი გამანაწილებელი სისტემიდან და განისაზღვრება მე-20 ნაწილში.

კოეფიციენტი, რომელიც აღნიშნავს ცხელწყალმომარაგების $f_{H,use;m}$ სისტემის ნაწილს, გამოითვლება შემდეგი ფორმულის მიხედვით:

$$f_{H,use;m} = Q_{H:sol;us;m} / (Q_{W:sol;us;m} + Q_{H:sol;us;m}) \quad [-] \quad (0.28)$$

შენიშვნა: განტ. 22, სტტ ენ 15316-4-3

თუ სივრცის გათბობა ხდება მხოლოდ მზის ენერჯიის სისტემის საშუალებით: $f_{H,use;m} = 1$

სადაც:

$Q_{W:sol;us;m}$ ყოველთვიურად გამოყენებული სითბო ცხელწყალმომარაგებისთვის კვტ/სთ;

$Q_{H:sol;us;m}$ ყოველთვიურად გამოყენებული სითბო სივრცის გასათბობად კვტ/სთ;

სივრცის გათბობისთვის გათვალისწინებული კოლექტორი $A_{x:sol,m}$ იცვლება $A_{H:sol,m}$ და გამოითვლება ფორმულით:

$$A_{H:sol,m} = f_{H,use;m} \cdot A_{sol;mod} \cdot N_{col} \quad [m^2] \quad (0.29)$$

შენიშვნა: განტ. 23, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$A_{sol;mod}$ კოლექტორის ერთი მოდულის პირობითი ფართობი - მ²;

N_{col} დამონტაჟებული კოლექტორის მოდულების რაოდენობა

სივრცის გასათბობად „აკუმულირების ეფექტური საერთო მოცულობა“, $V_{x;sto;tot}$ ხდება $V_{W;sto;tot}$ და გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$V_{H;sto;tot} = f_{x,use;m} \cdot V_{sto;tot} \quad [l] \quad (0.30)$$

შენიშვნა: განტ. 24, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$V_{sto;tot}$ რეზერვუარის საერთო მოცულობა, ლიტრებში;

სივრცის გასათბობად „აკუმულირების ეფექტური საერთო მოცულობის“ სარეზერვო გათბობის ნაწილი $V_{x;sto;bu}$ (“x” ხდება “H”) გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$V_{H;sto;bu} = f_{x,use;m} \cdot V_{sto;bu} \quad [l] \quad (0.31)$$

შენიშვნა: განტ. 25, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$V_{sto;bu}$ რეზერვუარის მოცულობის ნაწილი, რომელიც გათვალისწინებულია სარეზერვო გათბობისთვის, ლიტრებში.

$V_{sto;bu} = 0$, როდესაც რეზერვუარი გათვალისწინებულია მხოლოდ მზის ენერჯის რეზერვურებისთვის (წინასწარ გამათბობელი მოწყობილობა).

სივრცის გასათბობად $H_{x;sto;ls}$ გათვალისწინებული ეფექტური აკუმულირების თბური დანაკარგის კოეფიციენტი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$H_{H;sto;ls} = f_{x,use;m} \cdot H_{sto;ls;tot} \quad [W/K] \quad (0.32)$$

შენიშვნა: განტ. 26, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$H_{sto;ls;tot}$ თბოდანაკარგის კოეფიციენტი მთლიანი რეზერვუარისთვის - ვტ/კელვინი.

თბური ენერჯის რეზერვუარის ტექნიკური მონაცემების შესახებ ინფორმაცია მოწოდებული უნდა იყოს მწარმოებლის მიერ. განმარტება მოცემულია დანართში C.

საწყისი ტემპერატურა $\theta_{x;ref;m}$ გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$\theta_{x;ref;m} = 0,75 \cdot \theta_{H;dis;rn} + 55 \quad [^{\circ}C] \quad (0.33)$$

შენიშვნა: განტ. 27, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$\theta_{H;dis;rn}$ სივრცის გასათბობი გამანაწილებელი სისტემის უკუ-ტემპერატურა - $^{\circ}C$;

თუ სხვა მონაცემები არ არის ხელმისაწვდომი, სივრცის გასათბობი გამანაწილებელი სისტემის უკუ-ტემპერატურის ($\theta_{H;dis;rn}$) სტანდარტული მნიშვნელობები მოცემულია დანართში C.

თერმოსტატის მოცემული სიდიდე (სასურველი ტემპერატურა) (thermostat set point), რომელიც გათვალისწინებულია სივრცის სარეზერვო გათბობისთვის დაფიქსირებულია $t_{H;bu;set} = 70^{\circ}\text{C}$, (ასეთის არსებობის შემთხვევაში).

სივრცის გასათბობად ტუმბოს ეფექტური სიმძლავრე $P_{x;sol;pmp}$ გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$P_{x;sol;pmp} = f_{x;use;m} \cdot P_{sol;pmp} \quad [\text{W}] \quad (0.34)$$

შენიშვნა: განტ. 28, EN 15316-4-3

სადაც:

$P_{x;sol;pmp}$ სივრცის გათბობისთვის გათვალისწინებული ტუმბოს ეფექტური სიმძლავრე, - ვტ;

$P_{sol;pmp}$ კოლექტორის ტუმბოს სიმძლავრე - ვტ.

სტანდარტული მნიშვნელობები მოცემულია დანართში C.3.

3. გამოთვლის მეთოდი ერთი მომსახურებისთვის

ა) აქ მოცემული მეთოდი გამოიყენება ცხელწყალმომარაგების, ან სივრცის გათბობის გამოსათვლელად, ზემოთ მოცემული პარამეტრების გამოყენებით. თუ აუცილებელია ორივე მომსახურების მაჩვენებლის გამოთვლა, მეთოდის გამოყენება უნდა მოხდეს ორივე მომსახურების მაჩვენებლის პარალელურად, და მაჩვენებელი "x" უნდა შეიცვალოს "w"-ით (ცხელწყალმომარაგების მაჩვენებლისთვის) ან "h"-ით (სივრცის გათბობის მაჩვენებლისთვის). მეთოდის გამომავალი მონაცემები მოქმედებს შესაბამისი მომსახურებისთვის. მზის სისტემის ფაქტობრივი წილი წარმოდგენილია ცხელწყალმომარაგებისთვის $Q_{W;sol;out,m}$, გათვალისწინებული ნაწილის სახით, ხოლო ნაწილი გათვალისწინებულია სივრცის გასათბობად $Q_{H;sol;out,m}$, ყოველი თვისთვის.

რეზერვუარის მოცულობის შესწორების კოეფიციენტი $f_{sto;m}$ გამოითვლება ფორმულით:

$$f_{sto;m} = (75 \cdot A_{x;sol,m} / V_{sto;sol})^{0,25} \quad [1] \quad (0.35)$$

შენიშვნა: განტ. 29, EN 15316-4-3:2017

სადაც:

$A_{x;sol,m}$ ცხელწყალმომარაგებისთვის ან სივრცის გასათბობად გათვალისწინებული კოლექტორის ფართობი - მ²;

$V_{sto;sol}$ გენერირებული მზის ენერჯისთვის გათვალისწინებული აკუმულირების მოცულობა, რომელიც გამოითვლება სისტემის ტიპიდან გამომდინარე ქვემოთ მოცემული ფორმულის მოხედვით,

თუ გარე სარეზერვო გამათბობელი გამოიყენება მზის სისტემის თანმიმდევრულად (მზის ენერჯის წინასწარ გამათბობელისთვის ან მხოლოდ მზის ენერჯიაზე მომუშავე სისტემებისთვის):

$$V_{sto;sol} = V_{x;sto;tot} \quad [1] \quad (0.36)$$

თუ რეზერვუარი გათვალისწინებულია სარეზერვო გათბობისთვის, (მზის ენერჯია - პლიუს - დამატებითი ენერჯია):

$$V_{\text{sto:sol}} = V_{\text{x:sto:tot}} \cdot (1 - f_{\text{aux}}) \quad [1] \quad (0.37)$$

შენიშვნა 1: განტ. 30, სტტ ენ 15316-4-3:2017

შენიშვნა 2: მზის წინასწარ გამათბობელი ნიშნავს მზის თბურ სისტემას, სადაც უნდა მოხდეს წყლის წინასწარი გათბობა, სანამ წყალი მოხვდება სხვა ნებისმიერი ტიპის წყალგამაცხელებელში

შენიშვნა 3: მხოლოდ მზის სისტემა არის მზის თბური სისტემა ყველანაირი სარეზერვო წყაროს გარეშე

სადაც:

$V_{\text{x:sto:tot}}$ რეზერვუარის საერთო მოცულობა, ლიტრებში;

f_{aux} სარეზერვო გათბობისთვის განკუთვნილი რეზერვუარის მოცულობის წილი, რომელიც გამოითვლება:

$$f_{\text{aux}} = f_{\text{bu}} \cdot (V_{\text{x:sto:bu}} / V_{\text{x:sto:tot}}) \quad [-] \quad (0.38)$$

შენიშვნა: განტ. 31, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

f_{bu} სარეზერვო გამათბობელის რეგულირების (მართვის) კოეფიციენტი:

$f_{\text{bu}} = 1,0$ თუ სარეზერვო გამათბობელი მუდმივად ჩართულია;

$f_{\text{bu}} = 0,7$ თუ სარეზერვო გამათბობელი შეზღუდულია ღამის საათებში;

$f_{\text{bu}} = 0,3$ თუ სარეზერვო გამათბობელი განკუთვნილია მხოლოდ ავარიული გამოყენებისთვის;

სარეზერვო გათბობისთვის $Q_{\text{x:bu:sto:ls,m}}$ გათვალისწინებული აკუმულირების ნაწილის თბოდანაკარგები გამოითვლება ქვემოთ მოცემული ფორმულის მიხედვით:

$$Q_{\text{x:bu:sto:ls,m}} = H_{\text{x:sto:ls}} \cdot ((V_{\text{x:sto:tot}} - V_{\text{sto:sol}}) / V_{\text{x:sto:tot}}) \cdot (\theta_{\text{x:bu:set}} - \theta_{\text{sto:amb,m}}) \cdot \Delta t_m \cdot 0,001 \quad [\text{kWh}] \quad (0.39)$$

შენიშვნა: განტ. 32, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

$\theta_{\text{sto:amb,m}}$ რეზერვუარის გარშემო არსებული ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა $^{\circ}\text{C}$.

Δt_m საათების რაოდენობა თვეში A, - h დანართიდან

შენიშვნა: თუ სარეზერვო გამათბობელის ეფექტურობა განისაზღვრება ცხელი წყლის რეზერვუარში თბოდანაკარგების გათვალისწინებით, $Q_{\text{x:bu:sto:ls,m}}$ ყენდება ნულზე ამ თბოდანაკარგის ორმაგი (ორჯერ) გამოთვლის თავიდან აცილების მიზნით.

მოხმარებული სითბო, რომელიც გამოიყენება სისტემის მზის ნაწილთან $Q_{\text{sol:ls:us}}$ გამოითვლება ქვემოთ მოცემული ფორმულის მიხედვით:

$$Q_{sol;ls;us} = Q_{x;sol;us;m} + Q_{x;bu;sto;ls,m} \quad [\text{კვტ.სთ}] \quad (0.40)$$

შენიშვნა: განტ. 32a, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

$Q_{x;sol;us;m}$ ყოველთვიური მოხმარებული სითბო (თბოენერჯია) ცხელწყალმომარაგებისთვის თვეში მ, - კვტ/სთ.

X_m კოეფიციენტის მნიშვნელობა გამოითვლება ქვემოთ მოცემული ფორმულით:

$$X_m = [A_{x;sol;m} \cdot H_{loop} \cdot \eta_{loop} \cdot (\theta_{x;ref,m} - \theta_{e,m}) \cdot f_{sto,m} \cdot \Delta t_m] / (Q_{sol;ls;us} \cdot 1000) \quad [-] \quad (0.41)$$

შენიშვნა: განტ. 33, სტტ ენ 15316-4-3:2017

$X_m = 0$ არის მინიმალური მნიშვნელობა და $X_m = 18$ არის მაქსიმალური მნიშვნელობა

სადაც:

H_{loop} კოლექტორის კონტურის თბოდანაკარგის კოეფიციენტი (მილები და კოლექტორი), - [ვტ/(მ².კელვინი)]-ში, რომელიც გამოითვლება ქვემოთ მოცემული ფორმულით;

η_{loop} კოლექტორის კონტურის ეფექტურობის ფაქტორი თბოგადაცემის ზეგავლენის გათვალისწინებით;

$\theta_{e,m}$ გარე ჰაერის ტემპერატურა, - °C.

კოლექტორის კონტურის H_{loop} თბოდანაკარგის კოეფიციენტი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$H_{loop} = a_1 + (a_2 \cdot 40) + (H_{loop;p} / A_{x;sol,m}) \quad [\text{ვტ/K}] \quad (0.42)$$

შენიშვნა: განტ. 34, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

a_1 პირველი რიგის კოლექტორის თბოდანაკარგის კოეფიციენტი, სტანდარტული მნიშვნელობებისთვის იხილეთ 23. 4 ცხრილი, - [ვტ/(მ².კელვინი)];

a_2 მეორე რიგის კოლექტორის თბოდანაკარგის კოეფიციენტი, სტანდარტული მნიშვნელობებისთვის იხილეთ 23. 4 ცხრილი, - [ვტ/(მ².კელვინი)];

$H_{loop;p}$ ყველა მილის საერთო თბოდანაკარგი კოლექტორის კონტურში, მათ შორის კოლექტორებს შორის არსებულ მილებსა და მილების სისტემას შორის არსებულ კოლექტორის სისტემასა და მზის ენერჯის რეზერვუარს შორის. - ვტ/კელვინი;

თუ კოლექტორის კონტურის მახასიათებლები ცნობილია, $H_{loop;p}$ გამოითვლება, როგორც კოლექტორის კონტურში არსებული მილების გარჩევადი სეგმენტების საერთო თბოდანაკარგები

n

$$H_{loop;p} = \sum L_i \cdot H_{pipe;i} \quad [\text{W/K}] \quad (0.43)$$

i=1

შენიშვნა: განტ. B4, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

L მილის სეგმენტის სიგრძე, - მ;

$H_{pipe,i}$ მილის სეგმენტის "i" თბოდანაკარგის კოეფიციენტი (ხაზოვანი თბოგადაცემა) - ვტ/მ.K

თუ კოლექტორის კონტურის მახასიათებლები არ არის ცნობილი, $H_{loop,p}$ კოლექტორის კონტურში გამოითვლება ფორმულით:

$$H_{loop,p} = c_1 + c_2 \cdot A_{sol;mod} \cdot N_{col} \quad [W/K] \quad (0.44)$$

შენიშვნა: განტ. B5, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

c_1 კოეფიციენტი, როგორც განსაზღვრულია 23.2 ცხრილში - ვტ/კ;

c_2 კოეფიციენტი, როგორც განსაზღვრულია ცხრილში 23.2 ცხრილში - ვტ/კ მ²;

ცხრილი 58. — კოლექტორის კონტურის თბური დანაკარგების გამოთვლის სტანდარტული მნიშვნელობები (EN 15316-4-3-ის ცხრილი B.11.)

სიმბოლო	ტიპური მნიშვნელობა	ერთეული
c_1	5,0	ვტ/კ
c_2	0,5	ვტ/(კ.მ ²)

თუ თბომცვლელის თბოგადაცემის მნიშვნელობა $H_{s;sto;hx}$ ცნობილია, კოლექტორის კონტურის ეფექტურობა η_{loop} გამოითვლება ფორმულით:

$$\eta_{loop} = 1 - [(c_1 + c_2 \cdot A_{sol} \cdot a_i) / H_{s;sto;hx}] \quad [-] \quad (0.45)$$

შენიშვნა: განტ. B6, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

A_{sol} დამონტაჟებული კოლექტორების საერთო ფართობი: $A_{sol} = A_{sol;mod} \cdot N_{col}$, მ²;

η_0 კოლექტორის მაქსიმალური ეფექტურობა;

a_i პირველი რიგის კოლექტორის თბოდანაკარგის კოეფიციენტი - [ვტ/(მ².K)];

$H_{s;sto;hx}$ კოლექტორის კონტურის თბომცვლელის გადამცემი თბოგადაცემის მნიშვნელობა ერთი მომსახურებისთვის, - ვტ/კ.

თუ ზემოთ აღნიშნული პარამეტრებიდან ერთ-ერთი არ არის ხელმისაწვდომი, შესაძლებელია სტანდარტული მნიშვნელობების გამოყენება 23.3 ცხრილიდან.

ცხრილი 59. - კოლექტორის კონტურის ეფექტურობის სტანდარტული მნიშვნელობები

სიმბოლო	ტიპური მნიშვნელობა	მნიშვნელობა ყველაზე ცუდიერთეული სცენარისთვის	
η_{loop}	0,9	0,8	-

Y_m კოეფიციენტის მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$Y_m = [A_{x,sol,m} \cdot K_{hem}(50^\circ) \cdot \eta_o \cdot \eta_{loop} \cdot I_{sol,m} \cdot \Delta T_m] / (Q_{sol,ls,us} \cdot 1000) \quad [-] \quad (0.46)$$

შენიშვნა: განტ. 35, სტტ ენ 15316-4-3:2017

მინიმალური მნიშვნელობა $Y_m = 0$.

სადაც:

$K_{hem}(50^\circ)$ ვარდნის/დაცემის კუთხის მოდიფიკატორი, რომელიც მიღებულია პროდუქტის ტექნიკური მონაცემებიდან თუ არ არის ხელმისაწვდომი 23.4 ცხრილში მოცემული სტანდარტული მნიშვნელობები;

$I_{sol,m}$ საშუალო ყოველთვიური გლობალური მზის რადიაცია კოლექტორის სიბრტყეზე, კოლექტორის ორიენტაციის, დახრისა და (შესაძლო) დაჩრდილვის გათვალისწინებით. პირდაპირი შესაყვანი მონაცემები მოცემულია F დანართში - მონაცემები კლიმატის შესახებ, - ვტ/მ².

ცხრილი 60 - კოლექტორის ეფექტურობის პარამეტრების სტანდარტული მნიშვნელობები (EN 15316-4-3ის ცხრილი B.2).

სიმბოლო	კოლექტორი შემინვის გარეშე	კოლექტორი შემინვით	მრგვალი მშთანთქმელი ფილტრის მქონე ვაკუუმმილებიანი კოლექტორი	ბრტყელი მშთანთქმელი ფილტრის მქონე ვაკუუმმილებიანი კოლექტორი		
ტიპური სტანდარტული მნიშვნელობები						
η_o	0,8	0,8	0,8	0,8	[-]	
a_1	15,0	3,5	1,8	1,8	[ვტ/(მ ² ·K)]	
a_2	0	0	0	0	[ვტ/(მ ² ·K ²)]	
$K_{hem}(50^\circ)$	1,00	0,94	1,00	0,97	[-]	
სტანდარტული მნიშვნელობები ყველაზე ცუდი სცენარისთვის						
η_o	0,6	0,6	0,6	0,6	[-]	
a_1	20,0	6,0	3,0	3,0	[ვტ/(მ ² ·K)]	

a_2	0	0	0	0	[W/($\theta^2 \cdot K^2$)]
$K_{hem}(50^\circ)$	0,85	0,85	0,85	0,85	[-]

მზის სისტემის წილი სითბოს მოხმარებაში გამოითვლება შემდეგი ნაბიჯების მიხედვით:
 მზის წილის პირველი შეფასება გამოითვლება ქვემოთ მოცემული ფორმულით:

$$Q_{sol:tmp,m} = f_{app} \cdot (a \cdot Y_m + b \cdot X_m + c \cdot Y_m^2 + d \cdot X_m^2 + e \cdot Y_m^3 + f \cdot X_m^3) \cdot Q_{sol:ls:us} [\text{კვტ/სთWh}] \quad (0.47)$$

შენიშვნა: განტ. 36, სტტ ენ 15316-4-3:2017

მინიმალური მნიშვნელობა $Q_{sol:tmp,m} = 0$.

სადაც:

$Q_{sol:ls:us}$ სითბოს მოხმარება სისტემის მზის ნაწილიდან (იხ. ფორმულა 0.48)

f_{app} შესწორების კოეფიციენტი, სტანდარტულად უდრის 1,08;

a,b,c,d,e,f მუდმივები – კორელაციის კოეფიციენტები ცხრილის 23.5 მიხედვით.

ცხრილი 0.2 - კორელაციის კოეფიციენტების სტანდარტული მნიშვნელობები

ფაქტორი	სითბოს აკუმულირების სისტემის ტიპი	
	წყლის რეზერვუარი (კოლექტორი დაკავშირებულია რეზერვუართან)	მზის ენერგიით იატაკის პირდაპირი გათბობა (კოლექტორი პირდაპირ არის დაკავშირებული გამათბობელ იატაკთან)
A	1,029	0,863
B	-0,065	-0,147
C	-0,245	-0,263
D	0,0018	0,008
E	0,0215	0,029
F	0	0,025

მზის წილი გამოითვლება ქვემოთ მოცემული ფორმულის მიხედვით:

$$f_{imp,m} = Q_{sol:tmp,m} / Q_{sol:ls:us} \quad [-] \quad (0.49)$$

შენიშვნა: განტ. 37, სტტ ენ 15316-4-3:2017

მაქსიმალური მნიშვნელობა $f_{imp,m} = 1$

აკუმულირების თბოდანაკარგები გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{x:sol:sto:ls:m} = H_{x:sto:ls} \cdot (V_{x:sto:sol} / V_{x:sto:tot}) \cdot [\theta_{x:low:m} + (\theta_{x:high:m} - \theta_{x:low:m}) \cdot f_{imp,m} - \theta_{sto:amb:m}] \cdot f_{imp,m} \cdot \Delta t_m \cdot 0,001 \quad (0.50)$$

[კვტ/სთ]

შენიშვნა: განტ. 38, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

ცხელწყალმომარაგებისთვის:

$\theta_{x;low;m} = \theta_{W;cw,m}$, ცივი წყლის ყოველთვიური საშუალო ტემპერატურა

$\theta_{x;high;m} = \theta_{W;hw}$, ცხელწყალმომარაგების განსაზღვრული ტემპერატურა

სივრცის გასათბობად:

$\theta_{x;low;m} = \theta_{i;hr}$ ჰაერის ტემპერატურა გამთბარ ოთახში

$\theta_{x;high;m} = \theta_{H;dis;rn}$, სივრცის სითბოს განაწილების უკუ-ტემპერატურა, C.2 დანართის - მიხედვით

მიღებული მზის წილი გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{x;sol;out,m} = Q_{sol;tmp,m} - Q_{x;sol;sto;ls;m} \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.51)$$

შენიშვნა: განტ. 39, სტტ ენ 15316-4-3:2017

მინიმალური მნიშვნელობა $Q_{x;sol;out,m} = 0$ და მაქსიმალური მნიშვნელობა $Q_{x;sol;out,m} = Q_{sol;ls;us,m}$

მოხმარებული სითბოს სარეზერვო გამათბობელის წილი, $Q_{x;bu;out,m}$ გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{x;bu;out,m} = Q_{x;sol;us,m} - Q_{x;sol;out,m} + Q_{x;bu;sto;ls,m} \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.52)$$

შენიშვნა: განტ. 40, სტტ ენ 15316-4-3:2017

თუ გარე სარეზერვო გამათბობელი თანმიმდევრულად გამოიყენება მზის სისტემასთან (მზის წინასწარი გამათბობელისთვის ან მხოლოდ მზის სისტემებისთვის):

$$Q_{x;sol;bu;out,m} = Q_{x;sol;us,m} - Q_{x;bu;out,m} \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.53)$$

შენიშვნა: განტ. 41, სტტ ენ 15316-4-3:2017

ან თუ რეზერვუარის ნაწილი გათვალისწინებულია სარეზერვო გათბობისთვის (მზის - კლიუს - დამატებითი):

$$Q_{x;sol;bu;out,m} = Q_{x;sol;us,m} \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.54)$$

შენიშვნა 1: განტ. 41b, სტტ ენ 15316-4-3:2017

შენიშვნა 2: მზის - კლიუს - დამატებითი ნიშნავს, რომ გათბობის შემდეგ თბოგადამცემი ინტეგრირებულია რეზერვუარში.

სარეზერვო გათბობის კონტურის თბოდანაკარგები გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{x;bu;dis;ls,m} = f_{bu;ins} \cdot Q_{x;bu;out,m} \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.55)$$

შენიშვნა: განტ. 42, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

$f_{bu;ins}$ კოეფიციენტი რომელიც აღწერს სარეზერვო გამათბობლის კონტურის იზოლაციის გავლენას

სტანდარტული მნიშვნელობები EN 15316-4-3-ის A დანართიდან :

$f_{bu;ins} = 0,02$ იზოლაციის შემთხვევაში,

$f_{bu;ins} = 0,05$ იზოლაციის გარეშე.

მზის სისტემის საერთო აღდგენადი თბური დანაკარგები გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{x;sol;ls;rbl,m} = f_{rbl} \cdot (Q_{x;sol;sto;ls,m} + Q_{x;bu;sto;ls,m} + Q_{x;bu;dis;ls,m}) \quad [\text{kWh}] \quad (0.56)$$

შენიშვნა: განტ. 43, სტტ ენ 15316-4-3:2017

თუ $Q_{H;sol;us,m} = 0$ მაშინ $Q_{x;sol;ls;rbl,m} = 0$

სადაც:

f_{rbl} კოეფიციენტი, რომელიც აღწერს თბური დანაკარგების აღგენად ნაწილს, $f_{rbl} = 1$ თუ რეზერვუარი მდებარეობს გამთბარ სივრცეში, ან $f_{rbl} = 0,5$ თუ რეზერვუარი მდებარეობს შენობის გაუმთბარ სივრცეში, სხვა შემთხვევაში 0. (EN 15316-4-3:2017-ის B.17 ცხრილიდან)

დამხმარე ენერჯის მოხმარება გამოითვლება ფორმულით:

$$W_{x;sol;aux;m} = P_{x;sol;pmp} \cdot t_{aux,m} / 1000 \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.57)$$

შენიშვნა: განტ. 44, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

$t_{aux,m}$ კოლექტორის ტუმბოს ყოველთვიური სამუშაო დრო h, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$t_{aux,m} = I_{sol,m} / \sum m (I_{sol,m}) \cdot t_{aux} \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.58)$$

შენიშვნა: განტ. 45, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

t_{aux} კოლექტორის ტუმბოს ყოველწლიური სამუშაო დრო, სტანდარტული მნიშვნელობებისთვის იხილეთ C დანართი.

სარეზერვო გამათბობელის დამხმარე ენერჯის შემცირებული მოხმარება გამოითვლება ფორმულით:

$$W_{x;bu;aux;m} = W_{x;bu;aux;nom;m} \cdot (1 - f_{sol,m}) \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.59)$$

შენიშვნა: განტ. 46, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სადაც:

$f_{sol,m}$ მზის წილი, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$f_{sol,m} = Q_{x;sol;out;m} / Q_{x;ls;us} \quad [-] \quad (0.60)$$

შენიშვნა: განტ. 47, სტტ ენ 15316-4-3:2017

სარეზერვო გამათბობელის თბოდანაკარგების შემცირებული მოხმარება გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{x;bu;ls,m} = Q_{x;bu;ls,nom,m} \cdot (1 - f_{sol,m}) \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.61)$$

შენიშვნა: განტ. 48, სტტ ენ 15316-4-3:2017

თუ $f_{sol,m} < 0,8$ მაშინ $Q_{x;bu;ls,m} = Q_{x;bu;ls,nom,m}$.

4. ფოტოგარდამქმნელი სისტემები

ა) მოქმედების სფერო

ა.ბ) ეროვნული არჩევანი არის მეთოდი 5 - ფოტოგარდამქმნელი - ყოველთვიური მეთოდი

მეთოდის შედეგი არის ფოტოგარდამქმნელი სისტემების საშუალებით წარმოქმნილი და მიწოდებული (სუფთა გამომუშავებული ელექტროენერგია) ელექტროენერგია (ადგილზე ან ინტეგრირებულ შენობაში), რომელიც გამოთვლილია ყოველთვიურ ბაზაზე. მზის რადიაციის ყოველთვიური შესაყვანი მონაცემები აღებულია კლიმატის შესახებ დოკუმენტის F დანართიდან.

ა.გ) ფოტოგარდამქმნელი სისტემების საშუალებით წარმოქმნილი და მიწოდებული ელექტროენერგია

ფოტოგარდამქმნელი სისტემის საშუალებით წარმოქმნილი ელექტროენერგია $E_{el;pv;out,m}$ გამოითვლება ფორმულით:

$$E_{el;pv;out,m} = H_{sol,m} \cdot P_{pk} \cdot f_{perf} / I_{ref} \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.62)$$

შენიშვნა: განტ. 65, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

$E_{el;pv;out,m}$ ფოტოგარდამქმნელი სისტემის საშუალებით მიწოდებული ელექტროენერგია ერთი თვის განმავლობაში მ, (კვტ/სთ თვეში);

$H_{sol,m}$ გლობალური მზის გამოსხივება ფოტოგარდამქმნელი სისტემის მოდულების ზედაპირზე ერთი თვის განმავლობაში მ, - კვტ.სთ/მ²;

შენიშვნა: სტანდარტში $H_{sol,m}$ მოცემულია $E_{sol,m}$ in -ის სახით. მონაცემები მოცემულია კლიმატის შესახებ დოკუმენტის F დანართში.

P_{pk} მაქსიმალური სიმძლავრე - კვტ. ის წარმოადგენს მოცემული ფართობის ფოტოგარდამქმნელი სისტემის ელექტრულ სიმძლავრეს და 1 კვტ/მ² -ს მზის რადიაციისთვის იგივე ფართობზე (25°C-ზე);

f_{perf} სისტემის მახასიათებლის ფაქტორი;

I_{ref} მზის პირობითი რადიაცია, რომელიც უდრის 1 კვტ/მ².

ბ) მაქსიმალური სიმძლავრე

P_{pk} მაქსიმალური სიმძლავრე მიიღება ტესტის სტანდარტულ პირობებში და ამის შესახებ გაცხადებულია მწარმოებლის მიერ.

თუ P_{pk} არ არის ხელმისაწვდომი, მისი გამოთვლა შესაძლებელია შემდეგი ფორმულით:

$$P_{pk} = K_{pk} \cdot A \quad [\text{კვტ}] \quad (0.63)$$

შენიშვნა: განტ. 67, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

P_k მაქსიმალური სიმძლავრე: ყველა დამონტაჟებული და ელექტრულად ჩართული ფოტოვოლტური მოდულების მუდმივი დენის ნომინალური სიმძლავრის ჯამი სტანდარტულ პირობებში შემოწმებისას (ტემპერატურის შემოწმების მნიშვნელობები $\theta = 25^\circ\text{C}$, მზის რადიაციის კოლექტორის ზედაპირზე $k_{ref} = 1$ კვტ/მ², და ჰაერის მასისათვის მზის საცნობარო სპექტრი AM = 1,5); კვტ/ში.

K_{pk} მაქსიმალური სიმძლავრის კოეფიციენტი - კვტ/მ², რომელიც დამოკიდებულია ფოტოვოლტური მოდულის გადაყვანის ეფექტურობაზე და შენობის ტიპზე. ინფორმაციული მნიშვნელობები მოცემულია 23.6 ცხრილში;

A ყველა ფოტოვოლტური მოდულის საერთო ფართობი (მოდულებს შორის ჩარჩოსა და ჰაერის ღრიჭოების გარეშე) - მ².

ცხრილი 1. - მაქსიმალური სიმძლავრის კოეფიციენტის საინფორმაციო მნიშვნელობები

ფოტოგარდამქმნელი მოდულის ტიპი	K_{pk} კვტ/მ ²
მონოკრისტალური სილიციუმი ^a	0,15 to 0,20
მულტიკრისტალური სილიციუმი ^a	0,12 to 0,18
ამორფული სილიციუმის თხელი გარსი	0,04 to 0,10
თხელი გარსების სხვა ფენები	0,035
სპილენძის - ინდიუმის - გალიუმის - დი-სელენიდის თხელი გარსი	0,105
კადმიუმ - ტელურიდის თხელი გარსი	0,095

^a 80 % შეფუთვის მინიმალური სიმკვრივე.

5. სისტემის ეფექტურობის კოეფიციენტი

სისტემის f_{perf} ეფექტურობის კოეფიციენტი ითვალისწინებს ფოტოგარდამქმნელი მოწყობილობის სისტემის მწარმოებლობას, რომელიც დამოკიდებულია:

- ა) მუდმივი დენიდან ცვლად დენზე გარდაქმნის სისტემაზე;
- ბ) ფოტოგარდამქმნელი მოდულების ფაქტიურ სამუშაო ტემპერატურაზე;
- გ) ფოტოგარდამქმნელი მოდულების შენობაში ინტეგრაციაზე.

გამარტივებული განსხვავება შენობის ინტეგრაციის სხვადასხვა ტიპებს შორის შეიძლება დამოკიდებული იყოს ფოტოგარდამქმნელი მოდულების ვენტილაციის ტიპზე.

f_{perf} ინფორმაციული მნიშვნელობები მოცემულია 23.7 ცხრილში (სტტ ენ 15316-4-3-ის C დანართიდან).

თუ ფოტოგარდამქმნელი მოდულები არ არის „ინტეგრირებული“ (უკანა ზედაპირი თავისუფალია), f_{perf} უდრის 1,0.

ცხრილი62. - სისტემის ეფექტურობის კოეფიციენტის ინფორმაციული მნიშვნელობები

ფოტოგარდამქმნელი ვენტილაციის ტიპი	მოდულების f_{perf}
არავენტილირებადი მოდულები	0,76
ზომიერად ვენტილირებადი მოდულები	0,80
ძლიერ ვენტილირებადი ან იძულებითი ვენტილაციის მქონე მოდულები	0,82

ა) დამხმარე ენერჯის მოხმარება

დამხმარე ენერჯის მოხმარება გათვალისწინებულია მხოლოდ ელექტროენერჯის სუფთა გამომუშავების გამოყენების შემთხვევაში (ელექტროენერჯის საერთო გამომუშავება ქვე-სისტემის საზღვრებში ყველა დამხმარე ენერჯის მოხმარების გამოკლებით), და $W_{pv;gen;aux,m} = 0$

ბ) სისტემის თბოდანაკარგები

სისტემის თბოდანაკარგები არ არის გათვალისწინებული, ხოლო დანაკარგები არ მიიჩნევა აღდგენილად. გ) ფოტოგარდამქმნელი სისტემის მეშვეობით მიწოდებული ელექტროენერჯია ელექტროენერჯის ყოველწლიური წარმოება არის თითოეული თვის ელექტროენერჯის სუფთა გამომუშავების ჯამი:

$$E_{p;rel;PV} = \sum E_{el;pv;out,m} \tag{0.64}$$

ფოტოგარდამქმნელი სისტემის მქონე შენობის ენერგეტიკული მახასიათებლის წარმოდგენის მიზნით, $E_{p;rel;PV}$ შეწონვის მიღების შემდეგ აკლდება $E_{we,PE;j}$ შეწონილ მიწოდებულ ენერჯიას წარმოებული ენერჯის დარჩენილი ნაწილი (არსებობის შემთხვევაში) წარმოადგენს ექსპორტირებული ენერჯის ნაწილს $E_{exp;el}$.

დ) დამატებითი სტანდარტები

ცხრილი63 - ნორმატიული მითითებები

სტტ ენ 12977-3: 2018 - თბური მზის სისტემები და კომპონენტები - სპეციალური დანიშნულების სისტემები - ნაწილი 3: წყლის გამაცხელებელი მზის რეზერვუარების მწარმოებლობის შემოწმების მეთოდები

სტტ ენ 12977-4: 2018 - თბური მზის სისტემები და კომპონენტები - სპეციალური დანიშნულების სისტემები - ნაწილი 4: მზის ენერჯის კომბინირებული აკუმულირების წარმოებლობის შემოწმების მეთოდები
სტტ ენ ISO 9806: 2017 - მზის ენერჯია - მზის თბური კოლექტორები - შემოწმების მეთოდები
სსტ იეკ 60904-x (სერია), ფოტოგარდამქმნელი მოწყობილობები - ...
სსტ იეკ 61215-x, (სერია) მიწისზედა ფოტოგარდამქმნელი (PV) მოდულები - ...

მუხლი 23 . თბოგამოყოფის ქვესისტემები, შენობაში ინტეგრირებული კოგენერაციის სისტემები

1. მოქმედების სფერო

თბოგამოყოფის ქვესისტემები, შენობაში ინტეგრირებული კოგენერაციის სისტემების გამოთვლა ხორციელდება სტტ ენ 15316-4-4:2017-ის და CEN TR 15316-6-7:2017-ის საფუძველზე

ეს ორი სტანდარტი განსაზღვრავს შენობაში ინტეგრირებული კომბინირებული სითბოსა და ელექტროენერჯის გამომუშავების ენერგეტიკული მახასიათებლის შეფასების მეთოდს - კოგენერაციას (CHP).

შენობაში ინტეგრირებული კოგენერაციის დანადგარი (ლოკალური დანადგარი) არის მოწყობილობა, რომელიც დამონტაჟებულია სივრცის გათბობის, ცხელწყალმომარაგებისა და გაგრილების მიზნით. ასეთი მოწყობილობები ცნობილია, როგორც მიკრო და მცირე მასშტაბის, ან მიკრო და მცირე მასშტაბის კომბინირებული დანადგარი, რომელშიც ხდება სითბოსა და ელექტროენერჯის ერთდროულად გამომუშავება (CHP). ეს მოწყობილობა შეიძლება მუშაობდეს შენობის მხოლოდ გათბობისთვის/გაგრილებისთვის ან სხვა თბურ გენერატორებთან ერთად, როგორცაა ქვაბები ან ელექტრო მაცივრები. შენობაში ინტეგრირებული კოგენერაციის მოწყობილობა გამოიმუშავებს სასარგებლო სითბოს შენობაში გამოსაყენებლად. ინტეგრირებული კოგენერაციის მეშვეობით წარმოებული ელექტროენერჯია შეიძლება გამოყენებული იყოს შენობაში ან მოხდეს მისი ექსპორტირება.

2. სტანდარტში ენერგეტიკული მახასიათებლის შეფასება და ეს ნაწილი შემოიფარგლება მიკრო კომბინირებული სითბოსა და ელექტროენერჯის მოწყობილობებით (mCHP) და ეფუძნება პროდუქტის შემოწმებას EN 50465-ის შესაბამისად. განმარტების მიხედვით, mCHP მოწყობილობა ნიშნავს კონდენსაციური ან არაკონდენსაციური CHP მოწყობილობას, რომლის მაქსიმალური გამომავალი ელექტრული სიმძლავრე არ აღემატება 50 kW_e. ეს სტანდარტი ეხება მხოლოდ გათბობისთვის განკუთვნილ თბურ გენერატორებს ან ცხელწყალმომარაგებისა და გათბობის კომბინირებულ მომსახურებას.

3. მეთოდის აღწერა

ა) მეთოდის შედეგი

გამოთვლა ეფუძნება მოწყობილობის ექსპლუატაციის მახასიათებლებს, რომელიც განსაზღვრულია პროდუქტის სტანდარტებში და საექსპლუატაციო პირობებს, როგორცაა საჭირო სითბოს გამოყოფა. მეთოდი მოიცავს სათბობის მიწოდებას, დამხმარე ენერჯიასა და კოგენერაციის დანადგარების აღდგენად დანაკარგებს, რომლებიც, გათბობისთვის და/ან ცხელწყალმომარაგებისთვის და ელექტროენერჯის წარმოებისთვის, უზრუნველყოფენ სასარგებლო სითბოს გამოყოფას. გამოთვლის პროცედურა იყენებს ე.წ. "პროფილის დატვირთვის

მეთოდს". სტანდარტი არ ითვალისწინებს სხვა მეთოდებს და ეს არის ეროვნული არჩევანი. გამოთვლა ხორციელდება გამოთვლის დროის ინტერვალის (ერთი თვე) გამოყენებით.

ბ) მეთოდის ზოგადი აღწერა

მიკრო კომბინირებული სითბოსა და ელექტროენერჯის მოწყობილობის (mCHP) მუშაობა (თბოეფექტურობა, ელექტროენერჯის გამომუშავების მაჩვენებელი) დამოკიდებულია დატვირთვისა და მუშაობის პირობებზე, მაგ. წყლის გაცხელების ტემპერატურა.

მიკრო კომბინირებული სითბოსა და ელექტროენერჯის მოწყობილობა (mCHP) შეიძლება მოიცავდეს დამატებით თბურ გენერატორს (ქვაბს) და სითბოს აკუმულირების სისტემას, იმ პირობით, რომ იქნება შემოწმებული მთლიანად იმისათვის, რომ უზრუნველყოს საჭირო ინფორმაცია ენერგეტიკული მახასიათებლის შესახებ. ელექტრული კავშირის კომპონენტები მხედველობაში მიიღება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ისინი მოწყობილობის ნაწილია და შემოწმებულია ერთად.

კოგენერატორის მუშაობის (მახასიათებლის) შეფასების პრინციპი მდგომარეობს თითოეული თბოგადაცემის შესაბამისობაში (დატვირთვა 0 %-დან 100 %-მდე დამატებითი თბოგენერატორის ჩათვლით, შესაბამისობის შემთხვევაში):

- ა) ელექტროენერჯის გამომუშავება;
- ბ) სარეზერვო სიმპლავრე (დამხმარე ენერჯია);
- გ) თბოდანაკარგები

4. შესაყვანი მონაცემები და ინფორმაცია პროდუქტის შესახებ

ა. ინფორმაცია პროდუქტის შესახებ

მწარმოებლის თანახმად, სტანდარტში ენერგეტიკული მახასიათებლების შეფასება ეფუძნება შესაყვან მონაცემებს და პროდუქტის შემოწმებას სტტ ენ 50465 (ან სსტ ისო 3046-1)-ის შესაბამისად:

- ა) 0 % დატვირთვისას (ლოდინის რეჟიმი);
- ბ) კოგენერაცია (CHP)_100% და Sup_0% (მხოლოდ პირველადი თბოელექტრო გენერატორი = CHP მხოლოდ);
- გ) CHP_100% და Sup_100% (პირველადი თბოელექტრო გენერატორი, და დამატებითი თბური გენერატორი).

სადაც:

CHP_100 % ნიშნავს პირველადი თბოელექტრო გენერატორის 100% დატვირთვას (CHP მოწყობილობის ნაწილი). პირველადი თბოელექტრო გენერატორი არის პრეფერენციული თბოგენერატორი, რომელიც გამოიმუშავებს თბურ და ელექტრო ენერჯიას.

Sup_100 % ნიშნავს დამატებითი თბოგენერატორის 100% დატვირთვას (მაგ. ქვაბი ან წვის კამერა, რომელიც შეიძლება იყოს კონდენსაციური/არაკონდენსაციური ტიპის). დამატებითი თბოგენერატორი არის სითბოს წყარო, რომელიც ჩვეულებრივ არ გამოიყენება ძირითადის სახით, თუმცა აკმაყოფილებს პიკურ დატვირთვას (მოწყობილობასთან ერთად შემოწმებული ან ინტეგრირებული).

ამ პუნქტებს შორის რეკომენდებულია ხაზოვანი ინტერპოლაცია იმისათვის, რომ თითოეული წერტილისთვის მოხდეს გამომუშავებული ელექტროენერჯის, დამხმარე ენერჯისა და თბოდანაკარგების შეფასება 0 % და 100 % დატვირთვის შორის

ყურადღება უნდა მიექცეს იმ მოწყობილობებს, რომლებიც შეიცავენ სათბობ ელემენტებს, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ექსპლუატაციის განსაკუთრებული პირობები და შეზღუდვები.

პროდუქტის შესახებ ტექნიკური მონაცემები, რომელიც საჭიროა ამ გამოთვლისთვის მოცემულია ქვემოთ ცხრილში:

ცხრილი 64 - პროდუქტის შესახებ ტექნიკური მონაცემები (EN 15316-4-4:2017-ის ცხრილი 8)

მახასიათებლები	სიმბოლო	ერთეული	მოქმედების ინტერვალი
CHP_100%+Sup_100 % სასარგებლო სითბოს გამომუშავება / გამომავალი სიმძლავრე	$P_{th;chp_100+sup_100}$	კვტ	[0:70]
CHP_100 %+Sup_100% ელექტრული გამომავალი სიმძლავრე	$P_{el;out;chp_100+sup_100}$	კვტ	[0:50]
CHP_100 %+Sup_100 % დამხმარე ენერჯია	$P_{aux;chp_100+sup_100}$	კვტ	[0:20]
CHP_100 %+Sup_100 % საერთო ეფექტურობა	$\eta_{chp_100+sup_100}$	-	[0:1,2]
CHP_100 %+Sup_100 % თბოეფექტურობა	$\eta_{th;chp_100+sup_100}$	-	[0:1]
CHP_100%+Sup_100 % ელექტროეფექტურობა	$\eta_{el;chp_100+sup_100}$	-	[0:0,5]
CHP_100%+Sup_0 % სასარგებლო თბური გამომავალი სიმძლავრე	$P_{th;chp_100+sup_0}$	კვტ	[0:70]
CHP_100%+Sup_0 % ნომინალური გამომავალი სიმძლავრე	$P_{el;out;chp_100+sup_0}$	კვტ	[0:50]
CHP_100%+Sup_0 % დამხმარე ელექტროენერჯია	$P_{aux;chp_100+sup_0}$	კვტ	[0:20]
CHP_100%+Sup_0 % საერთო ეფექტურობა	$\eta_{chp_100+sup_0}$	-	[0:1,2]
CHP_100%+Sup_0 % თბოეფექტურობა	$\eta_{th;chp_100+sup_0}$	-	[0:1]
CHP_100%+Sup_0 % ელექტროეფექტურობა	$\eta_{el;chp_100+sup_0}$	-	[0:0,5]
მუდმივი მინიმალური კონტროლირებადი თბური გამომავალი სიმძლავრე	$P_{th,min}$	კვტ	[0:50]
თბოდანაკარგი მოლოდინის რეჟიმში	$P_{t;sb}$	კვტ	[0:20]
გამომავალი სიმძლავრე მოლოდინის რეჟიმში	$P_{el;out;sb}$	კვტ	[0:20]
დამხმარე ენერჯია მოლოდინის რეჟიმში	$P_{aux;sb}$	კვტ	[0:20]
სანთურის მუდმივი ანთებისთვის მიწოდებული/ შემოსული სითბო	P_{pilot}	კვტ	[0:20]

mCHP მოწყობილობის ეფექტურობის სტანდარტული მნიშვნელობები მოცემულია სტტ ენ 15316-4-4 -ის B.2 ცხრილის, B დანართში და ქვემოთ:

ცხრილი65 - mCHP მოწყობილობის ეფექტურობა (ამონაწერი EN 15316-4-4-ის B.2 ცხრილიდან)

მახასიათებლები	სიმბოლო	ერთ ეული	CEG	CEO	MT	SE	FCP	FCS
CHP_100 %+Sup_100 % საერთო ეფექტურობა	$\eta_{chp_100+sup_100}$	-	0,73	0,78	0,70	0,96	1,02	1,05
CHP_100 %+Sup_100 % თბოეფექტურობა	$\eta_{th:chp_100+sup_100}$	-	0,45	0,50	0,52	0,92	0,98	0,98
CHP_100%+Sup_100 % ელექტროეფექტურობა	$\eta_{el:chp_100+sup_100}$	-	0,21	0,30	0,13	0,04	0,04	0,07
CHP_100%+Sup_0 % საერთო ეფექტურობა	$\eta_{chp_100+sup_0}$	-	0,90	0,95	0,95	0,92	0,90	0,95
CHP_100%+Sup_0 % თბოეფექტურობა	$\eta_{th:chp_100+sup_0}$	-	0,60	0,60	0,65	0,78	0,53	0,55
CHP_100%+Sup_0 % ელექტროეფექტურობა	$\eta_{el:chp_100+sup_0}$	-	0,30	0,35	0,30	0,14	0,37	0,40

mCHP მოწყობილობის კოდი: CEG - გაზზე მომუშავე შიგაწვის ძრავა; CEO - დიზელზე მომუშავე შიგაწვის ძრავა; MT - მიკროტურბინა; FCP - პროტონმიმოცვლითი მემბრანის საწვავი ელემენტი; FCS - მყარი ოქსიდური საწვავის ელემენტი

mCHP მოწყობილობის მოლოდინის რეჟიმის თბური დანაკარგებისა და სანთურის მუდმივი ანთებისთვის მიწოდებული/ შემოსული სითბოს მნიშვნელობების შესახებ განცხადებული უნდა იყოს მწარმოებლის მიერ სტტ ენ 50465-ის შესაბამისად.

მოლოდინის რეჟიმის თბური დანაკარგების $P_{s;sb}$ სტანდარტული მნიშვნელობების და სანთურის მუდმივი ანთებისთვის მიწოდებული/ შემოსული სითბოს მნიშვნელობების გამოთვლის პროცედურები მოცემულია სტტ ენ 15316-4-4-ის დანართის B, B.3 ცხრილში.

შენიშვნა: ყველა გამოცხადებული მნიშვნელობა B.3ცხრილში არის: $P_{s;sb} = 0,4$ კვტ და $P_{pilot} = 0$ კვტ.

გამომავალი სითბო., რომლის მიწოდება უნდა ხდებოდეს mCHP მოწყობილობის მეშვეობით გამორიცხავს სითბოს დაკარგვას.

თუ შემოწმების შედეგებში (ეფექტურობა) აკუმულირების სისტემა არ არის გათვალისწინებული, მისი დანაკარგები შეიძლება გამოითვალოს ცალკე ან მოხდეს მისი იგნორირება ყოველთვიურ მიდგომაში.

5. გამოთვლის პროცედურა

ა) ფაქტიური თბური სიმძლავრე (თბოგამოყოფა)

ფაქტიური თბური სიმძლავრე (თბოგამოყოფა) $P_{th;gen,out}$ გამოითვლება ფორმულით:

$$P_{th,gen,out} = \min (P_{th,chp_100+sup_100}; (Q_{HW,gen,out} / t)) \quad [კვტ] \quad (0.65)$$

შენიშვნა: განტ. 1, სტტ ენ 15316-4-4:2017

სადაც:

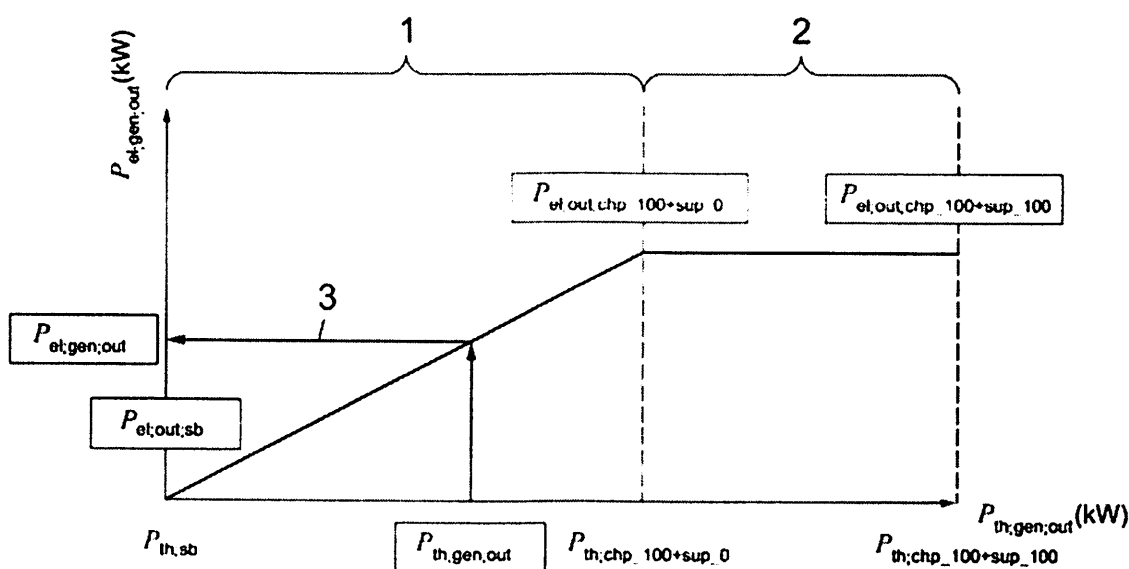
$Q_{HW,gen,out}$ სასარგებლო გამომავალი თბური სიმძლავრე (თბოგამოყოფა). ეს უდრის სითბოს გამანაწილებელი ქვესისტემის თბურ სიმძლავრეს $Q_{HW,dis,in}$, (თბური სიმძლავრე, რომლის მოწოდება უნდა მოხდეს mCHP მოწყობილობის საშუალებით და მოიცავს ინტეგრირებულ დამატებით თბოგენერატორს, თუმცა გამორიცხავს ნებისმიერი სახის სითბოს დაკარგვას) გათბობისთვის“*h*”, და/აც ცხელწყალმომარაგებისთვის”*w*”, - კვტ/სთ

t ~დროის ინტერვალი, თვეში (= $\Delta t_m A$ დანართიდან)

ბ) გამომავალი -ელექტრული სიმძლავრე

თითოეულ გამოთვლის ინტერვალში - თვეში, კოგენერატორის ფაქტიური თბური სიმძლავრე განისაზღვრება $P_{th,gen,out}$.

თითოეული გამომავალი თბური სიმძლავრისთვის $P_{th,gen,out}$, გამომავალი ელექტრული სიმძლავრე $P_{el,gen,out}$ გამოითვლება პროდუქტის მონაცემთა მნიშვნელობებს შორის ხაზოვანი ინტერპოლაციით EN 50465-ის შესაბამისად (იხ. დიაგრამა 21.1)



ძირითადი ჩამონათვალი

- ა) ძირითადი თბოელექტრო გენერატორი
- ბ) დამატები თბოგენერატორი
- გ) მაგალითი

დიაგრამა 0.1 — ელექტრული სიმძლავრის გამოთვლა (EN 15316-4-4-ის დიაგრამა 1)

$P_{th,sb}$, გამომავალი თბური სიმძლავრე მოლოდინის რეჟიმში შეესაბამება სამუშაო რეჟიმის და პირობების მოლოდინის რეჟიმს. გამომავალი ელექტრული სიმძლავრე ამ სამუშაო რეჟიმში

$P_{el;out;sb}$. უდრის 0, თუ გათვალისწინებული იქნება მოლოდინის რეჟიმში მყოფი დამხმარე სიმძლავრე.

– For $P_{th;sb} < P_{th;gen;out} < P_{th;chp_100+sup_0}$

$$P_{el;gen;out} = P_{el;out;sb} + (P_{el;out;chp_100+sup_0} - P_{el;out;sb}) \cdot ((P_{th;gen;out} - P_{th;sb}) / (P_{th;chp_100+sup_0} - P_{th;sb})) \quad (0.66)$$

[კვტ]

შენიშვნა: განტ. 2, EN 15316-4-4:2017

შენიშვნა 2: მხოლოდ ეს ფორმულა გამოიყენება, როდესაც დამატებითი გენერატორი არ არის ხელმისაწვდომი!

– $P_{th;out;chp_100+sup_0} < P_{th;gen;out} < P_{th;chp_100+sup_100}$

$$P_{el;gen;out} = P_{el;out;chp_100+sup_0} + (P_{el;out;chp_100+sup_100} - P_{el;out;CHP_100+sup_0}) \cdot ((P_{th;gen;out} - P_{th;CHP_100+sup_0}) / (P_{th;chp_100+sup_100} - P_{th;chp_100+sup_0})) \quad (0.67)$$

[კვტ]

შენიშვნა: განტ. 3, სტტ ენ 15316-4-4:2017

გამომავალი ელექტროენერგია დროის ინტერვალისთვის გამოითვლება ფორმულით:

$$E_{el;gen;out} = (P_{el;gen;out} \cdot t) - W_{gen;aux} \quad (0.68)$$

[კვტ/სთ]

შენიშვნა: განტ. 4, სტტ ენ 15316-4-4:2017, შეცვლილი

სადაც:

$W_{gen;aux}$ ყოველთვიური დამხმარე ენერგია ქვემოთ მოცემული 24.8 ან 24.9 ფორმულის შესაბამისად, - კვტ/სთ,

mCHP მოწყობილობიდან სუფთა წლიური გამომავალი ელექტროენერგია (ადგილზე წარმოებული ელექტროენერგია) $E_{pr;el}$ გამოითვლება ყოველთვიური მნიშვნელობების ჯამის სახით:

$$E_{pr;el} = \sum E_{el;gen;out} \quad (0.69)$$

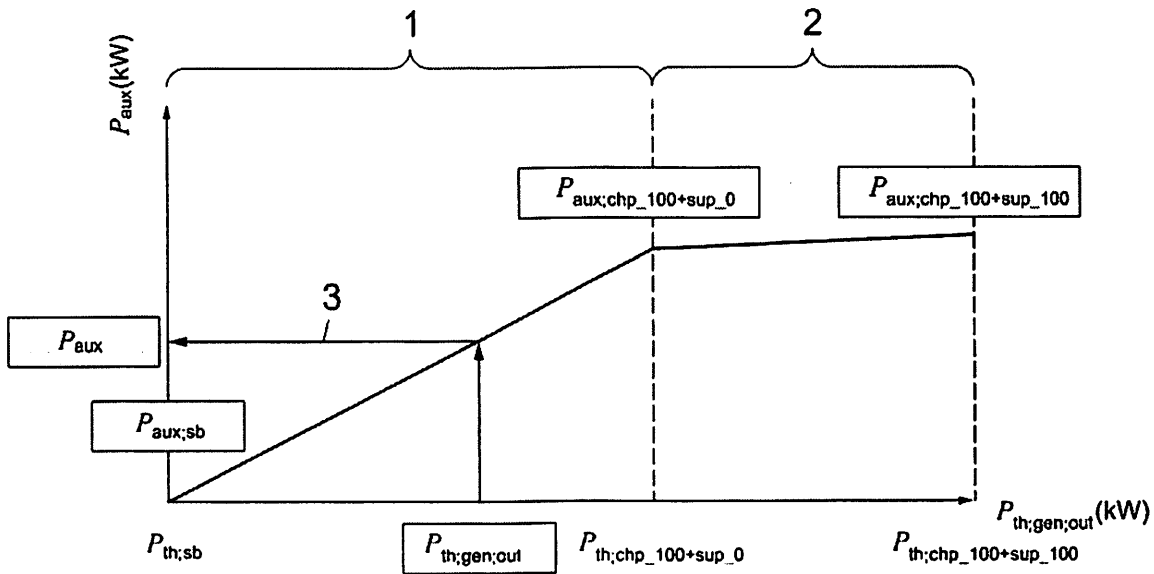
[კვტ.სთ/ წელი]

6. (დამხმარე) ენერგია

(დამხმარე) ენერგია P_{aux} გამოითვლება უშუალოდ (დამხმარე) ენერჯის გათვალისწინებით თითოეული დროის ინტერვალში, მაგ. აგრეთვე ლოდინის რეჟიმისთვის.

თითოეული დროის ინტერვალში განისაზღვრება კოგენერატორის თბური სიმძლავრე.

თითოეული გამომავალი თბური გამომუშავებისთვის/სიმძლავრისთვის, დამხმარე ენერგია P_{aux} , გამოითვლება პროდუქტის მონაცემთა მნიშვნელობებს შორის ხაზოვანი/წრფივი ინტერპოლაციით სტტ ენ 50465-ის შესაბამისად (იხ. დიაგრამა 24.2)



ძირითადი ჩამონათვალი

1 ძირითადი თბოელექტრო გენერატორი

2 დამატები თბოგენერატორი

3 მაგალითი

დიაგრამა 0.2 — დამხმარე ენერჯის (სიმძლავრის) გამოთვლა (EN 15316-4-4-ის დიაგრამა 2

– For $P_{th;sb} < P_{th;gen;out} < P_{th;chp_100+sup_0}$

$$P_{aux} = P_{aux;sb} + (P_{aux;chp_100+sup_0} - P_{aux;sb}) \cdot ((P_{th;gen;out} - P_{th;sb}) / (P_{th;chp_100+sup_0} - P_{th;sb})) \quad [კვტ] \quad (0.70)$$

შენიშვნა 1: Eq. 5, სტტ ენ 15316-4-4:2017

შენიშვნა 2: მხოლოდ ეს ფორმულა გამოიყენება, როდესაც დამატებითი გენერატორი არ არის ხელმისაწვდომი!

$$P_{th;CHP_100-sup_0} < P_{th;gen;out} < P_{th;CHP_100+sup_100}$$

$$P_{aux} = P_{aux;CHP_100+sup_0} + (P_{aux;CHP_100+sup_100} - P_{aux;chp_100+sup_0}) \cdot ((P_{th;gen;out} - P_{th;CHP_100+sup_0}) / (P_{th;CHP_100+sup_100} - P_{th;CHP_100+sup_0})) \quad [კვტ] \quad (0.71)$$

შენიშვნა: განტ. 6, სტტ ენ 15316-4-4:2017

დამხმარე ენერჯია $W_{gen;aux}$ დროის ინტერვალისთვის გამოითვლება ფორმულით:

$$W_{gen;aux} = P_{aux} \cdot t \quad [კვტ \cdot სთ] \quad (0.72)$$

შენიშვნა: განტ. 7, სტტ ენ 15316-4-4:2017

მხოლოდ წმინდა ელექტროენერჯის გამოთქმების შემთხვევაში (ელექტროენერჯის საერთო წარმოებას გამოკლებული დამხმარე ენერჯის მოხმარება იზომება და ცნობილია საკონტროლო წერტილებისთვის ($P_{aux;chp_100+sup_100}$ და $P_{aux;chp_100+sup_0}$ -ის შესახებ მონაცემები არ არის), ვერ მოხდება

P_{aux} -ის განსაზღვრა, ზემოთ მოცემული დროის ინტერვალის მსგავსად. ასეთ შემთხვევაში მიიჩნევა, რომ დამხმარე ენერჯია $W_{gen;aux}$, შემოიფარგლება ლოდინის რეჟიმის ხანგრძლივობით t_b (სთ/თვე) და შეესაბამება:

$$W_{gen;aux} = P_{aux;sb} \cdot t_b \quad [\text{კვტ/სთ}] \quad (0.73)$$

შენიშვნა: განტ. 7a, სტტ ენ 15316-4-4:2017

სადაც:

t_b ლოდინის რეჟიმის ხანგრძლივობა (სთ/თვე)

ლოდინის ეკვივალენტური დროს t_b , გამარტივებული შეფასება თვეში შეიძლება გამოითვალოს:

$$t_b = t \cdot f_b \quad [\text{სთ}] \quad (0.74)$$

შენიშვნა: დამატებითი ფორმულა ყოველთვიური გამოთვლებისთვის

სადაც ლოდინის რეჟიმის f_b ფრაქცია არის:

$$f_b = 0 \quad \text{if} \quad (Q_{CHW;gen;out} / t) \geq 0,7 \cdot P_{th;CHP_100+sup100} \quad [-] \quad (0.75)$$

ან

$$f_b = 1 - [1,3 \cdot (Q_{CHW;gen;out} / t) / P_{th;CHP_100+sup100}] \quad [-] \quad (0.76)$$

შენიშვნა: თუ დამატებითი თბოგენერატორი არ არის ხელმისაწვდომი (ან არ არის შემოწმებული), მაშინ გამოყენებული უნდა იქნეს $P_{th;CHP_100+sup,0}$ მნიშვნელობები

7. თბოდანაკარგები

ხაზოვანი/წრფივი ინტერპოლაციისთვის გამოიყენება თბოდანაკარგების აბსოლუტური მნიშვნელობები.

თბოდანაკარგების გენერაციის სიმძლავრე, $P_{gen;is;sb}$, თბური გამომავალი სიმძლავრე ლოდინის რეჟიმში $P_{th;sb}$, არის ლოდინის რეჟიმის თბო დანაკარგების $P_{s;sb}$ და მუდმივი საკონტროლო ხალის მიწოდებული სითბოს P_{pilot} ჯამი.

$$P_{gen;is;sb} = P_{s;sb} + P_{pilot} \quad [\text{კვტ}] \quad (0.77)$$

შენიშვნა: განტ. 8, EN 15316-4-4:2017

საკონტროლო წერტილებში გენერაციის დანაკარგები განისაზღვრება შემდეგნაირად: 1. თბური ეფექტურობის საშუალებით ხდება გენერაციის შემავალი სიმძლავრის განსაზღვრა.

$$P_{gen;in;chp_100+sup_0} = P_{th;chp_100+sup_0} / \eta_{th;chp_100+sup_0} \quad [\text{კვტ}] \quad (0.78)$$

შენიშვნა: განტ. 9, სტტ ენ 15316-4-4:2017

$$P_{gen;in;chp_100+sup_100} = P_{th;chp_100+sup_100} / \eta_{th;chp_100+sup_100} \quad [\text{კვტ}] \quad (0.79)$$

შენიშვნა: განტ. 10, სტტ ენ 15316-4-4:2017

სადაც:

$\eta_{th:chp_100+sup_0}$ 100% დატვირთვისასძირითადი (პირველადი) თბოელექტრო გენერატორის თბური ეფექტურობა - %;

$\eta_{th:chp_100+sup_100}$ 100% დატვირთვისასძირითადი (პირველადი) თბოელექტრო გენერატორის და დამატებითი თბოგენერატორის თბური ეფექტურობა - %;

CHP_100%+Sup_0% და CHP_100%+Sup_100%-ისას თბოდანაკარგები გამოითვლება თბური ეფექტურობით ამ საკონტროლო წერტილებში.

$$P_{gen:is:chp_100+sup_0} = (1 - \eta_{th:chp_100+sup_0} - \eta_{el:chp_100+sup_0}) \cdot P_{gen:in:chp_100+sup_0} \quad [კვტ] \quad (0.80)$$

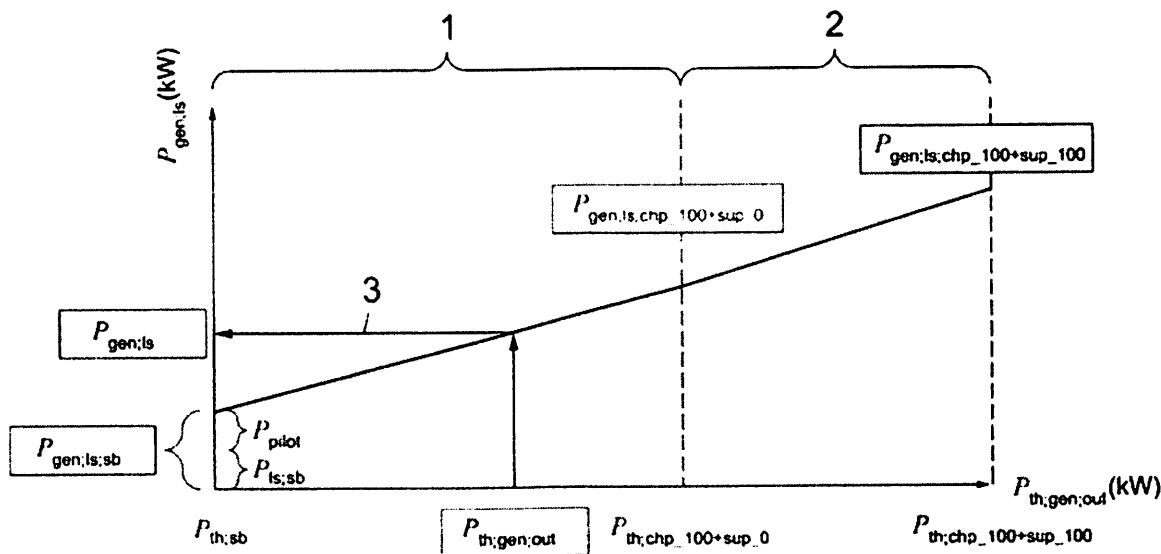
შენიშვნა: განტ. 11, სტტ ენ 15316-4-4:2017

$$P_{gen:is:chp_100+sup_100} = (1 - \eta_{th:chp_100+sup_100} - \eta_{el:chp_100+sup_100}) \cdot P_{gen:in:chp_100+sup_100} \quad [კვტ] \quad (0.81)$$

შენიშვნა: განტ. 12, სტტ ენ 15316-4-4:2017

თითოეული გამოთვლის ინტერვალში (თვე) კოგენერატორის თბური სიმძლავრე განსაზღვრულია 24.1 ფორმულაში.

თითოეული თბური სიმძლავრისთვის (თბოგადაცემისთვის), თბური დანაკარგები განისაზღვრება პროდუქტის მონაცემთა მნიშვნელობებს შორის ხაზოვანი/წრფივი ინტერპოლაციით (იხ. 24.3 დიაგრამა)



ძირითადი ჩამონათვალი

1 ძირითადი თბოელექტრო გენერატორი

2 დამატები თბოგენერატორი

3 მაგალითი

დიაგრამა 0.3 — თბური დანაკარგების გამოთვლა (სტტ ენ 15316-4-4-ის დიაგრამა 3)

– For $P_{th:sb} < P_{th:gen,out} < P_{th:chp_100+sup_0}$

$$P_{gen:ls} = P_{gen:ls:sb} + (P_{gen:ls:chp_100+sup_0} - P_{gen:ls:sb}) \cdot ((P_{th:gen:out} - P_{th:sb}) / (P_{th:chp_100+sup_0} - P_{th:sb})) \quad (0.82)$$

[კვტ]

შენიშვნა 1: განტ. 13, სტტ ენ 15316-4-4:2017

შენიშვნა 2: მხოლოდ ეს ფორმულა გამოიყენება, როდესაც დამატებითი გენერატორი არ არის ხელმისაწვდომი!

სადაც:

$P_{gen:ls}$ გენერაციის თბური დანაკარგების სიმძლავრე - კვტ.

- For $P_{th:chp_100+sup_0} < P_{th:gen:out} < P_{th:chp_100+sup_100}$

$$P_{gen:ls} = P_{gen:ls:chp_100+sup_0} + (P_{gen:ls:chp_100+sup_100} - P_{gen:ls:chp_100+sup_0}) \cdot ((P_{th:gen:out} - P_{th:chp_100+sup_0}) / (P_{th:chp_100+sup_100} - P_{th:chp_100+sup_0})) \quad (0.83)$$

[კვტ]

შენიშვნა: განტ. 14, სტტ ენ 15316-4-4:2017

თბოდანაკარგები დროის ინტერვალისთვის გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{gen:ls} = P_{gen:ls} \cdot t \quad [კვტ/სთ] \quad (0.84)$$

შენიშვნა: განტ. 15, სტტ ენ 15316-4-4:2017

8. ალდგენადი თბური დანაკარგები

თბოდანაკარგებს შორის, მხოლოდ ლოდინის რეჟიმის დანაკარგები შეილება იყოს ალდგენადი, რაც დამოკიდებულია mCHP მოწყობილობის მდებარეობაზე. გამარტივების მიზნით ალდგენადი თბოდანაკარგები არის უარყოფილი. ა) გენერაციის წილი mCHP მოწყობილობაში mCHP მოწყობილობის გენერაციის წილი / მიწოდებული სიმძლავრე $P_{gen:in}$ გამოითვლება ფორმულით:

$$P_{gen:in} = P_{th:gen:out} + P_{el:gen:out} + P_{gen:ls} \quad (0.85)$$

[კვტ]

შენიშვნა: განტ. 18, სტტ ენ 15316-4-4:2017

mCHP-მოწყობილობის ყოველთვიური მიწოდებული ენერგია $E_{gen:in}$ გამოითვლება ფორმულით:

$$E_{gen:in} = P_{gen:in} \cdot t \quad [კვტ/სთ] \quad (0.86)$$

შენიშვნა: განტ. 19, სტტ ენ 15316-4-4:2017

ყოველთვიური მიწოდებული ენერგია უნდა ეფუძნებოდეს საწვავის მთლიან თბოუნარიანობას. თუ გამოთვლაში გამოიყენება წმინდა ეფექტურობა (უმეტეს შემთხვევებში), გადაყვანა შეიძლება შესრულდეს ენერგო მატარებელის $f_{Hs/Hi}$ გარდაქმნის კოეფიციენტის გამოყენებით (მთლიანი თბოუნარიანობის თანაფარდობა წმინდა თბოუნარიანობასთან). იხილეთ 21.2 ნაწილი.

$$E_{gen:in:gross} = E_{gen:in} \cdot f_{Hs/Hi} \quad (0.87)$$

mCHP-მოწყობილობის, $E_{gen:in:cr}$ ყოველწლიური მიწოდებული ენერჯია გამოითვლება ყოველთვიური მნიშვნელობების ჯამის სახით:

$$E_{gen:in:cr} = \sum E_{gen:in:gross} \quad [\text{კვტ.სთ/ წელი}] \quad (0.88)$$

$E_{gen:in:cr}$ შეესაბამება mCHP მოწყობილობის მიერ გამოყენებულ ფაქტიურ მიწოდებულ ენერჯიას ყოველ ენერჯო მატარებელზე, $E_{j:cr}$, რომელიც უნდა იყოს წარდგენილი (ნაწილი 30) შენობის შესაბამისი ენერგეტიკული მომსახურებისთვის(ებისთვის), რომელიც იყენებს mCHP.

ბ) ხარისხის კონტროლი

გამოთვლის ხარისხის შესამოწმებლად, გათვალისწინებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ელექტრული ეფექტურობა: $\eta_{el:cg}$ at $P_{th:gen:out}$

$$\eta_{el:cg} = (P_{el:gen:out}) \cdot t / E_{gen:in} \quad [\%] \quad (0.89)$$

შენიშვნა: განტ. 25, სტტ ენ 15316-4-4:2017

- თერმული ეფექტურობა: $\eta_{th:cg}$ at $P_{th:gen:out}$

$$\eta_{th:cg} = (P_{th:gen:out}) \cdot t / E_{gen:in} \quad [\%] \quad (0.90)$$

შენიშვნა: განტ. 26, სტტ ენ 15316-4-4:2017

- ექსპლუატაციის ექვივალენტური დრო სრულ დატვირთვაზე: t_{cg}

$$t_{cg} = \min (1; (Q_{HW:gen:out} / (P_{th:CHP_100+sup_100} \cdot t))) \cdot t \quad [\text{სთ}] \quad (0.91)$$

შენიშვნა: განტ. 27, სტტ ენ 15316-4-4:2017

გ) დამატებითი ეტალონური სტანდარტები (სტანდარტული ნიმუშები)

ცხრილი 66. ნორმატიული მითითებები

სტტ ენ 50465:2015 გაზის მოწყობილობები - ნომინალური დაბალი სითბოს მიწოდების მქონე კომბინირებული თბოელექტრული მოწყობილობა ან 70 kW-ის ტოლი.
სტტ ისო 3046-1:2002 შიგა წვის მქონე დგუშიანი ძრავები - მახასიათებლები - ნაწილი 1: სიმძლავრის (ენერჯიის), თხევადი საწვავის და საპოხი ზეთების და შემოწმების მეთოდების აღწერა - ჩვეულებრივი გამოყენების მქონე ძრავების შესახებ დამატებითი მოთხოვნები.
სტტ ენ 13203-4:2016 ცხელი წყლისთვის განკუთვნილი გაზზე მომუშავე საყოფაცხოვრებო მოწყობილობები - ნაწილი 4: ცხელი წლის და ელექტრული დენის წარმოების მქონე კომბინირებული გაზის თბოელექტრო მოწყობილობების (mCHP) ენერგომომხმარებლის შეფასება

მუხლი 24 . სავენტილაციო ჰაერის ცენტრალური წინასწარი გათბობა ან წინასწარი გაგრილება სტტ ენ 16798-5-1, სტტ ენ 16798-5-2 და სტტ ენ 16798-7-ის საფუძველზე

1. მოქმედების სფერო

ა)სავენტილაციო დანადგარებში ჰაერის წინასწარი გათბობისა ან გაგრილებისთვის მოხმარებული და საჭირო ენერჯიის გასაზღვრის მეთოდი მოცემულია სტანდარტის სახით,

რომელიც მოიცავს მექანიკური ვენტილაციისა და ჰაერის კონდიციონირების სისტემების ენერგეტიკულ მახასიათებლებს: ა) სტტ ენ 16798-5-1 - საათობრივი ან ტემპერატურული ბინ (bin) ინტერვალების გამოთვლა, დატენიანების და გამოშრობის გათვალისწინებით;

ბ) სტტ ენ 16798-5-2 - ყოველთვიური, სეზონური ან ტემპერატურული ბინ (bin) ინტერვალების გამოთვლა დატენიანების/გამოშრობის გარეშე

2. ვენტილაციის წინასწარი გათბობისა და გაგრილებისთვის საჭირო ენერგია (აშკარა სითბო) - გამარტივებული მიდგომა

არჩეულ საერთო ყოველთვიურ მეთოდსა და გამომავალი სიმძლავრის სიზუსტეს შორის ბალანსის შენარჩუნების მიზნით (განსაკუთრებით თუ გავითვალისწინებთ ჰაერის გაგრილების მოთხოვნებს და ფარულ მოთხოვნებს), ქვემოთ მოცემული გამოთვლის მეთოდი იყენებს საშუალო რეპრეზენტატიული დღის საათობრივ მონაცემებს. ეს დღე არის რეპრეზენტატიული კონკრეტული თვისთვის (საშუალო მონაცემები) გამოთვლის მოდიფიცირებული და გამარტივებული მიდგომით ზემოთ მოცემული სტანდარტებიდან.

სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გათბობისა ან გაგრილებისთვის საგრძნობი ენერგიის ყოველთვიური საჭიროება, $Q_{H;V;pre-heat}$, ან $Q_{C;V;pre-cool}$, რომელიც მოცემულია კვტ.სთ-ში, გამოითვლება ცენტრალური წინასწარი გათბობის ან წინასწარი გაგრილების შემდეგ, გარე ტემპერატურასა და მიწოდების ტემპერატურას შორის ტემპერატურული სხვაობის გამოყენებით, მოცემული განტოლების მიხედვით:

წინასწარი გათბობა:

$$Q_{H;V;pre-heat} = \sum_{i=1}^{N_i} [\sum_{j=1}^{24} f_{ve,j,k} \cdot q_{ve,j,k} \cdot \rho_a \cdot C_a \cdot (\theta_{sup,k} - \theta_{e;aj}) \cdot 0,001] \quad \text{კვტ/სთ} \quad (0.92)$$

წინასწარი გაგრილება:

$$Q_{C;V;pre-cool} = \sum_{i=1}^{N_i} [\sum_{j=1}^{24} f_{ve,j,k} \cdot q_{ve,j,k} \cdot \rho_a \cdot C_a \cdot (\theta_{e;aj} - \theta_{sup,k}) \cdot 0,001] \quad \text{კვტ/სთ} \quad (0.93)$$

შენიშვნა: აქ არ გამოიყენება ინდექსი "m" იმიტომ, რომ გამოთვლა სრულდება თითოეული თვისთვის

სადაც (თითოეული ზონისთვის (სივრცისთვის) ან შენობის ზონების კომბინაციისთვის, "z"-ს ემსახურება ვენტილაციის მექანიკური სისტემა ჰაერის წინასწარი გათბობისთვის ან წინასწარი გაგრილებისთვის):

$f_{ve,j,k}$ ექსპლუატაციის წილი მოცემული თვის (თუ სისტემა მუშაობს $f_{ve,j,k} = 1$, თუ სისტემა არ მუშაობს $f_{ve,j,k} = 0$) დღის i (1-დან 31-მდე) საათისთვის j (1-დან 24-მდე)

$q_{ve,j,k}$ ვენტილაციის დროს ჰაერის ნაკადის სიჩქარე ჰაერის ნაკადის ელემენტის - k , ერთი დღის i (1-დან 30-მდე) მოცემული საათისთვის j (1-დან 24-მდე), რომელიც წინასწარ თბება ან გრილდება და შედის ზონაში/ზონებში მიწოდების ტემპერატურით $\theta_{sup,k}$, - m^3/h ;

$\theta_{e;aj}$ გარე ჰაერის ტემპერატურა მოცემული საათისთვის (1-დან 24-მდე) (თვის რეპრეზენტატიული დღის კლიმატის შესახებ ძირითადი მონაცემების 24 საათიანი

პროფილიდან), რომელიც განისაზღვრება დანართის F , კლიმატის შესახებ დოკუმენტის შესაბამისად, °C;

$\theta_{sup,k}$ k ჰაერის ნაკადის ელემენტის მიწოდების ტემპერატურა, რომელიც შედის შენობის ზონაში/ზონებში ვენტილაციის გზით წინასწარი გათბობისა და წინასწარი გაგრილების შემდეგ, in °C;

$i=1$ to N ინტერვალის გამოთვლის დღე (მაგ. იანვრისთვის $N = 31$ დღეს, ივნისისთვის $N = 30$);

$j=1$ to 24 ინტერვალის გამოთვლის საათი

$\rho_{a,ca}$ ჰაერის თბოტევადობა ყოველ მოცულობაზე

კლიმატური ზონისთვის 1 $\rho_{a,ca} \approx 0,33$ ვტ.სთმ³K.

კლიმატური ზონისთვის 2 $\rho_{a,ca} \approx 0,32$ ვტ.სთმ³K.

კლიმატური ზონისთვის 3 $\rho_{a,ca} \approx 0,31$ ვტ.სთმ³K.

თუ წინასწარი გათბობის და წინასწარი გაგრილების სავენტილაციო სისტემა აღჭურვილია სითბოს აღმდგენი დანადგარით, გარე ტემპერატურა $\theta_{e,aj}$, იცვლება სითბოს აღმდგენი დანადგარის მიერ მიწოდებული ტემპერატურით, რომელიც გამოითვლება განტოლებით:

$$\theta_{sup,k,hru} = \eta_{hru} \cdot (\theta_{int,set} - \theta_{e,aj}) + \theta_{e,aj} \quad \text{°C} \quad (0.94)$$

სადაც:

η_{hru} სითბოს აღმდგენი დანადგარის ეფექტურობა;

$\theta_{int,set}$ შენობის ზონის გათბობისა და გაგრილების მისაღწევი ტემპერატურა, რომელსაც ემსახურება წინასწარი გათბობის და/ან წინასწარი გაგრილების სისტემა და განისაზღვრება შიგა პირობების შესაბამისად, °C.

3. დატენიანებისთვის საჭირო ენერგია (ვენტილაციის ცენტრალური სისტემა) - გამარტივებული მიდგომა

ა) დატენიანებისთვის საჭირო ენერგია არის წყლის ორთქლის „ფარული სითბო“, რომელიც მიეწოდება კონდიციონერულ სივრცეს, შენობაში არსებული ტექნიკური სისტემის მეშვეობით იმისათვის, რომ შენობაში შენარჩუნდეს განსაზღვრული მინიმალური ტენიანობა. დატენიანებისთვის საჭირო ენერგიის გამოთვლის შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია სტტ ენ 16798-5-1-ში (საათობრივი, ან ბინ (bin) მეთოდით გამოთვლა) და გამოიყენება ორთქლით დატენიანებისთვის. აქ წარმოდგენილი შეცვლილი მეთოდი ითვალისწინებს კონკრეტული თვის რეპრეზენტატიული დღის (გაშუალელებული მონაცემების საფუძველზე) საათობრივ გამოთვლას და იძლევა ყოველთვიურ შედეგებს. ამ მეთოდში გათვალისწინებულია მხოლოდ ორთქლით დასატენიანებელი ელექტრო საშუალებები (ლეგიონელას პრობლემა). შესაბამისად, სატენიანებელი ტუმბოების დამხმარე ენერგია არ არის გათვალისწინებული.

ბ) დატენიანებისთვის საჭირო ენერგიის გამოსათვლელად რეკომენდებულია ყოველი თვის (F დანართი) რეპრეზენტატიული დღის საათობრივი მონაცემების გამოყენება, ეროვნული წინასწარ

განსაზღვრული შიგა მისაღწევი სიდიდეებისა ადა გამორთვის პარამეტრების გათვალისწინებით..

ჰაერის დატენიანება ხდება განსაზღვრულ მისაღწევ სიდიდემდე $x_{sup;hu}$ (მშრალი ჰაერის გ/კგ).

სავენტილაციო ჰაერის დატენიანებისთვის ყოველთვიური საჭირო ენერგია, კვტ.სთ, გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$EHU;gen;in;cr = \sum_{Ni=1} [\sum_{24j=1} f_{V,j,k} \cdot \rho_a \cdot r_w \cdot q_{V;sup;ahu;j} \cdot (x_{sup;hu} - x_1)] \cdot 0,001 \text{ კვტ.სთ} \quad (0.95)$$

შენიშვნა 1: აქ არ გამოიყენება ინდექსი "მ" იმიტომ, რომ გამოთვლა სრულდება თითოეული თვისთვის

შენიშვნა 2: მიიჩნევა, რომ უარყოფითი მოთხოვნები უდრის 0.

სადაც :

$f_{V,j,k}$ მუშაობის ფრაქცია მოცემული თვის (თუ სისტემა მუშაობს $f_{ve,j,k} = 1$, თუ სისტემა არ მუშაობს $f_{V,j,k} = 0$), დღის i (1-დან 31-მდე) საათისთვის j (1-დან 24-მდე)

$q_{V;sup;ahu;j}$ დამატენიანებელის გავლით ჰაერის ნაკადი - მ3/სთ;

x_1 ჰაერის ტენიანობა დამატენიანებლამდე, მშრალი ჰაერის გ/კგ.

$x_{sup;hu}$ ჰაერში ტენიანობის მოცემული სიდიდე, რომელიც მიეწოდება ზონას (სივრცეს). ამ პარამეტრების მახასიათებლების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია დანართში D - შიდა გარემოს შესახებ მონაცემები.

ρ_a ჰაერის სიმკვრივე - კგ/მ3

r_w წყლის აორთქლების სითბო, $\approx 0,68$ in კვტ.სთ/კს

$\rho_a \cdot r_w$ კლიმატური ზონისთვის 1 $\rho_a \cdot r_w \approx 0,82$ კვტ.სთ/მ³K.

კლიმატური ზონისთვის 2 $\rho_a \cdot r_w \approx 0,78$ კვტ.სთ/მ³K.

კლიმატური ზონისთვის 3 $\rho_a \cdot r_w \approx 0,75$ კვტ.სთ/მ³K.

თუ დატენიანება არ გამოიყენება ენერგომომსახურების სახით, მაშინ ეს გამოთვლა არ შესრულდება.

დატენიანებისთვის მიღებული ყოველთვიური საჭირო თბური ენერგია EHU;gen;in;cr უნდა დაჯამდეს და ყოველწლიური მოხმარებული ენერგიის სახით დაემატოს გათბობისთვის (EH;el) მიწოდებულ შესაბამის ენერგიას 30-ე ნაწილის ანგარიშისთვის.

4. გამოშრობისთვის საჭირო ენერგია (ვენტილაციის ცენტრალური სისტემა) - გამარტივებული მიდგომა

ა) ჰაერის გამოშრობისთვის საჭირო ენერგია არის წყლის ორთქლის „ფარული სითბო“, რომელიც უნდა იქნეს ამოღებული კონდიციონერული სივრციდან შენობაში არსებული ტექნიკური სისტემის მეშვეობით, იმისათვის, რომ შენობაში შენარჩუნდეს განსაზღვრული მაქსიმალური ტენიანობა. გაშრობისთვის საჭირო ენერგიის გამოთვლის შესახებ დეტალური ინფორმაცია

მოცემულია სტტ ენ 16798-5-1-ში (საათობრივი ან ბინ (bin) მეთოდი). აქ წარმოდგენილი მოდიფიცირებული/შეცვლილი მეთოდი ითვალისწინებს კონკრეტული თვის რეპრეზენტატიული დღის (გასაშუალოებული მონაცემების საფუძველზე) საათობრივ გამოთვლას და იძლევა ყოველთვიურ შედეგებს.

ბ) ჰაერის გამოშრობისთვის საჭირო ენერჯის გამოსათვლელად რეკომენდებულია ყოველი თვის რეპრეზენტატიული დღის საათობრივი მონაცემების გამოყენება ეროვნული, წინასწარ განსაზღვრული, შიდა მისაღწევი სიდიდეების და გამორთვის პარამეტრების გათვალისწინებით.

ბ) ჰაერის გამოშრობა ხდება მოცემულ სიდიდემდე $x_{sup,dhu}$ (მშრალი ჰაერის გ/კგ). იგივე ფორმულები, როგორც წინასწარი გაგრილების შემთხვევაში, გამოყენებული უნდა იყოს თბომცვლელის ზედაპირის ტემპერატურის დასარეგულირებლად იმისათვის, რომ მივიღოთ ტენიანობის მისაღწევი მნიშვნელობები.

გ) სავენტილაციო ჰაერის გამოშრობისთვის ყოველთვიური საჭირო ენერჯია, კვტ.სთ, გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{C;dhum,nd} = \sum_{i=1}^{N_i} [\sum_{j=1}^{24} f_{ve,j,k} \cdot q_{V;sup;ahu,j} \cdot (\rho_a \cdot r_w \cdot (x_i - x_{sup;dhu}))] \cdot 0,001 \text{ კვტ.სთ} \quad (0.96)$$

შენიშვნა: მიიჩნევა, რომ უარყოფითი მოთხოვნები უდრის 0

სადაც:

$f_{ve,j,k}$ მუშაობის ფრაქცია თვის (თუ სისტემა მუშაობს $f_{ve,j,k} = 1$, თუ სისტემა არ მუშაობს $f_{ve,j,k} = 0$), დღის i (1-დან 31-მდე) მოცემული საათისთვის j (1-დან 24-მდე)

$q_{V;sup;ahu,j}$ ა წინასწარი გაგრილების თბომცვლელის ზედაპირიდან გამოსული ჰაერის ნაკადი - მ³/სთ;

x_i ჰაერის ტენიანობაწინასწარი გაგრილების თბომცვლელის ზედაპირამდე (გარე ჰაერი) - გ/კგ.

$x_{sup;dhu}$ ჰაერში ტენიანობის მისაღწევი სიდიდე, რომელიც მიეწოდება ზონას (სივრცეს). ამ პარამეტრების მახასიათებლების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია დანართში D - შიგა გარემოს შესახებ მონაცემები.

r_w წყლის აორთქლების სითბო, $\approx 0,68$ კვტ.სთ/კგ-ში;

$\rho_a \cdot r_w$ კლიმატური ზონისთვის 1 $\rho_a \cdot r_w \approx 0,82$ კვტ.სთ/მ³/K

კლიმატური ზონისთვის 2 $\rho_a \cdot r_w \approx 0,78$ კვტ.სთ/მ³/K

კლიმატური ზონისთვის 3 $\rho_a \cdot r_w \approx 0,75$ კვტ.სთ/მ³/K

თუ დატენიანება არ გამოიყენება ენერომომსახურების სახით, მაშინ ეს გამოთვლა არ შესრულდება.

ჰაერის გამოშრობისთვის მიღებული ყოველთვიური საჭირო $Q_{C;dhum,nd}$ ფარული ენერჯია, უნდა დაემატოს გამოყოფილ თბურ ენერჯიას, რომლის მიწოდება უნდა მოხდეს წინასწარი გაგრილების გენერაციის ქვესისტემიდან -ცენტრალური წინასწარი გათბობისთვის საერთო მოხმარებული ენერჯია - გამარტივებული მიდგომა

ა. ემისიის დანაკარგები

სტტ ენ 16798-7 მოცავს სავენტილაციო ჰაერის ემისიებსა და კონტროლს. $Q_{H/C;V;em;ls}$ ემისიის დანაკარგები ყოველი თვისთვის გამოითვლება შემდეგნაირად (გამოიყენება როგორც გათბობისთვის, ასევე გაგრილებისთვის):

$$Q_{H;V;em;ls} = Q_{H;V;pre-heat} \cdot (\Delta\theta_{ctr;syst} / (\theta_{sup} - \theta_{e;a;m})) \text{ კვტ.სთ} \quad (0.97)$$

$$Q_{C;V;em;ls} = Q_{C;V;pre-cool} \cdot (\Delta\theta_{ctr;syst} / (12 + \theta_{e;a;m} - \theta_{sup})) \text{ კვტ.სთ} \quad (0.98)$$

შენიშვნა: სტტ ენ 16798-7-ის შეცვლილი განტ. 8

სადაც:

$Q_{H/C;V;pre-heat/pre-cool}$ ზონის სავენტილაციო გათბობა, რომელსაც უნდა მოიცავდეს ვენტილაციის მექანიკური სისტემა, რომელიც უდრის ვენტილაციის წინასწარი გათბობისთვის $Q_{H;V;pre-heat}$ საჭირო ენერგიას ან წინასწარი გაგრილებისთვის $Q_{C;V;pre-cool}$ საჭირო ენერგიას ნაწილიდან 25.2.

$\Delta\theta_{ctr;syst}$ ტემპერატურის სხვაობაში ცდომილების კონტროლი (მონაცემები ნაწილი 19.4-ის შესაბამისად)

θ_{sup} ჰაერის მიწოდების ტემპერატურა, რომელიც შედის შენობის ზონაში/ზონებში ვენტილაციის მეშვეობით, წინასწარი გათბობის ან წინასწარი გაგრილების შემდეგ - °C; გამარტივებული მიდგომისთვის მიჩნეულია, რომ იგი არის შიდა ტემპერატურის ტოლი.

$\theta_{e;a;m}$ გარე გარემოს საშუალო თვიური ჰაერის ტემპერატურა, როგორც მოცემულია დანართი F-ში კლიმატის შესახებ დოკუმენტში - °C.

6. განაწილების სისტემის დანაკარგები (წინასწარი გათბობა და წინასწარი გაგრილება)

განაწილების სისტემის დანაკარგები შედგება სავენტილაციო არხებისა და ვენტილაციის სისტემაში არსებული გამანაწილებელი მილების თბური დანაკარგებისგან.

$$Q_{H/C;V;dis;ls} = Q_{H/C;V;dis;duc;ls} + Q_{H/C;V;dis;pip;ls} \text{ კვტ.სთ} \quad (0.99)$$

სავენტილაციო არხების მონაკვეთების განაწილების ყოველთვიური თბური დანაკარგები $Q_{H/C;V;dis;ls}$ - კვტ.სთ, გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{H/C;V;dis;duc;ls} = 0,001 \cdot \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_k [(q_{ve;k} \cdot \sum_j \Delta\theta_{sup;du;nc;k} + q_{V;lea;sup;dis;k} \cdot (\theta_{sup;dis;in;k} - \theta_{sur;nc})) \cdot t_{V;k}] \quad (0.100)$$

შენიშვნა: EN 16798-5-2-ის განტ. 25

სადაც:

$q_{ve;k}$ მიწოდების მოცულობითი ხარჯი ზონაში მიმავალი k ფაზით, რომელიც მარაგდება სავენტილაციო სისტემის სექციით - მ³/სთ;

$\Delta\theta_{sup;du;nc;k}$ ტემპერატურის ვარდნა, რომელიც გამოწვეულია არაკონდიცირებულ გარემოში მიმწოდებელი არხის ნაწილში თბური დანაკარგებით - °C

$q_{V;lea;sup;dis;k}$ ზონაში არხიდან გაჟონვის საშუალო მოცულობა - მ³/სთ;

$\theta_{sup;dis;in;k}$ მიწოდებული ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, რომელიც მიეწოდება საჰაერო არხს k ფაზით - °C;

$\theta_{sur,nc}$ ჰაერის ტემპერატურა არხის არაკონდიცირებულ გარემოში. ეს არის სივრცეების გარე ჰაერი ან ოთახის ჰაერი, რომლის მიწოდებაც ხდება არხის მეშვეობით - °C;

$t_{V;k}$ ვენტილაციის სიტემის ყოველთვიური სამუშაო დრო k ფაზით, - სთ. არ არსებობის შემთხვევაში, მისი მიღება შესაძლებელია მუშაობის ფრაქციების ჯამის სახით თვეში, შემდეგი ფორმულით:

$$t_{V;k} = \sum_{i=1}^{N_i} (\sum_{j=1}^{24} f_{ve,j,k}) \quad (0.101)$$

სადაც:

$f_{ve,j,k}$ მუშაობის ფრაქცია, თვის (თუ სისტემა მუშაობს $f_{ve,j,k} = 1$, თუ სისტემა არ მუშაობს $f_{ve,j,k} = 0$), დღის i (1-დან 31-მდე) მოცემული საათისთვის j (1-დან 24-მდე)

თბური დანაკარგებით გამოწვეული ტემპერატურის ვარდნა გამოითვლება ფორმულით:

$$\Delta\theta_{sup,du,nc;k} = (\theta_{sup,du,in;k} - \theta_{sur,nc}) \cdot \{1 - e^{-H_{du,sup,nc} / (\rho_a \cdot c_a \cdot q_{v,sup,dis,in;k})}\} \quad K \quad (0.102)$$

შენიშვნა: სტტ ენ 16798-5-2-ის განტ. 18

სადაც:

$\theta_{sup,du,in;k}$ არხის ნაწილის ჰაერის ტემპერატურა k ფაზით, რომელიც გათვალისწინებულია ამ გამოთვლისთვის. ზოგადად ეს არის ჰაერსატარის გამომავალ სექციაში არსებული ტემპერატურა; თუ არხების თანამიმდევრობა არის პირველი სისტემაში (სავენტილაციო დანადგართან ყველაზე ახლოს), ის უდრის $\theta_{sup,dis,in}$, - °C. იხ. აგრეთვე CEN/TR 16798-6

$H_{du,sup,nc}$ არხში მიწოდებული ჰაერის თბოგადაცემის კოეფიციენტი მხოლოდ არაკონდიცირებულ გარემოში, - ვტ/K; (დანაკარგები კონდიცირებულ სივრცეებში იგნორირებულია)

$q_{v,sup,dis,in;k}$ ჰაერის მოცულობითი ნაკადი საჰაერო არხის შესასვლელში k ფაზით, - მ³/სთ;

$\rho_a \cdot c_a$ ჰაერის თბოტევადობა ყოველ მოცულობაზე, $\rho_a \cdot c_a$ განსაზღვრულია ზემოთ.

არხში გაჟონვის საშუალო მოცულობა $q_{V,lea,sup,dis;k}$ შეიძლება გამოითვალოს ფორმულით:

$$q_{V,lea,sup,dis;k} = 0,01 \cdot q_{ve,k} \quad (0.103)$$

შენიშვნა: განტ. 9, სტტ ენ 16798-5-2 მოდიფიცირებული

მიიჩნევა, რომ საჰაერო არხის აღდგენადი თბური დანაკარგები არის ნული.

ბ) გამანაწილებელი მილების თბური დანაკარგების $Q_{H/C;V,dis;pip,ls}$ გამოთვლა ითვალისწინებს სივრცის გათბობის, სივრცის გაგრილების და ცხელწყალმომარაგების გამანაწილებელი ქვე-სისტემები ნაწილის პრინციპებს.

გამარტივების მიზნით და მცირე ტემპერატურული სხვაობის გამო, განაწილების დროს არსებული დანაკარგები გამწოვ საჰაერო მილებში იგნორირებულია.

7. გენერაციის ქვესისტემიდან გამოყოფილი ენერგია წინასწარი გათბობისთვის

გენერაციის ქვესისტემიდან გამოყოფილი საერთო თბური ენერგია მიწოდებული ჰაერის ცენტრალური წინასწარი გათბობისთვის $Q_{H,V;pre-heat;gen,out}$, თითოეული თვისთვის - კვტ.სთ, გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{H,V;pre-heat;gen,out} = Q_{H,V;pre-heat} + Q_{H,V;em,ls} + Q_{H,V;dis,ls} \quad \text{კვტ.სთ} \quad (0.104)$$

შენიშვნა: დატენიანებისთვის საჭირო ენერგია გათვალისწინებულია ცალკე და აქ არ ხდება მისი დამატება.

სადაც:

$Q_{H,V;pre-heat}$ საჭირო ენერგია სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გათბობისთვის - კვტ.სთ;

$Q_{H,V;em,ls}$ ემისიის თბური დანაკარგები - კვტ.სთ;

$Q_{H,V;dis,ls}$ სავენტილაციო არხების და გამანაწილებელი მილების თბური დანაკარგები - კვტ.სთ.

8. წინასწარი გათბობისთვის საჭირო ენერგია (მიწოდებული ენერგია გენერაციის ქვესისტემისთვის, რომელიც ემსახურება ცენტრალურ წინასწარი გათბობის სისტემას)

წინასწარი გათბობისთვის $E_{H,V;pre-heat;use}$ - კვტ.სთ ყოველთვიური საჭირო ენერგია, მოცემულია განტოლებით:

$$E_{H,V;pre-heat;use} = Q_{H,V;pre-heat;gen,out} / \eta_{H,V;pre-heat;gen} \quad (0.105)$$

სადაც:

$Q_{H,V;pre-heat;gen,out}$ გენერაციის ცენტრალური წინასწარი გათბობის ქვესისტემიდან გამოყოფილი ენერგია;

$\eta_{H,V;pre-heat;gen}$ გენერაციის ცენტრალური წინასწარი გათბობის ქვესისტემის ეფექტურობა.

შენიშვნა: რეგულაციებთან შესაბამისობის დოკუმენტაციის უზრუნველყოფის მიზნით, სივრცის გათბობა და საყოფაცხოვრებო (შიგა) ცხელი წყლის გენერაცია და აკუმულირების ქვესისტემები - საქვაბეები, ცენტრალიზებული თბომომარაგება, ადგილობრივი გამათბობლები და ასევე გათბობა უზრუნველყოფილი ელექტრული წინაღობის პრინციპით მომუშავე მოწყობილობებით და სითბობს გენერირების ქვე-სისტემები - თბური ტუმბოები მოცემული გენერაციის ეფექტურობა (წმინდა ეფექტურობა) გამოიყენება სხვადასხვა ენერგომატარებლებისთვის და გენერატორებისთვის. აკუმულირების ქვესისტემის ენერგეტიკული მახასიათებელი შედის გენერაციის ქვესისტემის ეფექტურობაში.

წინასწარი გათბობისთვის ყოველთვიური თბური მოხმარებული ენერგია დაფუძნებული უნდა იყოს ენერგომატარებლის მთლიან თბოუნარიანობაზე. თუ გამოთვლაში გამოიყენება წმინდა ეფექტურობა, კონვერსია უნდა შესრულდეს $f_{Hs/Hi}$ გარდაქმნის კოეფიციენტის გამოყენებით (მთლიანი თბოუნარიანობის თანაფარდობა წმინდა თბოუნარიანობასთან) შესაბამისი ენერგომატარებლისთვის. (). იხილეთ - ნაწილი : თბური ტუმბოს ენერგეტიკული ბალანსი და მომხმარებელი (მიწოდებული) ენერგია.

$$E_{H,V;pre-heat;use} = Q_{H,V;pre-heat;gen,out} \cdot f_{Hs/Hi} / \eta_{H,V;gen;net} \quad (0.106)$$

ან თბური ტუმბოს შემთხვევაში:

$$E_{H;V,pre-heat,use} = Q_{H;V,pre-heat,gen,out} \cdot f_{Hs/Hi} / COP_m \quad (0.107)$$

წინასწარი გათბობისთვის ყოველთვიური თბური მოხმარებული ენერგია გამოითვლება, როგორც ყოველთვიური მნიშვნელობების ჯამი:

$$E_{H;V,pre-heat} = \sum E_{H;V,pre-heat,use} \quad [\text{კვტ.სთ/წელი}] \quad (0.108)$$

გამოთვლის შედეგად მიღებული წინასწარი გათბობისთვის ყოველთვიური თბური მოხმარებული ენერგია უნდა $E_{H;V,pre-heat}$ უნდა დაემატოს გათბობისთვის განკუთვნილ შესაბამის შეუწონავ მიწოდებულ ენერგიას ($E_{H;el}$ და/ან $E_{H;cr,i}$ ენერგო მატარებელიდან გამომდინარე).

გენერაციის ქვესისტემაში თავად კონდენციონერის დანაკარგების უფრო დეტალური შეფასება შეიძლება განხილულ იქნეს სტტ ენ 16798-5-2-ის პროცედურების შესაბამისად.

თუ გენერაციის და აკუმულირების ქვესისტემა მოიცავს ერთზე მეტ გენერატორს/ტრანსფორმატორს, გამოთვლა უნდა შესრულდეს თითოეული ფრაქციისთვის და შესაბამისი ეფექტურობის გამოყენებით.

9. დამხმარე ენერგია

სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გათბობის დამხმარე ენერგია მოიცავს ამძრავების, მართვის მოწყობილობების, შემსრულებელი მექანიზმების და აგრეთვე, სითბოს აღმდგენი მექანიზმის ელექტრულ ენერგიას.

სავენტილაციო სისტემისთვის საჭირო $W_{V,aux}$ დამხმარე ენერგია ერთი თვისთვის არის:

$$W_{V,aux} = W_{V,aux,hr} + W_{V,aux,ctrl} + W_{V,aux,preh} \quad (0.109)$$

სტტ ენ 16798-5-2-ის განტ. 32 – 35

$$W_{V,aux,hr} = \sum k (\xi_{v,k} \cdot P_{hr,rot,max} \cdot \Pi_{rot,k} / \Pi_{rot,max}) \quad (0.110)$$

სადაც:

$W_{V,aux,hr}$ სითბოს აღდგენისთვის საჭირო დამხმარე ენერგია მიმდინარე თვეში, კვტ.სთ, როტორული თბომცვლელი (= 0 ფირფიტოვანი თბომცვლელისთვის);

$P_{hr,rot,max}$ როტორის ძრავის მაქსიმალური სიმძლავრე ბრუნვის მაქსიმალურ სიჩქარეზე - კვტკ;

$\Pi_{rot,k}$ ბრუნვის სიჩქარე k ფაზით, min^{-1} ;

$\Pi_{rot,max}$ ბრუნვის მაქსიმალური სიჩქარე, min^{-1} ;

და

$$W_{V,aux,ctrl} = \sum_{comp} \sum k [\xi_{v,k} \cdot P_{el;V,ctrl}]_{comp} \quad (0.111)$$

$W_{V,aux,ctrl}$ მართვის კომპონენტებისთვის საჭირო დამხმარე ენერგიის ჯამი მიმდინარე თვეში, - კვტ.სთ;

$P_{el;V;ctrl}$ მართვის მექანიზმის σ ელექტრული სიმძლავრის მოხმარება k ფაზით, კვტ და

$W_{V;aux;preh}$ წინასწარი გათბობით გაყინვისგან დაცვის (გალღვობისთვის) საჭირო დამხმარე ენერჯია მიმდინარე თვეში. თუ უკვე არ არის გათვალისწინებული სითბოს აღდგენის ეფექტურობაში, იხილეთ სტტ ენ 16798-5-2:2017-ის ფორმულა 34 და B.7, B.8 და B.9 ცხრილი.

10. . ცენტრალური წინასწარი გათბობის საერთო მოხმარებული ენერჯია - გამარტივებული მიდგომა

ა) ემისიის დანაკარგები

ემისიის დანაკარგების განსაზღვრისთვის $Q_{C;V;em,ls}$ იხილეთ ემისიის დანაკარგები ნაწილი.

ბ) განაწილების დანაკარგები

განაწილების დანაკარგების განსაზღვრისთვის $Q_{C;V;dis,ls}$ იხილეთ დანაწილების სისტემის დანაკარგები (წინასწარი გათბობა და წინასწარი გაგრილება) ნაწილი.

გ) გენერაციის ქვესისტემიდან გამოყოფილი ენერჯია წინასწარი გათბობისთვის

გენერაციის ქვესისტემიდან გამოყოფილი საჭირო საერთო ყოველთვიური ენერჯია მიწოდებული ჰაერის ცენტრალური წინასწარი გაგრილებისთვის, კვტ.სთ, გამოითვლება შემდეგი განტოლებით:

$$Q_{C;V;pre-cool,gen,out} = Q_{C;V;pre-cool} + Q_{C;dhum,nd} + Q_{C;undeh} + Q_{C;V;em,ls} + Q_{C;V;dis,ls} \quad \text{კვტ.სთ} \quad (0.112)$$

სადაც:

$Q_{C;V;pre-heat}$ სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯია კვტ.სთ;

$Q_{C;dhum,nd}$ გამოშრობისთვის საჭირო ენერჯია, გამოშრობისთვის საჭირო ენერჯია (ვენტილაციის ცენტრალური სისტემა) - გამარტივებული მიდგომა შესაბამისად (გამოყენების შემთხვევაში) - კვტ.სთ;

$Q_{C;undeh}$ არაკონტროლირებადი (არასასურველი) გამოშრობისთვის საჭირო ენერჯია (იხ. E დანართი)- კვტ.სთ

$Q_{C;V;em,ls}$ ემისიის თბური დანაკარგი - კვტ.სთ;

$Q_{C;V;dis,ls}$ სავენტილაციო არხების და გამანაწილებელი მილების თბური დანაკარგი - კვტ.სთ.

11. წინასწარი გაგრილებისთვის მოხმარებული ენერჯია (მიწოდებული ენერჯია გენერაციის ქვესისტემისთვის, რომელიც ემსახურება ცენტრალურ წინასწარი გაგრილების სისტემას)

ა) ცენტრალური წინასწარი გაგრილების ყოველწლიური მოხმარებული ენერჯია, $E_{C;V;pre-cool}$, - კვტ.სთ, მოცემულია განტოლებით:

$$E_{C;V;pre-cool} = \sum Q_{C;V;pre-cool,gen,out} / SEER \quad (0.113)$$

სადაც:

$\Sigma Q_{C,V,pre-cool,gen,out}$ ცენტრალური წინასწარი გაგრილების გენერაციის ქვესისტემიდან წარმოებული ყოველთვიური ენერჯის ყოველწლიური ჯამი;

SEER წინასწარი გაგრილების გენერაციის ქვესისტემის სეზონური ენერგოეფექტურობის თანაფარდობა, ნაწილის გაგრილების წარმოების ქვესისტემები შესაბამისად.

თუ გენერაციის ქვესისტემა მოიცავს ერთზე მეტ გენერატორს, გამოთვლა უნდა შესრულდეს თითოეული ფრაქციისთვის და შესაბამისი ეფექტურობის გამოყენებით.

ბ) თუ გამოყენებულია, წვის ძრავით აღჭურვილი გაგრილების გენერატორები, წლიური ენერგომომარება წინასწარი გაგრილებისთვის უნდა დაეფუძნოს საწვავის მთლიან თბოუნარიანობას. წმინდა ეფექტურობიდან გარდაქმნა უნდა განხორციელდეს გადამყვანი კოეფიციენტი $f_{Hs/Hi}$ გამოყენებით (მთლიანი თბოუნარიანობისა და წმინდა თბოუნარიანობის შეფარდება) ენერგომატარებლისთვის (იხილეთ ენერგეტიკული ბალანსის და სითბური ენერჯის გამოყენება სივრცის გასათბობად ან ცხელწყალმომარაგების (საწვავის მიერ მიწოდებული სითბო) ნაწილი).

$$E_{C,V,pre-cool} = \Sigma Q_{C,V,pre-cool,gen,out} \cdot f_{Hs/Hi} / SEER \quad (0.114)$$

შენიშვნა: ელექტრული დენისთვის $f_{Hs/Hi} = 1$

გამოთვლის შედეგად მიღებული წინასწარი გაგრილებისთვის $E_{C,V,pre-cool}$ ყოველწლიური მოხმარებული ენერჯია უნდა დაემატოს გაგრილებისთვის განკუთვნილ შესაბამის მიწოდებულ ენერჯიას - $E_{C,el}$ ელექტროენერჯისთვის და/ან $E_{C,er,i}$ გათბობისთვის ან საწვავისთვის - ენერგომატარებელიდან გამომდინარე, თავი 30-ის ანგარიშისთვის.

12. დამხმარე ენერჯია წინასწარი ცენტრალური გათბობისთვის

წინასწარი ცენტრალური გათბობისთვის დამხმარე ენერჯია შეიძლება განისაზღვროს ოგივე მიდგომით, როგორც გამოყენებულია წინასწარი გათბობისთვის დამხმარე ენერჯის ნაწილში.

ა) სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გათბობისა და წინასწარი გაგრილებისთვის საჭირო და მოხმარებული ენერჯია - დეტალური მიდგომა

დეტალური გამოთვლებისთვის, საათობრივი ან ბინ (bin) ინტერვალების მონაცემების არსებობისას, შეიძლება გამოყენებული იყოს სტტ ენ 16798-5-1 სრული მეთოდი, ჰაერის დატენიანებისა და გაშრობის გათვალისწინებით.

მუხლი 25 . გაგრილების წარმოების ქვესისტემები

სტტ ენ 16798-13:2017-სა და კომისიის შემდეგი რეგულაციების მიხედვით: (EU) No 626/2011, No 206/2012 და 2281/2016

1. ზოგადი აღწერა

გაგრილების წარმოება შედგება:

ა) გაგრილების გენერატორებისგან, როგორცაა მაკომპრესირებელი და მშთანქმელი გამაგრილებლები და ჰაერის კონდიციონერები;

ბ) გენერატორის სხვა (ზოგადი) ტიპებისგან, როგორცაა მიწის, ზედაპირული წყლებისა თუ მიწის სითბოს პირდაპირი მოხმარება ჭაბურღილებიდან და

გ) ჰაერის უკუდების მოწყობილობათა სხვადასხვა ტიპისგან (მშრალი, სველი, გარე ჰაერთან ჰიბრიდული, სხვა).

ამ ნაწილში გამოთვლა იყოფა ორ მიდგომად:

2. გამარტივებული მიდგომა:

გამარტივებული მიდგომა გამოიყენება ყველაზე ფართოდ გამოყენებული კომპრესორული ტიპის გაგრილების გენერატორებისა და თბური ტუმბოების შემთხვევაში, როდესაც *SEER* ხელმისაწვდომია იმ გამოთვლებიდან, რომლებიც გაცხადებულია კომისიის რეგულაციებისთვის: (EU) No 626/2011, No 206/2012 ან 2281/2016 და/ან ენ 14825-ის მიხედვით და როდესაც *SEER* ან *EER_n* უცნობია (სავარაუდო სისტემა). ენერგოეფექტურობის გამოთვლა ხორციელდება ქვემოთ მოცემული 6.2 პუნქტის მიხედვით. წარმოებული სიმძლავრის დროის ინტერვალი სეზონურია (წლიური).

დეტალური მიდგომა:

3. დეტალური მიდგომა გამოიყენება გაგრილების გენერატორებისა და შთანთქმელი ჩილერების შემთხვევაში, რომლებიც *SEER*-ის ეროვნული მნიშვნელობები - გამარტივებული მიდგომა პუნქტის მიხედვით ვერ კლასიფიცირდება ან რომელთა სავარაუდო ეფექტურობა უფრო მაღალია, ვიდრე *SEER*-ის ეროვნული მნიშვნელობები და როდესაც *EER_n* (ნომინალური ენერგოეფექტურობის შეფარდება EN 14511-ის მიხედვით) ცნობილია. ენერგოეფექტურობის გამოთვლა ხორციელდება ქვემოთ მოცემული 26.3 პუნქტის მიხედვით. დეტალური მიდგომა ეფუძნება სტტ ენ 16798-13:2017-ის მე-7 პუნქტის მე-2 მეთოდს (ეროვნული არჩევანი). გამოთვლისა და წარმოებული სიმძლავრის გამოთვლის ინტერვალი ერთი თვეა.

4. *SEER*-ის ეროვნული მნიშვნელობები - გამარტივებული მიდგომა

ა) გაგრილების საერთო წარმოების შემავალი ენერგია (მიწოდებული ენერგია) გაგრილების გენერატორში მთლიანი სეზონის (წლის) მანძილზე შესაძლოა გამოითვალოს ისეთი ძირითადი ფორმულით, როგორცაა:

ელექტროენერგიაზე

მომუშავე

გაგრილების

გენერატორებისთვის:

$$E_{C,gen;el;in} = Q_{C,gen;in} / SEER$$

[კვტ.სთ]

(0.115)

შენიშვნა: განტ. 63, სტტ ენ 16798-13, მოდიფიცირებულია და შეიცავს დამხმარე ენერგიას

სადაც:

$E_{C,gen;el;in}$ ელექტროენერგიისგან შემავალი ენერგია, რომელიც აკმაყოფილებს სივრცის გაგრილების ქვესისტემის მოთხოვნებს (c) და/ან მიწოდებული ჰაერის წინასწარ გაგრილებას, კვტ.სთ;

$Q_{C,gen;in}$ თბური ენერგია, რომელიც მიიღება გამაგრილებელი აგრეგატისგან მიმდინარე გამოთვლის ინტერვალის განმავლობაში (მიიღება გამაგრილებელი აგრეგატისგან მიმდინარე გამოთვლის ინტერვალის განმავლობაში (ასევე უწოდებენ გაგრილების მოთხოვნას ან სითბური ზონებიდან და/ან ჰაერის სამართავი განყოფილებებიდან მიღებულ ენერგიას), კვტ.სთ;

შედეგად მიღებული $EC_{gen:el:in}$ მიემართება პირდაპირ EC_{eF} -ის საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლები და ანგარიშები.

ან წვის ძრავით მართული გამაგრილებელი გენერატორების შემთხვევაში:

$$EC_{gen:in} = Q_{C,gen:in} \cdot f_{Hs}/H_i / (SEER \cdot \eta_{pg}) \quad [კვტ.სთ] \quad (0.116)$$

$EC_{gen:in}$ საწვავისგან მიღებული ენერგია, რომელიც წვის ძრავას ამუშავებს

η_{pg} ელექტროგენერატორის სუფთა ეფექტურობა (წვის ძრავა)

f_{Hs}/H_i მთლიანი თბოუნარიანობის თანაფარდობა წმინდა თბოუნარიანობასთან შესაბამისი საწვავისთვის (იხ. პუნქტი ენერგეტიკული ბალანსის და სითბური ენერჯის გამოყენება სივრცის გასათბობად ან ცხელწყალმომარაგებისთვის (საწვავის მიერ მიწოდებული სითბო))

შედეგად მიღებული $EC_{gen:in}$ იხსნება უშუალოდ EC_{eF} -ის საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლები და ანგარიშების-პუნქტში.

გარდა ამისა სივრცის გამაგრილებელი სისტემებისთვის: $Q_{C,gen:in} = Q_{C,dis:in}$ ($Q_{C,dis:in}$ როგორც განსაზღვრულია გამანაწილებელ-სისტემებში მიღებული თბოენერჯის სიმძლავრე მე-20 მუხლის მე-3 პუნქტში)

მიწოდებული ჰაერის წინასწარი გაგრილებისთვის: $Q_{C,gen:in} = Q_{C,V:pre-cool:gen:out}$ (ყოველთვიური შედეგების ჯამი $Q_{C,V:pre-cool:gen:out}$ -თვის, როგორც განსაზღვრულია გენერაციის ქვესისტემიდან გამოყოფილი ენერგია წინასწარი გათბობის შემთხვევაში.

შენიშვნა: ამ შემთხვევაში წინასწარი გაგრილების გამოთვლა იგივეა, რაც სავენტილაციო ჰაერის ცენტრალური წინასწარი გათბობა ან წინასწარი გაგრილება პუნქტში. მისი შესრულება შესაძლებელია სხვა გზითაც, ამ ორი პუნქტიდან რომელიმეში, თუმცა, მხოლოდ ერთხელ, განმეორების თავიდან აცილების მიზნით.

SEER არის "სეზონური ენერგოეფექტურობის შეფარდება" - მთლიანი ენერგოეფექტურობის შეფარდება გაგრილების სეზონისადმი

შემთხვევა 1: როდესაც გამაგრილებელი გენერატორის წარმოების წელი უცნობია ან იგი დამზადებულია 2013 წლის 1 იანვრამდე ან არ ატარებს "CE" მარკას, SEER = 2,50 უნდა იქნას გამოყენებული. მნიშვნელობა ძალაშია „სავარაუდო სისტემის“ შემთხვევაში, ან როდესაც SEER (EN 14825-დან) ან EER_n (სტტ ენ 14511-დან) ვერ ამოიკითხება მწარმოებლის მიერ გაცხადებული მონაცემებიდან.

შემთხვევა 2: ჰაერის იმ კონდიციონერებისათვის, რომელთა გაგრილების სიმძლავრეც ≤ 12 კვტ-ზე და განხილულია კომისიის გადაწყვეტილებებში (EU) No 206/2012 ან 626/2011 SEER მიიჩნევა თანაბრად იმ მონაცემებისა, რომლებიც ხელმისაწვდომია მწარმოებლის გამოთვლებში. თუ ეს მონაცემი ხელმისაწვდომი არ არის, ძალაშია SEER ისევე, შემთხვევა # 1 პუნქტში.

შემთხვევა 3: ჰაერის იმ კონდიციონერებისათვის, რომელთა გაგრილების სიმძლავრეც > 12 კვტ-ზე და როგორცაა ჰაერის კონდიციონერები, წყლის/მარილხსნარის ჰაერის კონდიციონერები, ჰაერისა თუ წყლის გამაგრილებლები, წყლის/მარილხსნარის რევერსული გამაგრილებლები,

რომლებიც დამზადებულია 2013 წლის 1 იანვარსა და 2018 წლის 1 იანვარს შორის, ხოლო გამაგრილებელი გენერატორებისთვის გამოიყენება შემდეგი ცხრილი:

ცხრილი 67 გამაგრილებელი გენერატორების SEER-ის ეროვნული ფიქსირებული მნიშვნელობა

გაგრილების გენერატორის ტიპი	კლიმატური ზონა 1 და კლიმატური ზონა 2	კლიმატური ზონა 3
	SEER	SEER
ჰაერის - წყლად გარდამქმნელი ჩილერები შეწონილი გამაგრილებელი სიმძლავრით < 400 კვ, იმართება ელექტროძრავით	2,9	3,4
ჰაერის - წყლად გარდამქმნელი ჩილერები შეწონილი გამაგრილებელი სიმძლავრით ≤ 400 კვ, იმართება ელექტროძრავით	3,1	3,6
წყლის/მარილხსნარის - წყლად გარდამქმნელი ჩილერები, რომელთა შეწონილი გამაგრილებელი სიმძლავრეც < 400 კვტ-ზე და იმართება ელექტროძრავით	3,8	4,4
წყლის/მარილხსნარის - წყლად გარდამქმნელი ჩილერები, რომელთა შეწონილი გამაგრილებელი სიმძლავრეც ≥ 400 კვტ-ზე და < 1500 კვ-ზე და იმართება ელექტროძრავით	4,4	5,1
წყლის/მარილხსნარის-წყლად გარდამქმნელი ჩილერები, , რომელთა შეწონილი გამაგრილებელი სიმძლავრეც ≥ 1 500 კვტ-ზე და იმართება ელექტროძრავით	4,8	5,5
ჰაერის - წყლად გარდამქმნელი კომფორტული ჩილერები , რომლებიც იმართება შიდა წვის ძრავით	2,8*	3,2*
ჰაერის- ჰაერად გარდამქმნელი ჰაერის კონდიციონერები, რომლებიც იმართება ელექტროძრავით, გარდა სახურავის ჰაერის კონდიციონერებისა	3,5	4,1
შეფუთული, ერთკორპუსიანი ჰაერის-ჰაერად გარდამქმნელი კონდიციონერები (კერძოდ, როდესაც საორთქლებელი, კონდენსატორი და კომპრესორი ერთ შეფუთვაშია)	2,3	2,6

ჰაერის- კონდიციონერები, რომლებიც იმართება შიდა წვის ძრავით	ჰაერად გარდაქმნილი ჰაერის	3,1*	3,5*
--	---------------------------------	------	------

*მნიშვნელობა SEER მოქმედებს გაგრილების (კომპრესორის) ნაწილისთვის. წვის ძრავის ეფექტურობა η_{pg} მიღებულია ზემოთ, 26.2-ში მოცემულ ფორმულაში.

შემთხვევა 4: მე-3 შემთხვევაში მოცემული გენერატორებს, რომლებიც წარმოებულია 2018 წლის 1 იანვრის შემდგომ და გაცხადებულია კომისიის (EU) 2016/2281 რეგულაციის მიზნისთვის, ეხება შემდეგი:

საქართველოს კლიმატური 1 და 2 ზონებისთვის, SEER მიიღება და ეწოდება „თბილი“ კლიმატი“ EN 14825-ის შესაბამისად.

საქართველოს კლიმატური ზონა 3-ისთვის, SEER მიიღება და ეწოდება “ცივი“ კლიმატი EN 14825-ის შესაბამისად.

5. თუ გაგრილების წარმოების ქვესისტემა შეიცავს ერთზე მეტი ტიპის გენერატორს ან ემსახურება რამდენიმე სისტემას, კალკულაცია უნდა განხორციელდეს თითოეული ნაწილისთვის ცალ-ცალკე შესაბამისი ეფექტურობით და შეიკრიბოს საბოლოო ანგარიშის მისაღებად. გამარტივებული მიდგომისთვის, შენახვის თბოდანაკარგები და დამხმარე ენერჯია SEER-ის ნაწილად ითვლება.

6. ენერგოეფექტურობის შეფარდება (EER) დეტალური მიდგომა

სტატ ენ 16798-13 -ში მოცემულია 2 ალტერნატიული მეთოდი. როგორც სტანდარტის მე-7 პუნქტშია აღწერილია, მე-2 მეთოდი რეკომენდებულია (ეროვნული არჩევანი) და მოქმედებს სისტემებისთვის მაშინაც კი, როდესაც დეტალური ნაწილობრივი დატვირთვის მონაცემები ხელმისაწვდომი არ გახლავთ. მეთოდი 2 შეესაბამება შემდეგს:

- ა) საათობრივი ან ყოველთვიური კალკულაციის ინტერვალები;
- ბ) ჩილერებისთვის, სფლით/მულტი-სფლით და ცვლადი სამაცივრო აგენტის ნაკადის (VRF) მქონე სისტემებისთვის;
- გ) სითბოს უკუგდების სხვადასხვა მოწყობილობა (სველი, მშრალი და ჰიბრიდული); და
- დ) სხვადასხვა კონტროლის სქემით.

მეთოდი მოიცავს შემდეგის კალკულაციას:

- ა) ელექტროენერჯია (კომპრესიის ტიპის სისტემების შემთხვევაში) და სითბოს წარმოება (მშთანთქმელი ტიპის სისტემების შემთხვევაში) მოთხოვნილი გამაგრილებელი ენერჯისთვის;
- ბ) თბური ენერჯია ხელმისაწვდომია სითბოს აღდგენისათვის; და
- გ) დამხმარე ენერჯის მოხმარება გაგრილების წარმოებისათვის (მაგ. სითბოს უკუგდების სისტემის სიმძლავრე (დისტრიბუცია და ვენტილაცია), კონტროლი, სენსორები და აქტუატორები/შემსრულებელი მექანიზმები).

დ) სითბოს აღდგენის შესაძლებლობა, რომელიც უნდა უკუიგდოს გათბობის ან ცხელწყალმომარაგების საწარმოებლად,

ე) მულტიგენერატორის კალკულაცია.

შენიშვნა: შემწოვის ტიპის გამაგრილებლების შემთხვევაში ეს მეთოდი გამოყენებულ უნდა იქნას სიფრთხილით, რადგან შესაძლოა დამატებითი მონაცემების გამოტოვება.

7. მონაცემები პროდუქტის აღწერის შესახებ

გამაგრილებელი სისტემების პროდუქტის აღწერის მონაცემებთან დაკავშირებით EN 16798-13-ში მოცემულია განმარტება და 14 და 20 ცხრილებში კოდები:

კოდი და იდენტიფიკატორები გაგრილების სისტემის ტიპისთვის: ჰაერით გამაგრილებული ოთახის საჰაერო კონდიციონერების სისტემა, ჰაერის გაგრილების გამაგრილებელი სისტემა, წყლის გაგრილების გამაგრილებელი სისტემა	ცხრილი 14
კოდი და იდენტიფიკატორები გაგრილების სისტემის ტიპისთვის: კომპრესორის ტიპის გამაგრილებელი სისტემა და შემწოვი ტიპის გამაგრილებელი სისტემა	ცხრილი 15
კოდი და იდენტიფიკატორები გაგრილების სისტემის ტიპისთვის: ფისტონიანი, გორგოლაჭიანი, ხრახნიანი, ცენტრიდანული	ცხრილი 16
კოდი და იდენტიფიკატორები გაგრილების სისტემის ტიპისთვის: ფიქსირებული წარმოების მართვა (მხოლოდ ჩართვა/გამორთვა); წარმოების მართვა (სხვადასხვა ეტაპები); ცვლადი წარმოების ინვენტორით მართვა, ცვლადი წარმოების მართვა სხვა საშუალებებით	ცხრილი 17
კოდი და იდენტიფიკატორები გაგრილების სისტემის ტიპისთვის: ერთზონიანი; მრავალზონიანი	ცხრილი 18
კოდები და იდენტიფიკატორები ჰაერის გამაგრილებელი სითბოს უკუგდებისათვის: სითბოს უკუგდება ჰაერში, სითბოს უკუგდება გამოშვებული ჰაერის გზით	ცხრილი 19
კოდები და იდენტიფიკატორები სითბოს უკუგდების ტიპის სისტემისთვის: სითბოს უკუგდება მშრალი ექსპლუატაციით (მაგ.: მშრალი კონდენსატორი), სითბოს უკუგდება სველი ექსპლუატაციით (მაგ. გამაგრილებელი კოშკი), სითბოს უკუგდება მშრალი ან სველი ოპერაციის გზით	ცხრილი 20

8. გაგრილების წარმოება

ყოველთვიური გამაგრილებელი ენერჯია არის:

კომპრესორის ტიპის გამაგრილებლის ან გამაგრილებელი გენერატორის შემთხვევაში:

$$E_{C,gen;el;in} = Q_{C,gen;in} / (PLV \cdot EER_n \cdot f_{EER;corr}) \quad [\text{კვტ.სთ}] \quad (0.117)$$

შენიშვნა: განტ.. 55, EN 16798-13

შედეგად მიღებული $E_{C,gen;el;in}$ მიემართება პირდაპირ $E_{C,el}$ -ს საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლები და ანგარიშები ე პუნქტში

ან შემწოვი ტიპის გაგრილების სისტემისათვის)

$$Q_{H;C,gen;abs;in} = Q_{C,gen;in} / (PLV \cdot \zeta_n) \quad [\text{კვტ.სთ}] \quad (0.118)$$

შენიშვნა: Eq. 56, EN 16798-13

$$E_{C,gen;in} = Q_{H;C,gen;abs;in} \cdot f_{Hs/Hi} \quad [\text{კვტ.სთ}] \quad (0.119)$$

შედეგად მიღებული $E_{C,gen;in}$ მიემართება პირდაპირ $E_{C,cr,i}$ -ს საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლები და ანგარიშები პუნქტში.

სადაც:

$E_{C,gen;el;in}$ შემავალი ელექტროენერგია გაგრილებისთვის (კომპრესორის მართვა), კვტ.სთ;

$Q_{C,gen;in}$ სითბური ენერგია, რომელიც წარმოიქმნება გაგრილების განყოფილებაში მიმდინარე კალკულაციის ინტერვალით, კვტ.სთ;

PLV ნაწილობრივი დატვირთვის მნიშვნელობა;

EER_n ნომინალური ენერგოეფექტურობის შეფარდება სტტ ენ 14511-ის მიხედვით;

$f_{EER;corr}$ EER -ის კორექციის კოეფიციენტი. გამოითვლება სტტ ენ 16798-13-ის ფორმულა 36-ის მიხედვით;

$Q_{H;C,gen;abs;in}$ შემავალი თბური ენერგია გაგრილების წარმოებისათვის (დესორბციის პროცესის მართვა) კვტ.სთ;

$Q_{C,gen;in}$ სითბური ენერგია, რომელიც მიღებულია გაგრილების დანადგარიდან მიმდინარე კალკულაციის ინტერვალით, კვტ.სთ;

ζ_n სითბოს ნომინალური შეფარდება.

ნაწილობრივი დატვირთვის მნიშვნელობა PLV გამოიხატება ყოველი კალკულაციის ინტერვალით (თვე) და განისაზღვრება, როგორც:

$$PLV = f_{c;PL,k} \cdot f_{hr;PL} \cdot f_{hr;fc} \cdot f_{c;mult} \quad (0.120)$$

შენიშვნა: განტ.. 29, EN 16798-13

სადაც:

$f_{c;PL,k}$ გაგრილების განყოფილების ნაწილობრივი დატვირთვის კოეფიციენტი. მისი მიღება შესაძლებელია სტტ ენ 14825-ში მიღებული ზომებიდან. მისი გამოთვლა შესაძლებელია Eq. 30-35-ისა EN 16798-13-ში მოცემული B.13 - B.16 ცხრილების მიხედვით. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა იმას, რომ ნაწილობრივი დატვირთვის კოეფიციენტი $f_{c;PL,k}$ განისაზღვრება

ნომინალური ტემპერატურის პირობებში. ცვალებადი ტემპერატურები რეგულირდება $f_{fr,PL}$ კოეფიციენტით.

k ნაწილობრივი დატვირთვის ფაზა;

$f_{fr,PL}$ სითბოს უკუგდების სისტემის ნაწილობრივი კოეფიციენტი, იხილეთ ქვემოთ;

$f_{fr,fc}$ თავისუფალი გაგრილების კოეფიციენტი. ფიქსირებული მნიშვნელობების ადგება შესაძლებელია EN 16798-13-ის B.20 ცხრილიდან.

$f_{fr,mult}$ გაგრილების რამდენიმე განყოფილების კოეფიციენტი. ფიქსირებული მნიშვნელობები ხელმისაწვდომია სტტ ენ 16798-13-ის ცხრილებში B.21 და B.22.

შემწოვი ტიპის სისტემების დამატებითი მონაცემები უნდა განისაზღვროს ეროვნულ დანართში სტტ ენ 16798-13-ის A.4.3.2 ნიმუშის მიხედვით. შეთავაზებული ფიქსირებული მნიშვნელობა ნაწილობრივი დატვირთვის მნიშვნელობისთვის მშთანთქმელი / აბსორბციის ტიპის ჩილერების სისტემებისთვის არის $PLV - 0,95$.

საშუალო უკუგდებული სითბური ენერჯის ნაწილობრივი დატვირთვის ფაქტორი სითბოს უკუგდების სისტემის $f_{fr,PL}$ მოდელებისთვის - სითბოს უკუგდება დამოკიდებულია გარემო პირობებზე. იგი გამოითვლება ყოველი ინტერვალით ასე:

$$f_{fr,PL} = a_2 \cdot \vartheta^2 + a_1 \cdot \vartheta + a_0 \quad [-] \quad (0.121)$$

შენიშვნა: განტ. 40, EN 16798-13

a_0 , a_1 და a_2 კოეფიციენტების რიცხვობრივი მნიშვნელობები, აგრეთვე ტემპერატურა ϑ სისტემაზე დამოკიდებული. a_0 , a_1 , a_2 კოეფიციენტების სისტემური მნიშვნელობები მოცემულია EN 16798-13-ის ცხრილში 19. თუ $f_{fr,PL,k}$ არ განისაზღვრება ნომინალური ტემპერატურის პირობებში, $f_{fr,PL} = 1,0$.

სითბოს უკუგდების სისტემით (კონდენსატორით) უკუსაგდები სითბური ენერჯის ოდენობა გამოითვლებასტტ ენ 16798-13-ში მოცემული 41-54 ფორმულებით.

გაგრილების წარმოების განყოფილების ენერგოეფექტურობის შეფარდება EER_k მიიღება კონკრეტულ ტემპერატურულ პირობებში $\vartheta_{C,gen:req;out;n}$ და $\vartheta_{C,gen:req;in;n}$ სტტ ენ 14511 -ის მიხედვით. სტანდარტის მიხედვით, განსხვავებული ტემპერატურების შემთხვევაში კორექციის კოეფიციენტი $f_{EER,corr}$ გამოიყენება.

$\vartheta_{C,gen:req;out;n}$ მოთხოვნილი გაგრილების წარმოების გამავალი ტემპერატურა ნომინალურ პირობებში (ე.ი. მოთხოვნილი გაგრილებული წყლის ან გაგრილებული ჰაერის ტემპერატურა მართქლებელის გამოსასვლელთან), °C;

$\vartheta_{C,gen:req;in;n}$ მოთხოვნილი გაგრილების წარმოების შემავალი ტემპერატურა ნომინალურ პირობებში (ე.ი. მოთხოვნილი გამაგრილებელი წყლის ან ჰაერის ტემპერატურა მართქლებელის შემავალ ნაწილთან), °C.

სხვადასხვა ტემპერატურისთვის,, კორექციის კოეფიციენტი გამოითვლება სტტ ენ 16798-13-ში მოცემული 36-39 ფორმულებით.

9. დამხმარე ენერჯია

დამხმარე ენერჯის მოთხოვნა $W_{aux:el:in}$ გამოითვლება სტტ ენ 16798-13-ში მოცემული 57-62 ფორმულებით.

ა) ენერგოეფექტურობის შეფარდება

საბოლოოდ მიღებული ენერგოეფექტურობის შეფარდება EER მოცემულ თვეში გამოითვლება: კომპრესორის ტიპის გამაგრებელი სისტემისთვის:

$$EER = Q_{C:gen:in} / (E_{C:gen:el:in} + W_{aux:el:in}) \quad [-] \quad (0.122)$$

შენიშვნა :განტ.. 63, სტტ ენ 16798-13

მშთანთქმელი /აბსორბირებული ტიპის გამაგრებელი სისტემისთვის:

$$\zeta = Q_{C:gen:in} / Q_{H:C:gen:abs:in} \quad [-] \quad (0.123)$$

შენიშვნა: Eq. 64, სტტ ენ 16798-13

სადაც:

$W_{aux:el:in}$ დამხმარე ენერჯის მოთხოვნა, კვტ.სთ.-ში.

ζ სითბოს შეფარდება მშთანთქმელი ტიპის გაგრილების სისტემაში.დამატებითი ინფორმაციის სტანდარტები და რეგულაციები

10. ენერჯის მოხმარება ვენტილაციისთვის (ვენტილატორები)

სტტ ენ 16798-5-1, სტტ ენ 16798-5-2 -ის და სტტ ენ 16798-3: 2017-ის საფუძველზე

რეგულირების სფერო

ა) ამ თავში წარმოდგენილია მეთოდი, რომელიც გამოიყენება მექანიკური ვენტილაციისთვის განკუთვნილი ნებისმიერი ტიპის ვენტილატორისთვის. გამოთვლების შედეგი ყოველთვიურია. ექსპლუატაციის დრო არის თითოეულ თვეში საათობრივი ჯამების შედეგი. აღნიშნული მიდგომა განკუთვნილია დიდი ინდივიდუალური ვენტილაციისა და ჰაერის კონდიციონების სისტემებისთვის (მაგ.კომერციული შენობებისთვის), სტტ ენ 16798-5-1-ის შესაბამისად, ან ვენტილაციის ცალკეული ზონის მოდელირებისათვის, მოთხოვნილი მნიშვნელობების საფუძველზე, სტტ ენ 16798-5-2-ის მიხედვით. ენერჯის მოხმარება ვენტილატორებისთვის (ელექტროენერჯია)

ნებისმიერი ვენტილატორისთვის ენერჯის (ელექტროენერჯია) მოხმარების გამოთვლა შესაძლებელია ძირითადი ფორმულით, როგორცაა:

$$E_{V:gen:fan} = P_{el} \cdot t_v \quad \text{ან} \quad (0.124)$$

$$E_{V:gen:fan} = q_v \cdot (\Delta p / \eta_{fan}) \cdot t_v \cdot 2,778 \cdot 10^7 \quad (0.125)$$

სადაც:

$E_{V:gen:fan}$ ენერჯის მოხმარება სუფთა ჰაერის მიწოდების და/ან გამწოვი ვენტილატორებისთვის - კვტ.სთ;

P_{el} ვენტილატორისთვის ენერჯის მიწოდება - კვტ.სთ;

t_v ვენტილაციის სისტემის (ვენტილატორი) ყოველთვიური საექსპლუატაციო დრო -სთ;

q_v ვენტილატორისთვის (ყველა ჰაერის გაჟონვის/ დანაკარგის ჩათვლით) მოთხოვნილი (უზრუნველყოფილი) ჰაერის ნაკადის სიჩქარე - მ³/სთ;

Δp მთლიანი წნევის სხვაობა ყველა სავენტილაციო სეგმენტების გათვალისწინებით, რომლებსაც ემსახურება ვენტილატორი, მაგალითად: ჰაერსატარები, ტერმინალები, სავენტილაციო მოწყობილობის ელემენტები და სხვა) - Pa;

$2,778 \cdot 10^{-7}$ გადამყვანი კოეფიციენტი -კვტ.სთ = 1 / (3600. 10³).

η_{fan} ვენტილატორის მთლიანი ეფექტურობა, (მათ შორის: ტრიალას, ლილვის, ძრავის, გადაცემის/მოძრაობის ეფექტურობა, მაგალითად: სარტყლის მოძრაობა, სიჩქარის კონტროლი, მაგალითად სიხშირის მცვლელი).

სავენტილაციო მოწყობილობებისთვის (AHU), ზემოთ აღნიშნული ფორმულა შესაძლოა დეტალურად იქნას წარმოდგენილი თითოეული ინტერვალისთვის, მაგ.:

$$E_{V,gen;fan} = (P_{el;fan;SUP} + P_{el;fan;ETA}) \cdot t_{ci} \tag{0.126}$$

ან:

$$E_{V,gen;fan} = [((q_{v;SUP;AHU} \cdot \Delta p_{SUP}) / \eta_{fan;SUP}) + ((q_{v;ETA;AHU} \cdot \Delta p_{ETA}) / \eta_{fan;ETA})] \cdot t_{ci} \cdot (2,778 \cdot 10^{-7}) \tag{0.127}$$

შენიშვნა: Eq. (72), სტტ ენ 16798-5-1,

სადაც:

$E_{V,gen;fan}$ ვენტილატორ(ებ)ისთვის საჭირო ელექტროენერგია, გამოთვლის ინტერვალში - კვტ.სთ;

შენიშვნა: EN 16798-5-1-ში, $E_{V,gen;fan}$ ჩაწერილია $E_{V,gen;in;el}$

SUP მიწოდება (მოდინებული ვენტილატორისთვის);

ETA გაწოვა (გამწოვი ვენტილატორისთვის);

t_{ci} გამოთვლის ინტერვალის მოცემული ჰაერის ნაკადის მოცულობისთვის, წნევის სხვაობებისთვის და ეფექტურობისთვის (ექსპლუატაციის დრო არის გამოთვლის ინტერვალების ჯამი თითოეული თვისთვის $t_v = \sum t_{ci}$) - სთ;

$\eta_{fan;SUP/ETA}$ მიწოდების ან გამწოვი ვენტილატორის ეფექტურობა მიმდინარე გამოთვლის ინტერვალში t_{ci} ;

ერთად

$$\eta_{fan;SUP/ETA} = \eta_{fan;SUP/ETA;nom} \cdot f_{\eta}(q_v) \tag{0.128}$$

შენიშვნა: Eq. (73), სტტ ენ 16798-5-1,

სადაც:

$\eta_{fan;SUP/ETA;nom}$ მიწოდების/გამწოვი ვენტილატორის ნომინალური ეფექტურობა, აღებულია მწარმოებლის მიერ სტტ ენ ისო 5801-ის მიხედვით წარმოდგენილი მონაცემებიდან, (ან ვენტილატორის მახასიათებელი მრუდებიდან);

$f_i(q_v)$ სუფთა ჰაერის მიწოდების/გამწოვი ვენტილატორის ეფექტურობის დამოკიდებულების ფუნქცია ჰაერის ნაკადის სიხშირეზე, წარმოდგენილია სსტ ენ ისო 5801-ის მიხედვით (ან ვენტილატორის მახასიათებელი მრუდებიდან);

ჰაერის ნაკადების დიაპაზონი შესაძლოა მოიცავდეს წნევის განსხვავებების რყევას და იგი დამოკიდებულია ვენტილატორის კონტროლის სისტემაზე. დამოკიდებულებები წნევის სხვაებებზე ეფუძნება ვენტილატორის კონტროლის სისტემას, როგორც ნაჩვენებია 24-ე ცხრილში და ფორმულაში - 74a-დან 75e-მდე სსტ ენ 16798-5-1-ში.

ბ) ვენტილატორების ენერგომოხმარება ცნობილი სპეციფიური კუთრი სიმძლავრე მიღებით (SPI)

EN 16798-5-2 -ის 6.4.3.4 კლასების საფუძველზე

თუ ვენტილაციის მოწყობილობის ან ვენტილატორის კუთრი სიმძლავრის მიღება ცნობილია (გაცხადებულია სსტ ენ 13142-ის შესაბამისად, ჩვეულებრივ საყოფაცხოვრებო პროდუქტები) ქვემოთ მოცემული მიდგომა და ფორმულა მისაღები და გამოყენებადია გამოთვლებისათვის.

სსტ ენ 13142 სტანდარტში SPI გამოითვლება ჰაერის ნომინალური მოცულობის ნაკადის მიხედვით (ასევე უწოდებენ ჰაერის მოცულობის ნაკადს) ჰაერის გაზომვის სავალდებულო 1 წერტილზე ეფექტური მიღების სიმძლავრიდან P_{el} , შემდეგი ფორმულის მეშვეობით:

$$SPI = P_{el} / q_{v,average} \quad (0.129)$$

P_{el} ვენტილატორის ეფექტური სიმძლავრის მიღება (გაზომვების სსტ ენ 13141 სტანდარტების სერიის შესაბამისად), კვტ-ში;

$q_{v,average}$ ვენტილატორის საშუალო ჰაერის ნაკადი - მ³/სთ;

ზომიერი კლიმატისთვის შესაფერისი მოწყობილობების კუთრი სიმძლავრის მიღება (SPI) მოიცავს ვენტილატორების და კონტროლისთვის მოთხოვნილ ელექტროენერგიას (მათ შორის დისტანციური კონტროლი და თბური ტუმბო, თუ არის დამონტაჟებული; აღნიშნულში არ შედის გალღობა, წინასწარი გათბობა და შემდგომი გათბობა).

ენერგია, რომელსაც საჭიროებს ვენტილატორი საჰაერო მილის მეშვეობით ჰაერის განაწილებისთვის, "m" ვენტილატორის მიმდინარე გამოთვლის ინტერვალისთვის არის:

$$E_{V,gen,fan} = \sum_m \sum_k [\tau_{v,k} \cdot q_{v,SUP,dis,k} \cdot (SPI_k + (2,778 \cdot 10^7 \cdot \Delta p_{deforst} / \eta_{fan}))]_m \quad (0.130)$$

შენიშვნა 1: Eq. (31a), სსტ ენ 16798-5-2

შენიშვნა 2: ფორმულა გამოყენებადია თუ SPI_k სხვადასხვა ეტაპისთვის "k" არის ცნობილი

$E_{V,gen,fan}$ ვენტილატორის ენერგია ჰაერის განაწილებისთვის მიმდინარე გამოთვლის ინტერვალში - კვტ.სთ;

$\tau_{v,k}$ ვენტილაციის სისტემის ექსპლუატაციის დრო, k სტადიით, მიმდინარე გამოთვლის ინტერვალისთვის (თვე), სთ

SPI_k “m” ვენტილატორის კუთრი ელექტრო სიმძლავრე, k მასური ხარჯით, მათ შორის ვენტილატორის კონტროლი დიზაინის შესაბამისად, როგორც განსაზღვრავს სტტ ენ EN 13142, კვტ/(მ³/სთ);

$q_{v,SUP,dis;k}$ მიწოდების მასური ხარჯი, k სტადიით, სისტემის მომსახურე ზონის მიმართულებით - მ³/სთ;

$\Delta p_{defrost}$ გალღვობის გარე მოწყობილობის წნევის დანაკარგი, განსაზღვრული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 27-1, - Pa;

η_{fan} ვენტილატორის ეფექტურობა, განსაზღვრული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 27-2;

თუ მხოლოდ SPI მნიშვნელობა არის ცნობილი (ჰაერის მასური ხარჯი სტტ ენ 13142-ის მიხედვით), ვენტილატორისთვის საჭირო ენერგია მიმდინარე გამოთვლის ინტერვალისთვის, “m” ვენტილატორისთვის არის:

$$E_{V,gen;fan} = \sum_m [\sum_v \epsilon_{v,k} \cdot q_{v,SUP,dis;max} \cdot (SPI + (2,778 \cdot 10^7 \cdot \Delta p_{defrost} / \eta_{fan})) \cdot f_{flow,ctrl}^x]_m \quad (0.131)$$

შენიშვნა: Eq. (31b), სტტ ენ 16798-5-2

$q_{v,SUP,dis;max}$ მოცულობის ნაკადის მაქსიმალური მიწოდების მაჩვენებელი იმ ზონისთვის, რომელსაც ემსახურება სისტემას - მ³/სთ;

$f_{flow,ctrl}$ ვენტილაციის ნაკადის კონტროლის ფაქტორი, განსაზღვრული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 27-3;

x არახაზოვანი ძრავისა და მოძრაობის “X” ექსპონენტი, განსაზღვრული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 27-4;

შენიშვნა: უგულებელყოფილია სხვა ეფექტები, როგორცაა ელექტროენერგიის მოხმარება ყინვის ზრდის ან გალღვობის მიზნით მიწოდებული ჰაერის ნაკადის სიხშირის შემცირების გამო.

ცხრილი 68 გალღვობის სისტემების წნევის დანაკარგები $\Delta p_{defrost}$ (ცხრილი B.12, EN 16798-5-2)

გალღვობის სისტემის ტიპი	გალღვობის სისტემების წნევის დანაკარგები $\Delta p_{defrost}$
მიწისქვეშა თბომცვლელი	20 Pa
ელექტროწინასწარი გამათბობელი	10 Pa
წყლიდან ჰაერის წინასწარი გამათბობელი	20 Pa
ანტიფრიზის ნაერთიდან წინასწარი ჰაერის გამათბობლით	40 Pa

ცხრილი 69 ვენტილატორის ეფექტურობა η_{fan} (ცხრილი B.13, EN 16798-5-2)

ვენტილატორის ტიპი	ვენტილატორის ეფექტურობა η_{fan}
AC ძრავა	0,20

DC ან EC ძრავა, წინა მოხრილი ნიჩბები	0,26
DC ან EC ძრავა, უკანა მოხრილი ნიჩბები	0,35

ცხრილი 70 ვენტილაციის ნაკადის კონტროლის ფაქტორი $f_{flow,ctrl}$ (ცხრილი B.14, EN 16798-5-2)

ვენტილაციის კონტროლის ტიპი	ვენტილაციის ნაკადის კონტროლის ფაქტორი $f_{flow,ctrl}$
მექანიკური კონტროლი (არა DCV)	1,00
საათით კონტროლი (არა DCV)	0,95
ცენტრალური მოთხოვნის კონტროლი	0,85
ადგილობრივი მოთხოვნის კონტროლი	0,65

შენიშვნა: DCV = ვენტილაცია მოთხოვნის კონტროლით (მაგალითად: ცვლადი ჰაერის მასები CO₂ ან მოძრაობის სენსორების საფუძველზე, და სხვა.)

ცხრილი 71 არა ხაზოვანი ძრავის და მოძრაობის "X" ექსპონენტი (ცხრილი B.15, EN 16798-5-2)

ძრავის ტიპი	არა ხაზოვანი ექსპონენტი "X"
ჩართვა/გამორთვა და ერთი სიჩქარე	1,0
2-სიჩქარე	1,2
3-სიჩქარე	1,5
ცვლადი სიჩქარე	2,0

გ) კორელაცია ვენტილატორის სპეციფიკური სიმძლავრით (P_{SFP}) EN 16798-3-დან

სტატ ენ 16798-3: 2017-ის საფუძველზე

ვენტილატორის სპეციფიკური სიმძლავრე არის მარტივი მნიშვნელობა, რომელიც განსაზღვრავს მოცემული სისტემაში ჰაერის ტრანსპორტირების ეფექტურობას. ვენტილატორის სპეციფიკური სიმძლავრე არის ელექტროვენტილატორის სიმძლავრე გაყოფილი ჰაერის ნაკადის მოცულობის ცირკულაციაზე. ვენტილატორის სპეციფიკურ სიმძლავრეს P_{SFP} - [kW/(m³/s)], და კუთრ სიმძლავრის მიღებას (SPI) - [კვტ/(მ³/სთ)] ერთი და იგივე მნიშვნელობა აქვთ.

ვენტილატორის სპეციფიკურ სიმძლავრის P_{SFP} კორელაცია ვენტილატორებს შორის რომლებიც ემსახურებიან მექანიკური ვენტილაციის სისტემას და ვენტილატორის ელექტრო სიმძლავრეს, P_{el} - [kW], მოცემულია განტოლებით:

$$P_{el} = P_{SFP} \cdot q_v / 3600 \quad (0.132)$$

შენიშვნა: Eq. (1) or (4), EN 16798-3-ის საფუძველზე

სადაც:

P_{SFP} ვენტილატორის სპეციფიკური სიმძლავრე მექანიკური ვენტილაციის სისტემის ვენტილატორებისთვის - კვტ/(მ³/წმ);

q_v ჰაერის ნაკადის მოცულობა მექანიკურ ვენტილაციის სისტემაში - მ³/სთ

მონაცემები აღებულია ვენტილაციის სისტემის დიზაინიდან ან ინსპექტირებიდან.

თუ არსებული სისტემებისთვის სწრაფი გამოთვლების ჩასატარებლად საჭირო მონაცემები არ არსებობს, ან თუ საერთოდ არ არის წარმოდგენილი სისტემები (მთავარი „სავარაუდო სისტემა“ ენ ისო 52000-1-დან) შესაძლებელია ქვემოთ ცხრილი 72 მოცემული მნიშვნელობების გამოყენება.

ცხრილი 72 ვენტილატორის სპეციფიკური სიმძლავრის განსაზღვრული მაჩვენებლები (P_{SFP})

მექანიკური ვენტილაციის სისტემის ტიპი	P_{SFP} (კვტ/(მ ³ /წმ))
დაბალანსებული ვენტილაციის სისტემა წინასწარი გათბობით და/ან წინასწარი გაგრილებით და სითბოს აღდგენის ერთეულით და HEPA ფილტრებით	4,6-5,5
დაბალანსებული ვენტილაციის სისტემა წინასწარი გათბობით და/ან წინასწარი გაგრილებით და სითბოს აღდგენის ერთეულით და გალღობით	4,0-4,5
დაბალანსებული ვენტილაციის სისტემა წინასწარი გათბობით და/ან წინასწარი გაგრილებით	2,8-3,5
მოდინების ვენტილაციის სისტემა მხოლოდ წინასწარი გათბობით და/ან წინასწარი გაგრილებით	2,1
მხოლოდ გამწოვი ვენტილაცია (ჰაერსატარებით)	1,1

უფრო დეტალური ინფორმაცია ვენტილატორის სპეციფიკური სიმძლავრის კატეგორიების შესახებ მოცემულია თავში და ცხრილში 14 - EN 16798-3.

ვენტილატორის სპეციფიკური სიმძლავრე P_{SFP} დამოკიდებულია წნევის ვარდნაზე, ვენტილატორის ეფექტურობასა, ძრავის დიზაინსა და მართვის სისტემაზე.

დ) დამხმარე ენერჯია ვენტილაციისთვის

ვენტილაციის სისტემისთვის საჭირო დამხმარე ენერჯია ითვლება ფორმულით, როგორც მოცემულია თავში 6.4.3.3 -სტტ ენ 16798-5-1 და იმავე თავში 6.4.3.5 - სტტ ენ 16798-5-2:

$$W_{v,aux} = W_{v,aux;hr} + W_{v,aux;ctrl} \quad (0.133)$$

ეს გამოთვლა უკვე ჩატარებულია 25 -ე ნაწილში და აქ აღარ განმეორდება.

შენობის ენერგეტიკულ მახასიათებლებზე ანგარიშის წარდგენის მიზნებისთვის, $W_{v,aux}$ არის მოცემული დამხმარე ენერგია ვენტილაციისთვის (რომელიც ამომრავებს სითბოს აღდგენის მოწყობილობებს, კონტროლის მოწყობილობებს და სხვა), და არის მიწოდებული დამხმარე ენერგია (ელექტროენერგია).

ე) ენერგიის მოხმარება ვენტილაციისთვის (ვენტილატორები)

შენობის ენერგეტიკულ მახასიათებლებზე ანგარიშის წარდგენის მიზნებისთვის, ვენტილაციისთვის (ვენტილატორები) ყოველწლიურად მოხმარებული გამოთვლილი ენერგია არის ყველა თვის და ყველა ვენტილატორის მოხმარების ჯამი. შედეგად მიღებული E_v არის ვენტილაციისთვის მიწოდებული ენერგია (ელექტროენერგია):

$$E_v = \sum E_{v,gen;fan} \quad (\text{kWh/year}) \quad (0.134)$$

ვ) დამატებითი სტანდარტები

ცხრილი 0-3 ნორმატივები

მუხლი 26. ქარის ენერგიის წარმოების სისტემები

სტტ ენ 15316-4-10:2017-ის საფუძველზე

1. ქარის ენერგიის სისტემები (WPS) - ზოგადი დახასიათება

სტანდარტი -სტტ ენ 15316-4-10 და ეროვნული მეთოდოლოგიის ეს ნაწილი განსაზღვრავენ თავად ობიექტზე ან კონკრეტულ შენობასთან ახლოს, ქარის ენერგიის სისტემებით მიღებული ელექტროენერგიის გენერაციის შეფასების ყოველთვიურ მეთოდს. მიჩნეულია, რომ ქარის ენერგიის სისტემებით მიღებული ელექტროენერგია შენობაში (რომელიც ფასდება), გამოიყენება პირველ პრიორიტეტად. აქ განხილული ქარის ენერგიის სისტემები არის მცირე წარმოების სადგურები (≤ 75 კვტ).

2. ქარის ყოველთვიური საშუალო სისწრაფის და სიხშირის განაწილება

მონაცემები ქარის ყოველთვიური საშუალო სისწრაფის შესახებ v_1 , 10 მ საკონტროლო სიმაღლეზე მოცემულია კლიმატის მონაცემებში (დანართი F).

შენიშვნა: ქვეყნის სხვადასხვა ტერიტორიაზე მდებარე კონკრეტულ ადგილებთან დაკავშირებით შესაძლებელია ადგილობრივი ან საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს უფრო ზუსტი მონაცემების გამოყენება. ქარის ენერგიის სისტემების უზრუნველყოფისას, რეკომენდებულია ქარის გაზომვების ობიექტზე ჩატარება. გარემოზე ზეგავლენა შესაძლოა გონივრულად შეფასდეს ადგილობრივი გარემოებების სისტემის ეფექტურობაზე ზემოქმედების შესახებ მონაცემების ჩაწერით, განსაკუთრებით 20 მეტრზე ნაკლებ სიმაღლეზე!

ქარის ყოველთვიური საშუალო სიჩქარე v_2 გადაყვანილია ქარის ტურბინის როტორის (მბრუნავი ნაწილი) სიმაღლეზე მოთხოვნილ სიჩქარეში:

$$v_2 = v_1 \cdot (h_2 / h_1)^{\alpha} \quad (0.135)$$

შენიშვნა: Eq. 1, EN 15316-4-10

სადაც:

- v_1 საკონტროლო სიჩქარე საკონტროლო სიმაღლეზე მ/წმ-ში ;
 v_2 ქარის საშუალო სიჩქარე სიმაღლეზე h_2 , მ/წ მ-ში ;
 h_1 საკონტროლო სიმაღლე (უმეტესად 10 მ), მ-ში;
 h_2 ქარის სიჩქარის გასაზომი როტორის სიმაღლე v_2 , მ-ში ;
 α ექსპონენტის სიმაღლე ($\alpha = 0,14$).

შენიშვნა: სიმაღლის ექსპონენტი დამოკიდებულია ხახუნის პარამეტრსა (ლანდშაფტის, მწვანე საფარის, ნაგებობის დონის ზეგავლენა) და ატმოსფერულ სტრატეფიკაციაზე. სიმაღლის ექსპონენტი $\alpha = 0,14$ გამოიყენება საშუალოპირობებში.

მოცემული თვისთვის ქარის ბუნებრივი მერყეობის გამოსათვლელად, ქარის სხვადასხვა სიჩქარე გამოხატულია სიხშირის განაწილებით:

$$f(v_{wk}) = (k / WS) \cdot (v_{wk} / WS)^{k-1} \cdot \exp[-(v_{wk} / WS)^k] \quad (0.136)$$

შენიშვნა: Eq. 2, სტტ ენ 15316-4-10; ფორმულა მეორდება n-ჯერ თითოეული კლასისთვის, დისტრიბუციის მიღების მიზნით.

სადაც:

$f(v_{wk})$ ქარის სიჩქარის სიხშირე ქარის სიჩქარის შესაბამის კლასში "n"; - %;

v_{wk} ქარის საშუალო სიჩქარე კლასში -მ/წმ (;

k "ვეუბულის" ("Weibull") ფორმის ფაქტორი. (ის მცირედ იზრდება სიმაღლესთან ერთად თუ ზუსტი მონაცემები არ არის ხელმისაწვდომი, $k = 2$ როგორც EN 15316-4-10-ის B დანართშია მოცემული).

WS "ვეუბულის" ("Weibull") შკალის ფაქტორი, -მ/წმ;

თუ "ვეუბულის" ("Weibull") შკალის ფაქტორი ცნობილი არ არის, მისი გამოთვლა ხდება ყოველთვიურად, როტორის სიმაღლეზე ქარის სიჩქარის საშუალოდან:

$$WS = 2 \cdot v_2 / (\pi)^{1/2} \quad (0.137)$$

შენიშვნა: Eq. 7, EN 15316-4-10

სადაც:

WS "ვეუბულის" ("Weibull") შკალის ფაქტორი; -მ/წმ ;

v_2 ქარის ყოველთვიური საშუალო სიჩქარე როტორის სიმაღლეზე - მ/წმ .

შენიშვნა: თუ მონაცემები ხელმისაწვდომი არ არის, $f(v_{wk})$ გამოითვლება, მინიმუმ $n = 1$ -დან $n = 25$ -მდე კლასებისთვის. ამ კლასების შიგნით არის ქარის ტურბინის მოქმედების ზღვრები მინიმალური სიჩქარიდან $v_{in} = 4$ მ/წმ. გამორთვის სიჩქარემდე $v_{out} = 16$ მ/წმ. ქარის სიჩქარის "n" კლასების პროპორციული სიხშირეები განისაზღვრება 1 მ/წმ-ს ზრდადობით.

3. ქარის ენერჯის სისტემების და როტორის ცენტრის სიმაღლის განსაზღვრა

თუ ქარის ენერჯის სისტემების დეტალები არ არის ცნობილი, ქვემოთ მოცემული კატეგორიები შეიძლება შეირჩეს უხეში შერჩევის სიტემით. ქარის სიჩქარე იზრდება სიმაღლესთან ერთად და შესაბამისად როტორის სიმაღლე უნდა აიყოს უფრო მეტი. (სიმაღლე როტორის ცენტრში).

ცხრილი 73 ტიპური ქარის ტურბინების მონაცემები (ცხრილი 6, EN 15316-4-10)

კატეგორია	როტორის ფართობი	ქარის ტურბინის სიმძლავრე	როტორის დიამეტრი	ტიპური როტორის სიმაღლე
	$A_{\text{როტორი}}$	P_{wps}	$D_{\text{როტორი}}$	h_2
	m^2	კვტ	m	M
S	40 – 200	≤ 75	7 - 16	20 – 50
XS	3,5 – 40	≤ 40	2,1 - 7	12 – 30
მიკრო	$\leq 3,5$	$\leq 1,0$	$\leq 2,1$	6 – 20

4. ქარის ენერჯის განსაზღვრა

ქარისაგან მიღებული ენერჯია $P_{\text{Wind,WK}}$, თითოეული სიჩქარის კლასისთვის მოცემულია ძირითადი ფორმულით:

$$P_{\text{Wind,WK}} = 0,5 \cdot \rho \cdot A_{\text{როტორი}} \cdot v_{\text{WK}}^3 \quad (0.138)$$

შენიშვნა: Eq. 3, სტტ ენ 15316-4-10

სადაც:

$P_{\text{Wind,WK}}$ ქარის ენერჯია (ქარისაგან მიღებული ენერჯია) ქარის მოცემულ სიჩქარეზე, - ვტ;

ρ ჰაერის სიმკვრივე ($\approx 1,225$), - (კგ/მ³);

$A_{\text{როტორი}}$ როტორის ფართობი, (მ²);

v_{WK} ქარის სიჩქარე თითოეული კლასისთვის როტორის სიმაღლეზე, (m/s).

5. ელექტროენერჯის განსაზღვრა (სიმძლავრე)

ქარის ენერჯის სისტემების ელექტროენერჯის სიმძლავრე $P_{\text{WPS,WK}}$ ქარის სიჩქარის შესაბამის კლასში იწარმოება შემდეგი ფორმულიდან:

$$P_{\text{WPS,WK}} = f_{\text{mean-power}} \cdot P_{\text{Wind,WK}} \quad (0.139)$$

შენიშვნა: Eq. 4, სტტ ენ 15316-4-10

სადაც:

$P_{\text{WPS,WK}}$ ელექტროენერჯია (სიმძლავრე) ქარის სიჩქარის შესაბამის „n“ კლასში, - ვტ;

$P_{\text{Wind,WK}}$ ქარის ენერჯია ქარის სიჩქარის შესაბამის „n“ კლასში, - ვტ;

$f_{\text{mean-power}}$ საშუალო სიმძლავრის კოეფიციენტი.

საშუალო სიმძლავრის კოეფიციენტი $f_{\text{mean-power}}$ დაკავშირებულია ქარის სიჩქარის მთლიან სპექტრთან.

$$f_{\text{mean-power}} = C_{p,\text{Betz}} \cdot \eta_{\text{Rotor}} \cdot \eta_{\text{Gearing}} \cdot \eta_{\text{Generator}} \cdot \eta_{\text{Electronics}} \quad [\%] \quad (0.140)$$

შენიშვნა: Eq. 5, სტტ ენ 15316-4-10

სადაც:

$C_{p,\text{Betz}}$ სიმძლავრის კოეფიციენტი - „ბეთსის“ (“Betz”-ის) კანონის საფუძველზე, (მაქსიმუმ $C_{p,\text{Betz}} = 16/27 \approx 59\%$);

η_{Rotor} როტორის ეფექტურობა - %; (ჩვეულებრივ დაახლოებით - 40 %)

η_{Gearing} გადაცემის ეფექტურობა (ჩვეულებრივ დაახლოებით 98 %);

$\eta_{\text{Generator}}$ გენერატორის ეფექტურობა (96 და 98 % -ს შორის);

$\eta_{\text{Electronics}}$ ელექტრო-ეფექტურობა, - %.

თუ ქარის ენერჯის სისტემების შესახებ დეტალური მონაცემები არ არის ხელმისაწვდომი პროდუქტი - სიმძლავრის მრუდის ფორმით, მისაღებია $f_{\text{mean-power}} \leq 0,2$ ან ($\leq 20\%$).

6. ყოველთვიური საშუალო საექსპლუატაციო დრო (საათები თვეში)

ქარის ტურბინებს ენერჯის მიწოდება შეუძლიათ საექსპლუატაციო დიაპაზონით განსაზღვრულ ზღვრებში. ქარის ტურბინები მოითხოვს შემდეგს:

ა) მინიმალური სიჩქარე v_{in} რომლის ქვემოთ სისტემა არ მუშაობს (ელექტროენერჯის გენერირებისთვის საკმარისი ქარი არ არის) $v_{in} = 4$ m/s

ბ) მაქსიმალური სიჩქარე v_{out} რომლის ზემოთ ქარის ენერჯის სისტემები ითიშება, მექანიკური დაზიანების პრევენციის მიზნით; თუ პროდუქტის მონაცემები ხელმისაწვდომი არ არის, შეირჩევა $v_{out} = 16$ m/s

სიმძლავრის გამოთვლისთვის დასაშვები სიჩქარის კლასები ასევე საექსპლუატაციო დიაპაზონშია.

სიხშირის საშუალო ხანგრძლივობა $t_{WK;n}$ საათებში, შესაბამისი ქარის სიჩქარის “n” კლასისთვის, მოცემული თვისთვის არის:

$$t_{WK;n} = 24 \cdot N_m \cdot f(v_{WK;n}) \quad (0.141)$$

შენიშვნა: Eq. 6, სტტ ენ 15316-4-10

სადაც:

$t_{WK;n}$ საშუალო სიხშირის ხანგრძლივობა (საექსპლუატაციო დრო) შესაბამის ქარის სიჩქარის დასაშვებ “n” კლასში, საათებში.

$f(v_{WK;n})$ შესაბამისი ქარის სიჩქარის დასაშვები “n” კლასის სიხშირე (გამოთვლილი ზემოთ ქარის ყოველთვიური საშუალო სისწრაფის და სიხშირის განაწილება პუნქტში მოცემული ფორმულით).

24 24 საათი დღეში.

N_m დღეების რაოდენობა თვეში (დანართი A).

მთელი საექსპლუატაციო დრო თვის განმავლობაში არის თითოეულ დასაშვებ “n” კლასში საექსპლუატაციო დროები ჯამი.

7. ელექტროენერჯის წარმოების განსაზღვრა (წარმოებული ელექტროენერჯია)

ელექტროენერჯის წარმოება ყოველი თვისთვის არის თითოეულ დასაშვებ “n” კლასში წარმოებული ენერჯის ჯამი:

$$E_{prel;WPS} = 0,001 \cdot \sum P_{WPS;WK;n} \cdot t_{WK;n} \quad [\text{kWh}] \quad (0.142)$$

შენიშვნა: Eq. 8, სტტ ენ 15316-4-10 -ის საფუძველზე, შეცდომა, მინაწერი გასწორებულია

სადაც:

$E_{prel;WPS}$ ყოველთვიურ იწმინდა ელექტროენერჯის წარმოება ქარის ენერჯის სისტემებიდან კილოვატ საათებში;

$P_{WPS;WK;n}$ სიჩქარე შესაბამის ქარის სიჩქარის “n” კლასში -წტ;

$t_{WK;n}$ საშუალო სიხშირის ხანგრძლივობა შესაბამის ქარის სიჩქარის “n” კლასში - საათებში.

ელექტროენერჯის საშუალო წლიური წარმოება არის წმინდა ელექტროენერჯის თითოეული თვის წარმოების ჯამი.

ქარის ენერჯის სისტემებით აღჭურვილი შენობის ენერგეტიკული მახასიათებლების შესახებ ანგარიშის წარდგენის მიზნებისთვის $E_{prel;WPS}$ აკლდება პირდაპირ მიწოდებულ ელექტროენერჯიას $E_{X;el}$ (ენერჯიაშემცველი ელექტროენერჯის მოხმარების შემცირება). დანარჩენი წარმოებული ელექტროენერჯია (თუ არის) ახდენს ექსპორტირებული ენერჯის $E_{exp;el}$ ნაწილის ფორმირებას.

მუხლი 27. განათებისთვის მოხმარებული ენერჯია

სტტ ენ 15193-1:2017-ის საფუძველზე.

1. მოქმედების სფერო

ა) სტანდარტით გათვალისწინებული სამი მეთოდიდან, ეროვნული არჩევანი არის მოდიფიცირებული "მეთოდი 2 - სწრაფი გამოთვლის მეთოდი", 1-ლი მეთოდი გამარტივებული ძირითადი ფორმულების და სტანდარტული მონაცემების გამოყენებით, როგორც ამ ნაწილიშია მოცემული. მიდგომის განხორციელების მიზნით, არსებული შენობებისთვის გამოიყენება პრინციპი „სავარაუდო სისტემა“ EN ISO 52000-1-დან. სწრაფი გამოთვლის მიზნით, მთლიანი შენობის გამოსათვლელად გათვალისწინებულია შემავალი პარამეტრების სტანდარტული შეჯამებული წლიური მნიშვნელობები. მოთხოვნის სრულად დასაკმაყოფილებლად მნიშვნელოვანია, რომ ყველა შენობისთვის განათების საკითხის გადაწყვეტისას, გათვალისწინებული უნდა იყოს კომბინირებული დღის განათება და ელექტროგანათება. ასეთი სახის გამარტივებაში დროის ინტერვალი (გამოთვლის ინტერვალი) არის ერთი წელი.

ბ) აღნიშნული თავით გათვალისწინებული რეგულირება დამოუკიდებელია ნაწილი 11-ში მოცემული შენობის თბური ბალანსის გამოთვლებისგან, რომელიც ეხება შენობაში სითბოს

მიღებისთვის საჭირო ენერჯის გამოთვლას. თუმცა, ამ თავში მოცემული ზოგიერთი მნიშვნელობა შეიძლება წარმოდგენილი იყოს შესაყვანი მონაცემის სახით შიდა სითბოს მიღების გამოსათვლელად და არა ენერგეტიკული მახასიათებლის სერტიფიცირებისთვის.

გ) თუ განათების სისტემის რეალური ან მოსალოდნელი ენერგეტიკული მახასიათებელი ამ მეთოდის ენერგეტიკულ გამოთვლებზე უკეთესია, და თუ განათების სისტემის კომპლექსური დიზაინი (გამოთვლა) შესრულებულია, მაშინ გამოიყენება „მეთოდი 1 - ყოვლისმომცველი მეთოდი“ სტტ ენ 15193-1-ის პუნქტების 5.1; 6; 9 და 10 გამოთვლების შესაბამისად.

დ) განათებისთვის საჭირო ენერჯის გამოთვლა - სწრაფი მეთოდი

შენობის ფართობის ან ზონის განათებისთვის საჭირო მთლიანი წლიური ენერჯია გამოითვლება

$$W_t = W_{L,t} + W_{P,t} \quad (\text{კვტ.სთ}) \quad (0.143)$$

შენიშვნა: განტ. 9, სტტ ენ 15193-1:2017-ის საფუძველზე

სადაც:

$W_{L,t}$ სავარაუდო განათების ყოველწლიური გამოსათვლელი ენერჯია, რომელიც საჭიროა მთლიან შენობაში, ან ფართობზე (ზონაში) განათების ფუნქციის შესასრულებლად და გამოითვლება:

$$W_{L,t} = \Sigma[(P_n \cdot F_c) \cdot F_o \cdot [(t_D \cdot F_D) + t_N]] \cdot 0,001 \quad (\text{კვტ.სთ}) \quad (0.144)$$

შენიშვნა: განტ. 10, სტტ ენ 15193-1:2017-ის საფუძველზე

სადაც:

P_n სანათის (სანათი ხელსაწყო) საერთო სიმძლავრე

F_c მუდმივ განათებაზე დამოკიდებულების ფაქტორი

F_o ადამიანების შენობაში ყოფნის დროის მაჩვენებელი;

F_D დღის შუქზე დამოკიდებულების ფაქტორი;

t_D ბუნებრივი განათების მთლიანი დრო წელიწადში, სთ;

t_N ბუნებრივი განათების არყოფნის მთლიანი დრო თვეში ან წელიწადში, სთ;

$W_{P,t}$ ყოველწლიური სავარაუდო სარეზერვო (მოლოდინის რეჟიმში მყოფი) ენერჯია, რომელიც საჭიროა იმ პერიოდში, როცა განთება არ ხდება რათა უზრუნველყოს ენერჯია ავარიული განათებისთვის და აქტივაციის ენერჯია მთლიანი შენობის ან ფართობის (ზონის) განათების სამართავად - კვტ.სთ

$W_{P,t}$ გამოითვლება:

$$W_{P,t} = A_i \cdot (W_{pe} + W_{pc}) \quad (\text{კვტ.სთ}) \quad (0.145)$$

სადაც:

A_i აშესაბამისი გასანათებელი სივრცის საერთო ფართობი - მ²

ხოლო სტანდარტული კუთრი ყოველწლიური ენერგეტიკული ნაკადის სიმკვრივე (ენერგიის რაოდენობა) ავარიული განათებისთვის და კონტროლისთვის წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

ცხრილი 74. სტანდარტული წლიური ენერგეტიკული ნაკადის სიმკვრივე არასაცხოვრებელი შენობებისთვის

მიზანი	სიმბოლო	სტანდარტული ენერგეტიკული სიმკვრივე [კვტ.სთ/მ ² წელი]	წლიური ნაკადის
ავარიული გამანათებელი ხელსაწყოების ელემენტის დამუხტვა	W_{pe}	1,0	
მოლოდინის რეჟიმში მყოფი (სარეზერვო) ენერგია განათების ავტომატური მართვისთვის	W_{pc}	1,5	

სარეზერვო სიმძლავრის და ენერგიის გამოთვლისა და მოთხოვნების შესახებ დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EN 15193-1:2017-ის დანართში H.

მთლიანი შენობის განათების ყოველწლიური მოხმარებული ენერგია უდრის შენობის შიგნით ყველა ფართობის და ზონის ჯამს:

$$W_L = \Sigma (W_i) \quad (\text{კვტ.სთ/ წელი}) \quad (0.146)$$

შენობის განათებისთვის ენერგიის რიცხვობრივი მაჩვენებლის (*LENI*) განსაზღვრისთვის გამოიყენება:

$$LENI = W_L / A_{use} \quad (\text{კვტ.სთ/}(m^2 \cdot \text{წელი})) \quad (0.147)$$

შენიშვნა: EN 15193-1:2017-ის განტ. 13

სადაც:

LENI შენობის განათებისთვის ენერგიის რიცხვობრივი მაჩვენებელი - კვტ.სთ/წ;

W_L შენობის განათებისთვის მოთხოვნილი მთლიანი წლიური ენერგია - კვტ.სთ/წ;

A_{use} შენობის მთლიანი სასარგებლო ფართობი, მ²

ე) სანათის (გამანათებელი ხელსაწყო) საერთო სიმძლავრე - P_n

განათების სისტემისთვის საჭირო განსაზღვრული სიმძლავრე (ახალი დიზაინი ან არსებული/სავარაუდო სიმძლავრე) გამოითვლება შენობის თითოეული ზონის (ფართობის) შიგნით განათების სქემაში მითითებული სანათების წრედის სიმძლავრის შეჯამებით:

$$P_n = \Sigma P_i \quad (\text{ვტ}) \quad (0.148)$$

შენიშვნა: სტტ ენ 15193-1:2017-ის განტ. 1

სადაც:

P_n განათებისთვის სანათების სანომრე ნიშნის “n” რაოდენობის სანათის მთლიანი სიმძლავრე - W;

n შენობაში ცალკეული სანათების რაოდენობა, რომელიც განსაზღვრულია განათების სისტემის დიზაინში

P_i მაქსიმალურ ენერგიაზე მომუშავე სანათის სიმძლავრე - ვტ;

P_i მნიშვნელობა მოიცავს სიმძლავრეს რომელიც მიეწოდება მაქსიმალურ ენერგიაზე მომუშავე ყველა ნათურას(ებს), ბალასტს(ებს) და სხვა კომპონენტს(ებს) და აკმაყოფილებს განათების მოთხოვნებს.

შენიშვნა: (მაგალითი) თუ არსებულ შენობებში, სადაც განათების სიმძლავრე (P_i) არ არის ცნობილი, ეს სიმძლავრე შეიძლება გამოითვალოს იმ ნათურებისთვის, რომლებიც ქსელური კვების წყაროსთან დაკავშირებულია ბალასტის ან სანათში არსებული გარდამქმნელის მეშვეობით, როგორც:

$$P_i = 1,2 \times (\text{ნათურის ნომინალური სიმძლავრე}) \times (\text{სანათში ნათურების რაოდენობა})$$

სადაც შესაძლებელია, გამოყენებული უნდა იყოს დამონტაჟებული განათების ზუსტი მონაცემები ან საპროექტო მონაცემები. ეს მონაცემები უნდა შესწორდეს „სავარაუდო სისტემის“ პრინციპის შესაბამისად. ასეთი შესწორება ითვალისწინებს, რომ განათება უნდა შეესაბამებოდეს დაპროექტებული ან არსებული სანათების სტტ ენ 12464-1 ან სტტ ენ 12193-ის განათების მოთხოვნებს ყველა შენობისთვის.

მთლიანი განათების სიმძლავრე, ასევე, შესაძლოა გამოთვლილ იქნეს სტტ ენ 15193-ში აღწერილი ნაკადის დაყოფის მეთოდის გამოყენებით.

სხვა შემთხვევაში, სტანდარტული კუთრი გამოთვლილი სიმძლავრე შენობის შერჩეული კატეგორიების განათებისთვის მოცემულია ცხრილში ქვემოთ. ალტერნატივის სახით, დატვირთვის სიმძლავრე მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლებისთვის მოცემულია სტტ ენ 15193-1:2017-ის დანართში B, ცხრილში B.10.

$$P_n = P_{n,spec} \cdot A_i \tag{ვტ} \tag{0.149}$$

სტანდარტული მნიშვნელობები არ მოიცავს ავარიული განათების სიმძლავრეს და ავტომატური მართვის სარეზერვო სიმძლავრეს.

ცხრილი 75 სტანდარტული დაყენებული კუთრი სიმძლავრე შენობის შერჩეული კატეგორიებისთვის

შენობების კატეგორია	აღწერა და ქვეკატეგორია	განათების დაყენებული კუთრი სიმძლავრე $P_{n,spec}$ [ვტ/მ ²]
1 და 2	სხვადასხვა ტიპის ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლები და მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლები, თემთა საცხოვრებლები, მათ შორის მოხუცებულთათვის,	10

	სტუდენტებისთვის და სხვა სოციალური ჯგუფებისთვის განკუთვნილი საცხოვრებელი სახლები, მაგ. მოხუცებულთა სახლები, საერთო საცხოვრებლები, ბავშვთა სახლები, მიუსაფართა საერთო საცხოვრებლები, ა.შ		
3	ოფისები - კომერციული და ადმინისტრაციული დანიშნულების შენობები, მაგ. ბანკები, საფოსტო განყოფილებები, მინიციპალური და სამთავრობო დაწესებულებები, ა.შ.	15	
4	საგანმანათლებლო დაწესებულებების შენობები	15	
5	ჯანდაცვის დაწესებულებების შენობები, საავადმყოფოები	17	
5	ჯანდაცვის დაწესებულებების შენობები, სხვა სამედიცინო დაწესებულებელი	16	
6	სასტუმროს შენობები - სასტუმროები და სხვა მოკლევადიანი განთავსების შენობები	12	
6	რესტორნები, სასტუმროები, ბარები და მსგავსი დანიშნულების შენობები	16	
7	სპორტული დანიშნულების დახურული შენობები	16	
8	საბითუმო და საცალო სავაჭრო შენობები - სავაჭრო ცენტრები, უნივერსიტეტები, ცალკეული მაღაზიები და ბუტიკები, ბაზრობისთვის, აუქციონებისთვის და გამოფენებისთვის განკუთვნილი შენობები, დახურული ბაზრები, ტექნიკური მომსახურების სადგურები, ა.შ.	25	
9	ენერჯის მოხმარებელი სხვა ტიპის შენობები	15	
9	ენერჯის მოხმარებელი სხვა ტიპის შენობები - თეატრები, საკონცერტო დარბაზები, ოპერის თეატრები	25	

შენიშვნა: დაყენებული სიმძლავრე ეხება შენობის საერთო ფართობის შიდა ზომებს, რომელიც შეესაბამება A_i განათებას (განათებისთვის განსახილველი სივრცეები). სხვა მონაცემების არ არსებობის შემთხვევაში, გარე ზომებზე დაყრდნობით, ეს ფართობი ითვლება შენობის საერთო ფართობის 80%-ად.

ვ) მუდმივ განათებაზე დამოკიდებულების ფაქტორი (კოეფიციენტი) (F_c)

მუდმივ განათებაზე დამოკიდებულების ფაქტორი (F_c) მიიღება განსაზღვრულ დროს საშუალო შემავალი სიმძლავრის თანაფარდობით სანათში თავდაპირველად შემავალ კონკრეტულ სიმძლავრესთან. განსაზღვრული დრო უნდა იყოს დროის ის პერიოდი, რომელიც

განსაზღვრულია ტექნიკური მომსახურების ცხრილში ტექნიკური მომსახურების ერთი სრული ციკლისთვის.

მუდმივი განათების ფაქტორი F_c გამოითვლება ფორმულით:

$$F_c = 1 - 0,5 \cdot F_{cc} \cdot (1 - MF) \tag{0.150}$$

შენიშვნა: სტტ ენ 15193-1:2017-ის განტ. 8

სადაც:

F_{cc} მუდმივი განათების კონტროლის ეფექტურობის ფაქტორი, რომლის მოცემული მნიშვნელობა უდრის 1-ს. დეტალური ინფორმაცია F_{cc} -ის როლის შესახებ იხილეთ CEN/TR 15193-2:2017;

MF სქემის ტექნიკური მომსახურების ფაქტორი (რომელიც სტტ ენ EN 15193-1:2017-ის დანართში G განსაზღვრულია, როგორც თანაფარდობა შენარჩუნებულ განათებასა და თავდაპირველ განათებას შორის P_{min}/P_{max})

ცხრილი 76. განათების (ტექნიკური მომსახურების) ფაქტორის სტანდარტული მნიშვნელობები

განათების სისტემა	MF
განათების სისტემა მუდმივი ნათების გარეშე ან მუდმივ ნათებაზე დამოკიდებულების წილი უცნობია (მაგ. სანათები, რომლებიც ყოველთვის მუშაობენ მაქსიმალურ სიმძლავრეზე)	1,0
მუდმივ ნათებაზე დამოკიდებული ხაზოვანი ფლუორესცენტური ნათურები	0,8
მუდმივ ნათებაზე დამოკიდებული შუქდიოდის განათების წყარო	0,7

ტექნოლოგიებისთვის, რომელთაც გააჩნიათ მუდმივი გამომავალი შუქის შესაძლებლობა და გამოიყენება მუდმივი ნათების მქონე სისტემებში, F_c მნიშვნელობა უნდა ეფუძნებოდეს EN 15193-1:2017-ის დანართ G-ში აღწერილ G.3 მეთოდს.

ზ) შენობაში ადამიანების ყოფნაზე დამოკიდებულების ფაქტორი - F_o

F_o არის შენობაში ადამიანების ყოფნაზე დამოკიდებულების ფაქტორი, რომელიც დაკავშირებულია განათების საერთო განსაზღვრული სიმძლავრის გამოყენებასთან მათი ზონაში ყოფნის დროს. ამასთან, არსებობს რამოდენიმე შემთხვევა:

შემთხვევა $F_o = 1$

F_o უდრის = 1,0 როდესაც:

- განათება ჩართულია „ცენტრალურად“, ანუ, როდესაც ერთდროულად განათებულია ერთზე მეტი არეალი (მაგ. ერთიანი ავტომატური სისტემა - მაგალითად, დროის ამთვლელით (ტაიმერით) ან მექანიკური გადამრთველით მთელი შენობისთვის, ან მთელი სართულისთვის, ან ყველა დერეფნისთვის, ა.შ.). ეს ეხება ყველა ტიპის „გამომრთველს“ (ავტომატურს ან მექანიკურს, ცენტრალურს ან თითოეულ ოთახს, ა.შ.)

- 30 მ² -ზე დიდი ფართობის მაღალი დატვირთვის არელების, ან მუდმივად გადაადგილებადი სივრცეების განათება ხდება მრავალი სანათის მეშვეობით, რომელთა ჩართვა ხდება (მექანიკურად ან ავტომატურად) ერთდროულად.

შემთხვევა $F_o < 1$

F_o არის $< 1,0$ როდესაც:

- შეხვედრების ოთახებში (მიუხედავად ფართობის ზომისა, სადაც არის ერთი ჩამრთველი და/ან ერთი დეტექტორი), თუ ისინი არ არის ჩართული „ცენტრალურად“, ანუ, სხვა ოთახების სანათებთან ერთად.
- სხვა ოთახებში, სადაც მიიჩნევა, რომ F_o არ უდრის 1,0. შენობაში ყოფნის და/ან არყოფნის ავტომატური აღმოჩენის სისტემის შემთხვევაში, ფართობი რომელსაც მოიცავს დეტექტორი, ზუსტად უნდა შეესაბამებოდეს სანათების მიერ განათებულ ფართობს, რომელიც კონტროლდება ამ დეტექტორის მიერ.

ამ შემთხვევაში, F_o -ის განსაზღვრა ხდება F_A მნიშვნელობის შესაბამისად:

თუ $0,0 \leq F_A < 0,2$ გამოიყენეთ:

$$F_o = 1 - [(1 - F_{oc}) \cdot F_A / 0,2] \tag{0.151}$$

შენიშვნა: სტტ ენ 15193-1:2017-ის განტ. 4

სადაც:

F_A შენობაში არყოფნის ფაქტორი, ე.ი. არის დროის წილი, როდესაც განათებისას შენობა ცარიელია;

F_{oc} მართვის ფუნქციის ფაქტორი, რომელიც განისაზღვრება, როგორც განათების მართვის სისტემის ფუნქცია.

თუ $0,2 \leq F_A < 0,9$ გამოიყენეთ:

$$F_o = F_{oc} + 0,2 - F_A \tag{0.152}$$

შენიშვნა: EN 15193-1:2017-ის განტ. 5

თუ $0,9 \leq F_A \leq 1,0$ გამოიყენეთ:

$$F_o = [7 - (10 \cdot F_{oc})] \cdot (F_A - 1) \tag{0.153}$$

შენიშვნა: სტტ ენ 15193-1:2017-ის განტ. 6

დეტალური ინფორმაცია F_o , F_A და F_{oc} შეფასების შესახებ მოცემულია ცხრილში ქვემოთ (EN 15193-1:2017-ის დანართის E საფუძველზე)

ცხრილი 77. კონტროლის ფუნქციის ფაქტორის F_{oc} სტანდარტული მნიშვნელობები

სისტემები შენობაში ყოფნის ან არყოფნის ამომცნობის გარეშე	F_{oc}	
მექანიკური ჩამრთველი / გამომრთველი	1,00	

მექანიკური ჩამრთველი / გამომრთველი + დამატებითი ავტომატური ქრობის სიგნალი	0,95	
შენობაში ყოფნის ან არყოფნის ავტომატური აღმოჩენის სისტემები	F_{oc}	
ავტომატური ჩართვა / შუქის ავტომატური კლებით	0,95	
ავტომატური ჩართვა / ავტომატური გამორთვა	0,90	
მექანიკური ჩართვა / შუქის ავტომატური კლებით	0,90	
მექანიკური ჩართვა / ავტომატური გამორთვა	0,80	

ცხრილი 78. შენობაში არყოფნის ფაქტორის F_A სტანდარტული მნიშვნელობები მთლიანი შენობის გამოთვლებისთვის*

შენობის კატეგორია	F_A	
საცხოვრებელი სახლები	0,10	
ოფისები	0,20	
საგანმანათლებლო დაწესებულებების შენობები	0,20	
ჯანდაცვის დაწესებულებების შენობები	0,0	
სასტუმროები და საზოგადოებრივი კვების ობიექტები	0,05	
სპორტული დანიშნულების შენობები	0,0	
საბითუმო და საცალო სავაჭრო შენობები	0,0	
შენობის სხვა ტიპები	0,0	

* შენობის და ზონის გამოსათვლელად იხილეთ სტენდარტი 15193-1-ის ცხრილი E.2

თ. ბუნებრივ განათებაზე დამოკიდებულების ფაქტორი (F_b)

თუ ფიქსირებული მნიშვნელობები გამოიყენება განათებისთვის განსაზღვრული სიმძლავრისთვის (ცხრილი 29.2) და განათების მართვა ხდება მექანიკურად, მაშინ იმ შემთხვევაში, როდესაც $F_b = 1$ -ს, ბუნებრივი განათების გამოყენების ეფექტი უნდა გამოირიცხოს.

ქვემოთ მოცემული შენობის კატეგორიებისთვის, თუ განათების მართვა ხდება ავტომატურად, ბუნებრივი განათებაზე დამოკიდებულების ფაქტორი F_b მიიღება შემდეგნაირად:

შენობის კატეგორია	F_b	
ოფისები	0,90	
საგანმანათლებლო დაწესებულებების შენობები	0,80	

ჯანდაცვის დაწესებულებების შენობები	0,80	
სპორტული დანიშნულების შენობები	0,90	
ენერგომომხმარებელი შენობების სხვა ტიპები	0,90	

სხვა შემთხვევაში, შენობის თითოეული ფართობისთვის ან ზონისთვის, F_D უნდა გამოითვალოს როგორც ბუნებრივი განათებით უზრუნველყოფის ფაქტორის ფუნქცია $F_{D,s}$ და ბუნებრივ განათებაზე დამოკიდებული ელექტროგანათების მართვის/კონტროლის ფაქტორი შემდეგი განტოლებით:

$$F_D = 1 - (F_{D,s} \cdot F_{D,c}) \tag{0.154}$$

შენიშვნა: სტტ ენ 15193-1:2017-ის განტ. 7

ბუნებრივი განათების ფაქტორის ფუნქციის $F_{D,s}$ და ბუნებრივი განათებაზე დამოკიდებული ელექტროგანათების კონტროლის ფაქტორის $F_{D,c}$ უფრო დეტალური განსაზღვრის მეთოდი მოცემულია სტტ ენ 15193-1:2017-ის დანართში F და სტტ ენ ისო 10916:2014.

ი) სტანდარტული სამუშაო საათები ბუნებრივი განათების დროს და ბუნებრივი განათების არარსებობისას

t_D ბუნებრივი განათების გამოყენების ფაქტობრივი დრო (სამუშაო საათები ბუნებრივი განათებისას), საათობრივად

t_N არა-ბუნებრივი განათების გამოყენების დრო (სამუშაო საათები არა ბუნებრივი განათებისას), საათობრივად

თუ ბუნებრივი განათების ფაქტობრივი დრო t_D და არა ბუნებრივი განათების დრო t_N არ არის ხელმისაწვდომი, მაშინ ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან შესაძლებელია წლიური სტანდარტული მნიშვნელობების გამოყენება.

ცხრილი 79 სტანდარტული წლიური საექსპლუატაციო საათები შენობის შერჩეული კატეგორიებისთვის (EN 15193-1-ის ცხრილის B.2 - შენობების წლიური საექსპლუატაციო საათების საფუძველზე)

კატეგორია	შენობის ტიპები	t_D [h]	t_N [h]	t_{tot} [h]
1 და 2	საცხოვრებელი სახლები	1820	1680	3500
3	ოფისები	2200	150	2350

4	საგანმანათლებლო დაწესებულებების შენობები	1800	200	2000	
5	ჯანდაცვის დაწესებულებების შენობები	3000	2000	5000	
6	სასტუმროები	3000	2000	5000	
6	რესტორნები	1250	1250	2500	
7	სპორტული დანიშნულების შენობები	1800	1800	3600	
8	საბითუმო და საცალო სავაჭრო შენობები	2800	1800	4600	
9	შენობის სხვა ტიპები	2000	1800	3800	

შენიშვნა: შეიძლება დაკორექტირდეს საქართველოს პირობების გათვალისწინებით.

კ) განათებისთვის ყოველწლიური მოხმარებული ენერგია

შენობის ენერგეტიკული მახასიათებლის წარმოდგენის მიზნით, განათებისთვის გამოთვლილი ყოველწლიური მოხმარებული ენერგია არის მიწოდებული ენერგია ($E_{L,el}$) (ენერგომოხმარება ყოველი ელექტროენერგიის მატარებელზე):

$$E_{L,el} = W_L \quad (\text{კვტ.სთ/ წელი}) \quad (0.155)$$

მუხლი 28. საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლები და ანგარიშები

1. შენობების ენერგომახასიათებლების (EPB) შეფასების ტიპის მეთოდოლოგია არის ენერგეტიკული მახასიათებლის „გამოთვლის (აქტივი)“ შეფასების ტიპი სტტ ენ ისო 52000-1:2017-ის ცხრილის 3, პუნქტის 6 მიხედვით, შესაბამისი ქვეტიპით „დიზაინი“ ახალი შენობებისთვის და ქვეტიპით „ენერგეტიკული მახასიათებლის შემადგენელი ნაწილი“ არსებული შენობებისთვის. 2. გამოთვლების ძირითადი შედეგი არის შეფასებული ობიექტის (შენობის) მთლიანი ენერგეტიკული მახასიათებლის და ენერგეტიკული მახასიათებლის საერთო მაჩვენებლის (EP) მიღება ენერგეტიკული მახასიათებლის სერტიფიცირებისა და ენერგეტიკული მახასიათებლის მინიმალური მოთხოვნების შესახებ რეგულაციებთან შესაბამისობის მიზნით. მიდგომა ითვალისწინებს სტტ ენ ისო 52000-1-ის პუნქტს 12 და ენერგეტიკული მახასიათებლის სერტიფიცირების შესახებ სტტ ენ ისო 52003-1-ის გამოსაყენებელ პუნქტებს.

3. საერთო ენერგეტიკული მახასიათებელი და შეწონილი ენერგეტიკული ბალანსი

ა) შეფასებული ობიექტის (შენობის) გამოთვლილი მთლიანი ენერგეტიკული მახასიათებელი არის პირველადი ენერგია $E_{we,PE}$, რომელიც მიიღება შეწონილი ენერგეტიკული ბალანსიდან შენობის საზღვრის შეფასების დონეზე.

W_L
 $E_{L,el}$

$E_{we:PE}$ შეწონილი წმინდა მიწოდებული ენერგია, რომელიც გამოითვლება:

$$E_{we:PE} = E_{we:PE:del} - E_{we:PE:exp} \quad (0.1)$$

სადაც:

$E_{we:PE:del}$ ყოველწლიური შეწონილი ენერგია, მხოლოდ მიწოდებული ენერგო მატარებლების გათვალისწინებით შენობაში გათვალისწინებული ენერგომომხარების მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად და ექსპორტირებული ენერგიის გენერირებისთვის (სტანდარტული პერიმეტრები მოცემულია სტტ 52000-1-ის ცხრილში B.23) ადგილზე წარმოებული ელექტროენერგიის გამოქვითვის შემდეგ.

$E_{we:PE:exp}$ ყოველწლიური შეწონილი ექსპორტირებული ენერგია, მათ შორის სამშენებლო ობიექტზე ექსპორტირებული ენერგია, რომელიც არ არის შესული ენერგეტიკულ მახასიათებელში.

შენიშვნა: ყოველწლიური ექსპორტირებული ენერგია $E_{we:PE:exp}$ არის შენობაში არსებული ტექნიკური სისტემების მიერ მიწოდებული ენერგია შეფასების საზღვრის მეშვეობით, ადგილზე ან მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ენერგიის შემთხვევაში.

ბ) შეწონილი მიწოდებული და შეწონილი ექსპორტირებული ენერგია ეფუძნება პირველადი ენერგიის შეწონილ კოეფიციენტებს თითოეული ენერგიაშემცველებისთვის. საერთო ენერგეტიკული მახასიათებელი გამოითვლება არა-განახლებადი პირველადი ენერგიის შეწონვის გათვალისწინებით, $E_{we:PE} = E_{Pnren}$. ეს არის ეროვნული არჩევანი, რომელიც დაფუძნებულია სტტ ენ ისო 52000-1-ის ცხრილზე B.27 და პუნქტზე 9.6.2.

შეწონილი მიწოდებული ენერგიის გამოთვლის ინტერვალი არის ყოველწლიური, და მიღებული პირველადი ენერგია $E_{we:PE}$, კვტ.სთ/წელი (წელიწადში) ეფუძნება ქვემოთ მოცემული ნაწილის 30.1.1 ფაქტორებს.

გ) ყოველწლიური შეწონილი მიწოდებული ენერგია $E_{we:PE:del}$ არის თითოეული ენერგომომსახურების "j" და შესაბამისი მატარებლის "i" შეწონილი მიწოდებული ენერგიის ჯამი, ადგილზე წარმოებული ელექტროენერგიის გამოკლებით, რომელიც გამოიყენება შენობაში გათვალისწინებული ენერგომომსახურების დასაკმაყოფილებლად.

$$E_{we:PE:del} = \sum_j E_{we:PE:j} - E_{we:PE:prel} = \sum_j (E_{we:PE:j:el} + E_{we:PE:j:cr,i}) - E_{we:PE:prel} \quad (0.2)$$

თითოეული ენერგიაშემცველის და მომსახურების "j" მოხმარებული ენერგიის ფაქტობრივი შეწონვა ხდება შემდეგნაირად:

მიწოდებული ელექტროენერგიისთვის:

$$E_{we:PE:j:el} = E_{j:el} \cdot f_{we:PE:el} \quad (0.3)$$

მიწოდებული სხვა ენერგიაშემცველის:

$$E_{we:PE:j:cr,i} = E_{j:cr,i} \cdot f_{we:PE:j:cr,i} \quad (0.4)$$

ელექტროენერჯის ადგილზე წარმოებისთვის განახლებადი წყაროებიდან და შენობის ინტეგრირებული CHP-დან:

$$E_{we:PE;pr:el} = E_{pr:el} \cdot f_{we:PE:el} \quad (0.5)$$

დ) ექსპორტირებული ენერჯია შეიძლება წარმოდგენილი იყოს წარმოებული ელექტროენერჯის (მაგ. წარმოებული ფოტოგარდამქმნელი უჯრედებით, ქარით) ან სხვა მატარებლების მეშვეობით. ექსპორტირებული პირველადი ენერჯის გამოთვლა ხდება მიწოდებული პირველადი ენერჯის მიდგომის მსგავსად.

$$E_{we:PE;exp} = E_{we:PE;exp:el} + E_{we:PE;exp:cri} = E_{exp:el} f_{we:PE:el} + E_{exp:cri} f_{we:PE;j:cri} \quad (0.6)$$

სადაც:

$E_{j:el}$ მომსახურების "j" ყოველწლიური მოხმარებული ელექტროენერჯია, კვტ.სთ/ან, ცხრილში ცხრილი 81 წარმოდგენილი მოხმარებული ელექტროენერჯის გაერთიანებული გამოთვლის შედეგების საფუძველზე.

$f_{we:PE:el}$ მიწოდებული ელექტროენერჯის პირველადი ენერჯის შეწონვის კოეფიციენტი, პირველადი ენერჯის ფაქტორები-ის შესაბამისად.

$E_{j:cri}$ სხვა ენერჯიაშემცველების i , მომსახურების j , ყოველწლიური მოხმარებული ენერჯია კვტ.სთ/წელი, ცხრილში ცხრილი 81 წარმოდგენილი მატარებლების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის გაერთიანებული გამოთვლის შედეგების საფუძველზე.

$f_{we:PE;j:cri}$ სხვა მატარებლების i , მომსახურების j , პირველადი ენერჯის შეწონვა, პირველადი ენერჯის ფაქტორები.-ის შესაბამისად.

$E_{pr:el}$ განახლებადი წყაროებიდან ადგილზე წარმოებული ყოველწლიური ელექტროენერჯის ნაწილი (ფოტოგარდამქმნელი უჯრედები, ქარი, ა.შ.) და შენობის ინტეგრირებული CHP და EPB-ის მომსახურებისთვის.

$E_{exp:el}$ განახლებადი წყაროებიდან ადგილზე წარმოებული ყოველწლიური ელექტროენერჯის ნაწილი (ფოტოგარდამქმნელი უჯრედები, ქარი, ა.შ.) და შენობის ინტეგრირებული CHP, რომელიც ექსპორტირდება საზღვრის შეფასების გზით.

$E_{exp:cri}$ სხვა მატარებლების i , ყოველწლიური ენერჯის ნაწილი, რომელიც ექსპორტირდება საზღვრის შეფასების გზით.

4. პირველადი ენერჯის ფაქტორები

რადგან მიწოდებული ენერჯია გამოთვლილია და გამოსახულია მთლიანი თბოუნარიანობის საფუძველზე, შესაბამისი პირველადი ენერჯის ფაქტორი ასევე ეფუძნება მთლიან თბოუნარიანობას (არ საჭიროებს დამატებით გადაანგარიშებას).

შენობის ენერგეტიკული მახასიათებელი, რომელიც გამოსახულია პირველადი ენერჯის სახით, დაფუძნებულია არა-განახლებად პირველადი ენერჯის ფაქტორებზე (ეროვნული არჩევანი, როგორც მოცემულია სტტ ენ ისო 52000-1-ის ცხრილში B.27). ქვემოთ მოცემულ ცხრილში წარმოდგენილი მნიშვნელობები არის რეკომენდებული წინასწარი ფაქტორები, რომლებიც უნდა

განახლდეს. საბოლოო დამტკიცებული მონაცემები წარმოდგენილი იქნება ეროვნული ორგანოების მიერ და ენერგეტიკული მახასიათებლის სერტიფიცირების შესახებ წესების სახით.
ცხრილი 80. – შეწონვის კოეფიციენტები (პირველადი ენერჯის ფაქტორები)

ენერჯიაშემცველი	პირველადი ენერჯის ფაქტორები <i>f_{we,PE}</i>	CO ₂ ემისიის კოეფიციენტები კგCO ₂ /კვტ.სთ <i>K_{co2}</i>
შორი მანძილიდან მიწოდებული *		
ბუნებრივი აირი	1,10	0,234
თხევადი აირი	1,15	0,248
ნავთობი (დიზელი, მძიმე თხევადი საწვავი, ა.შ.)	1,35	0,279
ნახშირი	1,35	0,360
ელექტრული ქსელი	1,80	0,120
ბიოსაწვავი, თხევადი ბიომასა და ბიოგაზი	0,70	0,050
განახლებადი მყარი ბიომასა (ტიპებისთვის რომლებიც დამტკიცებულია, როგორც განახლებადი ენერჯის წყაროები (RES))	0,60	0,050
ხე (არა-განახლებადი ენერჯის წყარო საქართველოსთვის)	1,80	0,360
ახლო მანძილიდან მიწოდებული *		
უბნის ცენტრალური გათბობიდან გამოსული სითბო - მხოლოდ გათბობისთვის განკუთვნილი მოწყობილობა (წიაღისეული საწვავი)	1,20-1,60***	დანადგარის საწვავის ნარევის საფუძველზე
უბნის ცენტრალური გათბობიდან მიწოდებული სითბო - CHP მოწყობილობა (წიაღისეული საწვავი) თუ თანაგენერაციის რეჟიმში აღემატება 70%-ს.	0,75***	დანადგარის საწვავის ნარევის საფუძველზე
ცენტრალიზებული გაგრილება	0,60***	დანადგარის საწვავის ნარევის საფუძველზე
განახლებადი მყარი ბიომასა (ტიპებისთვის რომლებიც დამტკიცებულია, როგორც	0,40	0,030

განახლებადი ენერჯის წყაროები), ხის ნათალი ან ხის ნარჩენები			
მიკრო ან მცირე ჰიდროელექტროსადგურებით წარმოებული ელექტროენერჯია	0,50	0,050	
ადგილზე წარმოება და მოხმარება (დედუქციისთვის)*			
მზის ფოტოგარდამქმნელი უჯრედების (PV), ან ქარის, ან შენობაში ინტეგრირებული კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგურიდან მიღებული ელექტროენერჯია **	1,80	0,120	
ქსელში ექსპორტირებული			
ელექტროენერჯია თანაგენერაციის მოწყობილობიდან (არა-განახლებადი საწვავი)	1,50	0,120	
ელექტროენერჯია ფოტოგარდამქმნელი უჯრედებიდან, ან ქარის მოწყობილობიდან	1,80	0,120	

* ლოკალური, ახლო და შორი მანძილის შესახებ კონცეფცია სტატუსად მოცემულია სტატუსის 52000-1-ის სურათზე 1.

** ადგილზე წარმოებული ელექტროენერჯის ფაქტორები ეფუძნება ენერჯის დაზოგვის მიდგომას.

*** წინასწარი სტანდარტული წონის კოეფიციენტები, რომლებიც წარმოადგენენ ეფექტურობას და თავად DH ან DC დანადგარის ტიპს, დანაკარგებს დისტრიბუციის დროს და ენერჯიაშემცველების, რომლებიც ქმნიან დანადგარის საწვავის ნარევს. საბოლოო პირველადი ენერჯეტიკული ფაქტორები დამოკიდებულია კონკრეტულ დანადგარზე, რომელიც უნდა შემუშავდეს და დამტკიცდეს თითოეული ცალკეული დანადგარისთვის. დამატებითი ინფორმაცია იხილეთ სტატუს 15316-4-5-ში.

5. სათბურის აირის ემისიები და CO₂ ემისიის კოეფიციენტები

სათბურის აირის ემისიები, *mco₂*, კგCO₂/წელიწადში, ინფორმაციულია და ეფუძნება *Kco₂*ემისიის კოეფიციენტებს, რომელიც მოცემულია ზემოთ პირველადი ენერჯის ფაქტორები.-ის ნაწილის ცხრილში 30.2.

სათბურის აირის საერთო ემისიების გამოთვლისას, *mco₂* გამოიყენება იგივე მიდგომა, როგორც შეწონილი წმინდა მიწოდებული ენერჯის გამოთვლისას, მხოლოდ *Kco₂* ემისიის კოეფიციენტების გამოყენებით.

$$mCO_2 = mCO_{2,del} - mCO_{2,exp} \tag{0.7}$$

მიწოდებული ნაწილით (შენობის ყველა სახის მომსახურებისთვის "j" და ენერჯიაშემცველების "i"):

$$mCO_{2,del} = \sum_j (E_{j,el} \cdot K_{CO_2,el} + \sum_i E_{j,cr,i} \cdot K_{CO_2,j,cr,i}) - E_{pr,el} \cdot K_{CO_2,el} \quad (0.8)$$

და ექსპორტირებული ნაწილით, როგორც:

$$mCO_{2,exp} = mCO_{2,exp,el} + mCO_{2,exp,cr,i} = E_{exp,el} K_{CO_2,el} + E_{exp,cr,i} K_{CO_2,cr,i} \quad (0.9)$$

სადაც:

$mCO_{2,del}$ სათბურის აირის ემისიების მასის/რაოდენობის მიწოდებული ნაწილი, კგ

$mCO_{2,exp}$ სათბურის აირის ემისიების მასის/რაოდენობის ექსპორტირებული ნაწილი, კგ

$K_{CO_2,el}$ ელექტროენერგიის CO₂ ემისიის კოეფიციენტი კგ/(კვტ.სთ), ცხრილის 30.1 შესაბამისად

$K_{CO_2,j,cr,i}$ მატარებლის i და მომსახურების j, CO₂ ემისიის კოეფიციენტი, კგ/(კვტ.სთ), ცხრილი 80. შესაბამისად

$E_{j,el}$ მომსახურების „j“ ყოველწლიური მოხმარებული ელექტროენერგია, კვტ.სთ/წელიწადში, მოხმარებული ელექტროენერგიის გამოთვლების აგრეგირებული შედეგების საფუძველზე, რომელიც წარმოდგენილია ცხრილში 30.3

$E_{j,cr,i}$ სხვა ენერჯიაშემცველის i და მომსახურების j ყოველწლიური მოხმარებული ელექტროენერგია, მატარებლების მოხმარებული ელექტროენერგიის გამოთვლების აგრეგირებული შედეგების საფუძველზე, რომელიც წარმოდგენილია ცხრილში 30.3

$E_{pr,el}$ განახლებადი წყაროებიდან ადგილზე წარმოებული ყოველწლიური ელექტროენერგიის (ფოტოგარდამქმნელი უჯრედები, ქარი, ა.შ.) და შენობის ინტეგრირებული CHP და EPB მომსახურებისთვის განკუთვნილი ნაწილი

$E_{exp,el}$ განახლებადი წყაროებიდან ადგილზე წარმოებული ყოველწლიური ელექტროენერგიის (ფოტოგარდამქმნელი უჯრედები, ქარი, ა.შ.) და შენობის ინტეგრირებული CHP ნაწილი, რომელიც ექსპორტირდება შეფასების საზღვრის მეშვეობით

$E_{exp,cr,i}$ სხვა მატარებლების ყოველწლიური ელექტროენერგიის ნაწილი, რომელიც ექსპორტირდება შეფასების საზღვრის მეშვეობით

სათბურის აირის ემისიის ფაქტორები მოცემულია კგ-ში, CO₂ ექვივალენტი ყოველ კვტ.სთ-ზე და შეიძლება შეიცავდეს სათბურის აირის სხვა ემისიების ექვივალენტურ ემისიებს, როგორცაა მეთანი, წყლის ორთქლი და ა.შ. ემისიის კოეფიციენტები შეესაბამება მთლიანი თბოუნარიანობის არჩეულ მაჩვენებელს.

6. შენობასთან დაკავშირებული მომსახურების საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლის გამოთვლა

ა) შენობასთან დაკავშირებული მომსახურების ზოგიერთი ტიპი შეიძლება გამოირიცხოს შენობის კონკრეტული კატეგორიების ენერგეტიკული მახასიათებლის სერტიფიცირების EPB გამოთვლებიდან (მაგ. განათება, გაგრილება, დატენიანება, ენერგიის მოხმარება ტექნიკისთვის, სამზარეულოსთვის, მექანიკური ესკალატორებისთვის და ლიფტებისთვის). საბოლოო

გადაწყვეტილება დამოკიდებული იქნება შენობების ენერგეტიკული სერტიფიცირების შესახებ ინსტრუქციაზე. ეროვნულ არჩევანთან დაკავშირებით კონსულტანტის მიერ გაწეული რეკომენდაციის შესახებ მიმოხილვა წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში 30.2.

ცხრილი 0.1 შენობასთან დაკავშირებული მომსახურები, რომელიც გათვალისწინებულია ენერგეტიკული მახასიათებლის გამოთვლისას

მომსახურების ტიპების კომბინაცია	ეროვნული არჩევანი: შენობების (EPB) მომსახურება, რომელიც შედის ენერგეტიკული მახასიათებლის გაანგარიშებაში									
EPB მომსახურება	საცხოვრებელი		არა საცხოვრებელი სახლები							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
კატეგორია	ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლი	მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლები	ოფისები	სასწავლო დანიშნულების შენობები	ჯანდაცვის დაწესებულებები	სასტუმროები და რესტორნები	სპორტული ობიექტები	საბითუმო და საცალო სავაჭრო შენობები	სხვა	
გათბობა	კი	კი	კი	კი	კი	კი	კი	კი	კი	
გაგრილება	კი/არა*	კი/არა*	კი/არა*	კი/არა*	კი/არა*	კი/არა*	კი/არა*	კი/არა*	კი/არა*	
ვენტილაცია	არა	არა	კი	კი	კი	კი	კი	კი	კი	
დატენიანება	არა	არა	არა	არა	კი	არა	არა	არა	არა	
გაშრობა	არა	არა	კი	კი	კი	კი	კი	კი	კი	
ცხელწყალმომარაგება	კი	კი	კი	კი	კი	კი	კი	კი	კი	
განათება	არა	არა	კი	კი	კი	კი	კი	კი	კი	
არ გამოიყენება EPB										
გარე განათება	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	
სხვა მომსახურებები (მაგ.	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	

სამზარეულო ან ტექნიკა)									
ხალხისთვის განკუთვნილი ტრანსპორტი (მაგ., ლიფტები, ესკალატორები)	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა
სხვა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა	არა
* შეიძლება დამოკიდებული იყოს კლიმატურ ზონაზე - მაგალითად: კი - კლიმატური ზონისთვის 1 და კლიმატური ზონისთვის 2									

შენობაში მოხმარებული ელექტროენერგია, რომელიც არ არის განკუთვნილი შენობის ენერგომახასიათებლებისთვის (EPB) არის ელექტროენერგია, რომლის მოხმარება ხდება ადგილზე ისეთი გამოყენებისთვის, როგორცაა ტექნიკა, სამზარეულო, სავაჭრო საქმიანობები, ლიფტები და სხვა - გარე გამოყენება (მაგ.: გარე განათება, ირიგაცია და წყლის ტუმბოები, თოვლის დნობა და სხვა გარე მოწყობილობები).

თბური ენერჯის გამოყენების ეფექტი შენობის ენერგომახასიათებლების (EPB-ს) გარეშე, ან თბური ენერჯის ექსპორტი არ შედის ენერგეტიკული მახასიათებლის გამოთვლაში. ამასთან დაკავშირებით დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია სტტ ენ ისო 52000-1-ში.

7. საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლის მაჩვენებელი EP

საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლის მაჩვენებელი EP არის საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლის რიცხობრივი მაჩვენებელი. ის გამოისახება გამოთვლილი საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლის $E_{we:PE}$ შენობის სტანდარტულ (სასარგებლო) ფართობთან თანაფარდობის სახით და გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$EP = E_{we:PE} / A_r \tag{0.10}$$

სადაც:

$E_{we:PE}$ საერთო ენერგეტიკული მახასიათებელი, რომელიც განსაზღვრულია ზემოთ მოცემულ ნაწილში

A_r შენობის სტანდარტული ფართობი, რომელიც რეკომენდებულია, რომ ეფუძნებოდეს შენობის საერთო სასარგებლო ფართობს, A_{use}

ა) გამოთვლების ძირითადი შედეგები - ცხრილის სახით მოცემული (შეჯამებული) ანგარიში

გამოთვლილი საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლის (ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 30.3) და ანგარიშის (ცხრილი 0.2) ძირითადი გამომავალი მნიშვნელობები არის შემდეგი: ა) ყოველწლიური საჭირო ენერგია (შენობის დონეზე) გათბობისთვის, გაგრილებისთვის და ცხელწყალმომარაგებისთვის;

- ა.ბ) ყოველწლიური საჭირო ენერჯია გათბობისთვის, გაგრილებისთვის, ვენტილაციისთვის, ცხელწყალმომარაგებისთვის და განათებისთვის, შესაბამის დამხმარე ენერჯიასთან ერთად;
- ა.გ) განახლებადი წყაროების (ფოტოგარდამქმნელი უჯრედები, ქარი, ა.შ.) მიერ ადგილზე წარმოებული ელექტროენერჯია, შენობაში ინტეგრირებული კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგური და ენერჯიის ნაწილი, რომელიც გამოიყენება შენობის ენერჯომახასიათებლებისთვის (EPB);
- ა. დ) შეფასების საზღვრის მეშვეობით ექსპორტირებული ენერჯია;
- ა. ე) საერთო შეწონილი ენერჯეტიკული მახასიათებლები ყოველ მატარებელზე და მომსახურებაზე, როგორც პირველადი ენერჯია $E_{we,i}$, - კვტ.სთ/წელიწადში ნაწილის 30.1 და ცხრილი 0.2 შესაბამისად;
- ა. ვ) პირველადი ენერჯიის გამოყენების რიცხვობრივი მაჩვენებელი, კვტ.სთ/წელი.მ², EP (შენობის სასარგებლო ფართობის მიხედვით).
- ცხრილი 81 - გამომავალი მნიშვნელობების გაანგარიშება - ყოველწლიური მოხმარებული ენერჯია ყოველ მომსახურებაზე

EPB მომსახურება	ყოველწლიური საჭირო ენერჯია ან მოხმარებული ენერჯია (კვტ.სთ/წელიწადში)	NCM-ის ნაწილი
გათბობა	გათბობისთვის საჭირო ენერჯია	$Q_{H,nd}$ 16
	გათბობისთვის მოხმარებული ენერჯია (*)	$E_{H,gen,in}$ 21, 22, 23, 24, 25
	მოხმარებული დამხმარე ენერჯია - ემისია	$W_{H,em,aux}$ 19
	მოხმარებული დამხმარე ენერჯია - გამანაწილებელი ტუმბოები	$W_{H,dis}$ 20
	მოხმარებული დამხმარე ენერჯია - გენერაცია და შენახვა	$W_{H,gen}$ 21, 22, 23, 24, 25
გაგრილება	გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯია	$Q_{C,nd}$ 16
	გაგრილებისთვის მოხმარებული ენერჯია (**)	$E_{C,gen,in}$ 26, 25
	მოხმარებული დამხმარე ენერჯია - ემისია	$W_{C,em,aux}$ 19
	მოხმარებული დამხმარე ენერჯია - გამანაწილებელი ტუმბოები	$W_{C,dis}$ 20
	მოხმარებული დამხმარე ენერჯია - გენერაცია და შენახვა	$W_{C,gen}$ 26

ვენტილაცია	ვენტილაციისთვის მოხმარებული ენერჯია (ვენტილატორები/ფენები)	E_v	27
	დამხმარე ენერჯია ვენტილაციისთვის (მარტვა, სითბოს აღმდგენი დანადგარი, ა.შ.)	$W_{v,aux}$	27
ცხელწყალმომარაგება	საჭირო ენერჯია ცხელწყალმომარაგებისთვის	$Q_{W,nd}$	17
	მოხმარებული ენერჯია ცხელწყალმომარაგებისთვის	$E_{W,gen,in}$	21, 22, 23, 24, 25
	მოხმარებული დამხმარე ენერჯია - გამანაწილებელი ტუმბოები	$W_{W,dis}$	20
	მოხმარებული დამხმარე ენერჯია - ლენტური გამათბობელი	$W_{W,dis,rib}$	20
	მოხმარებული დამხმარე ენერჯია - გენერაცია და აკუმულირება	$W_{W,gen}$	21
განათება	განათებისთვის მოხმარებული ენერჯია	W_L	29
ადგილზე წარმოებული და მოხმარებული ელექტროენერჯია	ელექტროენერჯიის წარმოება	E_{prel}	23, 24, 28
ექსპორტირებული ენერჯია	ექსპორტირებული ელექტროენერჯია	$E_{exp,el}$	<i>inc.above</i>
	სხვა მატარებლების ექსპორტირებული ენერჯია	$E_{exp,cr}$	<i>inc.above</i>
ადგილზე წარმოებული და მოხმარებული განახლებადი ენერჯიის წყაროები	თბური და ელექტროენერჯიის მოხმარებული ენერჯია, წარმოებული და მოხმარებული შენობის (EPB) მომსახურებისთვის.		21-24, 26, 28

(*) სავენტილაციო ჰაერის დატენიანების და წინასწარი გათბობის ჩათვლით

(**) სავენტილაციო ჰაერის გაშრობის და გაგრილების ჩათვლით

ცხრილი 0.2 - საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლის მიმოხილვა და ყოველი ენერგომატარებლის და შენობის ენერგომომსახურების (EPB მომსახურება) სტრუქტურა

შენობის ენერგომომსახურება	საჭირო ენერგია (შენობის დონეზე)	მიწოდებული ენერგია:			სათბურის აირის ემისიები:		საერთო ენერგეტიკული მახასიათებელი (პირველადი ენერგია) ^a
		ყოველ მოხმარებული ენერგია (კვტ.სთ/წელიწადში)	ენერგომატარებელზე	რაოდენობა	CO ₂ (საინფორმაციო)	$f_{we,PE}$	
		მატერების დასახელება		კვტ.სთ/წელი	K_{CO_2}	$m_{CO_2,j}$	$E_{we,PE,j}$
	კვტ.სთ/წელი				კვტ.სთ/წელი	კვტ.სთ/წელი	კვტ.სთ/წელი
გათბობა	Q_{ind}	ელექტროენერგია ^d	E_{Hiel}		$K_{CO_2,el}$	$m_{CO_2,el}$	$E_{we,PE,Hiel}$
		მატარებელი j^b	$E_{Hict,j}$		$K_{CO_2,Hict,j}$	$m_{CO_2,Hict,j}$	$E_{we,PE,Hict,j}$
		სულ			$m_{CO_2,H}$		$E_{we,PE,H}$
გაგრილება	Q_{ind}	ელექტროენერგია ^d	$E_{C,el}$		$K_{CO_2,el}$	$m_{CO_2,el}$	$E_{we,PE,C,el}$
		მატარებელი j^b	$E_{C,ict,j}$		$K_{CO_2,C,ict,j}$	$m_{CO_2,C,ict,j}$	$E_{we,PE,C,ict,j}$
		სულ			$m_{CO_2,C}$		$E_{we,PE,C}$
ვეტილაცია		ელექტროენერგია ^d	$E_{V,el}$		$K_{CO_2,el}$	$m_{CO_2,el}$	$E_{we,PE,V,el}$
დატენიანება და გაშრობა			e		e	e	e
ცხელწყალმომარაგება	$Q_{W,ind}$	ელექტროენერგია ^d	$E_{W,el}$		$K_{CO_2,el}$	$m_{CO_2,el}$	$E_{we,PE,W,el}$
		მატარებელი j^b	$E_{W,ict,j}$		$K_{CO_2,W,ict,j}$	$m_{CO_2,W,ict,j}$	$E_{we,PE,W,ict,j}$

	სულ			mCO_2,W		$E_{we,PE,W}$
განათება	ელექტროენერგია ^d	$E_{L,el}$	$K_{co2,el}$	$mCO_{2,el}$	$f_{we,PE,el}$	$E_{we,PE,L,el}$
სულ მიწოდებული				$mCO_{2,del}$		$E_{we,PE,d,el}$
ადგილზე წარმოებული და მოხმარებული ელექტროენერგია	ელექტროენერგია	$E_{pr,el}^c$	$K_{co2,pr,el}$	$mCO_{2,pr,el}$	$f_{we,PE,el}$	$E_{we,PE,pr,el}$
ექსპორტირებული ენერგია	ელექტროენერგია	$E_{exp,el}$	$K_{co2,el}$	$mCO_{2,exp,el}$	$f_{we,PE,el}$	$E_{we,PE,exp,el}$
	მატარებელი	$E_{exp,cr,i}$	$K_{co2,exp,cr,i}$	$mCO_{2,exp,cr,i}$	$f_{we,PE,exp,cr,i}$	$E_{we,PE,exp,cr,i}$
სულ ექსპორტირებული				$mCO_{2,exp}$		$E_{we,PE,exp}$
სულ				mCO_2		$E_{we,PE}$
საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლის მაჩვენებელი, EP						

ა. ეფუძნება არაგანახლებად პირველადი ენერჯის ფაქტორებს და გამოიყენება შენობის (EPB)-ის მომსახურებისთვის

ბ. როგორც არ უნდა იყოს ენერგომატარებელი (არ აქვს მნიშვნელობა ენერგო მატარებლის ტიპს)

გ. ენერგია, რომელიც იწარმოება ადგილზე (ფოტოგარდამქმნელი უჯრედები , ქარი, შენობაში ინტეგრირებული კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგური) და გამოიყენება შენობის (EPB)-ის მომსახურებისთვის

დ. დამზარე ენერჯის ჩათვლით, $W_{k,aux}$

ე. შედის გაგრილებასა და გათბობაში

8. ანგარიშები და დამატებითი ინფორმაცია

ანგარიშების მთავარი მიზანია შეფასებული ობიექტის, მისი საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლის და საერთო ენერგეტიკული მახასიათებლის მაჩვენებლის (EP) შესახებ კონკრეტული ინფორმაციის უზრუნველყოფა. მიდგომაში გათვალისწინებულია სტტ ენ ისო 52000-1-ის პუნქტი 12 და სტტ ენ ისო 52003-1-ის შესაბამისი ნაწილები.

ცხრილი 82 – ძირითადი ანგარიშის მონაცემები - საჭირო მინიმალური ინფორმაცია

საგანი	მონაცემები
მითითება:	გამოთვლის ეროვნული მეთოდოლოგია, რეგულაციები და სტანდარტები
ენერგეტიკული მახასიათებლის შეფასების მიზანია:	ენერგეტიკული მახასიათებლის სერტიფიცირება, რეგულაციებთან შესაბამისობა, ენერგეტიკული მახასიათებლის ოპტიმიზაცია ან შესაძლო ენერგოდამზოგველი ღონისძიებების ზემოქმედების შეფასება - ენერგოაუდიტი
ენერგეტიკული მახასიათებლის შეფასების ტიპი	გამოთვლის (აქტივი) ტიპი
არსებული ან ახალი შენობა	არსებული, ახალი (არსებული შენობისთვის მშენებლობის წელი)
შენობის კატეგორია/ქვე-კატეგორია	აირჩიეთ ძირითადი 1 – 9 კატეგორიიდან და ქვე-კატეგორიიდან (იხილეთ პუნქტის 2, ცხრილი 2-1), მიუთითეთ შენობაში არსებული შერეული კატეგორიები, ასეთის არსებობის შემთხვევაში.
შენობის შესახებ ინფორმაცია	დასახლება და დანიშნულება, საკონტაქტო პირი,
ადგილმდებარეობა	უბანი, რაიონი, დასახლება, ქუჩის მისამართი, საფოსტო ინდექსი
შენობის (შენობის ერთეულის) საერთო სასარგებლო ფართობი	$A_{use} - m^2$ ნორმალიზაციისთვის შეიძლება მოიცავდეს სხვა ტიპის ფართობებს, საჭიროების შემთხვევაში: განსაკუთრებით თუ გათვალისწინებულია ფართობი (m^2) განსხვავებულია
კლიმატური ზონა	კლიმატური ზონა: 1, 2, ან 3 და კლიმატური მონაცემების გამოყენების შესახებ მითითება (მაგ. დანართი F)
ცხრილი	შეჯამებული ანგარიში - ცხრილი 0.2

ზემოთ მოცემულ ძირითად ანგარიშზე დამატების სახით, შეიძლება წარმოდგენილი იყოს დამატებითი ინფორმაცია. ეს საშუალებას მოგვცემს თვალი ვადევნოთ ან შევამოწმოთ შეყვანილი მონაცემები, შენობის და მისი კონსტრუქციის, ქვე-სისტემების, შიდა პარამეტრების, აღჭურვილობის და დანიშნულების სათანადო აღწერას და იმ ვარაუდებს, რომელიც გამოიყენება მოხმარებული და მიწოდებული ენერჯის გამოსათვლელად.

დამატებითი ინფორმაცია შეიძლება მოიცავდეს ცხრილში 30.5 წარმოდგენილ მონაცემებს: ცხრილი 83 – მონაცემების შესახებ დამატებითი (არასავალდებულო) ანგარიში

საგანი	მონაცემები
ცხრილი ცხრილი 81	ცხრილი 81 გამომავალი მნიშვნელობები
შენობის ზომა	გასათბობი/გასაგრილებელი ფართობი (მ ²) გათბობის/გაგრილების მოცულობა (მ ³)
შენობის გეომეტრია	გარე კედლების, სახურავის, იატაკის, ფანჯრების (კარების) ფართობი, მ ² სხვენი/სარდაფი (გამთბარი, (გაგრილებული)/გაუთბობელი (გაუგრილებელი), მ ² , ტიპი, ა.შ.
ზონებად დაყოფის სპეციფიკაცია (არსებობის შემთხვევაში) და დამატებითი ინფორმაცია	ზონების რაოდენობა, სართულების რაოდენობა, ბინების რაოდენობა (მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლებისთვის)
გათბობის რეჟიმის ყოველთვიური შედეგები:	$Q_{H;ht;zt;c;m}$ საერთო თბოგადაცემა გათბობის რეჟიმისთვის $Q_{H;gn;zt;c;m}$ საერთო სითბოს მიღება $\eta_{H;ht;zt;c;m}$ უგანზომილებო გადაცემის გამოყენების კოეფიციენტი
გაგრილების რეჟიმის ყოველთვიური შედეგები:	$Q_{C;ht;zt;c;m}$ საერთო თბოგადაცემა გაგრილების რეჟიმისთვის $Q_{C;gn;zt;c;m}$ საერთო სითბოს მიღება გაგრილების რეჟიმისთვის $\eta_{C;ht;zt;c;m}$ თბოგადაცემის გაგრილების რეჟიმის გამოყენების კოეფიციენტი
შენობაში მყოფი ადამიანების რაოდენობა	ინფორმაცია არ არის სავალდებულო. (თუმცა შესაძლებელია მეტაბოლური სითბოს გამოთვლა შენობაში მყოფი ადამიანებისგან)

<p>შენობის ელემენტების თბური მახასიათებლები</p>	<p>შენობის ელემენტების თბოგადაცემა (<i>U მაჩვენებლები</i>) თბოგადაცემის კოეფიციენტები (H_{Htr}, H_{Cur}, H_{Gr}, $H_{H,vel}$) (შეიძლება იყოს ყოველთვიური) შიდა და მზის სითბოს მიღება (შეიძლება იყოს ყოველთვიური) შენობის თბოტევადობა C_m etc.</p>
<p>შიდა კლიმატი</p>	<p>შიდა სასურველი ტემპერატურა და ტემპერატურის გამოთვლა</p>
<p>სითბოს გენერაციის სისტემის ტიპები და გენერაციის სეზონური ეფექტურობა $\eta_{H,gen, gross}$ ან სეზონური ეფექტურობის კოეფიციენტი $SCOP$</p>	<p>სივრცის ცენტრალური გათბობა - ქვაბები (გაზი, ზეთი, ნახშირი, შეშა, სხვა ბიომასები, ელექტროენერგია), თბური ტუმბოების ტიპი, ა.შ. სივრცის ადგილობრივი გამათბობლები (ინდივიდუალური, ოთახის (ფართობის) ან ზონის დონეზე) - ქვაბი, ადგილობრივი გამათბობელი, თბური ტუმბო, პირდაპირი ელექტროენერგია რაიონის ცენტრალიზებული გათბობა</p>
<p>გაგრილების სისტემის ტიპი და სეზონური ენერგოეფექტურობის ინდიკატორი $SEER$</p>	<p>ქულერები, ზონიანი მოწყობილობები, ა.შ.</p>
<p>HVAC-ის მთლიანი აღწერა და შენობის სხვა სისტემები</p>	<p>არსებული (ან შემუშავებული) მომსახურებების და ტექნიკური სისტემების ჩამონათვალი ემისიის, განაწილების, გენერაციის ქვესისტემების, ინდივიდუალური სისტემების, განათების, ცხელწყალმომარაგების და ა.შ. აღწერა</p>
<p>საერთო მიწოდებული განახლებადი ენერგია ადგილზე წარმოებული განახლებადი ენერგია</p>	<p>თერმული, მზის, ფოტოგარდამქმნელი უჯრედები (PV), ქარი, ბიომასა, თბური ტუმბო (წყარო: მიწა, ჰაერი, ჩამდინარე წყლები, ა.შ.)</p>
<p>სხვა მონაცემები</p>	<p>ნებისმიერი სხვა შესაყვანი და/ან გამოთვლილი მონაცემები</p>
<p>საკუთრება</p>	<p>სახელმწიფო (ცენტრალური მთავრობა), მუნიციპალური, კერძო</p>

ზოგადად, ამ მეთოდოლოგიაში ნებისმიერი ინფორმაცია, ან ყველა შეყვანილი, ან / და გამოთვლილი მონაცემები შეიძლება იყოს ჩამოთვლილი და დადასტურებული შესაბამისი სექციების მითითების გზით. თუ შესაყვანი მონაცემები არ წარმოადგენს სტანდარტულ მონაცემებს, მაშინ წარმოდგენილი უნდა იყოს შეფასება შესაყვანი მონაცემების სიზუსტესთან და წყაროსთან დაკავშირებით.

თუ გამოთვლა სრულდება რეგულაციებთან შესაბამისობის შემოწმების მიზნით და გამოიყენება გამოთვლის ეროვნული მეთოდოლოგია, ან წესებით წარმოდგენილი სტანდარტიზებული შესაყვანი მონაცემები, მაშინ შეცდომების დამატებითი ანალიზის ჩატარება არ არის საჭირო.

დანართები

დანართი A

(ნორმატიული)

1. ზოგადი მონაცემები

გაანგარიშების პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში და საათებში (Δt_m)

გაანგარიშების პერიოდი	დღეების რაოდენობა N_m	საათების რაოდენობა Δt_m
იანვარი	31	744
თებერვალი	28	672
მარტი	31	744
აპრილი	30	720
მაისი	31	744
ივნისი	30	720
ივლისი	31	744
აგვისტო	31	744
სექტემბერი	30	720
ოქტომბერი	31	744
ნოემბერი	30	720
დეკემბერი	31	744
ერთი წელი	365	8 760

დანართი B

(ნორმატიული)

სითბოს გადაცემა მიწის გავლით –სტაციონარული მდგომარეობა

სტტ ენ ისო 13370:2017 -ის საფუძველზე

მუხლი 1. ზოგადი აღწერა

სტაციონარული მდგომარეობა ანუ წლიური საშუალო, არის თბოგადაცემის ნაწილი, რომელიც შეფასებულია სტტ ენ ისო 13370 -ის 5.2 პუნქტის მეთოდი c-ის მეშვეობით და გამოიყენება სხვადასხვა ფორმის და ზომის იატაკებისთვის. მეთოდი c არის ეროვნული არჩევანი, რომელიც ასახავს ფართობსა და კიდეებთან დაკავშირებულ თბოგადაცემას.

სტაციონარული მდგომარეობით თბოგადაცემა (თბოგადაცემის წლიური საშუალო კოეფიციენტი) H_g მოცემულია ფორმულით:

$$H_g = A \cdot U + P \cdot \Psi_{wf} \quad 0.1$$

ფორმულა (1), სტტ ენ ისო 13370

სადაც:

- H_g მიწის გავლით სტაციონარულ მდგომარეობის პირობებში თბოგადაცემის კოეფიციენტი - ვტ/K;
- A იატაკის ფართობი, -მ²;
- U შიდა და გარე გარემოებს შორის თბოგადაცემის კოეფიციენტი (თერმული გადაცემით) ($U_{fg;soq}$, $U_{fg;sus}$, $U_{bg;eff}$ or U_{sb} , იატაკის ტიპის მიხედვით), - ვტ/(მ²·K);
- P არსებული გარე პერიმეტრი- მ;
- Ψ_{wf} კედლის/იატაკის შეერთების ადგილებში ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი- ვტ/(მ·K).

U დამოკიდებულია იატაკის ზომაზე, მაგრამ ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი Ψ_{wf} იატაკის განზომილებებისაგან დამოუკიდებელია.

სარდაფის გათბობის შემთხვევაში ხდება ფორმულა 0.1-ის მოდიფიცირება და მიიღება ფორმულა 0.20.

მუხლი 2. თბოგადაცემის გამოთვლა ხდება შემდეგი შემთხვევებისთვის:

- მიწაზე განლაგებული ფილებიანი იატაკი ($U_{fg;soq}$ –მიწაზე განლაგებული ფილებიანი იატაკის თბოგადაცემა ხდება მიწის თბოგადაცემის ეფექტის გათვალისწინებით)
- შეკიდული იატაკი ($U_{fg;sus}$ - შეკიდული იატაკის თბოგადაცემა ხდება მიწის თბოგადაცემის ეფექტის გათვალისწინებით);
- გამთბარი სარდაფი ($U_{bg;eff}$ - ფაქტობრივი თბოგადაცემა მთელ სარდაფში ხდება ასევე მიწის თბოგადაცემის ეფექტის გათვალისწინებით);

დ) სარდაფის იატაკი ($U_{fg;b}$ - გამთბარი სარდაფის იატაკის თბოგადაცემა ხდება მიწის თბოგადაცემის ეფექტის გათვალისწინებით);

ე) სარდაფის კედლები ($U_{wg;b}$ - გამთბარი სარდაფის კედლებში თბოგადაცემა ხდება მიწის თბოგადაცემის ეფექტის გათვალისწინებით);

ვ) თბოგადაცემა მთელი სარდაფიდან

ზ) სარდაფი გათბობის გარეშე (U_{ub} - გათბობის გარეშე სარდაფიდან თბოგადაცემა ხდება მიწის თბოგადაცემის ეფექტის გათვალისწინებით);

თ) ნაწილობრივ გამთბარი სარდაფი.

ი) თუ შენობაში არის სივრცეები, რომელთა კონდიცირება არ ხდება, მათ არ ითვალისწინებენ H_g გამოთვლისას.

მუხლი 2. იატაკის მახასიათებელი განზომილება

1) მიწაში სამგანზომილებიანი სითბოს ნაკადის ხასიათის გათვალისწინებით წარმოდგენილია იატაკის „მახასიათებელი განზომილება“ B . ყველა შემთხვევაში თბოგადაცემის კოეფიციენტი დამოკიდებულია B -ზე, რომელიც არის იატაკის ფართობი, რომელიც იყოფა იატაკის ნახევარ პერიმეტრზე და გამოითვლება ფორმულით:

$$B = A / (0,5 \cdot P) \quad 0.2$$

შენიშვნა: ფორმულა (2), სტტ ენ ისო 13370

სადაც:

B იატაკის „მახასიათებელი განზომილება“ - მ;

A იატაკის ფართობი - მ;

P არსებული იატაკის გარე პერიმეტრი - მ.

ძალიან გრძელი იატაკისთვის, B არის იატაკის სიგანე; კვადრატული ფორმის იატაკისთვის B არის ერთი მხარის ნახევარი სიგრძე. სარდაფების შემთხვევაში, B -ს გამოთვლა ხდება სარდაფის იატაკის ფართობის და პერიმეტრის მიხედვით.

1) ამ დოკუმენტში P არის გარე კედლის მთლიანი სიგრძე, რომელიც გამთბარ შენობას ყოფს გარე გარემოსგან ან თბოიზოლირებული მატერიალური სტრუქტურის მიღმა დარჩენილი გაუთბობელი სივრცისგან. აქედან გამომდინარე,

ა) მთლიანი შენობისთვის ან პირველი სართულისთვის, რომელიც მიჩნეულია ერთ ზონად, P არის შენობის საერთო პერიმეტრი, ხოლო A არის პირველი სართულის საერთო ფართობი (იმ პირობით, რომ პირველი სართული, როგორც ერთი ზონა, იქნება უპირატესი)

ბ) შენობის ნაწილიდან ან ზონიდან თბოდანაკარგების გამოსათვლელად (მაგ: ტერასული ტიპის სახლების რიგში ყოველი ინდივიდუალური საცხოვრებლისთვის), P ითვალისწინებს გარე კედლების სიგრძეს, რომელიც ყოფს გამთბარ სივრცეს გარე გარემოსგან და გამორიცხავს იმ კედლების სიგრძეს, რომლებიც ყოფენ განსაზღვრულ ნაწილს შენობის სხვა გამთბარი ნაწილებისგან, ხოლო A არის განსაზღვრული პირველი სართულის ფართობი, და

გ) P და A -ს განსაზღვრისას (თუმცა კედლის სიგრძე გამთბარ შენობასა და გაუთბობელ სივრცეს შორის გათვალისწინებულია პერიმეტრში; მიწიდან თბოდანაკარგები ფასდება

როგორც გაუთბობელი სივრცეების არარსებობა) თბოიზოლირებული მატერიალური სტრუქტურის მიღმა დარჩენილი გაუთბობელი სივრცეები (როგორიცაა სადარბაზოები, ავტოფარეხები და საწყობები) არ არის გათვალისწინებული.

მუხლი 3) ეკვივალენტური სისქე

1) „თერმული წინაღობის“ ტერმინის გამარტივების მიზნით გამოიყენება "ეკვივალენტური სისქის" კონცეფცია.

ა) თერმული წინაღობა წარმოდგენილია მისი ეკვივალენტური სისქის სახით, რომელიც არის მიწის სისქე და გააჩნია იგივე თერმული წინაღობა. ამ დოკუმენტში,

d_f იატაკების ეკვივალენტური სისქე, და

$d_{w,b}$ მიწის დონის ქვეშ არსებული სარდაფების კედლების ეკვივალენტური სისქე.

იატაკის მახასიათებლისგან განსხვავებით, მიწის თბოგადაცემის სტაციონარული კოეფიციენტები დაკავშირებულია ეკვივალენტური სისქის თანაფარდობასთან, ხოლო პერიოდული თბოგადაცემის კოეფიციენტები დაკავშირებულია ეკვივალენტური სისქის თანაფარდობასთან პერიოდული შეღწევადობის სიღრმის მიმართ.

გაანგარიშებისთვის გამოიყენება შემდეგი მიწის თბური მახასიათებლები:

ცხრილი 3 მიწის (თერმული) მახასიათებლები

კატეგორია	აღწერილობა	თბოგამტარობა λ_g W/(m·K)	თბოგამტარობა ერთ მოცულობაზე ρc J/(m ³ ·K)
1	თიხა ან შლამი	1,5	3,0 x 10 ⁶
2	ქვიშა ან ხრეში	2,0	2,0 x 10 ⁶
3	ერთგვაროვანი ქვა	3,5	2,0 x 10 ⁶

თუ მიწის ტიპი უცნობია, გამოიყენება კატეგორია 2.

მუხლი 4) ზედაპირული წინაღობის მნიშვნელობები

1) ზედაპირული წინაღობის მნიშვნელობები უნდა შეესაბამებოდეს სტტ ენ ისო 6946.

ცხრილი 4 პირობითი ზედაპირული წინაღობები (სტტ ენ ისო 6946-ის ცხრილი 7-დან ამონაწერი)

ზედაპირული წინაღობა m ² ·K/W	სითბოს ნაკადის მიმართულება		
	მაღლა	ჰორიზონტალურად	დაბლა
R_{si}	0,10	0,13	0,17
R_{se}	0,04	0,04	0,04

R_{si} -ის მნიშვნელობა გამოიყენება ერთნაირად, იატაკის ქვემოთ არსებული სივრცის ზედა და ქვედა ნაწილზე.

ა) „ჰორიზონტალურში“ გათვალისწინებული მნიშვნელობები ეხება ჰორიზონტალური სიბრტყიდან სითბოს ნაკადის მიმართულებებს $\pm 30^\circ$.

ბ) არაბრტყელი ზედაპირებისთვის ან კონკრეტული შემოსაზღვრის პირობებისთვის გამოიყენეთ პროცედურები, რომლებიც მოცემულია სტტ ენ ისო 6946-ის დანართში C.

რაც შეეხება R_{se} , თუ კომპონენტი შეიცავს კარგად ვენტილირებად ჰაერის ფენას იხილეთ სტტ ენ ისო 6946 -ის 6.9.4.

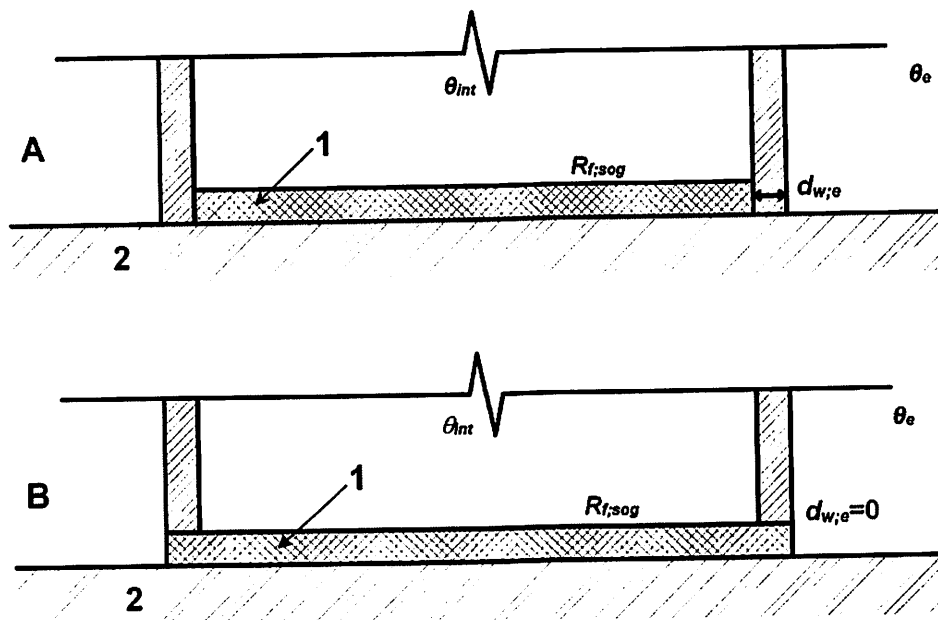
გ) მოცემული მნიშვნელობები წარმოადგენს გამოთვლით მნიშვნელობებს. იმ შემთხვევებში, როდესაც მოითხოვება მნიშვნელობები, რომლებიც არ არის დამოკიდებული სითბოს ნაკადის მიმართულებაზე, მაგალითად კომპონენტების თბოგადაცემის კოეფიციენტის დეკლარირება, გამოიყენება ჰორიზონტალური სითბოს ნაკადის მნიშვნელობები.

2) მიწაზე განლაგებული ფილებიანი იატაკისთვის თბოგადაცემის კოეფიციენტის გამოთვლა

მიწაზე განლაგებული ფილებიანი იატაკი არის ნებისმიერი იატაკი, რომლიც შედგება მიწის მთელ ფართობზე დაგებული ფილებისგან და მდებარეობს გარე მიწის ზედაპირის დონეზე ან მის ახლოს (იხ. ფორმულა 1). იატაკის ფილა შეიძლება იყოს:

ა) არაიზოლირებული, ან

ბ) მთელ ფართობზე თანაბრად იზოლირებული (ფილის მაღლა, დაბლა ან შიგნით) თუ იატაკს კიდევზე აქვს ჰორიზონტალური და/ან ვერტიკალური იზოლაცია, თბოგადაცემის კოეფიციენტი უნდა შესწორდეს ნაწილში თბოგადაცემის კოეფიციენტის (თერმული გადაცემის სახით) გამოთვლა კიდევზე თბოიზოლაციის მქონე დაგებული ფილებისთვის მოცემული პროცედურის გამოყენებით.



ნახაზი 4.— მიწაზე განლაგებული ფილებიანი იატაკის სქემატური დიაგრამა

მნიშვნელობები

1 იატაკის ფილა

2 მიწა

$d_{w,e}$ გარე კედლების სისქე

$R_{f:sof}$ იატაკის ფილის (მიწაზე განლაგებული ფილებიანი იატაკი) თერმული წინაღობა
თერმული წინაღობა დამოკიდებულია იატაკის მახასიათებლის განზომილებაზე, B [იხილეთ ფორმულა 0.2], და საერთო ეკვივალენტურ სისქეზე, d_f , როგორც ეს მოცემულია ქვემოთ:

$$d_f = d_{w,e} + \lambda_g \cdot (R_{si} + R_{f:sof} + R_{se}) \quad 0.3$$

სადაც:

d_f საერთო ეკვივალენტური სისქე - მ;

$d_{w,e}$ კედლების სრული სისქე ყველა ფენის ჩათვლით - მ;

λ_g მიწის თბოგამტარობა - ვტ/(მ·K);

$R_{f:sof}$ იატაკის ფილის თერმული წინაღობა, იატაკის ფილის ქვედა, ზედა და შიგნითა თბოიზოლაციის ფენების და ნებისმიერი იატაკის საფარის ჩათვლით - მ²·K/ვტ;

R_{si} შიგა ზედაპირის თერმული წინაღობა - მ²·K/ვტ;

R_{se} გარე ზედაპირის თერმული წინაღობა - მ²·K/ვტ.

ბეტონის მკვრივი ფილების და იატაკის თხელი საფარის თერმული წინაღობა შეიძლება იყოს უგულვებელყოფილი. მიიჩნევა, რომ ფილის დაბლა არსებულ მყარ საყრდენს (გულს) აქვს იგივე თბოგამტარობა რაც მიწას, და მისი თერმული წინაღობა არ უნდა იყოს გათვალისწინებული.

$U_{f:sof}$ გამოთვლა—პირველ სართულზე ფილის თბოგადაცემის კოეფიციენტი, მიწის თბოგადაცემის კოეფიციენტის ზემოქმედების ჩათვლით, ფორმულა 0.4 ან 0.5-ის გამოყენებით იატაკის თბოიზოლაციიდან გამომდინარე.

თუ $d_f < B$ (არაიზოლირებული და ზომიერად იზოლირებული იატაკები),

$$U_{f:sof} = \frac{2 \cdot \lambda_g}{\pi \cdot B + d_f} \cdot \ln \left(\frac{\pi \cdot B}{d_f} + 1 \right) \quad 0.4$$

შენიშვნა: ფორმულა (4), სტტ ენ ისო 13370

თუ $d_f \geq B$ (კარგად იზოლირებული იატაკები),

$$U_{f:sof} = \frac{\lambda_g}{0,457 \cdot B + d_f} \quad 0.5$$

შენიშვნა: ფორმულა (5), სტტ ენ ისო 13370

კარგად იზოლირებული იატაკებისთვის, ალტერნატივის სახით შეიძლება გამოითვალოს როგორც:

$$U_{f,g;soq} = \frac{1}{(R_{si} + R_{f,soq} + R_{se} + d_{w,e}/\lambda_g) + R_{g,eff}} \quad 0.6$$

შენიშვნა: ფორმულა (6), სტტ ენ ისო 13370

სადაც:

$R_{g,eff}$ მიწის ფაქტობრივი თერმული წინააღობა - $m^2 \cdot K/W$, მოცემული ფორმულით:

$$R_{g,eff} = \frac{0,457 \cdot B}{\lambda_g} \quad 0.7$$

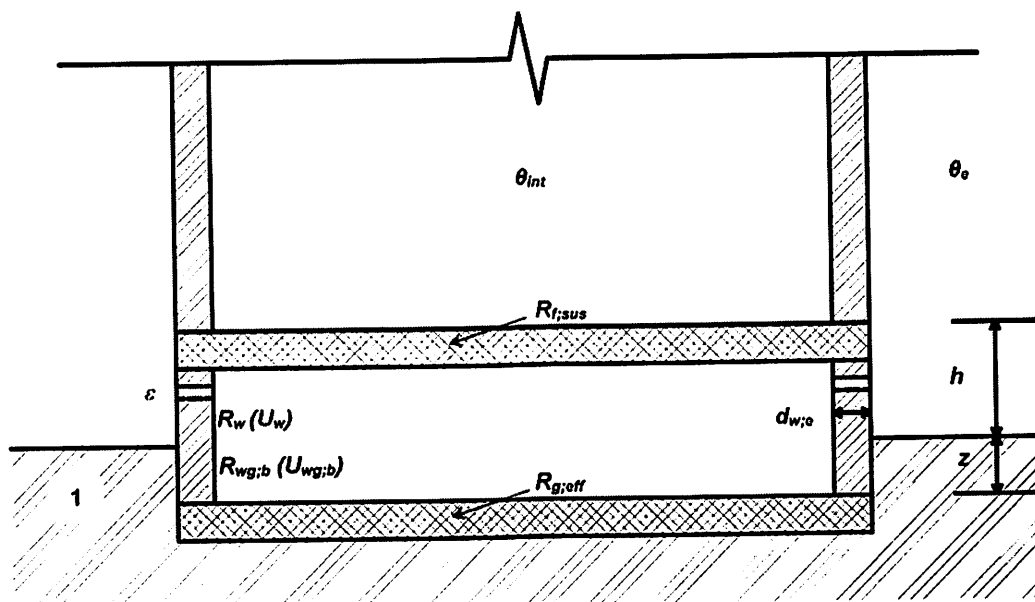
შენიშვნა: ფორმულა (7), სტტ ენ ისო 13370

საბოლოო შედეგის სახით წარმოდგენისას, ათწილადის გამყოფი წერტილის შემდეგ თბოგადაცემის კოეფიციენტი უნდა დამრგვალდეს მეასედამდე. შუალედური გამოთვლები უნდა შესრულდეს მინიმუმ მეათასედით.

შიგა და გარე გარემოს H_g შორის სტაციონარული მიწის თბოგადაცემის კოეფიციენტები მიიღება ზემოთ მოცემული 0.1 ფორმულის $U = U_{f,g;soq}$ - სთან ერთად გამოყენების გზით.

3) შეკიდული იატაკის თბოგადაცემის კოეფიციენტის გაანგარიშება

ეს არის მიწის დონიდან აწეული ნებისმიერი ტიპის იატაკი, მაგ; ხის ან ბეტონის კოჭების და ბლოკების იატაკი (იხილეთ ნახაზი 5). ამ ნაწილში განხილულია შეკიდული იატაკის კონსტრუქცია, სადაც იატაკქვეშა სივრცე ბუნებრივად ნიავედება გარე ჰაერის მეშვეობით.



ნახაზი 5—შეკიდული იატაკის სქემატური დიაგრამა

მნიშვნელობები:

- 1 მიწა
 - h იატაკის ზედაპირის სიმაღლე გარე მიწის დონიდან
 - z სარდაფის იატაკის სიღრმე მიწის დონიდან ქვემოთ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში)
 - $R_{f,sus}$ იატაკის კონსტრუქციის თერმული წინაღობა
 - R_w იატაკქვეშა სივრცის კედლების თერმული წინაღობა მიწის დონის ზემოთ
 - $R_{wg,b}$ იატაკქვეშა სივრცის კედლების თერმული წინაღობა მიწის დონის ქვემოთ
 - $R_{g,eff}$ მიწის ფაქტობრივი თერმული წინაღობა
 - $d_{w,e}$ გარე კედლების სისქე
 - ε იატაკქვეშა სივრცის სავენტილაციო ხვრელის პერიმეტრის სიგრძის ფართობი - მ²/მ;
- The $U_{fg,sus}$ - შეკიდული იატაკის თბოგადაცემის კოეფიციენტი, მიწის თბოგადაცემის კოეფიციენტის ზემოქმედების ჩათვლით განისაზღვრება:

$$\frac{1}{U_{fg,sus}} = \frac{1}{U_{f,sus}} + \frac{1}{U_g + U_x} \quad 0.8$$

შენიშვნა: ფორმულა (8) EN ISO 13370-დან

სადაც:

$U_{f,sus} = \frac{1}{R_{f,sus}}$ იატაკის შეკიდული ნაწილის თბოგადაცემის კოეფიციენტი (შიგა გარემოსა და იატაკქვეშა სივრცეს შორის) - ვტ/(მ²·K);

$R_{f,sus}$ იატაკის შეკიდული ნაწილის მთლიანი თერმული წინაღობა - m²·K/W, რომელიც ითვალისწინებს იატაკის კონსტრუქციაში ნებისმიერ პარალელურად შეერთებულ ფენას და ზედაპირის წინააღობის გამოყენებას სტტ ენ ისო 6946-ის შესაბამისად;

$U_g = \frac{1}{R_{g,eff}}$ მიწის გავლით თბური ნაკადის თბოგადაცემის კოეფიციენტი - ვტ/(მ²·K);

U_x ეკვივალენტური თბოგადაცემის კოეფიციენტი იატაკქვეშა სივრცესა და გარე გარემოს შორის, რომელიც ითვალისწინებს სთბური ნაკადის გადაცემას იატაკქვეშა სივრცის კედლებისა და იატაკქვეშა სივრცის ვენტილაციის მეშვეობით - ვტ(მ²·K).

$U_{f,sus}$ გამოთვლა უნდა შეიცავდეს ნებისმიერი თბური ხიდის ეფექტს. იატაკის ქვედა ნაწილის დაბალ ემისიური მქონე ზედაპირის შემთხვევაში, ზედაპირის წინააღობა შეიძლება შეიცვალოს სტტ ენ ისო 6946-ში მოცემული პროცედურის გამოყენებით. თბური ნაკადის შესამცირებლად ზედაპირის წინააღობა გამოიყენება გამთბარი შენობის

შემთხვევაში, ხოლო თბური ნაკადის მოსამატებლად ზედაპირის წინაღობა გამოიყენება გაგრილებული შენობის შემთხვევაში.

U_g გამოთვალეთ ფორმულების 0.2, 0.9 და 0.10 გამოყენებით:

$$d_g = d_{w,e} + \lambda_g \cdot (R_{si} + R_{i,ins} + R_{se}) \quad 0.9$$

შენიშვნა: ფორმულა (9) EN ISO 13370-დან

$$U_g = \frac{2 \cdot \lambda_g}{\pi \cdot B + d_g} \cdot \ln \left(\frac{\pi \cdot B}{d_g} + 1 \right) \quad 0.10$$

შენიშვნა: ფორმულა (10) EN ISO 13370-დან

$R_{i,ins}$ იატაკქვეშა სივრცის საფუძველზე ნებისმიერი იზოლაციის თერმული წინაღობა - მ²·K/ვტ;

d_g შევიდული იატაკის ქვემოთ არსებული მიწის ეკვივალენტური სისქე - მ.

თუ იატაკქვეშა სივრცის საშუალო სიღრმე არის $z > 0,5$ მ-ზე მეტი მიწის დონის დაბლა, U_g გამოთვალეთ:

$$U_g = U_{g,b} + \frac{z \cdot P \cdot U_{wg,b}}{A} \quad 0.11$$

შენიშვნა: ფორმულა (G.2), სტტ ენ ისო 13370

სადაც:

$U_{g,b}$ და $U_{wg,b}$ მიიღება როგორც ეს განსაზღვრულია ქვემოთ მოცემულ „გამთბარი სარდაფის“ ნაწილში.

თუ კიდის იზოლაცია გამოიყენება იატაკქვეშა სივრცის გარშემო, მაშინ მიყვებით პროცედურას, რომელიც მოცემულია ნაწილში თბოგადაცემის კოეფიციენტის (თერმული გადაცემის სახით) გამოთვლა კიდეზე თბოიზოლაციის მქონე დაგებული ფილებისთვის ეკვივალენტური თბოგადაცემის კოეფიციენტი U_k მიიღება ფორმულით:

$$U_k = 2 \cdot \frac{h \cdot U_w}{B} + 1450 \cdot \frac{\epsilon \cdot v \cdot f_w}{B} \quad 0.12$$

შენიშვნა: ფორმულა (11), სტტ ენ ისო 13370

სადაც:

H იატაკის ზედა ზედაპირის სიმაღლე გარე მიწის დონის მაღლა - მ;

U_w იატაკქვეშ სივრცის კედლების თბოგადაცემის კოეფიციენტი მიწის დონის მაღლა - ვტ/(მ²·K), გამოითვლება სტტ ისო 6946-ის შესაბამისად;

E იატაკქვეშა სივრცის სავენტილაციო ხვრელის პერიმეტრის სიგრძის ფართობი - მ²/მ;

V ქარის საშუალო სიჩქარე 10მ სიმაღლეზე - m/s;

f_w ქარსაწინააღმდეგო კოეფიციენტი იხილეთ ცხრილი 3

თუ h იცვლება იატაკის მთელ პერიმეტრზე, მაშინ გამოიყენება მისი საშუალო მნიშვნელობა. ქარსაწინააღმდეგო კოეფიციენტი დაკავშირებულია ქარის სიჩქარესთან ახლოს მდებარე მიწის დონიდან 10 მ სიმაღლეზე (სავარაუდო წინააღმდეგობის გარეშე), სადაც ქარისაგან დაცვა მიმდებარე შენობებით ხდება, და სხვა; წარმომადგენლობითი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 3.

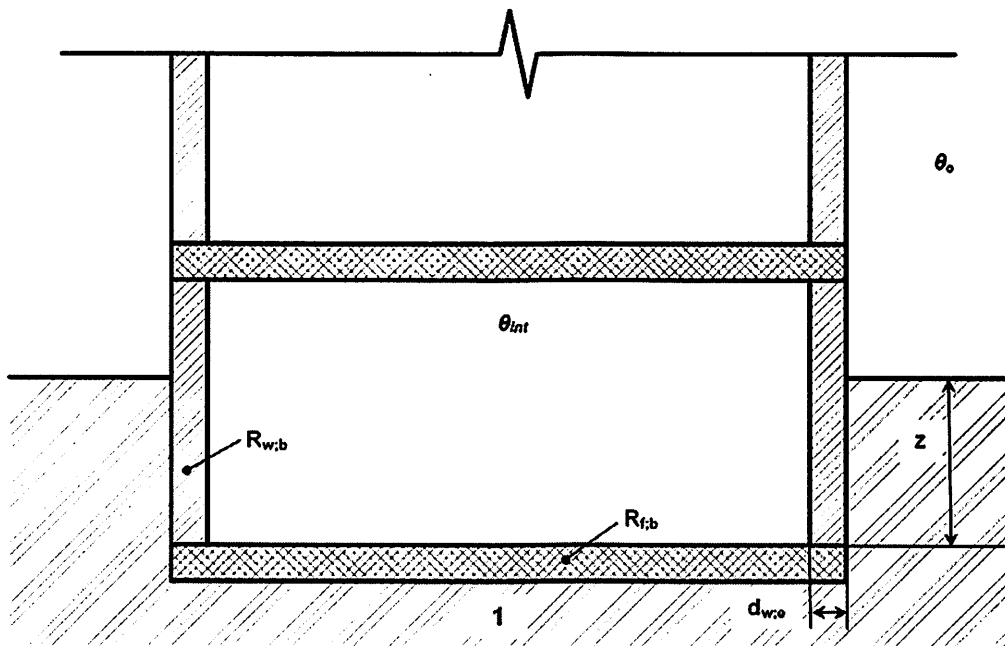
ცხრილი 5 ქარსაწინააღმდეგო კოეფიციენტის მნიშვნელობები, EN ISO 13370

კატეგორია	აღვივების არეობა	მაგალითი	ქარსაწინააღმდეგო კოეფიციენტი f_w
1	დაცული	ქალაქის	0,02
2	საშუალო	გარეუბანი	0,05
3	დაუცველი	სოფელი	0,10

შიგა და გარე გარემოს H_g შორის სტაციონარული მიწის თბოგადაცემის კოეფიციენტები მიიღება ზემოთ მოცემული 0.1 ფორმულის $U = U_{g,aus}$ -სთან ერთად გამოყენების გზით.

1. გამთბარი სარდაფისთვის თბოგადაცემის კოეფიციენტის და თბოგადაცემის გაანგარიშება

სარდაფებთან დაკავშირებული პროცედურები ეხება იმ შენობებს, რომლებშიც საცხოვრებელი ფართობის ნაწილი მდებარეობს მიწის დონის ქვემოთ (იხილეთ დიაგრამა ნახაზი 6).



ნახაზი 6 -შენობის გამთბარი სარდაფის სქემატური დიაგრამა

მნიშვნელობები:

1 მიწა

$R_{f,b}$ იატაკის კონსტრუქციის თერმული წინაღობა (სარდაფის იატაკის ფილა)

$R_{w,b}$ სარდაფის კედლების თერმული წინაღობა, ყველა ფენის ჩათვლით (სარდაფის კედელი)

$d_{w,e}$ გარე კედლების სისქე

z სარდაფის იატაკის სიღრმე მიწის დონის ქვემოთ

ქვემოთ, ქვე-პუნქტებში მოცემული ფორმულები ეხება თბოგადაცემას გამთბარი სარდაფის შიგა და გარე გარემოს შორის. პრინციპი არის ფილებით დაგებული იატაკის მსგავსი, თუმცა ითვალისწინებს:

- სარდაფის იატაკის სიღრმეს, z , მიწის დონის ქვემოთ და
- სხვადასხვა იზოლაციის დონის გამოყენებას სარდაფის კედლებზე და სარდაფის იატაკზე

თუ z იცვლება შენობის პერიმეტრის გარშემო, გაანგარიშებებში გამოიყენება მაშინ მისი საშუალო მნიშვნელობა.

სტატ ენ ისო 13370 არ ვრცელდება უშუალოდ შენობაზე, რომელსაც ნაწილობრივ მიწაზე აქვს იატაკი და ნაწილობრივ სარდაფი. თუმცა, ასეთი შენობიდან მიწის გავლით საერთო თბოდანაკარგის მიახლოებითი გამოთვლა შესაძლებელია ისე, რომ შენობა განვიხილოთ, როგორც სარდაფის მქონე მთელს ფართობზე, რომლის სიღრმე შეესაბამება სარდაფის ნაწილის ფაქტიური სიღრმის ნახევარს.

აღწერილი პროცედურები გვაძლევს სარდაფიდან საერთო თბურ ნაკადს მიწის გავლით, ანუ, სარდაფის იატაკის და სარდაფის კედლების გავლით მიწის დონის ქვემოთ.

1. სარდაფის იატაკისთვის თბოგადაცემის კოეფიციენტის გამოთვლა

იმისათვის, რომ განისაზღვროს $U_{f,b}$, სარდაფის იატაკისთვის უნდა გამოითვალოს „მახასიათებლური განზომილება“ ფორმულის 0.1 გამოყენებით და სარდაფის იატაკის ნებისმიერი იზოლაცია უნდა იყოს შეიტანილი საერთო ეკვივალენტურ სისქეში, $d_{w,e}$, რომელიც მოცემულია ფორმულით:

$$d_f = d_{w,e} + \lambda_g \cdot (R_{si} + R_{f,b} + R_{se}) \quad 0.13$$

შენიშვნა: ფორმულა(12), სტტ ენ ისო 13370

სადაც:

d_f მთლიანი ეკვივალენტური სისქე - მ;

$d_{w,e}$ კედლების სრული სისქე, ყველა ფენის ჩათვლით - მ;

$R_{f,b}$ იატაკის ფილის თერმული წინაღობა, იატაკის ფილის ზემოთ, ქვემოთ და შიგნით ნებისმიერი იზოლაციის ფენა და ნებისმიერი იატაკის საფარი - მ²·K/ვტ;

R_{si} შიგა ზედაპირის თერმული წინაღობა - მ²·K/ვტ;

R_{se} გარე ზედაპირის თერმული წინაღობა - მ²·K/ვტ;

λ_g მიწის თბოგამტარობა - ვტ/(მ·K).

ბეტონის მკვრივი ფილების და იატაკის თხელი საფარის თერმული წინაღობა შეიძლება იყოს უგულვებელყოფილი. მიიჩნევა რომ, ფილის დაბლა არსებულ მყარ საყრდენს აქვს იგივე თბოგამტარობა რაც მიწას, და მისი თერმული წინაღობა არ უნდა იყოს გათვალისწინებული.

გამოიყენეთ ფორმულა 0.14 ან 0.15, სარდაფის იატაკის იზოლაციიდან გამომდინარე.

თუ $(d_f + 0,5 \cdot z) < B$ (არაიზოლირებული და ზომიერადიზოლირებული სარდაფის იატაკები),

$$U_{f,b} = \frac{2 \cdot \lambda_g}{\pi \cdot B + d_f + 0,5 \cdot z} \cdot \ln \left(\frac{\pi \cdot B}{d_f + 0,5 \cdot z} + 1 \right) \quad 0.14$$

შენიშვნა: ფორმულა (13), EN ISO 13370

თუ $(d_f + 0,5 \cdot z) \geq B$ (კარგად იზოლირებული სარდაფის იატაკები),

$$U_{f,b} = \frac{\lambda_g}{0,457 \cdot B + d_f + 0,5 \cdot z} \quad 0.15$$

შენიშვნა: ფორმულა (14), სტტ ენ ისო 13370

2) სარდაფის კედლებისთვის თბოგადაცემის კოეფიციენტის გაანგარიშება

$U_{w,b}$ დამოკიდებულია სარდაფის კედლების საერთო ეკვივალენტურ სისქეზე, $d_{w,b}$, რომელიც მოცემულია ფორმულით:

$$d_{w,b} = \lambda_g \cdot (R_{si} + R_{w,b} + R_{se}) \quad 0.16$$

შენიშვნა: ფორმულა (15), სტტ ენ ისო 13370

სადაც:

$R_{w,b}$ სარდაფის კედლების თერმული წინაღობა, ყველა ფენის ჩათვლით - მ²·K/ვტ; $U_{wg,b}$ -ის მიიღება:

$$U_{wg,b} = \frac{2 \cdot \lambda_g}{\pi \cdot z} \left(1 + \frac{0,5 \cdot d_f}{d_f + z} \right) \cdot \ln \left(\frac{z}{d_{w,b}} + 1 \right) \quad 0.17$$

შენიშვნა: ფორმულა(16), სტტ ენ ისო 13370

$U_{wg,b}$ -ისთვის ფორმულა შეიცავს $d_{w,b}$ და d_f . ჭეშმარიტია თუ $d_{w,b} \geq d_f$ -იმ შემთხვევაში, თუ $d_{w,b} < d_f$, მაშინ ფორმულაში 0.17 d_f უნდა შეიცვალოს $d_{w,b}$ -ით:

$$U_{wg,b} = \frac{2 \cdot \lambda_g}{\pi \cdot z} \left(1 + \frac{0,5 \cdot d_{w,b}}{d_{w,b} + z} \right) \cdot \ln \left(\frac{z}{d_{w,b}} + 1 \right) \quad 0.18$$

შენიშვნა: ეს არის "შეცვლილი" ფორმულა (16), სტტ ენ ისო 13370- სადაც მას არ აქვს კოეფიციენტი!

3) თბოგადაცემა მთლიანი სარდაფიდან

სარდაფის მახასიათებელი ფაქტობრივი თბოგადაცემის კოეფიციენტი, რომელიც არის მიწასთან კონტაქტში გამოითვლება:

$$U_{bg,eff} = \frac{A \cdot U_{fg,b} + z \cdot P \cdot U_{wg,b}}{A + z \cdot P} \quad 0.19$$

შენიშვნა: ფორმულა(17), სტტ ენ ისო 13370

ფორმულა 0.1 შიგა და გარე გარემოს შორის სტაციონარული მიწის თბოგადაცემის კოეფიციენტისთვის შეიცვალა სარდაფის გათვალისწინებით და H_g მოცემულია ფორმულით:

$$H_g = A \cdot U_{fg,b} + z \cdot P \cdot U_{wg,b} + P \cdot \Psi_{w,f} \quad 0.20$$

შენიშვნა: ფორმულა (18), სტტ ენ ისო 13370

შენიშვნა: $\Psi_{w,f}$ არის კედლის/იატაკის შეერთების ადგილებში ხაზოვანი თბოგადაცემის კოეფიციენტი - ვტ/(მ·K)

ფორმულა 0.20 გვაძლევს სითბოს ნაკადს მთლიანი სარდაფიდან. თბოგადაცემა სარდაფის იატაკის და კედლების გავლით ურთიერთდაკავშირებულია, რის გამოც, ფორმულაში 0.20 პირველი ორი პირობა, იატაკიდან და კედლებიდან თბური ნაკადისთვის, არის მიახლოებული მნიშვნელობები.

4) თბოგადაცემის კოეფიციენტის გაანგარიშება გაუთბობელი სარდაფისთვის

ამ ნაწილში მოცემული ფორმულა ეხება თბოგადაცემას შიდა გარემოსა და გარე გარემოს შორის გაუთბობელი სარდაფის გავლით, რომელიც ვენტილირდება გარედან.

შიდა და გარე გარემოს შორის თბოგადაცემის კოეფიციენტი, U_{sb} , მოცემულია ფორმულით 0.21:

$$\frac{1}{U_{ub}} = \frac{1}{U_{f,sus}} + \frac{A}{(A \cdot U_{fg,b}) + (z \cdot P \cdot U_{wg,b}) + (h \cdot P \cdot U_w) + (c_p \cdot \rho \cdot n \cdot V)}$$

0.21

შენიშვნა: ფორმულა(19), სტტ ენ ისო 13370

სადაც

$U_{f,sus}$	იატაკის თბოგადაცემის კოეფიციენტი (შიდა გარემოსა და სარდაფს შორის) - ვტ/(მ ² ·K);
U_w	სარდაფის კედლების თბოგადაცემის კოეფიციენტი მიწის დონიდან ზემოთ - ვტ/(მ ² ·K);
H	სარდაფის კედლების სიმაღლე მიწის დონიდან ზემოთ - მ;
c_p	ჰაერის კუთრი თბოტევადობა - ვტ.სთ/(კგ·K);
ρ	ჰაერის სიმკვრივე - კგ/მ ³ ;
N	სარდაფის ვენტილაციის ინტენსივობა, ჰაერჯერადობა საათში;
V	სარდაფის ჰაერის მოცულობა - მ ³ .

კონკრეტული ინფორმაციის არ არსებობის შემთხვევაში, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს $n = 0,3$ საათში ჰაერის ცირკულაციის (ჰაერჯერადობის) მნიშვნელობა.

გამოიანგარიშეთ $U_{fg,b}$ და $U_{wg,b}$ გამთბარი სარდაფისთვის თბოგადაცემის კოეფიციენტის და თბოგადაცემის გაანგარიშების შესაბამისად.

შიდა და გარე გარემოებებს შორის მიწის თბოგადაცემის სტაციონარული კოეფიციენტი მიიღება ზემოთ მოცემული ფორმულა-სთან - 0.1-ის $U = U_{sb}$ - ერთად გამოყენების გზით.

1) ნაწილობრივ გამთბარი სარდაფი

ნახევრად გამთბარი სარდაფებისთვის თბური ნაკადის მაჩვენებელი გამოიანგარიშება შემდეგი პროცედურით:

- ა) გამოთვალოს მთლიანი გამთბარი სარდაფის თბური ნაკადის მაჩვენებელი;
- ბ) გამოთვალოს გაუთბობელი სარდაფის თბური ნაკადის მაჩვენებელი;
- გ) ნახევრად გამთბარი სარდაფისთვის თბური ნაკადის მაჩვენებლების მისაღებად, ა) და ბ) თბური ნაკადის მაჩვენებლები პროპორციულად უნდა გაერთიანდეს სარდაფის გამთბარი და გაუთბობელი ნაწილების ფართობებთან.

1) თბოგადაცემის კოეფიციენტის (თერმული გადაცემის სახით) გამოთვლა კიდევ თბოიზოლაციის მქონე დაგებული ფილებისთვის

დანართი D, სტტ ენ ისო EN ISO 13370

მუხლი 1. მოქმედების სფერო

დაგებულ იატაკს კიდევ შეიძლება ჰქონდეს თბოიზოლაცია, რომელიც იატაკის პერიმეტრის გასწვრივ განთავსებული იქნება ჰორიზონტალურად ან ვერტიკალურად.

დანართში მოცემული ფორმულები გამოიყენება მაშინ, როდესაც კიდის თბოიზოლაციის სიგანე ან სიღრმე, D , პატარაა შენობის სიგანესთან შედარებით.

კიდის თბოიზოლაციის ეფექტი მიიჩნევა ხაზოვან თბოგადაცემად და კიდის ჰორიზონტალური თბოიზოლაციისთვის $\Psi_{g,ed}$ მიიღება ფორმულა 0.26-ის შესაბამისად, ან კიდის ვერტიკალური თბოიზოლაციისთვის ფორმულა 0.27-ის შესაბამისად. დაბალი სიმკვრივის მქონე ფუნდამენტებისთვის, რომელთა თბოგამტარობა ნიადაგზე ნაკლებია, განიხილება როგორც კიდის ვერტიკალური თბოიზოლაცია ($\Psi_{g,ed}$ -ს აქვს უარყოფითი მნიშვნელობა)

თუ საძირკველის დეტალს გააჩნია ერთზე მეტი კიდის თბოიზოლაცია (ვერტიკალურად ან ჰორიზონტალურად, შიგნით ან გარეთ), მაშინ გამოთვალოს $\Psi_{g,ed}$ ან თითოეული კიდის თბოიზოლაციისთვის ცალ-ცალკე ქვემოთ მოცემული პროცედურების გამოყენებით, და გამოიყენებული იყოს ის, რომელიც იძლევა თბოდანაკარგების ყველაზე დიდ შემცირებას. ფორმულა 0.26 და 0.27 მოიცავს კიდის თბოიზოლაციის შედეგად მიღებულ დამატებით ეკვივალენტურ სისქეს, d , და განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$d = R \cdot \lambda_g \quad 0.22$$

შენიშვნა: ფორმულა (D.1), სტტ ენ ისო 13370

სადაც:

R არის დამატებითი თბოგადაცემის კოეფიციენტი, რომელიც წარმოდგენილია კიდის თბოიზოლაციის (ან საძირკველის) სახით, ანუ, ეს არის სხვაობა კიდის თბოიზოლაციის თერმულ წინააღმდეგობასა და ნიადაგს (ან ფილას) შორის, რომელსაც ის

$$R = R_n - d_n / \lambda_g \quad 0.23$$

შენიშვნა: ფორმულა (D.2), სტტ ენ ისო 13370

სადაც:

R_n ჰორიზონტალური ან ვერტიკალური კიდის თბოიზოლაციის (ან საძირკველის) თერმული წინააღმდეგობა - მ²·K/ვტ;

d_n კიდის თბოიზოლაციის (ან საძირკველის) სისქე - მ.

λ_g მიწის (ნიადაგის) თბოგამტარობის კოეფიციენტი, იხილეთ ცხრილი 1 - ვტ/მK

როდესაც გაანგარიშება მოიცავს $\Psi_{g,ed}$ და/ან Ψ_{wf} , ხდება ფორმულა 0.1-ის მოდიფიცირება:

$$H_g = (A \cdot U) + P \cdot (\Psi_{wf} + \Psi_{g,ed}) \quad 0.24$$

შენიშვნა: ფორმულა (D.35), სტტ ენ ისო 13370

გამოთვლები სტაციონარული პირობებისთვის, შესაძლებელია კიდის თბოიზოლაციის ეფექტის გაერთიანება იატაკის თბოგადაცემის კოეფიციენტთან ქვემოთ მოცემული ფორმულა 0.25-ის გამოყენებით:

$$U_{ig;sog} = U_{ig;sog;0} + \frac{2 \cdot \Psi_{g,ed}}{B} \quad 0.25$$

სადაც $U_{ig;sog;0}$ არის იატაკის თბოგადაცემის კოეფიციენტი კიდის თბოიზოლაციის გარეშე (როგორც ეს გამოთვლილია ფორმულაში 0.4 ან 0.5); ასეთ შემთხვევაში, ფორმულა 0.1

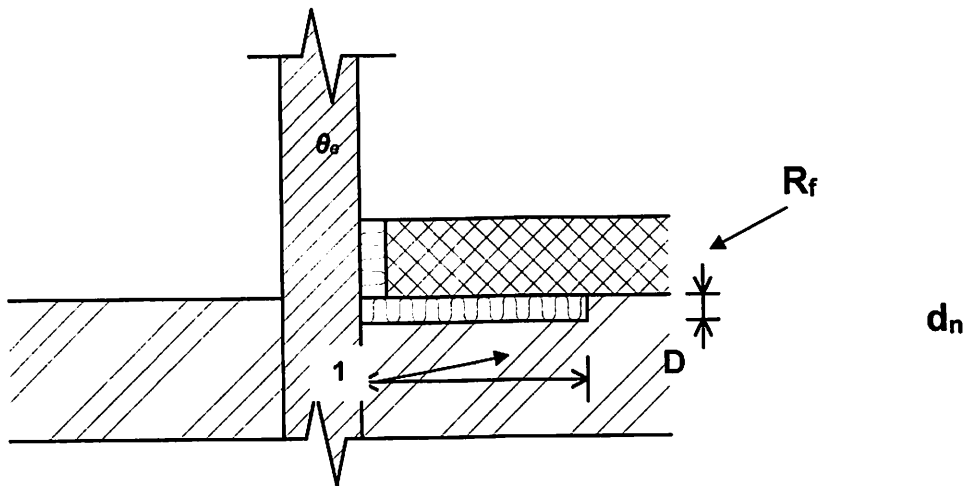
გამოიყენება უშუალოდ მიწის სტაციონარული თბოგადაცემის კოეფიციენტის გამოსათვლელად.

შენიშვნა: 1 $U_{fg;so;0}$ -ის გაანგარიშებაში შედის იატაკის ნებისმიერი სახის მთლიანი თბოიზოლაცია.

შენიშვნა: 2 Ψ_{wf} და $\Psi_{g;ed}$ შესულია H_{pi} და H_{pe} -ში (იხილეთდანართი H) სტატენისო 13370-დან.

მუხლი 2. ჰორიზონტალური კიდის თბოიზოლაცია

ქვემოთ მოცემული ფორმულა 0.26 ეხება თბოიზოლაციას, რომელიც მდებარეობს ჰორიზონტალურად იატაკის პერიმეტრის გასწვრივ (იხილეთ სურათი 4):



ნახაზი 7— ჰორიზონტალური კიდის თბოიზოლაციის სქემატური დიაგრამა მნიშვნელობები:

- 1 საძირკველის კედელი
- R_f იატაკის ფილა ($R_{f;so;g}$, $R_{f;b}$, და ა.შ.),
- d_n კიდის თბოიზოლაციის (ან საძირკველის) სისქე
- D ჰორიზონტალური კიდის თბოიზოლაციის სიგანე

$$\Psi_{g;ed} = -\frac{\lambda_g}{\pi} \cdot \left[\ln \left(\frac{D}{d_f} + 1 \right) - \ln \left(\frac{D}{d_f + d'} + 1 \right) \right] \quad 0.26$$

შენიშვნა: ფორმულა(D.5), სტატენისო 13370

სადაც:

- λ_g მიწის (ნიადაგის) თბოგამტარობის კოეფიციენტი, იხილეთ ცხრილი 1 - ვტ/მK
- D ჰორიზონტალური კიდის თბოიზოლაციის სიგანე - მ;
- d_f იატაკის მთლიანი ეკვივალენტური სისქე - მ;
- d' კიდის თბოიზოლაციის შედეგად მიღებული დამატებითი ეკვივალენტური სისქე - მ;

ნახაზი 7 გვიჩვენებს ფილის ზემოთ კიდის თბოიზოლაციას. ფორმულა 0.26 აგრეთვე გამოიყენება ჰორიზონტალური კიდის თბოიზოლაციასთან ფილის ზემოთ ან შენობის გარეთ.

მუხლი 3. ვერტიკალური კიდის თბოიზოლაცია

ქვემოთ მოცემული ფორმულა 0.27 გამოიყენება ვერტიკალური კიდის თბოიზოლაციისთვის. ის მოიცავს თბოიზოლაციას, რომელიც განთავსებულია ვერტიკალურად მიწიდან ქვემოთ იატაკის პერიმეტრის გასწვრივ (იხილეთ სურათი 5) და მიწისგან განსხვავებით დაბალი თბოგამტარობის კოეფიციენტის მქონე მასალის საძირკველს (იხილეთ სურათი 6):

<p>სურათი 8 - ვერტიკალური კიდის თბოიზოლაცია (თბოიზოლაციის ფენა)</p> <p>მნიშვნელობები</p> <p>1 საძირკველის კედელი (მასიური)</p> <p>R_f იატაკის ფილა (R_{f:isog}, R_{f:b} და ა.შ.),</p> <p>d_n კიდის თბოიზოლაციის (ან საძირკველის) სისქე</p> <p>D ვერტიკალური კიდის თბოიზოლაციის (ან საძირკველის) სიღრმე მიწის დონიდან ქვემოთ</p>	<p>სურათი 9 - ვერტიკალური კიდის თბოიზოლაცია (დაბალი სიმკვრივის მქონე საძირკველი)</p> <p>მნიშვნელობები</p> <p>1 (დაბალი სიმკვრივის მქონე საძირკველი λ_m < λ_g (წიადაგის)</p> <p>R_f იატაკის ფილა (R_{f:isog}, R_{f:b} და ა.შ.),</p> <p>d_n საძირკველის სისქე</p> <p>D ვერტიკალური კიდის თბოიზოლაციის (ან საძირკველის) სიღრმე მიწის დონიდან ქვემოთ</p>

$$\Psi_{g,ed} = -\frac{\lambda_g}{\pi} \cdot \left[\ln \left(\frac{2 \cdot D}{d_f} + 1 \right) - \ln \left(\frac{2 \cdot D}{d_f + d'} + 1 \right) \right]$$

0.27

შენიშვნა: ფორმულა (D.6), EN ISO 13370

სადაც:

- λ_g მიწის (ნიადაგის) თბოგამტარობის კოეფიციენტი, იხილეთ ცხრილი 1 - ვტ/მK
- D არის ვერტიკალური კიდის თბოიზოლაციის (ან საძირკველის) სიღრე მიწის დონიდან ქვემოთ - მ;
- df იატაკის მთლიანი ექვივალენტური სისქე - მ;
- d' კიდის თბოიზოლაციის შედეგად მიღებული დამატებითი ექვივალენტური სისქე - მ;

სურათი 8 მოცემულია კიდის თბოიზოლაცია საძირკველის კედლის შიგნით, თუმცა ფორმულა 0.27 ასევე გამოიყენება ვერტიკალური კიდის თბოიზოლაციასთან საძირკველის კედლის გარეთ ან შიგნით.

დანართი C.

(ინფორმაციისთვის)

თბური მზის სისტემების გენერაციის ტექნიკური მონაცემები

შენიშვნა: წინამდებარე დანართს არ გააჩნია იურიდიული ძალა

1. სითბოს აკუმულირება

სტტ ენ 15316-4-3-ის დანართიდან B.2.1.3.

სითბოს აკუმულირების ტექნიკური მონაცემების შესახებ უნდა განაცხადოს მწარმოებელმა EN 12977-3 ან სტტ ენ 12977-4-ის შესაბამისი ნაწილების თანახმად (იხ. ქვემოთ მოცემული ცხრილი).

ცხრილი C.1 რეზერვუარის ტექნიკური მონაცემები

EN 12977-3-ში მოცემული სიმბოლო	EN 15316-4-3-ში მოცემული სიმბოლო	აღწერა	ერთეული
V_n	$V_{sto;tot}$	ნომინალური მოცულობა	l
	$V_{sto;bu}$	სარეზერვო აკუმულირებისთვის გათვალისწინებული ნაწილი	l
$(UA)_{sb,s,a}$	$H_{sto;ls;tot}$	ლოდინის რეჟიმის თბოდანაკარგები	W/K
$(U_{st})_{hx}$	$U_{sto;hx}$	თბოგადამტანი მნიშვნელობა კონტურში თბოგადამცემის კოლექტორის	W/K

თუ გამოიყენება მზის სითბოს აკუმულირების განცალკევებული რეზერვუარ(ებ)ი და სითბოს სარეზერვო აკუმულირება - სითბოს სარეზერვო აკუმულირების რეზერვუარი

სავარაუდოდ იქნება სარეზერვო გამათბობლის ნაწილი, რომელიც არ არის გათვალისწინებული მზის თერმულ მეთოდში. ამ შემთხვევაში $V_{sto;bu} = 0$.

თუ გამოიყენება ერთზე მეტი რეზერვუარი დაიგივე მომსახურება, მაშინ თითოეული რეზერვუარისთვის გამოიყენება ცხრილში C.1 მოცემული მნიშვნელობები.

ორი რეზერვუარის გამოყენების შემთხვევაში, ერთი - წყლის გასაცხელებლად და მეორე - სივრცის გასათბობლად, სტტ ენ 12977-3-ის B.2.1.3-ში იხილეთ დამატებითი გამოთვლები.

2) სივრცის გათბობის გამანაწილებელი სისტემის უკუ ტემპერატურები

სტტ ენ 15316-4-3-ის დანართიდან B.2.2.10.

სივრცის გათბობის უკუ ტემპერატურის სტანდარტული მნიშვნელობები მოყვანილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

- ცხრილი C.2 სივრცის გათბობის უკუ ტემპერატურის სტანდარტული მნიშვნელობები

აღწერა	$t_{H,dis,room}$	ერთეული
დაბალი ტემპერატურის გამაცხელებელი მოწყობილობის გამოყენების შემთხვევაში	30	°C
საშუალო ტემპერატურის გამაცხელებელი მოწყობილობის გამოყენების შემთხვევაში	45	°C
მაღალი ტემპერატურის გამაცხელებელი მოწყობილობის გამოყენების შემთხვევაში	60	°C

3) კოლექტორის ტუმბო

სტტ ენ 15316-4-3-ის დანართიდან B.2.1.2.

მზის ენერჯის ტუმბოს სიმძლავრე $P_{sol;pmp}$ შეფასებულია, როგორც ელექტროენერჯის მოხმარება ექსპლუატაციის ნომინალურ პირობებში. 5 წუთზე ნაკლები გაშვების ეფექტები არ არის გათვალისწინებული. ჩართვა/გამორთვის ავტომატური რეგულირების მქონე ტუმბოები შეფასებულია, როგორც ტუმბოს ძრავის ენერჯის მოხმარება. ტუმბოები, რომლებიც იმართება მინიმუმ სამ ეტაპად და გააჩნიათ უწყვეტი რეგულირების ეტაპები, შეფასებულია, როგორც ტუმბოს ძრავის მიერ მოხმარებული ენერჯის 50%. ასეთ შემთხვევაში, ტუმბოს სიმძლავრე შეიძლება გაიზომოს ტიპური მზის თბური სისტემის დამყარებული რეჟიმის სამუშაო პირობებში.

თუ ეს სპეციფიკაცია არ არის ხელმისაწვდომი, სტანდარტული მნიშვნელობა გამოითვლება ქვემოთ მოცემული ფორმულის მიხედვით:

$$P_{sol;pmp} = C1 + C2 \cdot A_{sol;mod} \cdot N_{col} \quad [W] \quad C-1$$

შენიშვნა: განტ. B-1, სტტ ენ 15316-4-3

სადაც:

- c_1 ფაქტორი, რომელიც უდრის 25 (ვტ)
- c_2 ს ფაქტორი, რომელიც უდრის 2 (ვტ/მ²);

$A_{sol,mod}$ ერთი კოლექტორის მოდულის პირობითი ფართობი - მ²;

N_{col} გამოყენებული კოლექტორის მოდულების რაოდენობა

4) კოლექტორის ტუმბოს ექსპლუატაციის დრო

სტტ ენ 15316-4-3-ის დანართიდან B.2.2.7 .

კოლექტორის ტუმბოს ექსპლუატაციის დროის სტანდარტული მნიშვნელობები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში.

ცხრილი C.3 კოლექტორის ტუმბოს ექსპლუატაციის დროის სტანდარტული მნიშვნელობები

აღწერა	t_{aux}	Unit
სისტემებისთვის, რომლებიც გათვალისწინებულია წყლის გასაცხელებლად ან ორივე, წყლის გასაცხელებლად და სივრცის გასათბობად	2000	h
სისტემებისთვის, რომლებიც გათვალისწინებულია მხოლოდ სივრცის გასათბობად	1500	h

დანართი D

(ინფორმაციისთვის)

სარეკომენდაციო ხასიათის

შიდა გარემოს მონაცემები - შიდა ტემპერატურა და ტენიანობა (დაწყვილებული მონაცემები)

1. ზოგადი აღწერა

აღნიშნულ დანართში მოყვანილი მონაცემები გამოყენებულია დატენიანების/გამოშრობის საჭიროებების გამოთვლისთვის, სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გათბობისა და წინასწარი გაგრილებისთვის. ცხრილებში მოცემულია ურთიერთდამოკიდებულება მოცემულ ჰაერის ტემპერატურაზე θ_{int} (ან მიწოდებულ ჰაერზე θ_{sup}) აბსოლუტურ ტენიანობასა "x" და ფარდობით ტენიანობას შორის, და პირიქით.

2) შიდა ჰაერის ტემპერატურა და აბსოლუტური ტენიანობა შესაბამისი ფარდობითი ტენიანობისთვის

კლიმატური ზონა 1-თვის

შიდა ჰაერის ტემპერატურა (მშრალი თერმომეტრი) θ_{int} [°C]

ფარდობითი ტენიანობა φ [%]

შიდა ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა (შერევის შეფარდება) x [g/kg dry air]

φ	20.0%	30.0%	40.0%	50.0%	60.0%	70.0%
θ_{int}	x	x	x	x	x	x
15	2.1	3.2	4.2	5.3	6.4	7.5
16	2.2	3.4	4.5	5.7	6.8	7.9
17	2.4	3.6	4.8	6.0	7.2	8.5
18	2.6	3.8	5.1	6.4	7.7	9.0
19	2.7	4.1	5.5	6.8	8.2	9.6
20	2.9	4.3	5.8	7.3	8.7	10.2
21	3.1	4.6	6.2	7.7	9.3	10.9
22	3.3	4.9	6.6	8.2	9.9	11.6
23	3.5	5.2	7.0	8.7	10.5	12.3
24	3.7	5.5	7.4	9.3	11.2	13.1
25	3.9	5.9	7.9	9.9	11.9	13.9
26	4.1	6.2	8.3	10.5	12.6	14.7
27	4.4	6.6	8.8	11.1	13.4	15.6
28	4.7	7.0	9.4	11.8	14.2	16.6
29	4.9	7.4	9.9	12.5	15.0	17.6
30	5.2	7.9	10.5	13.2	15.9	18.7

კლიმატური ზონა 2-თვის

შიდა ჰაერის ტემპერატურა (შშრალი თერმომეტრი) θ_{int} [°C]

ფარდობითი ტენიანობა φ [%]

შიდა ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა (შერევის შეფარდება) x [g/kg_{dry air}]

φ	20.0%	30.0%	40.0%	50.0%	60.0%	70.0%
θ_{int}	x	x	x	x	x	x
15	2.2	3.3	4.5	5.6	6.7	7.8
16	2.4	3.6	4.7	5.9	7.1	8.4
17	2.5	3.8	5.1	6.3	7.6	8.9
18	2.7	4.0	5.4	6.7	8.1	9.5

19	2.9	4.3	5.7	7.2	8.6	10.1	
20	3.0	4.6	6.1	7.6	9.2	10.8	
21	3.2	4.9	6.5	8.1	9.8	11.4	
22	3.4	5.2	6.9	8.6	10.4	12.2	
23	3.6	5.5	7.3	9.2	11.1	12.9	
24	3.9	5.8	7.8	9.8	11.7	13.7	
25	4.1	6.2	8.3	10.4	12.5	14.6	
26	4.4	6.6	8.8	11.0	13.2	15.5	
27	4.6	6.9	9.3	11.7	14.1	16.5	
28	4.9	7.4	9.9	12.4	14.9	17.5	
29	5.2	7.8	10.5	13.1	15.8	18.5	
30	5.5	8.3	11.1	13.9	16.8	19.7	

კლიმატური ზონა 3-თვის

შიდა ჰაერის ტემპერატურა (შშრალი თერმომეტრი) θ_{int} [°C]

ფარდობითი ტენიანობა φ [%]

შიდა ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა (შერევის შეფარდება) x [g/kg_{dry air}]

φ	20.0%	30.0%	40.0%	50.0%	60.0%	70.0%	
θ_{int}	x	x	x	x	x	x	
15	2.4	3.6	4.7	5.9	7.1	8.4	
16	2.5	3.8	5.1	6.3	7.6	8.9	
17	2.7	4.0	5.4	6.8	8.1	9.5	
18	2.9	4.3	5.7	7.2	8.6	10.1	
19	3.0	4.6	6.1	7.7	9.2	10.8	
20	3.2	4.9	6.5	8.1	9.8	11.5	
21	3.4	5.2	6.9	8.7	10.4	12.2	
22	3.7	5.5	7.3	9.2	11.1	13.0	
23	3.9	5.8	7.8	9.8	11.8	13.8	
24	4.1	6.2	8.3	10.4	12.5	14.7	
25	4.4	6.6	8.8	11.0	13.3	15.6	

26	4.6	7.0	9.3	11.7	14.1	16.5
27	4.9	7.4	9.9	12.4	15.0	17.6
28	5.2	7.9	10.5	13.2	15.9	18.6
29	5.5	8.3	11.1	14.0	16.9	19.8
30	5.9	8.8	11.8	14.8	17.9	21.0

დანართი E

(ნორმატიული)

სავალდებულოდ შესასრულებელი ¹

უკონტროლო გამოშრობა გაგრილების დროს

მუხლი 1. მოქმედების სფერო

გამარტივებული მიდგომა და ამ დანართში მოყვანილი მონაცემები გამოიყენება დამატებითი თბური გაგრილების დანაკარგების გამოსათვლელად, რომელიც გამოწვეულია უკონტროლო (არასასურველი) გამოშრობით. განსხვავება მოცემულია სივრცის გაგრილების მოწყობილობასა და იმ შემთხვევისთვის, თუ სავენტილაციო სისტემაში გათვალისწინებულია წინასწარი გაგრილება (მაგ. სავენტილაციო დანადგარები).

მუხლი 2. დამატებითი გაგრილების თბური დანაკარგები სივრცის გაგრილებაში

სივრცის გაგრილების სისტემაში სითბოს გადაცემის დროს არსებული დამატებითი თვიური თბური გაგრილების დანაკარგები $Q_{C,undeh}$, kWh-ში, შესაძლოა გამოთვლილი იყოს შემდეგნაირად:

$$Q_{C,undeh} = (1 - \eta_{C,undeh}) \cdot Q_{C,nd} \quad (E.1)$$

სადაც:

$Q_{C,nd}$ სივრცის გაგრილებისთვის საჭირო თვიური ენერგია, თავი 8-დან, კვტ.სთ-ში;

$\eta_{C,undeh}$ არასასურველი გამოშრობის კოეფიციენტი, რომელიც გათვალისწინებულია სივრცის გაგრილების მოწყობილობისთვის; (იხილეთ ცხრილი E.1);.

ცხრილი E.1 - კოეფიციენტები (მნიშვნელობები) სივრცის გაგრილებისთვის

გაგრილების სისტემა	$\eta_{C,undeh}$
--------------------	------------------

ცივი წყალი 6/12	0,87
ცივი წყალი 8/14 (მაგ. ვენტილატორის კონვექტორი)	0,90
ცივი წყალი 14/18 (მაგ. ვენტილატორის კონვექტორი, ინდუქცია)	1
ცივი წყალი 16/18 (მაგ. ზედა გაგრილების კოჭი)	1
ცივი წყალი 18/20 (მაგ. შენობის კომპონენტის აქტივაცია)	1
პირდაპირი დაორთქლვა და განცალკევებული მოწყობილობები	0,87

სივრცის გაგრილებისთვის, იმ შემთხვევებში, როდესაც გამოშრობის პრობლემა გადაიჭრება ჰაერის წინასწარი გაგრილების სისტემით (კომბინირებული სისტემებით), უნდა იყოს გამოყენებული კოეფიციენტი $\eta_{C,undeh} = 1$. აღნიშნული აისახება - $Q_{C,undeh} = 0$.

გამოწვეული თბური გაგრილების დანაკარგი $Q_{C,undeh}$ უნდა დაემატოს სივრცის გაგრილების სადისტრიბუციო ქვესისტემის აღუდგენელ თბურ დანაკარგებს $Q_{C,dis;b;nrvd}$ განტოლებებში 20.7 ან 20.8 თავში 20.2.

მუხლი 3. გაგრილების დამატებითი თბური დანაკარგები ჰაერის ვენტილაციის წინასწარ გაგრილებაში (მაგ. სავენტილაციო სისტემები)

დამატებითი თვითური თბური გაგრილების დანაკარგები $Q_{C,undeh}$ სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გაგრილებისთვის სითბოს გადაცემის დროს, კვტ.სთ-ში, შესაძლებელია გამოითვალოს შემდეგნაირად:

$$Q_{C,undeh} = (1 - \eta_{C,undeh}) \cdot Q_{C,V;pre-cool} \quad (E.2)$$

სადაც:

$Q_{C,V;pre-cool}$ ვენტილაციის წინასწარი გაგრილების საჭიროება (აშკარა სითბო), გამოთვლილი თავში 25.2

$\eta_{C,undeh}$ არასასურველი გამოშრობის კოეფიციენტი, სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გაგრილებისთვის (ჰაერის გაგრილება მაგ სავენტილაციო სისტემები).

იმ შემთხვევებში, როდესაც სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გაგრილება კომბინირებულია სივრცის გაგრილებასთან, ან ინდივიდუალურ ოთახის ჰაერის კონდიციონერებთან, გამოყენებულია უფრო ცუდი (დაბალი) კოეფიციენტი $\eta_{C,undeh}$ მხოლოდ ერთხელ, სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გაგრილებისთვის. მსგავს შემთხვევაში სივრცის გასაგრილებლად უნდა იყოს გამოყენებული კოეფიციენტი $\eta_{C,undeh} = 1$.

ცხრილი E.2 - კოეფიციენტები (მნიშვნელობები სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გაგრილებისთვის)

გაგრილების სისტემა	$\eta_{C,undeh}$
--------------------	------------------

ცივი წყალი 6/12	0,87
ცივი წყალი 14/18	1
ცივი წყალი 18/20	1
პირდაპირი დაორთქლვა	0,87

სხვა გასაშუალოებული მნიშვნელობები უნდა იყოს ინტერპოლირებული ცივი წყლის მიწოდების ტემპერატურისთვის.

სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გაგრილებისთვის, კოეფიციენტი $\eta_{c:undeh} = 1$ უნდა იყოს გამოყენებული, იმ შემთხვევებისთვის, როდესაც გამოშრობის პრობლემა გადაიჭრება სავენტილაციო ჰაერის წინასწარი გაგრილების სისტემით.

აღნიშნული აისახება - $Q_{C:undeh} = 0$.

გამოწვეული თბური გაგრილების დანაკარგები $Q_{C:undeh}$ უნდა დაემატოს ჯამურ თვიურ თბურ ენერჯის გაცემას, რომელიც მოთხოვნილია გენერაციის ქვესისტემიდან, მომარაგების ჰაერის ცენტრალური წინასწარი გაგრილებისთვის $Q_{C:V:pre-cool:gen:out}$ თავში 25.6.3

დანართი F

(ნორმატიული)

კლიმატური მონაცემები შენობებში ენერგეტიკული მახასიათებლის გამოსათვლელად პრეამბულა

სტტ ენ ისო 52000-1; სტტ ენ ისო 52016-1, სტტ ენ ისო 15297-4 და სტტ ენ ისო 52010-1-ის მოთხოვნებთან შესაბამისობის მიზნით, მიღებულ იქნა შემდეგი მონაცემები კლიმატის შესახებ. შედეგები ეფუძნება საქართველოს გარემოს დაცვის ეროვნული სააგენტოს თავდაპირველ მონაცემებს (1961-2010) და "Meteonorm v7.1" (პერესის მოდელი) ერთობლივ მოდელირებას სამი კლიმატური ზონის დამახასიათებელი ადგილმდებარეობისთვის. იმისათვის, რომ გვექონოდა გამოთვლის ეროვნული მეთოდოლოგიის მსგავსი მნიშვნელობები, მოხდა სხვადასხვა სტანდარტების სიმბოლოებისა და მნიშვნელობების (ინდექსები) გაერთიანება. აქ წარმოდგენილი მონაცემები განკუთვნილია ენერგეტიკული გამოთვლებისთვის და არ გამოიყენება დაპროექტებისთვის ან შენობის ელემენტების, აღჭურვილობისა თუ ტექნიკური ქვე-სისტემების განსაზღვრისთვის!

მუხლი 1 . მოქმედების სფერო

შენობების ენერგოეფექტურობის გამოსათვლელად და ენერგეტიკული სერტიფიცირებისთვის, საქართველო დაყოფილია 3 ნორმირებულ კლიმატურ ზონად. კლიმატური ზონა 1 ითვლება „თბილად“, რომელიც წარმოდგენილია ქ. ბათუმის სახით. კლიმატური ზონა 2 ითვლება „საშუალოდ“ და ეკუთვნის თბილისს, ხოლო კლიმატური ზონა 3 მიიჩნევა „ცივად“, რომელიც წარმოდგენილია თიანეთის სახით. ზონები არის იგივე, როგორც მინიმალური ენერგოეფექტურობის შესახებ მოთხოვნების რეგულაციაში და მოქმედებს კლიმატურ ზონასთან მიკუთვნების იგივე წესები. მონაცემები მორგებულია (შესწორებულია) ყოველთვიური გამოთვლის მეთოდის წარმოების მიზნით. კლიმატის შესახებ მონაცემები შეძლებისდაგვარად მიახლოებულია ტიპური მეტეოროლოგიური წლის მახასიათებლებთან (TMY), რომელიც საჭიროა საერთო მოხმარებული ენერჯისა და შენობების ენერგოეფექტურობის გამოსათვლელად.

მუხლი 2. გარე გარემოს ჰაერის საშუალო ტემპერატურა (გარე ჰაერის საშუალო ტემპერატურა)

გარე ჰაერის ყოველთვიური საშუალო ტემპერატურა $t_{e,av}$ - °C				
თვის No	თვის დასახელება	კლიმატური ზონა 1	კლიმატური ზონა 2	კლიმატური ზონა 3
1	იანვარი	6,8	2,0	-3,4
2	თებერვალი	7,2	3,1	-2,3
3	მარტი	8,9	7,1	2,0
4	აპრილი	12,4	12,7	8,0
5	მაისი	16,1	17,4	12,6
6	ივნისი	20,1	21,5	16,1

7	ივლისი	22,4	24,7	19,0
8	აგვისტო	22,8	24,2	18,5
9	სექტემბერი	19,9	19,9	14,4
10	ოქტომბერი	16,2	13,9	9,0
11	ნოემბერი	12,3	8,0	3,6
12	დეკემბერი	8,9	3,7	-1,3
გარე ჰაერის ყოველწლიური საშუალო ტემპერატურა $t_{\text{ср.г.}}$ - °C				
-	წლიური	14,5	13,2	8,0

შენიშვნა: ადგილმდებარეობის მიხედვით „თბილი“ კლიმატური ზონა No 1 არის ბათუმი

შენიშვნა: ადგილმდებარეობის მიხედვით „საშუალო“ კლიმატური ზონა No 2 არის თბილისი

შენიშვნა: ადგილმდებარეობის მიხედვით „ცივი“ კლიმატური ზონა No 3 არის თიანეთი მუხლი 3) გარე ჰაერის ყოველთვიური საშუალო ტენიანობა

გარე ჰაერში წესტის შემცველობა (ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა) "x" - g/kg dry air (ნარევის/კომპონენტების თანაფარდობა)				
თვის No	თვის დასახელება	კლიმატური ზონა 1	კლიმატური ზონა 2	კლიმატური ზონა 3
1	იანვარი	4,5	3,5	2,9
2	თებერვალი	4,6	3,7	3,1
3	მარტი	5,3	4,5	4
4	აპრილი	6,8	6,4	6
5	მაისი	9,0	8,6	8
6	ივნისი	11,6	11	10
7	ივლისი	13,9	12,6	11,9
8	აგვისტო	14,2	12,7	11,5
9	სექტემბერი	11,8	10,4	9,2
10	ოქტომბერი	9,0	7,8	6,8
11	ნოემბერი	6,5	5,3	4,6
12	დეკემბერი	4,9	4	3,4

მუხლი 4. ჰაერის საშუალო ყოველთვიური სიჩქარე

ჰაერის საშუალო ყოველთვიური სიჩქარე საწყის სიმაღლით 10 მ, - m/s
--

თვის No	თვის დასახელება	კლიმატური ზონა 1	კლიმატური ზონა 2	კლიმატური ზონა 3
1	იანვარი	3,3	1,3	1,0
2	თებერვალი	2,7	1,5	1,3
3	მარტი	2,4	2,0	1,5
4	აპრილი	1,6	1,9	1,4
5	მაისი	1,4	1,8	1,3
6	ივნისი	1,4	1,9	1,4
7	ივლისი	1,3	1,8	1,0
8	აგვისტო	1,3	1,6	1,0
9	სექტემბერი	1,4	1,5	1,1
10	ოქტომბერი	1,8	1,3	1,2
11	ნოემბერი	2,5	1,2	1,0
12	დეკემბერი	3,3	1,1	1,0

მუხლი 5. მზის დასხივება და მზის რადიაცია

მზის დასხივება I_{sol} არის ზედაპირზე რადიაციის შემთხვევის ძაბვის სიმკვრივე, ანუ ზედაპირზე ან ზედაპირის ფართობზე დაცემული სხივური ნაკადის ფაქტორი, ან რადიაციული ენერჯის ზედაპირზე მოხვედრის კოეფიციენტი ამ ზედაპირის ფართობის ერთეულის მიხედვით აღნიშნული კლიმატური მონაცემების განზომილება არის ვტ/მ².

მზის რადიაცია H_{sol} არის მზის სითბოს მოხვედრა ფართობზე მოცემულ პერიოდში დროის განსაზღვრულ ინტერვალში, მზის დასხივების ინტეგრირების გზით (სტტ ისო 9488-ს შესაბამისად), და ასევე არის მზის სითბოს მიხვედრა ფართობის მიხედვით, მოცემული პერიოდის განმავლობაში (52000-1-ის შესაბამისად). ამ კლიმატური მონაცემების განზომილება არის კვტ/მ².

ცხრილში მოცემული მონაცემები ეხება საშუალო ყოველთვიურ გლობალურ მზის დასხივებას $I_{sol;\gamma;\beta;m}$ ზედაპირზე მოცემული ორიენტაციით (აზიმუტის კუთხე γ , სამხრეთისთვის $\gamma = 0^\circ$, ჩრდილოეთისთვის $\gamma = 180^\circ$) და ჰორიზონტალური სიბრტყიდან დახრას (დახრის კუთხე β , ჰორიზონტალურისთვის $\beta = 0^\circ$, ვერტიკალურისთვის $\beta = 90^\circ$), - W/m².

აკუმულირებული, ყოველთვიური გლობალური მზის რადიაცია მოცემული ორიენტაციისთვის (აზიმუტის კუთხე γ) და დახრისთვის (დახრის კუთხე β) შეიძლება მივიღოთ შემდეგი ფორმულით:

$$H_{sol;\gamma;\beta;m} = I_{sol;\gamma;\beta;m} \cdot \Delta t_m \cdot 0,001 \quad (F.1)$$

შენიშვნა: სტტ ენ ისო 52010-1 პუნქტის 6.2 საფუძველზე: 2018 მზის დასხივების შეჯამებისთვის, რომელიც გამოსახული უნდა იყოს მზის აკუმულირებული რადიაციის სახით - კვტ.სთ/მ² თვეში. სტანდარტში მოცემულია G_{sol} . სახით.

სადაც:

$H_{sol;\gamma;\beta;m}$ აკუმულირებული ყოველთვიური გლობალური მზის რადიაცია ელემენტის ყოველ ფართობზე, მისი ორიენტაციისთვის (აზიმუტის კუთხე γ) და დახრის კუთხისთვის β , - კვტ.სთ/მ²

$I_{sol;\gamma;\beta;m}$ საშუალო ყოველთვიური გლობალური მზის დასხივება ელემენტის ყოველ ფართობზე, მისი ორიენტაციისთვის (აზიმუტის კუთხე γ) და დახრის კუთხისთვის β , - ვტ/მ²

Δt_m თვეში საათების რაოდენობა "m" (მაგ. იანვარი = 744 საათი), დანართის A შესაბამისად.

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში, დახრის და აზიმუტის სხვა კუთხეებისთვის გამოყენებული უნდა იყოს ხაზოვანი ინტერპოლაცია.

კლიმატური ზონა 1-თვის

ზონა 1	$I_{sol;\beta;\gamma;m}$	მზის დასხივება ($I_{sol;\gamma;\beta;m}$), W/m ²							
β	0°	30°							
γ	-	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
თვე	ჰორიზონტალური	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
1	59	86	75	55	36	30	38	58	78
2	83	109	98	77	57	45	57	77	98
3	123	144	136	116	93	81	93	116	136
4	178	193	183	164	140	133	146	171	189
5	221	218	215	206	190	185	194	210	218
6	234	224	218	210	201	204	214	226	229
7	208	202	200	194	181	179	183	194	200
8	189	195	194	181	161	151	155	172	187
9	159	185	175	150	121	106	119	149	174
10	109	137	128	105	78	62	75	101	125
11	73	111	100	71	42	28	40	68	97
12	54	82	73	51	32	27	32	51	73

ზონა 1	მზის დასხივება ($I_{sol, \gamma, 45, m}$), W/m^2							
β	45°							
γ	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
თვე	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
1	93	78	52	31	28	32	55	82
2	113	100	73	48	39	48	73	100
3	145	133	109	79	58	79	109	134
4	186	174	150	119	101	125	160	181
5	202	202	191	164	155	169	195	204
6	201	200	192	172	175	190	213	214
7	184	185	179	157	151	159	179	185
8	183	184	169	140	121	132	159	175
9	183	172	140	101	71	100	140	171
10	141	129	99	66	46	63	94	125
11	122	106	68	33	26	33	64	101
12	90	77	48	28	26	28	50	77

ზონა 1	მზის დასხივება ($I_{sol, \gamma, 60, m}$), W/m^2							
β	60°							
γ	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
თვე	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
1	95	78	48	28	27	28	51	82
2	112	97	67	42	36	42	67	97
3	138	126	99	69	50	69	99	126
4	169	160	135	100	71	107	146	167
5	176	180	172	141	117	145	177	184
6	172	175	171	146	138	164	193	190
7	159	165	160	133	116	134	160	164
8	164	168	155	121	87	112	142	157
9	174	161	129	86	54	85	128	160
10	138	124	91	56	43	55	86	120
11	125	106	63	29	25	29	58	101
12	93	77	46	26	24	26	46	77

ზონა 1	მზის დასხივება ($I_{sol,y;90,m}$), W/m ²							
β	90°							
γ	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
თვე	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
1	85	66	38	23	22	23	41	70
2	94	77	51	31	30	31	51	77
3	106	97	76	51	42	51	76	97
4	117	114	101	74	57	79	110	122
5	106	125	128	102	75	106	133	128
6	99	118	126	104	82	119	145	131
7	93	112	117	95	71	97	119	112
8	106	121	116	87	62	82	106	112
9	126	121	99	64	47	64	97	119
10	113	98	71	43	37	42	67	94
11	111	89	49	24	22	24	46	85
12	85	67	36	22	21	22	37	67

კლიმატური ზონა 2-თვის

ზონა 2	$I_{sol;0;0,m}$	მზის დასხივება ($I_{sol,y;30,m}$), W/m ²							
β	0°	30°							
γ	-	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
თვე	ჰორიზონტალური	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
1	59	94	82	58	34	25	34	57	82
2	89	126	116	87	57	39	55	83	111
3	134	163	152	127	97	81	96	126	152
4	181	196	188	169	145	135	146	171	189
5	217	215	212	202	185	181	189	206	215
6	247	235	233	226	215	216	223	237	241
7	247	239	234	224	211	212	222	238	243
8	219	230	226	208	182	170	177	202	221
9	171	201	188	160	127	110	130	164	191

10	113	151	140	110	77	56	74	105	136
11	63	97	89	65	39	24	35	57	83
12	49	80	72	50	27	20	25	44	67

ზონა 2		მზის დასხივება ($I_{sol,y;45;m}$), W/m^2							
β	45°								
γ	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
ოპი	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	
1	103	87	55	28	24	28	55	87	
2	135	121	83	46	33	45	77	115	
3	165	152	120	81	52	79	118	151	
4	189	181	158	124	101	124	160	182	
5	199	199	188	160	151	165	194	203	
6	213	214	208	185	183	197	222	224	
7	218	216	206	181	177	195	223	227	
8	218	215	195	156	132	149	187	210	
9	200	185	150	106	72	108	156	189	
10	159	142	105	63	39	60	99	137	
11	107	94	64	31	24	29	53	86	
12	90	78	48	23	20	22	42	71	

ზონა 2		მზის დასხივება ($I_{sol,y;60;m}$), W/m^2							
β	60°								
γ	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
ოპი	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	
1	108	89	52	26	23	26	52	89	
2	137	119	79	40	31	39	71	112	
3	159	144	109	69	44	67	108	142	
4	171	165	143	104	69	106	146	167	
5	172	177	171	137	112	142	176	181	
6	181	189	188	157	143	169	203	200	
7	187	191	185	153	137	168	203	203	

8	194	196	177	133	90	126	169	190
9	189	172	138	89	54	93	143	178
10	157	140	98	55	38	51	91	133
11	110	96	60	26	22	26	50	86
12	94	81	47	20	19	20	39	73

ზონა 2		მზის დასხივება ($I_{sol, \gamma, 90, m}$), W/m ²							
β	90°								
γ	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
თვე	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	
1	98	77	43	22	20	22	42	77	
2	117	98	61	33	28	31	55	91	
3	122	110	85	52	40	51	83	109	
4	116	119	109	78	54	78	110	122	
5	103	124	129	101	71	105	134	126	
6	102	128	141	114	83	124	153	136	
7	109	130	138	112	83	124	154	141	
8	123	140	135	98	64	91	127	134	
9	139	131	106	68	48	69	110	135	
10	129	113	78	43	34	40	72	106	
11	98	83	48	22	20	22	40	71	
12	87	71	38	17	16	16	31	62	

კლიმატური ზონა 3-თვის

ზონა 3		მზის დასხივება ($I_{sol, \gamma, 30, m}$), W/m ²							
β	0°	30°							
γ	-	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
თვე	ჰორიზონტალური	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
1	61	93	82	59	39	31	38	59	82
2	86	116	106	83	60	46	60	83	106
3	126	149	141	121	97	83	95	120	140
4	175	188	175	157	138	132	147	171	186

5	220	216	216	207	191	185	191	208	216
6	251	240	236	226	215	217	226	240	244
7	251	243	243	234	218	215	222	238	245
8	219	228	222	204	180	169	180	206	223
9	169	196	188	164	132	114	128	158	183
10	111	145	134	108	77	58	74	102	130
11	68	99	86	63	42	31	43	68	90
12	50	77	70	50	32	26	31	47	67

ზონა 3		მზის დასხივება ($I_{sol, \gamma, 45; m}$), W/m^2							
β	45°								
γ	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
ოვე	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	
1	102	87	58	34	31	34	58	87	
2	124	110	82	52	40	52	80	110	
3	152	141	116	85	60	83	114	140	
4	179	167	146	117	103	128	161	179	
5	200	203	194	165	153	165	195	203	
6	217	217	207	185	183	199	224	228	
7	222	226	218	190	180	194	223	228	
8	216	211	191	153	133	155	192	212	
9	194	185	156	113	78	110	150	181	
10	151	137	103	65	42	60	97	130	
11	107	89	60	35	29	36	65	96	
12	85	75	50	28	26	27	46	71	

ზონა 3		მზის დასხივება ($I_{sol, \gamma, 60; m}$), W/m^2							
β	60°								
γ	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
ოვე	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	
1	108	89	56	32	31	32	56	89	
2	125	109	77	48	40	49	77	109	

3	148	136	109	75	56	74	106	134
4	163	151	132	99	72	111	149	165
5	173	181	176	142	114	142	177	183
6	185	189	185	156	142	171	203	203
7	190	202	198	161	137	167	204	204
8	192	192	173	130	90	132	175	194
9	183	175	144	97	60	94	139	169
10	149	133	95	55	39	52	89	126
11	110	89	54	32	29	33	61	96
12	90	77	48	27	26	27	44	71

ზონა 3	მზის დასხივება ($I_{sol, \beta, \gamma}$), W/m ²							
β	90°							
γ	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
თვე	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
1	101	81	49	31	30	31	49	81
2	112	95	67	45	41	45	68	95
3	120	113	92	65	54	63	89	110
4	110	110	99	74	56	82	114	122
5	102	126	134	105	72	105	134	128
6	105	128	137	113	84	122	151	138
7	110	138	149	118	83	124	155	141
8	122	137	131	95	64	95	132	137
9	134	133	113	74	52	72	108	128
10	121	108	75	43	34	40	68	99
11	98	75	44	26	26	28	51	82
12	85	70	42	26	25	26	38	65

A.1 თვეების რეპრეზენტატიური დღეები (საათობრივი მონაცემები)

კლიმატური ზონა 1-თვის

საათობრივი: გარე ჰაერის ტემპერატურა (მშრალი თერმომეტრი) $\theta_{e,a}$ [°C]

საათობრივი: გარე ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა (ნარევის თანაფარდობა) x [g/kg_{dry air}]

თვე	იან		თებ		მარ		აპრ		მაი		ივნ		ივლ		აგვ		სექ		ოქტ		ნოე		დეკ	
საათი	თ:	x	თ:	x	თ:	x	თ:	x	თ:	x	თ:	x	თ:	x	თ:	x	თ:	x	თ:	x	თ:	x	თ:	x
1	5,9	4,5	6,0	4,6	7,4	5,4	10,8	6,8	13,9	8,9	17,6	11,4	20,6	13,5	21,4	14,2	18,1	11,7	14,8	9,0	10,9	6,6	8,0	4,9
2	5,4	4,5	5,4	4,5	6,9	5,4	10,2	6,8	13,3	8,7	16,9	11,1	20,0	13,3	20,8	13,9	17,5	11,5	14,3	8,9	10,4	6,5	7,6	5,0
3	5,0	4,5	5,0	4,4	6,2	5,2	9,6	6,7	12,9	8,6	16,6	11,0	19,6	13,2	20,3	13,6	17,0	11,3	13,8	8,8	9,9	6,4	7,1	4,9
4	4,8	4,5	4,8	4,4	6,0	5,2	9,3	6,7	12,5	8,5	16,2	10,9	19,3	13,1	20,0	13,5	16,6	11,2	13,6	8,8	9,6	6,4	6,9	4,9
5	4,6	4,4	4,6	4,5	5,7	5,2	9,9	6,6	12,2	8,4	15,9	10,8	19,0	13,0	19,8	13,5	16,4	11,1	13,3	8,4	9,4	6,4	6,7	4,8
6	4,4	4,4	4,3	4,5	5,5	5,2	8,7	6,7	12,1	8,6	15,9	10,8	19,0	13,1	19,6	13,5	16,1	11,0	13,1	8,8	9,2	6,4	6,4	4,9
7	4,2	4,4	4,1	4,5	5,3	5,2	8,7	6,7	12,6	8,8	16,5	11,2	19,2	13,2	19,6	13,4	16,0	11,9	12,9	8,8	9,0	6,3	6,3	4,9
8	4,1	4,4	4,0	4,4	5,4	5,2	8,4	6,8	12,6	9,0	17,4	11,5	20,6	13,3	20,8	13,5	16,1	11,9	12,8	8,8	8,3	6,1	6,8	4,8
9	4,1	4,4	4,2	4,4	6,6	5,4	10,5	6,9	14,7	9,3	18,6	11,8	21,9	13,9	21,2	14,1	17,7	11,5	14,1	9,0	9,3	6,4	6,1	4,8
10	5,1	4,4	5,5	4,8	8,5	5,3	11,8	6,7	15,8	9,1	19,7	11,7	21,9	13,9	22,2	14,0	19,0	11,7	15,4	9,0	10,8	6,4	7,3	4,9
11	6,5	4,4	6,9	4,9	9,5	5,3	13,1	6,7	17,0	9,1	20,7	11,7	22,9	14,1	23,1	14,2	20,2	11,8	16,8	9,1	12,3	6,4	8,7	4,9
12	7,9	4,4	8,2	4,5	10,5	5,3	14,1	6,9	17,9	9,3	21,6	11,9	23,8	14,2	23,9	14,3	21,2	11,9	17,1	9,1	13,6	6,5	10,0	5,0
13	9,0	4,4	9,2	4,7	11,5	5,3	15,0	6,7	18,1	9,2	22,0	12,0	24,5	14,2	24,5	14,4	22,2	12,8	18,0	9,8	14,5	6,1	11,0	5,0
14	9,8	4,4	10,1	4,7	12,3	5,2	16,6	6,3	19,2	9,2	22,8	12,0	25,1	14,3	25,1	14,4	22,8	12,3	19,5	9,1	15,7	6,1	12,9	4,9
15	10,3	4,4	10,7	4,8	12,8	5,3	16,0	6,7	19,3	9,1	23,0	12,4	25,4	14,4	25,4	14,6	23,2	12,4	20,9	8,2	16,7	6,5	12,0	5,0
16	10,3	4,4	10,8	4,9	13,0	5,2	16,6	6,9	19,5	9,3	23,1	12,7	25,4	14,7	25,4	14,4	23,2	12,4	20,1	9,1	16,8	6,5	12,0	5,0
17	9,9	4,4	10,6	4,8	12,9	5,4	16,1	6,7	19,8	9,3	23,0	12,7	25,5	14,8	25,7	14,2	23,4	12,6	19,0	9,5	15,7	6,0	12,0	5,0
18	9,0	4,4	9,9	4,8	12,3	5,4	16,8	6,8	19,5	9,2	23,0	12,8	25,4	14,6	25,7	14,6	22,6	12,3	18,9	9,1	14,7	6,9	10,0	5,0

19	8,2	4,5	8,8	4,7	11,4	5,4	15,1	6,7	19,0	9,2	22,4	12,0	25,1	14,4	25,2	14,7	21,9	12,1	17,9	9,0	13,8	6,8	10,4	5,0
20	7,8	4,5	8,3	4,8	10,4	5,4	14,2	6,8	18,2	9,1	21,7	12,0	24,4	14,3	24,5	14,7	21,0	12,1	17,4	9,3	13,3	6,7	10,0	4,9
21	7,5	4,5	7,7	4,8	9,8	5,6	13,5	7,2	17,3	9,0	20,9	11,9	23,7	14,1	23,8	14,8	20,2	12,2	16,9	9,2	12,8	6,5	9,6	4,9
22	7,1	4,5	7,3	4,7	9,2	5,6	12,8	7,1	15,5	9,4	20,1	12,1	22,9	14,4	23,1	14,8	19,6	12,0	16,3	9,1	12,4	6,5	9,0	4,9
23	6,6	4,5	6,8	4,7	8,5	5,5	12,0	7,0	15,6	9,2	19,2	11,9	22,1	14,0	22,6	14,6	18,9	11,8	15,7	9,0	11,9	6,5	8,6	4,9
24	6,2	4,5	6,3	4,7	7,9	5,5	11,3	6,9	14,8	9,1	18,3	11,5	21,3	13,9	21,9	14,4	18,2	11,5	15,1	8,9	11,3	6,4	8,2	4,9

კლიმატური ზონა 2-თვის

საათობრივი: გარე ჰაერის ტემპერატურა (მშრალი თერმომეტრი) $\theta_{e,a}$ [°C]

საათობრივი: გარე ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა (ნარევის თანაფარდობა) x [g/kg_{dry air}]

თვე	იან		თებ		მარ		აპრ		მაი		ივნ		ივლ		აგვ		სექ		ოქტ		ნოვ		დეკ	
	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x	$\theta_{e,a}$	x
1	1,0	3,5	1,8	3,7	5,6	4,5	10,8	6,5	14,8	8,6	18,1	11,0	22,9	12,9	21,9	12,9	17,7	10,4	12,2	7,7	6,7	5,2	2,7	3,9
2	0,5	3,5	1,3	3,6	5,0	4,5	10,2	6,4	14,1	8,4	17,7	10,9	21,2	12,7	21,2	12,8	17,0	10,4	11,6	7,6	6,1	5,1	2,2	3,8
3	0,1	3,4	0,8	3,6	4,5	4,5	9,5	6,4	13,7	8,4	17,4	10,8	20,8	12,7	20,5	12,6	16,2	10,4	11,1	7,6	5,6	5,1	1,8	3,8
4	-0,2	3,4	0,5	3,5	4,2	4,5	9,2	6,3	13,3	8,4	17,0	10,7	20,4	12,7	20,1	12,5	15,9	10,4	10,8	7,5	5,3	5,1	1,5	3,8
5	-0,5	3,4	0,3	3,5	3,9	4,4	8,8	6,3	13,0	8,5	16,7	10,7	20,1	12,6	19,7	12,4	15,5	10,4	10,5	7,6	5,0	5,0	1,2	3,8
6	-0,7	3,4	0,0	3,5	3,7	4,4	8,6	6,3	13,0	8,7	16,9	10,9	20,1	12,9	19,4	12,4	15,2	10,4	10,3	7,6	4,8	5,1	1,0	3,8
7	-0,9	3,4	-0,2	3,5	3,5	4,5	8,6	6,3	13,6	8,9	17,5	11,0	20,7	13,0	19,6	12,5	15,2	10,4	10,1	7,6	4,6	5,0	0,8	3,8

8	-1,1	3,4	-0,3	3,5	3,8	4,5	9,7	6,4	14,8	8,9	18,6	11,3	21,9	13,1	20,9	12,6	16,2	10,6	10,4	7,6	4,5	5,0	0,7	3,7
9	-1,0	3,4	0,2	3,6	4,9	4,5	11,0	6,6	16,0	8,9	20,0	11,4	23,2	13,3	22,4	12,9	17,6	10,8	12,0	7,9	5,3	5,2	0,8	3,7
10	0,5	3,5	1,5	3,6	6,3	4,5	12,3	6,4	17,2	8,5	21,3	10,7	24,6	12,7	24,0	12,4	19,1	10,5	13,6	7,8	6,8	5,3	2,2	3,9
11	2,1	3,5	2,9	3,7	7,6	4,4	13,6	6,3	18,4	8,4	22,6	10,7	26,0	12,5	25,4	12,3	20,6	10,1	15,1	7,9	8,1	5,3	3,8	4,0
12	3,5	3,6	4,0	3,6	8,9	4,4	14,6	6,2	19,5	8,3	23,5	10,9	27,0	12,2	26,6	12,3	22,0	10,3	16,4	7,9	9,4	5,4	5,1	4,1
13	4,7	3,6	5,1	3,6	9,9	4,4	15,5	6,2	20,3	8,3	24,2	11,0	27,9	12,2	27,5	12,1	23,0	10,1	17,3	7,7	10,3	5,4	6,1	4,2
14	5,5	3,7	6,2	3,6	10,6	4,4	16,1	6,2	21,0	8,4	24,9	10,6	28,6	12,3	28,1	12,1	23,8	10,1	18,0	7,8	11,4	5,5	7,1	4,2
15	6,0	3,6	6,8	3,7	11,1	4,4	16,4	6,1	21,4	8,5	25,3	10,7	29,0	12,3	28,5	12,3	24,2	10,3	18,4	7,9	12,0	5,6	7,6	4,2
16	6,1	3,7	7,0	3,8	11,2	4,4	16,5	6,1	21,6	8,4	25,4	10,7	29,3	12,9	28,8	12,6	24,3	10,1	18,4	8,0	12,0	5,5	7,5	4,2
17	5,5	3,7	6,7	3,7	11,1	4,4	16,4	6,2	21,6	8,5	25,4	10,8	29,2	12,0	28,8	12,6	24,0	10,0	17,9	7,9	11,4	5,4	6,8	4,2
18	4,4	3,6	6,0	3,7	10,4	4,4	15,9	6,3	21,2	8,6	25,0	11,0	28,9	12,2	28,3	12,8	23,3	10,1	16,9	7,8	10,3	5,4	5,7	4,1
19	3,7	3,6	4,9	3,7	9,5	4,4	15,1	6,2	20,5	8,7	24,3	11,1	28,2	12,3	27,4	12,9	22,3	10,1	15,8	7,8	9,7	5,4	5,2	4,1
20	3,2	3,4	4,8	3,8	8,6	4,4	14,1	6,4	19,6	8,5	23,5	11,0	27,3	12,5	26,4	12,8	21,3	10,5	15,2	8,0	9,2	5,4	4,8	4,1
21	2,8	3,3	3,8	3,8	8,1	4,4	13,4	6,8	18,7	8,5	22,5	11,0	26,3	12,5	25,4	13,3	20,5	10,8	14,5	8,0	8,7	5,3	4,3	4,0
22	2,3	3,3	3,8	3,7	7,5	4,4	12,7	6,7	17,7	8,9	21,4	11,5	25,1	13,4	24,5	13,4	19,6	10,9	13,8	7,9	8,1	5,3	3,9	4,0
23	1,9	3,5	2,8	3,7	6,9	4,4	11,9	6,5	16,8	8,8	20,4	11,3	24,0	13,5	23,5	13,2	18,8	10,8	13,2	7,7	7,6	5,2	3,5	4,0
24	1,4	3,5	2,3	3,7	6,3	4,4	11,2	6,5	15,8	8,7	19,3	11,3	22,9	13,6	22,0	13,0	17,9	10,6	12,5	7,7	7,1	5,2	3,0	4,0

კლიმატური ზონა 3-თვის

საათობრივი: გარე ჰაერის ტემპერატურა (შშრალი თერმომეტრი)

θ_{გ,ა} [°C]

საათობრივი: გარე ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა (ნარევის თანაფარდობა) x [g/kg_{dry air}]

თვ ე	იან		თებ		მარ		აპრ		მაი		ივნ		ივლ		აგვ		სექ		ოქტ		ნოვ		დეკ	
	θ_e	x	θ_e	x	θ_e	x	θ_e	x	θ_e	x	θ_e	x	θ_e	x	θ_e	x	θ_e	x	θ_e	x	θ_e	x	θ_e	x
1	-4,6	2,7	-3,6	3,0	3,4	3,9	6,0	5,9	9,9	7,7	13,2	9,8	16,4	11,7	16,2	11,4	12,4	8,9	7,3	6,6	2,2	4,6	-2,5	3,8
2	-5,0	2,7	-4,9	2,0	3,8	5,4	5,8	9,3	7,6	12,5	9,6	15,6	11,5	15,5	11,2	11,7	8,7	6,8	6,5	1,7	4,5	-3,0	3,2	
3	-5,5	2,7	-4,9	2,0	3,7	4,8	5,7	8,9	7,5	12,1	9,4	15,2	11,3	14,8	11,0	10,9	8,5	6,2	6,3	1,2	4,4	-3,3	3,2	
4	-5,7	2,6	-4,8	2,0	3,7	4,5	5,6	8,5	7,5	11,6	9,2	14,8	11,1	14,4	10,9	10,5	8,4	6,0	6,3	1,0	4,4	-3,6	3,1	
5	-6,0	2,6	-5,8	2,1	3,7	4,1	5,3	8,4	7,4	11,4	9,2	14,5	11,0	14,1	10,8	10,1	8,2	5,7	6,2	0,7	4,3	-3,8	3,1	
6	-6,1	2,6	-5,4	2,1	3,7	3,9	5,5	8,2	7,5	11,4	9,3	14,4	11,1	13,8	10,8	9,8	8,5	5,2	6,2	0,5	4,3	-4,0	3,1	
7	-6,3	2,6	-5,8	2,1	3,7	4,0	5,6	9,0	7,7	12,2	9,6	15,1	11,3	14,0	10,9	9,9	8,3	5,3	6,1	0,3	4,2	-4,2	3,1	
8	-6,5	2,6	-5,8	2,1	3,7	5,2	5,8	10,0	8,3	13,0	9,8	16,3	11,6	15,3	11,3	10,9	8,6	5,6	6,2	0,3	4,2	-4,3	3,1	
9	-6,4	2,6	-5,9	2,0	3,9	6,6	6,1	11,3	8,3	14,6	10,2	17,7	12,1	16,9	11,6	12,3	9,1	7,2	6,6	1,2	4,3	-4,2	3,1	
10	-4,9	2,8	-3,8	3,0	4,0	8,1	6,0	12,5	8,1	16,0	10,0	19,0	11,8	18,4	11,3	13,7	9,2	8,8	6,7	2,8	4,8	-2,7	3,3	
11	-3,2	2,9	-2,5	3,2	4,2	9,6	6,7	13,8	8,2	17,3	10,2	20,2	12,0	19,7	11,4	15,1	9,2	10,2	6,9	4,3	4,7	-1,0	3,4	

12	- 1, 9	3, 0	- 1, 3	3, 2	3, 7	4, 2	10 ,3	6, 0	14 ,7	8, 3	18 ,3	10 ,3	21 ,2	12 ,0	20 ,8	11 ,5	16 ,4	9, 4	11 ,4	6, 9	5, 7	4, 9	0, 4	3, 5
13	- 0, 9	3, 0	- 0, 3	3, 2	4, 7	4, 3	11 ,0	6, 1	15 ,5	8, 4	19 ,1	10 ,3	22 ,1	12 ,3	21 ,8	11 ,6	17 ,3	9, 6	12 ,3	7, 0	6, 7	5, 0	1, 5	3, 6
14	0, 0	3, 1	0, 7	3, 3	5, 5	4, 3	11 ,5	6, 2	16 ,2	8, 4	19 ,6	10 ,3	22 ,8	12 ,3	22 ,5	11 ,6	18 ,0	9, 6	13 ,0	7, 1	7, 4	5, 0	2, 2	3, 7
15	0, 5	3, 1	1, 3	3, 3	6, 0	4, 3	11 ,8	6, 1	16 ,6	8, 4	20 ,0	10 ,4	23 ,2	12 ,3	22 ,9	11 ,8	18 ,4	9, 8	13 ,3	7, 2	7, 6	5, 0	2, 5	3, 7
16	0, 5	3, 1	1, 5	3, 3	6, 2	4, 4	11 ,8	6, 1	16 ,7	8, 3	20 ,1	10 ,3	23 ,4	12 ,4	23 ,0	11 ,8	18 ,6	9, 7	13 ,2	7, 1	7, 4	4, 9	2, 4	3, 7
17	0, 0	3, 1	1, 2	3, 3	6, 0	4, 4	11 ,6	6, 1	16 ,6	8, 3	20 ,0	10 ,2	23 ,4	12 ,3	22 ,9	11 ,8	18 ,4	9, 7	12 ,7	7, 1	6, 6	4, 9	1, 6	3, 6
18	- 1, 1	3, 0	0, 5	3, 3	5, 3	4, 3	11 ,1	6, 2	16 ,2	8, 2	19 ,6	10 ,2	23 ,1	12 ,4	22 ,4	11 ,8	17 ,9	9, 8	11 ,7	7, 0	5, 4	4, 8	0, 5	3, 6
19	- 1, 7	3, 0	- 0, 5	3, 2	4, 4	4, 2	10 ,2	6, 2	15 ,6	8, 3	18 ,9	10 ,3	22 ,4	12 ,5	21 ,6	11 ,7	16 ,9	9, 6	10 ,7	7, 0	5, 0	4, 8	0, 1	3, 5
20	- 2, 2	3, 0	- 1, 2	3, 2	3, 5	4, 2	9, 2	6, 1	14 ,7	8, 2	18 ,0	10 ,3	21 ,5	12 ,4	20 ,5	11 ,8	15 ,8	9, 6	10 ,2	7, 2	4, 4	4, 7	- 0, 3	3, 5
21	- 2, 7	2, 9	- 1, 6	3, 2	2, 9	4, 3	8, 6	6, 3	13 ,8	8, 2	17 ,1	10 ,3	20 ,6	12 ,3	19 ,6	11 ,9	15 ,1	9, 7	9, 5	7, 1	4, 0	4, 7	- 0, 7	3, 4
22	- 3, 2	2, 9	- 2, 1	3, 2	2, 3	4, 2	7, 9	6, 3	12 ,9	8, 4	16 ,0	10 ,6	19 ,5	12 ,7	18 ,6	11 ,9	14 ,3	9, 5	8, 9	6, 9	3, 5	4, 6	- 1, 2	3, 4
23	- 3, 6	2, 9	- 2, 6	3, 1	1, 7	4, 1	7, 1	6, 1	11 ,9	8, 2	15 ,0	10 ,4	18 ,4	12 ,3	17 ,7	11 ,7	13 ,4	9, 3	8, 3	6, 9	2, 9	4, 6	- 1, 6	3, 4
24	- 4, 1	2, 8	- 3, 1	3, 1	1, 1	3, 9	6, 4	6, 0	11 ,0	8, 1	14 ,0	10 ,0	17 ,2	12 ,0	16 ,8	11 ,5	12 ,6	9, 1	7, 7	6, 7	2, 4	4, 5	- 2, 0	3, 3