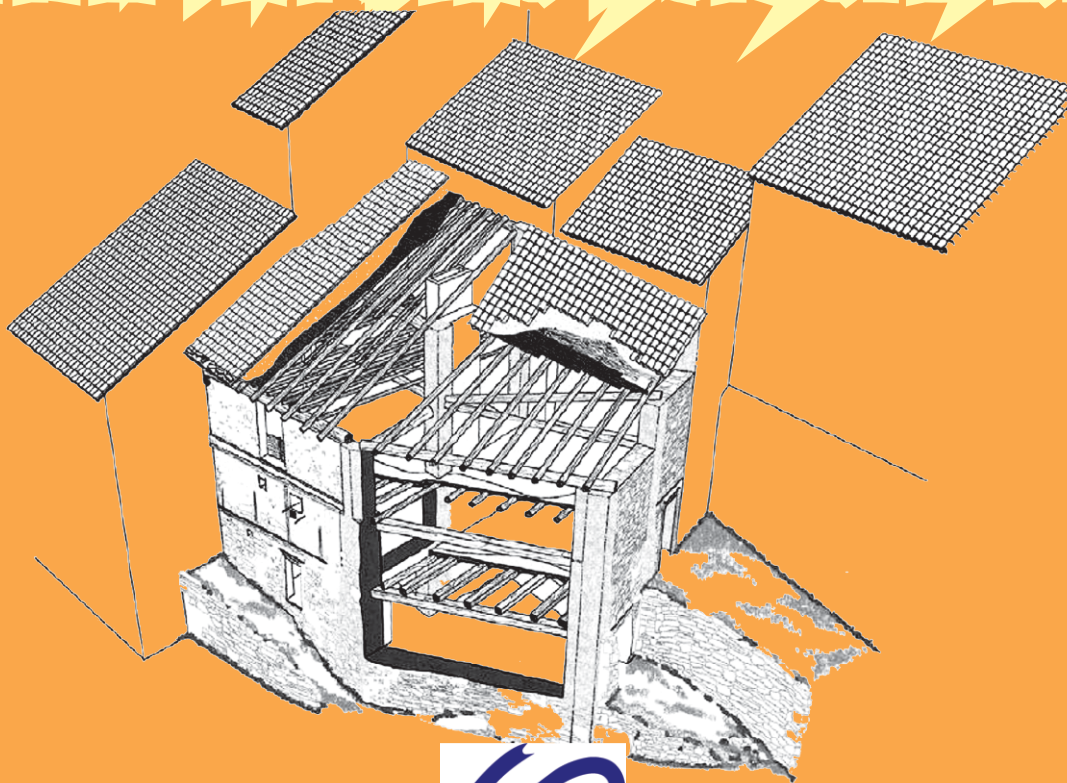




დაძმარე სახელმძვანელო შენობების განახლება-რეაბილიტაციისათვის





დამხმარე სახელმძღვანელო შენობების განახლება-რეაბილიტაციისათვის

**პრაქტიკული მითითებები
შენობების თერმოსაიზოლაციო სამუშაოებისთვის**



**პროექტი დაფინანსებულია
ევროკავშირის მიერ**

რედაქტორი

ია კუპატაძე

ინგლისურიდან თარგმნა

ნანული ჯაფარიძე-ჭყოიძე



დაკაბადონება

კობა ბედოიძე

გამომცემელი

გოჩა ღვინიაშვილი

ნიგნი მომზადდა და გამოიცა
<https://www.facebook.com/designcentreKB>



ISBN 978-9941-8-5113-1

სარჩევი

1 შესავალი	5
1.1 საბაზისო ინფორმაცია	5
1.2 როგორ გამოვიყენოთ შემუშავებული მითითებები	6
1.3 ზოგადი ინფორმაცია	6
1.4 პროექტის შემუშავებისა და განხორციელების ზოგადი ნაბიჯები	7
1.4.1 პროექტის მონაწილენი	7
1.4.2 პროექტში მონაწილეთა როლები	8
1.4.3 პროექტის განხორციელება	9
2 ბრტყელი გადახურვის კონსტრუქციების თერმული რეაბილიტაცია	10
2.1 საბაზისო ინფორმაცია	10
2.1.1 თბილი გადახურვა	10
2.1.2 ცივი გადახურვა	10
2.2 მონტაჟის რეკომენდებული მეთოდები (თბილი სახურავის სტრუქტურა)	11
2.2.1 სახურავი სემადგენელი ნაწილების შესწავლა (კონსტრუქციული ნაწილის შესწავლა/შეფასება)	12
2.2.2 შენობის რეაბილიტაციის ტიპური ღონისძიებების აღწერა	13
2.3 მოთხოვნები მასალების მიმართ	15
2.3.1 ორთქლის ბარიერი	16
2.3.2 თერმული იზოლაცია	16
2.3.3 ჰიდროიზოლაციის მემბრანა	19
2.4 შერჩეული სამშენებლო დეტალები	20
2.4.1 ბრტყელი სახურავის კონსტრუქციის შეერთება შენობის ამაღლებულ ელემენტებთან (კედლებთან, სახურავის პარაპეტთან, და ა.შ.)	20
2.4.2 სახურავის გაყვანილობებთან (შენობის დამატებით ელემენტებთან) შეერთების სპეციფიკაცია	21
2.4.3 კარებთან შეერთებები	22
2.4.4 დეფორმაციის ნაკერები	23
2.4.5 სახურავის წყლის გადაყვანა/მოშორება	23
2.4.6 კარნიზების სტრუქტურული დიზაინი	24
2.4.7 სახურავის კიდე	25
3 ცივი სახურავის სტრუქტურების თბოიზოლაცია	26
3.1 სახურავისა და ზედა სართულების განახლების (რეაბილიტაციის) ტიპური ღონისძიებები	26
3.2 მოთხოვნები მასალების მიმართ	27
3.2.1 დახრილი სახურავის გადახურვის ფილის თბოიზოლაცია არასაცხოვრებელი სხეულის შემთხვევაში	27
3.2.2 ტექნიკური დონეების იატაკის იზოლაცია	28
3.3 თერმული იზოლაციის განხორციელების რეკომენდებული მეთოდები	29



შენიშვნა: ანგარიში მომზადებულია სადემონსტრაციო პროექტის დახმარების (Demonstration Projects Support) ჯგუფის მიერ. პროექტი დაფინანსებულია ევროკავშირის მიერ. წარმოდგენილი მასალა არ წარმოადგენს ევროპული კომიტეტის(EC) და ევრო ინსტიტუციების (EC) ოფიციალურ შეხედულებას და ევრო ინსტიტუციები არ არიან პასუხისმგებელი და ვალდებული მის შინაარსზე.

4	ექსტერიერის კედლების რეაბილიტაცია	30
4.1	ექსტერიერის კედლების რეაბილიტაციის ტიპური ღონისძიებები	30
4.2	რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს გამოყენებული მასალა-	31
4.2.1	დამაგრება (დაფიქსირება)	32
4.2.2	თერმული საიზოლაციო მასალა	32
4.2.3	მოპირკეთების (ლესვის, ბათქაშის) სისტემა	33
4.3	მონტაჟის მეთოდები	33
4.3.1	მშენებლობის ეროვნული კანონის მოთხოვნები	33
4.3.2	სისტემის სტრუქტურა (შემადგენელი ნაწილები, მასალები)	34
4.3.3	ფუძე - ტესტირება და მომზადება	34
4.3.4	შეცდომების თავიდან აცილება	34
4.3.5	სისტემის დამონტაჟება	34
4.3.6	დიზაინის/პროექტის დეტალები (ნახაზები)	35
4.4	კონსტრუქციის დეტალები	35
4.4.1	საძირკველი (კედლის ნაწილი) არსებულ პერიმეტრზე თერმული იზოლაციის გარეშე-	35
4.4.2	სახურავის შეერთება ვენტილირებულ ცივ გადახურვასთან	36
4.4.3	სახურავის პარაპეტი-	36
5	გარე კარ-ფანჯრის განახლება	37
5.1	კარ-ფანჯრის განახლების ტიპური ღონისძიებები	37
5.2	რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს გამოყენებული მასალა-	37
5.3	დამონტაჟების რეკომენდებული მეთოდები	40
5.3.1	ახალი ფანჯრებისა და კარების მონტაჟი	40
5.3.2	ცუდად დამონტაჟებული (PVC-) ფანჯრებისა და კარების შეკეთება	42
5.3.3	ფანჯრის რაფების მონტაჟის პრაქტიკა	46
5.4	შერჩეული სამშენებლო დეტალები	49
5.4.1	ფანჯრის რაფის დეტალი	49
5.4.2	ფანჯრის რაფის კვანძი ETICS სისტემის დამონტაჟების შემდეგ	50
5.4.3	ფანჯრისა და კარის დამაგრების კვანძი	51
5.4.4	ფანჯრისა და კარის დამაგრება(დამონტაჟება) აგურის წყობით ზედაპირის გასწვრივ	52
6	სარდაფის ჭერის განახლება	53
6.1	სარდაფის განახლების ტიპური ღონისძიებები	53
6.2	მოთხოვნები მასალების მიმართ	53
6.3	მონტაჟის რეკომენდებული მეთოდები	54
7	წვიმის წყლის მართვა	55
7.1	შენობების წვიმის წყლის მართვის განახლების ტიპური ღონისძიებები	55
8	ვენტილაცია	57

1 შესავალი

1.1 საბაზისო ინფორმაცია

აღმოსავლეთ პარტნიორობის რეგიონის ქვეყნების უმრავლესობაში, საზოგადოებრივ, კომერციულ და საცხოვრებელ შენობებში გათბობისათვის მოხმარებული ენერგია, მთლიანი ენერგომოხმარების 30 პროცენტს აღემატება, რადგან მშენებლობისა და გათბობის ადრინდელი მეთოდები ენერგოეფექტურობაზე ორიენტირებული არ იყო. ამის გამო, ენერგიის უკიდურესად არაეფექტური გამოყენება, ხელს უწყობს ფასების ზრდას ენერგორესურსებზე, როგორც შინამეურნეოებში, ისე საჯარო დაწესებულებებში.

საცხოვრებელი ფონდის დიდი ნაწილი, განსაკუთრებით ურბანულ სივრცეებში, წინასწარ დამზადებული და სწრაფად აწყობადი ელემენტებით შექმნილი მრავალსართულიანი და მრავალბინიანი შენობებისაგან შედგება, რომლებიც, როგორც წესი, ცუდი კონსტრუქციებით, თბოიზოლაციითა და მომსახურების დაბალი ხარისხით ხასიათდება, რის გამოც დაბალია მათ მიერ უზრუნველყოფილი ენერგოეფექტურობა და ცხოვრების კომფორტის დონე.

საცხოვრებელი თუ საჯარო შენობების მშენებლობის მიმდინარე სტანდარტები და პრაქტიკა ძირითადად ჩამორჩება შესაბამის ევროპულ და საერთაშორისო სტანდარტებს, და არაეფექტურად გამოიყენება ძველი შენობების რეაბილიტაციის და ახალი შენობების მშენებლობის დროს.

აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქვეყნების შენობების ძირითადი მახასიათებლებია:

- ◆ ცუდი ან საერთოდ თბოიზოლაციის გარეშე არსებული შენობები (კედლები, სახურავი, სარდაფი)
- ◆ თერმულად არა ენერგო ეფექტური ფანჯრები და კარები
- ◆ არაპერმეტულობის გამო ჰაერის/წყლის ინფილტრაცია

მდგრადი ურბანული განვითარების პროექტის ფარგლებში შენობის თერმული ნაწილის განახლების პროექტების მთავარი ამოცანაა შენობის გარსის (შემომზრუდავი სტრუქტურის) მაღალი ხარისხის აღდგენა/განახლების შემუშავება და განხორციელება, რომელიც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ექსპლუატაციის წლიურ ხარჯებს.

კერძოდ, განახლების პროექტმა უნდა დააკმაყოფილოს შემდეგი ამოცანები:

- ◆ რეაბლიტირებულმა შენობებმა უნდა უზრუნველყოს შენობათა ენერგომახასიათებლების სტანდარტები, რომლებიც დაბალი ენერგომოხმარების შენობებზე არის ორიენტირებული (გაანგარიშებული ენერგომოხმარების მნიშვნელოვანი შემცირება).
- ◆ შენობის მაღალხარისხიანი რეაბილიტაცია, რომელიც უზრუნველყოფს შენობის ხანგრძლივ ტექნიკურ სასიცოცხლო ციკლს (განახლების ღონისძიებების მოსალოდნელი სასიცოცხლო ციკლი 20 წელს უნდა აღემატებოდეს.)
- ◆ შენობის მომხმარებელთათვის თერმული კომფორტის დონის ამაღლება.

- ♦ პროექტი უნდა ითვალისწინებდეს ყველა შესაბამის ეროვნულ სტანდარტს. ასევე, ევროპულ და საერთაშორისო სტანდარტებსა და პრაქტიკას, რომლებიც რელევანტურია შენობის მდგრადი რეაბილიტაციის პროექტის უზრუნველსაყოფად.

1.2 როგორ გამოვიყენოთ შემუშავებული მითითებები

მითითებები მომზადდა მდგრადი ურბანული განვითარების პროექტის ფარგლებში, რათა დაეხმაროს შესაბამის ინსტიტუციებს საზოგადო და საცხოვრებელი შენობების თერმული განახლების პროექტის შემუშავებასა და განხორციელებაში. ეს რჩევები შექმნილია ყველა ტექნიკური ექსპერტისთვის, ვინც ჩართულია შენობების თერმული განახლების პროექტების შემუშავებასა და განხორციელებაში, როგორცაა, ენერგოაუდიტის ექსპერტები, არქიტექტორები, კონსტრუქტორები, და ა.შ.

ამ სახელმძღვანელომ უნდა უზრუნველყოს საბაზისო ინფორმაცია ტიპური კონსტრუქციების ელემენტების ტექნიკური მოთხოვნების შესახებ, რათა განხორციელდეს მაღალი ხარისხის თერმული განახლების პროექტი. ვინაიდან ყოველ პროექტს კონკრეტული კონსტრუქციული დეტალები და მასალები აქვს, თითოეული პროექტისთვის უნდა ჩამოყალიბდეს რეკომენდებული მიდგომა, მისი ფაქტობრივი საჭიროებებიდან გამომდინარე.

1.3 ზოგადი ინფორმაცია

როდის არის ყველაზე უკეთესი ენერგოეფექტური ღონისძიებების განხორციელება?

შენობათა თერმული განახლება (რეაბილიტაცია) ხშირად მოიცავს კაპიტალური შეკეთების ღონისძიებათა პაკეტს, როგორცაა, წვიმის წყლის მართვის სისტემა, სახურავის გაუმჯობესება, და ა.შ. შესაბამისად, ენერგოეფექტური ღონისძიებების განხორციელებისთვის საუკეთესო დრო არის მაშინ, როდესაც საჭიროა შენობის კაპიტალური შეკეთება / შენობის შემადგენელი ნაწილების გაუმჯობესება/განახლება. შენობის რეკონსტრუქცია (განახლება) ეკონომიკურად ყველაზე ეფექტურია როდესაც ხდება როგორც შენობის ტექნიკური და კაპიტალური შეკეთებისთვის აუცილებელი კომპონენტების ასევე ენერგოეფექტურობისთვის საჭირო ღონისძიებების პარალელურ რეჟიმში დაგეგმა და განხორციელება.

რა სახის ღონისძიებები უნდა განხორციელდეს?

შენობის გარსის განახლება ძვირადღირებული ღონისძიებაა; მოსალოდნელი ტექნიკური სასიცოცხლო ციკლი 20 წელს უნდა აღემატებოდეს.

შენობის თერმული განახლების ძირითადი მიზანი არის:

- 1) შენობის ელემენტებს შორის სითბოს გადაცემის შემცირება; და
- 2) შენობის ჰერმეტიზაცია (ალარ არსებობს გაუკონტროლებელი ვენტილაცია - ზემოქმედება შენობის ვენტილაციაზე)

შენობის შემადგენელი ელემენტები **სახურავი – გარე კედლები – ფანჯრები – ვენტილაცია** ერთმანეთთანაა დაკავშირებული; შესაბამისად, რეაბილიტაციის ღონისძიებები ერთად უნდა იქნეს განხილული. ამ ტიპის პროექტების უმრავლესობა ითვალისწინებს სახურავის, გარე კედლების, ფანჯრებისა და ვენტილაციის სისტემის აუცილებელ რეკონსტრუქციას - კომპლექსური განახლების პროექტს.

ასეთი კომპლექსური პროექტი მნიშვნელოვან ინვესტიციებს მოითხოვს. თუ არსებული ფინანსური რესურსები ასეთი კომპლექსური პროექტის ხარჯებს ვერ ფარავს, რეკომენდებულია ფოკუსირება მოხდეს სხვა ენერგოდამზოგავ ღონისძიებებზე, რომლებიც არ არის ესოდენ ძვირი და მნიშვნელოვანი დანაზოგის გარანტირებაც შეუძლია.

რომელი ენერგოდამზოგავი ღონისძიებების განხორციელება შეიძლება შეზღუდული ბიუჯეტით?

- ♦ ტექნიკური ღონის/ზედა სართულის თერმული იზოლაცია
- ♦ სარდაფის ქერის თერმული იზოლაცია
- ♦ შიდა გათბობის სისტემის განახლება
- ♦ საქვაბეში / სარდაფში მილების თერმული იზოლაცია
- ♦ საქვაბის გაუმჯობესება
- ♦ საყოფაცხოვრებო ცხელი წყლის უზრუნველსაყოფად მზის სისტემის დამონტაჟება (სახურავი კარგ ტექნიკურ მდგომარეობაში უნდა იყოს)
- ♦ განათების სისტემის გაუმჯობესება
- ♦ „ენერგო მენეჯმენტის სისტემის„ განხორციელება
- ♦ თანამშრომლების / ტექნიკური მუშაკების ტრენინგი
- ♦ კონტროლის სისტემების ოპტიმიზაცია
- ♦ სარდაფის დასუფთავება და გამოუყენებელი სივრცეების არ გათბობა

საინვესტიციო ხარჯების გაანგარიშება

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია რეალისტური საინვესტიციო ხარჯების გაანგარიშება. მდგრადი ურბანული განვითარების პროექტების (Sudep projects) ხარისხი უფრო თანამედროვე იქნება, ვიდრე განახლებული ტიპური ეროვნული პროექტი. აქედან გამომდინარე, უკვე განხორციელებული რეაბილიტირებული პროექტების ხარჯების შესახებ ინფორმაცია შეიძლება მხოლოდ შეზღუდულად იქნეს გამოყენებული.

საინვესტიციო ხარჯების გაანგარიშების სიზუსტე ენერგო აუდიტის დროს +/- 30-ია%, ხოლო დეტალური პროექტირების დროს +/- 15%.

1.4 პროექტის შემუშავებისა და განხორციელების ზოგადი ნაბიჯები

1.4.1 პროექტის მონაწილენი

კომპლექსური პროექტის განხორციელებაში, როგორც წესი, მრავალი სუბიექტის ჩართულობა არის საჭირო. პროექტის ეფექტური და უპრობლემო განხორციელება დიდად არის დამოკიდებული პროექტში მონაწილეთა მოვალეობების და პასუხისმგებლობების მკაფიო განსაზღვრაზე, ასევე, სათანადო სუბიექტებს შორის კარგ კომუნიკაციაზე. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ჩამოთვლილია მთავარი სუბიექტები და მათი ფუნქციები შენობის ტიპური თერმული რეაბილიტაციის პროექტის შემუშავების/განხორციელების პროცესში.

2. ბრტყელი გადახურვის კონსტრუქციების თერმული რეაბილიტაცია

2.1 საბაზისო ინფორმაცია

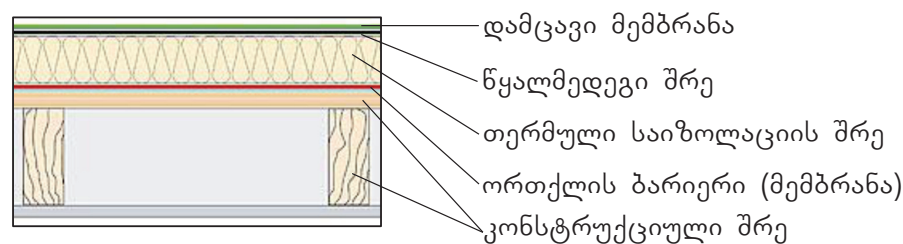
სახურავი ზოგადად შენობის ყველაზე გახსნილი და დაუცველი ნაწილია. შენობაში ენერგიის (სითბოს) დიდი ნაწილი სახურავიდან იკარგება. შენობის თერმული პროექტირება დაკავშირებულია როგორც სითბოს ნაკადთან, ისე წყლის აორთქლებასთან სახურავის კონსტრუქციის გავლით და მათ შემდგომ ზემოქმედებასთან სახურავის მახასიათებლებზე და შენობის სისტემის სხვადასხვა კომპონენტებზე. ტექნიკური პროექტი აუცილებლად უნდა ითვალისწინებდეს თბოიზოლაციის საჭირო რაოდენობას, რომელიც აუცილებელია როგორც სითბოს დანაკარგის ასევე კონდენსაციის კონტროლისთვის.

ბრტყელი გადახურვის შემთხვევაში, თბოიზოლაცია ძირითადად წარმოადგენს ხისტ ფილას ფენილის ზემოთ, ან ბოჭკოვან საფენს, რომელიც უშუალოდ ჭერის ზემოთ მაგრდება, სახურავის კონსტრუქციის ტიპიდან გამომდინარე.

აღიარებულია ბრტყელი გადახურვის სამი ტიპის კონსტრუქცია: თბილი, ცივი და ინვერსიული. ინვერსიული სახურავი ფართოდ არ არის გავრცელებული, ამიტომ ამ ტიპის ბრტყელი გადახურვა შემდგომში განხილული აღარ იქნება.

2.1.1 თბილი გადახურვა

თბილი გადახურვის კონსტრუქციები უფრო მეტად გავრცელებულია ბრტყელი სახურავისთვის, რომელსაც არ აქვს ტექნიკური სართული. თბილი გადახურვის შემთხვევაში თბოიზოლაცია განლაგებულია კონსტრუქციული ელემენტის – სახურავის ფილის თავზე, რის შედეგადაც კონსტრუქციული ფილის და დამხმარე კონსტრუქციული ელემენტის ტემპერატურა უთანაბრდება შენობის ინტერიერში არსებულ ტემპერატურას. თბოიზოლაციის ქვემოთ აუცილებელია ორთქლის ბარიერის – მემბრანის ფენა, რათა თავიდან იქნეს აცილებული შენობის თბური წნევის შედეგად თბოიზოლაციის ფენაში ნესტის შეღწევა. თბოიზოლაციო მასალის ზემოდან ლაგდება ჰიდროიზოლაციის მემბრანები, მისი სრული ჰერმეტიზაციისთვის.



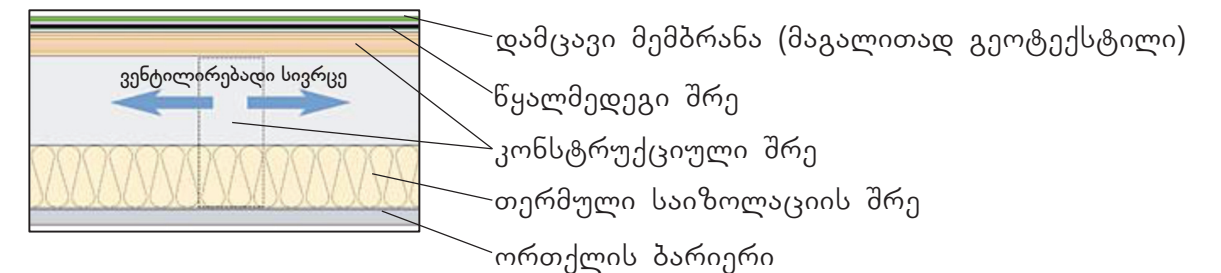
სურათი 3: ტიპური თბილი გადახურვის კვეთა

2.1.2 ცივი გადახურვა

ცივი გადახურვის კონსტრუქციაში თბოიზოლაციის ძირითადი ფენა თავსდება მზიდი ფილის ქვეშ. ამ ტიპის კონსტრუქცია ძირითადად ასოცირებულია სახურავის ისეთ კონსტრუქციებთან, რომლებსაც აქვთ დამოუკიდებელი გადახურვა თბოიზოლაციის დასამაგრებლად. იზოლაციის ფენასა და ჭერის ფილის ქვედა ნაწილს შორის

უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სათანადო ვენტილაცია, რათა თავიდან იქნეს აცილებული კონსტრუქციის შიგნით კონდენსაციის წარმოქმნა.

ცივი გადახურვის კონსტრუქცია ზოგადად რეკომენდებული არ არის ახალი ბრტყელი სახურავებისთვის რადგან ეს საჭიროებს დამატებით ელემენტებს – ჭერის ცარიელი სივრცის ვენტილაციას და თბური ხიდების მაქსიმალურ პრევენციას, რომელიც საკმაოდ რთული ამოცანაა.



სურათი 4: ტიპური ცივი გადახურვის კვეთა

2.2 მონტაჟის რეკომენდებული მეთოდები (თბილი სახურავის სტრუქტურა)

აღმოსავლეთ პარტნიორობის რეგიონის ქვეყნებში ბრტყელი სახურავის ყველაზე გავრცელებული კონსტრუქცია არის ბრტყელი სახურავის არავენტილირებული თბილი კონსტრუქციები ბიტუმის ჰიდროიზოლაციური მემბრანით. ყველაზე გავრცელებული გადახურვის ფილები, რომლებზედაც იქნება საუბარი, წარმოადგენს რკინაბეტონის ღრუტანიან ფილებს, რომლებიც ან თანაბრად, ან დახრილად არის დალაგებული.

უმრავლეს შემთხვევაში, ბრტყელი სახურავის კონსტრუქციის თერმული განახლება, ამავდროულად უკავშირდება თვით ჰიდროიზოლაციის შეცვლის აუცილებლობას. სახურავის ფენის შეკეთება ხშირად არასათანადოდ ხდებოდა. გამოყენებული ჰიდროიზოლაციის ხარისხი, ასევე, შენობის სხვა ელემენტებთან დამაკავშირებელი დეტალების გადაწყვეტა ძალიან ცუდია და გაუმჯობესებას მოითხოვს. საერთო ჯამში, უმრავლეს შემთხვევაში ბრტყელი გადახურვები შესრულებული აღმოსავლეთ პარტნიორობის რეგიონის აღმოსავლეთ პარტნიორობის რეგიონის ქვეყნებში ვერ აკმაყოფილებს თანამედროვე სტანდარტებს.

არსებული თბილი გადახურვის ჰიდროიზოლაციის გასაუმჯობესებლად ორი ვარიანტი არსებობს: 1) უვარგისი სისტემის მოხსნა ან 2) ახალი ფენის არსებულზე დამატება. ორივე შემთხვევაში, უპირველეს ყოვლისა, უნდა შემოწმდეს ფილის და მზიდი კონსტრუქციის მდგომარეობა და არსებული ჰიდროიზოლაცია.

თერმული განახლების შემთხვევაში, ყველაზე შესაბამის მეთოდად მიიჩნევა არსებული ბრტყელი გადახურვის მოხსნა და ახლის დამონტაჟება.

ბრტყელი გადახურვისთვის საჭირო თბოიზოლაციის თანამედროვე სისტემები მსუბუქია, რაც ხელს უწყობს და არ ამძიმებს სახურავის კონსტრუქციას (გადახურვის ფილას) რომელიც შეიძლება (კონკრეტულ შემთხვევაში) ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ნესტის გაჟონვის გამო კონსტრუქციულად დაზიანებულია. არსებულ სახურავზე თბოიზოლაციისთვის საჭირო საფარის დამონტაჟება რეკომენდებულია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ გადახურვის ფენა მთლიანობაში არის მყარი, მშრალი, არ არის დაზიანებული წყლისაგან და ვარგისია საფარის დასამონტაჟებლად (საფარის მასალები უნდა შეესაბამებოდეს არსებულ მასალებს).

სახურავის ნებისმიერი რეკონსტრუქციის (შეცვლის) საწყისი წერტილი არის არსებული სახურავის კონსტრუქციის დეტალური შესწავლა/ანალიზი.

2.2.1 სახურავი სემადგენელი ნაწილების შესწავლა (კონსტრუქციული ნაწილის შესწავლა/შეფასება)

არსებული ბრტყელი გადახურვის კონსტრუქციის შესწავლა/ანალიზი, მინიმუმ, შემდეგ საკითხებს უნდა მოიცავდეს:

სახურავის კონსტრუქციის შეფასება - თბილი სახურავი, ცივი სახურავი, ინვერსიული სახურავი.

- ◆ ხშირ შემთხვევაში დამონტაჟებული არავენტილირებული თბილი ბრტყელი სახურავი. ისინი, როგორც წესი, შედგება შემდეგი შრეებისაგან, რომლებიც ზემოდან ქვემოთ მიმართულებით არის ჩამოთვლილი:
 - შრე ბიტუმის ჰერმეტიზაციით (ბიტუმის გადახურვის რუბეროიდი, ასფალტის ფისი)
 - ცემენტის მოჭიმული საფარი (საბოლოო ზედაპირი, რომელზედაც უნდა განთავსდეს ბიტუმის ჰერმეტიზაციის შრე)
 - კერამზიტის (კერამზიტისა და ბეტონის მსუბუქი შემავსებელი) ნაყარი (შეკავშირებული/შეუკავშირებელი) თბოიზოლაციის შრისა და დახრილი მოჭიმული ზედაპირის სახით
 - ბიტუმის ქაღალდი გამყოფი შრის სახით
 - სახურავის ფილა (თანაბრად განაწილებული ან ჩამოვარდნის მიმართულებით დალაგებული)

დახრა და სახურავის წყლის გადაყვანის სისტემა: ხშირ შემთხვევაში სახურავის ბრტყელი კონსტრუქციის დახრა საკმარისი არ არის. სახურავის ფერის ცვლილება, წყალმცენარეების გამრავლება და დამდგარი წყალი არასაკმარისი დახრის მაჩვენებელია. სახურავის დრენაჟი მიმართულია ან შიგნით (წვიმის წყლის შემკრები ელემენტი), ან გარეთ. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ჰერმეტიზებული შრის ურთიერთკავშირს (მნიშვნელოვანია რომ გადაბმის კომპონენტში არ მოხდეს წყლის გაჟონვა/შელწევა).

სახურავში მოწყობილი გაყვანილობები: ჭერში აუცილებელი გაყვანილობების განსაზღვრა, როგორიცაა, საკანალიზაციო ვენტილაცია, სავენტილაციო შახტები, კონსტრუქციული გაყვანილობები ბალუსტრადებისთვის ან სხვა ზედნაშენებისთვის.

- ◆ ჰერმეტიზაციის შრის ხილული დეფექტები: ამოზურცვა, ბზარები, გადახსნილი შეერთებები
- ◆ დეტალების ხილული დეფექტები: არასაკმარისი სიმაღლე (პლინტუსის), კავშირი (შელწევა/დობა) სახურავის გაყვანილობებთან, სახურავის პარაპეტის გადახურვა, და ა.შ.
- ◆ წვიმის წყლის მართვა: წვიმის წყალი - კანალიზაცია (კი/არა); თვითდინებადი წყლის გადაწყვანის სისტემის ჰერმეტიკობა (ვერტიკალური და ჰორიზონტალური მიწები) წვიმის წყლის შემკრები და გადამყვანი მიწების და საკანალიზაციო მიწების მასალა;

◆ სახურავის ფილის დათვალიერება:

- ქვემოდან: აშკარა გაუფერულება, სველი ლაქები, საღებავის და/ან ბათქაშის ჩამოშლა, ობი და სხვა ელემენტები მიუთითებს, რომ სახურავში წყალი ჟონავს.
- სახურავის ფილაში წყლის ხანგრძლივი ჟონვა, ასევე, გაშიშვლებული არმატურა, მიაწინებს, რომ საჭიროა კონსტრუქციის შემოწმება.

- ◆ გადახურვის დიაგნოსტიკა, რათა აღმოაჩინონ ნესტი, რომელიც სახურავის სისტემაში აღწევს. წყლის აღმოჩენის რამდენიმე მეთოდი არსებობს, როგორიცაა, ნესტის თერმოგრაფიული გამოსახულება და კარტოგრაფირება სახურავში შეღწევის გარეშე. თუ არსებობს ეჭვი, რომ თერმოიზოლაციის შრეში სისველეა, აუცილებელია სახურავის ჰერმეტიკული შრის გახსნა რამდენიმე ადგილას, რათა შემოწმდეს სახურავის კონსტრუქციის შრეების სისწორე და მდგომარეობა, ნესტის შემცველობა და მიღებული იქნეს შესაბამისი ინფორმაცია კვალიფიციური რეკონსტრუქციის განსახორციელებლად.

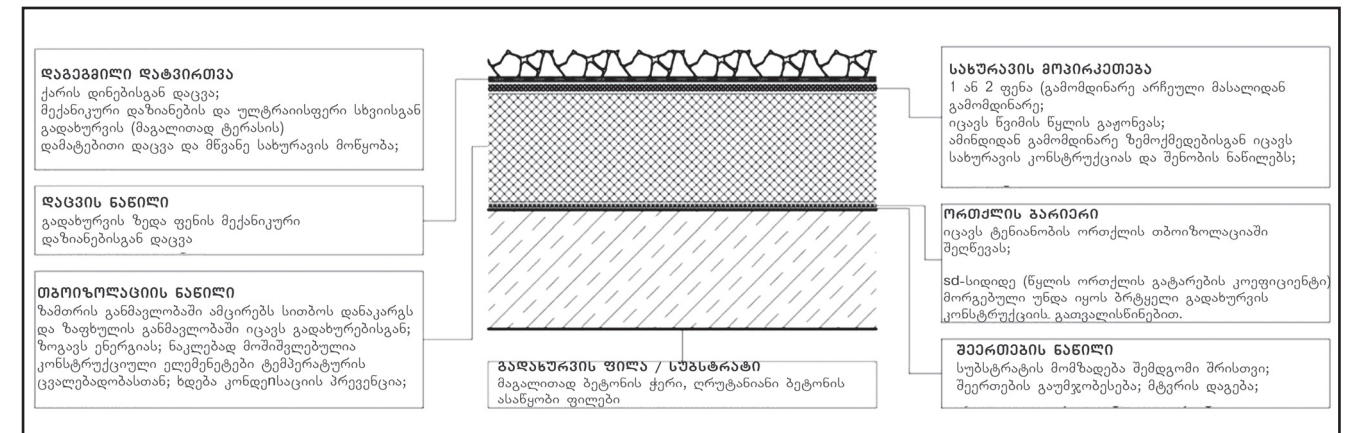
- ◆ სახურავზე დასამონტაჟებელი მოწყობილობების საჭიროება - ანტენები, სავენტილაციო მოწყობილობები, და ა.შ.

2.2.2 შენობის რეაბილიტაციის ტიპური ღონისძიებების აღწერა

სახურავის კონსტრუქციის შეფასების/შესწავლის შემდეგ მიღებული შედეგების საფუძველზე უნდა შეირჩეს განახლებისთვის საჭირო შესაბამისი კრიტერიუმები და დაიგეგმოს შესაბამისი ღონისძიებები. პროექტთა უმრავლესობა კომპლექსურ რეკონსტრუქციას მოითხოვს, რომელიც მოიცავს შემდეგ კომპონენტებს:

- ◆ არსებული ბრტყელი გადახურვის ფენების მოხსნა სახურავის მზიდ კონსტრუქციულ ფილამდე
- ◆ ახალი თანამედროვე ბრტყელი გადახურვის მონტაჟი, რომელიც შემდეგი შრეებისაგან შედგება (იხ. სურ. 5)
 - გრუნტის საფარი (პირველადი)
 - ორთქლსაიზოლაციო მასალა
 - მინებებული ან მექანიკურად მიმაგრებული საიზოლაციო ფილები (EPS, XPS, PUR/PIR, მინერალური ბამბა ...)
 - ჰიდროიზოლაციური მემბრანა (ბიტუმის მემბრანა, სინთეტიკური მემბრანა, თხევადი სისტემები)
 - დამცავი მემბრანა (შერჩევით, ჰიდროიზოლაციის ზემოდან დამატებითი შრეების შემთხვევაში)
 - ხრეშის ფენა (ან მწვანე სახურავი) ზემოდან, ულტრაიისფერი გამოსხივებისაგან დამატებითი დაცვისა და მექანიკური დაზიანებებისაგან დაცვის მიზნით (შერჩევით).
- ◆ სახურავის მინიმალური დახრა უნდა შეადგენდეს 2%.
- ◆ წვიმის წყლის შემკრები ღარები უნდა იყოს ბრტყელი სახურავის სისტემის კონსტრუქციის ნაწილი. მნიშვნელოვანია მათი აკურატულად და ფრთხილად დამონტაჟება (იხ. სურ. 10).

- ◆ შენობის შიგნით არსებული გრავიტაციული (თვითღინების) წყლისშემკრები სისტემები უნდა განახლდეს; არსებული (ხშირად თუჯის) წყლის და კანალიზაციის მიწები აუცილებლად უნდა შეიცვალოს თბოიზოლირებული პოლიპროპილენის მიწებით.
- ◆ გათვალისწინებული უნდა იქნეს სამომავლო სამუშაოთა ტექნიკური მომსახურების უსაფრთხოება, როგორიცაა, ცალკეული მოჭიდების (ლუზის) წერტილები ან დამცავი ბაგირები.
- ◆ ბრტყელი გადახურვის ახალი კონსტრუქციის დამონტაჟების შემდეგ აუცილებლად უნდა შემოწმდეს ჰიდროიზოლაცია/წყალგაუმტარობა (მაგალითად, სახურავის დატბორვით, გაჟონვის აღმოჩენით ელექტრული ველის ვექტორის კარტოგრაფირების მეშვეობით, და სხვ.). ეს უნდა იყოს საბოლოო ჩაბარების აუცილებელი წინაპირობა.
- ◆ ჰერმეტიკულად დამაგრებული მემბრანის შეერთების (კავშირების) ადგილები საგულდაგულოდ უნდა იყოს მიმაგრებული შენობის ამაღლებულ ნაწილზე, მაგალითად, სახურავის პარაპეტი (იხ. სურ. 6). სახურავის კიდეები საგულდაგულოდ უნდა იყოს დაფარული წინსაფრით (იხ. სურ. 11 და 12). ყველა ლითონის წინსაფარი და წყლის შემკრები და გადამყვანი სისტემა უნდა შესრულდეს თუთიის მეტალის ფურცლებით ან მოთუთიებული მეტალის მასალით.
- ◆ სახურავის კონსტრუქციაში წყლის ინფლიტრაცია მაქსიმალურად უნდა იყოს აღმო-ფხვრილი. სახურავში არსებული გაყვანილობები, რომლებსაც თავს ვერ ავარიდებთ, როგორიცაა, გამწოვი სავენტილაციო შახტები, საკანალიზაციო ვენტილაცია, „S“-ის ფორმის მუხლში გამავალი საკაბელო და სხვა ტიპის არხები, ბრტყელი გადახურვის ახალ სისტემაში ისე უნდა იყოს ინტეგრირებული რომ მაქსიმალურად მოხდეს სითბური ხიდეების მაქსიმალურად შემცირება.
- ◆ აუცილებელი ტექნიკური მოწყობილობების (ვენტილაციის სისტემის გარე მოწყობილობები, ანტენები, მზის კოლექტორები, ფოტოგალვანური პანელები და სხვ.) დამაგრების საფუძვლად გამოყენებული უნდა იქნეს რკინაბეტონის ჩამოსხმული ფილები, რომლებიც ბრტყელი გადახურვის კონსტრუქციაზე (სასურველია ცენტრალური საყრდენი ზონის ზემოდან და კონსტრუქციის ექსპერტიზის შესაბამისად) დალაგებული იქნებადამოუკიდებლად და არ ექნება შეხება ბრტყელი გადახურვის კონსტრუქციასთან (ან არსებულ ელემენტებთან).
- ◆ სათანადოდ უნდა შემუშავდეს ბრტყელი სახურავის კონსტრუქციის შეერთება კარნიზთან, სახურავის პარაპეტთან და შენობის ამაღლებულ ელემენტებთან.
- ◆ ნებისმიერი სამშენებლო სამუშაო უნდა შესრულდეს სათანადოდ მომზადებული და კვალიფიცირებული ოსტატების მიერ.
- ◆ ბრტყელი სახურავის კონსტრუქცია უნდა დაიყოს მაქსიმუმ 200 m² ფართობის სექტორებად (შეესაბამება ერთი დღის სამუშაოს). სათანადო დღიური გადამების ფორმირება უნდა მოხდეს სამუშაო დღის ბოლოს, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს დროებითი დალუქვა. სამომავლო მომსახურებისა და კონტროლის მიზნით, სახურავის კონსტრუქციაში თითოეული სექტორისთვის უნდა გაკეთდეს ლუკი (ინსპექტირების არხი).



სურათი 5: თბილი გადახურვის კვეთა თერმული მოდერნიზების შემდეგ

2.3. მოთხოვნები მასალების მიმართ

ბრტყელი სახურავის არავენტილირებული კონსტრუქცია იგულისხმება როგორც „სისტემა“, მისი ყველა კომპონენტი კარგად უნდა იყოს ურთიერთშეთანხმებული.

სისტემის ზუსტი მრავალმრიანობა დამოკიდებულია შემდეგ ასპექტებზე:

- ◆ საფენის კონსტრუქცია (სახურავის რკინაბეტონის ფილა, მსუბუქი კონსტრუქციის საფენი, და ა.შ.)
- ◆ დატვირთვა, რომელმაც ზემოქმედება უნდა იქონიოს სახურავზე (მოთხოვნები სახურავზე დამატებითი დატვირთვის მიმართ, მაგალითად, ვენტილაციის დანადგარის)
- ◆ სახურავის დანიშნულებისამებრ გამოყენება (გასასვლელები მხოლოდ ტექნიკური მომსახურებისთვის, სახურავზე არსებულ ტერასაზე, მწვანე სახურავზე)
- ◆ შერჩეული ჰიდროიზოლაციის მასალა (ბიტუმის მემბრანა, სინთეტიკური მემბრანა, თხევადი სისტემები)
- ◆ ადგილობრივი ქარებით და თოვლით გამოწვეული დატვირთვა

არავენტილირებული ბრტყელი სახურავის კონსტრუქციები შემდეგ ძირითად კომპონენტებს შეიცავს:

- ◆ გრუნტის ფენა (პირველადი)
- ◆ ორთქლსაიზოლაციო მემბრანა
- ◆ მიწებებული ან მექანიკურად მიმაგრებული საიზოლაციო ფილები (EPS, XPS, PUR/PIR, მინერალური ბამბა, ...)
- ◆ ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანა (ბიტუმის მემბრანა, სინთეტიკური მემბრანა, ხევადი სისტემები)
- ◆ დამცავი მემბრანა (შერჩევით, ჰიდროიზოლაციის ზემოდან დამატებითი შრეების შემთხვევაში, მაგალითად ხრეშის ფენა)

გამოყენებული უნდა იქნეს მხოლოდ გამოცდილი და სერტიფიცირებული (CE - სერტიფიკატი) მასალები.

2.3.1 ორთქლის ბარიერი

თერმული საიზოლაციო ფენის (თბოიზოლაციის) ქვეშ განლაგებული ორთქლის ბარიერი იცავს შენობის შიგნიდან ტენიანობის შედეგად აორთქლებული მასის თბოსა-იზოლაციო მასალაში შეღწევას.

ზოგადად, ორთქლის ბარიერს 6-ჯერ მეტი ჰერმეტიულობა უნდა ჰქონდეს, ვიდრე დანარჩენ შრეებს, შიგნიდან გარე მიმართულებით. ორთქლის ბარიერის ყველაზე მნიშვნელოვანი მახასიათებელია sd-სიდიდე (წყლის ორთქლის გატარების კოეფიციენტი). რაც უფრო დიდია sd-ის მაჩვენებელი, მით უფრო ნაკლები წყლის ორთქლი გადის შენობის ნაწილებში (ელემენტებში). ორთქლის ბარიერის (ორთქლის შემანელებლისაგან განსხვავებით) sd-ის სიდიდე მინიმუმ 1.500 m-ია. ორთქლის ბარიერად უმრავლეს შემთხვევაში შემდეგი მასალები გამოიყენება:

- ◆ სინთეტიკური მემბრანები (პოლიეთილენი PE - ფოლგა)
- ◆ ალუმინის ფოლგა, ასევე სხვა მასალებთან კომბინაციით
- ◆ ბიტუმი

ბიტუმზე მომზადებული ორთქლის ბარიერები ძირითადად თვითნებურადია. ბაზარზე ასევე არსებობს მასალები, რომელთა ზედა ზედაპირზე დატანილია გაცხელების შედეგად გააქტიურებული ბიტუმის შემაკავშირებელი კომპონენტი, რაც ხელს უწყობს იზოლაციის მყარად დანებებას. ხშირად ორთქლის ბარიერს დროებით ჰიდროიზოლაციადაც იყენებენ. ვინაიდან ბიტუმის გავრცელებული პროდუქტების უმრავლესობას ალუმინის საფარი აქვს, მნიშვნელოვანია, რომ მათზე ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ზემოქმედება არ იქონიოს ულტრაიისფერმა სხივებმა, რამაც შესაძლოა დააზიანოს გამოყენებული მასალა. ორთქლის ბარიერის გადაკვეთის ნაწილები სრულად უნდა იყოს დანებებული ან ერთმანეთში გაცხელებით მიმაგრებული; განსაკუთრებული ყურადღებით კეთდება შენობის ამალეებზე ელემენტებთან და გადაბმებთან შეერთებები, რათა მაქსიმალურად უზრუნველყოფილი იქნეს გადაბმული ადგილების ჰერმეტიზაცია (იხ. სურ. 6).

2.3.2 თერმული იზოლაცია

ტექნიკურ პროექტში უნდა განისაზღვროს თბოიზოლაციის ტიპი და რაოდენობა, რომელიც აუცილებელია კონსტრუქციისთვის. გათვალისწინებული უნდა იქნეს ქვემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორები:

- ◆ სახურავისთვის საჭირო თერმული მახასიათებლები (U-სიდიდე) – (სახურავის კონსტრუქციის თბოგადაცემის კოეფიციენტის მაქსიმალური რეკომენდებული მნიშვნელობა: 0,2 W/K.M²)
- ◆ სიმაღლე, რომელიც შეიძლება განთავსდეს სახურავის დონეზე (იგულისხმება თუ რა სიმაღლეზე შეიძლება შენობის სახურავის ფენის აწევა).
- ◆ ბრტყელი სახურავის გაანგარიშებული წონითი დატვირთვა
- ◆ საფენის კონსტრუქციაზე წონითი დატვირთვა.
- ◆ შეკუმშვისთვის საჭირო სიმტკიცე (იზოლაციის უნარი გაუძლოს დატვირთვას, რომელიც უშუალოდ გადახურვის კონსტრუქციულ ნაწილზე მოქმედებს).

- ◆ მოძრაობის სიხშირე და ტიპი, რომელსაც დაექვემდებარება სახურავი - როგორც მშენებლობის დროს, ისე მის შემდეგ.
- ◆ გადახურვის სხვა ელემენტებთან თავსებადობა
- ◆ საჭირო ცეცხლმედეგობა
- ◆ საჭირო აკუსტიკური მახასიათებლები
- ◆ ეკოლოგიური მახასიათებლები

თბილი გადახურვის კონსტრუქციისთვის ყველაზე გავრცელებული მასალებია:

- ◆ EPS, ხისტი პენოპოლისტიროლის იზოლაცია
- ◆ XPS, ექსტრუდირებული პოლისტიროლის ხისტი იზოლაცია (ძირითადად გამოიყენება ინვერსიული სახურავების კონსტრუქციებში)
- ◆ PUR/PIR, ხისტი პენოპოლიუთერანი ალუმინის ფოლგის საფარით ორივე მხრიდან, ან მის გარეშე
- ◆ მინერალური ბოჭკოს იზოლაცია, მინერალური ბამბის (ქვა-ბამბის) ხისტი ფილები; არააალებადი
- ◆ პანელები ვაკუუმის იზოლაციით (ასეთი საიზოლაციო პანელები სპეციალურად არის შექმნილი მაღალი თერმული მაჩვენებლების უზრუნველსაყოფად ისეთ ადგილებში, სადაც სიმაღლე არის შემზღუდავი).

იზოლაციის ტიპი	ღამგდა W/(m.K)	ქვედა ხანძრის დროს (EN-13501-1)	დასაშვები წნევა	დახრილი იზოლაცია
EPS - W25	0,36	კლასი E (აალებადი)	0,03 N/მმ ²	დიახ
XPS (CO2)	0,38	კლასი E (აალებადი)	0,3 N/მმ ²	უვარგისია თბილი გადახურვის კონსტრუქციებისთვის
ქვა-ბამბა	0,04	კლასი A1 (არა აალებადი)	0,13 N/მმ ^{1 2}	დიახ
PUR/PIR ალუმინის ზედაპირით	0,022	კლასი E (აალებადი)	0,12 N/მმ ²	არა
PUR/PIR (ბრტყელი ან კონუსური)	0,027 < 80 მმ 0,026 80 მმ - < 120 მმ 0,025 > 120 მმ	კლასი E (აალებადი)	0,12 N/მმ ²	დიახ
უჯრედული მინა	0,041	კლასი A1 (არა აალებადი)	0,6 N/მმ ²	დიახ

ცხრილი 1: სხვადასხვა საიზოლაციო მასალის მახასიათებლები

სხვადასხვა საიზოლაციო მასალის შედარება $U = 0,18 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ სიდიდის მისაღწევად

იზოლაციის ტიპი	სისქე (მმ)	ნონა (კგ/მ^2)
EPS - W25	200	5,0
XPS	სურ. 5: თბილი გადახურვის კვეთა თერმული მოდერნიზების შემდეგ 200	7,0
ქვა-ბამბა	200	26,0
PUR/PIR ალუმინის ზედაპირით	120	3,6
PUR/PIR (ბრტყელი ან კონუსური)	140	4,2
უჯრედული მინა	210	26,3

ცხრილი 2: სხვადასხვა თბოსაიზოლაციო მასალის შედარება $U = 0,18 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ სიდიდის მისაღწევად¹

ბრტყელი გადახურვის თერმული განახლებისთვის რეკომენდებულია დახრილი (კონუსური) თბოსაიზოლაციის გამოყენება, რათა შემცირდეს არსებული დატვირთვა და გაუმჯობესდეს წყლის გადაყვანის მექანიზმი. თერმული იზოლაციისთვის რეკომენდებულია ხისტი პენოპოლიურეთანის (PUR/PIR) გამოყენება ბიტუმის ჰიდროსაიზოლაციის მემბრანასთან ერთად. იგი ხელმისაწვდომია კონუსური (დახრილი) იზოლაციის სახით, მსუბუქია და, მწარმოებლის ინსტრუქციის შესაბამისად გამოყენების შემთხვევაში, ცხელი ბიტუმის მასალებთანაც გამოიყენება.

შენიშვნის ელემენტები	შენიშვნის კომპონენტის რეკომენდებული მაქსიმალური U -სიდიდე $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$	საიზოლაციო მასალა, მაქს. A
ბრტყელი გადახურვა	0,2	EPS/XPS/PUR-PIR/ქვა-ბამბა; $A < 0,04 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
გადახურვის ტიპური კონსტრუქციების გათვალისწინებით, როგორცაა რეგულირების ფილები, თბოსაიზოლაციის სისქე არანაკლებ 18 სმ უნდა იყოს.		

ცხრილი 3: შენობის ელემენტების რეკომენდებული მაქსიმალური თბოგამტარობა (U -სიდიდეები), საიზოლაციო მასალები

1. <http://www.baunder.co.uk/technical-centre/flat-roof-design-guide/thermal-insulation>; გათვალისწინებულია მხოლოდ თბოსაიზოლაციო მასალა; შევსების მიზნით ავტორის მიერ ხელმოწერა იყო გამოყენებული EPS მასალა;
2. თერმული მახასიათებელი (U) ENEC 2009 მიხედვით; შენობების თერმული რეაბილიტაციის გერმანული კანონმდებლობა "Energieeinsparverordnung 2009";

2.3.3 ჰიდროსაიზოლაციის მემბრანა

ყველა ჰიდროსაიზოლაციო მასალა და შენობის სისტემის სხვა კომპონენტები (გადამკვეთი შრეები, ბრტყელი სახურავის წყალმდეგობისთვის საჭირო შრე (ნებოვანი, ხშირად სამ ფენიანი მემბრანა) უნდა წარმოადგენდეს სტანდარტით გათვალისწინებულ და დამტკიცებულ ჰიდროსაიზოლაციის სისტემის ნაწილს. ამავე დროს მასალის მიმწოდებელი ერთი და იგივე მწარმოებელი უნდა იყოს.

ზოგადად, მრავალი მასალა არის ხელმისაწვდომი, რომლებიც შესაძლოა გამოყენებული იქნეს ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანად.

- ◆ **ბიტუმის მემბრანა:** მინა-ბოჭკოთი არმირებული ელასტომერული ბიტუმის მემბრანები, რომლებიც ორ ფენად უნდა დაიგოს (გადამკვეთი შრეები, ბრტყელი სახურავის წყალმდეგობისთვის საჭირო შრე) შესაძლებელია თერმოაქტივირებული და თვითნებვადი სახით გამოყენება.
- ◆ **სინთეტიკური მემბრანა:** საჭიროა განთავსდეს ერთი ფენა: PVC პოლივინილის ქლორიდის მემბრანა, FPO დრეკადი პოლიოლეფინის მემბრანა; სისქე 1,2 - 2,0 მმ, მექანიკურად ფიქსირებადი დამონტაჟება ან ნებვადი მონტაჟიც შესაძლებელია.
- ◆ **კონსტრუქციისთვის საჭირო ჰიდროსაიზოლაცია:** ცხელი დნობით მიღებული რუბეროიდირებული ბიტუმის ასფალტი; გამოიყენება გზებისა და ხიდების მშენებლობისას.
- ◆ **ცივად დასხმის სისტემები:** სწრაფად გამკვრივებადი ჰიდროსაიზოლაციო ფისის დასხმა ხდება 2 შრედ (სველი-სველზე), რომელთა შორის აფენენ არმირებულ უქსოვ თექას; შეიძლება გამოყენებული იქნეს გადახურვის ძირითად უბნებზე, ასევე, შეერთებისა და გადაბმის რთული დეტალებისთვის (პარმალთან, წვიმის შემკრებთან, სანიაღვრე მილებთან, და ა.შ.), ბიტუმის მემბრანასთან ერთად.

აღმოსავლეთ პარტნიორობის რეგიონის ქვეყნებში არსებულ შენობებში ყველა მეტად გავრცელებული ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანა ბიტუმის ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანაა; ამიტომ, თერმული განახლებისას, ასეთი ჰიდროსაიზოლაციო მემბრანის გამოყენება რეკომენდებულია.

ბიტუმის მემბრანა¹

- ◆ ქვედა ფენა: PUR/PIR-ის იზოლაციის ზემოდან დასაგებად გამოყენებული უნდა იქნეს თვითნებვადი ელასტომერული ბიტუმის მემბრანა არმირებული მინის ქსოვილით; სისქე 3მმ, მინიმალური ტექნიკური მახასიათებლები:
 - დაჭიმულობის სიმკვრივე: სიგრძე $> 1.000 \text{ N/50 მმ}$, დიაგონალი $> 1.000 \text{ N/50 მმ}$
 - სიმკვრივე არმატურის დარღვევის წერტილში: სიგრძე $> 2\%$ დიაგონალი $> 2\%$
 - დრეკადობის ცივი ტესტი: -25°
 - შერბილების წერტილი: $+100^\circ\text{C}$

1. მოქნილი ჰიდროსაიზოლაციის ფურცლები - ბიტუმის ორთქლ დამცავი შრე - განმარტებები და მახასიათებლები

- ◆ დამცავი ფურცელი: გამოყენებული უნდა იქნეს გაცხელებით დასაფენი ელასტომერული ბიტუმის მემბრანა ექსპლუატაციის მძიმე პირობებისთვის, რომელიც გამოირჩევა დაბალ ტემპერატურებზე უმაღლესი მოქნილობით, ასევე, ცვეთის მიმართ რეზისტენტობის კარგი მახასიათებლებით. მწვანე სახურავზე მინერალური საფარის მქონე მემბრანის ღიად გამოყენებისას რეკომენდებულია ფესვებთან გამკვრივებული მემბრანა, რომლის დაფენაც ხდება გაცხელებით გალღობის მეშვეობით. 5 მმ-იანი სისქის შემთხვევაში რეკომენდებული მახასიათებლები:

- დაჭიმულობის სიმტკიცე: $> 1.000 \text{ N/50 მმ}$
- სიმკვრივე არმატურის რღვევისას: $> 45\%$
- ცივი დრეკადობის ტესტი: -36°
- დარბილების წერტილი: $+120^\circ\text{C}$

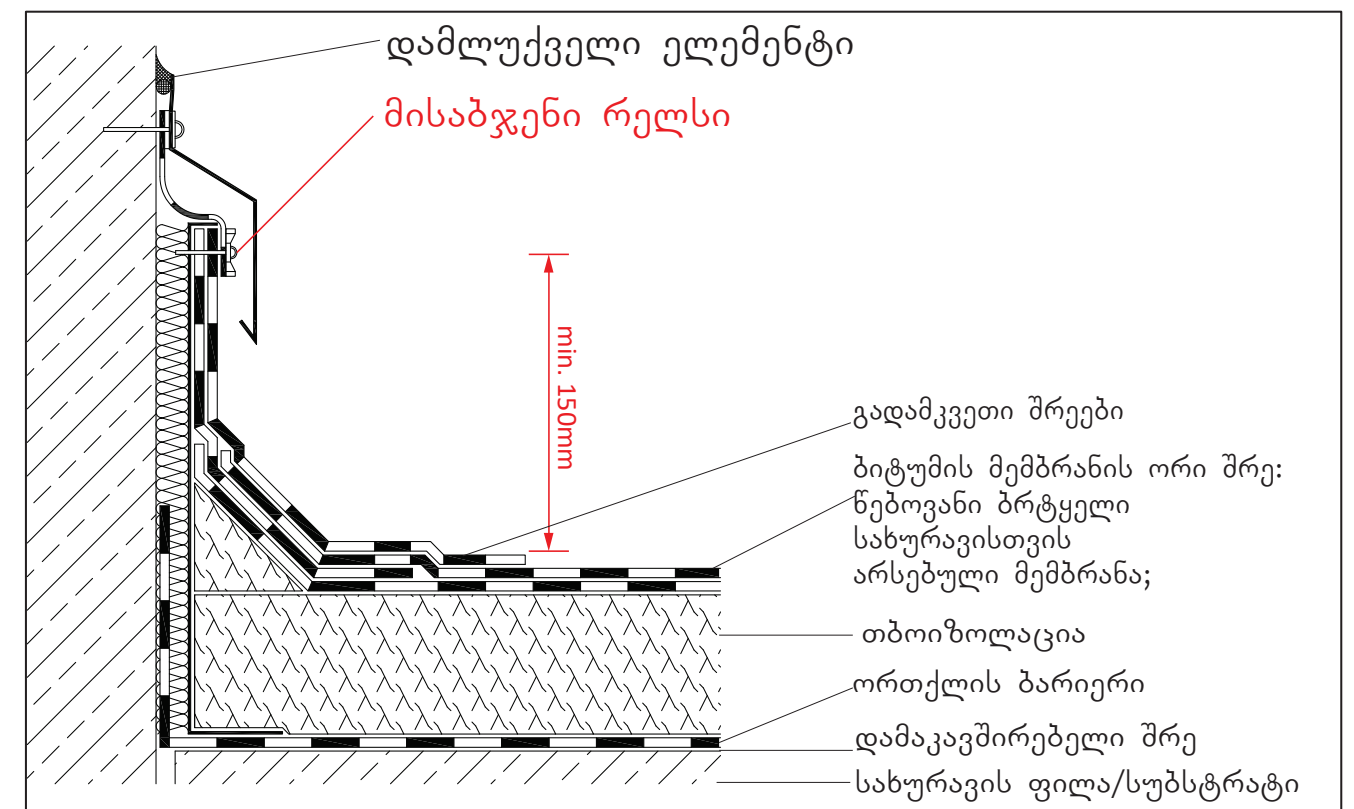
სახანძრო უსაფრთხოების მიზნით (იხ. ადგილობრივი სტანდარტები და რეგულაციები) შეიძლება საჭირო იქნეს ბიტუმის მემბრანის ზემოდან ხრეშის დამატებითი ფენის გამოყენება. ჰიდროიზოლაციის მემბრანის მექანიკური დაზიანების თავიდან ასაცილებლად და ულტრაიისფერი გამოსხივებისაგან დამატებითი დაცვის უზრუნველსაყოფად, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია დამცავი მემბრანისა (მეორადი რეზინის გრანულირებული მასალა) და ხრეშის ფენის გამოყენება.

2.4 შერჩეული სამშენებლო დეტალები

2.4.1 ბრტყელი სახურავის კონსტრუქციის შეერთება შენობის ამაღლებულ ელემენტებთან (კედლებთან, სახურავის პარაპეტთან, და ა.შ.)

- ◆ როდესაც სახურავის დახრილობა $\geq 5^\circ$, შეერთება კეთდება გადახურვის ზედაპირიდან მინიმუმ 15 სმ-ის სიმაღლეზე. როდესაც სახურავის დახრილობა მეტია 5° -ზე, საჭიროა მინიმუმ 10 სმ. დიდთოვლიან ადგილებში შეერთების სიმაღლე უნდა გაიზარდოს.¹ ზოგადად მიღებულია შეერთების განხორციელება 30 სმ-ის სიმაღლეზე.
- ◆ შემაერთებელი მემბრანა (სახურავის მემბრანასთან) მექანიკურად უნდა იყოს მიმაგრებული ზედა კედესთან, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს მემბრანის სრიალი, მაგალითად, მისაბჯენ რელსზე (იხ. სურ.6).
- ◆ გადახურვის მემბრანაში ნესტის ინფილტრაცია აუცილებლად უნდა აღიკვეთოს წყალგაუმტარი შეერთების გამოყენებით, მაგალითად, წვიმისაგან დაცული პროფილები ან წყალგაუმტარი მასალით დაფარული კედლები (იხ. სურ.6).
- ◆ სახურავის შენობის ამაღლებულ ელემენტებთან შეერთებისას, რომლებსაც ორპრიანი ბიტუმის სახურავის მემბრანა აქვთ, გამოყენებული უნდა იქნეს სოლი (მაგ., საიზოლაციო მასალისაგან) (იხ. სურ.6).

1. ბრტყელი გადახურვის კონსტრუქციის მინიმალური მოთხოვნები გერმანული წესის მიხედვით „Flachdachrichtlinie“



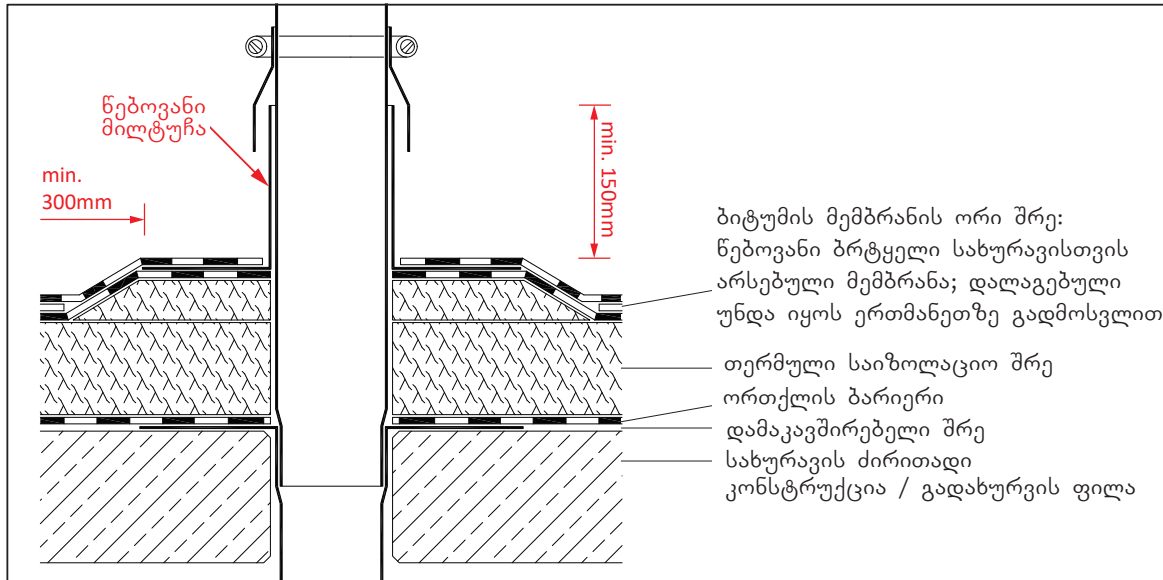
სურათი 6. ბრტყელი გადახურვის კონსტრუქციის შეერთება შენობის ამოყვანილ ელემენტებთან

2.4.2 სახურავის გაყვანილობებთან (შენობის დამატებით ელემენტებთან) შეერთების სპეციფიკაცია

სახურავის გაყვანილობებს მიეკუთვნება საკვამურები, სავენტილაციო შახტები და მილები, მსუბუქი თაღების ბორდიურები, კოლონები, ანძები, ხისტი სამაგრები და სხვ. ზოგადად, სახურავში გაყვანილობების დამონტაჟებას მაქსიმალურად უნდა ავარიდოთ თავი, რადგან ისინი ჰიდროიზოლაციის სუსტ წერტილებს წარმოადგენს. სახურავის ცალკეული გაყვანილობები ერთ, უფრო დიდ გაყვანილობაში უნდა გაერთიანდეს. პროექტირების დროს გათვალისწინებული უნდა იქნეს შემდეგი მნიშვნელოვანი დეტალები:

- ◆ სახურავის გაყვანილობები უნდა მუშავდებოდეს როგორც შეერთების ელემენტები. მათი დამონტაჟება შეიძლება შემდეგი კომპონენტებით: ნებოვანი მილტუჩით, ჩამოსხმული შუასადებით, მომჭერიანი დამაკავშირებელი ან სითხით რომელიც ჰიდროსაიზოლაციო სისტემაზე მჭიდროდ მიმაგრდება და არ მოხდება წყლის, ნესტის გაჟონვა ამ შეერთების ნაწილში.
- ◆ მანძილი სახურავის გაყვანილობებიდან შენობის სხვა ელემენტებამდე, მაგალითად, ამოყვანილი კედლის შეერთებამდე, დეფორმაციის ნაკერამდე ან სახურავის კიდეამდე, მინიმუმ 300 მმ უნდა იყოს (სასურველია 500 მმ). იგი უზრუნველყოფს ხარისხიან და მედეგ შეერთებას. გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება მილტუჩის გარე საზღვარს.
- ◆ ერთი კონკრეტული მილის გაყვანილობის შემაერთებელი მილტუჩა წყალგამავალი შრის ზემოთ უნდა იყოს ამონეული.

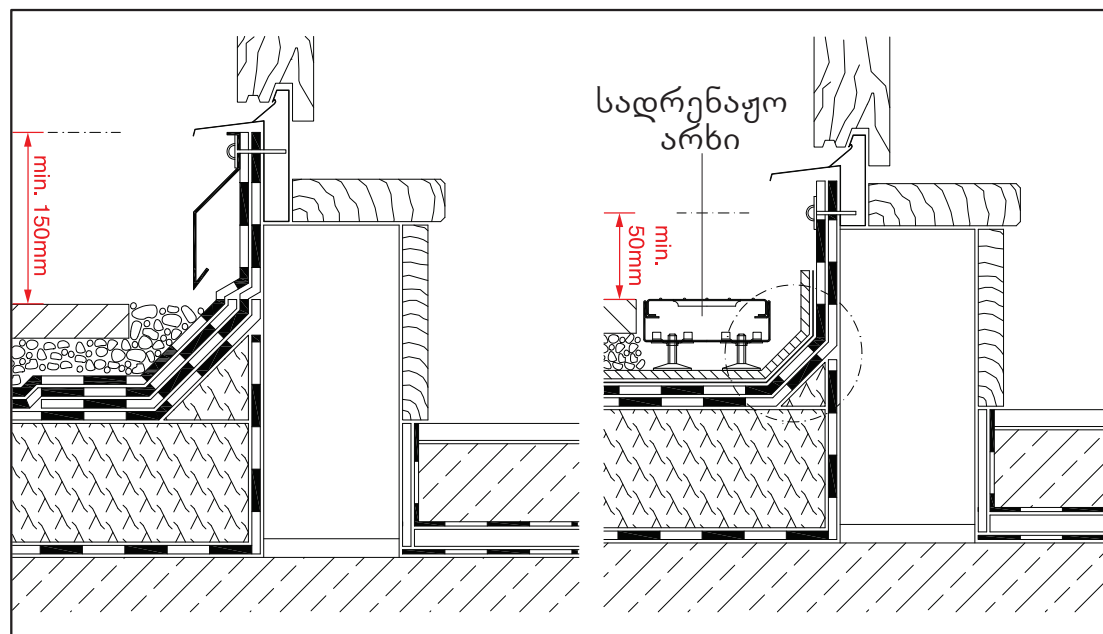
1.1, წყარო: მასალის აღებულია ბროშურიდან: „Flachdach-Systeme“ by Bauder (http://www.bauder.at/fileadmin/bauder.at/daten/downloads/Flachdach/FD_Prospekte/Details/Bauder_Detailkonstruktionen_Bitumen_Prospekt_0513_AT.pdf)



სურათი 7: სახურავის გაყვანილობასთან შეერთება ნეპვადი მილტუჩათი

2.4.3 კარებთან შეერთებები

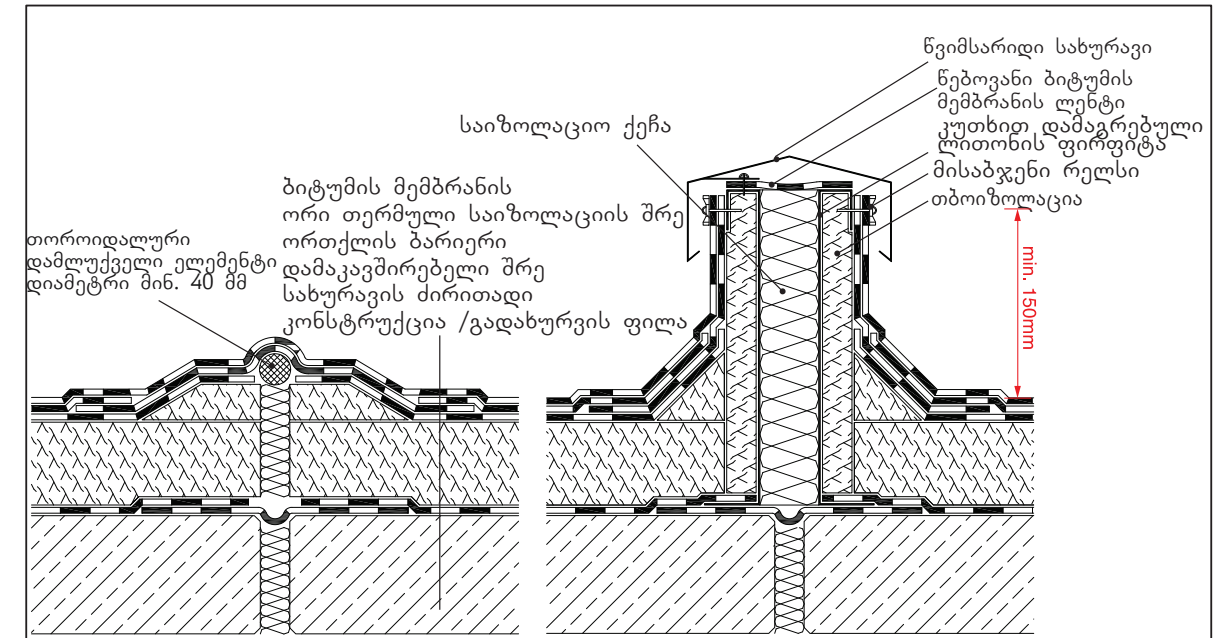
- ◆ შეერთების სიმაღლე (საფეხური სახურავის საფარსა და კარის ზღურბლთან) უნდა იყოს, სულ მცირე, 150 მმ სახურავის საფარის ზედაპირიდან (ხრეშის ფენა, პანელები), რაც ხელს შეუშლის შენობაში წყლის შეღწევას მკაცრი ამინდის დროს (კოკისპირული წვიმა, დიდთოვლობა, და სხვ.).
- ◆ სიმაღლის 50 მმ-მდე შემცირება შესაძლებელია მაშინ, როდესაც დამონტაჟებულია ტერასის/სახურავის წყლის შემაკავებელი სისტემა (მაგ., დრენაჟის არხები ცხაურიანი საფარით).
- ◆ უბარიერო კავშირები არის სპეციალური კონსტრუქციები და მოითხოვს კოორდინაციას არქიტექტორსა და სამუშაოთა შემსრულებლებს შორის, ასევე, დამატებით გაზომვებს.



სურათი 8: შეერთება კარებთან, სქემატური ნახაზები

2.4.4 დეფორმაციის ნაკერები

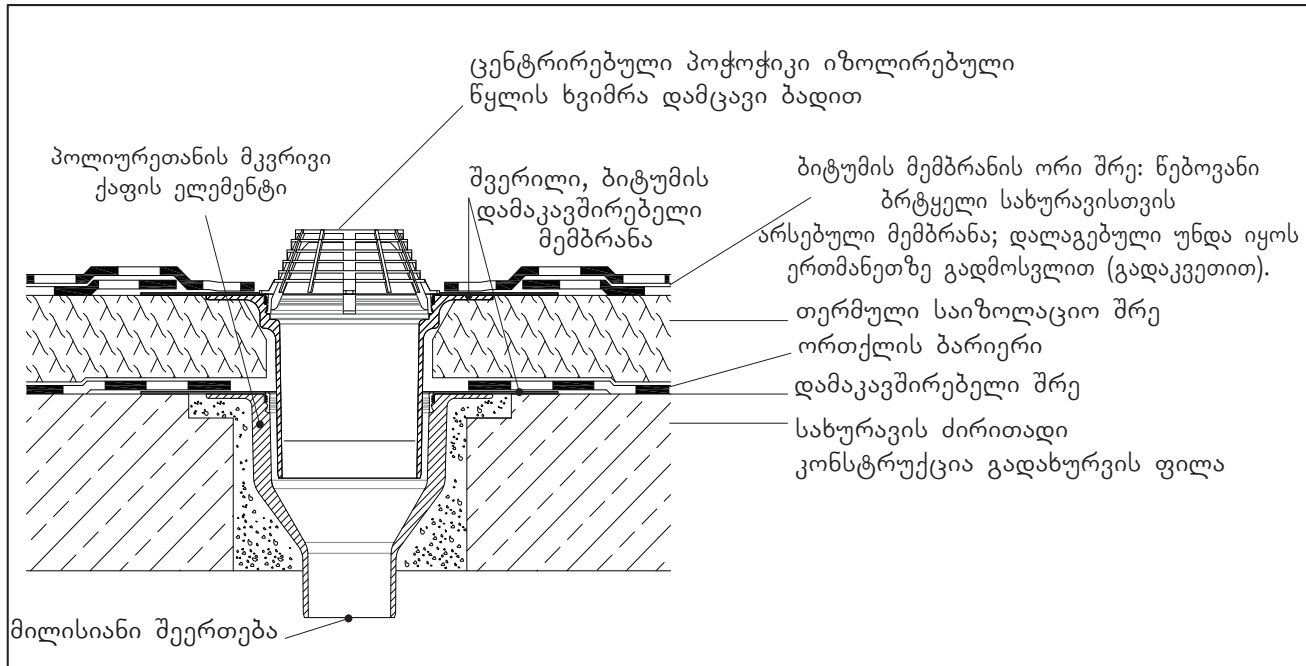
- ◆ დეფორმაციის ნაკერები წყალგამავალი შრის ზემოთ უნდა იყოს ამოწეული და გადახურვის სიბრტყის ყველაზე მაღალ წერტილს უნდა წარმოადგენდეს (მაგ., საიზოლაციო მასალისაგან დამზადებული სოლის ან ქიმის გამოყენებით).
- ◆ გადახურვის მონაკვეთები, რომლებიც დეფორმაციის ნაკერებით არის გაყოფილი, დამოუკიდებლად უნდა იცლებოდეს წყლისაგან (გაშრეს).
- ◆ შესაძლებელია რომ ორთქლის ბარიერს ჰქონდეს დეფორმაციის ნაკერები



სურათი 9: დეფორმაციის ნაკერები: სოლისა და ქიმის გამოყენებით (უფრო დიდი მოძრაობებისთვის. მიმოსვლისთვის)

2.4.5 სახურავის წყლის გადაყვანა/მოშორება

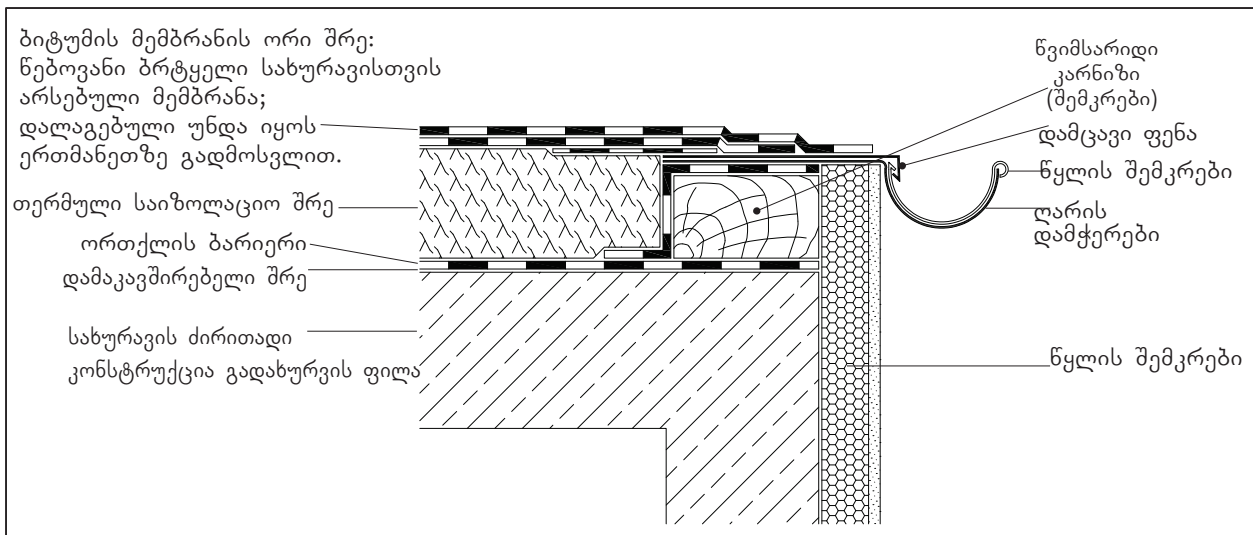
- ◆ ბრტყელ სახურავს. რომელსაც შიგნით აქვს წყალსადენი ღარი, უნდა ჰქონდეს, სულ მცირე, ორი წყალსადინარი ან ერთი წყალსადინარი და დამცავი წყალსადინარი (მაგალითად, წყალსადენი ღარი). გასასვლელები (ხვირები, ძაბრები) სახურავის ყველაზე დაბალ წერტილში უნდა იყოს განლაგებული.
- ◆ სახურავის ხვირები (შემკრები ძაბრები) სახურავის ფუძეზე უნდა დამაგრდეს. გადახურვის თბოიზოლირებული კონსტრუქციებისთვის, რომლებსაც ორთქლის ბარიერი აქვს, საჭიროა გამოყენებული იქნეს ორნაწილიანი ხვირი, რომ შესაძლებელი იყოს ორთქლის ბარიერს და ჰიდროიზოლაციის მემბრანის სრული კავშირი (ჰერმეტიკულად დახურვა). თუ ქვემოთ რომელიმე სივრცე თბება, გამოყენებული უნდა იქნეს სახურავის ხვირები (წყლის შემკრები ძაბრი) მხოლოდ თბური იზოლაციით.
- ◆ ტექნიკური მომსახურების მოთხოვნებიდან გამომდინარე, ხვირთან (წყლის შემკრები ძაბრი) მისვლა თავისუფლად უნდა შეიძლებოდეს: ტერასაზე ხვირის ზემოთ უნდა დამონტაჟდეს მოსახსნელი ცხაურა; ტერასის დამოუკიდებლად მოძრავი საფარი გარანტირებულად უნდა იყოს მიმართული ხვირისკენ, დაზიანების თავიდან ასაცილებლად. მწვანე სახურავის ან ხრეშით დაფარული სახურავის შემთხვევაში, ხვირი უნდა იქნეს დაცული.



სურათი 10: ორნაწილიანი ხვირის (ძაბრის) სქემა თბილისი გადახურვისთვის, ორთქლის ბარიერით და წყლის ჩვეულებრივი თვითდინების სისტემით

2.4.6 კარნიზების სტრუქტურული დიზაინი

- კიდული ღარების გამოყენების შემთხვევაში, შენობიდან წყლის გადაყვანისთვის სახურავის მემბრანის შემაერთებლად გამოყენებული უნდა იქნეს წვიმსარიდი კარნიზი.
- წვიმსარიდი კარნიზის დასამაგრებლად შეიძლება გამოყენებული იქნეს ხის კიდებიანი ელემენტები (მაგალითად ხის კოჭები) ან თბოიზოლირებული მეტალის პროფილები. ისინი საიზოლაციო ფენაზე 10 სმ-ით დაბლა უნდა განლაგდეს.
- საწვიმარი ღარის პირი უნდა უსწორდებოდეს კიდის ელემენტს (მაგალითად, ხის ელემენტს).

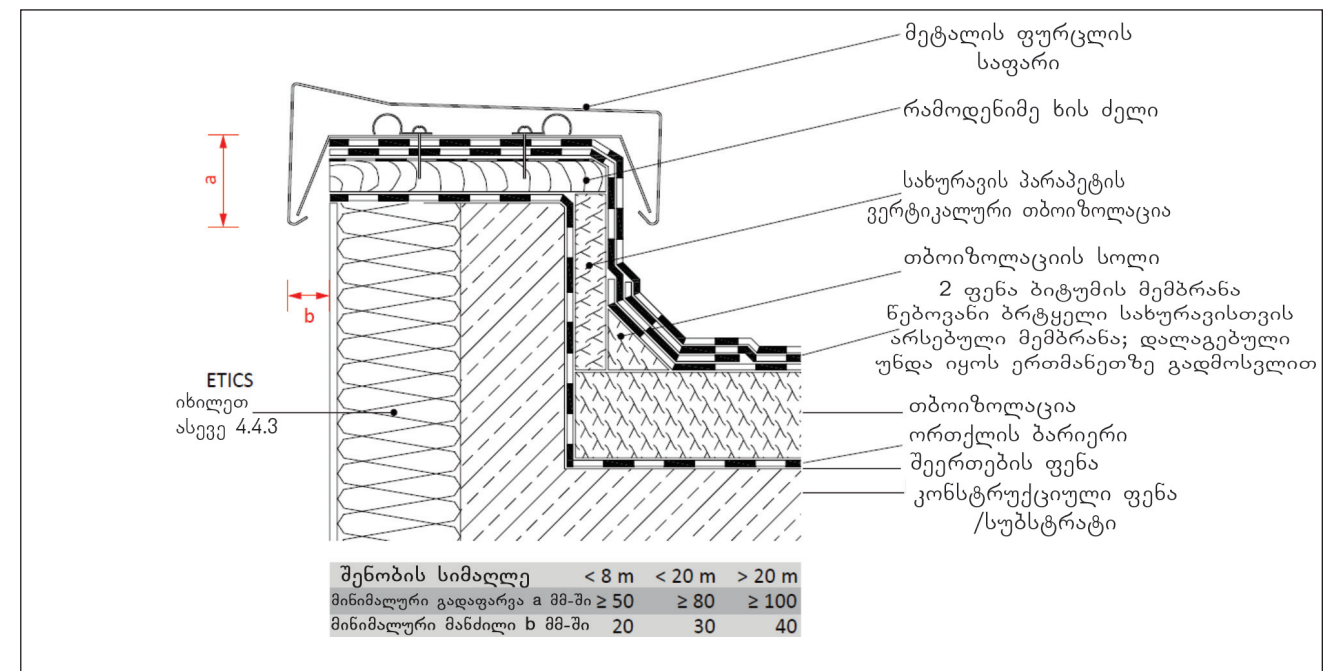


სურათი 11: ღარის კონსტრუქციის სქემატური ნახაზი, ხის კიდიანი დაფით და კიდული წვიმსარიდით

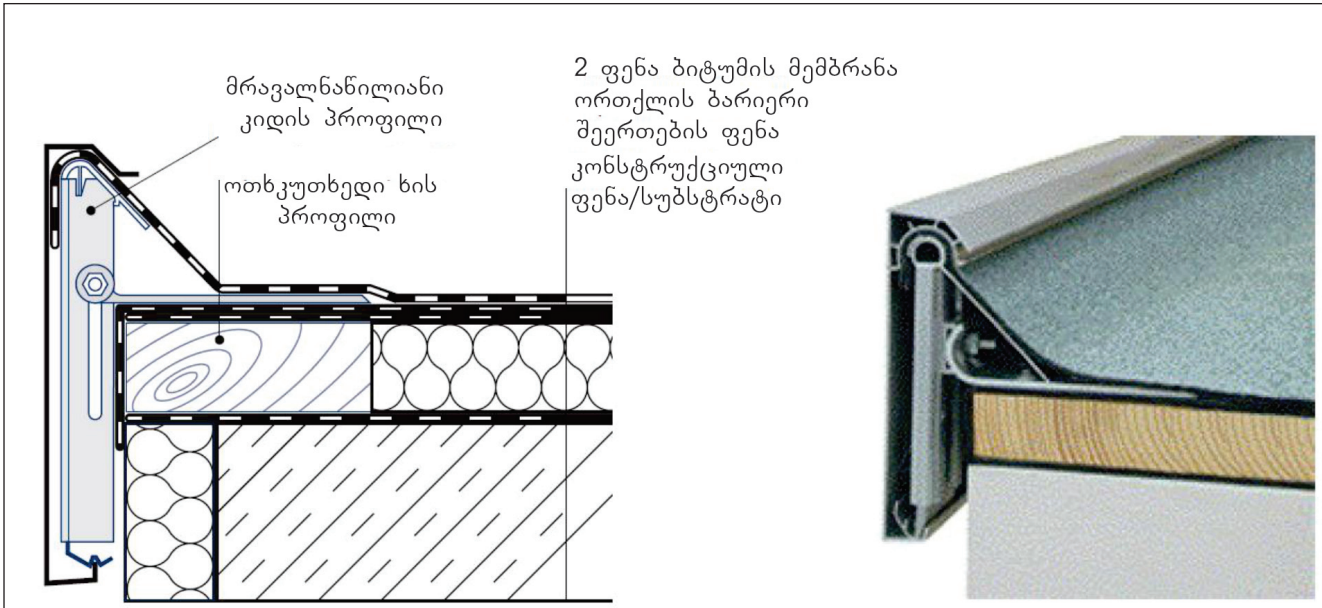
2.4.7 სახურავის კიდე

გადახურვის კიდეებზე საჭიროა შემომსაზღვრელი დაფის ან სახურავის პარაპეტის მოწყობა (გარდა წყლის დრენაჟისა გარე მიმართულებით კიდული ღარის შემთხვევაში).

- გამოყენებული უნდა იქნეს კიდის პროფილები (ერთნაწიანი ან მრავალნაწიანი პროფილები) ან სახურავის პარაპეტი მეტალის ფურცლების საფარით.
- სახურავის კიდის მინიმალური სიმაღლე 10 სმ უნდა იყოს სახურავის ზედაპირიდან (ხრეში, პანელზე, და სხვ.), სახურავის 5°-იანი მაქსიმალური დახრილობით. სახურავის 5°-ზე მეტი დახრილობის შემთხვევაში, სახურავის კიდის სიმაღლე მინიმუმ 5 სმ-მდე მცირდება.
- კიდის დაფების გარე თარო ან საფარველი უნდა ფარავდეს ბათქაშის ზედა კიდეს ან ფასადის მოპირკეთებას არა ნაკლებ:
 - 5 სმ-ით, 8 მეტრამდე სიმაღლის შენობისთვის
 - 8 სმ-ით, 8-დან 20 მ-მდე სიმაღლის შენობისთვის
 - 10 სმ-ით, 20 მ-ზე მეტი სიმაღლის შენობისთვის
- კიდის დაფის კიდულს ან საფარს წყლის ამქცევი უნდა ჰქონდეს, სულ მცირე, 2 სმ-ით დაშორებული სამშენებლო ელემენტებიდან, რომლებიც დაცული უნდა იყოს.
- სახურავის კონსტრუქციის კიდე მქარის დატვირთვას უნდა გაუძლოს. ქარის დატვირთვის ადგილობრივი მაჩვენებლები გათვალისწინებული უნდა იქნეს სახურავის კიდის დეტალური დაპროექტებისას.
- სახურავის პარაპეტის მოპირკეთება წყალს სახურავის მხარეს უნდა უშვებდეს (მინ.5°)



სურ. 12: ფურცლოვანი მეტალის სახურავის პარაპეტის სქემა, წყლის გაშვებით სახურავის მიმართულებით. გადახურვა (ა) და (ბ) შენობის სიმაღლეზე არის დამოკიდებული.



სურათი 13: კიდის მრავალნაწილიანი პროფილების სქემატური ნახაზი¹

3 ცივი სახურავის სტრუქტურების თბოიზოლაცია

3.1 სახურავისა და ზედა სართულების რეაბილიტაციის ტიპური ღონისძიებები

თერმული იზოლაციის გამოყენება სახურავის ფილის ქერის ხაზზე ან ტექნიკურ დონეზე, რომელიც არ თბება, შენობის ენერგოეფექტურობის მახასიათებლების გაუმჯობესების ეკონომიურ გადაწყვეტას უზრუნველყოფს. საიზოლაციო მასალად მინერალური ბამბის გამოყენების შემთხვევაში, შენობის გადახურვის ეფექტურობის გაუმჯობესებასთან ერთად იზრდება ხანძარსა და ნალექების დაცვის ხარისხი და ხმაურის შთანთქმის მაჩვენებლები, რაც დამატებითი უპირატესობაა. თბოიზოლაციის ზემოთ ისეთი ზედაპირის მოწყობა (მაგალითად, OSB - ფილები, მოჭიმული იატაკი²), რომელზედაც შესაძლებელი იქნება სიარული, ტექნიკური სამუშაოების შესრულების საშუალებას უზრუნველყოფს.

დაქანებული სახურავის კონსტრუქციებისთვის აუცილებელია გათვალისწინებული იქნეს შემდეგი მნიშვნელოვანი საკითხები:

- ◆ სახურავის კონსტრუქცია უნდა იყოს წყალგაუმტარი და კარგ ტექნიკურ მდგომარეობაში.
- ◆ თუ შემოსაკრავ მასალად მეტალის ფურცლებია გამოყენებული, აუცილებელია გამოყენებული იქნეს სახურავქვეშა მემბრანა ან დაიფაროს ანტიკონდენსატური მასალით, რომელიც სხვენისკენ იქნება მიმართული, რათა თავიდან იქნეს აცილებული დანესტიანება, რომლსაც თბოიზოლაციაში შემავალი კონდენსატი გამოიწვევს.
- ◆ სახურავის სტრუქტურა (ტიპი, გადაწყვეტა) უნდა პასუხობდეს შენობის კონსტ-

1. წყარო: <http://polybit.de/downloads/broschueren/Classic.pdf>
2.. ორიენტირებული ბოჭკოვანი ფილა, (OSB)

რუქციულ მოთხოვნებს. რეკომენდებულია შენობის კონსტრუქციული ნაწილის ექსპერტიზის წინასწარ ჩატარება.

- ◆ ფრინველებსა და სხვა ცხოველებს არ უნდა ჰქონდეთ სხვენში შეღწევის საშუალება
- ◆ სახანძრო უსაფრთხოების ეროვნული მოთხოვნები.

საბჭოთა პერიოდის გადახურვითა უმრავლესობაში, ტექნიკური დონე მოწყობილია ბოლო გამოყენებულ დონესა და გადახურვის (ბრტყელ) კონსტრუქციას შორის. ტექნიკური სართულები არის სივრცეები, რომლებიც ზოგადად არ თბება. თუ ტექნიკური სართული მომსახურების მოწყობილობებისთვის არის გამოყენებული, თბოიზოლაციის ზემოდან უნდა დაიგოს გამძლე, მტვრისაგან დაცული და დატვირთვის უნარის მქონე იატაკი (მაგ., ცემენტის მოჭიმული საფარი რომელიც იგება თბოსაიზოლაციო მასალაზე).

ტექნიკური დონის თბოიზოლაციის დროს გათვალისწინებული უნდა ქნეს შემდეგი მნიშვნელოვანი საკითხები:

- ◆ ფილის ტვირთამწეობა: ხშირად უკვე არსებობს საიზოლაციო ნაყარი, რომელიც ცემენტის მოჭიმული საფარის ზემოდან არის დაყრილი (მაგალითად, „კერამზიტი“, - კერამზიტის მსუბუქი შემავსებელი). დამატებითი იზოლაციისა და ზემოდან ცემენტის მოჭიმული საფარის გამოყენება დამატებით დატვირთვას გამოიწვევს. საჭირო იქნება წინასწარი სტრუქტურული ექსპერტიზა, ან არსებული იატაკის კონსტრუქცია უნდა აიღონ.
- ◆ თბური ხიდების უზრუნველსაყოფად უნდა მოხდეს ამოყვანილი კედლებისა და ამ კედლების ქერის შემაერთებელი ადგილების თბოიზოლაცია, იატაკიდან არანაკლებ 1 მეტრის სიმაღლეზე
- ◆ უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს ტექნიკური დონის ბუნებრივი განიავება
- ◆ არსებული სახურავი უნდა იყოს წყალგაუმტარი და კარგ ტექნიკურ მდგომარეობაში
- ◆ დაკმაყოფილებული უნდა იყოს სახანძრო უსაფრთხოების ეროვნული მოთხოვნები

3.2 მოთხოვნები მასალების მიმართ

3.2.1 დახრილი სახურავის გადახურვის ფილის თბოიზოლაცია არასაცხოვრებელი სხვნის შემთხვევაში

ყველაზე ხშირად გამოყენებული საიზოლაციო მასალაა მინერალური ბამბა,¹ ან ქვა-ბამბა და

თერმული საიზოლაციო მასალების (მინერალური ბამბა, ფილები ან ქეჩა) ძირითადი მახასიათებლებია:

- ◆ სუნთქვადი (ჰაერ გამტარი)
- ◆ არა აალებადი
- ◆ ნესტგამძლეა

1. იხილეთ: EN 13162:2015 03 15, შენობის თერმული იზოლაციის მასალა; ქარხნულად დამზადებული მინერალური ბამბა (MW) - მასალის სპეციფიკაცია.

შენიშვნის ელემენტები	შენიშვნის კომპონენტის რეკომენდებული მაქსიმალური U-სიდიდეები ¹ W/(m ² .K) component	საიზოლაციო მასალები, max A
ქანობიანი სახურავი	0,2	Rock wool/EPS; $\lambda \leq 0,04$ W/(m.K)
იატაკის ტიპური კონსტრუქციული ფილის (რკინა-ბეტონის ფილები) შემთხვევაში თბოიზოლაციის სისქე 18-20 სმ-ს უნდა შეადგენდეს.		

ცხრილი 4: შენობის ელემენტების მაქსიმალური რეკომენდებული თბოგამტარობა (U-სიდიდეები),
იზოლაციის მასალები

დატვირთვის გამანაწილებელი თავსახურის სისქე უნდა შეირჩეს შემდეგი მოთხოვნების
გათვალისწინებით:

- ♦ არარეგულარული წვდომა (მაგ., OSB-ფილა² ≥ 15 მმ, ნახერხის ფილა ≥ 16 მმ;
თავსახური გამოყენებული იქნება მხოლოდ იმ ადგილებში, რომლებიც ტექნიკური
მომსახურების მიზნით გასასვლელად უნდა იქნეს გამოყენებული)
- ♦ საწყობად გამოყენების მიზნით: (მაგ., OSB-ფილა ≥ 18 მმ, ნახერხის ფილა ≥ 19 მმ)³

ბაზარზე ასევე წარმოდგენილია კომპოზიტური მასალები, რომლებშიც მინერალური
ბამბა კომბინირებულია ნებვად თაბაშირ-ბოჭკოვან ფილასთან (სისქე 10 მმ). საფარი
გამოყენებადია ტექნიკური მომსახურებისთვის. იმ შემთხვევაში თუ საჭიროა დატ-
ვირთვის გაზრდა, შესაძლებელია დაემატოს თაბაშირ-ბოჭკოვანი ფილის მეორე ფენა.⁴

3.2.2 ტექნიკური დონეების იატაკის იზოლაცია

შენიშვნის ელემენტები	შენიშვნის კომპონენტის რეკომენდებული მაქსიმალური U-სიდიდეები W/(m ² .K) ⁵ component	საიზოლაციო მასალები, max A
ტექნიკური სართული	0,2	Rock wool/EPS; $\lambda \leq 0,04$ W/ (m.K)
იატაკის ტიპური კონსტრუქციული ფილის (რკინა-ბეტონის ფილები) შემთხვევაში თბოიზოლაციის სისქე 18 სმ-ს უნდა შეადგენდეს.		

ცხრილი 5: შენობის ელემენტების მაქსიმალური რეკომენდებული თბოგამტარობა (U-სიდიდეები),
იზოლაციის მასალები

მინერალური ბამბის თერმული საიზოლაციო მასალების (ზემოთ აღწერილი
მასალების მსგავსი) გარდა, შეიძლება გამოყენებული იქნეს პენოპოლისტიროლის
(EPS) თბოიზოლაციო ფილები,⁶ როდესაც საფარი მოჭიმული ცემენტის ხსნარით

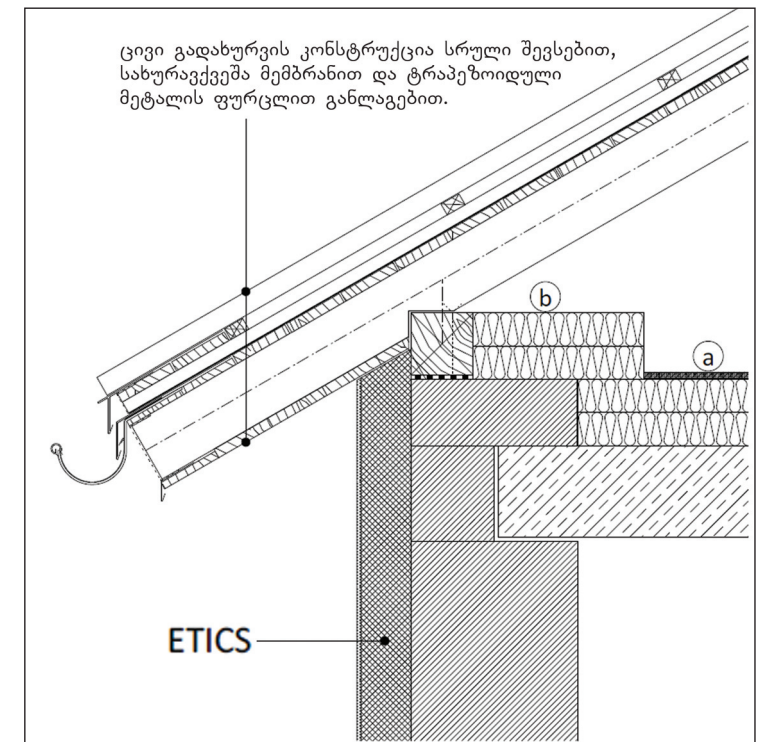
1. თერმული მახასიათებელი (U) ENEC 2009 მიხედვით; შენობების თერმული რეაბილიტაციის გერმანული კანონმდებლობა
"Energieeinsparverordnung 2009";
2. იხილეთ EN 300:2006 09 01, ორიენტირებული ბოჭკოვანი ფილა (OSB) - განმარტება, კლასიფიკაცია და სპეციფიკაცია
3. სტანდარტული მასალის სისქე დამოკიდებულია თერმული იზოლაციის მასალის სიმკვრივეზე. მასალის ნიმუში:
მინერალური ბამბის თბოიზოლაციო მასალა Rockwool®, Tegarock®L
4. მასალის ნიმუში: Isover Saint-Gobain, DBL-C
5. თერმული მახასიათებელი (U) ENEC 2009 მიხედვით; შენობების თერმული რეაბილიტაციის გერმანული კანონმდებლობა
"Energieeinsparverordnung 2009";
6. იხილეთ EN 13163:2015 04 01, შენობების თერმული იზოლაციის მასალები - ქარხნულად დამზადებული
პენოპოლისტიროლის (EPS) თბოიზოლაციო ფილები - სპეციფიკაცია

არის შესრულებული. იგი მეტი დატვირთვის გამოყენების საშუალებას იძლევა.
მნიშვნელოვანია, რომ ზედაპირზე, რომელზედაც განლაგდება თბოიზოლაციო
ფილები, იყოს სწორი (მაგალითად, შეიძლება მოსწორდეს ქვიშით), რათა მოხდეს
დატვირთვის თანაბარი განაწილება. ცემენტის მოჭიმული ფენა ხანძრისაგან დაიცავს
პენოპოლისტიროლის ფილებს.

იზოლაციის მასალების მიმართ ძირითადი მოთხოვნებია:

- ♦ წყალამრიდობა
- ♦ კუმშვისადმი რეზისტენტობა (მასზე დადებული ტვირთის შესაბამისად - ცემენტის
საფარი, ხელსაწყო-დანადგარები, და ა.შ.)

3.3 თერმული იზოლაციის განხორციელების რეკომენდებული მეთოდები

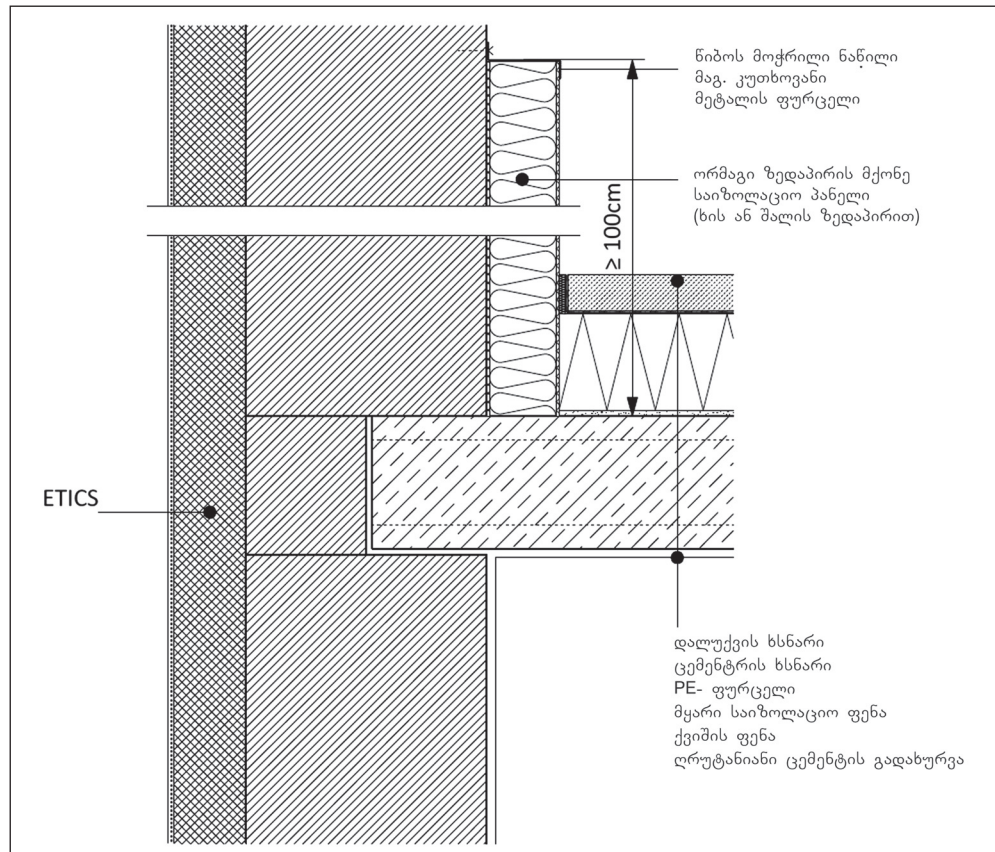


სურ. 14 დახრილი სახურავის ბეტონის
გადახურვის ფილების თერმული იზოლაცია¹

დეტალი (a): თუ ყველაზე ზედა კიდული იატაკი რკინაბეტონისაგან არის დამზადებული,
ორთქლის ბარიერი და ჰაერგაუმტარი მემბრანა საჭირო აღარ არის. რეკომენდებულია
იზოლაციის 2 ფენად დაგება (მაგ., 2 x 10 სმ ქვა-ბამბა ან პოლისტიროლის ფილები
→ მთლიანი იზოლაციის სისქე 20 სმ). ჯერ ერთი, დაფების დამუშავება და დალაგება
უფრო იოლია; და მეორე, დაფები შეიძლება ჭადრაკულად განლაგდეს, რათა მიჯრის
ადგილებში სითბოს გადაცემა (კონვექცია) მინიმუმამდე შემცირდეს. იატაკის ფილები,
რომელთა შეერთების ადგილებში, იზოლაციის ზემოთ, ნეპო გამოიყენება, მასზე
სიარულის საშუალებას უზრუნველყოფს.

დეტალი (b): ქვის (აგურის) კედელი დაფარულია საიზოლაციო მასალით, რათა შენობის
ზედა კუთხეში გეომეტრიული თერმული ხიდის ეფექტი მინიმუმამდე შემცირდეს.

1. სურათი 12 აღებულია: „Energy-Efficiency upgrades, Principles, Details, Examples“, Edition Detail, Birkhäuser, 2007; გვერდი 31



სურათი 15. ტექნიკური დონის თერმული იზოლაცია, რომელიც არ თბება¹

4 ექსტერიერის კედლების რეაბილიტაცია

4.1 ექსტერიერის კედლების რეაბილიტაციის ტიპური ღონისძიებები

ექსტერიერის კედლების კომპლექსური თერმული რეაბილიტაციის განხორციელებისას, შემდეგი ღონისძიებები უნდა იქნეს გათვალისწინებული. ღონისძიებები შეიძლება შეიცვალოს კონკრეტული პროექტის შესაბამისი საჭიროებების მიხედვით.

- ◆ ყველა სახის მოწყობილობის მოხსნა, რომელიც ექსტერიერის კედლებზე არის მიმაგრებული, როგორცაა, სახანძრო დანიშნულების კიბე, კონდიციონერი, მილები, ელექტრომონოკობილობები და ა.შ.
- ◆ ყველა სამშენებლო ელემენტის დაშლა, რომლებიც ფასადის გარეთ გამოდის, როგორცაა, პარმალის კონსოლური სახურავები, ასევე, კონსტრუქციული დანიშნულების არმქონე ელემენტები. გლუვი ფასადი მონტაჟის სამუშაოებს ამარტივებს. ორნამენტები შეიძლება აღდგეს სპეციალური თბოიზოლაციის პროფილების გამოყენებით.
- ◆ ფუძე, რომელზედაც გარე თერმული კომპოზიტური იზოლაციის სისტემა (ETICS) მოეწყობა, გულდასმით უნდა შემოწმდეს და მომზადდეს.

1. სურათი 12 აღებულია: „Energy-Efficiency upgrades, Principles, Details, Examples“, Edition Detail, Birkhäuser, 2007; გვერდი 31

- ◆ მოხდეს ETICS სისტემის გამოყენება ექსტერიერის ყველა კედლისთვის. თერმო-იზოლაციის მასალის სისქე დამოკიდებულია: მისალწვეი თბოგადაცემის (U) სიდიდეზე და საიზოლაციო მასალის მახასიათებლებზე.
- ◆ შენობის გარშემო არსებული ტროტუარის გამოცვლა, შენობის კარკასის გარშემო მიწის ამოთხრა ზედაპირის დონიდან 1 მეტრის სიღრმეზე, რათა დამონტაჟდეს ხისტი წყალამრიდი იზოლაცია.
- ◆ ცოკოლის იზოლაცია, მიწის ზედაპირის დონიდან დაახლოებით 0.8 მეტრის ქვემოთ. დაწნეხილი პოლისტიროლის (XPS) ფილებით და დამატებითი დამცავი და დრენაჟის შრით. თუ შენობაში არის სარდაფი, რომელიც თბება, მაშინ წყალამრიდი იზოლაცია და თბოიზოლაცია ფუნდამენტის დონემდე უნდა დამონტაჟდეს.
- ◆ შენობის გარშემო მიწის დატკეპნა და ახალი ბეტონის ტროტუარის დაგება.
- ◆ პარმალის ყველა კონსოლური სახურავის კონსტრუქცია, რომლებიც დაიშალა ან მოიხსნა, ახალი კონსტრუქციებით უნდა შეიცვალოს, თბური ხიდების მინიმალურამდე დაყვანით.
- ◆ კერძოდ, ETICS სისტემასთან მიერთება უნდა მოხდეს აკურატულად და ფრთხილად; უპირველეს ყოვლისა, წყლის შხეფები უნდა იყოს გათვალისწინებული (მაქსიმალურად კედელი უნდა იყოს დაცული დასველებისგან)
- ◆ თბური ხიდების არსებობის გარეშე უნდა მოხდეს მეხამრიდების და აღჭურვილობის ხელახალი მონტაჟი (მაგალითად, კონდიციონერების) ექსტერიერის კედლებზე.

4.2 რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს გამოყენებული მასალა

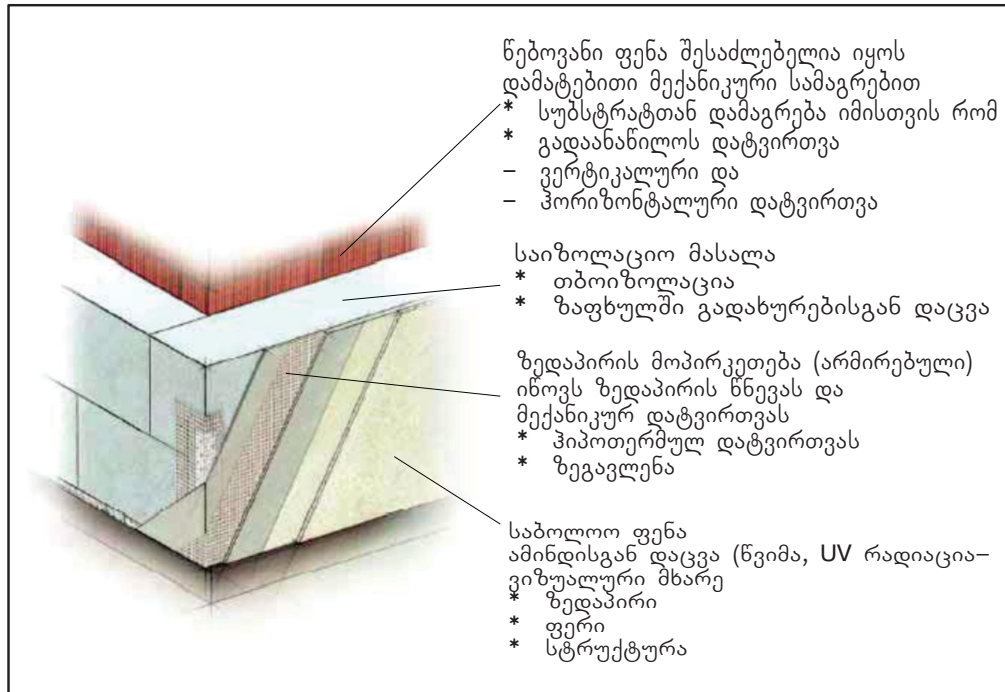
ETICS სისტემის ყველა კომპონენტი, რომლებიც ექსტერიერის კედლებზე მაგრდება, უნდა იყოს ტექნიკური ნორმების ევროპული ორგანიზაციის (EOTA) შესაბამისად დამტკიცებული და სერტიფიცირებული სისტემის ნაწილი.

იხილეთ EN 13163:2015 04 01, შენობების თერმული იზოლაციის მასალები – ქარხნულად დამზადებული პენოპოლისტიროლის (EPS) თბოიზოლაციო ფილები – სპეციფიკაცია:¹

- ◆ ETAG 004 - გარე თერმული იზოლაციის კომპოზიტური სისტემების ევროპული ტექნიკური
- ◆ მითითებები გარე მოპირკეთებისთვის
- ◆ ETAG 014 - თერმული იზოლაციის კომპოზიტური სისტემების დამტკიცებული ევროპული ტექნიკური მითითებები სამაგრებისთვის
- ◆ EN 13162 - თერმოიზოლაციის მასალები შენობებისთვის - მინერალური ბამბისგან (MW) ქარხნულად დამზადებული პროდუქტები - სპეციფიკაცია
- ◆ EN 13163 - თბოიზოლაციის მასალები შენობებისთვის - ქარხნულად დამზადებული პენოპოლისტიროლის (EPS) პროდუქტები - სპეციფიკაცია

ექსტერიერის კედლების სტანდარტული იზოლაცია შემდეგ ძირითად კომპონენტებს მოიცავს:

1. ჩამოთვლილი მითითებები ძირითადად იყენებს თბოიზოლაციო მასალას EPS and MW.



სურათი 16: ETICS სისტემის კომპონენტები¹

ETICS სისტემა ძირითადად შეიცავს კომპონენტებს, რომლებიც ქვემოთ არის განსაზღვრული.

4.2.1 დამაგრება (დაფიქსირება)

ტექნიკური შესრულების თვალსაზრისით, ETICS სისტემას განასხვავებენ დამაგრების მეთოდების მიხედვით:

- ◆ დაკავშირებული სისტემა:
 - წმინდა დაკავშირებული სისტემა.
 - დაკავშირებული სისტემები დამატებითი მექანიკური სამაგრებით. დატვირთვა მთლიანად გადანაწილებულია დამაკავშირებელი შრიტ და ამ შემთხვევაში მექანიკური ფიქსატორები დროებით დამაკავშირებლად გამოიყენება ნებოს გაშრობამდე.
- ◆ მექანიკურად ფიქსირებული სისტემა:
 - მექანიკურად ფიქსირებული სისტემები დამატებითი ნებვადი მასალით. დატვირთვა მთლიანად ნაწილდება მექანიკური ფიქსატორების (სამაგრების) საშუალებით. ნებო, უპირველეს ყოვლისა, დამონტაჟებული სისტემის თანაბარი ზედაპირის უზრუნველსაყოფად გამოიყენება.
 - წმინდა მექანიკურად ფიქსირებული სისტემები.

4.2.2 თერმული საიზოლაციო მასალა

დღეისათვის თერმული საიზოლაციო მასალად ყველაზე ხშირად გამოიყენება პენოპოლისტიროლი (EPS)² და მინერალური ბამბა (MW)³.

1. ილუსტრაცია აღებულია ETICS-ის გამოყენების ევროპული სახელმძღვანელოდან; თერმოსაიზოლაციო კომპოზიტური სისტემები 2011 - გამოქვეყნებულია ევროპის ასოციაციის მიერ. იხილეთ გვერდი 14 (გვერდის ნომერი შეიძლება სხვა იყოს ქართულ ვერსიაში).
2. EN 13163 რეგულაციების/წესების მიხედვით
3. EN 13162 რეგულაციების/წესების მიხედვით

შენობის ელემენტები	შენობის კომპონენტის რეკომენდებული მაქს. U-სიდიდეები ¹ W/(m ² .K)	თბოსაიზოლაციო მასალები, მაქ. λ
გარე კედლები (სტანდარტული კედელი)	0,24	EPS ან მინერალური ბამბა; λ < 0,04 W/(m.K)
საძირკველი/ცოკოლი	0,24	XPS; λ < 0,04 W/(m.K)
ტიპიური კედლის კონსტრუქციების გათვალისწინებით, როგორიცაა კირქვა ან ასანწყობი ბეტონის ფილები, იზოლაციის სისქე უნდა იყოს მინიმუმ 12 სმ.		

ცხრილი 6: შენობის ელემენტების თბოგამტარობა (U-სიდიდეები), საიზოლაციო მასალები

შენობის ის ნაწილები სადაც წვიმის წყალი შეიძლება მოხვდეს (მაგალითად წყლის შხეფები²) შესაძლებელია დაწნეხილი პოლისტიროლის³ გამოიყენება.

გათვალისწინებული უნდა იქნეს სახანძრო უსაფრთხოების, ხმაურისაგან დაცვის, ქარის დატვირთვის და სხვა ეროვნული მოთხოვნები.

4.2.3 მოპირკეთების (ლესვის, ბათქაშის) სისტემა

იგი შედგება არმირებული საბაზისო ფენისაგან (საბაზისო ფენა შერწყმულია არმირების ნაწილში), გრუნტის ფენისგან, მოსაპირკეთებელი (საბოლოო ბათქაშის) ფენისაგან და სისტემისათვის შესაფერი საღებავის ფენისაგან.

თერმული საიზოლაციო მასალის საფარი, გარე სივრცეში ნესტის დიფუზიის საშუალებას უნდა იძლეოდეს. უპირატესობა უნდა მიეცეს ბათქაშის მინერალურ შემადგენლობას. ETICS სისტემით მოპირკეთებით შენობას 'ახალი ტყავი' გაუჩნდება.

იგი გააუმჯობესებს შენობის ენერგო ბალანსს და ასევე განაახლებს არსებულ დაზიანებულ შენობის ქსოვილს (შენობის ტექნიკური მომსახურება).

4.3 მონტაჟის მეთოდები

ETICS სისტემის გამოყენების შესახებ ევროპული მითითებების⁴ ბოლო ვერსია წარმოადგენს რეკომენდებულ სტანდარტს გარე თბოიზოლაციის კომპოზიტური სისტემის საბოლოო პროექტირებისა და მონტაჟისათვის.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს შემდეგ ასპექტებს:

4.3.1 მშენებლობის ეროვნული კანონის მოთხოვნები

ევროპულ სტანდარტებთან⁵ ერთად, მშენებლობის შესახებ ეროვნულმა კანონმდებლობამ უნდა უზრუნველყოს ძირითადი მოთხოვნების შესრულება, რომლებიც გამოიყენება მთლიანად სამშენებლო სამუშაოებში და კონკრეტული ობიექტების (ETICS) მიმართ, და არეგულირებს შემდეგ სფეროებს:

- ◆ მექანიკური მედეგობა და სტაბილურობა
- ◆ უსაფრთხოება ხანძრის შემთხვევაში

1. თერმული მახასიათებელი (U) ENEC 2009 მიხედვით; შენობების თერმული რეაბილიტაციის გერმანული კანონმდებლობა "Energieeinsparverordnung 2009";
2. ცოკოლის ნაწილი, რომელიც 50 სმ განთავსებულია მიწის დონიდან ზემოთ.
3. EN 13164 რეგულაციების/წესების მიხედვით
4. თერმოსაიზოლაციო კომპოზიტური სისტემები 2011 - გამოქვეყნებულია ევროპის ასოციაციის მიერ - <http://www.ea-etics.eu/>
5. ევროპული სამშენებლო მასალების მითითებები (CPD)

- ◆ ჰიგიენა, ჯანმრთელობა და გარემო
- ◆ გამოყენების უსაფრთხოება
- ◆ ხმაურისაგან დაცვა
- ◆ ენერგიის დაზოგვა და სითბოს შენარჩუნება

4.3.2 სისტემის სტრუქტურა (შემადგენელი ნაწილები, მასალები)

დაშვებულია მხოლოდ გამოყენებული იქნეს დამტკიცებული და სერტიფიცირებული ETICS სისტემა. ეს ავალდებულებს ყველას – ვინც სამშენებლო სამუშაოებშია ჩართული – ზუსტად მისდიოს ამ სისტემას. სისტემის ცალკეული კომპონენტები აღწერილია ETA-ის შესაბამის თავში (4.2). თუ ეს ვალდებულება ირღვევა, ETICS სისტემა კარგავს დამტკიცებული სისტემის ძალას სამშენებლო კანონმდებლობის შესაბამისად. ეს ამავდროულად მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენს გარანტიასთან დაკავშირებულ ნებისმიერ არსებულ პრეტენზიაზე.

4.3.3 ფუძე - ტესტირება და მომზადება

ძველი შენობების ან/და არსებული მოპირკეთებული სუბსტრატის შემთხვევაში, განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ფუძის (სუბსტრატის) შემოწმებას და მომზადებას, რომელზედაც განთავსდება **ETICS სისტემა**¹. ამ ფუძეზე უნდა დაწებდეს ან დამატებით მექანიკურად დამაგრდეს ყველა ტიპის ETICS სისტემა.

4.3.4 შეცდომების თავიდან აცილება

ETICS სისტემის გამოყენებისას² ევროპული მითითებების თანახმად რეკომენდირებულია გამოყენებული იქნეს საკონტროლო ჩამონათვალი სამშენებლო მოედნის მომზადების და შენობის შეფუთვის საჭირო სამუშაო ეტაპებისთვის. აუცილებელია პასუხი გაეცეს არსებული სიტუაციის განხილვის დროს იდენტიფიცირებულ ყველა მნიშვნელოვან ნაბიჯს/კითხვას, დიზაინსა თუ გამოყენებას. თითოეული ჩამონათვალი უნდა შემუშავდეს წინასწარ - სათანადო სამუშაო ნაბიჯის განხორციელებამდე. საკონტროლო ჩამონათვალი ამავდროულად უნდა გახდეს სამუშაო უბანზე მონიტორინგისა და ზედამხედველობის ძირითადი დოკუმენტი.

4.3.5 სისტემის დამონტაჟება³

სისტემის სტრუქტურის დამონტაჟება შემდეგი ძირითადი სამუშაო ნაბიჯისაგან შედგება:

- ◆ ნებოვანი სამშენებლო ხსნარის შერევა და დატანა
- ◆ თერმული საიზოლაციო პანელების დალაგება
- ◆ თერმული საიზოლაციო პანელების დამაგრება
- ◆ არმირებული გრუნტის ფენის დატანა
- ◆ საბოლოო მოსაპირკეთებელი ფენის დატანა

სისტემის დამონტაჟება უნდა აკმაყოფილებდეს ETICS სისტემის გამოყენების ევროპულ მითითებებს და მწარმოებლის ინსტრუქციებს.

1. ETICS სისტემის და სუბსტრატის წინასწარი დამუშავებისთვის საჭირო შემოწმების ვალიდური მეთოდები, რომელიც შეიძლება საჭირო გახდეს, აღწერილია ფუძე - ტესტირება და მომზადება - თავი 7; მე-19 გვერდიდან 25 გვერდამდე ETICS-ის სისტემის დამონტაჟების ევროპული სახელმძღვანელო.

2. თავი 8 - ETICS-ის სისტემის დამონტაჟების ევროპული სახელმძღვანელო.

3. თავი 10 - ETICS-ის სისტემის დამონტაჟების ევროპული სახელმძღვანელო.

4.3.6 დიზაინის/პროექტის დეტალები (ნახაზები)¹

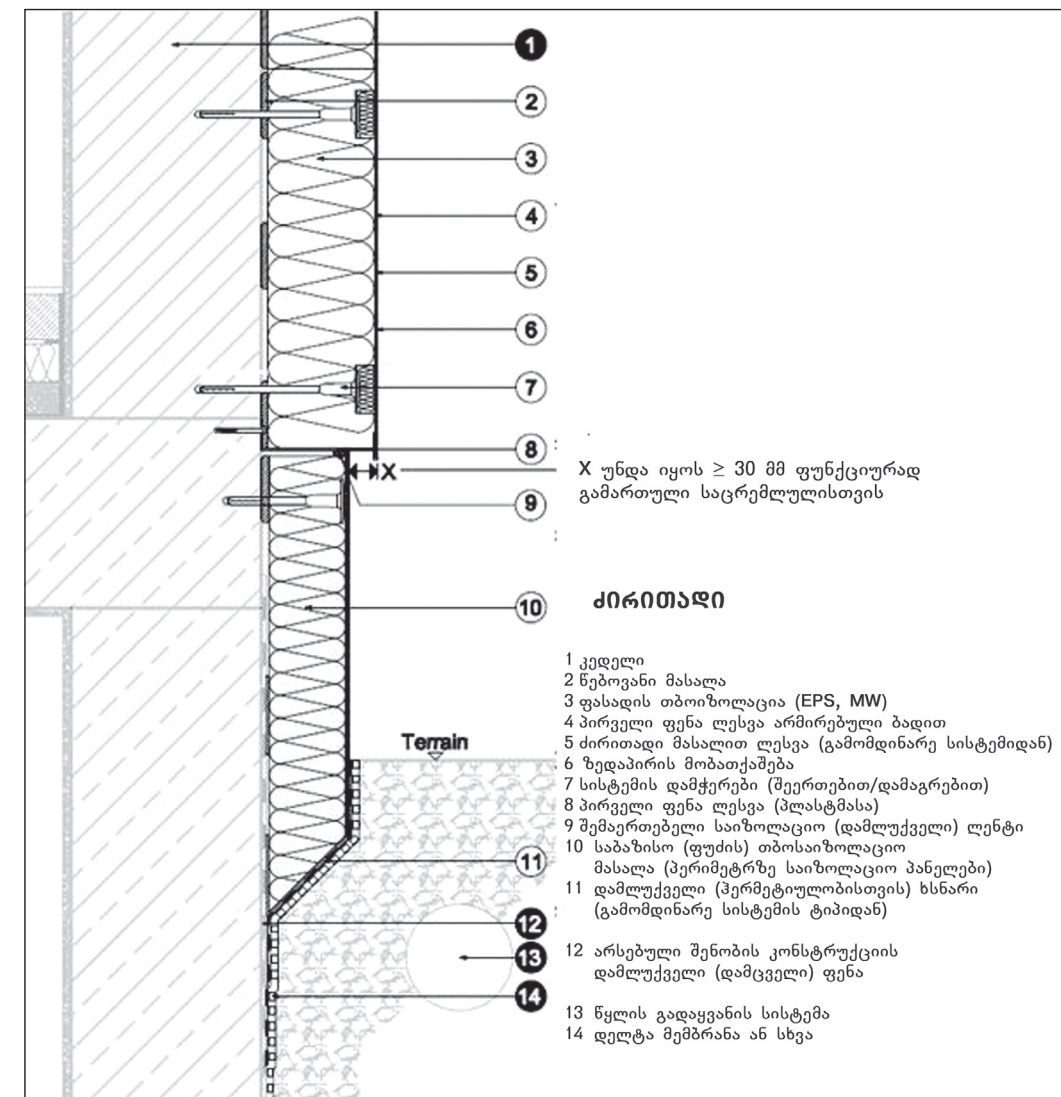
სანიმუშო დეტალები, რომლებიც ETICS სისტემის გამოყენების ევროპულ მითითებებშია ნაჩვენები, სამუშაოთა განხორციელების რეკომენდებულ სტანდარტს წარმოადგენს.

4.4 კონსტრუქციის დეტალები

ქვემოთ მოცემული სანიმუშო დეტალები მოკლე ამონარიდია დეტალებისა, რომლებიც ნაჩვენებია ETICS სისტემის გამოყენების ევროპულ მითითებებში. ეს დეტალები ფაქტიურად წარმოადგენს პროექტირებისთვის საჭირო კონსტრუქციის დეტალების ილუსტრაციებს.

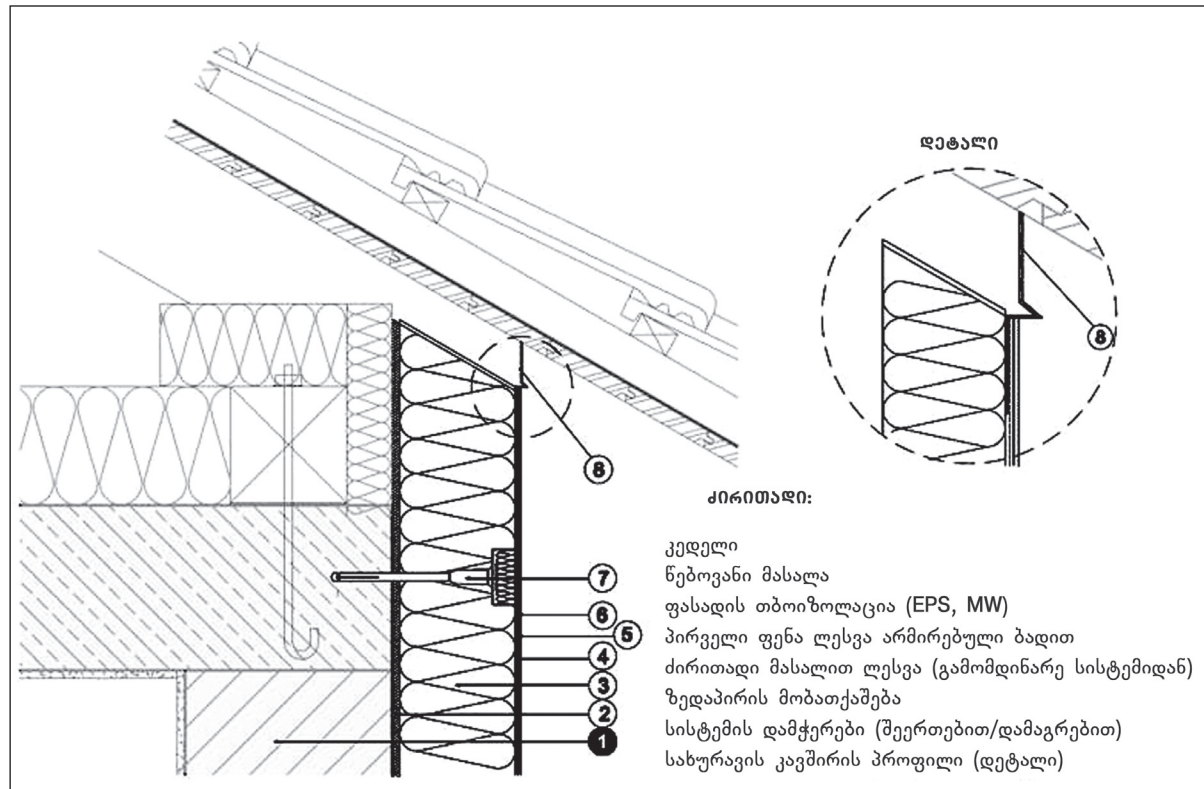
კონსტრუქციის შესახებ დამატებითი ინფორმაცია შეიძლება ნახოთ ETICS სისტემის გამოყენების ევროპული მითითებებში - დანართი II.

4.4.1 საძირკველი (კედლის ნაწილი) არსებულ პერიმეტრზე თერმული იზოლაციის გარეშე²



სურათი 17: საძირკველი (კედლის ნაწილი) არსებულ პერიმეტრზე თერმული იზოლაციის გარეშე

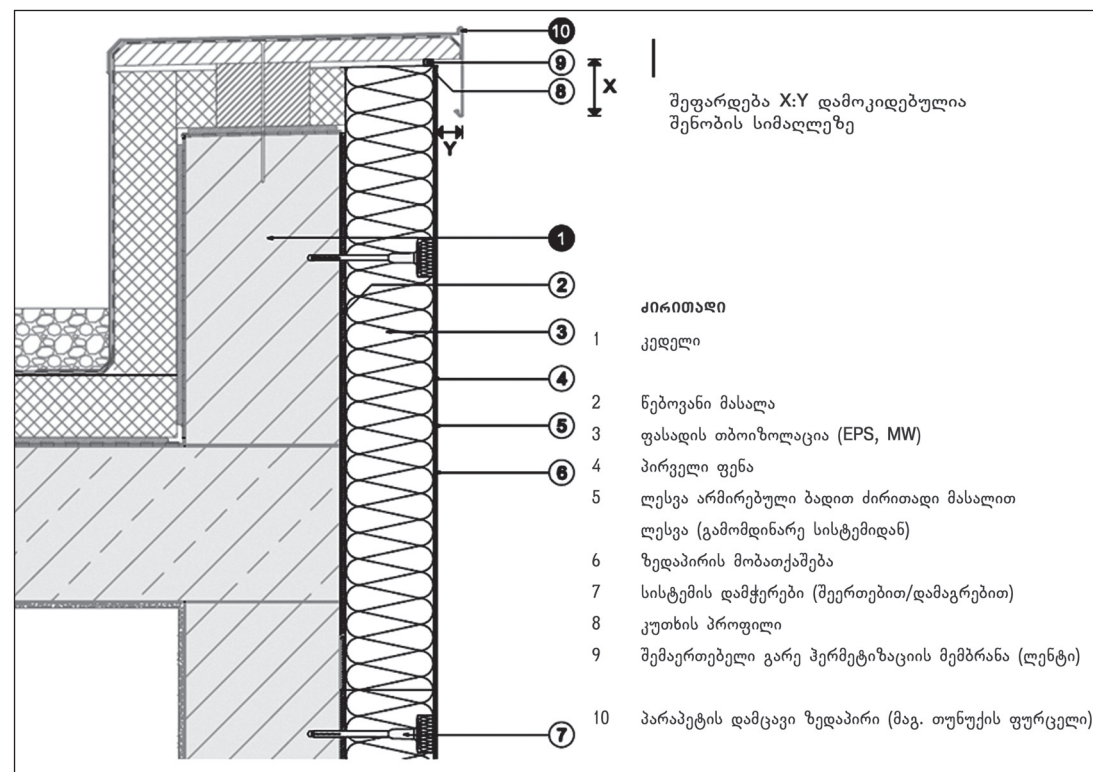
1. თავი 11; დანართი II, გვერდი 61 და შემდგომი ETICS-ის სისტემის გამოყენების ევროპული სახელმძღვანელო
2. ევროპული სახელმძღვანელო ETICS-ის გამოყენებისათვის, დანართი 2 დეტალური ნახაზები, გვერდი 63



სურათი 18: სახურავის შეერთება ვენტილირებულ ცივ გადახურვასთან

4.4.2 სახურავის შეერთება ვენტილირებულ ცივ გადახურვასთან¹

4.4.3 სახურავის პარაპეტი²



სურათი 19: სახურავის პარაპეტი

1. ETICS-ის სისტემის დამონტაჟების ევროპული სახელმძღვანელო, დანართი 2, დეტალური ნახაზი, გვერდი 85;

2. ETICS-ის სისტემის დამონტაჟების ევროპული სახელმძღვანელო, დანართი 2, დეტალური ნახაზი, გვერდი 87;

5 გარე კარ-ფანჯრის განახლება

5.1 კარ-ფანჯრის განახლების ტიპური ღონისძიებები

შენობის კორპუსის თერმული განახლების დროს, გამჭვირვალე ელემენტები, როგორცაა კარ-ფანჯარა, საკვანძო ელემენტებს წარმოადგენს, რომლებიც, უმრავლეს შემთხვევაში, ჩარჩოსა და შემიწვის ოპტიმიზირებული ელემენტებით უნდა შეიცვალოს. მახასიათებლების ოპტიმიზაციისთვის მნიშვნელოვანია ახალი ელემენტების სხვადასხვა ფუნქციების კოორდინირება, როგორცაა:

- ◆ დღის შუქი
- ◆ ბუნებრივი ვენტილაცია
- ◆ ზაფხულში სითბური დაცვა (მაგ., მზისაგან დამცავი მოწყობილობების დამონტაჟების გზით)
- ◆ სიცხისაგან დაცვა და სითბოს მიღება ზამთრის განმავლობაში

შენობის თერმული რეაბილიტაციის ინდივიდუალური (გამომდინარე შენობის მდგომარეობიდან) გადანყვებილებები დამოკიდებულია ახალი ფანჯრების დაყენებაზე ან არსებული ფანჯრების აღდგენაზე, რაც ქვემოთ მოცემულ თავებშია აღწერილი.

ფანჯრები და კარები უნდა აკმაყოფილებდეს ადგილობრივ კანონმდებლობას და ნორმებს, რომლებიც დაკავშირებულია უსაფრთხოების საკითხებთან (საავარიო გასასვლელი, გადავარდნის და ჩავარდნის საფრთხე), შუამ პირების ხელმისაწვდომობასთან, და ა.შ. განხილული უნდა იქნეს სპეციალური მოთხოვნები სკოლებისთვის, ჰოსპიტლებისთვის და სხვ.

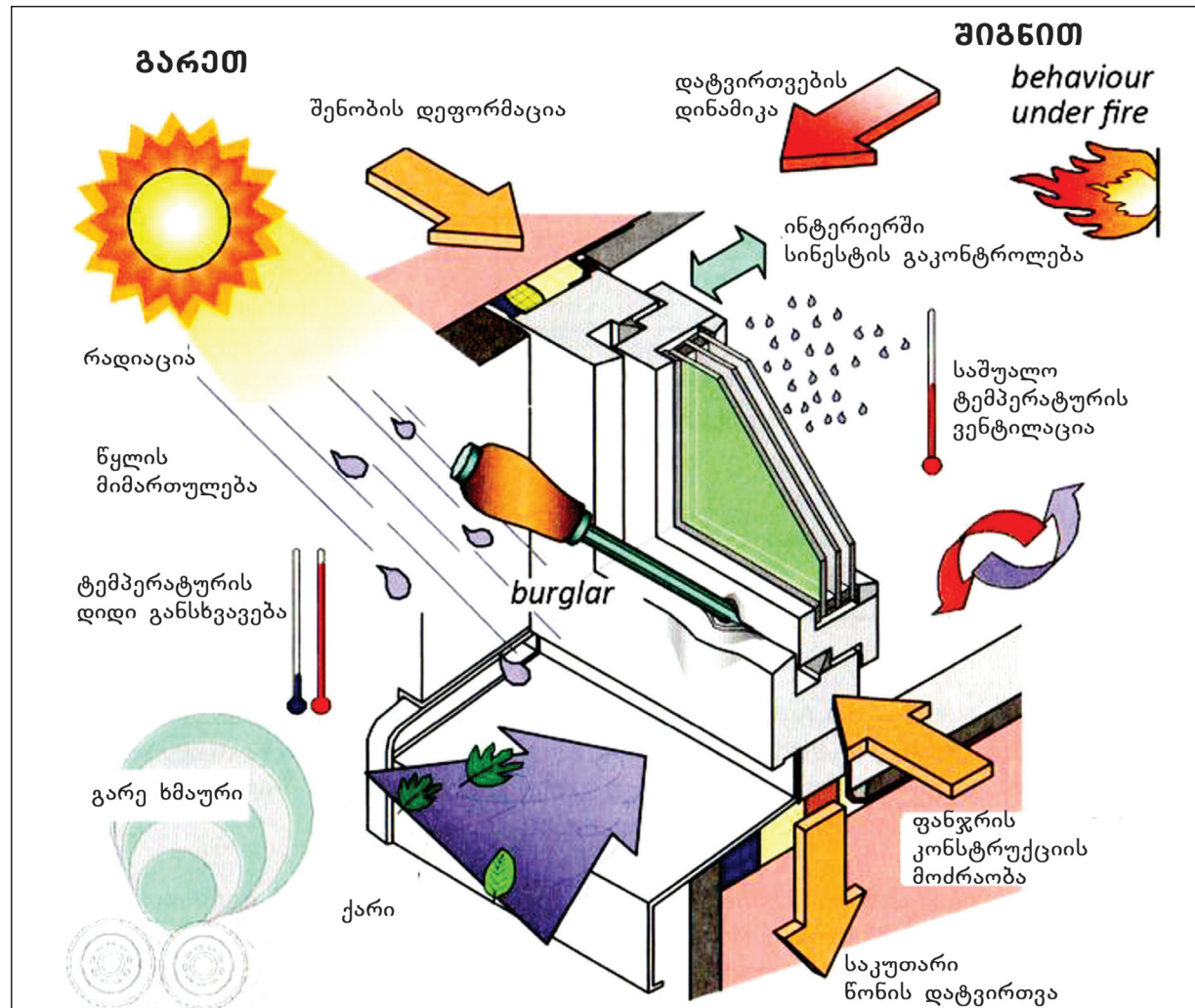
5.2 რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს გამოყენებული მასალა

ფანჯრები და კარები მულტიფუნქციური შენობის ელემენტებია, რომლებიც ობიექტის მიმართ წაყენებულ მრავალ მახასიათებელს ასრულებს. ფანჯრებისა და გარე კარების მახასიათებლების სპექტრის მოკლე დახასიათებას იძლევა ევროპული პროდუქტის სტანდარტი EN 14351-1. ამ სამშენებლო ელემენტების სწორი მონტაჟი და შენობის შემადგენელ ელემენტებთან მათი სწორი შეერთება გადამწყვეტი ფაქტორებია, რომლებიც ზეგავლენას ახდენს მათ ფუნქციონირებასა და გამძლეობაზე.

მოთხოვნების იდენტიფიცირებისთვის აუცილებელია ვიცოდეთ, რა ზემოქმედებებს ექვემდებარება გარე კედელზე დამონტაჟებული ფანჯარა.

სურ. 20: ფანჯარაზე მოქმედი სხვადასხვა ფაქტორები და მისი შეერთებები¹

1. RAL - გერმანული ხარისხის ნიშანი, ფანჯრებისა და კარების მონტაჟის სახელმძღვანელო, 2014-03; გვერდი 7;



ფანჯრის ჩარჩოს ყველაზე გავრცელებული მასალებია: ხე, ხე-ალუმინი (ხის ჩარჩო, რომელიც გარედან ალუმინის შრით არის დაფარული ამინდისაგან უკეთ დაცვის მიზნით), ალუმინი (თერმული იზოლაციით) და სინთეტიკური მასალები (PVC).

აღმოსავლეთ პარტნიორობის რეგიონის ქვეყნებში ყველაზე გავრცელებული და ადვილად ხელმისაწვდომია სინთეტიკური (PVC) ჩარჩოები. ერთერთი მიზეზი სხვა მასალებთან შედარებით ნაკლები ფასია. ფანჯრებისა და გარე კარების რეკომენდებული სტანდარტია¹:

- ◆ PVC ჩარჩოები: არაპლასტიფიცირებული პოლივინილქლორიდის (PVC-U) პროფილების გამოყენება. მითითებულია EN 1627 სტანდარტში.
- ◆ კარკასული პროფილები, სულ მცირე, 5 სექციით და 70 მმ საერთო სიღრმით.
- ◆ არმატურის სექციაში შემავალი არმატურის პროფილების მინიმალური საერთო სიღრმე უნდა შეადგენდეს 35 მმ-ს; არმირებისთვის გამოყენებული უნდა იქნეს მხოლოდ იზოლირებული პროფილი.
- ◆ ყველა ფანჯარას/კარს უნდა ჰქონდეს მარკირება 'CE'.
- ◆ მინაპაკეტისთვის ასევე იხ. ETAG 002 (სტრუქტურული შემინვის სისტემა) და EN

1. სინთეტიკური (PVC) ჩარჩოების ფანჯრების და კარების მაგალითად გამოყენებულია Rehaus Euro_Design 70 Plus - (<http://www.rehau.com/de-de/bau/fenster-fassadensysteme/fenstersysteme/fenster-euro-design-70>)

1279-(1-6).

- ◆ ჰერმეტიზაციისთვის გამოყენებულ ყველა ლენტს (წებვადს ან არაწებვადს), ჰერმეტიზაციის მასალას და ქაფს უნდა ჰქონდეს ევროპული სამშენებლო დაშვება¹.

პარამეტრი	მინ. კრიტერიუმი	შესაბამისი სტანდარტი	კომენტარები
წყალგამტარობა	9A	EN 12208	
ჰაერგამტარობა კლასი 4 EN 12207			

ფანჯრის თვითგამტარობა (U-სიდიდე)	$U_w < 1,3 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ან უკეთესი	EN ISO 10077-1 2006	გაანგარიშება EN ISO 10077-1 2006-ის შესაბამისად, ჩარჩოს, შუშის და შემზღუდავის საფუძველზე
მზის გამტარობა	g სიდიდე $< 0,6$ ან უკეთესი	EN 410	
ხმაურისაგან დაცვა	$R_{w,P} > 42 \text{ dB}$	EN ISO 717-1	
წყლის შეღწევისაგან ან გატეხვისგან	WK1 ან უკეთესი	EN V1627	

ცხრილი 7: ფანჯრის მინიმალური კრიტერიუმები

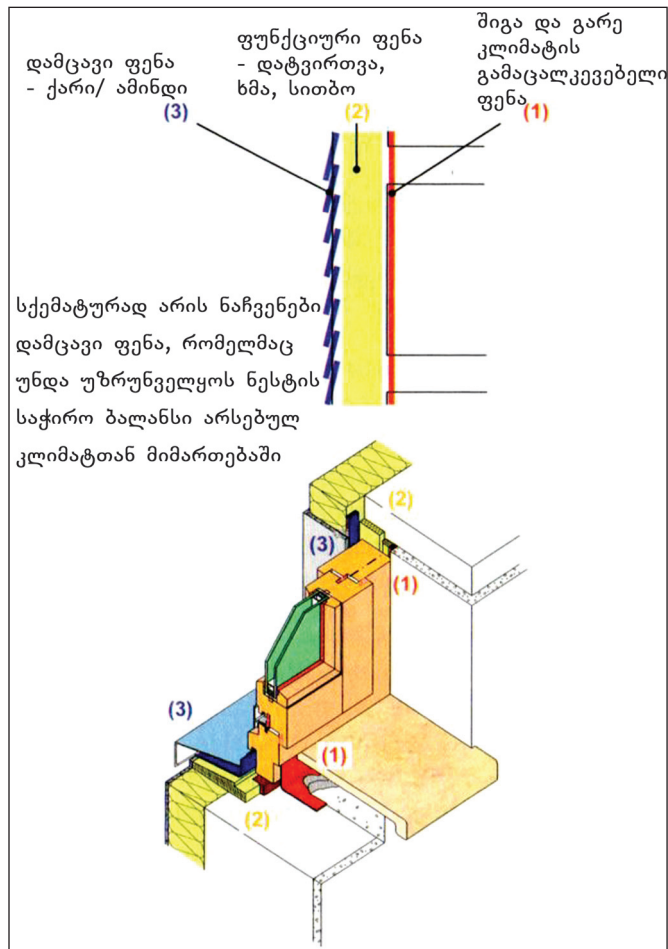
პარამეტრი	მინ. კრიტერიუმი	შესაბამისი სტანდარტი	კომენტარები
წყალგამტარობა	9A	EN 12208	
ჰაერგამტარობა	კლასი 4	EN 12207	
გარე კარების თვითგამტარობა (U-სიდიდე)	$U_w < 1,8 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ან უკეთესი	EN ISO 10077-1 2006	გაანგარიშება EN ISO 10077-1 2006 -ის შესაბამისად, ჩარჩოს, შუშის და შემზღუდავის საფუძველზე
მზის გამტარობა	g სიდიდე $< 0,6$ ან უკეთესი	EN 410	
ხმაურისაგან დაცვა	$R_{w,P} > 42 \text{ dB}$	EN ISO 717-1	
შეღწევისაგან (გატეხვისაგან) დაცვა	WK2 ან უკეთესი	EN V1627	
მექანიკური მედეგობა	კლასი 3	EN 12400, EN 1191	მხოლოდ მთავარი გარე კარისთვის

ცხრილი 8: გარე კარის მინიმალური კრიტერიუმები

1.EOTA ტექნიკური ნორმების დამტკიცების ევროპული ორგანიზაცია

5.3 დამონტაჟების რეკომენდებული მეთოდები

5.3.1 ახალი ფანჯრებისა და კარების მონტაჟი



სურ. 21: შენობის კარკასის ზოგადი მოდელი
შრეების მიხედვით და მისი ფანჯრის
შეერთების ტრანსკრიფცია.

გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ფანჯრისა და კარის ელემენტების სწორად დამონტაჟებას შენობის გარსთან, კონსტრუქციასთან. მნიშვნელოვანია შეერთების კვანძების, სამაგრების, თბოიზოლაციისა და ჰერმეტიზაციის გულდასმით დაპროექტება/დამონტაჟება შენობის გარსის რეკონსტრუქციისას სხვა ელემენტებთან ერთად – მაგალითად, თბოიზოლაციის კომპოზიტურ სისტემასთან. შეერთებების განხორციელების პრინციპების უკეთ აღქმისთვის იხ. შრეების მოდელი.

შრე (1) – განმაცალკეველი შრე (შიდა ბათქაში, შიდა ფანჯრის რაფა, და სხვ.)

შენობის კარკასთან შეერთება უნდა იყოს მთლიანად ჰერმეტიკული შიგა მხრიდან.

შრე (2) – ფუნქციური შრე (კედლის სტრუქტურა, იზოლაციის, დაფნჯსრის და სხვა ელემენტების ჩათვლით)

იგი აკმაყოფილებს დატვირთვის, თერმული დაცვისა და ხმაურის მოთხოვნას. შრეები (1) და (3) უზრუნველყოფს ფუნქციურ შრეებში სიმშრალის დაცვას, რათა მტკიცედ იქნეს უზრუნველყოფილი მანამდე მითითებული ფუნქციები.

შრე (3) – დამცავი შრე (გარე ბათქაში,

ფანჯრის გარე რაფა, და სხვ.)

მან უნდა გაუძლოს კოკისპირულ წვიმას; ნალექი, რომელიც დროთა განმავლობაში შემოაღწევს, კონტროლირებული გზით გარეთ უნდა იყოს მიმართული. ნესტის გამო ზიანის თავიდან აცილების მიზნით, შენობის ელემენტი აღქმული უნდა იქნეს სისტემად. ამ სისტემას უნდა მიესადაგოს პრინციპი - „უფრო ჰერმეტიკული შიგნიდან, ვიდრე გარედან“.

კარ-ფანჯრის მონტაჟისათვის გამოყენებული უნდა იქნეს ფანჯრებისა და კარების საბოლოო დაპროექტებისა და დაყენების **გერმანული ხარისხის ნიშნების (RAL) სტანდარტი**.

კარ-ფანჯრისა და შენობის გარსის კავშირი უნდა ითვალისწინებდეს მდგრადობის, თერმული დაცვის, ნესტისაგან დაცვისა და ხმის იზოლაციის მოთხოვნებს. ფანჯრის/კარის ჩარჩოდან კედლის ლიობამდე მინიმალური მანძილი უნდა იყოს მინიმუმ 10 მმ, ხოლო მაქსიმალური 20 მმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს.

კარ-ფანჯრის მონტაჟამდე ყურადღებით უნდა მომზადდეს კვეთა, შემდეგი სამუშაოების გათვალისწინებით:

- ◆ უნდა მოიხსნას კედლის დაზიანებული შრე
- ◆ უნდა მოხდეს თანაბარი შრის - ამ შემთხვევაში სრულყოფილი ლესვა (უნდა მომზადდეს გლუვი ზედაპირი), მაგ., დუღაბის მეშვეობით (როგორც ეს ETICS სისტემისთვის არის გამოყენებული) იხ. 22-ე სურათზე.
- ◆ ლიობის ზედაპირი უნდა მოსწორდეს (რაც შეიძლება დიდი სიზუსტით) და გლუვად უნდა მოპირკეთდეს, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს თანამედროვე ჰერმეტიზაცია.
- ◆ კარ-ფანჯრის დამაგრების ელემენტი უნდა ითვალისწინებდეს დატვირთვებს, მის გარშემო არსებული კონსტრუქციული ელემენტების სიმტკიცეს და შემაერთებელ ნაკერში მოძრაობას (გაფართოვებადი ქაფი მხოლოდ დამაგრების საშუალებად ვერ იქნება გამოყენებული). ვინაიდან ფანჯრის ჩარჩო ექსტერიერის კედლის გასწვრივ მაგრდება, ქვესადებიანი სამაგრი უნდა იქნეს გამოყენებული კედლის ქანჭიკის სტანდარტული დამაგრების ნაცვლად (გამჭოლი სისქის სიმცირის გამო არსებობს კედლის ნაწილების ჩამოტეხვის საშიშროება).



ფანჯრის ლიობის ზედაპირის
მოპირკეთება ბათქაშით

სურათი 22: სათანადოდ მომზადებული ფანჯრის ლიობი ფანჯრის ჩასმამდე.



გარე ჰერმეტიზაციის მემბრანა
სწორად არის მიწებებული

სურათი 23: გარე ჰერმეტიზაციის მემბრანა ბათქაშის შრეზე არის
მიწებებული

კარ-ფანჯრის დაყენების თანამედროვე მეთოდები ითვალისწინებს სამშრიან შეერთების კვანძს (ფანჯრების მონტაჟი RAL-ის ხარისხის მარკის შესაბამისად¹):

1. RAL ხარისხის ნიშნები არის გერმანული ტექნიკური სტანდარტი, რომელიც გამოშვებულია გერმანიის ხარისხის უზრუნველყოფისა და სერტიფიცირების ინსტიტუტის მიერ. გერმანული ნორმა DIN 4108 Teil 7 და ავსტრიული ნორმა ÖNORM B 5320 ეფუძნება ამ ხარისხის ნიშნებს.

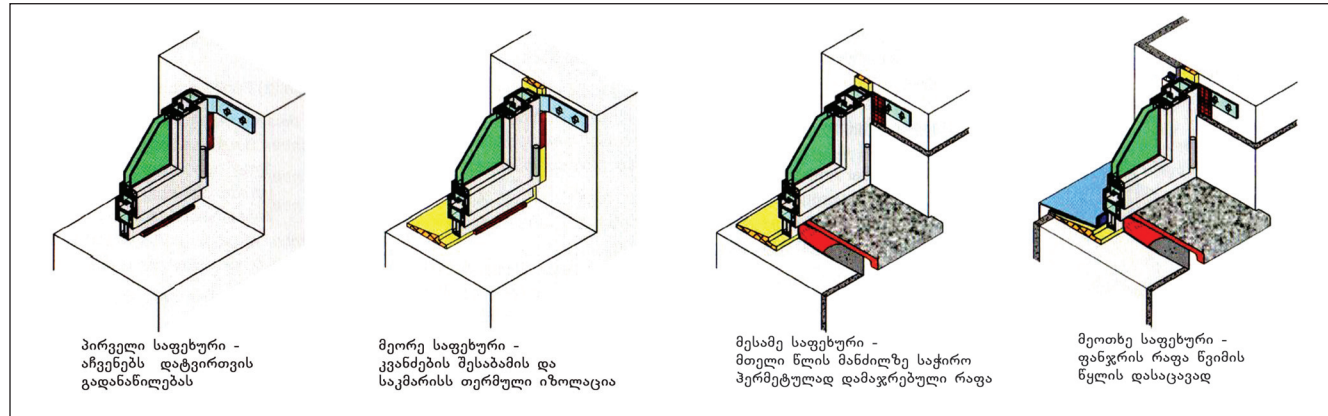
- ◆ შერმეტიზაციის შიდა შრე (დიფუზია-შეუღწევადი)
- ◆ თბოიზოლაციის შრე
- ◆ შერმეტიზაციის გარე შრე (დიფუზიისთვის ღია, ძლიერი წვიმის მიმართ მედეგი).

ახალი ფანჯრები ზოგადად შეიძლება 2 განსხვავებულ პოზიციაში დამონტაჟდეს:

- 1) ფანჯრის დამონტაჟება გარე კედელში, სურ.34, და
- 2) ფანჯრის დამონტაჟება გარე კედლის გასწვრივ, სურ. 35.

ფანჯრების დამონტაჟება რეკომენდირებულია გარე კედლის გასწვრივ, რადგან გაცილებით მარტივია ETICS სისტემის გამოყენება.

ფანჯრებისა და კარების მონტაჟი უნდა განხორციელდეს კომპეტენტური, გამოცდილი და სათანადოდ მომზადებული ხელოსნის მიერ და კომპეტენტური და გამოცდილი ინჟინრის მეთვალყურეობის ქვეშ.



სურათი 24: კარ-ფანჯრის დამონტაჟების თანამედროვე პრაქტიკა - შესასრულებელი სამუშაოს ნაბიჯები, რომლებიც შროვან მოდელს წარმოადგენს (იხ. 5.3.2)'

5.3.2 ცუდად დამონტაჟებული (PVC-) ფანჯრებისა და კარების შეკეთება

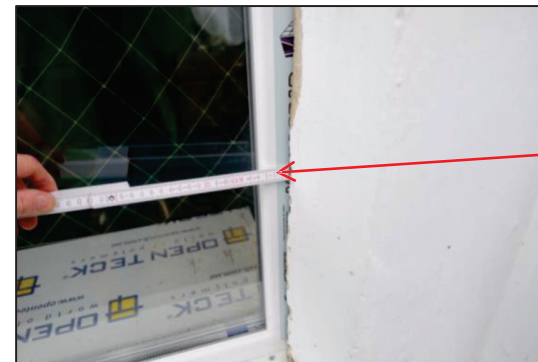
ბევრ საჯარო შენობაში ზოგიერთი არსებული ფანჯარა ბოლო წლებში ორმაგი მინის PVC ფანჯრებით შეიცვალა. გამოცდილება აჩვენებს, რომ მონტაჟის ხარისხი ძალიან ცუდი და სრულიად არაქმედითია.

ჩვეულებრივ შეინიშნება მონტაჟის შემდეგი დეფექტები (იხ. სურ.25 და სურ.26):

- ◆ სივრცის სიმწირის გამო ფანჯრის ლიობზე თბოიზოლაციის გამოყენება არ შეიძლება. ფანჯრის ლიობი უნდა იყოს დაფარული მინიმუმ 3 სმ თბოიზოლაციით და ფანჯრის ჩარჩო ზემოდან უნდა ეფარებოდეს (გადმოდიოდეს).
- ◆ არ არის გამოყენებული ფანჯრის თანამედროვე შერმეტიზაცია, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს სუნთქვადი, მაგრამ ჰაერგაუმტარი და ატმოსფერული მოვლენების გაუმტარი შერმეტიზაცია (საიზოლაციო ლენტი/კომპრიბენდი ან შერმეტიზებული მემბრანები)

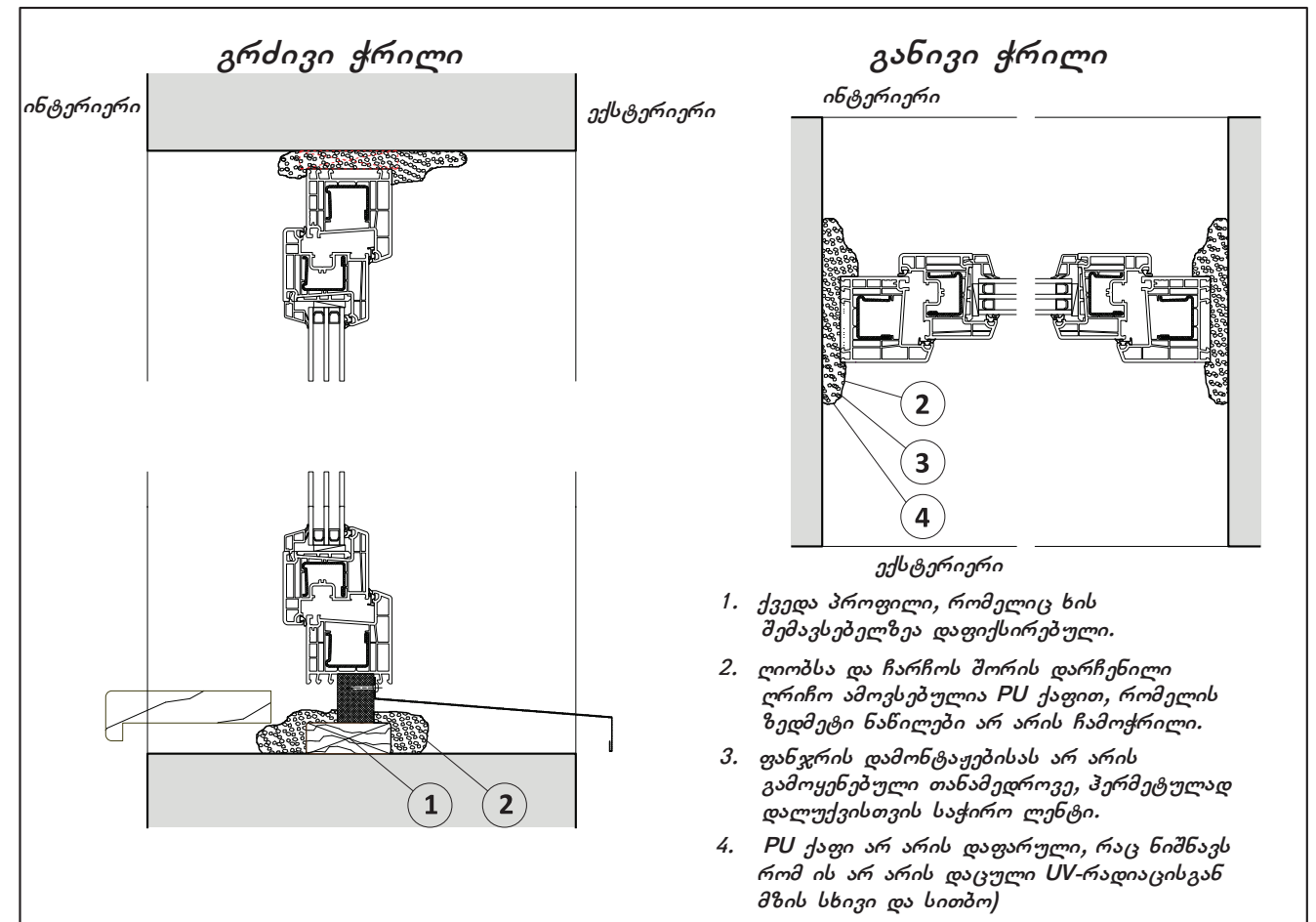
1. RAL - ხარისხის ასოციაცია ფანჯრებისა და კარებისთვის; დამონტაჟების სახელმძღვანელო, 2014-03; გვერდი 14, 15;

- ◆ ახალ გარე ფანჯრების რაფებს არა აქვთ წაკვეთილი (კუთხით გადაკეცილი) კიდეები, რათა უზრუნველყონ ლიობთან წყალგაუმტარი შეერთება.
- ◆ ჩარჩოსა და ლიობს შორის სივრცეზე შევსებულია PU-ქაფით, ზედმეტი ქაფი ჩამოჭრილი არ არის. შემავესებული PU-ქაფი დაფარული არ არის და ამიტომ არ არის დაცული ულტრაიისფერო გამოსხივებისაგან (→ ქაფი აშკარად იშლება და ფოროვანი და უფერული ხდება)
- ◆ ქვედა პროფილი ეყრდნობა ის შემავესებლებს, რომლებიც გამოკვეთილად ჩანს როგორც გარეთ, ისე შიგნით,



ფოტოზე ჩანს რომ არ არის საკმარისი ადგილი თბოიზოლაციის დასამონტაჟებლად. ამ შემთხვევაში ფანჯარა ან მთლიანად უნდა მოიხსნას ან მოიჭრას კედლის ნაწილი, რომ შესაძლებელი გახდეს ლიობის სწორად გალესვა და შემდეგ მინიმუმ 3სმ თბოიზოლაციის დამონტაჟება ფანჯრის ჩარჩოს გარშემო.

სურათი 25: მონტაჟის დეფექტი: სივრცის სიმცირე გარე კედლის იზოლაციისთვის



სურათი 26: არასწორად დამონტაჟებული ფანჯრის გამარტივებული ნახაზი

- ♦ ფანჯრის ჩარჩოები უშუალოდ კედელშია ჩამაგრებული უბრალო ხრახნებისა და სინთეტიკური სარახნისის (დუბელების) მეშვეობით, კედლის ხრახნების ნაცვლად; PVC პროფილები ნაწილობრივ დაზიანებულია ხრახნის დამჭერებით.

ჩაშენებული ფანჯარა ვერ აკმაყოფილებს ენერგოდაზოგვის მოსალოდნელ მახასიათებლებს, მაშინაც კი, თუ თავად ფანჯარა კარგი თერმული ხარისხისაა. ფანჯრის ჩარჩოსა და შენობის კედლებს შორის არასწორად ჰერმეტიზებული შეერთების შედეგად ჰაერის უკონტროლო ნაკადმა შეიძლება მკვეთრად შეამციროს ფანჯრების სისტემის ენერგოდამზოგავი ეფექტურობა. თუმცა თერმული განახლება ცუდი მონტაჟის გაუმჯობესების შანსს იძლევა.

ახლო წარსულში, მაგრამ არასწორად დამონტაჟებული ფანჯრების ხარისხის გასაუმჯობესებლად, გამოყენებული უნდა იქნეს შემდეგი მეთოდები:

- 1) უნდა მოხდეს ფანჯრების შეფასება, რათა შეირჩეს ის ფანჯრები, რომელთა შეკეთებაც (რეკონსტრუქცია) შესაძლებელია და, ასევე, ის ფანჯრები, რომლებიც მთლიანად უნდა შეიცვალოს. ხარვეზების გამოკვლევა ხდება უფლებამოსილი წარმომადგენლის თანდასწრებით. გამოკვლევის მეთოდები უნდა გამოყენებული იყოს როგორც დაპროექტებისა და ტენდერის პროცესის საბაზისო დოკუმენტი.
- 2) უნდა მოხდეს იმ ფანჯრების დემონტაჟი, რომელის სათანადოდ ვერ შეკეთდება. ახალი ფანჯრები უნდა ჩაისვას რეკომენდებული პრაქტიკის შესაბამისად (იხ. თავი 5.3.1).
- 3) ფანჯრები, რომლებიც შეკეთებას (რეკონსტრუქციას) ექვემდებარება, უნდა გადაკეთდეს ქვემოთ აღწერილი რეკომენდებული პრაქტიკის შესაბამისად.

რეკონსტრუქციისთვის რეკომენდებული კრიტერიუმები:

ფანჯრის მისაღები ენერგეტიკული მახასიათებლები, მაგალითად, U-სიდიდე < 1.3 W/m²K;

საკმარისი მანძილი გარე თბოიზოლაციის დასამონტაჟებლად ჩარჩოსა და არსებული ლიობს შორის (> 3 cm);

სათანადოდ დამაგრება;

დაზიანების არარსებობა;

ფანჯრის ახალი რაფის სწორად დაყენების შესაძლებლობა.

ფანჯრები, რომლებიც კრიტერიუმებს არ აკმაყოფილებს, უნდა შეიცვალოს.

რეკონსტრუქციის ფონისძიებათა აღწერა (ბარე კარ-ფანჯრები)

დეფექტების აღმოფხვრა ძალზე პრომატევადი საქმეა და კვალიფიციური და გამოცდილი მუშაკების გარდა მოითხოვს კარგ კოორდინაციას მშენებლებს შორის, რომლებიც ETICS სისტემას ახორციელებენ. გათვალისწინებული უნდა იქნეს ახლო წარსულში ფანჯრების ცვლილებების სამართლებრივი ასპექტები (პრეტენზია გარანტიის საფუძველზე, და ა.შ.):

ახლო წარსულში დაყენებული ფანჯრები დეტალურად უნდა შემოწმდეს შემდეგი ასპექტების მიხედვით:

- PVC პროფილების დაზიანება არასათანადოდ დამაგრების გამო.
- საკმარისი ადგილის არსებობა ფანჯრის ჩარჩოსა და ლიობს შორის თბოიზოლაციის დასამონტაჟებლად (მინიმუმ 3 სმ, თუ გამოიყენება λ-ის ძალიან დაბალი მნიშვნელობის მქონე სპეციალური საიზოლაციო ფილები).
- შესაძლო სითბური ხიდები, როგორიცაა მეტალის შემავსებლები
- ფანჯრის ლიობის სუბსტრატის ხარისხი გარეთ და შიგნით (მნიშვნელოვანია ლიობების აკურატულად მოპირკეთება და თანაბრად ზედაპირის მობათქაშება; გამძლეობა და სწორად ფიქსირება).
- ფანჯრის გარე და შიგა რაფის არსებობა. ფანჯრის ახალი რაფი სათანადოდ დამონტაჟების შესაძლებლობა.
- ფანჯრის ფურნიტურის ფუნქციონირება.
- ფანჯრის ყველა საჭიროს შუასაბედის არსებობა.

- ♦ ფანჯრის შიგა და გარე რაფების მოხსნა (თუ ისინი უკვე დამაგრებულია).

- ♦ შემავსებლების მოჭრა-მოსწორება ქვედა პროფილის ქვემოთ ჩარჩოსთან მაქსიმალურად ახლოს. ყველა თბური ხიდის მოხსნა, როგორცაა, მეტალის შემავსებლები, შემავსებლად გამოყენებული აგურის ნატეხები, და ა.შ.

- ♦ სასურველია მინიმალურად გამოყენებული იყოს ქაფი როგორც შემავსებელი. თუ გამოუვალი მდგომარეობაა და ქაფს გამოყენება აუცილებელია ღრჩოების ამოსავსებად, სამუშაოს შესრულების შემდეგ აუცილებელია ჭარბი PU-ქაფის ჩამოჭრა და დაზიანებული და მორღვეული ნაწილების მოშორება.

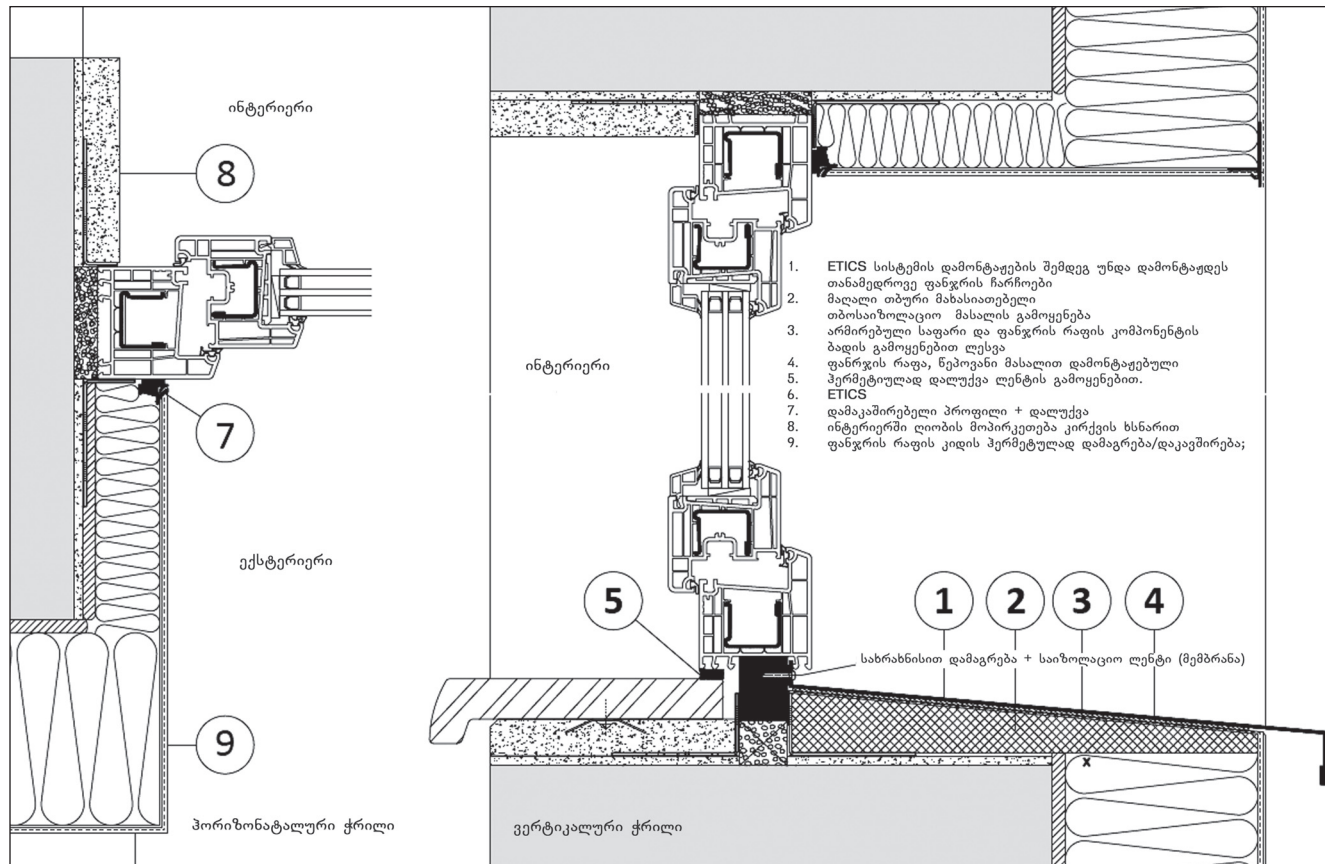
- ♦ არსებულ ლიობში მზა ფენის დადება (გლუვი მოპირკეთება), მაგალითად, არმირებული დულაბის/კირის ხსნარის გამოყენებით (როგორც ეს ETICS სისტემისთვის გამოიყენება). მოპირკეთების ფენა ფანჯრის ჩარჩოსთან მაქსიმალურად ახლოს უნდა დაედოს, იხ. სურ. 22.

- ♦ ფანჯრის პროფილები გულდასმით უნდა გაიწმინდოს ნებისმიერი ჭუჭყისაგან (მაგ., PU-ქაფისგან, სამშენებლო ქვიშისგან, წვრილი ნარჩენებისგან)

ფანჯრის მონტაჟისას გარე და შიგა მხარეებზე უნდა მოხდეს საიზოლაციო ლენტის (მემბრანა) დამაგრება ფანჯრის მთელ პერიმეტრზე.

თვითნებვადი საიზოლაციო ლენტის (მემბრანა) ნაწილი მაგრდება ფანჯრის ჩარჩოზე, ხოლო ნაწილი ლიობზე, რაც მაქსიმალურად ხელს იცავს ნესტის შეღწევას. აუცილებელია გამოყენებული მასალა იყოს "სუნთქვადი".

ETICS სისტემის განხორციელების შემდეგ, უნდა დამაგრდეს ფანჯრის თანამედროვე რაფები.



სურათი 27: სწორად მოდერნიზებული დეფექტური ფანჯრის გამარტივებული ნახაზი, გარე თბოიზოლაციის კომპოზიტურ სისტემასთან ერთად (ETICS).

5.3.3 ფანჯრის რაფების მონტაჟის პრაქტიკა

ფანჯრის რაფების საბოლოო პროექტირებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს შემდეგი საკითხები:

- ♦ ფანჯრის რაფა უნდა იყოს ალუმინის.
- ♦ რაფის შეერთება მომიჯნავე ელემენტებთან (ფანჯრის ჩარჩოსთან, დახრასთან, მზისაგან დამცავ ელემენტებთან, და ა.შ.).
- ♦ ფანჯრის რაფები, რომელთა მასალა არ არის წყალგაუმტარი (მაგალითად, ბუნებრივი ქვა), ან რომლებსაც არა აქვთ ვარცლის ფორმა მოითხოვს მეორე წყალამრიდი შემავსებელი ფენის დამატებას.
- ♦ ფანჯრის რაფის ნებისმიერი დეფორმაცია (სითბოსაგან გაფართოებით ან ქარისაგან დატვირთვით გამოწვეული) არ უნდა დაკომპენსირდეს ფასადის სისტემით (მაგ., ETICS), არამედ უნდა დაკომპენსირდეს ან თვით რაფის სისტემით (იხ. სურ. 32), ან მოქნილი მასალის მონტაჟით, როგორიცაა Compriband®, იხ. სურ. 33).
- ♦ რაფის დაქანება 5 გრადუსზე ნაკლები არ უნდა იყოს; იხ. სურ. 29.
- ♦ რაფის ქვემოთ მონტაჟდება სოლის ტიპის საიზოლაციო კოჭი; იხ. სურ. 28.
- ♦ წინამონეული რაფის ნაწილი მინიმუმ 40 მმ უნდა იყოს (ფასადის დასრულებულ ზედაპირამდე); იხ. სურ. 29.

ETICS სისტემის გამოყენებით ფანჯრის რაფების რეკომენდებული მონტაჟი ორი გზით არის შესაძლებელი:

1. ფანჯრის რაფის მონტაჟი ხდება ETICS სისტემის/მოხატულების დასრულების შემდეგ: ფანჯრის ღიობთან მიერთებით საიზოლაციო ლენტის (Compriband®) გამოყენებით. სისტემა არის წყალგაუმტარი ორი წყალგაუმტარი საიზოლაციო შრის მეშვეობით, იხ. სურ. 33.

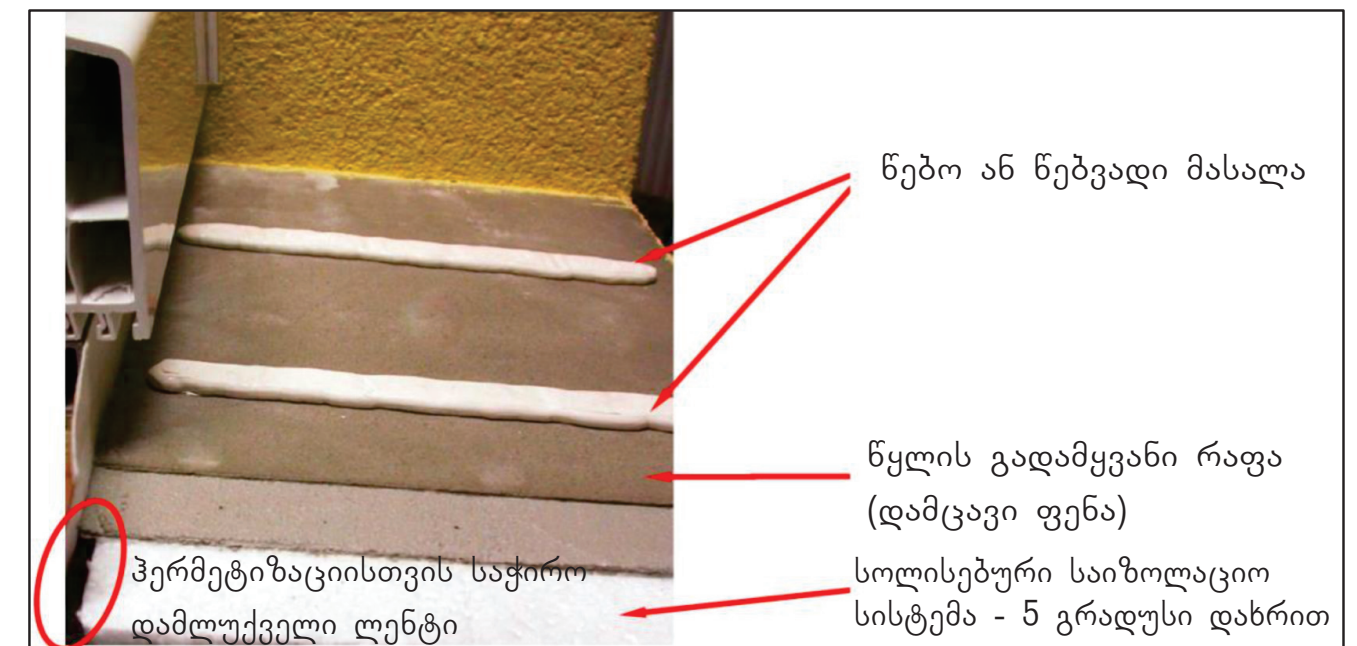
უპირატესობა: ფანჯრის რაფების მონტაჟი არ არის დამოკიდებული ETICS სისტემის მონტაჟზე. უარყოფითი მხარე: საიზოლაციო ლენტზე (Compriband®) ზემოქმედებას ახდენს წვიმა და ულტრაიისფერი გამოსხივება.

2. ფანჯრის რაფის მონტაჟი ხდება ETICS სისტემის დასრულებასთან ერთად: ფანჯრის რაფის კიდის პროფილები დგება ETICS სისტემასთან პარალელურად. ფანჯრის რაფების კიდის პროფილები ჩაშენებულია ETICS სისტემაში, იხ. სურ. 32.

უპირატესობა: ფანჯრის რაფა პირდაპირ არის ჩაშენებული ETICS სისტემაში.

უარყოფითი მხარე: ფანჯრის რაფების მონტაჟის კოორდინირება უნდა მოხდეს ETICS სისტემის მონტაჟთან პარალელურად.

ფანჯრის რაფების მონტაჟი უნდა განხორციელდეს კომპეტენტური, გამოცდილი და სათანადოდ მომზადებული ხელოსნის მიერ და კომპეტენტური და გამოცდილი ინჟინრის მეთვალყურეობის ქვეშ.

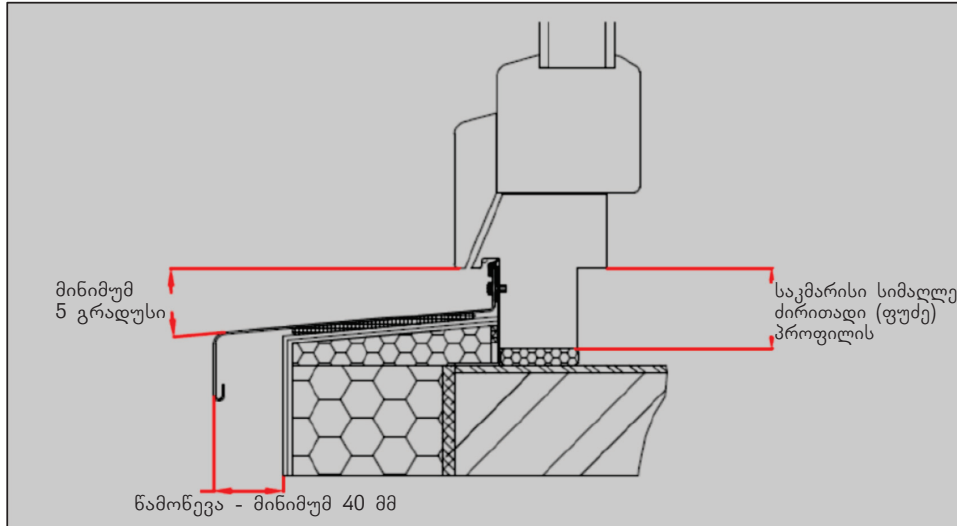


სურათი 28: წებვადი მასალა მეორე წყალამრიდი ჰერმეტიკული შრის ზემოთ, რომელზეც დამატდება ფანჯრის რაფა

1. სახელმძღვანელო „Richtlinie Fensterbank, für den Einbau in WDVS- und Putzfassaden sowie in vorgehängten Fassaden“ გამოქვეყნებული Österreichische Arbeitsgemeinschaft Fensterbank -ის მიერ; მე-2 გამოცემა, 02.05.2014

ქვემოთ სურათზე ნაჩვენებია მისაკრავად გამოყენებული მასალა მეორე წყალამრიდი ჰერმეტიკული შრის ზემოთ (ფუძის შრე + ოპტიკური მიწის არმირებული ბადე). რაფა მაგრდება ფუძეზე. ბათქაშის ქვედა ფუძის პროფილთან მისაერთებლად გამოიყენება შემავსებელი ფირი ან ნეოს შემავსებელი.

ქვემოთ მოცემულ სურათზე ნაჩვენებია ალუმინის ფანჯრის რაფის წინნამონეული ელემენტის სქემატური ნახაზი და მისი დაკავშირება ფანჯრის რაფასთან საკმაოდ მაღალი ფუძე - პროფილის მეშვეობით.

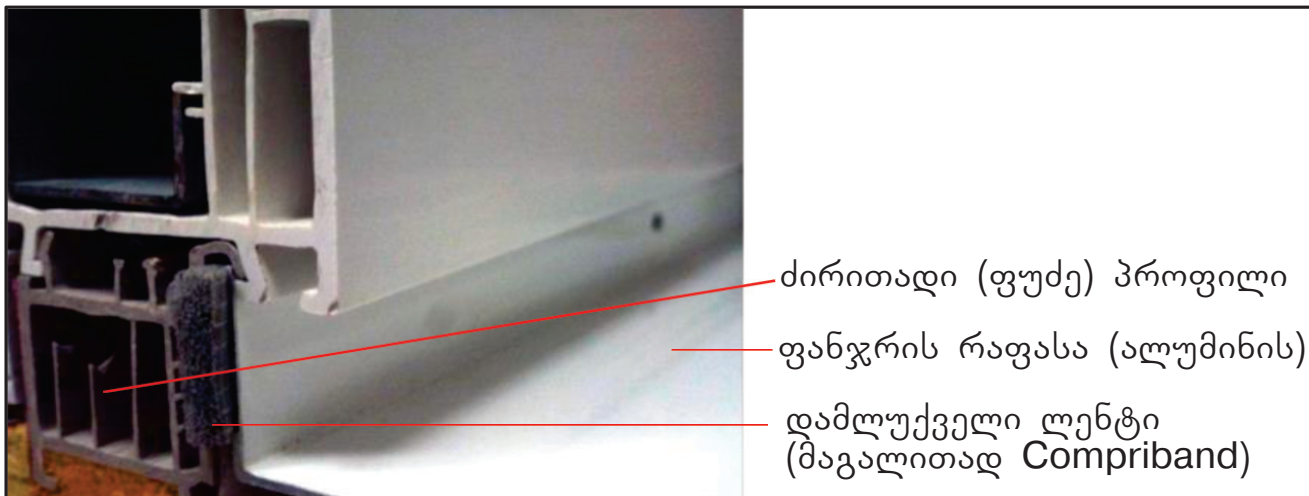


სურათი 29: ფანჯრის რაფის მონტაჟის სქემატური კვეთა

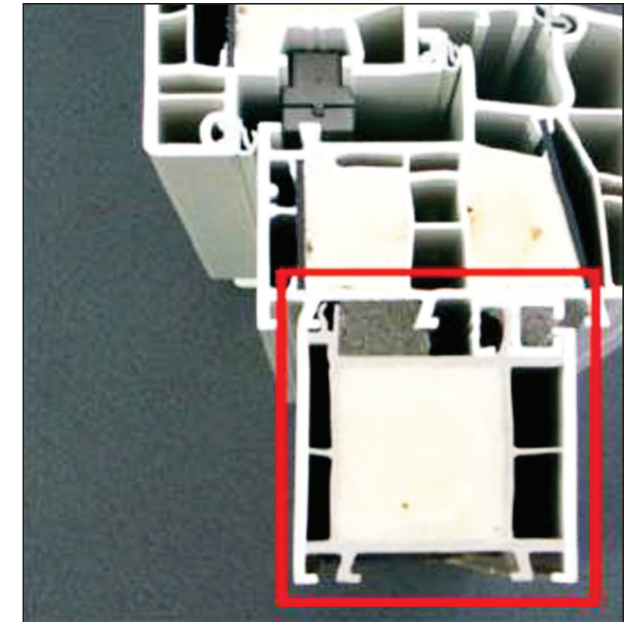
ფუძის პროფილის მინიმალური სიმაღლე უნდა იყოს 30 მმ, თუ ფანჯრის რაფა წინასწარ არის აწყობილი ETICS სისტემასთან ერთად. თუ ფანჯრის რაფის მონტაჟი ხდება ETICS სისტემის/ბათქაშის დასრულების შემდეგ, მაშინ მინიმალური სიმაღლე 50 მმ უნდა იყოს.

ფანჯრის რაფის მინიმალური დახრა 5° უნდა იყოს. წინნამონეული ნაწილი 40 მმ-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს. ფანჯრის პროფილებიდან წყლის სავალი გზები რაფის მონტაჟით არ უნდა ამოიქოლოს.

შემდეგ სურათზე ნაჩვენებია ჰერმეტიზაციის ლენტი (Compriband®), რომელიც გამოიყენება რაფის მისამაგრებლად ფანჯრის რაფის ქვედა ფუძის პროფილთან.



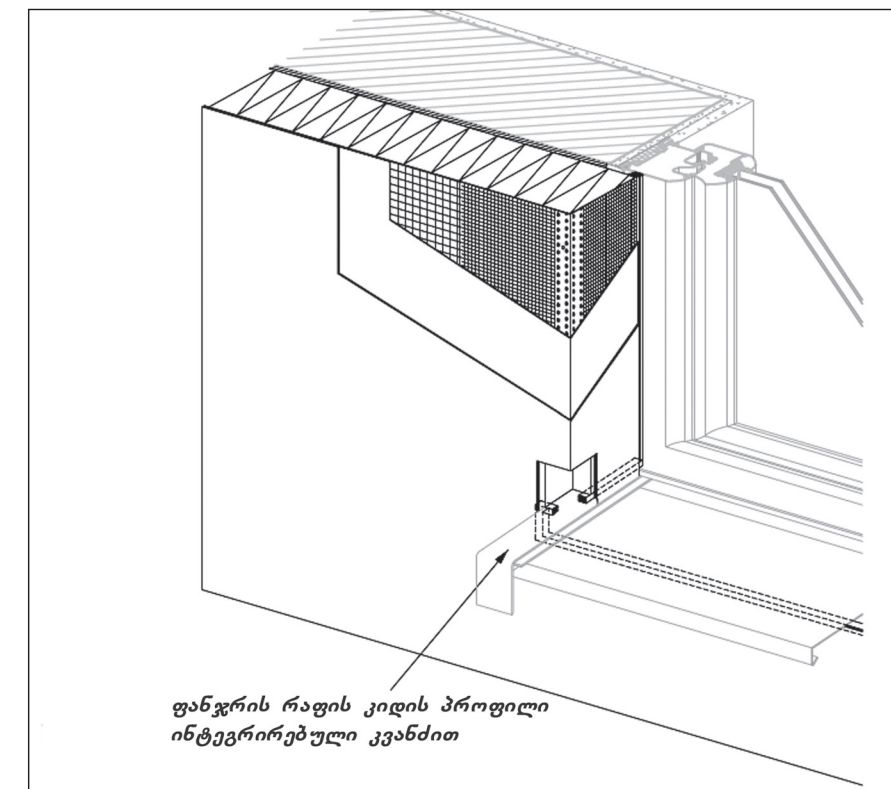
სურათი 30: ჰერმეტიზაციის ლენტი (Compriband) ფანჯრის ჩარჩოს - ფანჯრის რაფის დასაკავშირებლად



სურათი 31: ფანჯრის მაგალითი საკმაოდ მაღალი და თბოიზოლირებული ფუძე-პროფილით.

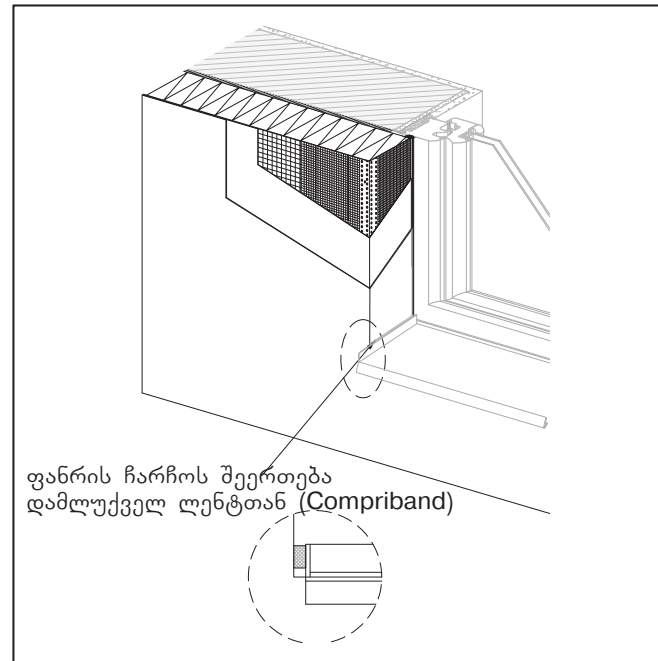
5.4 შერჩეული სამშენებლო დეტალები

5.4.1 ფანჯრის რაფის დეტალი¹



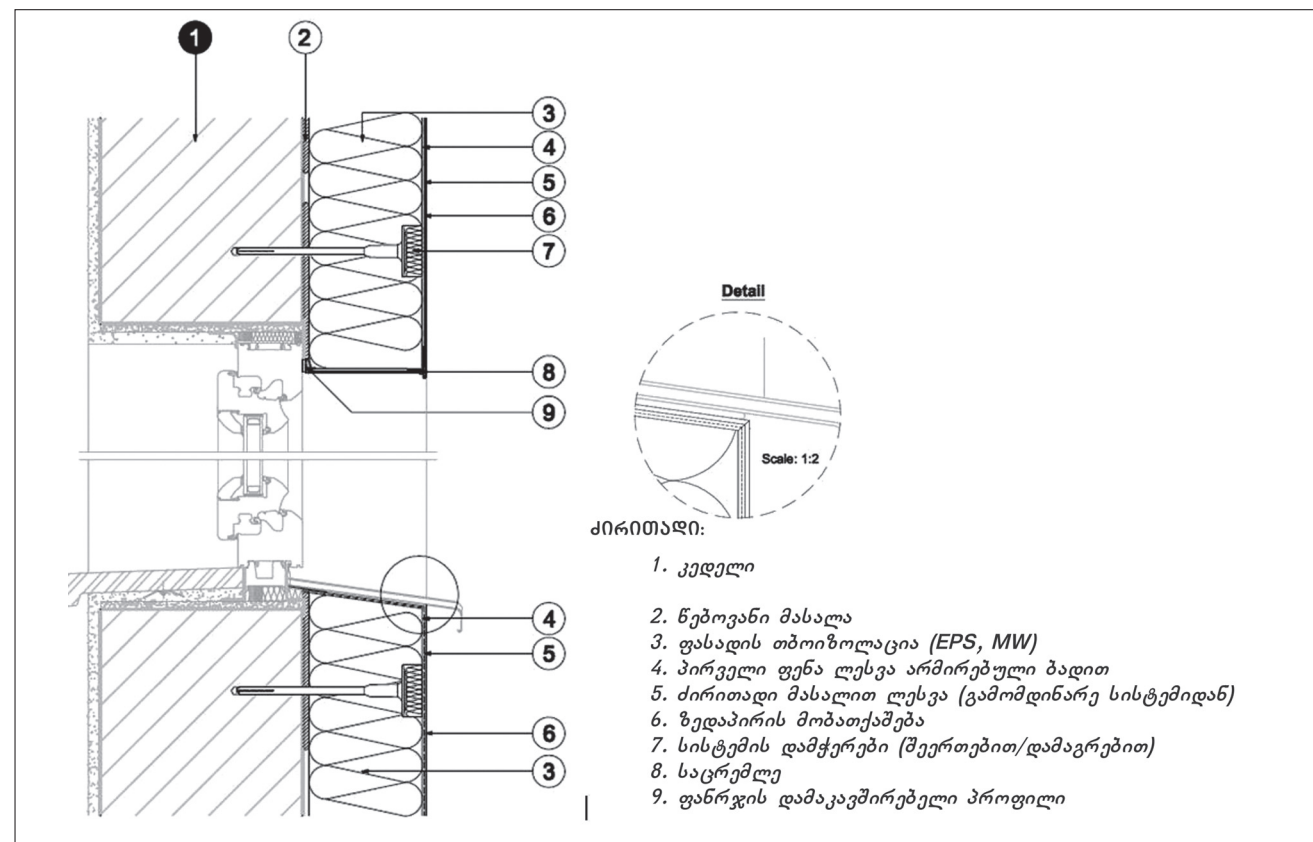
სურათი 32: სურათი 32: ფანჯრის რაფის და პროფილის კიდის დამონტაჟება ETICS სისტემით

1. ETICS-ის სისტემის დამონტაჟების ევროპული სახელმძღვანელო. დანართი 2, დეტალური ნახაზი, გვერდი 73;



სურათი 33: ფანჯრის რაფის მონტაჟი საიზოლაციო ფირით (Compriband) ETICS სისტემის დატანის შემდეგ

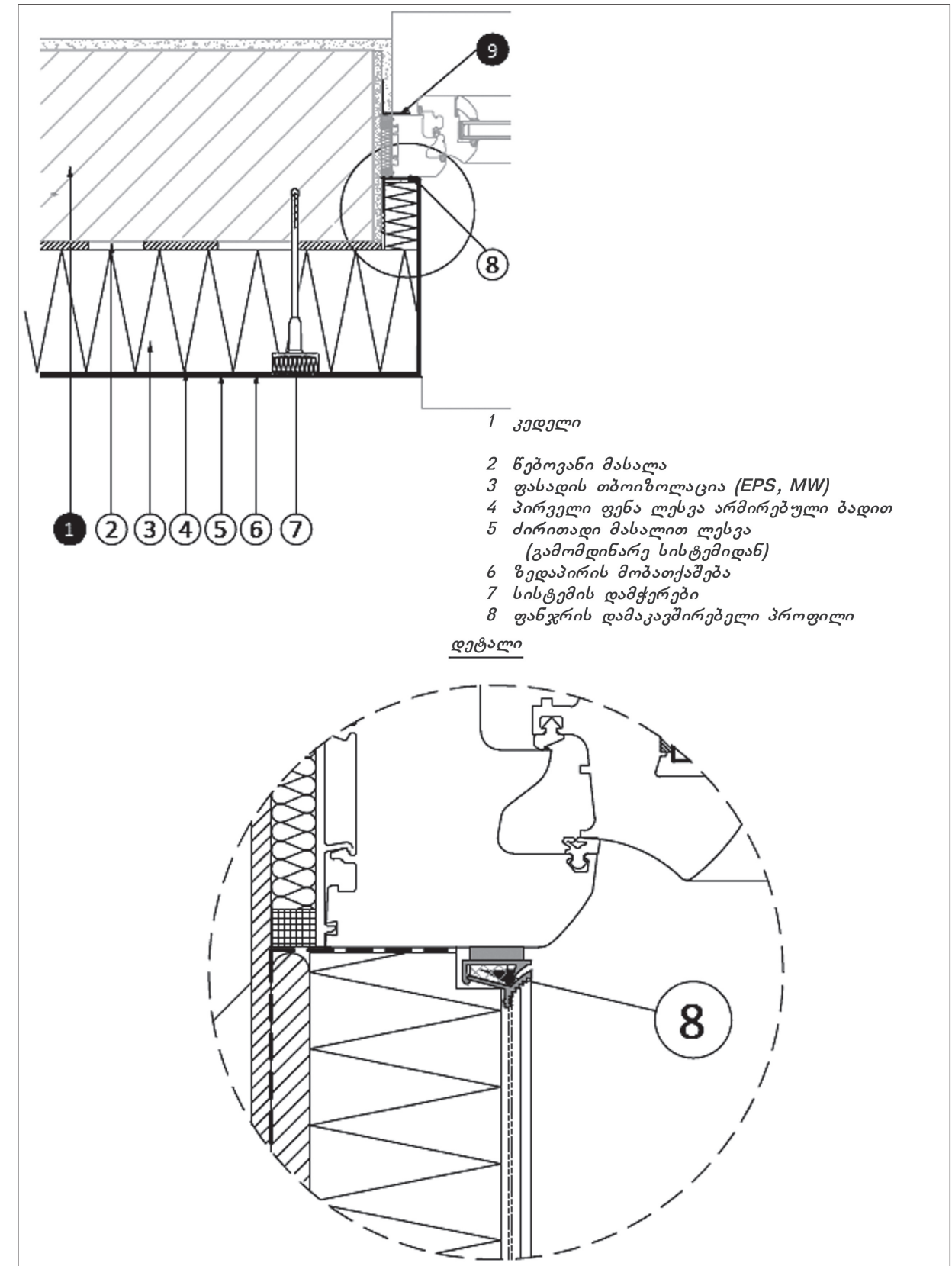
5.4.2 ფანჯრის რაფის კვანძი ETICS სისტემის დამონტაჟების შემდეგ¹



სურათი 34: ფანჯრის რაფის შეერთება შესაბამისი ETICS სისტემის დამონტაჟების შემდეგ

1. ETICS-ის სისტემის დამონტაჟების ევროპული სახელმძღვანელო. დანართი 2, დეტალური ნახაზი, გვერდი 75;

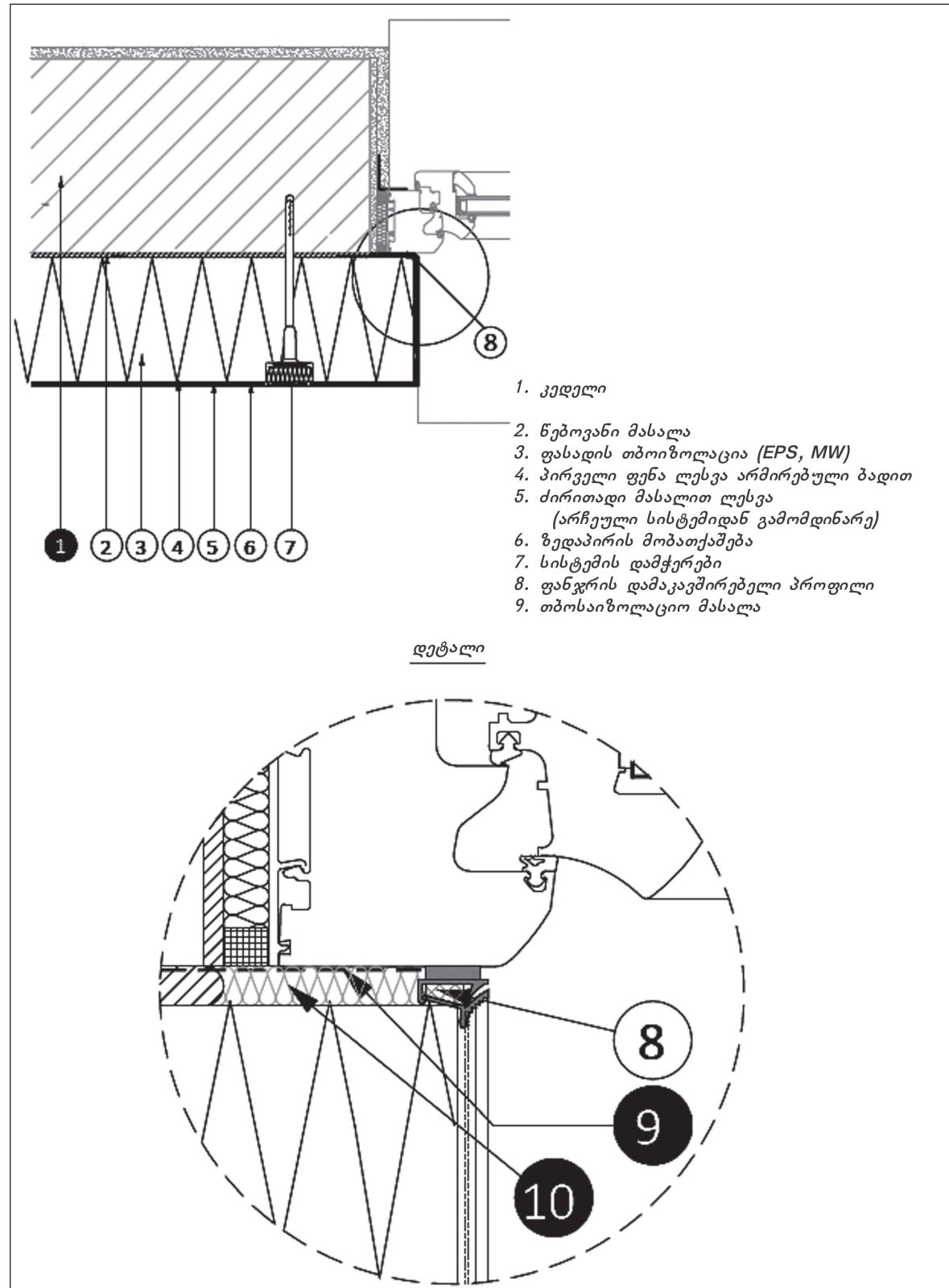
5.4.3 ფანჯრისა და კარის დამაგრების კვანძი¹



სურათი 35: ფანჯრისა და კარის დამაგრება შემოფარგლულ ლობში

1. ETICS-ის სისტემის დამონტაჟების ევროპული სახელმძღვანელო. დანართი 2, დეტალური ნახაზი, გვერდი 76;

5.4.4 ფანჯრისა და კარის დამაგრება (დამონტაჟება) აგურის წყობით ზედაპირის გასწვრივ¹



სურათი 36: ფანჯრისა და კარის დამაკავშირებელი პროფილი აგურის წყობით ზედაპირის გასწვრივ

1. ETICS-ის სისტემის დამონტაჟების ევროპული სახელმძღვანელო. დანართი 2, დეტალური ნახაზი, გვერდი 77;

6 სარდაფის ჭერის განახლება

6.1 სარდაფის განახლების ტიპური ღონისძიებები

იმ შემთხვევაში თუ არ მოხდება სარდაფის გათბობა, საჭიროა ჭერის და კედლების ნაწილის თბოიზოლაცია. თბოიზოლაციო ფენა უნდა დამაგრდეს ჭერზე და ნაწილობრივ კედლებზე (მთლიან პერიმეტრზე). ბაზარზე თბოიზოლაციის მრავალი სისტემა არსებობს, რომლის ამ კონკრეტული შემთხვევისთვის გამოყენება შესაძლებელია. მნიშვნელოვანია წინასწარ იქნეს გათვალისწინებული შემდეგი საკითხები:

- ◆ სარდაფის ჭერი უნდა იყოს მშრალი (ნესტის გარეშე)
- ◆ ზოგადად, სარდაფში არ უნდა ხვდებოდეს სისველე და არ უნდა გაჩნდეს ნესტი
- ◆ სარდაფი უნდა დალაგდეს, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს სათანადო სამუშაო სივრცე
- ◆ სარდაფის შემდგომი გამოყენება (საცავი, საამქრო) განაპირობებს საიზოლაციო სისტემის შერჩევას
- ◆ სარდაფს უნდა ჰქონდეს კარგი ბუნებრივი ვენტილაცია.
- ◆ ადგილობრივი კანონმდებლობა, განსაკუთრებით, ხანძარსაწინააღმდეგო სფეროში.
- ◆ გატანილი უნდა იქნეს ყველა გამოუყენებელი მილი, ჰაერგამტარი ელემენტები და კაბელები.

6.2 მოთხოვნები მასალების მიმართ

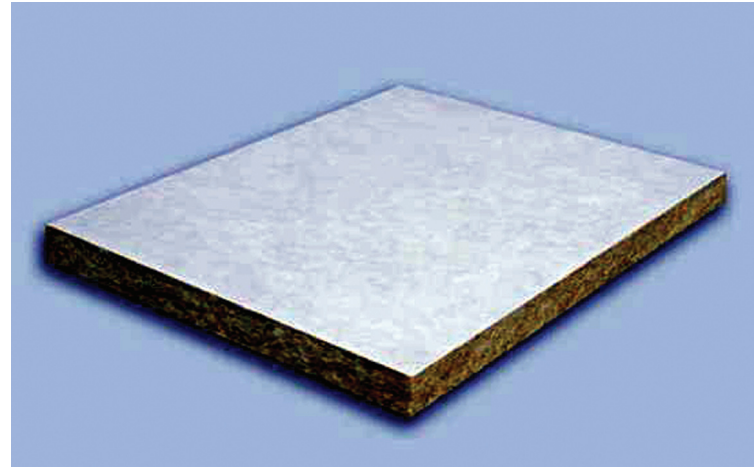
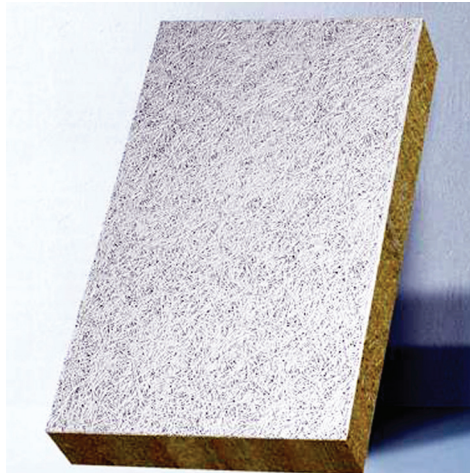
ყველაზე ფართოდ გავრცელებული თბოსაიზოლაციო მასალა არის ქერა, ქვა-ბამბა და/ან მინა-ბამბა (შესაძლებელია იყოს ან ფილა ან რულონი)

თბოსაიზოლაციო მასალების ძირითადი მახასიათებლებია:

- ◆ სუნთქვადი (ჰაერ გამტარი)
- ◆ არა აალებადი
- ◆ ნესტგამძლე
- ◆ ერთი მხარე მოპირკეთებულია მასალით, რომელიც იცავს ბამბის ბოჭკოებს ჰაერში თავისუფლად გავრცელებას. ზედაპირი შეიძლება იყოს ლამინირებული ფლიზელინის ქსოვილი, თაბაშირის თხელი ფენა ან მერქნული ბამბის საფენი.

სასურველია გამოყენებულ იქნას ორმაგი თბოსაიზოლაციო ფენა, რომელიც შედგება არა აალებადი მერქნული ბამბის საფარისგან ($t=10$ მმ). იგი ამავდროულად შეითავსებს ჭერის ქვედა ფენის ფუნქციას.

ფილის საერთო სიგანე დამოკიდებულია მისაღწევი თბოგადაცემის კოეფიციენტზე. ბაზარზე ხელმისაწვდომია დაფები 50 მმ-დან 175 მმ-მდე. თბოსაიზოლაციო მასალა ჭერზე დამაგრდება ქვემოდან, სპეციალური ჭანჭიკებით, ძირითადი გამოყენების სპეციფიკაციების შესაბამისად. დამაგრების შემდეგ დამატებითი მოპირკეთება საჭირო არ არის.



სურათი 37: მარცხნივ - ორპრიანი თბოაიზოლაციო დაფა მერქნული ბამბის საფარით¹;
მარჯვნივ - მინერალური ბამბის ფილა მერქნული ბამბით მოპირკეთებული საფარით².

6.3 მონტაჟის რეკომენდებული მეთოდები

სარდაფის ქერის განახლებისთვის, აუცილებლად შემდეგი საფეხურები უნდა იქნეს განხილული/გათვალისწინებული:

- ◆ უნდა შემოწმდეს ქერზე ბათქაშის სიმკვრივე (რამდენად კარგად არის მიმაგრებული)
- ◆ უნდა მოცილდეს ბათქაში იმ ადგილებში სადაც ნაწილობრივ არის მიმაგრებული (არამყარია); მოხდეს ზედაპირის თავიდან გასწორება/გალესვა; შემდეგ სრულად გაშრობა.
- ◆ უნდა შემოწმდეს არსებობს თუ არა ლითონის არმატურის გაშიშვლებული და დაჟანგული ნაწილები; არსებობის შემთხვევაში პირველ რიგში უნდა შეკეთდეს ეს მონაკვეთები (არმატურიდან ჟანგის მოცილება, კოროზიის დაფარვა ინჰიბიტორით, ნებოვანი შრის დატანა, სარემონტო ხსნარით დაფარვა) და შემდეგ გაილესოს.
- ◆ თბოაიზოლაციისთვის საჭიროა სარდაფის ქერის 10 სმ სისქის თბოაიზოლაციო ფილების დამაგრება (მაგ: ორპრიანი მერქნული შალის საიზოლაციო ფილა მინერალური არა აალეხადი მერქნული ბამბის დამცავი ფენით და არა აალეხადი მინერალური ბამბის ფილები). როგორც წესი, სხვადასხვა სახის მილები (საკანალიზაციო, გათბობის, და ა.შ.), აგრეთვე, სავენტილაციო არხები, თითქმის ზედ არის მიბჯენილი სარდაფის ქერთან ან სულაც მასზე არის მიმაგრებული. ამ მილებმა - თუ ისინი გამოიყენება და მათი გადაადგილება შეუძლებელია - შეიძლება ხელი შეუშალოს უწყვეტ თბოაიზოლაციას. აუცილებელია მაქსიმალურად ავერიდოთ ამგვარ ელემენტებს. გამოუვალ მდგომარეობაში საჭიროა მინიმუმამდე შევამციროთ ამგვარი ელემენტების გამოყენება (ხელშეშლა).
- ◆ განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია გარე კედლების კიდეების კარგი თბოაიზოლაცია. ცოკოლის კედელთან შეერთების ადგილას სითბური ხიდების წარმოშობის თავიდან აცილების მიზნით, კედელი, დაახლოებით ერთი მეტრის სიმაღლეზე, ზემოდან ქვემოთ (ქერიდან ქვემოთ) უნდა დათბუნდეს. უნდა მოხდეს ყველა გამოუყენებული მილის და არხის დემონტაჟი.

1. სურათზე ნაჩვენებია Heraklith Tektalan® A2-035/2, Knauf Insulation GmbH

2. სურათზე ნაჩვენებია სარდაფის ქერის საიზოლაციო დაფა DP 6-GVN, Knauf Insulation GmbH

7 წვიმის წყლის მართვა

7.1 შენობების წვიმის წყლის მართვის განახლების ტიპური ღონისძიებები

სახურავიდან წვიმის წყლის გადაყვანა/მოშორება აუცილებლად უნდა განხორციელდეს წყალგადინების შიდა ან გარე მილებისა და ხვიმრების/ძაბრების მეშვეობით. მაშინაც კი, როდესაც სახურავი ძალიან პატარაა, რეკომენდებულია გათვალისწინებული იქნეს წყალგადინების ორი წერტილი, ერთის ჩახერგვის შემთხვევაში. ყველა გარე წყალსადინარი მილი უნდა შეუერთდეს წყალშემკრებს (იხ. სურ 38 და 39), რომლებიც შემდეგ წვიმის წყლის კანალიზაციას უერთდება. წვიმის წყლის უკონტროლო დენამ (გაჟონვამ) შეიძლება სერიოზული ზიანი მიაყენოს შენობას, განსაკუთრებით, ფასადსა და ცოკოლს. ამრიგად, წვიმის წყლის მართვის სისტემას განსაკუთრებული როლი ენიჭება. მან უნდა უზრუნველყოს შენობიდან წვიმის წყლის გადინება ნებისმიერი ამინდის პირობებში (შენობის გარშემო მიწის ზედაპირის ჩთვლით).

წვიმის წყლის სათანადო შეგროვებისთვის საჭიროა მოეწყოს წვიმის წყლის მიწისქვეშა კანალიზაციის თანამედროვე სისტემა (PVC ან PP¹ მილების გამოყენებით). არსებული ლანდშაფტის, გრუნტის წყლების დონისა და ნიადაგის მახასიათებლების გათვალისწინებით, შეიძლება საჭირო იქნეს დრენაჟის სისტემის მოწყობა შენობის საძირკვლის გარშემო. წვიმის კანალიზაციაში შეგროვებული წვიმის წყალი შეიძლება:

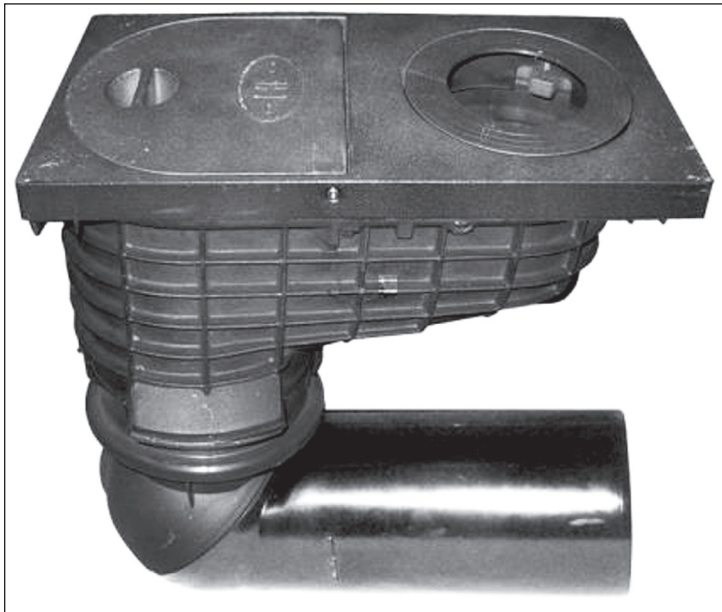
- ◆ ჩაშვებული იქნეს საზოგადოებრივი კანალიზაციის სისტემაში (თუ არსებობს შესაბამისი ორგანოს ნებართვა);
- ◆ შეგროვდეს წვიმის წყლის ცისტერნებში ზოგადი გამოყენების მიზნით;
- ◆ მიმართული იქნეს სადრენაჟო ჭაში. სადრენაჟო ჭის ზომა უნდა შეირჩეს ადგილზე ნიადაგის პირობების გათვალისწინებით.

წვიმის წყლის მიწისქვეშა კანალიზაციის მილების მინიმალური დიამეტრი 150 მმ უნდა იყოს. დადგენილ დისტანციაზე უნდა დამონტაჟდეს ჭასთან მისასვლელი ადგილები, ტექნიკური მომსახურების უზრუნველსაყოფად.

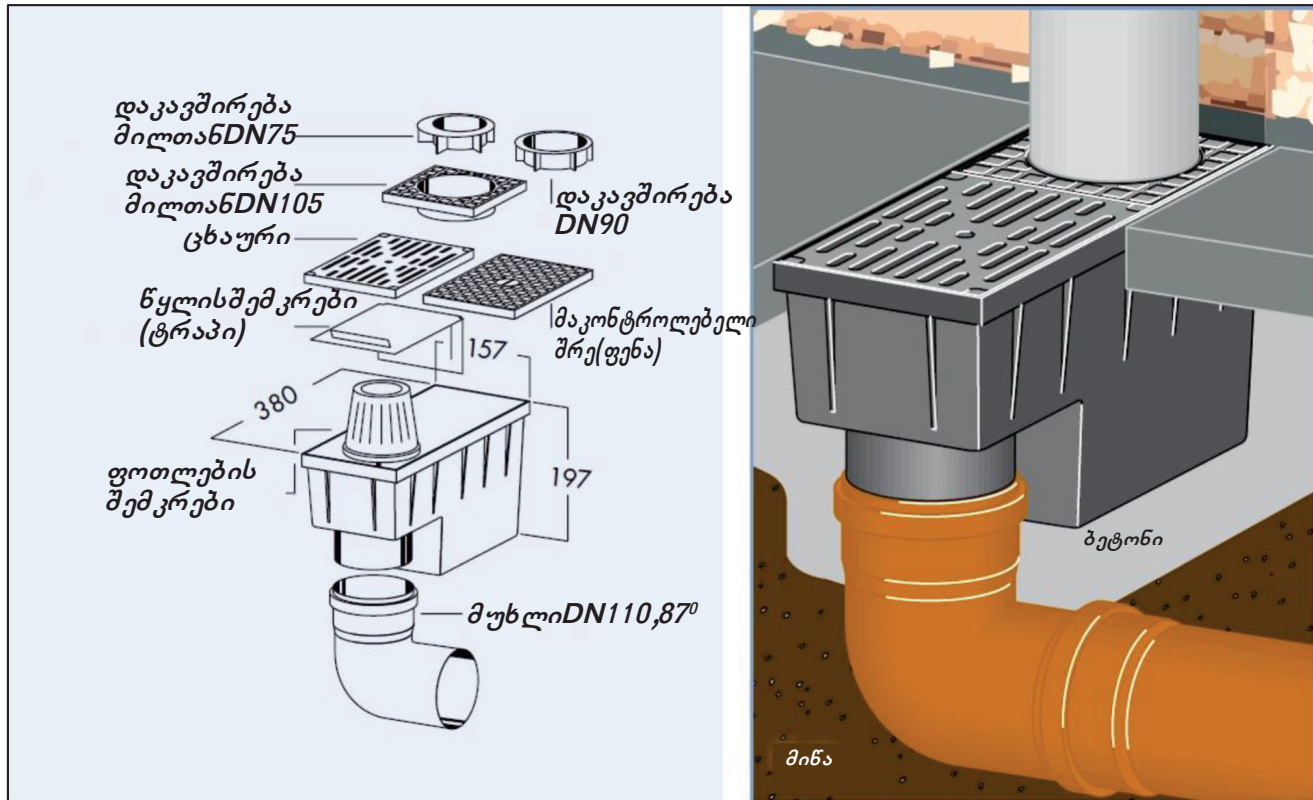
მაგალითად შეიძლება აღებული იქნეს შემდეგი ევროპული ნორმები:

- ◆ EN 12056-3: დრენაჟის თვითდინებადი (გრავიტაციული) სისტემები შენობის შიგნით - ნაწილი 3: სახურავის დრენაჟი, სქემა და გაანგარიშება
- ◆ EN 752: დრენაჟი და საკანალიზაციო სისტემა შენობის გარეთ

1. PP = პოლიპროპილენი



სურათი 38: წვიმის სტანდარტული შემკრეფი ძაბრი პოლიპროპილენის კორპუსით, ბურთულა შეერთებით, საჭვრეტიანი სახურავით, ფოთლების კოლექტორით, ჩამკეტი (კანალიზაციასთან პირდაპირი მიერთების შემთხვევაში, დაბინძურებული და ზედაპირული წყლებისთვის) ან ჩამკეტის გარეშე.¹



სურ. 39: დამონტაჟებული წვიმის შემკრეფი ძაბრი სქემატური ნახაზი ზედაპირული წყლის დამატებითი გასასვლელით.²

1. სურათი აღებულია : <http://www.hutterer-lechner.com>

2. სქემატური ნახაზი აღებულია: <http://www.marley.de>; the descriptions have been translated to English by the authors

8 ვენტილაცია

საზოგადოებრივი და საცხოვრებელი შენობების საერთო ვენტილაციის¹ მიზანია სუფთა ჰაერის საკმარისი ნაკადის მიწოდება შენობაში მყოფი პირებისთვის, ასევე, წყლის ორთქლისა და სხვა დამაბინძურებელი ნივთიერებების გატანა, რომლებიც მთელ შენობაში გამოიყოფა.

ამისათვის, შენობას უნდა მიეწოდოს / შენობიდან უნდა გაიწვოს სუფთა ჰაერის ნაკადის გარკვეული რაოდენობა, რასაც ვენტილაციის სიჩქარესაც უწოდებენ. საზოგადო და საცხოვრებელი შენობებისთვის ვენტილაციის სიჩქარე ძირითადად დამოკიდებულია მომხმარებელთა ტიპზე (ბავშვები ან ზრდასრულები), საქმიანობის/ გამოყენების ტიპზე (ოფისი, სპორტდარბაზი, და სხვ.) და შენობის შიგნით ჰაერის სასურველ ხარისხზე. ვენტილაციის მიმართ სწორი და საკმარისი მოთხოვნების გაანგარიშებისთვის გამოყენებული უნდა იქნეს როგორც ეროვნული, ისე საერთაშორისო სტანდარტები.

შენობაში ან ოთახში ვენტილაციის სათანადო სიჩქარის სწორად გამოანგარიშებისთვის გამოიყენება ისეთი საერთაშორისო სტანდარტები, როგორიცაა EN 15251 ან EN 13779. სტანდარტი EN 15251 ვენტილაციის სიჩქარეს განსაზღვრავს 3 კატეგორიის მიხედვით, რომლებიც აღწერს მოსალოდნელ გარემოს შენობის შიგნით (CAT I: მაღალი დონე; CAT II: ნორმალური დონე; CAT III: დასაშვები დონე) და შენობის დაბინძურების დონეს (ძალიან დაბალი; დაბალი; არადაბალი).

ვენტილაციის სიჩქარის მაგალითები საოფისე ოთახში DIN EN 15251 სტანდარტის მიხედვით:

გამოყენების ტიპი	ხარისხის მოთხოვნა	შენობის დაბინძურების დონე	ვენტილაციის სიჩქარე
15 მ ² ოფისი; 3 პირი	CAT II (ნორმალური მოლოდინი შენობის შიგნით გარემოსთან მიმართებით)	დაბალი დაბინძურების დონე (არსებული შენობა)	q _{tot} = 25.2 m ³ /h/ პირი + 2.52 m ³ /სთ/მ ² → q _{tot} = 113 მ ³ /სთ ოფისისთვის

სუფთა ჰაერის გაანგარიშებული მოცულობა (მ³/სთ) შეიძლება მიღწეული იქნეს ბუნებრივი/მანუალური ვენტილაციით, მექანიკური საშუალებებით ჰაერის მიწოდებით/ განოვით ან ამ მეთოდების კომბინაციით. ვენტილაციის გამოყენებული საშუალებები მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენს შენობის ენერგომოხმარებაზე. მიზანი უნდა იყოს სათანადო ვენტილაციის უზრუნველყოფა ენერგიის მოხმარების შეზღუდვისა და მობინადრეთა დისკომფორტის თავიდან აცილების გათვალისწინებით.

1. ძირითადი ვენტილაციის გარდა სხვა კომპონენტებიც შეიძლება იყოს რელევანტური: გაგრილების/გათბობის დატვირთვის შემცირება, ინტერიერის კომფორტული ტემპერატურის შესანარჩუნებლად;

ნესტის მაქსიმალურად პრევენცია, განსაკუთრებულ ისეთ ადგილებში როგორც არის სამზარეულო, სააბაზანო და სხვა, რომ შემცირდეს ობის წარმოქმნის, ცუდი ბაქტერიების, ალერგენების და პათოგენების გამრავლების/გაღვივების ხელშეწყობი კერები; და შენობაში ჰაერის დამაბინძურებელი ნაწილაკების მაქსიმალურად შემცირება.

რა არის ბუნებრივი/მანუალური ვენტილაცია?

სუფთა ჰაერი ბუნებრივი ძალების ზემოქმედებით (მაგ., ქარის ან თერმული ტალღების) მეტნაკლებად უკონტროლოდ აღწევს შენობაში ან ოთახში ღიობების მეშვეობით (მაგ., არაჰერმეტიკული კარ-ფანჯრები). გარდა ამისა, მობინადრენი სუფთა ჰაერს უშვებენ კარ-ფანჯრის გაღების დროს. შენობის ბუნებრივი ვენტილაცია დამოკიდებულია ადამიანის ქცევაზე, კლიმატზე და თვით შენობაზე.

შენობის ბუნებრივი/მანუალური ვენტილაციის სისტემების საინვესტიციო/საექსპლუატაციო ხარჯი დაბალია, მაგრამ სუფთა ჰაერის ნაკადის შენარჩუნებაზე ძირითადად მობინადრენი არიან პასუხისმგებელნი (ფანჯრის ხშირად გაღება).

რა არის მექანიკური ვენტილაცია?

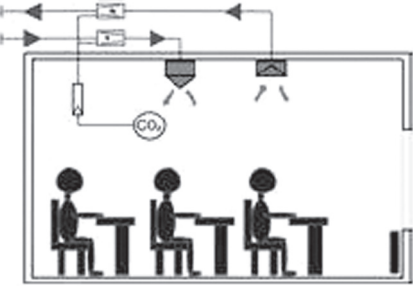
ზოგადად, მექანიკური ვენტილაცია, სუფთა ჰაერის მიწოდებას (და გამოყენებული ჰაერის გაწოვას) ახდენს შენობაში დამონტაჟებული ვენტილატორებისა და არხების სისტემის გამოყენებით. მექანიკური ვენტილაცია გამოიყენება იქ, სადაც ბუნებრივი/მანუალური ვენტილაციის გამოყენება არაპრაქტიკულია. მაგალითად, დიდ შენობებში, როგორიცაა, საჯარო ან კომერციული შენობები, და ისეთ ადგილებში, სადაც დიდი რაოდენობის დაბინძურებული ჰაერი გროვდება (მაგალითად, სამზარეულოში, სანიტარულ ოთახებში, და ა.შ.).

მექანიკური ვენტილაციის სისტემები უზრუნველყოფს შენობებში საჭირო ვენტილაციას და ინარჩუნებს კომფორტულ და ჯანსაღ გარემოს შენობის შიგნით.

მექანიკურ სისტემებს სჭირდება როგორც მაღალი საინვესტიციო, ისე მნიშვნელოვანი საექსპლუატაციო (ელექტრო ენერგია) და ტექნიკური მომსახურების ხარჯები, რათა დააკმაყოფილოს ჰიგიენური მოთხოვნები.

მექანიკური ვენტილაციის სისტემაში ინტეგრირებული სითბოს რეკუპერაციის სისტემები გათბობაზე ენერგიის ხარჯის მნიშვნელოვანი შემცირების შესაძლებლობას იძლევა.

მომდევნო სურათზე ნაჩვენებია განსხვავება ბუნებრივ/მანუალურ ვენტილაციასა და მექანიკურ ვენტილაციას შორის საკლასო ოთახში.

ბუნებრივი/მანუალური ვენტილაცია	მექანიკური ვენტილაციის სისტემა
 სურათზე ნაჩვენებია მანუალური ვენტილაცია საკლასო ოთახში, ფანჯრის გაღების მეშვეობით	 სურათზე ნაჩვენებია მექანიკური ვენტილაცია საკლასო ოთახში, ცენტრალიზებული სავენტილაციო სისტემის გამოყენებით
კომპონენტები: მანუალური ვენტილაცია:- ბუნებრივი ვენტილაცია: შენობის ღიობები (შახტები, და ა.შ.)	კომპონენტები: ვენტილაციის კომპონენტები (ფილტრები, ვენტილატორები, სითბოს რეკუპერაციის სისტემა, და ა.შ.), ლითონის ჰაერგამტარი სისტემა, ჩამკეტები, ჰაერის გამანაწილებლები, ჰაერის შემკრები მოწყობილობები, გადამცემები, მართვის მოწყობილობა, და ა.შ.
ინვესტიციის ხარჯი: დაბალი	ინვესტიციის ხარჯი: მაღალი
ექსპლუატაციის ხარჯი (ელექტროენერგია, მომსახურება): დაბალი	ექსპლუატაციის ხარჯი (ელექტროენერგია, მომსახურება): მაღალი
გათბობის ხარჯი: მაღალი	გათბობის ხარჯი: დაბალი (როდესაც სითბოს აღდგენის სისტემა გამოიყენება)
გარემო შენობის შიგნით: როგორც წესი, ცუდი; შენობის მომხმარებლები არიან პასუხისმგებელი შენობის შიგნით ჰაერის ხარისხზე (მაგ., ფანჯრების ხშირად გაღება)	გარემო შენობის შიგნით: როგორც წესი, კარგი; შენობის შიგნით კლიმატს უზრუნველყოფს მექანიკური სისტემა.
კონდენსანტისა და ობის წარმოქმნის რისკი: მაღალი	კონდენსანტისა და ობის წარმოქმნის რისკი: დაბალი
რეკომენდაცია: მცირე შენობები, შენობის მომხმარებელთა სწავლება როგორ მოახდინონ შენობის ვენტილაცია	რეკომენდაცია: გამოიყენება უფრო დიდი შენობებისთვის, როგორიცაა, სკოლები, საავადმყოფოები, საფესტივალო დარბაზები, დიდი ოფისები, და ა.შ.

შენობის თერმული განახლების და შენობის ვენტილაციის ურთიერთკავშირი

არსებული შენობების უმრავლესობა, რომლებიც თერმული განახლებისთვის არის გათვალისწინებული, არადაამაკმაყოფილებელ ტექნიკურ მდგომარეობაშია (სახურავიდან წყალი ჩადის, ფანჯრები ცუდ მდგომარეობაშია და არაჰერმეტიულია). როგორც წესი, ასეთი შენობების ვენტილაცია უკონტროლოდ „ხდება“, კარ-ფანჯრის გაღების, მათში ლიობების არსებობის სხვა ელემენტების მეშვეობით. მრავალ შემთხვევაში ფანჯრებს „ანებებენ“ ფირებით და მათი გაღება შეუძლებელია ბუნებრივი ვენტილაციისთვის - რათა გაუმჯობესდეს ჰაერის ხარისხი. ამის შედეგად შენობის შიგნით არაჯანმრთელი გარემო იქმნება.

პრობლემა

როდესაც ასეთი შენობის განახლებისას ხდება არსებული ფანჯრების შეცვლა ახალი PVC ფანჯრებით, ფანჯრის მეშვეობით შენობაში ჰაერის ინფილტრაცია მცირდება. როგორც წესი, შენობის მობინადრეებს არ ასწავლიან ვენტილაციის საკითხებს და ისინი შენობის მანუალურ ვენტილაციას არ ახდენენ ფანჯრების ხშირად გაღების მეშვეობით.



არასაკმარისი
ვენტილაციის გამო
დიდი ფართობზე
გაჩენილი ობი

სურათი 40: ფანჯრების შეცვლა საავადმყოფოში გარე კედლების თერმოიზოლაციის გარეშე



არასაკმარისი/არაშესაფერისი
ვენტილაციის გამო, კონდენსაციით
კედლის დიდი ფართობი
სველია და დაობებულია

არასაკმარისი ვენტილაციის
გამო მასიური კონდენსაცია
ფანჯრის ნაწილზე

სურათი 41: ფანჯრების შეცვლა სკოლის სასადილოში გარე კედლების თერმოიზოლაციის გარეშე

მაგალითები უჩვენებს, რომ ასეთ მდგომარეობას შეუძლია უმოკლეს დროში გამოიწვიოს კონდენსაციის და ობის/ნესტის წარმოქმნა და შექმნას შენობისათვის დაუშვებელი მიკრო კლიმატი. 20°C ტემპერატურაზე, როდესაც ფარდობითი ტენიანობა > 60% და ტემპერატურა ზედაპირზე 12°C-ზე ნაკლებია, გარე კედლებზე და ფანჯრებზე ჩნდება კონდენსაციის და ობის წარმოქმნის რისკი. ამიტომ აუცილებლად თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ჭარბი (კერძოდ, 60%-ზე მეტი) ფარდობითი ტენიანობა.

რეკომენდებული მიდგომა

არსებული შენობის განახლების შემდეგ, მასში ჯანსაღი გარემოს მიღწევისა და შენარჩუნებისთვის, რეკომენდებულია შემდეგი საკითხების გათვალისწინება პროექტის შემუშავებისა და განხორციელების დროს:

- ♦ ვენტილაციის კონცეფციის შემუშავება, რომელიც უზრუნველყოფს ვენტილაციის სათანადო სიჩქარეს ეროვნული (და საერთაშორისო) სტანდარტების შესაბამისად.
- ♦ რეკუპერაციის სისტემის ინტეგრირება, რათა შემცირდეს გათბობისთვის ენერგომოხმარება ვენტილაციის მექანიკური სისტემის გამოყენების შემთხვევაში.
- ♦ ვენტილაციის კონცეფციის ინტეგრირება შენობის განახლების პროექტში.
- ♦ თერმული ხიდების თავიდან აცილება.
- ♦ შენობის მობინადრეთა განათლება (სწავლება) შენობის ვენტილაციის სფეროში.
- ♦ მექანიკური ვენტილაციის სისტემების სათანადო ტექნიკური მომსახურება (ტრენინგი).

შენიშვნები:



პუბლიკაცია ითარგმნა და დაიბეჭდა შვედური საერთაშორისო განვითარების თანამშრომლობის სააგენტოს (Sida) ინკლუზიური და მწვანე ეკონომიკის განვითარების პროგრამა RECONOMY-ს ფარგლებში, რომელსაც ახორციელებს შვეიცარიული ურთიერთანამშრომლობის ორგანიზაცია HELVETAS, ენერგოეფექტურობის ცენტრი საქართველოსა და აღმოსავლეთ პარტნიორობისა და დასავლეთ ბალკანეთის ქვეყნების სხვა პარტნიორებთან ერთად.

This material was translated and printed by RECONOMY — an inclusive and green economic development program of the Swedish International Development Cooperation Agency (Sida), implemented by HELVETAS Swiss Intercooperation in partnership with the Energy Efficiency Centre Georgia and others in the Eastern Partnership and the Western Balkan countries.



ISBN 978-9941-8-5113-1



9 789941 851131 >