

ISSN 1512-3936

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
სამშენებლო ფაკულტეტი

მშენებლობა

№2(49) 2018

სამეცნიერო-ტექნიკური
ჟურნალი



თბილისი 2018

მ შ ე ნ ე ბ ლ ო ბ ა

მთავარი რედაქტორი – მალხაზ წიქარიშვილი
მთავარი რედაქტორის
მოადგილეები – გელა ყიფიანი
როინ იმედაძე

სამეცნიერო-სარედაქციო კოლეგიის წევრები:

ბაციკაძე თამაზი, დავით გურგენიძე, დანელია დემური, დრაშკოვიჩი ფერდინანდი (სლოვაკეთი), კვიციანი ტარიელი, კოდუა ნოდარი, კლიმიაშვილი ლევანი, კუბლაშვილი მურმანი, კუბესკოვა დარია (ჩეხეთი), მახვილაძე რევაზი, მექმარიაშვილი ელგუჯა, მიაჩენკოვი ვლადიმერი (რუსეთი), მშვენიერაძე ინგუშა, ნადირაძე ანზორი, რაიჩიკი იაროსლავი (პოლონეთი), რეკვავა პაატა, რიპი იანი (პოლანდია), ფრანგიშვილი არჩილი, ჩერნოგოლოვი იგორი (რუსეთი), ჩიხლაძე ვლადიმერი, ჩიქოვანი არჩილი, ციხელაშვილი ზაური, ცხვედაძე რევაზი, ჭოხონელიძე გუგა, ხაზარაძე ომარი, ხმელიძე თამაზი, ჯავახიშვილი მარინა.

პასუხისმგებელი მდივანი: თინათინ მაღრაძე

საკონტაქტო ტელ. 64-39; 599-478422

E-mail: t.magradze@gtu.ge

ვებ-გვერდი: www.sheneba-ge.webnode.com

ჟურნალი გამოდის 2006 წლიდან

დამფუძნებლები:

გიორგი ლალუნდარიძე
მალხაზ წიქარიშვილი
თინათინ მაღრაძე

: . . .
.
: . . . ;
. . .
- :
. . . , . . . ; . . . ; . . . (. . .); . . .
; . . . ; . . . ; . . . ; . . . ; . . . ; . . .
Кубескова Д. (Чешская республика); . . . ; . . .
; . . . (. . .); . . . ; . . . ; . . . ; . . .
(. . .); (. . .); . . . ; . . . (. . .); . . .
; . . . ; . . . ; . . . ; . . . ; . . . ; . . .
,

: . . .
: 64-93; 599 478422

E-mail: t.magradze@gtu.ge

www.sheneba-ge.webnode.com

2006

: . . .
[] , . . . , . . .

BUILDING

EDITOR-IN-CHIEF: M. Tsikarishvili

DEPUTY EDITORS

IN-CHIEF: G. Kipiani;

R. Imedadze

MEMBERS OF SCIENTIFIC-EDITORIAL BOARD:

T. Batsikadze; Chernogolov (Russia); V. Chikladze; A. Chikovani; G. Chokhonelidze;
D. Gurgenidze; D. Danelia; F. Drashkovich; M. Javakhishvili; T. Kvitsiani; O. Khazaradze,
T. Khmelidze; N. Kodua; L. Klimiashvili; M. Kublashvili; D. Kubeskova (Czech Republic);
R. Makhviladze; E. Medzmariashvili; V. Miachenkov (Russia); I. Mshvenieradze; A.
Nadiradze; A. Prangishvili; J. Rajczyk (Poland); J. Rip (Nederland); P. Rekvava; Z.
Tsikhelashvili; R. Tskhvedadze.

Responsible secretary T. Magradze

Tel: 64-39; 599 478422

E-mail: t.magradze@gtu.ge

Web-site: www.sheneba-ge.webnode.com

The magazine is published since 2006

Founders:

[] G. Lagundaridze, M. Tsikarishvili, T. Magradze

შინაარსი

Savenko V. Vysotskaja L. Giginiashvili J. “CONTRRUST” IS AN ALL – PURPOSE PLANT – BASED ANTI – CORROSION AGENT.....6

ზ. მაძალუა, დ. ტაბატაძე, დ. ჯანყარაშვილი. მართკუთხა ფილაში ჩაღუნვის, მღუნავი მომენტისა და განივი ძალის ეპიურების აბეზა გეტონის ცოცხალობის დეფორმაციების ბათვალისწინებით.....12

.....15

ვ. სოხაძე, რ. გიორგობიანი. მამისტრალური ნავთობსადენებისა და ბახსადენების ზოგიერთი ტიპის კვანძების ბანაბარიშვის საპითისათვის19

შ. ბაქანიძე, ი. მარლიშვილი, ლ. სამხარაძე. შენობის შემომფარბლავი კონსტრუქციების თბოიზოლაციის სისტემის კონსტრუქციული გადაწყვეტები.22

მ. გრძელიშვილი, ა. კოპალიანი. შენობათა ენერგოეფექტურობის კლასები და ენერგოსტანდარტები.....26

ი. მიქავა, ლ. ჯანაშია, ვ. კოხია. მუდმივი ქანობის მქონე მრუდების დაპროექტების თავისებურებანი30

ლ. უგულავა, გ. რობაქიძე. დეკორატიული გეტონის გამოყენება საწარმო ნაბებობებში.....34

მ. წიქარიშვილი, ნ. როდონია. შენობა-ნაბებობების რღვევის და ავარიის გამომწვევი მიზეზების დადენის მეთოდობა 37

მ. ჯავახიშვილი, ვ. ლატარია. თანამედროვე მშენებლობაში ქაზგეტონის გამოყენების კვლევა.....48

შ. წილოსანი. ისრაელის მბაალითზე კულტურული მემკვიდრეობის ტურიზმში ჩართვის თავისებურებათა კვლევა51

მ. მოისწრაფიშვილი. პროფესიული კოლეჯის ეფექტიანობის მაჩვენებლის განსაზღვრისათვის.....54

მ. სულაძე მცირე სიმკლავრის უპირატესობა, მოსახლეობისათვის ელექტროენერგიის მიწოდების გაუმჯობესება.....58

.....60

მ. ბეგიაშვილი, ნ. მუშლაძე თ. შუბითიძე. კოინციური ამოცანების გადაწყვეტა კატალანის ზედაპირებზე.....64

თ. ფანჩვიძე, კ. მჭედლიშვილი. საველოსიკველო გზების მოწყობის პირითადი პრინციპები დიდ ქალაქებში69

შ. ბაქანიძე, ი. მარლიშვილი, ლ. სამხარაძე. შენობა-ნაბებობათა შემომფარბლავი კედლების თბოიზოლაციის სისტემის მოწყობის ტექნოლოგია.....72

ი. ქვარაია, ა.ფიროსმანიშვილი. რკინაბეტონის რთული კონსტრუქციების ყალიბების მოწყობა სამშენებლო მოედანზე78

ა. ბურდულაძე, დ. გეწაძე, თ. პაპუაშვილი. საბზარო სამოსის სამქსპლუტაციო ხარისხის შენარჩუნება..... 81

ნ. როდონია. სამშენებლო ობიექტების ხარჯთაღრიცხვის ფასწარმოქმნის აღმკვებურობის მქსპერტიზის ჩატარების მეთოდობა.....84

ა. ბურდულაძე, დ. გეწაძე, თ. პაპუაშვილი. საბზარო სამოსის შეკვეთება რეციკლირების მეთოდით87

<i>ნ. ხაბეიშვილი, ნ. დემეტრაშვილი. ქ. თბილისის პარკირების პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები.....</i>	<i>90</i>
<i>პ. ნადირაშვილი, თ. მენაქარიშვილი, ზ. მელაძე, ი. ურუშაძე. არმირებული ასფალტბეტონის ნარევის გამოყენება სავტომობილო გზების მშენებლობაში.....</i>	<i>93</i>
<i>ვ. ცხვარიაშვილი. შრომის სავრთავორობის ორგანიზაცია და საქართველო.....</i>	<i>96</i>
<i>მილოცვა</i>	<i>101</i>
SUMMARIES.....	102

“CONTRRUST” IS AN ALL – PURPOSE PLANT – BASED ANTI –
CORROSION AGENT

Savenko V. Vysotskaja L. Giginieshvili J.
Academy of Construction of Ukraine

Summery: *Rust modifier “Contrrust” (RM) is generally used as an all-purpose primer, passivator, preservative, first primer layer, having good adhesion to the surface minimally prepared to D state (ISO 8501-01 and GOST 9.402-80) and holding primer.*

Pursuant to the manufacturer’s instructions, it can be prepared without any strict restrictive requirements to the environmental conditions (under normal conditions at the equipment repair and maintenance facilities).

“CONTRRUST” is composed of the following main components: bark extracts (tannin), acids (succinic acid, citric acid, oxalic acid) and other acids, demineralized water containing silver ions.

It is generally manufactured in three modifications: a) liquid; b) viscous substance; c) powder.

The product is free of any toxic elements such as lead, zinc chromate or phosphate acids, and is safe for human health and life throughout its production and use.

The agent is non-flammable, easy to use, and environmental factors resistant. It can be applied in any possible way (DSTU-ISO 4618:2014). It can be used in any hard-to-get-to and inaccessible places of any geometry, and can replace the first primer layer. It can be easily applied to welds, as well as adhesive and solid scale; due to the excellent diffusion it blocks the corrosion centers of the metal pockets.

Keywords: *main components, manufactured in three modifications, production and use. the first primer layer. ,the rust nanostructured adhesive hard film, primer the modification process, the subsequent coating layers. the corrosion layer thickness.*

Currently the losses from corrosion in industrialized countries reach up to 3-5 per cent from the national income. It mainly concerns metallurgic and chemical enterprises, oil and gas pipelines, and floating crafts, which elements and structures operate in a highly corrosive environment. The inner surface of cargo compartments, liquid ballast tanks, fuel supplies, pipelines and other structures are subject to severe corrosion under the influence of seawater and oil products with a high level of sulfur.

The carcass of reinforced concrete structures is of great significance since it takes in the pulling stress from the external load, providing the stability of the construction. Therefore, carcass corrosion is inadmissible. It leads to destructing the adhesion between the concrete and carcass, cracking and delaminating the protective concrete layer; moreover, it results in pre-stress losses in pre-stressed elements, which causes the destruction of buildings and structures.

The total damage of corrosion sums up to billions of dollars because of emergencies and ecological disasters. It is quite difficult to calculate all the losses from standstills and production decline Of the equipment that is subject to corrosion, the disruption of technological processes, accidents caused by the stability decrease of metal structures, the environment pollution, payment of insurance benefits, and, finally, lethal outcomes.

The presence of oxygen and water on the surface of iron products results in creating iron oxides and hydroxides, which in everyday life is called rust.

Rust ends up in water mostly in the form of colloidal particles, but there can also be bigger particles (incrustations) – an oxide mixture. The corrosion of water lines leads to the biological contamination of water, which poses a potential threat to our health.

The Committee of Maritime security imposed a new requirement on the availability of corrosion protection systems in source water tanks, which are the most effective methods in any defect repair during the operation process examination.

A rust modifier “Contrrust” has been invented by specialists and the PC “Ruslan and Lyudmila” authoring team. It has been developed as the main preventive tool for surfaces that are damaged by rust; it penetrates into the

metal shell on a molecular level, blocks the rust within it, protects the surface from further rusting processes without damaging its structure.

“Contrust” is a universal, ecologically sound, plant-based anti-rust agent that allows us to eliminate corrosion during the construction, and operation process of metal constructions. The whole range of redox reactions results in creating a black with blue shimmer metal-polymer foil with the thickness of 30-50 um, the adhesion of 1 point (ISO 4618:2014) and impact index 50 cm (ISO 8501 – 1) on the surface of the deoxidized metal. The transformative technology of “Contrust” with an average thickness of rust within 300um results in 100 per cent of purity.

“Contrust” – an ultimate protection against corrosion. tannin rust modifier, a hi-tech «green chemistry» technology to turn rust into metal-polymeric priming and preserving passivator, which neutralizes organic salts containing chelate compounds. The technology provides over 50% savings in overall cost of ballast tanks anti-corrosion treatment. Environmentally friendly, safe to use, contains no hazmat.



“RUSLAN & LUDMILA” LTD 

Represents «CONTRUST»
 tannin rust modifier, a hi-tech
 «green chemistry» technology to
 turn rust into metal-polymeric
 priming and preserving passivator,
 which neutralizes organic salts
 containing chelate compounds

**The technology provides over
 50% savings
 in overall cost of ballast tanks
 anti-corrosion treatment**



**Environmentally friendly,
 safe to use, contains no hazmat**

Problem:

**Corrosion is a natural deterioration of metal
 caused by the surrounding environment**



Ukraine, Russia

**12% loss of metal stock per annum
 30% loss of produced metal per**

USA

**USD 21 b per annum
 outlays for fighting
 corrosion**



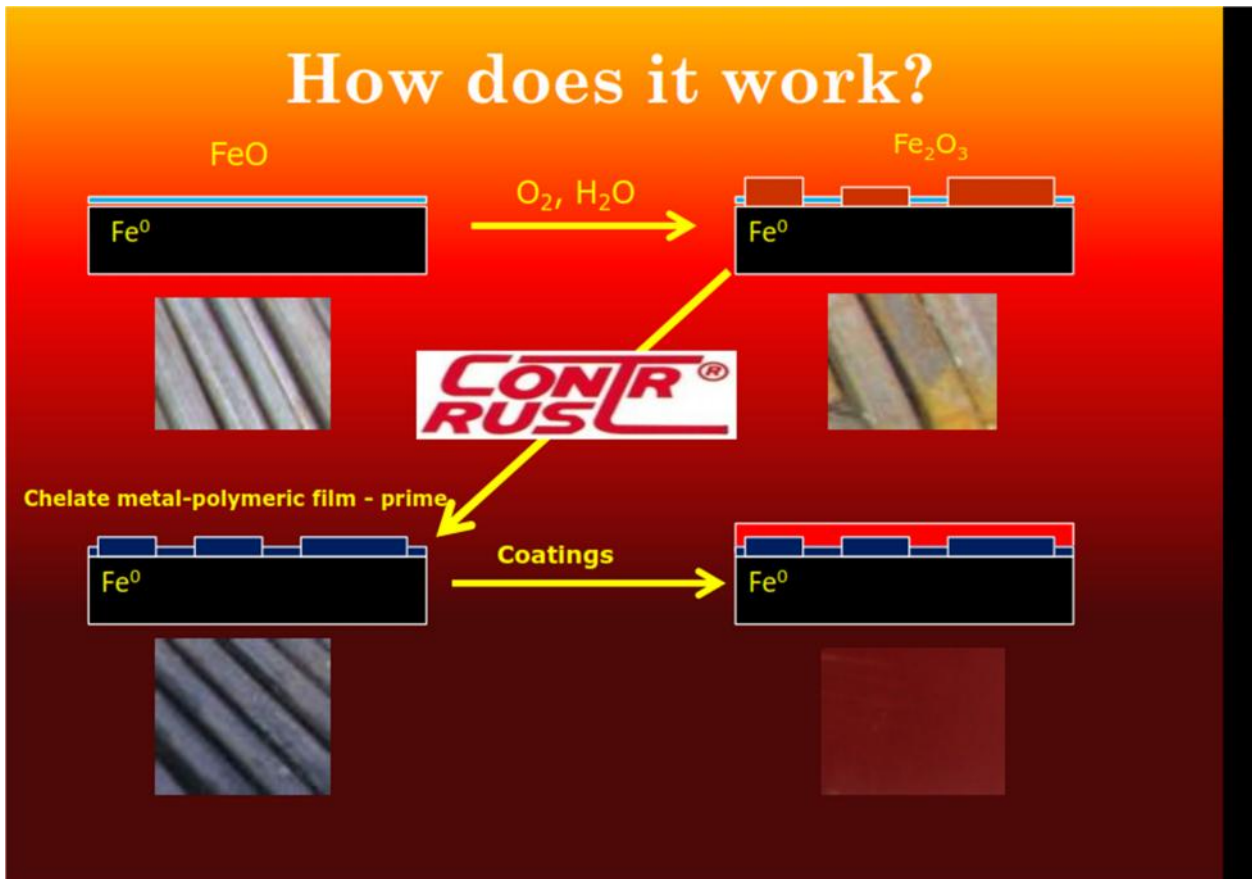
- Supplied as a dry powder
- Prepared for use like an instant coffee
- Easy to apply
- Reduces construction & assembly works' cost by 50-70%





USAGE

- ❑ For metal works; eliminates slot and point corrosion;
- ❑ For ballast tanks; inspection and maintenance (IACS recommendation #87);
- ❑ To protect from corrosion embedded item used in construction and renovations works;
- ❑ For pipelines maintenance and rust protection
- ❑ For railway



Example of how “CONTR-RUST” has been applied to ballast tanks of a dry cargo ship



BASSETERRE
 IMO 8230285



Surface condition is «D» in accordance with ISO 8501-1



“Contrrust” dry powder, Series «B»



«CONTRRUST» preparation on a go



“CONTRRUST” application



Coated

A surface is being checked for salts and adhesion after “CONTR-RUST” application



ISO 2409 Adhesion 1 point ASTM D 3359 Adhesion 5A
 Reading before application of “CONTRRUST” - 22 points, after – 0.31 point



Economic effect: 50% savings in overall cost, if treated with *Contr-Rust*

Ballast tank Standard procedure:

- Sanding up to CA2.5
- Interim Priming
- Fine secondary sanding
- Priming
- Anti-corrosion prime
- Enamel coating
- Antifouling coating (for outside panels)

Only these steps are required in ballast tank treatment


Environmental effect is priceless

Long-term economic effect: up to 90% savings in overall cost

- Ballast tank panels treated with *Contr-Rust* serve much longer between procedures: well over 5 years, in contrast to almost yearly required under standard procedure
- As a result: less downtime, less overall service cost and less rust is dumped into the ocean
- *Contr-Rust* can be used with different brands' enamels and primes. However, the best effect is afforded with own enamels, which are lead-free, 100% safe and environment friendly

Competitors:
 RUNWAY (Russia); Noverox (Netherlands); Rust Bullet (USA); CRC RUST Converter (Belgium); Loctite 7505 Super Rost Killer (Germany); KURUST (United Kingdom); Extreme Green Rust converter (Australia)

Why are we better?

	Safe, ecologically friendly	Goes not destroy or affect metal surface	Does not require special preparatory working	Lowers cost	Blocks secondary corrosion	Ease to apply in hard-to reach places	Does not require priming before painting
Acid Based compounds	--	--	--	--	--	--	--
	+	+	+	+	+	+	+
Non- Acid primes	--	+	+	+	--	+	--
Thermal Methods	--	--	--	--	--	--	--
Mechanical Methods	+	--	--	--	--	--	--

The sample's (standard angle steel profile #22) testing to measure the increase of service life of the epoxy-based paintwork for 25-30 years. In 2008 the sample was tested at industrial settings



The sample was stored in the C1 conditions in accordance with ISO 12944-2 for 8 years (coating system consisted of 1 coat of "Contrrust" and 3 coats of enamel (60 micron)



The sample was subjected to 1738 hours of the saline fog chamber treatment.



The system of coatings' adhesion to the steel measurement by the "grid of cuts" methodology



The ripping of the adhesive film off the surface of the sample: during the measurement of adhesion



The overall view of the system of coatings in 2017 after being subjected to the saline fog chamber for 1738 hours. With a part of the paintwork mechanically removed, a black (with dark blue hue) film of "Contrrust" is clearly visible, its adhesion to steel is 1 point.



1.1983
2.1986
3.1990
4.1993
5. 14333-082/001-98 « »
6. 4372:2005 « »
7. (11) 61544 « »

მართკუთხა ფილაში ჩაღუნვის, მღუნავი მომენტისა და განივი ძალის ეპიურების აგება ბეტონის ცოცვადობის დეფორმაციების გათვალისწინებით

ზ. მაძაღუა, დ. ტაბატაძე, დ. ჯანყარაშვილი
 (საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. № 77, 0175, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე. [1] ნაშრომში მოცემულია რკინაბეტონის მართკუთხა ფილაში მაქსიმალური ჩაღუნვის განსაზღვრა, მისი აგების თანამიმდევრობისა და ბეტონის ცოცვადობის დეფორმაციების გათვალისწინებით. ასევე შემოთავაზებულია ამ მაქსიმალური ჩაღუნვის საშუალებით მღუნავი მომენტებისა და განივი ძალების ეპიურების აგება x და y ღერძებზე გატარებული ვერტიკალური სიბრტყეებით მიღებულ კვეთებში.

საკვანძო სიტყვები: მართკუთხა ფილა; ცოცვადობის დაძველების თეორია; კონსტრუქციის აგების თანამიმდევრობა; ძაბვის ცვლილება.

1. შუსაგვალი

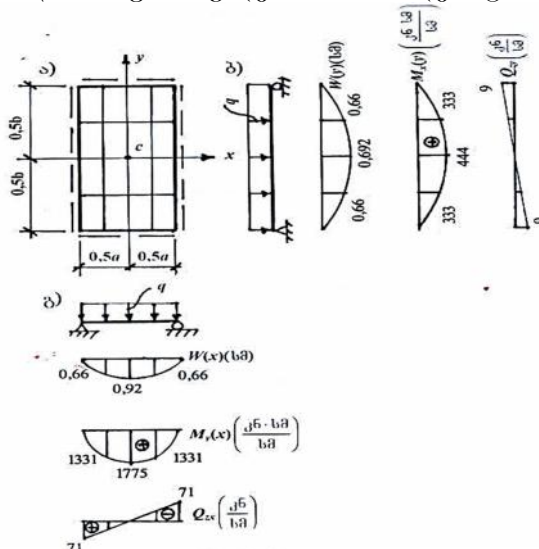
ნაშრომში განხილულია მართკუთხა ფილაში მღუნავი მომენტებისა და განივი ძალების ეპიურების აგება ფილის ორგვარი სასაზღვრო პირობისათვის:

1. ფილა თავისუფლად არის დაყრდნობილი და იგულისხმება, რომ იგი მუშაობს ე.წ. დრეკად-მყის სტადიაში ანუ დროის ფაქტორი მხედველობაში არ მიიღება ($t=0$).

2. ხდება ფილის დაყრდნობის ადგილების ამოშენება და იგი უკვე კონტურით ხისტადაა ჩამაგრებული. გარდა ამისა, დროის გასვლასთან დაკავშირებით ($t>0$), ვითარდება ცოცვადობის დეფორმაციები. მხოლოდ ამ უკანასკნელთა გავლენით ხდება თავდაპირველი (დრეკად-მყის) მღუნავი მომენტებისა და განივი ძალების შეცვლა. სწორედ ამ შეცვლილი ძალოვანი ფაქტორების განსაზღვრაა წინამდებარე ნაშრომის მიზანი.

2. ძირითადი ნაწილი

მართკუთხა ფილაში მხოლოდ ცოცვადობის დეფორმაციების გათვალისწინებით მაქსიმალური ჩაღუნვის მიღების შემდეგ ($W_c^k = W_c^{t=\infty}$) განისაზღვრება მღუნავი მომენტები და განივი ძალები ფილის იმ კვეთებში, რომლებიც მიიღება x (სურ. 2, გ) და y (სურ. 2, ბ) ღერძებზე გატარებული ვერტიკალური სიბრტყეებით. ამისათვის ვსარგებლობთ სურ. 2, ა-ზე მოცემული სქემით და იმ ფორმულებით, რომლებიც ამ სქემის შესაბამისია [2].



სურ. 1

მღუნავი მომენტი y ღერძის გარშემო:

$$M_y^k(x) = W_c^k \frac{6(1-\nu^2)D}{0,03125a^4} \left(ax - x^2 - \frac{a^2}{6} \right). \quad (1)$$

მღუნავი მომენტი x ღერძის გარშემო:

$$M_x^k(y) = W_c^k \frac{6(1-\nu^2)}{0,03125b^4} \left(by - y^2 - \frac{b^2}{6} \right). \quad (2)$$

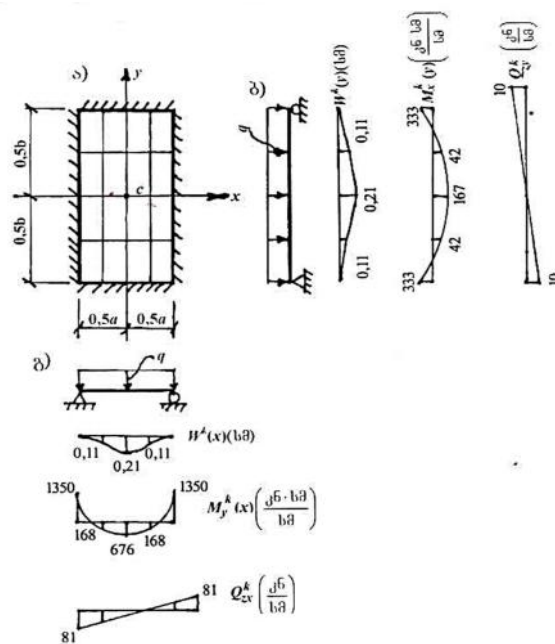
განივი ძალებისათვის გვექნება:

$$Q_{zx}^k = W_c^k \frac{6(1-\nu^2)}{0,03125b^4} (a - 2x), \quad (3)$$

$$Q_{zy}^k = W_c^k \frac{6(1-\nu^2)}{0,03125b^4} (b - 2y). \quad (4)$$

წინამდებარე ნაშრომშიც განიხილება იგივე კონკრეტული მაგალითი, რომელიც [1] შრომაში იყო განხილული: $a=1$ მ; $b=2$ მ; $\nu=0,3$; ფილის სისქე $h=0,2$ სმ და დრეკადობის მოდული $E=3000$ კნ/სმ². ამ დროს ცილინდრული სიხისტე $D=2,1978 \cdot 10^6$ კნ/სმ².

ამ კონკრეტული მონაცემების მიხედვით იქნა განსაზღვრული მე-2 სურათზე წარმოდგენილი ეპიურები, რომლებიც ასახავს, მხოლოდ ცოცვადობის დეფორმაციების მიერ აღძრულ ჩაღუნვებს, მღუნავ მომენტებს და განივ ძალებს.

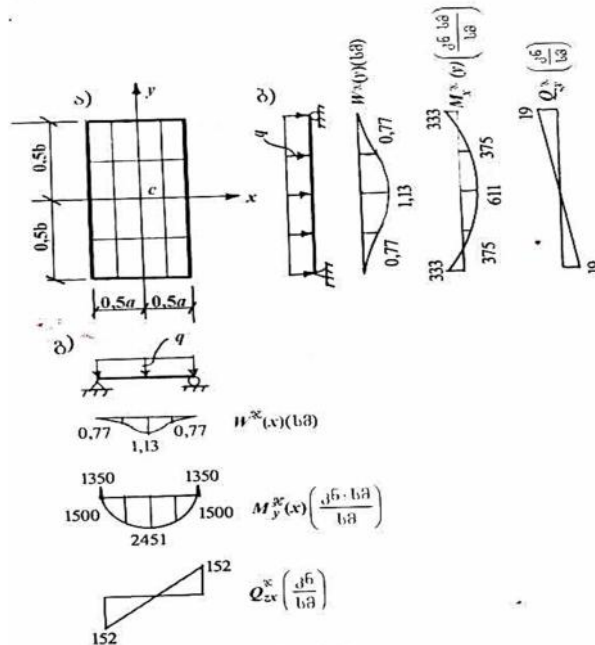


სურ. 2

პირველ სურათზე მოცემული ეპიურები კი ასახავს შემთხვევას, როდესაც ფილა თავისუფლად არის დაყრდნობილი კონტურით და q ინტენსიურობით თანაბრად განაწილებული დატვირთვის მოქმედების გამო მუშაობს ე.წ. დრეკად-მყის სტადიაში (დრო $t=0$).

მე-3 სურათზე მოცემულია ე.წ. სრული (ჯამური) პარამეტრების ამსახველი ეპიურები, რომლებიც პირველ და მე-2 სურათებზე მოცემული შესაბამისი ეპიურების

ჯამია. ამის უფლებას გვაძლევს ის მოსაზრება, რომ ცოცვადობის წრფივი ამოცანებისთვისაც ძალთა შეკრების ცნობილი პრინციპი.



სურ. 3

3. დასკვნა

როგორც სურათებიდან ჩანს, თუ აგების თანამიმდევრობას უგულებელვყოფთ და ვიხელოვდეთ პირველ სურათზე მოცემული საანგარიშო სქემით, მივიღებთ 1,ბ და 1,გ სურათებზე წარმოდგენილ შედეგებს. თუ ამ სქემის მქონე ფილაში გავითვალისწინებთ ცოცვადობის დეფორმაციებს, ჩაღუნვები შეიცვლება (გაიზრდება), მაგრამ მღუნავი მომენტებისა და განივი ძალების სიდიდეები დარჩება უცვლელი, რადგანაც ფილის მუშაობის სქემა არ იცვლება.

აგების თანამიმდევრობის გათვალისწინება გულისხმობს, რომ ფილის კონტურზე კედლების ამოყვანა ცვლის მისი მუშაობის პირობებს – იყო კონტურით თავისუფლად დაყრდნობილი ფილა და გადაიქცა კონტურით ხისტად ჩამაგრებულად (სურ. 2,ა). ამ დროს ცოცვადობის დეფორმაციების გათვალისწინება განაპირობებს ფილაში როგორც ჩაღუნვების, ისე მღუნავი მომენტებისა და განივი ძალების ცვლილებას (შეადარეთ სურ. 1-ზე და სურ. 2-ზე მოცემული შესაბამისი ეპიურები), ხოლო ჭეშმარიტი (შეცვლილი) ჩაღუნვები, მღუნავი მომენტები და განივი ძალები იქნება 1-ელ და მე-2 სურათებზე მოცემული შესაბამისი პარამეტრების ჯამი (სურ. 3). როგორც 1-ელ და მე-3 სურათებზე წარმოდგენილი შედეგებიდან ჩანს, განსხვავება რიცხვით შედეგებს შორის მნიშვნელოვანია და ამიტომ აგების თანამიმდევრობისა და ბეტონის ცოცვადობის გათვალისწინება უადრესად სასურველია.

ლიტერატურა

1. ზ. მაძალუა, დ. ტაბატაძე, დ. ჯანყარაშვილი. მართკუთხა ფილაში მაქსიმალური ჩაღუნვის განსაზღვრა ბეტონის ცოცვადობის დეფორმაციების გათვალისწინებით. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“. №1(48).2018. თბილისი.
2. ზ. მაძალუა. მართკუთხა ფირფიტების გაანგარიშების გამარტივებული მეთოდი განაწილებული დატვირთვების მოქმედებისას. რეგისტრირებულია სტუ-ის სარედაქციო საბჭოს მიერ. თბილისი, 2008.

• •

.

.

,

,

,

.

.

,

,

,

.

,

,

,

,

.

(

,

)

,

,

:

,

,

,

.

1.

[1]

,

[2, 3].

2.

,

,

.

,

,

,

.

.

,

,

600 / 3.

–

.

(

)

,

(

)

–

,

,

,

,

,

.

,

,

1,5–2

,

,

.

,

,

(

.

.1–

).

- « »

()

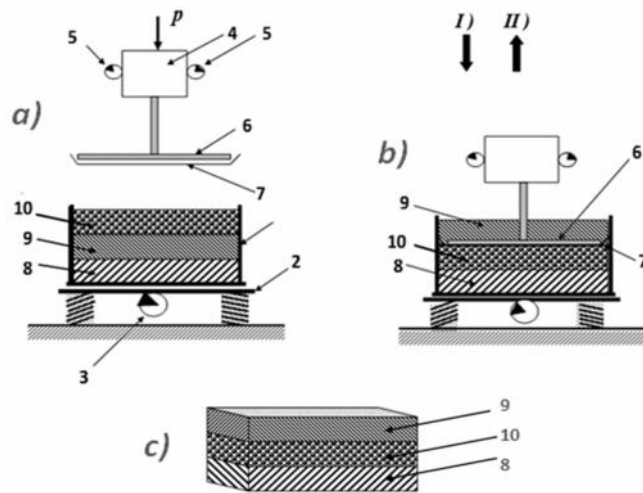
– 0,7 ()

()

()

35 / ² –

. 1



. 1. C
 -2 и 7
 -4 ;
 -II); b)-
 ; c)-
 ; 3- ; 5-
 ; 6- ; 8-
 ; 9- ;
 ; 10- ;

1,

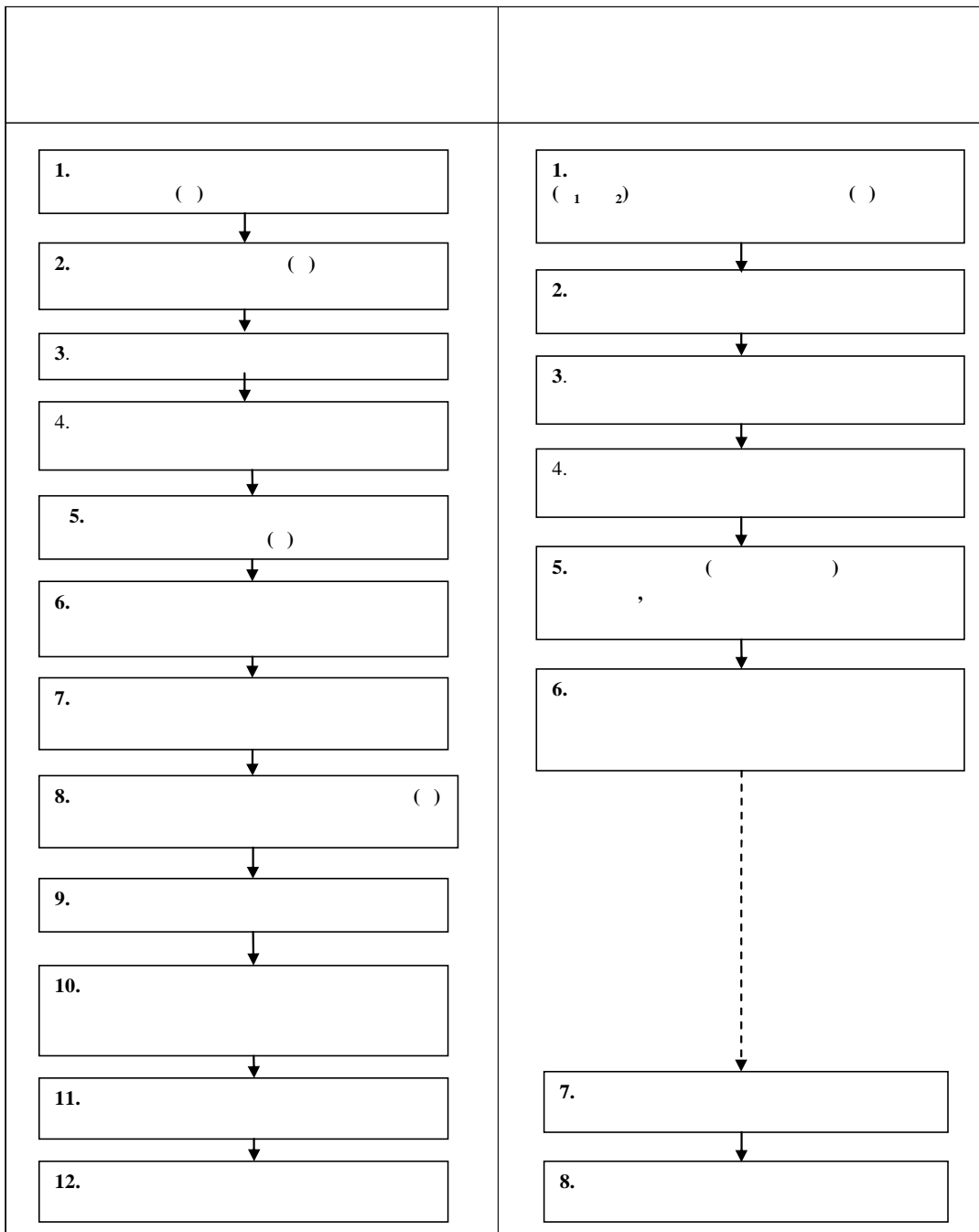
(8)

- 12

(14).

2

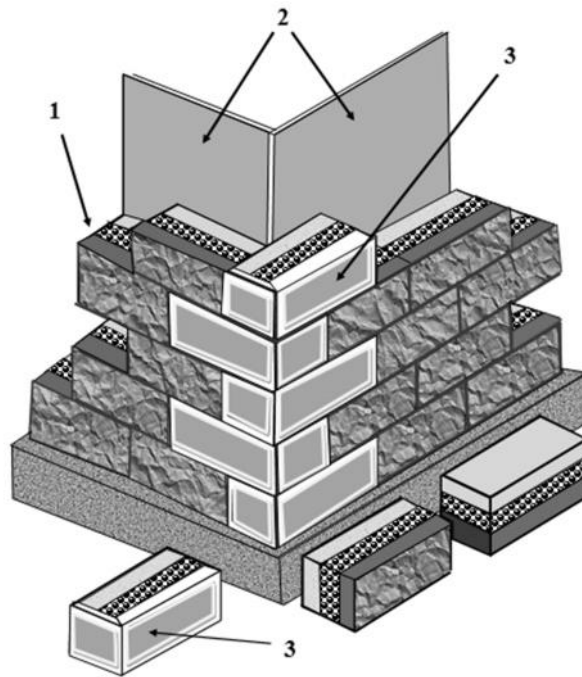
1



. 2
()

- 2,

c



. 2.

c

KNAUF: 1 –

2 –

; 3 –

;

;

3.

KNAUF.

[1].

1. განაცხადი გამოგონებაზე 2018 14792. გიორგი ლოლაძე. „თბოეფექტური ცამშენებლო ელემენტის დამზადების ხერხი“. 2018 წ.

2. GB 1160807 A, VYZR USTAV MECHANISAZE AUTOMAT (CS), 06.08.1969

3. RU 2208102.

. 2003

მაბისტრალური ნავთობსადენებისა და გაზსადენების ზობიერთი ტიპის კვანძების ბაანბარიშების საპითხისათვის

ვ. სოხაძე, რ. გიორგობიანი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77)

რეზიუმე. სტატიკურად ურკვევი ამოცანის განხილვამ საწყისი სიმრუდის მქონე ღეროსთვის, მოითხოვა ერთ-ერთი საკვანძო პარამეტრის ინვარიანტულობის მკაცრი დასაბუთება შედეგად მივიღეთ მარტივი გამოსახულებები ურთიერთქმედების ძალების საანგარიშოდ.

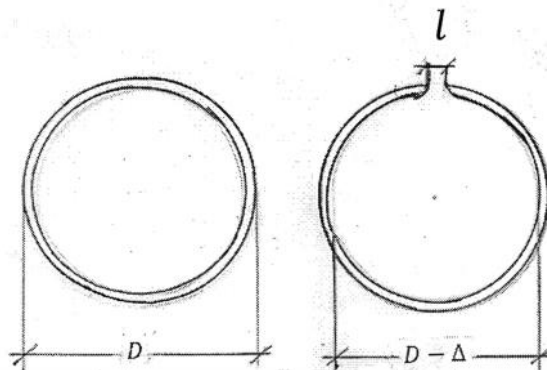
საკვანძო სიტყვები: მილსადენი; სალტე; დატვირთვა; დეფორმაციები.

1. შუსავალი

1. გაზსადენებისა და ნავთობსადენების დანიშნულება არის ის, რომ შედარებით უსაფრთხოდ, სწრაფად, იაფად და ნაკლები დანახარჯებით გადაზიდოს გაზი და ნავთობი.
2. ორ ან რამდენიმე სახელმწიფოზე გამავალი ნავთობსადენი და გაზსადენი ხელს უწყობს ამ სახელმწიფოების პარტნიორობას და უსაფრთხოების საკითხებში თანამშრომლობას.
3. მილსადენების გარკვეულ მონაკვეთებზე, რომელთა სიდიდე მრავალ პრაქტიკულ ფაქტორებზეა დამოკიდებული, კეთდება სალტეები, რომელთაც რამდენიმე ფუნქცია გააჩნიათ (კონსტრუქციული, გარემოს რელიეფი, საკეტების შემადგენელი ელემენტები, წნევის რეგულირება და სხვა).

2. ძირითადი ნაწილი

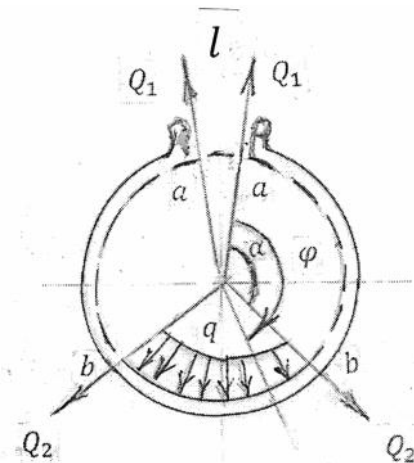
დავადგინოთ, რა ძალოვანი ურთიერთობა არსებობს მილის ზედაპირსა და სამაგრ სალტეს შორის მილში წნევის არსებობის შემთხვევაში. მილის გარე დიამეტრი იყოს D , ხოლო სალტის შიგა დიამეტრი $D - \Delta$ (სურ.1)



სურ. 1

მილის სისქე გაცილებით მეტია სალტის სისქეზე.

სალტის მონტაჟის დროს Δ -ს არსებობის გამო იგი მთლიანად არ შეეხება მილს (ab უბანზე). დანარჩენ (bb) ნაწილზე გვექნება კონტაქტი. (l) საკეტის მიმართულებით მილის მხრიდან მოქმედებს Q_1 ძალები, b წერტილებში კი Q_2 ძალები (სურ. 2)



სურ. 2

bb ზონაში, სადაც სალტე ძალზე მჭიდროდ ეკვრის მიღს ურთიერთქმედება წარმოვიდგინოთ განაწილებული q დატვირთვის სახით. თუ Q_1, Q_2, q -სა და α კუთხის შერჩევის გზით შევძლებთ სალტის დეფორმაციის ყველა პირობის დაკმაყოფილებას, მაშინ შერჩეული ძალოვანი სქემა ჭეშმარიტი აღმოჩნდება.

სრული კონტაქტის *bb* უბანზე სალტის სიმრუდე იქნება $\frac{z}{D} = \frac{M}{EI}$, ხოლო სიმრუდის ცვლილება იქნება ასევე მუდმივი სიდიდე

$$\frac{z}{D-\Delta} - \frac{z}{D} \approx \frac{2\Delta}{D^2} \quad (1)$$

მღუნავი მომენტი ამავე უბანზე გამოისახება შემდეგნაირად

$$M_{bb} = EI \frac{2\Delta}{D^2} \quad (2)$$

სადაც EI , როგორც ცნობილია, სალტის მასალის სიხისტეა ღუნვაზე. შესაბამისად Q_1, Q_2, q ძალები ისე უნდა შევარჩიოთ, რომ *bb* უბანზე მომენტი იყოს მუდმივი და ჰქონდეს მოცემული სიდიდე.

bb უბნის ნებისმიერ კვეთში

$$M_{bb} = Q_1 \frac{D}{2} \sin \varphi + Q_2 \frac{D}{2} \sin(\varphi - \alpha) + \frac{1}{2} q \frac{D^2}{4} \sin^2(\varphi - \alpha) + \frac{1}{2} q \frac{D^2}{4} [1 - \cos(\varphi - \alpha)]^2 \quad (3)$$

აქედან

$$M_{bb} = \sin \varphi \left[Q_1 \frac{D}{2} + Q_2 \frac{D}{2} \cos \alpha - q \frac{D^2}{4} \sin \alpha \right] - \cos \varphi \left[Q_2 \frac{D}{2} \sin \alpha + q \frac{D^2}{4} \cos \alpha \right] + q \frac{D^2}{4}; \quad (3a)$$

მომენტის მუდმიუობას აღვიღოთ ექნება შემდეგ შემთხვევაში

$$\begin{aligned} Q_1 + Q_2 \cos \alpha - q \frac{D}{2} \sin \alpha &= 0 \\ Q_2 \sin \alpha + q \frac{D}{2} \cos \alpha &= 0 \end{aligned} \quad (4)$$

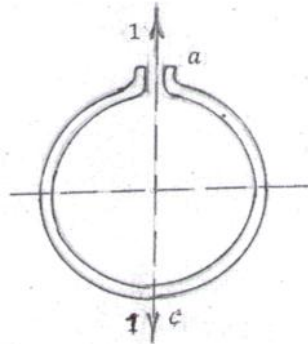
(2)-დან და (3a)-დან ვღებულობთ, რომ როცა $M_{bb} = q \frac{D^2}{4}$,

$$q = EI \frac{8\Delta}{D^4} \quad (5)$$

q -ს მოძებნის შემდეგ კიდევ სამი სიდიდის გამოთვლაა საჭირო: Q_1, Q_2 და α , განტოლება კი ორი გვაქვს (4). გამოვიყენოთ Δ -ს არსებობა:

$$\Delta = \int_0^\alpha \frac{M_{ab} \cdot M_1 \cdot D \cdot d\varphi}{2EI} + \int_\alpha^\pi \frac{M_{bb} \cdot M_1 \cdot D \cdot d\varphi}{2EI}; \quad (6)$$

სადაც M_{ab} და M_{bb} მღუნავი მომენტებია შესაბამისად ab და bb უბნებზე, ხოლო M_1 ერთეულოვანი ძალებით გამოწვეული მღუნავი მომენტია ac -ს მიმართულებით. (სურ. 3)



სურ. 3

$$M_{ab} = Q_1 \frac{D}{2} \sin \varphi;$$

$$M_{bb} = EI \frac{2\Delta}{D^2};$$

$$M_1 = \frac{D}{2} \sin \varphi$$

ჩასმის და ინტეგრირების შედეგად მივიღებთ

$$\Delta = Q_1 \frac{D^3}{16EI} \left(\alpha - \frac{1}{2} \sin 2\alpha \right) + \frac{\Delta}{2} (1 + \cos \alpha) \quad (7)$$

ამრიგად, (4)-ისა და (7)-ის ერთობლივი ამოხსნით მივიღებთ

$$Q_1 = \frac{4EI\Delta}{D^3 \sin \alpha}; \quad Q_2 = -\frac{4EI\Delta}{D^3} \operatorname{ctg} \alpha \quad (8)$$

α -ს მოსაძებნად ვიყენებთ (7)-დან მიღებულ შემდეგ განტოლებას:

$$2 = \frac{\alpha}{\sin \alpha} + \cos \alpha; \quad \text{საიდანაც } \alpha \approx 123^\circ;$$

საბოლოოდ,

$$Q_1 = 4,75 \frac{EI\Delta}{D^3}; \quad Q_2 = 2,56 \frac{EI\Delta}{D^3} \quad (9)$$

3. დასკვნა

ნაჩვენებია, რომ სალტის მილთან მჭიდროდ შეხების ზონის α კუთხური სიდიდე მუდმივია და უდრის 123° -ს. სალტისა და მილის ურთიერთქმედების Q_1 და Q_2 ძალების შეფარდება ასევე მუდმივი სიდიდეა. მილში წნევის მატეებით გამოწვეული მილის დიამეტრის ცვლილება იწვევს სალტესთან ურთიერთქმედების ძალების შესაბამის ზრდას.

ლიტერატურა

1. თ. ბაციკაძე „ცილინდრების ჯდენა წინასწარ განსაზღვრული ჭიმით“ მეცნიერება და ტექნიკა №7-9 თბილისი, 1998 წ.
2. Биргер И.А. „Круглые пластинки и оболочки вращения“ Москва. Оборонгиз. 1961 г

შენობის შემომფარგლავი კონსტრუქციების თბოიზოლაციის
სისტემის კონსტრუქციული გადაწყვეტები

შ. ბაქანიძე, ი. მარდიშვილი, ლ. სამხარაძე
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175,
თბილისი, მ. კოსტავას 77)

რეზიუმე. შენობა-ნაგებობათა შემომფარგლავი კონსტრუქციების და, მათ შორის, მრავალშრიანი კედლების თბოიზოლაციო სისტემების თანამედროვე კონსტრუქციული გადაწყვეტების გაცნობის მიზნით განხილულია ერთ-ერთი მოწინავე კონსტრუქციული გადაწყვეტა.

საკვანძო სიტყვები: მრავალშრიანი შემომფარგლავი კონსტრუქცია; თბოიზოლაციო შრე; კონსტრუქციული გადაწყვეტა; დამცავ-დეკორატიული შრე.

1. შესავალი

ცნობილია, რომ შენობა-ნაგებობათა შემომფარგლავი კონსტრუქციების და, მათ შორის, მრავალშრიანი კედლების თბოიზოლაციისას მნიშვნელოვანია თბოიზოლაციო შრის განთავსების ადგილის სწორად შერჩევა, რაც სრულდება მთლიანად კედლის და მისი შემადგენელი შრეების თბოტექნიკური გაანგარიშების შედეგად [1,2].

თბოიზოლაციო შრის კედლის გარედან განთავსებისას იყენებენ თბოიზოლაციის სისტემის სველ ან მშრალ ტექნოლოგიას.

საქართველოში ამჟამად ძირითადად გამოიყენება სველი ტექნოლოგია, რაც გულისხმობს თბოიზოლაციო შრის დაცვას ატმოსფერული ზემოქმედებისგან შელესვითი დამცავ-დეკორატიული შრით.

ადგილობრივი სამშენებლო ფირმები ძირითადად იყენებენ ერთ-ერთ მოწინავე ფირმა "ROCKWOOL"-ის მიერ დამუშავებულ შენობა-ნაგებობათა გარე თბოიზოლაციო სისტემას.

ნაშრომში მოცემულია ზემოაღნიშნული სისტემის კონსტრუქციული გადაწყვეტები შემომფარგლავი კედლების სხვადასხვა ნაწილის თბოიზოლაციისას.

2. ძირითადი ნაწილი

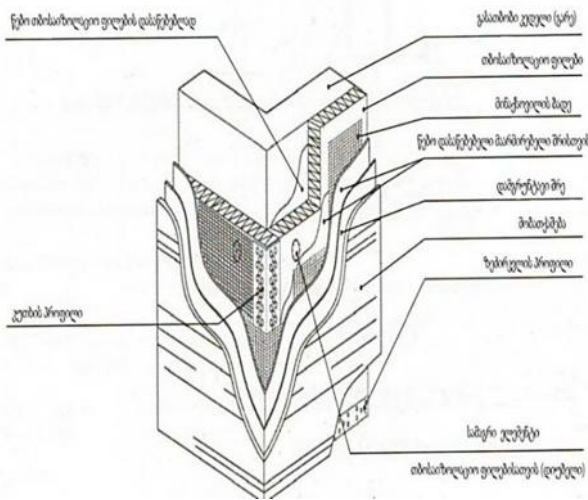
შენობათა შემომფარგლავი კონსტრუქციების თბური იზოლაციის კონსტრუქციულმა გადაწყვეტამ უნდა უზრუნველყოს:

- შემომფარგლავი კონსტრუქციების თბოგადაცემის წინააღმდეგობის, ბგერაიზოლაციის გაზრდა და დაცვა ატმოსფერული ზემოქმედებისაგან;
- გარე კედლების ტანიდან წყლის ორთქლის მოშორება (დიფუზია);
- მაღალი არქიტექტურულ-დეკორატიული თვისებები;
- მაღალი საიმედოობა და ხანმედეგობა.

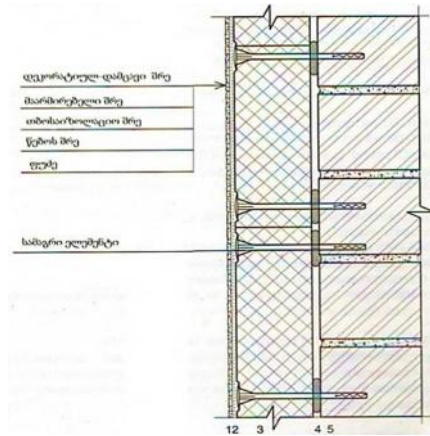
ზემოაღნიშნული მოთხოვნების შესასრულებლად საჭიროა შენობათა თბოდაცვის სისტემის სწორი კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური გადაწყვეტა [3].

ქვემოთ მოცემულია თანამედროვე მოწინავე სამშენებლო ფირმების მიერ გამოყენებული თბოიზოლაციო სისტემები (სურ.1-3).

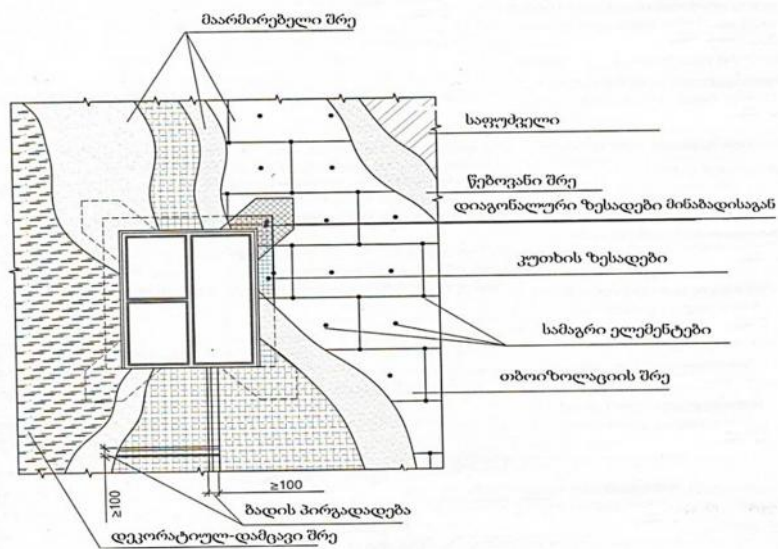
შენობის თბოიზოლაციის სისტემის გამოყენება შესაძლებელი უნდა იყოს სხვადასხვა მასალისგან (ბეტონი, ქვა, ხე და სხვ.), სხვადასხვა კონფიგურაციის და სხვადასხვაგვარად მოსაპირკეთებელი კედლებისათვის.



სურ. 1. გარე კედლების თბოსაიზოლაციო სისტემის ელემენტები



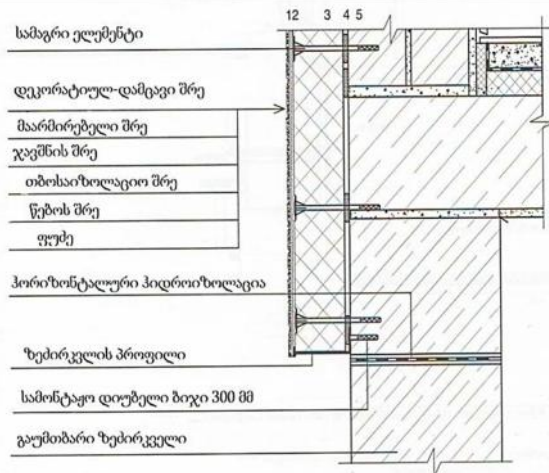
სურ. 2. თბოსაიზოლაციო სისტემის ძირითადი კონსტრუქციული ელემენტები.



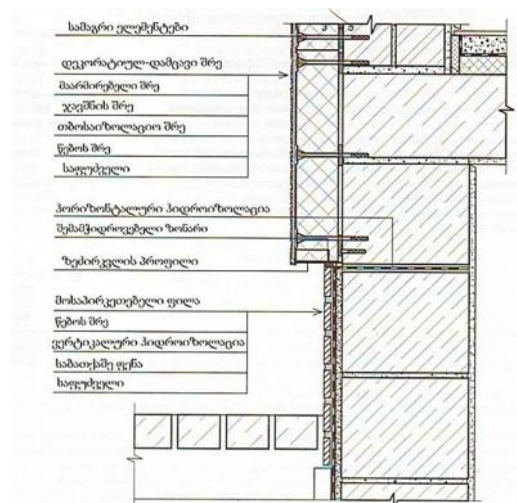
სურ. 3. შენობის ფასადის თბური იზოლაციის ფრაგმენტი.

თბოსაიზოლაციო სისტემის დეკორატიულ-დამცავი შრის მოწყობისას გამოყენებული მასალები დამოკიდებულია თბოსაიზოლაციო მასალის ტიპზე. ამჟამად ძირითადად გამოიყენება მათი ორი ტიპი: მინერალური ბამბის (მინერალური ბოჭკო) და ქაფპოლისტიროლის თბოსაიზოლაციო ფილები. მათგან პირველის გამოყენებას ხანძარსაწინააღმდეგო მოთხოვნების თვალსაზრისით შეზღუდვები არ აქვს, რადგან იგი უწყვადია. რაც შეეხება ქაფპოლისტიროლის ფილებს, ისინი, როგორც ცნობილია, წვადია. ამიტომ მათი გამოყენებისას საჭიროა ხანძარსაწინააღმდეგო სარტყელების მოწყობა სიმძლით არანაკლებ 15 სმ-ისა ყოველ სართულზე, არაწვადი მინერალური ბამბის ფილებისგან.

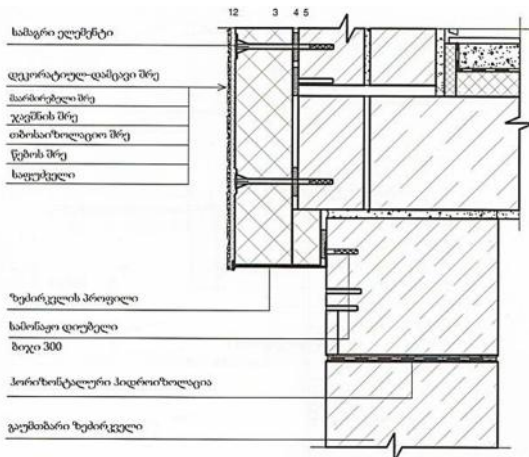
ქვემოთ მოცემულია შენობის შემომფარგლავი კედლების სხვადასხვა ნაწილში თბოსაიზოლაციო სისტემის მოწყობის კონსტრუქციული გადაწყვეტის ვარიანტები (სურ. 4-12).



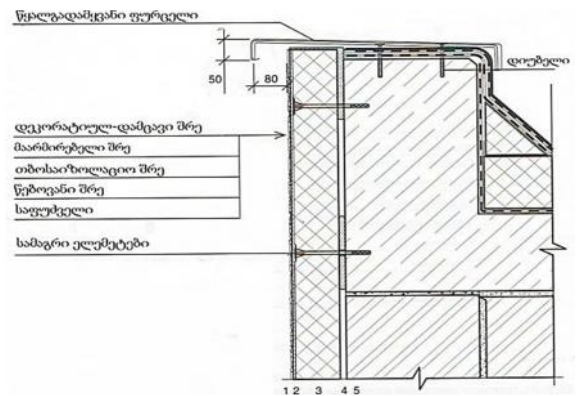
სურ. 4. თბოსაიზოლაციო სისტემის ქვედა საზღვარი.



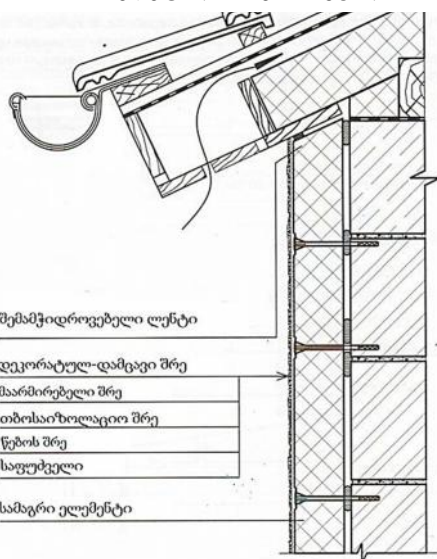
სურ. 5. თბოსაიზოლაციო სისტემის ზედირკვლის ნაწილის კონსტრუქცია გამოწეული ზედირკვლისას.



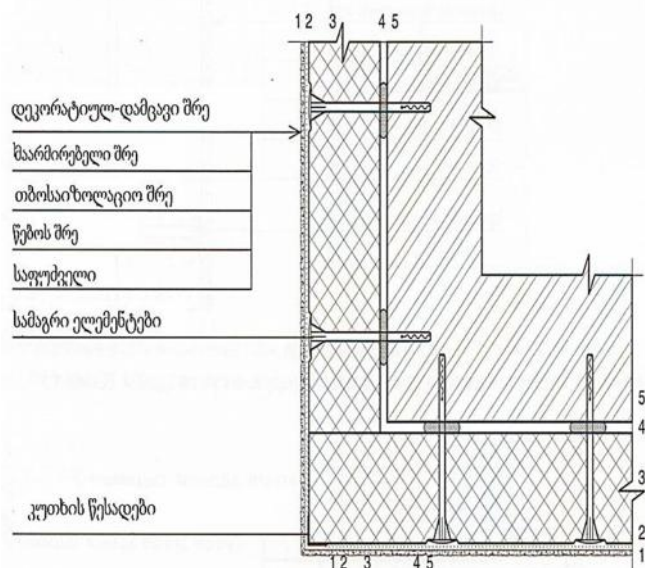
სურ. 6. თბოსაიზოლაციო სისტემის ზედირკვლის ნაწილის კონსტრუქცია შეწეული ზედირკვლისას



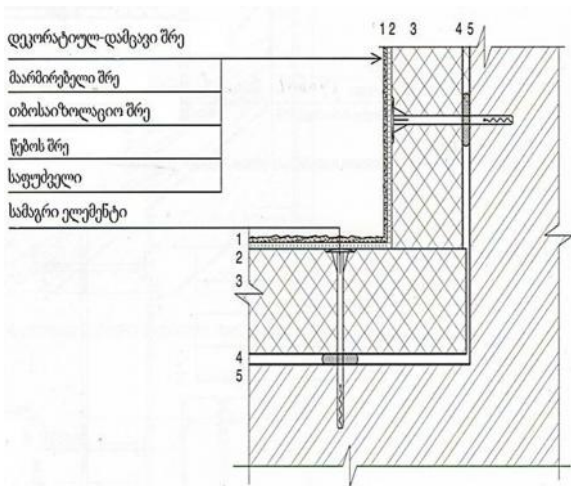
სურ. 7. პარაპეტის თბოსაიზოლაციო სისტემის კონსტრუქცია



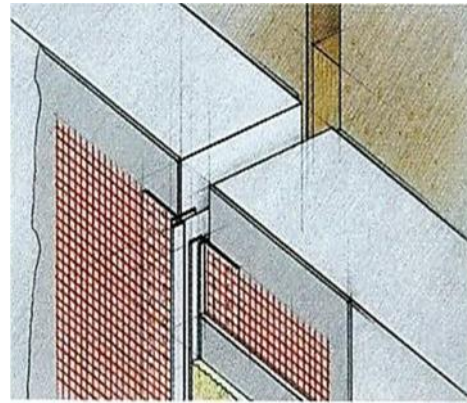
სურ. 8. ლავგარდანის თბოსაიზოლაციო სისტემის კონსტრუქცია



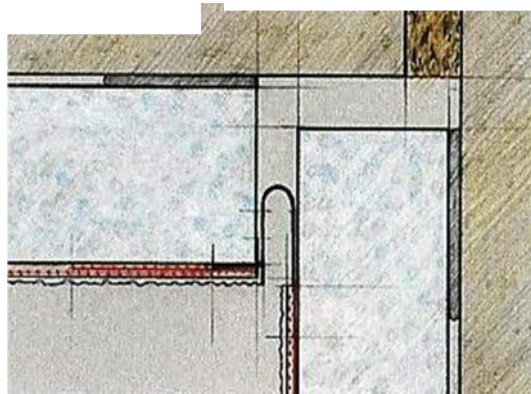
სურ. 9. შენობის გარე კუთხეების თბოსაიზოლაცია



სურ. 10. შენობის შიგა კუთხეების თბოიზოლაცია



სურ. 11. სადეფორმაციო პროფილების გამოყენებით შესრულებული ვერტიკალური დეფორმაციული ნაკერი



სურ. 12. შემამჭიდროებელი ლენტის გამოყენებით შესრულებული ვერტიკალური დეფორმაციული ნაკერი

3. დასკვნა

ენერგოეფექტური შენობა-ნაგებობების მშენებლობისას დიდი მნიშვნელობა აქვს შენობათა შემომფარგლავი კონსტრუქციების და, მათ შორის, მრავალშრიანი კედლების თბოსაიზოლაციო სისტემის სწორ კონსტრუქციულ გადაწყვეტას.

ლიტერატურა

1. . 50.13330.2012. , ., 201 . 96.
2. შ. ბაქანიძე, ლ. სამხარაძე, ვ. პირმისაშვილი. რეკომენდაციები ადგილობრივი მსუბუქშემავსებლიანი ბეტონებით მოწყობილი თბოსაიზოლაციო შრის მინიმალური სისქის დადგენის თაობაზე საქართველოს პირობებისათვის. თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2012, გვ. 22.
3. CAPAROL. . , „ - „, 2008, . 130.

შენობათა ენერგოეფექტურობის კლასები და ენერგოსტანდარტები

მ. გრძელიშვილი, ა. კოპალიანი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77)

რეზიუმე. სტატიაში განხილულია შენობათა ენერგოეფექტურობის კლასები და სტანდარტები, რომლებიც სავალდებულოა ევროკავშირის ქვეყნებისათვის და სავალდებულო გახდება საქართველოსათვის უკვე 2022 წლიდან. ამ კანონების და ნორმების დანერგვა საქართველოში მნიშვნელოვნად შეამცირებს შენობათა ენერგომოთხოვნილებას, გააუმჯობესებს გარემოს ეკოლოგიურ მდგომარეობას და უზრუნველყოფს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობას.

საკვანძო სიტყვები: შენობათა ენერგოეფექტურობა; თბური დატვირთვა; თბური რეჟიმი; ეფექტურობის კლასები; ნულოვანი ენერგომოთხოვნილება; გათბობა; ჰაერის კონდიციონირება.

1. შესავალი

XXI საუკუნის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი გლობალური პრობლემა კლიმატის ცვლილებაა. გარემოში წარმოქმნილი სათბურის გაზების, მაგალითად CO₂-ის, მოცულობის ზრდა იწვევს ტემპერატურის მატებას, რასაც ბუნებრივია გარემოს ცვლილებამდე მივყავართ. ევროკავშირის წევრ-სახელმწიფოებს შორის შეთანხმებულია ე.წ. „პროექტი 20.20.20“ რომლის თანახმადაც 2020 წლისათვის მიღწეული უნდა იყოს გამონახობლქების 20%-ით შემცირება, ენერგოეფექტურობის 20%-ით გაზრდა და განახლებადი ენერგოწყაროებიდან გამომუშავებული ენერჯის 20%-ით გაზრდა.

გარემოში გაფრქვეული CO₂-ის შემცირების მნიშვნელოვანი პოტენციალი დაკავშირებულია შენობების ექსპლუატაციასთან, რადგანაც შენობები მოიხმარენ მთელი გამომუშავებული ენერჯის 40-45%-ს, ხოლო ამ ენერჯის 87% ხმარდება შენობათა გათბობასა და ცხელწყალმომარაგებას.

2. ძირითადი ნაწილი

შენობებში ენერჯის გამოყენების ეფექტურობის გაზრდას შეუძლია წელიწადში ატმოსფეროში გაფრქვეული CO₂-ის რაოდენობის 460 მლნ ტონით შემცირება. ეს მეტად მნიშვნელოვანი რიცხვი იგივეა, რომ 6 მლნ მსუბუქი ავტომანქანა გამოვიყვანოთ ექსპლუატაციიდან 14 წლით ან გავაშენოთ ტყის მასივი ფართობზე, რომელიც სამჯერ აღემატება საფრანგეთის ტერიტორიას.

შენობათა ენერგოეფექტურობა თანამედროვე მშენებლობის შედარებით ახალი მიმართულებაა და იგი გასული საუკუნის 70-იანი წლებიდან იწყება. შენობათა ენერგოეფექტურობის მიღწევა შესაძლებელია მშენებლობაში ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვით, რომელიც გულისხმობს ენერგოეფექტური სამშენებლო კონსტრუქციების და ასევე ენერგოეფექტური საინჟინრო სისტემების დანერგვას.

ამრიგად, ერთ-ერთი სფერო, სადაც მკვეთრად შეგვიძლია შევამციროთ გამოყენებული სათბობის რაოდენობა და შესაბამისად CO₂-ის ემისია, შენობებია. გასულ საუკუნეში აშენებული შენობები, რომლებშიც არ მომხდარა სარეკონსტრუქციო სამუშაოები, როგორც ჩვენთან ისე ევროპაში, მეტად ენერგოტევალია.

ასეთ შენობებში სითბოს ხარჯი გათბობის მიზნებისათვის 300÷400 კვტ·სთ/მ² წელ ფარგლებშია. მომავლის ტენდენცია ისეთია, რომ უნდა აშენდეს ულტრადბალი ან ნულოვანი ენერგომოთხოვნილების სახლები, ე.ი. სახლები, რომლებშიც თბური დატვირთვა გათბობაზე იქნება ნულის ტოლი. ამის მიღწევას კი დასჭირდება არაერთი ათეული წელიწადი. საქართველოს პირობებისათვის ამის მიღწევას კიდევ უფრო დიდი

დრო დასჭირდება. თუმცა აღსანიშნავია, რომ საქართველოში ენერგოეფექტური პროექტების განხორციელება 2022 წლიდან იწყება.

შტუტგარტის უნივერსიტეტის სამშენებლო კონსტრუქციების ფიზიკის კათედრის გამგის, ფრაუნჰოფერის სახელობის სამშენებლო ფიზიკის ინსტიტუტის დირექტორის პროფ. კ. ჰერტისის მონაცემებით ევროპაში არსებული შენობები წლიური თბური დატვირთვის მიხედვით შეიძლება დაგვით ხუთ ჯგუფად (ცხრ. 1). ცხრილი 1

I	ექსპლუატაციაში მყოფი ძველი შენობები, რომელთა ენერჯის ხარჯი გათბობაზე წელიწადში შეადგენს 300÷400 კვტ·სთ/მ ² ·წელ
II	შენობები, რომლებიც აშენებულია 1982-1984 წ.წ. თბური დაცვის ნორმათა გათვალისწინებით და რომელთა ენერჯის ხარჯი გათბობაზე შეადგენს 150÷200 კვტ·სთ/მ ² ·წელ
III	დაბალი ენერგომოთხოვნილების შენობები, რომლებიც აშენებულია თანამედროვე სამშენებლო მასალებით და რომლებიც ეთანადება 1995 წლის თბური დაცვის გერმანულ ნორმებს, რომელთა ენერჯის ხარჯი გათბობაზე შეადგენს 50÷80 კვტ·სთ/მ ² ·წელ
IV	ულტრადაბალი ენერგომოთხოვნილების შენობები, რომელთა ენერჯის ხარჯი გათბობაზე შეადგენს 20÷40 კვტ·სთ/მ ² ·წელ
V	ნულოვანი ენერგომოთხოვნილების სახლები. ეს სახლები საკუთარ ენერგომოთხოვნილებას გათბობაზე თვითონვე აკმაყოფილებენ

ცხრილის მონაცემები დადასტურებულია არა მარტო მათემატიკური გამოთვლებით, გამომთვლელი ტექნიკის გამოყენებით, არამედ არსებულ შენობებში ფიზიკური გამოთვლებითაც. შენობათა გასათბობად საჭირო ენერჯის ხარჯი იზომებოდა მინიმუმ ორ გათბობის სეზონზე და ზაფხულის პერიოდში. ამ კვლევამ ცხადყო რომ ენერგოდაზოგვა შენობებში ძირითადი მომენტია, რომელიც ამ თუ იმ არქიტექტურულ-სამშენებლო გადაწყვეტილებების დროს მიიღება.

შენობათა ენერგოეფექტურობის შეფასების მიზნით ევროპის ქვეყნებში, მათ შორის ყოფილ საბჭოთა რესპუბლიკებში მიღებულია შენობათა ენერგოეფექტურობის კლასების ცნება, რომელიც ითვალისწინებს შენობის პროექტში ან უშუალოდ ექსპლუატაციაში მყოფი შენობისათვის თბური ენერჯის ხარჯს გათბობისა და ვენტილაციისათვის. სულ ცნობილია ენერგოეფექტურობის შეიდი კლასი: A, B, C, D, E, F და G. თითოეულ კლასს აქვს ფაქტობრივი წლიური ენერგომოთხოვნილების ბაზური სიდიდიდან გადახრის მნიშვნელობები (ცხრ. 2). შენობათა ენერგოეფექტურობის კლასის დადგენა რთული, შრომატევადი პროცესია და მოიცავს შენობის თბოტენიანობის და საჭირო რეჟიმების სწორ გააზრებას და მიმდინარე თბოგადაცემის პროცესების სრულად ჩამოყალიბებას.

შენობათა ენერგოეფექტურობის კლასები ცხრ. 2

ენერგოეფექტურობის კლასი	ენერგოეფექტურობის კლასის დასახელება	ენერგორესურსების ფაქტობრივი წლიური ხვ. ხარჯის გადახრა მისი საბაზისო მნიშვნელობიდან %
A ⁺⁺	ძალიან მაღალი	-60-ზე დაბლა
A ⁺		-50-დან -60-მდე
A		-40-დან -50-მდე
B ⁺	მაღალი	-30-დან -40-მდე
B		-15-დან -30-მდე
C ⁺	ნორმალური	-5-დან -15-მდე
C		+5-დან -5-მდე
C ⁻		+15-დან +5-მდე
D	შემცირებული	+15,1-დან +50-მდე
E	დაბალი	+50-ზე მეტი

ენერგოეფექტურობის კლასის დასადგენად საჭიროა ვიცოდეთ შენობათა ენერგომოთხოვნილების ბაზური ნორმები. ბაზური ნორმების განსაზღვრას ყველა ქვეყანა თვითონ ახდენს შესაბამისი სტანდარტის (EPBD, E_nE_v და ა.შ.) მიხედვით.

ევროკავშირის ქვეყნებში შენობებისათვის ენერგოეფექტურობის კლასის მინიჭება ქვემოთ ნაჩვენები სქემის (ცხრ. 3) მიხედვით წარმოებს.

ენერგოეფექტურობის კლასები შენობათა თბური ენერგოგანაწილების მიხედვით (ცხრ. 3

კატეგორია		
10	A ⁺⁺	პასიური სახლი
15	A ⁺	უდაბლესი ენერგეტიკული სახლი
25	A	
50	B	დაბალ ენერგეტიკული სახლი
100	C	ბაზური მოთხოვნილება
150	D	
200	E	
250	F	
>250	G	
		ყველა არასანირებული შენობები

ბაზურ ნორმად აღებულია ენერგოეფექტურობის C კლასი, როდესაც სითბოს წლიური ხვედრითი ხარჯი გათბობისათვის არ აღემატება 100 კვტ.სთ/მ²წელ. C 50. 13330.2012 ნორმების მიხედვით შენობათა დაპროექტება D და E კლასების ენერგოეფექტურობით, დაუშვებელია. ამ კლასების შენობებისათვის საჭიროა ჩატარდეს მათი რეკონსტრუქცია სათანადო ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთებით. თუ ეს ვერ ხერხდება, შენობა უნდა დაინგრეს.

საქართველოში არსებული შენობები ყველა დაბალი ენერგოეფექტურობისაა. მათი ეფექტურობის კლასი D და უფრო ზემოთაა. საქართველოში არც კანონი არსებობს ენერგოდაზოგვისა და ენერგოეფექტურობის შესახებ და არც შესაბამისი ნორმები. ენერგოეფექტურობის შესახებ კანონის მიღების შემდეგ საჭირო იქნება არაერთი ნორმის სავალდებულო დაცვა, რომელიც უზრუნველყოფს ენერგოეფექტური მშენებლობის ცხოვრებაში დანერგვას.

შენობათა ენერგოეფექტურობა ევროკავშირის ქვეყნებში შენობათა ენერგოეფექტურობის დირექტივებით (EPBD) რეგულირდება, რომლებიც მოქმედებს 2002 წლიდან და ყოველწლიურად ვრცელდება ევროკავშირის ქვეყნებში ნორმების და სტანდარტების სახით.

ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი დირექტივაა 2010/31 EC, რომლის თანახმადაც: “ყველა ახალ შენობას 2020 წლის დეკემბრიდან (საჯარო შენობებს კი 2018 წლის დეკემბრიდან) უნდა ჰქონდეს თითქმის ნულოვანი ენერგომოთხოვნილება (ინგ. Zero-energy house)“.

ეს იმას ნიშნავს, რომ ამ შენობებმა გათბობისათვის წიაღისეული ენერგია არ უნდა მოიხმარონ, რაც CO₂-ის გამონაბოლქვს ნულამდე დაიყვანს.

ამავე დირექტივის თანახმად საჭიროა ყველა არსებული შენობის ენერგეტიკული სერტიფიკაცია. ამ დირექტივის შესასრულებლად ევროკავშირი მის წევრ ქვეყნებს ავალდებულებს შეიმუშაონ გათბობისა და ჰაერის კონდიციონირების სისტემების ინსპექტირების სქემები და ღონისძიებები.

2017 წელს ევროკომისიამ გამოაქვეყნა წინადადება EPBD მოთხოვნების გადასახედად, კერძოდ „სუფთა ენერგია ყველა ევროპელისათვის“ ფარგლებში ქვეყნებს ავალდებულებს შენობებში დანერგონ ავტომატური კონტროლის სისტემები, როგორც ფიზიკური დათვალიერების ალტერნატივა.

3. დასკვნა

XXI საუკუნის მშენებლობა ძირეულად განსხვავდება დღემდე არსებული მეთოდებისა და მოთხოვნებისაგან. თანამედროვე მშენებლობა უნდა იყოს ეკოლოგიური და ენერგოეფექტური. მომავალში შენობა უნდა იქნას განხილული როგორც ერთიანი ენერგოსისტემა, რომელიც კიდევ გამოიმუშავებს და კიდევ მოიხმარს ენერჯიას. XXI საუკუნეში მთლიანად უნდა გამოირიცხოს შენობათა თბური ენერჯიით მომარაგება წიაღისეული სათბობით, მათ შორის ბუნებრივი გაზით.

ენერგომომარების ევროპული ნორმების და სტანდარტების დანერგვა სამშენებლო სექტორში მნიშვნელოვნად დაზოგავს ენერგორესურსებს, ეკოლოგიურად გააჯანსაღებს გარემოს და ქვეყანაში ენერგოდამოუკიდებლობას უზრუნველყოფს.

ლიტერატურა

1. მ. გრძელიშვილი, ა. კოპალიანი, ი. მარღიშვილი. „შენობათა ენერგოეფექტურობის გაზრდა შემომზადი კონსტრუქციების ოპტიმალური, თბოტექნიკური მახასიათებლების შერჩევით“. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ №1(44), 2017წ, გვ. 21-27;
2. მ. გრძელიშვილი, ა. კოპალიანი, ი. მარღიშვილი. “ენერგოეფექტური შენობები და მათი თბოტექნიკური მახასიათებლები“. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ №2(45), 2017წ, გვ. 32-35;
3. 13330. 2012 23-02.2003. 2012 ,
4. . – XXI - , 5, 2011,
5. (D) 2010/31 ,
6. EnEv2014/2016 – Energieeinsparverordnung.

მუდმივი ქანობის მქონე მრუდების ღაპროექტების თავისებურებანი
ი. მიქავა, ლ. ჯანაშია, ვ. კოსია

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77,
0175, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე. მუდმივი ქანობის მქონე მრუდი ანუ ხრახნული მრუდი ტრასის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ელემენტია. გადაადგილების პირობების გაუმჯობესების მიზნით, საჭიროა ხრახნული მრუდი დაპროექტდეს გადაღუნვის ოპტიკური წერტილის გარეშე. ხრახნული მრუდის ნებისმიერი წერტილი შეიძლება დაპროექტდეს, როგორც გადაღუნვის ოპტიკური წერტილი, თუ არ გავითვალისწინებთ პროექციის ცენტრის მდებარეობას მოცემული წერტილის მიმართ. ხრახნული მრუდის ოპტიკური შემოწმების დროს, ოპტიკური ეფექტის გარდა, აუცილებელია გავითვალისწინოთ მისი მიმოხილვის პირობები.

საკვანძო სიტყვები: ხრახნული მრუდი; გადაღუნვის ოპტიკური წერტილი; პროექციის ცენტრი, ოპტიკური სიმდოვრე.

1. შუსაგალი

ტრასის ყველა ელემენტი შეიძლება დაიყოს სამ ჯგუფად: სწორი მონაკვეთები, ბრტყელი (ერთ სიბრტყეზე მდებარე) და სივრცული მრუდები. მრუდი, რომელიც გრძივი ქანობის გარეშე ბრტყელი მრუდია (ჰორიზონტალურად სწორ მრუდს), გრძივი ქანობის თანდათანობით ზრდის შემთხვევაში გარდაიქმნება უფრო და უფრო გამოკვეთილ სივრცულ მრუდად. გეომეტრიაში მრუდს, რომელსაც აქვს მუდმივი ქანობი, ეწოდება ხრახნული მრუდი მუდმივი ბიჯით. გეგმაზე მრუდის შეხამება მუდმივი ქანობის მქონე სწორ მონაკვეთთან ან ვერტიკალურ მრუდთან, სივრცეში წარმოქმნის ხრახნულ მრუდს მუდმივი ან ცვალებადი ბიჯით. პერსპექტივაში ხრახნული მრუდები აისახება გადაღუნვის ოპტიკური წერტილით, რომელიც გადაადგილდება მხედველობის წერტილის გადაადგილებისას და გზას ხდის მძლოლისთვის გაუგებარს. დადგენილია, რომ გადაღუნვის წერტილი შეიმჩნევა მხოლოდ აღმართის მხარეს შეხედვის შემთხვევაში. დაპროექტებისას მნიშვნელოვანია დადგინდეს პირობა, რომლის მიხედვითაც მუდმივი ქანობის მქონე მრუდი პერსპექტივაში აღიქმება გადაღუნვის ოპტიკური წერტილის გარეშე.

2. ძირითადი ნაწილი

ხრახნული მრუდის ნებისმიერი M წერტილი (იხ. სურ. 1) დაპროექტდება, როგორც გადაღუნვის წერტილი, თუ პროექციის ცენტრი (დამკვირვებლის თვალი) განთავსებულია შემხებ სიბრტყეში, რომელიც გადის მოცემულ M წერტილში. M წერტილში, შემხები τ სიბრტყის და S სივრცის მქონე მრუდის ქანობები ჰორიზონტის მიმართ ტოლია. M წერტილში შემხები τ სიბრტყის ამალეება h_1 , გომის წერტილიდან, იმ პირობით, რომ დამკვირვებელი მრუდის ფარგლებში, განისაზღვრება დამოკიდებულებით (იხ. სურ. 1, ა):

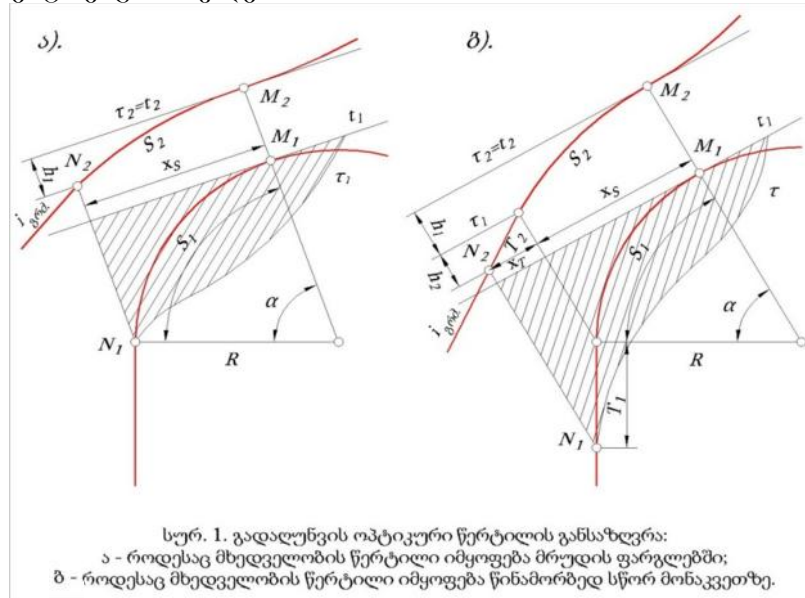
$$h_1 = \left(\frac{\pi R \alpha}{180} - R \sin \alpha \right) \cdot i_{გრძ} \quad (1)$$

სადაც: α - არის ცენტრალური კუთხე N დგომის წერტილსა და M გადაღუნვის წერტილს შორის, გრადუსი;

R - მრუდის რადიუსი, მ;

$i_{გრძ}$ - გრძივი ქანობი მრუდის გასწვრივ.

1 ფორმულის მიხედვით გამოთვლილი h_1 ამაღლება, როდესაც $R=100$ მ-ს, მოცემულია პირველ ცხრილში. სხვა რადიუსებისათვის h_1 ამაღლების მნიშვნელობა განისაზღვრება შესაბამის კოეფიციენტზე გამრავლებით.



$i_{გრძ}$ და R მნიშვნელობებიდან გამომდინარე, პირველი ცხრილის მიხედვით ვპოულობთ მოხვევის α კუთხეს, რომლის დროსაც h_1 ამაღლება დაახლოებით ტოლია მძღოლის თვალის $h_{თვ}$ სიმაღლის. საძიებელი მანძილი გადაღუნვის ოპტიკურ წერტილამდე ტოლია NM რკალის სიგრძის და განისაზღვრება ნაპოვნი α კუთხისა და R რადიუსის მიხედვით.

გადაღუნვის ოპტიკური წერტილი შეიმჩნევა ასევე იმ შემთხვევაშიც, როდესაც მხედველობის N წერტილი განთავსებულია მრუდის მისასვლელზე ქვედა მხრიდან. ამ შემთხვევაში, მთლიანი მანძილი საძიებელ M წერტილამდე (იხ. სურ. 1, ბ) ტოლია:

$$D_{M1} = T + S \quad (2)$$

ტრასის T_1 სწორი მონაკვეთის შესაბამისი τ სიბრტყის h_2 ამაღლება, დგომის N წერტილიდან, გამოითვლება შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$h_2 = (1 - \cos\alpha) \cdot T_2 \cdot i_{გრძ} \quad (3)$$

ცხრილი 1.

$i_{გრძ}, \%$	$\alpha, \text{გრადუსი}$								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	ამაღლება $h_1, \text{მ}$								
0.01	0.00	0.01	0.02	0.06	0.10	0.17	0.28	0.41	0.57
0.02	0.00	0.02	0.04	0.11	0.20	0.35	0.56	0.82	1.13
0.03	0.01	0.02	0.07	0.17	0.30	0.52	0.83	1.24	1.70
0.04	0.02	0.03	0.09	0.22	0.40	0.70	1.11	1.65	2.26
0.05	0.02	0.04	0.11	0.28	0.50	0.87	1.39	2.06	2.83
0.06	0.02	0.05	0.13	0.34	0.60	1.04	1.67	2.47	3.40
0.07	0.03	0.06	0.15	0.39	0.70	1.22	1.95	2.88	3.96
0.08	0.03	0.06	0.18	0.45	0.80	1.39	2.22	3.30	4.53
0.09	0.04	0.07	0.20	0.50	0.90	1.57	2.50	3.70	5.09
0.10	0.04	0.08	0.22	0.56	1.00	1.74	2.78	4.12	5.66

ცხრილი 2.

$i_{გრძ}, \%$	$\alpha, გრადუსი$								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	$ამაღლება h_2, მ$								
0.01	0.02	0.06	0.13	0.23	0.36	0.50	0.66	0.83	1.00
0.02	0.04	0.12	0.26	0.46	0.72	1.00	1.32	1.66	2.00
0.03	0.06	0.18	0.39	0.69	1.08	1.50	1.98	2.49	3.00
0.04	0.08	0.24	0.52	0.92	1.44	2.00	2.64	3.32	4.00
0.05	0.10	0.30	0.65	1.15	1.80	2.50	3.30	4.15	5.00
0.06	0.12	0.36	0.78	1.38	2.16	3.00	3.96	4.98	6.00
0.07	0.14	0.42	0.91	1.61	2.52	3.50	4.62	5.81	7.00
0.08	0.16	0.48	1.04	1.84	2.88	4.00	5.28	6.64	8.00
0.09	0.18	0.54	1.17	2.07	3.24	4.50	5.94	7.47	9.00
0.10	0.20	0.60	1.30	2.30	3.60	5.00	6.60	8.30	10.00

(3) ფორმულის მიხედვით გამოთვლილი h_2 ამაღლება, $T=100$ მ მონაკვეთისათვის, მოცემულია მე-2 ცხრილში.

იმ შემთხვევაში, როდესაც დგომის N წერტილი, საიდანაც მოწმდება ხრახნული მრუდის ოპტიკური სიძლიერე, შერჩეულია წინამორბედ სწორ მონაკვეთზე, τ სიბრტყის სრული ამაღლება N წერტილიდან ტოლია:

$$h = h_1 + h_2 \quad (4)$$

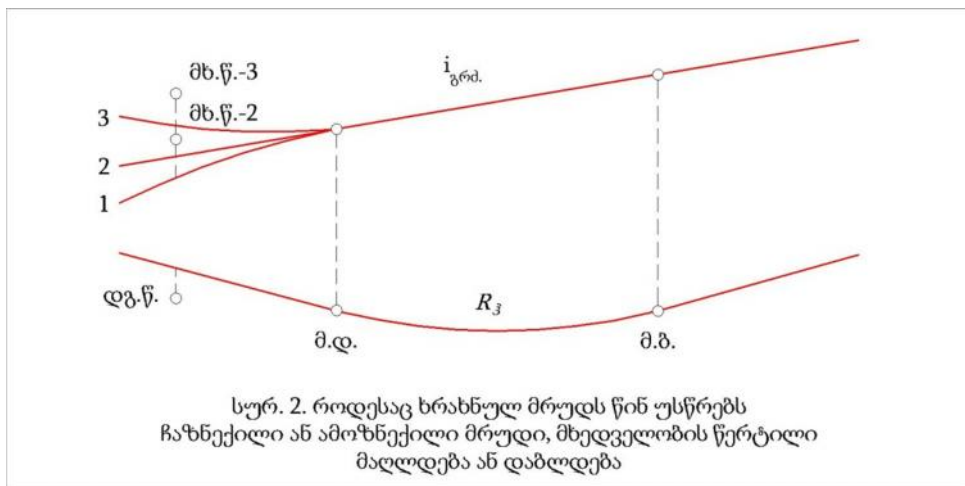
უკანასკნელ შემთხვევაში, გადაღუნვის ოპტიკური წერტილის შემჩნევის შესაძლებლობა განისაზღვრება ერთდროულად, პირველია მე-2 ცხრილების გამოყენებით. α კუთხე, რომლის დროსაც ხრახნული მრუდის წერტილი დაპროექტდება, როგორც გადაღუნვის წერტილი, განისაზღვრება გრძივი ქანობიდან $i_{გრძ}$ და R და T -ს ფაქტიური სიდიდეებიდან გამომდინარე, შემდეგი პირობის მიხედვით:

$$h_1 + h_2 = h_{თვ} \quad (5)$$

R -სა და T -ს ფაქტობრივ სიდიდეებს ითვალისწინებენ h_1 და h_2 -ის გამრავლებით შესაბამის კოეფიციენტზე. მაგალითად, თუ $R=200$ მ-ს და $T=150$ მ-ს, მაშინ ისინი შესაბამისად გამრავლდება კოეფიციენტებზე 2,0 და 1,5.

მთლიანი მანძილი გადაღუნვის წერტილამდე განისაზღვრება (2) ფორმულის მიხედვით.

თუ ხრახნულ მრუდს წინ უსწრებს ამოხნეკილი ვერტიკალური მრუდი (1-ლი ხაზი), მაშინ მხედველობის წერტილი დაბლდება და გადაღუნვის წერტილი შეიმჩნევა მრუდის დასაწყისიდან ახლოს. ჩახნეკილი ვერტიკალური მრუდის წინსწრების შემთხვევაში (მე-3 ხაზი), ადგილი აქვს მხედველობის წერტილის ამაღლებას გეგმაზე მრუდის გრძივი ქანობის მიმართ და გადაღუნვის ოპტიკური წერტილი შორდება (სურ. 2). მძლოლის თვალის სიმაღლე მე-2 ხაზზე ამ შემთხვევაში განისაზღვრება ვერტიკალური მრუდის ორდინატის გათვალისწინებით.



ხრახნული მრუდის ოპტიკური შემოწმებისას აუცილებელია გავითვალისწინოთ მისი მიმოხილვის პირობები. გადაღუნვის ოპტიკური წერტილის შესამჩნევად გამოკვეთის მიზნით, აუცილებელი პირობაა, რომ მრუდი საკმარისად გრძელდებოდეს ამ წერტილის შემდეგ. თუ გადაღუნვის ოპტიკური წერტილი იფარება ხილვადობის გვერდითი ან ვერტიკალური წინაღობებით ან მანძილი ამ წერტილამდე დიდია, მაშინ ხრახნული მრუდის გამოყენება მისაღებია. ხრახნული მრუდი ასეთი პირობების დროს პრაქტიკულად რაციონალურია მისი მიმოხილვის შესაძლო ინტერვალში.

3. დასკვნა

დამუშავებულია ხრახნული მრუდის, როგორც მუდმივი ქანობის მქონე მრუდის დაპროექტების პრინციპები. მოცემულია ფორმულები და ცხრილები, რომლებიც დაეხმარება დაპროექტებელს მიიღოს მუდმივი ქანობის მქონე მრუდი გადაღუნვის ოპტიკური წერტილის გარეშე. განხილულია ხრახნული მრუდის შეუღლების ვარიანტები ტრასის დანარჩენ ელემენტებთან და პირობები, რომლებიც საჭიროა გავითვალისწინოთ შეუღლებების ოპტიკური შემოწმებისას.

ლიტერატურა

- 1) კ. მჭედლიშვილი, ა. ბურდულაძე. საავტომობილო გზების დაპროექტების საფუძვლები. საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2016 წელი.
- 2) И. В. Бегма, Е. С. Томаревская. Проектирование автомобильной дороги с учетом зрительного восприятия. Автотрансиздат, Москва, 1964 год.
- 3) С. А. Трескинский, Г. П. Кудрявцев. Эстетика автомобильных дорог. Издательство „Транспорт“, Москва, 1978 год.
- 4) В. Ф. Бабков. Ландшафтное проектирования автомобильных дорог. Издательство „Транспорт“, Москва, 1980 год.

დეკორატიული ბეტონის გამოყენება საწარმოო ნაგებობებში

ლ. უგულავა, გ. რობაქიძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77)

რეზიუმე. განხილულია დეკორატიული ბეტონის შესაძლებელი გამოყენება საწარმოო ნაგებობების ასაშენებლად; დაპროექტებულია სათანადო შედგენილობის ბეტონი, ადგილობრივი ინერტული მასალების გამოყენებით, რაც შეამცირებს კონსტრუქციის ღირებულებას. გამოყენებულია სპეციალური დანამატები, რაც გაზრდის კონსტრუქციის ხანმედევობას, საწარმოს ტერიტორიაზე განლაგებული შენობა-ნაგებობებს მიანიჭებს ესთეტიკურობას.

საკვანძო სიტყვები: დეკორატიული ბეტონი; სილოსი; ნაგებობა; ინერტული მასალა; უწყვეტი დაბეტონება.

1. შუსაგალი

დღეისათვის მშენებლობაზე ყველაზე მოთხოვნადი, გამოყენებადი და ღირებული მასალა არის ბეტონი და რა თქმა უნდა, მოთხოვნებიც იზრდება სპეციალური ტიპის ბეტონზე.

არქიტექტურული ბეტონის ისტორია მსოფლიოში ბოლო 20–25 წლის წინ დაიწყო და მალევე ჰპოვა დიდი გამოსმაურება. მაღალი ტემპით მიმდინარეობს შენობა-ნაგებობების გარეგნობის დახვეწა და ინდივიდუალობის მინიჭება. ბეტონის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გაუმჯობესების გარდა, საჭიროა მისი გარეგნობის ფერის და ესთეტიკური სახის ჩამოყალიბება.

2. ძირითადი ნაწილი

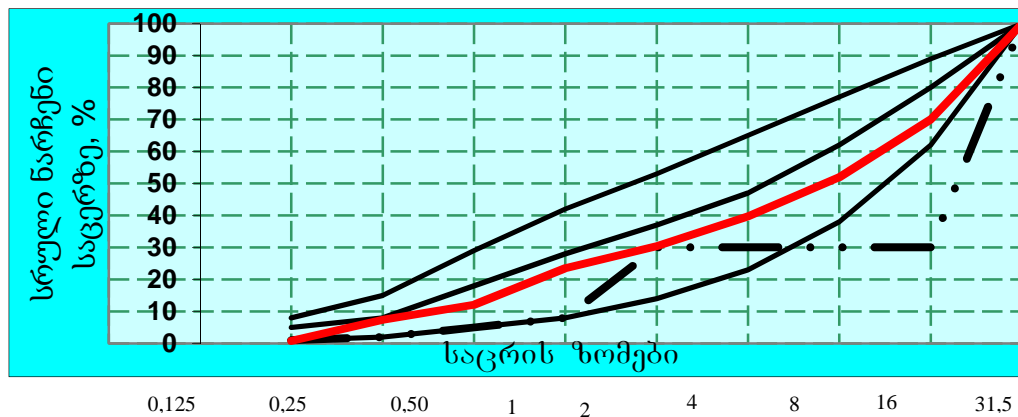
ქ. კასპის ცემენტის ქარხნის ტერიტორიაზე საჭირო იყო ცემენტის სილოსის აშენება სიმაღლე იქნებოდა 65 მ, დიამტერი 25 მ, როემლიც აშენდებოდა B40 კლასის ბეტონის გამოყენებით და ფასადის იდეალური ზედაპირით; სპეციალური მოთხოვნა იყო ის, რომ მშენებლობა და სილოსის დაბეტონება უნდა წარმართულიყო უწყვეტ რეჟიმში მცოცავი ყალიბების გამოყენებით. შერჩეულ იქნა ადგილობრივი ინერტული მასალები: ქვიშა და ღორღი მდინარე ქსნიდან.

ინერტულ მასალებს ჩაუტარდა ლაბორატორიული ანალიზი. ქვიშა 0-2 მმ და 0-5 მმ ფარქციის ზომით და ღორღი 5-10 მმ და 10-20 მმ ფრაქციით. გამოცდის შედეგები, ანუ შემესებების საცრითი ანალიზი მოყვანილია ცხრილში 1 EN12620 სტანდარტის მოთხოვნების დაცვით.

ინერტული მასალების საცრული ანალიზი ცხრილი №1

	0.125	0.25	0.5	1.0	2.0	4.0	5.6	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	45.0	portion, %
0÷2	1.17	20.47	44.67	80.78	91.75	98.05	98.91	100	100	100	100	100	100	8
0÷5	2.04	15.92	23.70	47.09	63.25	84.83	95.09	100	100	100	100	100	100	36
5÷10				0.54	1.72	8.53	14.46	51.87	96.10	100.00	100.00	100	100	15
10÷20					0.19	0.19	0.19	0.43	4.00	26.96	72.51	100	100	41
გასული, %	0.83	7.37	12.10	23.50	30.44	39.74	44.39	51.96	60.05	70.05	88.73	100.00	100.00	435
ნერჩენი, %	99.17	92.63	87.90	76.50	69.56	60.26	55.61	48.04	39.95	29.95	11.27	0.00	0.00	4.65

ვინაიდან საჭირო იყო დეკორატიული ბეტონის განსაკუთრებული ზედაპირის მიღება, მისი შედგენილობისათვის დადგინდა ოპტიმალური პროპორციები დეკორატიული ბეტონის მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად. პროპორციების შერჩევის შემდეგ აიგო საერთო მრუდი, რომელიც მოცემულია პირველ სურათზე.



სურათი 1. ინერტული მასალების საერთო გარანულომეტრიული მრუდი

შემკვერელ ნივთიერებად შეირჩა D0 ცემენტი კლასის CEM I 42.5N; დანამატის სახით შეირჩა ამერიკული კომპანია “Grace“-ის მიერ წარმოებული ქიმიური დანამატი: AdvaFlow 777 - ძლიერი ჰიპერპლასტიფიკატორი (ძლიერი წყალდამკლები) და Daratard 77 (შეკვრის გამახანგრძლივებელი), რომლის გამოყენება განპირობებული იყო იმით რომ დაფალიბებული ბეტონის შეკვრა დაყოვნებულიყო 6 საათის განმავლობაში.

შედგენილობის დაპროექტებისას ასევე გამოყენებული იყო ადგილობრივი წარმოშობის კვარცის ქვიშა, ფარქციით 0-2 მმ. ამ მასალის გამოყენება გახდა აუცილებელი იმის გამო რომ დეკორატიული ბეტონი თვისობრივად წარმოადგენს ეგრეთ წოდებულ „ფრაქცია ამოვარდნილ“ ბეტონს, რაშიც იგულისხმება ის რომ ბეტონის შედგენილობაში მსხვილი შემესებების ხვედრითი ზედაპირი უნდა იყოს შედარებით ნაკლები, რათა ბეტონში არსებულმა ქვიშა-ცემენტის ნარევი მაქსიმალურად მარტივად შეძლოს მსხვილი შემესებების ზედაპირების დაფარვა და მათ შორის სიცარიელების შევსება (ჰაერის ამოღება). მე-2 ცხრილში მოცემულია ერთი კუბი ბეტონის შედგენილობა.

ბეტონის შედგენილობა

ცხრილი №2

B40-S4-D20-LLT (Long lifetime)	
მასალის დასახელება	ხარჯი მ ³ , კგ
ცემენტი CEM I 42.5N, კგ	360
ქვიშა 0-2, კგ	146
ქვიშა 0-5, კგ	637
ღორღი 5-10, კგ	291
ღორღი 10-20, კგ	746
Grace AdvaFlow 777, კგ	4.32
Grace Daratard 77, კგ	1.08
მთლიანი წყალი, კგ	190
1 მ ³ ბეტონის სიმკვრივე კგ/მ ³	2375
წ/ც-ის ფარდობა	0.53

პირველ სურათზე მოცემულია ინერტული მასალების საერთო გარანულომეტრიული მრუდი, რომელიც ყველა მოთხოვნების დაცვით აკმაყოფილებს დეკორატიული ბეტონის მოთხოვნებს.

სპეციალური ბეტონის დაპროექტების შემდეგ სპეციალურ ყალიბში დამზადდა საცდელი ბეტონის. 28 დღის ნორმალური გამაგრების შემდეგ შემოწმდა ბეტონის სიმტკიცე კუშვაზე და დადებითი პასუხის მიღების შემდეგ დაიწყო სილოსის კონსტრუქციის დაბეტონება უწყვეტ რეჟიმში.

კონსტრუქცია შენდებოდა უწყვეტი დაბეტონების რეჟიმში და მიმდინარეობდა 18 დღე-ღამის განმავლობაში; ბეტონი მიეწოდებოდა ყოველ 5-6 საათში ერთხელ 7-9 მ³ პორციებით და მცოცავი ყალიბის გამოყენების საშუალებით.

ბეტონის სიმტკიცე მოწმდებოდა სისტემატურად: 7 დღის შემდეგ სიმტკიცე კუმშვაზე შეადგენდა საშუალოდ 480 კგ/სმ²-ს, ხოლო 28 დღის შემდეგ - 580 კგ/სმ²-ს.

ბეტონის სამუშაოების დამთავრების შემდეგ კონსტრუქციის ფასადი (მისი ზედაპირი) გამოიყურებოდა საპროექტო მოთხოვნის შესაბამისად – ბეტონი იყო დეკორატიული.



სურ. 2. - სილოსის ზედაპირი

ერთი თვის შემდეგ კონსტრუქციის ზედაპირის დამუშავდა სპეციალური მასალით, რომელიც უზრუნველყოფს ბეტონის ზედაპირის დაცვას ადსორბირებული წყლის შთანთქმისაგან, რაც გაზრდის კონსტრუქციის საექსპლუატაციო პერიოდს. სურ. 3.



სურ. 3 - დასრულებული სილოსი

3. დასკვნა

დაპროექტდა სათანადო კლასის ბეტონი; გამოყენებული იყო დაბეტონების უწყვეტი რეჟიმი და კონსტრუქცია არის მზად ექსპლუატაციისათვის.

ლიტერატურა

1. Betontechnische Daten, Heidelbergcement, 2009
2. DIN EN 206:2014 Concretes-Specification, performance, production and conformity;
3. www.heidelbergcement.com
4. www.sichtbeton.de
5. Sichtbeton, Heidelbergcement AG, 2012

შენობა-ნაგებობების რღვევის და ავარიის გამომწვევი მიზეზების დადგენის მეთოდობა

მ. წიქარიშვილი, ნ. როდონია

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175 თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე. სტატიაში მოცემულია შენობა-ნაგებობების რღვევის და ავარიის გამომწვევი მიზეზების დადგენის მეთოდობა, რომელშიც გათვალისწინებულია საქართველოს მთავრობის მიერ დამტკიცებული რეგლამენტები. წარმოდგენილი მეთოდობა შედგება: ზოგადი დებულებებისგან, ტერმინთა განმარტებებისგან, მიმწოდებლის მიერ ექსპერტიზაზე წარსადგენი პირველადი დოკუმენტების ჩამონათვალისგან, პირველადი მონაცემების დამუშავების და ობიექტის დეტალურ-ინსტრუმენტული კვლევის პროცედურების, დასკვნის მომზადების ნაწილისგან.

საკვანძო სიტყვები: მეთოდობა; შენობა-ნაგებობები; რღვევა; ავარია.

1. ზოგადი დებულებები

მეთოდობის მიზანია შენობა-ნაგებობების რღვევის და ავარიის გამომწვევი მიზეზების დადგენა საქართველოში მოქმედი რეგლამენტების და სამშენებლო ნორმებისა და წესების შესაბამისად.

2. ტერმინთა განმარტებები

შენობა - არის ისეთი ნაგებობა, რომელიც ქმნის გადახურულ სივრცეს, შემოსაზღვრულია კედლებით, კოლონებით ან/და სხვა შემომზღუდავი კონსტრუქციებით¹.

ნაგებობა - არის სამშენებლო მასალებისა და ნაკეთობებისგან შექმნილი კონსტრუქციული სისტემა, რომელიც გრუნტთან უძრავადაა დაკავშირებული².

რღვევა - შენობა-ნაგებობის ან კონსტრუქციის ნაწილებად დაშლა³;

ავარია - „ობიექტის რღვევა, ნგრევა, (მაგ. საძირკველი, კოჭი და სხვა) რაიმე მანქანის ან მექანიზმის (მაგ. მატარებლის, ავტომანქანის) დაზიანება რაც სახიფათოა ადამიანის სიცოცხლის მოსპობისათვის, აფეთქება ან ემისია, რომელიც იწვევს ადამიანის ინტოქსიკაციას, მისი სიცოცხლის მოსპობას ან ზიანს აყენებს ადამიანის ჯანმრთელობას, გარემოს და მატერიალურ ფასეულობებს“⁴.

3. ექსპერტიზაზე წარსადგენი პირველადი დოკუმენტების ჩამონათვალი

ექსპერტიზის წარმოების დასაწყებად საჭიროა ექსპერტიზაზე წარდგენილი იყოს შემდეგი დოკუმენტაცია.

- ა) სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში (გეოლოგიური დასკვნა);
- ბ) პროექტი, რომელიც უნდა შეიცავდეს არქიტექტურულ ნაწილს, კონსტრუქციული საინჟინრო და ტექნოლოგიურ ნაწილებს;
- გ) ხარჯთაღრიცხვა რომლის მიხედვითაც შესრულდა სამშენებლო სამუშაოები;
- დ) მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტი;
- ე) სამშენებლო მასალების და კონსტრუქციების (ქარხანა დამამზადებლის) სერტიფიკატები, რომლებიც მოკვლევადი იქნება ექსპერტიზის დროს;
- ვ) სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დოკუმენტები: ფარული სამუშაოების აქტები/ქვაბულის მიღების აქტი, ბეტონის მიღების ჟურნალი, მშენებლობის წარმოების ჟურნალი, საინჟინრო ქსელების მიღების აქტები და ა. შ.

^{1,2,3,4} განმარტება აღებულია სამშენებლო განმარტებითი ლექსიკონიდან პროფსორ თამაზ ხმელიძის რედაქციით.

- ზ) შენობის ან ნაგებობის ექსპლუატაციის ცნობები (რემონტის გაძლიერების და სამუშაოების მიღების აქტები);
- თ) ობიექტის წინა პერიოდის გამოკვლევის დოკუმენტაცია;
- ი) მომხდარი ავარიის მომენტში ჰაერის ტემპერატურის, ქარის სიჩქარის, სეისმური ზემოქმედების და ქარის სიჩქარის შესახებ მეტეოროლოგიური სამსახურიდან ცნობები.

4. პირველადი მონაცემების დამუშავება

წარმოდგენილი დოკუმენტაციით ექსპერტი დაადგენს:

1. მომხდარი მოვლენის (რღვევის ან ავარიის) ცალკეული ეტაპების თანამიმდევრობას და გარემოებას;
 2. გამოსაკვლევი ობიექტის ექსპლუატაციის ნორმატიულ და ფაქტობრივ ვადებს;
 3. ექსპლუატაციის პირობებს და გადახრას სწორი ექსპლუატაციიდან;
 4. ობიექტის საპროექტო და ფაქტობრივ კონსტრუქციულ და ტექნოლოგიურ მახასიათებლებს;
 5. ობიექტის ფუძე-საძირკვლების ტიპის შესაბამისობას საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებთან;
 6. გარემო, ზემოქმედებით და ტექნოლოგიური პროცესებით გამოწვეული დატვირთვების სიდიდეს და ხიასიათს, რომელსაც განიცდიდა გამოსაკვლევი ობიექტი, როგორც მთლიანად ისე ცალკეული კონსტრუქციებით;
 7. ობიექტის კონსტრუქციული შესრულების კონსტრუქციული, ტექნოლოგიური და საინჟინრო ქსელების შესაბამისობა პროექტთან;
 8. პროექტის და რეალური კონსტრუქციის შესაბამისობა მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან წესებთან და მოქმედ რეგლამენტებთან;
 9. დამტკიცებული ხარჯთაღრიცხვის მოცულობითი ნაწილის შესაბამისობა რეალურად შესრულებულ სამუშაოსთან.
 10. ობიექტის დეტალურ-ინსტრუმენტული მათ შორის ლაბორატორიული კვლევა
1. ობიექტის ვიზუალურ-ტექნიკური დათვალიერება, ფოტოფიქსაცია, გეგმაზე და ჭრილებზე დეფექტების დატანა, კონსტრუქციების რღვევის ადგილების აღნიშვნა და ადგილზე მონიშვნა;
 2. ობიექტის (შენობების და ნაგებობების) გაბარიტების დადგენა, აზომვითი ნახაზების შედგენა და ძირითადი კვანძების გამოხაზვა;
 3. არამრღვევი კონტროლის მეთოდებით კონსტრუქციების მახასიათებლების დადგენა;
 4. აკრედიტებული ლაბორატორიის ჩართვა, კონსტრუქციებიდან ნიმუშების აღება და ლაბორატორიული გამოცდა შესაბამისი პარამეტრების დადგენისათვის;
 5. მშენებლობისას გამოყენებული ტექნოლოგიების, ხარჯების და საშუალებების დადგენა;
 6. ობიექტის ექსპლუატაციის პირობების დადგენა;
 7. ობიექტის დაზიანების ზონის დადგენა;
 8. ექსპერტმა უნდა შეაგროვოს მონაცემები, რომლებიც იძლევა კონსტრუქციის მდგომარეობის შესახებ მსჯელობის საშუალებას ავარიამდე და ავარიის მიმდინარეობისას;
 9. კონსტრუქციის ტექნიკური მდგომარეობის შეფასებისათვის ექსპერტმა უნდა დაადგინოს:
 - ა) კონსტრუქციის კვეთების გეომეტრიული ზომები;
 - ბ) კონსტრუქციის ელემენტების რღვევების პარამეტრები;
 - გ) ანტიკოროზიული დამცავი ფენის მდგომარეობა;
 - დ) დეფექტების და მექანიკური დაზიანებების არსებობა;
 - ე) კონსტრუქციული ელემენტების შეერთებების (შენადული ნაჭრების) კვანძის, მოქლიბული ან ჭანჭიკური შეერთება) მდგომარეობა;
 - ვ) კოროზიის ხარისხი და გაგრძელების სიჩქარე;

- ხ) კონსტრუქციული ელემენტის გადახრა საპროექტო მონაცემებიდან;
- თ) კონსტრუქციების ჩაღუნვები და დეფორმაცია.
- 10. ვიზუალური დათვალიერების შედეგების ანალიზის შემდეგ ექსპერტი იწვებს ინსტრუმენტალურ კვლევაზე, ინსტრუმენტულ კვლევისას ექსპერტი გამოავლენს კონსტრუქციების ტექნიკურ მდგომარეობას, დეფორმაციული პროცესების დაწყებას და განვითარებას; სახდურავს შენობის კონსტრუქციის დაზიანების ხარისხს;
- 11. კონსტრუქციების სიმტკიცის დადგენა არაპირდაპირი მეთოდებით, როგორცაა სკლერომეტრული მეთოდი, ულტრაბგერითი კონტროლის და კაპიტალური მეთოდები, რომლებიც უნდა განხორციელდეს სახელმწიფო სტანდარტებით 17624-87, 22690-88, 21243-75 და სხვა;
- 12. დაადგინოს მხოლოდ კონსტრუქციებსა და კვანძებში დეფორმაციული პროცესების განხენის და განვითარების კერები;
- 13. ჩამოშლილი კონსტრუქციების გადარჩენილი ნაწილების სახეობის და პარამეტრების დადგენა, კონსტრუქციებიდან სინჯების აღება, რომლებიც ატარებენ მომხდარი მოვლენის დამადასტურებელ ინფორმაციას;
- 14. შენობის და ნაგებობის ფრაგმენტების შესწავლა, მაგალითად, აგურის ან ბლოკის წყობაში გამოყენებული დუღაბის ხარისხი, გასაღების სიმტკიცის მახასიათებლები განისაზღვრება აღებული ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევის გზით. ნიმუშები აღებული და გამოცდილი უნდა იყოს სახელმწიფო სტანდარტების (8462-85, 5802-86, 24992-81) შესაბამისად.
- 15. ექსპერტმა ყურადღება უნდა შეაფასოს და დაადგინოს ჩამოშლილი კონსტრუქციების ურთიერთგანლაგება, კონსტრუქციების და ცალკეული ელემენტების ვარდნის მიმართულება და შენობის ან ნაგებობის რღვევის ზონების განლაგება;
- 16. თუ საექსპერტო ორგანიზაცია არ ფლობს კვლევისთვის საჭირო ხელსაწყოს, მას აქვს უფლება მოიწვიოს შესაბამისი აკრედიტებული ლაბორატორიები, რომლებიც აიღებენ ნიმუშებს კონსტრუქციებიდან და ლაბორატორიულად დაადგენენ მათ პარამეტრებს. მიღებული შედეგების ნამდვილობაზე ლაბორატორიასთან ერთად პასუხისმგებელია საექსპერტო ორგანიზაცია, რომელმაც დაიქირავა ლაბორატორია;
- 17. სამშენებლო ობიექტი ავარიის დროს ექსპერტის კვლევის ერთ-ერთი რთული და პირველხარისხოვანი ამოცანა ლითონის კონსტრუქციების და მათი შემადგენელი ელემენტების რღვევის დიაგნოსტიკა, ხშირად აუცილებელი რჩება ექსპერტიზაში ექსპერტ-ლითონმცოდნის ჩართვა;
- 18. ფოლადის კონსტრუქციების რღვევა, მათში დეფექტების ბზარების განვითარება ხდება სხვადასხვა ფაქტორის გავლენით, რომლებიც შემოქმედების ბუნების მიხედვით იყოფა შემდეგ ჯგუფებად:
 - ა) გარე ძალებით დატვირთვა (სტატიკური და დინამიკური) რღვევა, მდგომარეობის დაკარგვა, შეერთებების დარღვევა, ბზარები და ა. შ.
 - ბ) მექანიკური შემოქმედება (შეჭყლეტა, გაღუნვები, გრეხა, ცვეთა და სხვა).
 - გ) მაღალი ტემპერატურის შემოქმედებით დეფორმაციული დარღვევა, დაბალი ტემპერატურის შემოქმედებით მყიფე ბზარების გაჩენა;
 - დ) ქიმიური და აგრესიული გარემოს დადგენა;
- 19. ლითონის კონსტრუქციებიდან ნიმუშების აღება და ლაბორატორიული კვლევები უნდა ჩატარდეს სახელმწიფო სტანდარტით 7564-73;
- 20. შედუღების ნაკერების შემოწმება, რაც გულისხმობს: ნიჟარების, კრატერების, წყვეტების, ნაკერის სივანის არაზომიერებას, ასევე ნაკერის სტრუქტურული დეფექტების (ბზარები, ჩანართები და ფორები), ნაკერის კათეტების ზომების დადგენა და შესაბამისობა დასაშვებ ზომებთან;
- 21. მოკლონური შეერთების შემოწმება: დერძიდან ღუზის გადახრა, თავის თელვა, მოძრაობა, მათი არ არსებობა და ა. შ.;
- 22. შენადული ნაკერების შიგა დეფექტების კვლევა ულტრაბგერითი, კაპილარული, რენტგენული, ელექტრომაგნიტური მეთოდებით;

23.ექსპერტმა უნდა განსაზღვროს კონსტრუქციის კოროზიის ხარისხი და მისი გავრცელების სიჩქარე;

24.დათვალიერების შედეგების მიხედვით ექსპერტი აკეთებს შუალედურ დასკვნას გამოკვლევის ობიექტის სახეობასთან, დეფექტების სახეობასა და ხასიათთან, დაზიანებასთან, რღვევასთან, ობიექტზე მათ განლაგებასთან, მოქმედი დატვირთვების მიმართულებასა და ხასიათთან დაკავშირებით;

25.გარეგნული დათვალიერების დასრულებასთან დაკავშირებული დასკვნების ფორმულების შემდეგ ექსპერტი ასახავს შემდგომში კვლევის სქემას, რომელზეც მიუთითებს ნიმუშების ამოჭრის ადგილს და მიმართულებას;

26.დარღვეული ფოლადის ობიექტების დათვალიერებისას დროს ექსპერტმა უნდა დაადგინოს:

ა) ჩამონგრეული და გადარჩენილი კონსტრუქციების განლაგება, მდგომარეობა და მახასიათებლები (დასახელება, დანიშნულება, გაბარიტები, სამარკო მონაცემები, რაოდენობა, წონა, ხასიათი, სიმტკიცე და ა. შ.);

ბ) სამშენებლო ობიექტის ძირითადი კონსტრუქციული ელემენტების მდგომარეობა;

გ) დროებითი და მუდმივი მიმაგრებების არსებობა, მდგომარეობა და ხასიათი;

დ) დარღვეული და გადარჩენილი კონსტრუქციების დეფორმაციის ლოკალიზაცია, პარამეტრები და მახასიათებლები და მათი სახეობა (შეჭყლეტა, ღუნვა, მტვრევა, გახლეჩა);

27.დათვალიერებისას გამოვლენილი სამშენებლო, ობიექტის კონსტრუქციების დეფორმაციის ხასიათი საშუალებას აძლევს ექსპერტს წარმოადგინოს ვერსია მისი რღვევის მიზეზების შესახებ. კონსტრუქციებში დეფორმაციები და ჩაღუნვები ჩნდება გადატვირთვის, საძირკვლების არათანაბარი ჯდომის, მზიდი კონსტრუქციების მდგომარეობის დაკარგვის, საფუძვლის გრუნტის რეჟიმის და გრუნტის წყლების დონის ცვლილებების შედეგად;

28.ჩაღუნმზომის გამოყენებისას იზომება მანძილი, რომელზედაც კონსტრუქციის დეფორმირებულ უბანზე დამაგრებული ელემენტი გადაადგილდება უძრავი ელემენტის მიმართ. ჩაღუნმზომის როლი შეიძლება შეასრულოს ორმა თამასამ ან სისტემამ, რომელიც არადეფორმირებული კონსტრუქციიდან გადაადგილებებს გადასცემს გასაზომ ხელსაწყოს (მაგალითად, საათის ტიპის ინდიკატორი ამესურა). გაჭიმვის და შეკუმშვის მცირე წრფივი დეფორმაციების დროს გაზომვა შეიძლება ვაწარმოთ ტენზომეტრებით, ხოლო ძვრები და მობრუნება იზომება თეოდოლიტით;

29.სამშენებლო ობიექტის მზიდ და შემომზღუდავ კონსტრუქციებში ბზარების კვლევისათვის მიწვეული უნდა იყოს, აგრეთვე, ექსპერტი ლითონმცოდნე (ლითონმცოდნე ან რკინაბეტონის და ქვის კონსტრუქციების სპეციალისტი), რადგანაც მათი გაჩენის ბუნების, განვითარების დინამიკის, წარმოქმნის სიძველის დადგენა ითხოვს საკმაოდ ფართო სპეციალიზაციას.

ბზარის გახსნის სიგანეს განსაზღვრავენ მიკროსკოპით 0.2 მმ დანაყოფის ფასით, გაზომვის ზღვარი 6,5 მმ, აგრეთვე იყენებენ ლუპებს მასშტაბური დანაყოფით (ბრინელის ლუპა), სხვა ხელსაწყოებს და მოწყობილობებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ გაზომვის სიზუსტეს არანაკლებ 0.1 მმ, ბზარის სიღრმეს ადგენენ ნემსების და მავთულის საცეცების, აგრეთვე, ულტრაბგერითი ხელსაწყოების გამოყენებით. ბზარი იზომება მის სიგრძეზე სამ ადგილას, განსაკუთრებული ყურადღებით უნდა გაიზომოს ბზარები მუშა არმატურის დონეზე და მის ყველაზე მსხვილ ნაწილში. აუცილებლად უნდა გაიზომოს ყველა მსხვილი ბზარი და საანგარიშო კვეთში არსებული ყველა ბზარი გამონაკლისის გარეშე. კონსტრუქციის გამოვლენილი ბზარები თავიდან ჩაიხაზება, შემდეგ განისაზღვრება მათი წარმოქმნის მიზეზები (ტემპერატურული, ჯდომის, ძალური) ფიქსირდება, განთავსდება. ბზარის კონფიგურაციის გახსნის სიღრმის მიხედვით შეიძლება მსჯელობა მათი გაჩენის ბუნებაზე. რკინაბეტონის კონსტრუქციებში განასხვავებენ ტექნოლოგიური წარმოშობის სამონტაჟო და საექსპერტო, ხანძრის ზემოქმედების შედეგად წარმოქმნილ და სხვა ბზარებს;

30. ჩამონგრეული რკინაბეტონის კონსტრუქციების დათვალიერებისას დგება ჩასაწვობი დეტალების და არმატურის არსებობა და მდგომარეობა ღეროების, ღეროების



ურთიერთგანლაგება და მათი ურთიერთდაკავშირების ხერხი (შედულება, მავთული შეერთება). შედულების ხერხი, კოროზიის არსებობა და სახეობა (მთლიანი, ლაქებით, წვრილი, კრისტალური) კოროზიის პროდუქტის სისქე განისაზღვრება მიკროსკოპით ან ხელსაწყოების მეშვეობით, რომლებითაც ზომავენ არამაგნიტური კოროზიის საწინააღმდეგო საფარის სისქეს;

31. დატვირთული კონსტრუქციების გაჭიმულ ელემენტებში ცალკეული არმატურის დეროების გახლეჩა ჩვეულებრივ ვლინდება ბეტონის ქვის ბზრების სახით, გახსნის მომეტებული სიგანით, ამ შემთხვევაში აუცილებელი არ არის მრღვევი დეფექტოსკოპიური მეთოდების გამოყენება. თუკი არმატურის გახლეჩა გარეგნულად არანაირად არ გამოვლინდება (მცირედ დატვირთული კონსტრუქციების გაჭიმულ ელემენტებში, შეკუმშულ ელემენტებში). აუცილებელია გამოყენებული იქნას დეფექტოსკოპის მეთოდები;

32. არმატურის გახლეჩის არსებობის და განლაგების განსაზღვრისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას რადიოგრაფიული, ულტრაბგერითი ანმაგნიტური მეთოდები. რადიოგრაფიული მეთოდის დახმარებით გამოკვლევისას არმატურის გახლეჩა განისაზღვრება მიღებული სურათის მიხედვით. ამასთან, ჩვეულებრივ ვლინდება გახლეჩვის შედეგად არმატურის დეროების უბნების ზოგიერთი ურთიერთშერევა.

ულტრაბგერითი კვლევისას გახმანება წარმოებს „არმატურაბეტონის“ სქემის მიხედვით (გამომსხივებელს აყენებს არმატურაზე კონსტრუქციის ტორსის უკან, ხოლო წრფივი დამოკიდებულების მახასიათებელი წრფივად ჰიდროგრაფიის გადახრის ადგილი მოწმობს არმატურის გახლეჩის არსებობას. დეფექტი შეიძლება გამოვლინდა გახლეჩის ადგილში დეროების უბნების ზოგიერთი ურთიერთშერევისას.

მაგნიტური მეთოდის გამოყენებისას გრძივი არმატურის გახლეჩის გამოვლენის შემთხვევაში, თავიდან დგინდება განივი არმატურის არსებობა და მდებარეობა, რის შემდეგაც ის ფიქსირდება ბეტონის ზედაპირზე. არმატურის გახლეჩა შეიძლება გამოვლინდეს, თუ გახლეჩის ადგილში არმატურის უბანზე აღინიშნება ურთიერთშერევა. ეს მეთოდი გამოდგება, თუ არმატურის გახლეჩა გამოწვეული იყო ელექტროშემდულებლით, ვინაიდან ასეთ დროს გამოყენებული აპარატურა რეაგირებას ახდენს გაღებვის ადგილში ლითონის მასის ზრდაზე.

მაგნიტური მეთოდი რადიოგრაფიულსა და ულტრაბგერითზე იოლია, მაგრამ ის ნაკლებად სანდოა, ამიტომ მისი გამოყენებისას. უნდა ჩატარდეს არმატურის საკონტროლო გახსნა, იმისათვის, რომ დავრწმუნდეთ მიღებული შედეგების სისწორეში. მეთოდის საიმედოობა შეიძლება გაიზარდოს, თუ მეთოდს წინასწარ დავამუშავებთ მაკეტზე;

33. დაზიანებული კონსტრუქციის ფოლადის მექანიკური თვისებების განსაზღვრისათვის რეკომენდებულია შემდეგი მეთოდების გამოყენება;

სტანდარტული ნიმუშების გამოცდა. რომლებიც კონსტრუქციის ელემენტებიდან აღებულია სახ. სტანდ. 7564-73-ის შესაბამისად;

ლითონის ზედაპირული ფენის გამოცდა სიმტკიცეზე სახ. სტანდარტ 9012-59-ის შესაბამისად.

გაჭიმვაზე ფოლადის არმატურის გამოცდა, გამოცდა სახ. სტანდარტ. 12004-81-ის შესაბამისად. შემდეგ არმატურის გამოვლენილი ფაქტორმახასიათებლები უნდა შეედაროს სტანდარტ 2.03.01-84 და სტანდარტ 2.03.04-85 მოთხოვნებს და მის საფუძველზე დგინდება არმატურის საექსპლუატაციო ვარგისობა შემდეგ, მეთოდური ხასიათის გამოცემებით ხელმძღვანელობის შედეგად წარმოებს სამშენებლო კონსტრუქციების სხვა კვლევები, მათი შედეგები შეედრება ნორმატიულ მონაცემებს ან ტექნიკური პირობების მოთხოვნებს. რღვევის კერაში უფრო მეტად დეფორმირებული საპასუხისმგებლო კონსტრუქციების და სხვა კონსტრუქციებისგან, რომლებსაც აქვთ ზომაზე მეტი დეფორმაცია, დადგენილი თანამიმდევრობით აღებული უნდა იქნეს სინჯები (ნიმუში) ლაბორატორიაში მათი შემდგომი კვლევისათვის. იგივე ეხება კონსტრუქციებს, რომელთა მახასიათებლების შესაბამისობა სპეციალური ნორმების და წესების მოთხოვნებთან ეჭვს იწვევს;

-

«

»

34. აუცილებელია აგრეთვე დათვალიერდეს ანალოგიური კონსტრუქციები, რომლებიც უკვე დამონტაჟებულია ან ექვემდებარება მონტაჟს, იმისათვის, რომ გადაწყდეს გამოყენების შესაძლებლობა პირდაპირი დანიშნულებით;

35. თუ ჩამონგრეა რეკონსტრუირებადი სამშენებლო ობიექტი, მაშინ ექსპერტ მასალათმცოდნის მონაწილეობისას დათვალიერების მსვლელობაში უნდა მოხდეს დარღვეული კონსტრუქციის მქონე დეფორმაციის დიფერენცირება, რომლებზეც ჩნდება რღვევის პროცესი და რომლებიც წარმოიქმნება მანამდე. მაგალითად, რკინაბეტონის კონსტრუქციებში ბზარები შეიძლება წარმოიქმნას ძაბვის შედეგად, რომლებიც წარმოიქმნა დამზადების პროცესში (ჯდომადი ბზარები, რომლებიც გამოწვეულია ბეტონის ზედაპირული ფენის ჩამოშორებით და მისი მოცულობის შემცირებით, ბეტონის ბზარები და ა.შ.), ტრანსპორტირებისა და მონტაჟისას, აგრეთვე განპირობებულია საექსპლუატაციო დატვირთვებით;

36. სამშენებლო ობიექტების და მათი კომპლექსების მნიშვნელოვანი რღვევისას ჩამონგრევის კერის დადგენა და ჩამონგრეული კონსტრუქციების დეტალური დათვალიერება ნანგრევების სპეციალური გარჩევის გარეშე შეუძლებელია შემთხვევის დღეს დაშლა-გარჩევა, როგორც წესი, არ ხდება (იმ შემთხვევების გამოკლებით, როდესაც ნანგრევების ქვეშ ხალხია, მაგრამ ასეთი დაშლა ატარებს სამძებრო ხასიათს და არ ითვალისწინებს ნანგრევების მთლიან დაშლა გარჩევას). რადგანაც ამისათვის აუცილებელია დიდი რაოდენობის ტექნიკის მოზიდვა და ხშირად რამდენიმე დღე-ღამე. ამიტომ ხანდახან, ავარიული ობიექტის ნატურალურ კვლევისას შემოიფარგლებიან შემთხვევის ადგილის ზედაპირული დათვალიერებით. ეს იწვევს მტკიცებულებების შესახებ ინფორმაციის დაკარგვას, რადგან ჩამონგრეული კონსტრუქციების ნანგრევების გარჩევა დაშლის შემდეგ ხდება მათი დამატებითი რღვევა (მათ შლიან, ჭრიან შემდგომი დაწყობის მოხერხებულობისათვის და ტრანსპორტირებისათვის და საერთოდ, მიაქვთ შემთხვევის ადგილიდან). ასეთ შემთხვევაში, შეუძლებელი ხდება აუცილებელი კვლევის ჩატარება, მომხდარი ჭეშმარიტი მიზეზების დადგენა, რომ გამოირიცხოს მსგავსი სიტუაციები, გამოსარიცხად აუცილებელია შემთხვევის ადგილის დათვალიერება ნანგრევების დაშლის პროცესში;

37. გადარჩენილი ნაწილების (კედლები, კოლონები, სვეტები და ა.შ.) დათვალიერებისას საფუძვლიანად ხდება ჩამონგრეული კონსტრუქციების მიმაგრების ადგილის კვლევა. დგინდება, არის თუ არა შესაბამის ადგილებში აუცილებელი საანკერო შეერთებები, სწორად არის ორიენტირებული თუ არა აგურის კედლები და კოლონები, არის თუ არა ქვის წყობის ნაკერების სისქის გადაჭარბება. იზომება ობიექტის მზიდი კონსტრუქციები. მიღებული მონაცემები უნდა შევადაროთ საპროექტო და ნორმატიულ მონაცემებს;

38. დემონტირებული და რეკონსტრუირებადი ობიექტების გადარჩენილ ადგილებში ძველი დეფორმაციების არსებობა (არარსებობა), თუ ისინი იყო, უნდა დადგინდეს მათი ლოკალიზაციის არე, აგრეთვე მისი პარამეტრები და ხასიათი. იგივე ეხება იმ შეერთებებს, რომლებიც არ ექვემდებარება რღვევას;

39. ასეთი დათვალიერებისას შეიძლება მივიღოთ მონაცემები, რომლებიც საშუალებას იძლევა ვიმსჯელოთ სამშენებლო ობიექტის რღვევის მიზეზებზე, პირობებსა და გარემოებებზე. როგორც წესი, განხილული მოვლენა არაერთი ფაქტორის მოქმედების გამო, რომლებსაც უნდა მივაკუთნოთ მზიდი კედლების არა პარალელურობა, პანელების და ჭების დაყრდნობის ფართობის შემცველობა და მათი ორიენტირება, დემონტირებული და რეკონსტრუირებადი ობიექტების კონსტრუქციული ელემენტების და პასუხისმგებელი კონსტრუქციების მზიდუნარიანობის დაკარგვა, რომლებიც ექსპლუატაციაში იყო არაერთი ათეული წელი, ძველი დეფორმაციების არსებობა და ა. შ.;



40.თუკი მთლიანად ან ნაწილობრივ დარღვეული სამშენებლო ობიექტის საფუძვლის კონსტრუქციულ ელემენტებში არის ბზარები და არათანაბარზომიერი ჯდომის სხვა ნიშნები, აუცილებელია გაირკვეს საძირკვლის მდგომარეობა, აგრეთვე შევისწავლოთ მის განთავსებული გრუნტი (შედგენლობა, სიმკვრივე, ტენიანობა და ა. შ.);

41.საფუძვლის გრუნტის კვლევა უნდა ჩატარდეს სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნების და ინსტრუქციულ ნორმატიული დოკუმენტების შესაბამისად;

42.საფუძვლისა და საძირკვლის ნატურალური გამოკვლევა ხორციელდება ექსპერტის მიერ შემდეგი დოკუმენტების შესწავლის შედეგად:

ა) საპროექტო დოკუმენტაცია;

ბ) გამოსაკვლევი ობიექტის მდგომარეობის ამსახველი საინჟინრო-გეოლოგიური, ჰიდროლოგიური და სხვა მასალები;

გ)საძირკვლის ჯდომაზე, დახრაზე, ძვრაზე, ბზარებსა და დეფორმაციებზე დაკვირვების შედეგები უნდა აისახოს ჟურნალებში;

დ)მოედანზე ან მის ახლოს ჩატარებული ღონისძიების მონაცემების შემცველი დოკუმენტები;

43.დათვალიერების მსვლელობის განისაზღვრება კონსტრუქციული ელემენტების დეფორმაციების და დაზიანებების დიდი ზომები, დგინდება ცვეთის, საძირკვლის გახსნის ადგილები, გეოდეზიური ნიშნების და რეკერების ადგილები. ექსპერტი აგრეთვე ანხორციელებს შემდეგ ქმედებებს:

ა) შურუფების გაყვანას საძირკვლის გახსნისათვის;

ბ) საძირკვლების კონსტრუქციის მდგომარეობას განსაზღვრავს, აგრეთვე მათ ჰიდროიზოლაციას, დატვირთვების და ზემოქმედებას დაადგენს ან დააზუსტებს;

გ) საძირკვლების კონსტრუქციის მასალების სიმტკიცის მახასიათებლები ინსტრუმენტალურ განსაზღვრას;

დ) საძირკვლის მასალის ნიმუშებს ფიზიკურ-მექანიკური და ქიმიური გამოცდისათვის, მიწისზედა კონსტრუქციების დეფორმაციის ინსტრუმენტული განსაზღვრასათვის (იმ პირობით, რომ მათი ნაწილი შენარჩუნებულია);

44.მიღებული შედეგები წარმოადგენს საწყის მონაცემებს შემდგომი ლაბორატორიული და კამერული კვლევებისათვის. ლაბორატორიული სამუშაოები გულისხმობს მასალების აღებული ნიმუშების გამოცდას და მათი ფაქტობრივი ფიზიკურ-ტექნიკური მახასიათებლების დადგენას კამერული კვლევის ვარაუდობას იმ სამუშაოების შესრულებას, რომლებიც მიმართულია კვლევის შედეგების განზოგადებისაკენ და შუალედური დასკვნების მომზადებისათვის, რომლებიც შეიცავენ ჩამონგრევის მომენტამდე სამშენებლო ობიექტების საძირკვლების კონსტრუქციების მდგომარეობის შესახებ შესაბამის მსჯელობას;

45.დათვალიერებას აგრეთვე ექვემდებარება დროებითი სამაგრები და მოწყობილობები (შეფიცვრა, განბჯენა, კონდუქტორები, საჭიმარები და სხვა), რომლებიც განკუთვნილია სამონტაჟო კონსტრუქციების და ასაშენებელი შენობებისა და ნაგებობების ცალკეული ფრაგმენტების სიხისტის და მდგომარეობის უზრუნველყოფად ან დემონტირებად ან რეკონსტრუქციებადი ობიექტების ფრაგმენტების დროებითი გაძლიერებისათვის, რომლებმაც დაკარგეს მზიდუნარიანობის მნიშვნელოვანი წილი. განისაზღვრება მათი მდგომარეობა, მახასიათებლები და ესაბამისობა სპეციალურ ნორმებთან და წესებთან, აგრეთვე გამოყენების სისწორე. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში კვლევა უნდა ჩატარდეს ექსპერტ ტრანსოლოგთან ერთად;

46.გამოსაკვლევი სამშენებლო ობიექტის მდგომარეობა უნდა აისახოს ფოტოფიქსაციის მეშვეობით, რომელიც საშუალებას იძლევა დაფიქსირდეს ავარიისგან დაზიანებული შენობა (ნაგებობა),ზუსტად აღდგეს სპეციალური დეტალები, ელემენტები და კვანძები, შეიქმნას ობიექტის კონსტრუქციების დაზიანებების ცალკეული ნიშნების შესახებ ხილული წარმოდგენა, რომლების აღწერა საკმაოდ რთულია საგამოძიებო (სასამართლოს) პროტოკოლსა ან საექსპერტო დასკვნაში. ფოტოგრაფირების მნიშვნელობა, როგორც



დამამტკიცებელი საბუთების ინფორმაციის წყარო, როგორც უკვე აღნიშნული იყო, სამშენებლო ექსპერტიზის წარმოებისას განსაკუთრებით დიდია, რადგან ყოველი საგანი თავის ზომის გამო არ შეიძლება დაერთოს საქმის მასალებს, ნივთიერი მტკიცებულების სახით;

47.სამშენებლო კონსტრუქციის მასალის მდგომარეობის განსაკუთრებულობის შესწავლისას იყენებენ მაკროფოტოგრაფიას. დიდი ზომების მაკროსურათებს იღებენ ლაბორატორიულ პირობებში სპეციალური აპარატურის გამოყენებით ფოტოგრაფირების ასახული ადგილების სქემები, როგორც თვით ფოტოები, ხდება ექსპერტ-მშენებლის დასკვნის ნაწილი;

48.ფოტოგრაფირების საშუალებით ძირითადად აფიქსირებენ საექსპერტო კვლევის გარე მდგომარეობას. სამშენებლო კონსტრუქციების შიგა მდგომარეობის (კერძოდ ბზარების, სიცარიელეების, ნიჟარების, სტრუქტურის ფრაგმენტული ცვლილებების არსებობა) განსაზღვრავენ ულტრაბგრიითი ხელსაწყოების დახმარებით აკუსტიკური იმპულსების ჩაქრობის მახასიათებლების სხვა და სხვაობის მიხედვით: არაერთგვაროვანი ჩანართების მქონე კონსტრუქციების მასალის მოცულობაში ულტრაბგრიითი გავლისას, ეს პროცესი მიმდინარეობს ინტენსიურად, ვიდრე დაზიანებულ მასალაში. მასიური რკინაბეტონის კონსტრუქციის დეფექტოსკოპიისას დაბალი სიხშირებით (20-15 კჰც) ხელსაწყოების მგრძობელობა დიდი არაა. თუმცა ზოგიერთი სპეციფიკური დეფექტი, რომელიც გამოწვეულია ბეტონის უხარისხო წყობით, ცეცხლის ზემოქმედებით, გაყინვით ან კოროზიული რღვევით, როგორც წესი, აღმოჩენადია;

49.იმ შემთხვევაში, როდესაც ექსპერტს აქვს საფუძველი იფიქროს, რომ სამშენებლო ობიექტის რღვევა განპირობებულია შენობის ან ნაგებობის საფუძვლის გრუნტების პლასტირების შერევით, იგი წინ აყენებს ამოცანას, რომ არ მოხდა თვით ობიექტის გადაადგილება მისი პირველადი მდგომარეობიდან ავარიის შემდეგ, საჭიროა გეოდეზიური კვლევა.

შენობებსა და ნაგებობებში, სადაც ხდება ისეთი მოწყობილობების ექსპლუატაცია, რომლებიც სამშენებლო ობიექტის კონსტრუქციებზე ახდენს ვიბროდინამიკურ დატვირთვებს, ჩატარდეს კვლევები ასეთი სახეობის ზემოქმედებასა და ნეგატიურ შედეგებს შორის კავშირის მიზეზების არსებობის (არ არსებობის) დასადგენად.

ექსპერტიზის შემდეგ ეტაპზე ექსპერტმა დაამუშაოს და ჩაატაროს:

- 1.უნდა დააკომპლექტოს ობიექტის კვლევისას მიღებული მონაცემების ანალიზი;
- 2.პრაქტიკული გამოცდილებით შეაფასოს გამოსაკვლევე მოვლენასთან კავშირის მქონე ნიშნები, კონსტრუქციის დაზიანებების (რღვევის) და დესტრუქციული პროცესების გაჩენის და განვითარების მიზეზები;
- 3.სამშენებლო კონსტრუქციების ანგარიშის არსებული მეთოდების გამოყენებით საკმაოდ ზუსტად განსაზღვროს უბრალო დეფექტების გავლენა, როგორცაა გეომეტრიული ზომების კვთების შემცირება და ა.შ.
- 4.უნდა ჩაატაროს ექსპერიმენტულ-თეორიული კვლევები, რომელთა მეშვეობითაც შეისწავლის კონსტრუქციის სიმტკიცის, სიზუსტისა და მდგრადობა-დაზიანების გავლენას შენობაზე;
- 5.კონსტრუქციის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ცვლილების გამომწვევი დეფექტების და დაზიანებების განსაზღვრისათვის ლაბორატორიული კვლევა, როგორც წესი სტაციონარული ხელსაწყოების გამოყენებით დგინდება მასალის ნიმუშის სიმტკიცის მაჩვენებლები;
- 6.ლაბორატორიული კვლევებით მიღებული მონაცემების საფუძველზე, ანგარიშებით განისაზღვრება დარღვეული სამშენებლო ობიექტის მზიდი, შემზღუდავი და სხვა კონსტრუქციების ფუნქციური მახასიათებლები და ექსპერტი ამოწმებს საპროექტო მონაცემებს ლაბორატორიული ტესტირება უტარდება ბეტონის, ბუნებრივი ქვის და ხის მასალასაც ნიმუშები გამოიცდება კუმშვაზე, ზოგიერთ შემთხვევაში ღუნვაზე, გაჭიმვაზე სიმტკიცის დასადგენად; ასევე საზღვრავენ ხის მასალის ტენიანობას;

-

«

»

7. უფრო რთულია ლითონკონსტრუქციების კვლევა, რაც უნდა განიხილონ უფრო დაწვრილებით:

ა) წინასწარი გამოკვლევის შემდეგ ნიმუშები დადგენილი თანამიმდევრობით იგზავნება ლაბორატორიაში გამოსაკვლევად. ლაბორატორიაში წარსადგენი ნიმუშების აღების და ტრანსპორტირებისას დაცული უნდა იქნას პირობები, რომლებიც გარანტიას იძლევა შენარჩუნებული იქნას ობიექტზე არსებული კვალი და რღვევის ადგილის მიხედვით ყველა ფრაგმენტის ამოღების შესაძლებლობა;

ბ) ლაბორატორიულ პირობებში ნიმუშის დათვალიერება მიმდინარეობს ოპტიკური მიკროსკოპით, ნიმუშს უტარდება ფრაქტოგრაფიული შემოწმება, მტვრევის ზედაპირს. ფრაქტოგრაფიული კვლევისას დგინდება რღვევის და დაზიანებების ნიშნებს შორის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირი. მტვრევის ხასიათი აღიწერება დადლილობით და სხვა; ასევე მყისი, ხანგძლივი, სტატიკური და დინამიკური ზემოქმედებით, რომლებსაც შეიძლება გამოეწვიოს ღუნვა, გაჭიმვა, კუმშვა ან გრეხვა;

გ) ექსპერტმა განსაკუთრებით დიდი ყურადღება უნდა დაუთმოს რღვევის (მტვრევის) კერებს, განლაგებას და სტრუქტურას, დაზიანებების არსებობისას და მათი არაერთგვაროვნების ნიშნებს, მათ შორის ძველი ბზარების კერებს, რღვევის აგებულიების მიხედვით დაადგინოს რღვევის გავრცელების მიმართულება და ხასიათი;

დ) ექსპერტმა კვლევის შედეგების მიხედვით უნდა დაადგინოს მრღვევი დატვირთვის სახეობა, მიმართულება და ბუნება;

ე) თუ მრღვევი დატვირთვა შეესაბამება საექსპლუატაციოს, ექსპერტი დაასკვნის, რომ მრღვევ დატვირთვას ჰქონდა საექსპლუატაციო ბარათი და გადააჭარბა კონსტრუქციის დასაშვებ სიმტკიცეს;

ვ) თუ გამოვლინდა ადრე წარმოქმნილი დაზიანებები, კვეთის შემცირება ლითონის პლასტიკური დეფორმაციის ხარჯზე, ექსპერტმა უნდა გამოიტანოს დასკვნა, რომ რღვევის მომენტისათვის კონსტრუქციის სიმტკიცე შემცირებული იყო;

ზ) ექსპერტმა ფრაგმენტული კვლევების დამთავრების შემდეგ უნდა ჩამოაყალიბოს შემდეგი დასკვნები, სადაც უნდა იმსჯელოს:

ბზარების წარმოქმნის ადგილზე, ხასიათსა და გავრცელების მიმართულებაზე;

• დატვირთვის სიდიდეზე, სახეობასა და ბუნებაზე;

• დეფექტების სახეობასა და სიდიდეზე, რომლებმაც გავლენა მოახდინა კონსტრუქციის სიმტკიცეზე;

• რღვევის ხანძლივობაზე, ხასიათზე (მყიფე, ბლანტი, კოროზიული და ა. შ.);

თ) აუცილებელია ლითონის ქიმიური შედგენილობის გამოკვლევა, რომელშიც უნდა ჩაერთოს ექსპერტი ლითონმცოდნე და ქიმიკოსი, რომლებიც აიღებენ სინჯს როგორც რღვევის დაურღვეველი ადგილიდან და დაადგენენ ქიმიურ შედგენლობას ცვლილებებს ან განსხვავებებს;

ი) ექსპერტ-ლითონმცოდნემ ქიმიური შედგენლობის გამოკვლევის დასრულების შემდეგ უნდა გაამახვილოს ყურადღებასტრუქტურული ნიშნების დადგენასა და კლავიფიკაციაზე, შეაფასოს საექსპლუატაციო მოთხოვნებთან და დანიშნულებასთან შესაბამისობა. ასევე აუცილებელია რღვევის კერაში სტრუქტურის და საწყისი სტრუქტურის კვლევა;

კ) თუ დადგინდა ესა თუ ის სტრუქტურული შესაბამისობა, ექსპერტმა უნდა იმსჯელოს სხვადასხვა წყაროებში არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით და შეაფასოს კონსტრუქციის მასალის თვისებების ცვლილებაზე მათი გავლენა;

ლ) ექსპერტი სტრუქტურული კვლევების შედეგების მიხედვით ადგენს დასკვნას ლითონის სახეობის, მისი ფარული და სტრუქტურული მდგომარეობის შესახებ, მათ შესაბამისობას ან შეუსაბამისობას ობიექტის დანიშნულებასთან და სახეობასთან, მათ მიზეზშედეგობრივ კავშირს დადგენილი რღვევების და დაზიანებების ნიშნებთან;

მ) ექსპერტი თუ თვლის სიმტკიცის გაანგარიშის აუცილებლობის, ექსპერტ-ლითონმცოდნე ადგენს ლითონის, შენადნობის მექანიკურ თვისებებს;



- 8) ხშირად კონსტრუქციაში ჩნდება რღვევის რამოდენიმე კერა. აუცილებელია ფრაქტოგრაფიული კვლევით დადგინდეს პირველადი რღვევის კერა სრუქტურა და ქიმიური შედგენლობა. თუკი პირველადი კერა ვერ დადგინდა ანალოგიური აუცილებლად უნდა ჩატარდეს თითოეული კერისთვის;
- 9) შედურებითი ან სხვა სახეობის შეერთებების არსებობისას რღვევის კერასთან ერთად აუცილებელია შეერთების ლითონის სტრუქტურის გამოკვლევა;
- 10) კვლევის სისრულის უზრუნველყოფისათვის აუცილებელია შეერთებების ხარისხი, რაც ითვალისწინებს მის ტექნიკურ მოთხოვნებთან შესაბამისობას. უნდა დადგინდეს ტიპი და შეერთების სიმტკიცეზე გავლენის შეფასება;
- 11) ექსპერტიზის შედეგების განზოგადების ეტაპზე დგინდება ყოველი სახეობის კვლევის შედეგებს შორის ურთიერთკავშირის არსებობის და ხასიათის ასევე საერთო აზრთან შუალედური დასკვნების შესაბამისობა მომხდარი მოვლენის გარემოებების მიხედვით. ასევე უნდა მოხდეს კვლევების ჩატარების საკმარისობის და საბოლოო დასკვნების ფორმულირების შესაძლებლობის დადგენა;
- 12) საკმარისობის საზღვრები ლოგიკურად გამომდინარეობს კვლევის და საექსპლუატაციო ამოცანების ანალიზიდან კონსტრუქციული სქემის მიხედვით. ექსპერტმა უნდა დაადგინოს ობიექტის რღვევა ავარიის მიზეზი თუ შედეგი. თუ ის ავარიის მიზეზია, მაშინ რამ გამოიწვია რღვევა. მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც ავარია მოხდა კონსტრუქციის რღვევის გამო, ჩნდება გამომწვევი მიზეზის დადგენის აუცილებლობა. შემთხვევაში გამომწვევი მიზეზის დადგენისათვის ექსპერტმა ან ექსპერტებმა უნდა განიხილონ შემდეგი საკითხები: ავარიის მომენტში ობიექტი იმყოფებოდა თუ არა ექსპლუატაციაში; თუ იმყოფებოდა რა ტიპის და სიდიდის დატვირთვები მოქმედებდა მასზე და შეესაბამებოდნენ თუ არა ისინი საექსპლუატაციო ნორმებს; როგორია კონსტრუქციულად დაკავშირებული ობიექტი სხვა ობიექტებთან და როგორ გადაანაწილდება მათ შორის მოქმედი დატვირთვები; როგორია ობიექტის უსაფრთხო ექსპლუატაციის ნორმები; პასუხობდა თუ არა ობიექტი ტექნიკურ მოთხოვნებს, რომელიც განსაზღვრულია სტანდარტებით.
- 13) მე-12 პუნქტიდან გამომდინარეობს, რომ ექსპერტიზისას რღვევის დიაგნოსტიკის მიხედვით ექსპერტმა უნდა დაადგინოს მთელი ობიექტის რღვევის მექანიზმი და ის, თუ რატომ მოხდა რღვევა;
- 14) ობიექტის ექსპლუატაციის პირობების, მისი დაზიანების და რღვევის ხასიათის ანალიზისას აუცილებელია გავითვალისწინოთ ტემპერატურული პირობები, ზოგიერთი მარკის ფოლადი და მათგან დამზადებული კონსტრუქციები არ შეიძლება გამოყენებული იყოს მშენებლობაში ჩრდილოეთის პირობებში, რადგანაც დაბალი ტემპერატურებისას გაცივდება და ვერ იტანენ მექანიკურ დარტყმას დატვირთვებს და დრეკად დეფორმაციის დაბალი ზღვარი.
- 15) მშენებლობის პირობებში ხშირად გამოიყენება ტექნიკა, სითბოს ღია წყაროთი გახურებით, მათ შორის კოცონის გაჩაღება. თუ ამასთან ერთად თერმული ზემოქმედების ზონაში მოხვდება ლითონისგან დამზადებული ელემენტები, შემოზღუდვა, სამშენებლო სამუშაოების ჩატარებისათვის საჭირო დეტალები და ხელსაწყოები ლითონში შეიძლება წარმოიქმნას ბზარები, მოხდეს სტრუქტურული ცვლილებები, რაც შეიძლება გახდეს ობიექტის რღვევის და ავარიის მიზეზი. ცნობილია შემთხვევა, როდესაც ამწე მოწყობილობების ფოლადის ბაგირი მიმხრობილი იქნა თერმულ ზემოქმედებაზე შედეგების სამუშაოების წარმოების დროს და ამან გამოიწვია მისი ლითონის უკუგანმტკიცება, პლასტიკური დეფორმაცია და რღვევა თერმული ზემოქმედების ადგილას.
- 16) ლითონის ობიექტის რღვევის მექანიზმის დადგენისკენ მიმართული საექსპლუატაციო ამოცანის გადაწყვეტისას ექსპერტმა უნდა გაითვალისწინოს დასკვნების შემდეგი ვარიანტების ფორმულირება:
- სამშენებლო ობიექტის გამოკვლევის მიღებული მონაცემების, ლაბორატორიული კვლევების შედეგებსა და საქმის მასალებში არსებული ცნობების შესწავლის საფუძველზე ექსპერტი ადგენს შემთხვევის შესაბამის წარმოდგენებს. ამ ეტაპზე, როგორც წესი, აიგება მრღვევი პროცესის გაჩენის და განვითარების ძირითადი ვერსია. მონაცემების ანალიზისას მათგან, მნიშვნელოვანის გამოყოფის და შემთხვევის

მოშორებით, ექსპერტი ახდენს მათ სინთეზირებას, აერთიანებს რა ერთიან სისტემაში და წარმოადგენს შემთხვევის მექანიზმის უფრო მეტად სავარაუდო მოდელს, მოწმდება ყოველი ვარიანტი, შეედარება არსებულ ინფორმაციას, რის შედეგადაც გამოიყოფა ის რისი რეალობაც უტყურია კვლევის შედეგებით.

გამოავლენს რა მოვლენის მექანიზმს, ექსპერტი ადგენს მის მიზეზს ე.ი. გონების თვალთ გადას გზას შემთხვევიდან მიზეზამდე. შემთხვევის მიზეზის ძიებას აქვს ევრისტიკული ხასიათი, აქ, როგორც არსად, მუდამ აღებულია შემოქმედებითი საწყისი, ექსპერტის პროფესიული ხასიათი, მისი ინტუიცია გამოვლენილი ნიშნების სწორი მონაცემების სისტემატიზებული შეკრების და შესწავლის, მიზეზ-შედეგობრივი კავშირის აღმოჩენის უნარი მიღებულია ინფორმაციის და მომხდარ შემთხვევას შორის დაადგენს რა ავარიის, ექსპერტი განსაზღვრავს მის განმსაზღვრელ პირობებს.

ცნობილია შემთხვევები, როდესაც შენობის ჩამონგრევა, მაგალითად უზბეკეთში სკოლების გამოიწვია მშენებლის უპასუხისმგებლო ქმედებამ დადგინდა დაბალი ხარისხის წყობა, რომელიც შესრულებული იყო შემცველობაში მცირე რაოდენობის შემკვერელის ხსნარით, ნაერების გადაბმის გარეშე, არასაპროექტო მარკის აგურისაგან. მეორე მხრივ, იმ პირების უმოქმედობამ, რომლებიც პასუხისმგებლები იყვნენ ვორონეჟის ეს-ის სატუმბის სადგურის რეზერვუარის ექსპლუატაციაზე, გამოიწვიარეზერვუარის რღვევა, რადგანაც გაზაფხულზე აქ ჩატარებული არ იყო წყალდამცავი ღონისძიებები.

6. დასკვნის ნაწილის მომზადება

ავარიის განსაზღვრისას, ექსპერტი კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების სამშენებლო ნორმებსა და წესებთან შედარებით, რომელთა დაცვა გამორიცხავდა მომხდარ შემთხვევას, ავლენს შეუსაბამობებს და სწავლობს მათ. ადგენს ურთიერთკავშირს გამოსაკვლევე და მომხდარ შემთხვევებს შორის, აგრეთვე სამშენებლო ობიექტთან მიმართებით კლიმატურ და ბუნებრივ გარემოებებს: ჰაერის ტემპერატურა, ქარის ძალა, თბური გამოსხივების ინტენსიურობა და ა.შ. ამ ქმედების შესრულებასთან ერთად ექსპერტი განიხილავს რა შემთხვევის მიზეზების სხვა და სხვა ჰიპოთეზას, ამოწმებს მათ გამო ანგარიშების გზით, ამასთანავე იყენებს არსებულ მეთოდებს, მოდელს და პროგრამებს, რომლებიც უზრუნველყოფს მითითებულ ჰიპოთეზებს საანგარიშო ანალიზისათვის.

სასამართლო ხშირად ექსპერტის წინაშე იყენებს საკითხებს „დაზიანებული“ სამშენებლო ობიექტის აღდგენის შესაძლებლობის შესახებ, რადგანაც ეს განსაზღვრული ხარისხით ახდენს გაკვლენას იმ პირების სასჯელის ზომაზე, რომლებიც სამართლომ დამნაშავედ ცნო მომხდარ მოვლენებში.

ლიტერატურა

1. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილება №71).

თანამედროვე მშენებლობაში ქაფბეტონის გამოყენების კვლევა

მ. ჯავახიშვილი, გ. ლატარია

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175 თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე. განხილულია თანამედროვე მშენებლობაში ქაფბეტონის გამოყენება შენობა-ნაგებობების ასაშენებლად; მისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები, შემადგენელი ელემენტები და მახასიათებლები, რომელთა საშუალებითაც შემცირდება შენობის სამშენებლო და საცხოვრებელი ღირებულება და გაიზრდება საექსპლუატაციო პერიოდი.

საკვანძო სიტყვები: ქაფბეტონი, ბლოკი, ფიჭური, თბოსაიზოლაციო მასალა.

1. შესავალი

სანამ სახლის აშენებას დაიწყებთ, საჭიროა განისაზღვროს, თუ რა მასალებით იწარმოებს მშენებლობა. არჩეულ მასალაზე დამოკიდებული, რამდენად მყარი და კომფორტული იქნება საცხოვრებელი გარემო. კარგად გაკეთებული კედლები არ შემოუშვებს სახლში სიცივეს და ხმაურს. ასევე სასურველია, რომ ისინი იყვნენ დამზადებულნი ეკოლოგიურად სუფთა და ხანძარმდევნი მასალებისგან. ამ ეტაპზე ძალზე პოპულარულია მსუბუქი და მყარი ფიჭური სამშენებლო მასალები.

2. ძირითადი ნაწილი

ფიჭური ბეტონი ეწოდება ცემენტის საფუძველზე დამზადებულ, მსუბუქი ტიპის სამშენებლო მასალას. მისი თავისებურებაა მასში შემაჯავლი უამრავი უჯრედის არსებობა, რომელთა საშუალებითაც მასალა იძენს მრავალ სასარგებლო თვისებას, როგორც ფიზიკურს, მექანიკურს. არსებობს რამდენიმე სახის ფიჭური ბეტონის სამშენებლო მასალა, მაგალითად: ქაფბეტონი და გაზბეტონი. სტატიაში განვიხილავთ ქაფბეტონის თავისებურებებს.

იმისათვის, რომ დავამზადოთ ქაფბეტონი, ცემენტის ნარევეს ვუმატებთ სპეციალურ დანამატებს, რომლებსაც აქვს მასის ასაქაფებელი ფუნქცია. არსებული ასაქაფებლები არის როგორც სინთეტიკური ორგანული, რომლებიც არ შეიცავენ ეკოლოგიურად მავნე ნივთიერებებს. აქაფება მიმდინარეობს ან ქაფგენერატორში ან ბაროდანადგარში. აქაფებულ მასას ვათავსებთ სპეციალურ ფორმებში – ყალიბებში, რომლებშიც შემდგომ ხდება მათი გამყარება შესაბამის გარემოში, რის შედეგადაც ვღებულობთ ქაფბეტონის ბლოკს.

ქაფბეტონის ბლოკები, ფიჭური ბეტონის სამშენებლო მასალებს შორის გამოირჩევიან წყლის შთანთქმის შედარებით დაბალი უნარით, მაგრამ საჭიროა გავითვალისწინოთ, რომ აღნიშნული მასალით აშენებული კედლები უნდა დაიფაროს დამცავი შრით. ეს შეიძლება იყოს როგორც ფილებით მოპირკეთება, ისე მობათქაშება და სხვა.

აღსანიშნავია, რომ რაც უფრო მჭიდრო სტრუქტურისაა ფიჭური ბეტონი, მით უფრო დაბალია მისი თბოსაიზოლაციო თვისებები. ამიტომ ის ქაფბეტონი, რომელიც ხასიათდება დაბალი სიმტკიცით, გამოირჩევა უკეთესი თბოსაიზოლაციო თვისებებით, მაგრამ ასევე აღსანიშნავია, რომ მზიდი კედლების მოწყობა დაბალი სიმტკიცის ქაფბეტონისგან არ არის შესაძლებელი.

ქაფბეტონის სიმტკიცე და თბოგამტარობის მაჩვენებლები:

ქაფბეტონის სიმკვრივის მარკა	სიმტკიცე	თბოგამტარობა
D200	არაა ცნობილი	0,05
D300	არაა ცნობილი	0,08
D350	7,7	0,09
D400	9,0	0,10
D500	13,0	0,12
D600	16,0	0,14
D700	24,0	0,18
D800	27,0	0,21
D900	35,0	0,24
D1000	50,0	0,29
D1100	64,0	0,34
D1200	90,0	0,38

ზოგადად ითვლება, რომ ქაფბეტონი 600-მდე სიმტკიცით თბოსაიზოლაციო მასალაა, 600-800 კონსტრუქციულ-თბოსაიზოლაციო, 800-ის ზემოთ კონსტრუქციული.

ქაფბეტონი გამოირჩევა შემდეგი თვისებებით:

საიმედოობა

ქაფბეტონი თითქმის მარადიული მასალაა, რომელიც არ ღებება და ხასიათდება დიდი სიმტკიცით.

სითბო

მაღალი თერმული წინააღმდეგობიდან გამომდინარე, ქაფბეტონისგან აშენებული ნაგებობები აკუმულირებენ დიდი რაოდენობით სითბოს, რაც საშუალებას გვაძლევს, შენობის ექსპლუატაციისას, გათბობაზე დახარჯული სახსრები შევამციროთ 20-30%-ით

მიკროკლიმატი

ქაფბეტონი ხელს უშლის დიდი რაოდენობით სითბოს დაკარგვას ზამთარში და არ ნესტიანდება. საშუალებას გვაძლევს თავიდან ავიცილოთ მაღალი ტემპერატურა ზაფხულში და არეგულირებს ჰაერის ტენიანობას ოთახში ტენის შთანთქმით და გამოყოფით, რითაც ხელს უწყობს ოთახში სასიამოვნო მიკროკლიმატის შექმნას.

სწრაფი მონტაჟი

დაბალი სიმკვრივე და შესაბამისად სიმსუბუქე, ბლოკის დიდი ზომები (აგურთან შედარებით), საშუალებას გვაძლევს სწრაფად მოვაწყოთ კედლების – ტიხრები.

ბგერა იზოლაცია

ქაფბეტონს აქვს შედარებით ბგერის კარგი საიზოლაციო თვისებები. შენობები, რომლებიც მოწყობილია ქაფბეტონით, აკმაყოფილებს თანამედროვე მოთხოვნებს ბგერის იზოლაციის თვალსაზრისით.

ეკოლოგიურობა

ექსპლუატაციისას, ქაფბეტონი არ გამოყოფს არავითარ ტოქსიკურ ნივთიერებებს და ეკოლოგიურობით ჩამორჩება მხოლოდ ხეს. შედარებისათვის ქაფბეტონის ეკოლოგიურობის მაჩვენებელი არის – 2, ხის – 1 ხოლო აგურის – 10.

ეკონომიურობა

ბლოკის ზომების დიდი გეომეტრიული სიზუსტე, საშუალებას გვაძლევს მათი წყობა განვახორციელოთ წებოზე, თავიდან ავიცილოთ „სიცივის ხიდები“ კედელში და საგრძნობლად შევამციროთ მობათქაშების სისქე კედლის შიგნიდან და გარედან. ქაფბეტონის წონა 10%-დან 87%-მდე უფრო ნაკლებია, ვიდრე სტანდარტული ბეტონის,

რაც ასევე ამცირებს დატვირთვებს საძირკველზე და შესაბამისად ამცირებს მის ღირებულებას.

ხანძარმედეგობა

ქაფბეტონის პროდუქცია საიმედოდ იცავს შენობას ხანძრის გავრცელებისგან და აკმაყოფილებს ხანძარმედეგობის საერთაშორისო მოთხოვნებს. აღნიშნული თვისებებიდან გამომდინარე, მას ხშირად იყენებენ ხანძარმედეგ კონსტრუქციებში. ცდები აჩვენებს, რომ ქაფბეტონს, სისქით 150 მმ შეუძლია გაუძლოს ხანძარს 4 საათის განმავლობაში სიდიდით 1200°C.

ტრანსპორტირება

წონის, მოცულობისა და შეფუთვის ხელსაყრელი თანაფარდობა საგრძნობლად აადვილებს ქაფბეტონის პროდუქციის ტრანსპორტირებას და საშუალებას გვაძლევს მაქსიმალურად გამოვიყენოთ ტრანსპორტის შესაძლებლობები.

3. დასკვნა

ქაფბეტონი ეკოლოგიურად სუფთა სამშენებლო მასალაა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია: კედლების და გადახურვების თბოდაბგერა იზოლაცია, მიწების დათბუნება, ანაკრები კონსტრუქციების დამზადება, ტიხრების აშენება, ხოლო მაღალი სიმტკიცის ქაფბეტონისგან შესაძლებელია მზიდი კონსტრუქციების მოწყობაც.

ლიტერატურა

1. Ружинский С. и др. „Все о пенобетоне“, ООО “Строй Бетон” 2006 г.
2. www.srbu.ru
3. www.udarnik.spb.ru

ისრაელის მახალითუა კულტურული მემკვიდრეობის ტურიზმში
ჩართვის თავისებურებათა კვლევა

შ. წილოსანი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175 თბილისი,
საქართველო)

რეზიუმე. ნაშრომში განხილულია ისრაელის კულტურული მემკვიდრეობის ტურიზმში ჩართვის თავისებურებათა კვლევა. გაიმობობთ, როგორ იქმნებოდა ისრაელის სახელმწიფო; როგორია იერუსალიმი როგორც რელიგიის წმინდა ქალაქი; რატომ უწოდებენ თელ-ავივს გამოგონილ, წიგნებიდან გადმოსულ ქალაქს; როგორია ქვეყნის კულტურული მემკვიდრეობა; როგორია უძველესი იუდეური ტრადიციები; როგორია ვასტრონომია; როგორია სამოგზაურო მარშუტი დასვენებისა და სამედიცინო ტურიზმის თვალსაზრისით;

საკვანძო სიტყვები: კულტურული მემკვიდრეობა; ტურიზმი; ტრადიცია; ვასტრონომია.

1. შესავალი

ეს 8-მილიონიანი ქვეყანა 69 წლის წინ, როდესაც სახელმწიფო შეიქმნა, პატარა მიწა იყო. ამჟამად ის ერთ-ერთი ყველაზე განათლებული სამეწარმეო და მულტიკულტურული სამუშაო სივრცეა მთელ მსოფლიოში. ისრაელი არა მხოლოდ ერთ-ერთი პოპულარული სამოგზაურო მარშუტია სხვადასხვა რელიგიის მომლოცველთათვის, არამედ საუკეთესო დასასვენებელი ადგილიცაა.

2. ძირითდი ნაწილი

ახლო აღმოსავლეთი, რომელიც ევროპის, აზიისა და აფრიკის შესაყარზე მდებარეობს, ერთ-ერთი ძირითადი კვანძი იყო, სადაც თავს იყრიდა და ვრცელდებოდა სხვადასხვა კულტურა. სწორედ აქ მდებარეობს უძველესი და ამავე დროს, შედარებით ახალი მსოფლიოში ერთადერთი ებრაული ქვეყანა ისრაელი. ეს სამი რელიგიის ქალაქია, წმინდა ადგილი როგორც იუდეველებისათვის, ისე ქრისტიანებისა და მუსლიმებისათვის. მოსახლეობის უმრავლესობას ებრაელები წარმოადგენენ.

ისრაელის საინტერესო ისტორიულმა წარსულმა, გეოგრაფიულმა მდებარეობამ და ბუნებრივი პირობების მრავალფეროვნებამ, არქიტექტურული და კულტურული ძეგლების სიუხვემ ქვეყანაში ტურისტური ინდუსტრიის განვითარება განაპირობა. იერუსალიმში ქვეყნის პოლიტიკური დედაქალაქი და ქვეყნის უდიდესი ქალაქია, ხოლო თელ-ავივი ეკონომიკური ცენტრია.

იერუსალიმი როგორც რელიგიის წმინდა ქალაქი

იერუსალიმი სამყაროს აკვანია, კაცობრიობის ისტორიის მდინარეების მამოძრავებელ ძალთა თავისებური გასაღები. იერუსალიმი დღევანდელი მსოფლიოსა ტურისტოგაგებით არის ქალაქი, სადაც ყველა ფერი ახლოა ერთმანეთთან.

მაცხოვრის საფლავის ტაძარი ქრისტიანებისთვის იერუსალიმის მთავარი სიწმინდეა. ტაძარი ერთი შეხედვით მცირე ზომისაა, თუმცა შიგნით შესვლისას უზარმაზარი სივრცე იშლება. ტაძრის მთავარი სიწმინდე შესასვლელშივე მოთავსებული მირონცხების ქვაა. შესასვლელში ხის კარის მარცხნივ ერთ-ერთი სამბოძთაგან, რომლებიც თაღს იკავენ, გახლენილია. გადმოცემით, მრავალი საუკუნის წინ, როდესაც მართმადიდებლებს აკრძალათ სააღდგომო მსახურება, ბოძი გახლიჩა ციურმა ცეცხლმა.

გოდების კედელი უწმინდესი ადგილია ებრაელთათვის. იქ მისვლა გარკვეულ რიტუალებს მოითხოვს. კედელთან მიახლოება აკრძალულია შინაურ ცხოველებთან ერთად, ასევე აკრძალულია ტელეფონით სარგებლობა, მოწევა და ფოტოს გადაღება. აუცილებელია შესაფერისი ჩაცმულობა. მამაკაცებისთვის კედელთან მიახლებისას

აუცილებელია თავსაბურავი. რიტუალის განუყრელი ნაწილია ხელების დაბანა. აქ დღემდე უამრავი წერილი მოდის, მისამართით „ღმერთს“, რომელსაც კედლის ნაპრაღში ათავსებენ.

თელ-ავივი გამოგონილი, წიგნებიდან გადმოსული ქალაქი

თელ-ავივი ისრაელის ქალაქია შორის ყველაზე ხმაურიანია. თელ-ავივის ისტორია ჯაფადან იწყება. ქალაქის ჩრდილოეთ ნაწილში მდებარე კვარტლები, ტრადიციულად ელიტის წარმომადგენლებითაა დასახლებული, სამხრეთი რაიონები კი ეკლექტიკურობით გამოირჩევა. ცნობილი ხმაურიანი სანაპიროთი, ულამაზესი ქუჩებით, ბარებით, ძვირფასი მალაზიების სიუხვითა და კოსმოპოლიტური ცხოვრების სტილის წყალობით, ის საერთაშორისო ტურიზმისთვის მიმზიდველი ადგილია.

აღსანიშნავია, რომ თელ-ავივის „თეთრი ქალაქი“ ჩრდილოეთ ნაწილში, მოიცავს 5000-ზე მეტ მოდერნისტულ შენობას. ამ შენობათა უმრავლესობა ამჟამად ისტორიული ძეგლია, მთლიანად უბანი კი იუნესკოს მსოფლიო კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა სიაშია შეტანილი.

მნიშვნელოვანია თელ-ავივის კულტურული მდგომარეობა. თელ-ავივში არის მრავალი მუზეუმი, არქიტექტურული და კულტურული ძეგლი, რომელთა დასათვალიერებლად მრავალენოვანი ტურებით შეიძლება სარგებლობა. ქალაქში ყოველდღიურად იმართება საოპერო და კლასიკური მუსიკის ფესტივალები. წლების განმავლობაში აქ მრავალ სახელგანთქმულ დირიჟორსა თუ სოლისტს გაუმართავს კონცერტი. ისრაელის 34 მთავარი საშემსრულებლო ცენტრიდან 18 თელ-ავივშია განლაგებული. არის მრავალი მცირე ზომის კერძო მუზეუმი თუ გალერეა, მათ შორის RAWART-ის თანამედროვე ხელოვნების გალერეა.

ქვეყნის კულტურული მემკვიდრეობა

ასევე იუნესკოს მსოფლიო კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა სიაშია შეტანილი მასა და ბაჰაის ბაღები.

მასა და ეს არის უძველესი სასახლე და თავდაცვითი ნაგებობა. მდებარეობს მკვედარი ზღვის დონიდან 450 მეტრზე და აშენებულია ძვ.წ. 37-31 წლებში, როგორც აჯანყების დროს თავშესაფარი. ყველა მხრიდან დაფერდებული კლდეები აკრავს. აქ ინახებოდა საკვები და იარაღი, მეფის ოქროულობა, არსებობდა წყალმომარაგების ინჟინრული სისტემა, რომელიც რომაული აბანოების პრინციპს ეყრდნობოდა. შესანიშნავადაა შემონახული დიდებული მოზაიკა, აბანოები, ქვაში გამოკვეთილი უზარმაზარი ავზეები და სხვა.

ბაჰაის ბაღები არის 12 ტერასად დაყოფილი ხელოვნურად შექმნილი ზონა, რომლებიც კარმელის მთის ფერდობზეა გაშენებული. ტერასებს მთავარ სიმბოლურ ადგილამდე – ოქროსთავიან ტაძართან მიყვართ, რომელიც 40-მეტრიანი გუმბათით გვირგვინდება. მისი არსი ჭეშმარიტი სიყვარულის, სიმშვიდისა და ჰარმონიის ძიებაა. სპარსულ სტილში გადაწყვეტილი ტერასები და საყვავილეები, ხეივნები და გაზონები ბაჰაის რელიგიის დამაარსებლის და წინასწარმეტყველის ბაჰაული ცხოვრების მნიშვნელოვან ეტაპებს განასახიერებს.

უძველესი იუდეური ტრადიციები

XIX საუკუნეში ევროპასა და აშშ-ში კონსერვატიული იუდაიზმი წარმოიშვა, რომელიც მიიჩნევდა, რომ ებრაელობა უნდა ზიარებოდა დასავლეთ კულტურას, ჩართულიყო საზოგადოებრივ ცხოვრებაში, თუმცა ცვლილებები არ უნდა შესებოდა ფუძემდებლურ პრინციპებსა და ებრაული ენის ლიტურგიულ სტატუსს, დაცული ყოფილიყო შაბათის სიწმინდე და იუდაიზმის მარადიული არსი. მათი უძველესი ტრადიციებიდან აღსანიშნავია ჩვილ ვაჟთა წინადაცვეთის, საქორწილო ცერემონიის, მარხვა-გლოვის, ფესახში პურეული საკვების აღკვეთისა და ქიფურის დღის მარხულობის რელიგიური წესები. ფესახი ებრაელი ხალხის ეგვიპტიდან გამოსვლის ხსოვნას ეძღვნება. მისი ძირითადი რიტუალია 7 დღის განმავლობაში უსაფუარო პურის – მაცის ჭამა.

საინტერესოა ტრადიცია სამოსის კუთხით. ჩაცმის თაობაზე ნორმებს ჰალასის კოდექსი და „ცნიუტის“ წესი არეგულირებს. ტანისამოსის ფერი, სიგრძე, ქამრის ადგილი, თმის საბურავი (კაცის/ქალის), სხეულის კანის დაფარვა გარკვეულ ადგილებში – ეს ყველაფერი მოკრძალებულობასა და სისადავეს უსვამს ხაზს და განურჩევლად სქესისა, ამ წესს ყველა ებრაელი იცავს. თავსაბურავი – იყენებს დაქორწინებული ქალი, ეს მანიშნებელია გარშემო მოყოფთათვის რომ მას ქმარი ჰყავს. შაიტელი – ერთგვარი პარიკი, ებრაელი ქალები ქორწინების შემდეგ ატარებენ. ტრადიციის თანახმად, ქალმა მოკრძალებულობა უნდა შენარჩუნოს და თმა დაიფაროს. შაბათობით ტრადიციის მიმდევარი ქალები თეთრ წინაფარს ატარებენ (რეპროდუქციული სიწმინდის დასაცავად).

გასტრონომია

„ისრაელი სახალი სამზარეულო“ ისეთივე მრავალფეროვანია, როგორც ამ მიწაზე თავმოყრილი კულტურები. მსოფლიოს ყველა კუთხიდან ისრაელში ჩამოსულმა ადამიანებმა თან ჩამოიტანეს თავიანთი ქვეყნის საკვების ტრადიციებიც და ახლო აღმოსავლეთისთვის დამახასიათებელ კულინარიულ მრავალფეროვნებას შეურიეს.

იერუსალიმის ბაზარი ქალაქის ცნობილი ფენომენია, არა მხოლოდ სიძველის, არამედ კულტურათა შერწყმის, პროდუქტის მრავალფეროვნებისა და ფერადოვნების გამოც. მაჰანეი ეჰუდას ბაზარი ახალი იერუსალიმის სიმბოლოა. ამ ბაზარში იერუსალიმის რამდენიმე საუკეთესო რესტორანი და ათობით ბარია თავმოყრილი. აღსანიშნავია ისიც, რომ აქაურ ბევრ ცნობილ რესტორანში ე.წ. „ღია სამზარეულო“ დაგხვდებათ. აქ სამზარეულო დარბაზისგან მხოლოდ დახლითაა გამოყოფილი.

ისრაელის ტრადიციული ნამცხვრეულ-ფუნთუშეულის შესწავლას ისრაელის ისტორიასა და ბიბლიურ თქმულებებში გადავყავართ. აქ თითოეული ნამცხვარი არის ამა თუ იმ რელიგიური დღესასწაულის სიმბოლო.

სამოგზაურო მარშრუტი სამედიცინო ტურიზმის თვალსაზრისით

რაც შეეხება ისრაელის სამოგზაურო მარშრუტს სამედიცინო თვალსაზრისით, ეს ქვეყანის ერთ-ერთი პროპულარული მიმართულებაა, რაზეც არაერთი სტატისტიკური მონაცემი არსებობს. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ონკოლოგიური დაავადებების დიაგნოსტიკა და მკურნალობა.

მკვდარი ზღვა ბუნების უნიკალური ქმნილებაა. წარმოადგენს ხმელეთის ყველაზე ღრმა ადგილს დედამიწაზე, რომლის წყლის დონე ზღვის დონიდან 405მ-ზე დაბლა მდებარეობს. ამ ადგილების სამკურნალო თვისებები ადამიანებისთვის მრავალი ათასწლეული განმავლობაში იყო ცნობილი. აქაურ წყალსა და თიხაში 50 მილიარდი ტონა მინერალია, რომელიც 21 სახეობას განეკუთვნება, აქედან 12 სხვაგან არსად გვხვდება. მკვდარი ზღვის შავი თიხა ფართოდ გამოიყენება მედიცინასა და კოსმეტოლოგიაში მრავალგვარი ნოღბისათვის, ასევე ბალზამებსა და კრემებში. ზღვის სანაპირო თავად წარმოადგენს არქეოლოგიურ მუზეუმს ღია ცის ქვეშ.

3. დასკვნა

ისრაელის ნობელიანტი პრემიერის, შიმონ პერესის აზრით, ებრაელი ხალხის წვლილი კაცობრიობის ისტორიაში – დამოუკიდებლობის გრძნობაა. პატრიოტიზმის და შეუპოვრობის ურთიერთშერწყმა, ცნობისმოყვარეობა, ისტორიაში ღრმად ფესვგადგმული დაუდგრომლობა – ეს თვისებები აქცევს ისრაელის სახელმწიფოს უძლიერეს მონოლითად. მიუხედავად მუდმივი პრობლემებისა, ამ ქვეყანას ერთი უმთავრესი უპირატესობა აქვს – საკუთარი უმაღლესი მიზნის მიღწევა. თანამედროვე ისრაელი სწორედ გაცნობიერებული მიზნის თავდაჯერებულად მიღწევის მაგალითია.

ლიტერატურა

1. http://dspace.nplg.gov.ge/bitstream/1234/209372/1/Voyager_By_Solo_2017_N6_ISRAEL.pdf
2. www.wikipedia.org
3. <http://lady.mcvane.ge>
4. <http://blog.turebi.ge>

პროფესიული კოლეჯის ეფექტიანობის მაჩვენებლის
ბანსაზღვრისათვის

მ. მოისწრაფიშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი,
კოსტავას 77)

რეზიუმე. სტატიაში განხილულია პროფესიული კოლეჯის საგანმანათლებლო საქმიანობის ეფექტიანობის მაჩვენებლის განსაზღვრისთვის აუცილებელი საფუძველი.

სტატიის შესავალში მიმოხილულია პროფესიული განათლების პოპულარიზაციის საჭიროება, რაც ემსახურება მოსახლეობის სოციალური მდგომარეობის გაუმჯობესებას.

ნაშრომის ძირითადი ნაწილი ეთმობა პროფესიულ კოლეჯში საგანმანათლებლო საქმიანობის ეფექტიანობის განსაზღვრის აუცილებლობას და ხარისხის უზრუნველყოფის ციკლის მიხედვით მის დაგეგმვას.

ხარისხის უზრუნველყოფის ციკლის თითოეული ფაზისთვის ჩამოყალიბებულია ის ძირითადი აქტივობები, რაც უნდა განახორციელოს პროფესიული კოლეჯის ადმინისტრაციამ, რომ უზრუნველყოს დაწესებულების განვითარება და შრომის ბაზრის მოთხოვნათა დროული დაკმაყოფილება.

საკვანძო სიტყვები: პროფესიული; კოლეჯი; ეფექტიანობის შეფასება.

1. შესავალი

პროფესიული კოლეჯი დღეისათვის ერთ-ერთ უმთავრესი საგანმანათლებლო დაწესებულებაა მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებში, ვინაიდან მისი საქმიანობა ორიენტირებულია დასაქმების ბაზრის უმსხვილეს სეგმენტზე - დაბალი და საშუალო რგოლის თანამშრომლების მომზადებისათვის. როგორც წესი, შრომის ბაზრის ეს სეგმენტი ყველაზე მოწყვლადია და შესაბამისად, ითხოვს საგანმანათლებლო საქმიანობისა და ბაზრის მოთხოვნების სრულ ჰარმონიზაციას.

ამას გარდა, გამომდინარე იქიდან, რომ საშუალოდ ადამიანს სიცოცხლის განმავლობაში შესაძლებელია რამოდენიმეჯერ მოუხდეს სამუშაო პროფილის შეცვლა, პროფესიული კოლეჯების სტუდენტების ასაკიც ძალზე ფართო დიაპაზონისაა და ხშირ შემთხვევაში მეორე ან შემდეგი რიგის კვალიფიკაციის მიღებას ემსახურება.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რომ ბოლო პერიოდში საქართველოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს მიერ განსაკუთრებით ხელშეწყობილია პროფესიული განათლება, მათ შორის დარგობრივი საგანმანათლებლო დაწესებულებების დაფუძნება, რომელიც პროფესიული კადრების მომზადებას ახორციელებს კონკრეტული ინდუსტრიისთვის და/ან მასთან მომიჯნავე დარგების საწარმოებისთვის.

უნდა აღინიშნოს, რომ ეს მიდგომა გამართლებულია, რადგან დარგობრივი პროფესიული კოლეჯის შემთხვევაში პროფესიული საგანმანათლებლო საქმიანობის მიზნები მეტად მკაფიოა და იძლევა შესაძლებლობას, ზუსტად იქნას განსაზღვრული კოლეჯის პროდუქტის - კურსდამთავრებულის მომზადების დონე და ხარისხი. თუმცა, მრავალპროფილიანმა პროფესიულმა საგანმანათლებლო დაწესებულებამაც უნდა იზრუნოს კოლეჯის ეფექტიან ფუნქციონირებაზე.

ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, ნებისმიერი პროფესიული კოლეჯის მიზანი უნდა იყოს ხარისხის უზრუნველყოფა მისი საქმიანობის ყველა დონეზე და აღნიშნული საქმიანობის შეფასებისთვის გაზომვადი კრიტერიუმებისა და ნათელი ინდიკატორების

შექმნა, რომლის საფუძველზეც ყოველწლიურად მოხდება კოლეჯის ფუნქციონირების ეფექტიანობის გაზომვა და მათი სტრატეგიული და სამოქმედო გეგმების დაზუსტება.

2. ძირითადი ნაწილი

როგორც ცნობილია, პროფესიული საგანმანათლებლო დაწესებულების საქმიანობის შეფასება გამოხატულია მისი კურსდამთავრებულების შრომითი მოწყობის მაღალი პროცენტული მაჩვენებლებით, თუმცა მისი მიღწევის გზები უნდა იყოს მოქნილი და ზუსტი, რისთვისაც საჭიროა ზედმიწევნით სწორად ჩამოყალიბდეს კოლეჯის სტრატეგიული და სამოქმედო გეგმები და შეიქმნას გაწეული საქმიანობის ეფექტიანობის შეფასების მექანიზმები.

კოლეჯის საქმიანობის ეფექტიანობის შეფასების უმთავრესი მექანიზმია ყოველწლიური გამოკითხვების ანალიზი და ეფექტიანობის მაჩვენებლის განსაზღვრა.

კოლეჯის მიერ განხორციელებული ძირითადი აქტივობა უნდა შეფასდეს გარკვეული პერიოდულობით სისტემატურად. მაგალითად, შესაძლებელია შეფასება მოხდეს ყოველი ახალი სასწავლო წლის/კალენდარული წლის დაწყებისას წინა სასწავლო წლის მონაცემების მიხედვით.

აღნიშნულ შეფასებაში მონაწილეობა უნდა მიიღოს ყველა დაინტერესებულმა მხარემ: დამსაქმებელმა, კურსდამთავრებულმა, პროფესიულმა სტუდენტმა, პროფესიულმა მასწავლებლებმა, კოლეჯის პერსონალმა და დამფუძნებელი ორგანიზაციების წარმომადგენლებმა.

შეფასება უნდა დაეყრდნოს სხვადასხვა გზით მიღებულ ინფორმაციას, რომელიც უნდა გაანალიზდეს და შემუშავდეს დასკვნა.

დასკვნის საფუძველზე შემუშავებული რეკომენდაციების საფუძველზე ხშირად შესაძლებელია საჭირო გახდეს კოლეჯის სამოქმედო გეგმებში ცვლილებების ასახვა, იშვიათად კი – სტრატეგიული განვითარების გეგმის გადახედვაც.

კოლეჯის საქმიანობის ეფექტიანობის შეფასება საჭიროა განხორციელდეს ხარისხის უზრუნველყოფის ოთხფაზიანი ციკლის მიხედვით – „დაგეგმვა-განხორციელება-შეამოწმე-განავითარე“.

კოლეჯის საქმიანობის ეფექტიანობის შეფასების შედეგები უნდა იყოს საჯარო ნებისმიერი დაინტერესებული პირისთვის. საუკეთესო შემთხვევაში იგი უნდა გამოქვეყნდეს ვებგვერდზე გამოსაჩენ ადგილზე, რათა აბიტურიენტს ჰქონდეს სრულყოფილი ინფორმაცია დაწესებულებაში ხარისხის უზრუნველყოფის შესახებ.

ხარისხის უზრუნველყოფის ციკლით პირველ ფაზად განსაზღვრულია „დაგეგმვა“. დაგეგმვის პროცესის ეფექტიანობისთვის ძალზე მნიშვნელოვანია სტრატეგიული განვითარების გეგმისა და მისგან გამომდინარე ყოველწლიური სამოქმედო გეგმების ეფექტიანობის შეფასება, რომელიც უნდა განხორციელდეს შემდეგი მიმართულებით:

1. კოლეჯის საქმიანობის გრძელვადიანი და მოკლევადიანი დაგეგმვისას უნდა გასათვალისწინებელია პარტნიორი ორგანიზაციების არსებული მოთხოვნები და სამომავლო ხედვები. აღნიშნული ემსახურება კოლეჯის საქმიანობის სინქრონიზაციას დამსაქმებლის მოთხოვნებთან და დროულ და სწორ რეაგირებას თანამედროვე გამოწვევებზე;
2. კოლეჯის ადმინისტრაციამ უნდა უზრუნველყოს დამსაქმებელი ინდუსტრიების დარგებში პრაქტიკული და საგანმანათლებლო სიახლეების მოძიება, მათი გაანალიზება, ადაპტირება და მომზადება სასწავლო პროცესში გადასატანად;
3. კოლეჯის ადმინისტრაციამ უნდა უზრუნველყოს: პროფესიული საგანმანათლებლო პროგრამების მოდიფიცირების, ახალი პროფესიებისთვის პროგრამების შემუშავების, სასწავლო-მეთოდოლოგიური მასალების განვითარების, მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის შევსება/განახლების, პროფესიული სტუდენტებისთვის კომფორტული სასწავლო გარემოს შეთავაზების, რომელიც მოიცავს როგორც სწავლისთვის, ისე მათი კულტურულ, სპორტულ,

-

«

»

შემოქმედებით და დროებით საცხოვრებელ მოთხოვნების უზრუნველყოფა, საქმიანობის დაგეგმვა და შესაბამისი დონორი ორგანიზაციების მოძიება;

4. კოლეჯის ადმინისტრაციამ უნდა უზრუნველყოს ყველა იმ საქმიანობის განხორციელება, რომელიც საქართველოს კანონმდებლობით არის ნებადართული და კოლეჯს მისცემს დამატებითი ფინანსების მობილიზების საშუალებას ბიუჯეტში.

შემდგომ დგება განხორციელების ფაზა, რომლის ეფექტიანობის შეფასება უნდა მოხდეს შემდეგი მიმართულებით:

1. პროფესიული სწავლების თითოეული ციკლი უნდა იყოს გეგმაზომიერად დაგეგმილი, რაც გულისხმობს სასწავლო ცხრილების, კალენდარული გეგმების, სასწავლო მასალების, მოთხოვნილი სასწავლო გარემოსა და აღჭურვილობის სტანდარტის დაცვას, რომელსაც შეაფასებს სასწავლო პროცესში ჩართული ყველა დაინტერესებული მხარე;
2. პროფესიული სწავლების თითოეული მოდული/კურსი უნდა განხორციელდეს ორგანიზებულად, რაც გულისხმობს პროცესში მონაწილე პირებისა და კოლეჯის ადმინისტრაციული და დამხმარე პერსონალის გამოცხადების აღრიცხვას, რომლის შეფასებაც ახდენს მონიტორინგის ჯგუფი;
3. პროფესიული სწავლების თითოეული მოდული/კურსი უნდა განხორციელდეს მაღალი სტანდარტით, რაც გულისხმობს სასწავლო პროცესში მონაწილე მხარეების შეფასებას – პროფესიული მასწავლებლის მიერ ჩატარებული მეცადინეობის ხარისხს და პროფესიული სტუდენტის მიერ სწავლის შედეგების მიღწევის მაჩვენებლების შეფასებას, აფასებს ხარისხის მართვის მენეჯერი;
4. პროფესიული სწავლების სასწავლო და პრაქტიკული კომპონენტის განხორციელების ხარისხის კონტროლში უნდა მონაწილეობდეს პროფესიული სტუდენტი, რომელიც შეაფასებს მოდულს/კურსს; პროფესიული მასწავლებელი, რომელიც შეაფასებს პროფესიული სტუდენტების მიღწევებს და ინდივიდუალურ შესაძლებლობებს; დამსაქმებელი, რომელიც შეაფასებს კურსდამთავრებულის კომპეტენციას; კურსდამთავრებული, რომელიც შეაფასებს მიღებული კომპეტენციის საკმარისობას.

პროფესიული კოლეჯის მიერ უნდა ხორციელდებოდეს სასწავლო პროცესის უწყვეტი მონიტორინგი განსხვავებული ფორმებითა და მეთოდებით, რომელთა ეფექტიანობის გადამოწმებაც უმნიშვნელოვანესია და ის შეიძლება პირობითად მოიცავდეს:

1. სასწავლო პროცესზე დასწრებას;
2. სამუშაოზე დაფუძნებული სწავლების ეტაპზე ინსტრუქტორების ჩანაწერების ანალიზს;
3. გამოკითხვების ჩატარება ანკეტების მეშვეობით;
4. სასწავლო პროცესის მასალების ანალიზს;
5. პროფესიული სტუდენტების სწავლის შედეგების მიღწევისა და მტკიცებულებების ვერიფიკაციას;
6. შემოსული განცხადებების, პრეტენზიების ან/და წინადადებების გაანალიზება;
7. კოლეგიალური შეფასებებს;
8. ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის გაცემული რეკომენდაციების იმპლემენტაცია;
9. სხვა კოლეჯების წარმატებულ პრაქტიკასთან დადარება და საუკეთესო გამოცდილების დანერგვას;
10. სხვა ნებისმიერი ინფორმაცია, რომელიც იძლევა საშუალებას გაანალიზებული იქნეს პროფესიული სწავლების ხარისხი.

შემდგომი ფაზაა კოლეჯის განვითარების მიღწეული მაჩვენებლის განსაზღვრა, რაშიც პრიორიტეტი ენიჭება:

1. კურსდამთავრებულთა დასაქმების მაჩვენებელს სწავლის დასრულებისთანავე;
2. კურსდამთავრებულთა დასაქმების მაჩვენებელს სწავლის დასრულებიდან ერთი წლის შემდეგ;
3. პროფესიულ სტუდენტთა კმაყოფილების მაჩვენებელს;
4. დამსაქმებელთა კმაყოფილების მაჩვენებელს კოლეჯის კურსდამთავრებულთა რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიხედვით;
5. კოლეჯში სწავლის მსურველთა რაოდენობრივი მაჩვენებლებს დინამიკის მიხედვით.

3. დასკვნა

გამომდინარე იქიდან, რომ კოლეჯის საქმიანობის ეფექტიანობის შეფასებისას საერთო ჯამში საჭიროა პროფესიული პროგრამის სრულად განხორციელების ანალიზი და ამასთანავე იგი ეყრდნობა ხარისხის უზრუნველყოფის უწყვეტი ციკლს, რომელიც მოიცავს ოთხ ფაზას და ბოლო – განვითარების ფაზიდან ბრუნდება საწყის - დაგეგმვის ფაზაზე, საჭირო ხდება დაწესებულების მიერ განხორციელებული პროფესიული პროგრამების საშუალო ხანგრძლივობიდან გამომდინარე, გაანგარიშებული პერიოდულობით გადაიხედოს კოლეჯის სტრატეგიული განვითარების გეგმა და მასში მოხდეს კოლეჯის ეფექტიანობის შეფასების მაჩვენებლების გაუმჯობესებისთვის საჭირო აქტივობების შეტანა.

ლიტერატურა

1. <http://www.tcu.gov.on.ca/pepg/audiences/colleges/colindicator.html>
2. <https://www.queensu.ca/strategicplanning/framework/kpis>

მცირე სიმძლავრის უპირატესობა, მოსახლეობისათვის
ელექტროენერგიის მიწოდების გაუმჯობესება
მ. სულაბე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას 77,
0175, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე. სტატიაში განხილულია მცირე ჰესების მშენებლობის უპირატესობა, დიდ ჰესებთან შედარებით, მისი დაპროექტების და მშენებლობის სიმარტივე, მიღებული ენერჯის მიწოდების მანძილის შემცირების, მშენებლობისას საჭირო ტექნიკის გამოყენების და გადაადგილების სიმარტივე. მოსახლეობის ეკოლოგიური და სოციალური პირობების გაუმჯობესება.

საკვანძო სიტყვები: ჰესი; სიმძლავრე; წნევა; სიხისტე; სიმტკიცე.

1. შესავალი

არსებული ენერგეტიკული წყაროებისაგან (ნახშირი, ნავთობი, ბუნებრივი აირი) განსხვავებით ჰიდროენერგეტიკული რესურსი ენერჯის განახლებადი წყაროა. მსოფლიოს მრავალი რეგიონისათვის მნიშვნელოვანია სათბობის გამოყენების გარეშე იაფი ელექტროენერჯის მიღება. ეს შეიძლება განხორციელდეს მდინარეების ჰიდროენერგეტიკული რესურსის გამოყენებით.

საქართველოს ტერიტორიაზე მდინარეთა უმეტესი ნაწილი შეიძლება გამოვიყენოთ მცირე ჰესების ასაგებად. საქართველოს და მსოფლიოს ბევრი სხვა ქვეყნის მთის მდინარეები, რომლებიც გამოირჩევიან წყლის ვარდნის დიდი დონეთა სხვაობით, ფლობენ ჰიდროენერგეტიკულ პოტენციალს.

2. ძირითადი ნაწილი

მდინარის ჩამონადენის პოტენციური (თეორიული) ენერჯის ის ნაწილი, რომელიც პრაქტიკულად გამოიყენება ელექტროენერჯის მისაღებად მოიაზრება მდინარის ან მისი ცალკეული უბნის ჰიდროენერგეტიკულ ტექნიკურ რესურსად, ხოლო რესურსი, რომლის სიმძლავრე არ აღემატება 10 მგვტ-ს, მიეკუთვნება მცირე (არატრადიციულ) ჰიდროენერგეტიკულ ტექნიკურ პოტენციალს. ასეთი სიმძლავრეების ათვისება წარმოებს მდინარის ჩამონადენის რეჟიმით. მდინარის ტექნიკური პოტენციალის დადგენა ხდება „პოტენციალური“ რესურსების ან კოეფიციენტით, რომელიც არის ფარდობა მდინარის ტექნიკური პოტენციალისა ამავე მდინარის პოტენციალურ ენერჯიასთან. K კოეფიციენტი საქართველოს მდინარეებისათვის იცვლება 0,3-0,9 ფარგლებში, იგი საშუალოდ 0,5-ის ტოლი აიღება.

თუ წყლის W მ³ მოცულობა ვარდება H მ-ის სიმაღლიდან, მაშინ წყლის ენერჯია კვტ-ებით გამოისახება ფორმულით

$$E = \frac{W \cdot H}{367} \quad (1)$$

თუ წყლის მოცულობის ნაცვლად განვიხილავთ წყლის Q მ³/წმ ხარჯს, მაშინ მისი შესაბამისი ენერჯია (კვტ-სთ) წელიწადში 8760 სთ იქნება: მაშინ წყლის ენერჯია

$$E = 8760 \cdot 9,8 \cdot QH = 86000QH, \quad (2)$$

სადაც Q არის წყლის მოცულობა;

H არის წყლის ვარდნის სიმაღლე.

საქართველოს მდინარეების ჩამონადენის ჰიდროენერგეტიკული რესურსი, მიღებული კვლევის შედეგად იყოფა შემდეგ სახეებად:

– მდინარის ჩამონადენის პოტენციური (თეორიული) ჰიდროენერგეტიკული რესურსი;

- მდინარის ჩამონადენის ტექნიკური ჰიდროტექნიკური რესურსი, რომელიც წარმოადგენს თეორიული პოტენციალის ნაწილი, რომელიც შეიძლება გამოვიყენოთ წყლის ენერჯის ელექტროენერჯიად გარდასაქმნელად;
 - ეკონომიკური ჰიდროენერჯეტიკული პოტენციალი, რომელიც საერთო პოტენციალის ნაწილია, რომლის ათვისება დროის განსახილველ პერიოდში მიზანშეწონილია;
 - მდინარის ან მისი ცალკეული უბნების მცირე ტექნიკური ჰიდროენერჯეტიკული რესურსი, რომლის სიმძლავრე არ აღემატება 10 მეგავატს და წყალნაკადის ათვისება წარმოებს დერივაციული ტიპის ჰიდროენერჯეტიკული დანადგარებით.
- მსოფლიოს ქვეყნებში მცირე ჰესის მშენებლობა სხვადასხვა სიმძლავრეებით ხდება 30 მგვტ-დან 3 მგვტ-მდე. ESHA (Eupzopean smail Hydropower Association) მონაცემებით შეადგენს 87

ლიტერატურიდან ცნობილია მცირე ჰესის უპირატესობა დიდ ჰესებთან შედარებით, ჩატარებულია დიდი რაოდენობის კვლევები, რომელთა ანალიზის შედეგად დადგენილია, რომ საქართველოს მდინარეები, ხასიათდება წყალუხვობით და ჩანჩქერებით, რომელიც კარგ პირობებს ქმნის მცირე ჰესების ასაგებად, რომლის უპირატესობა დიდ ჰესებთან შედარებით შემდეგია:

1. ეკონომიურია, გამომუშავებული ელექტროენერჯის თვითღირებულება 2÷2,5-ჯერ ნაკლებია, დიდი სიმძლავრის ჰესების ენერჯის თვითღირებულებაზე. არ ითხოვს შეტბორვის დიდ ფართობს, მშენებლობისათვის გამოყოფილ დიდი მიწის ნაკვეთს, მომხმარებელთან სიახლოვე არ ითხოვს დიდი სიგრძის ელექტროგადამცემი სადენების მშენებლობას. ყოველივე ზემოთ თქმული საშუალებას იძლევა მცირე დროში მივიღოთ ელექტროენერჯია.
2. მცირე ჰესის მშენებლობისას გამოყენებულია მცირე სიმძლავრის სამშენებლო ტექნიკა მასალების და დანადგარების მიწოდებისათვის, ის ასევე ხასიათდება სამუშაო-საექსპლუატაციო რეჟიმის რეგულირების სიმარტივით.
- 3.

3. დასკვნა

ზემოთ აღნიშნულისგან შეგვიძლია დავასკვნათ:

1. მცირე ჰიდროენერჯეტიკა პერსპექტიულია და დიდი ხნის განმავლობაში იქნება ერთ-ერთი კონკურენტუნარიანი ელექტროენერჯის წყარო.
2. ეკოლოგიურია, რადგან ხდება ბუნებრივი რესურსების ტყეები, ფლორა, ფაუნა, ტენიანობის ხარისხის შენარჩუნება.
3. მცირე ჰესების მშენებლობა რეგიონის სოციალურ მდგომარეობასაც აუმჯობესებს. იქმნება სამუშაო ადგილები, ახალი ეფექტური საწარმოები, უმჯობესდება მოსახლეობის საყოფაცხოვრებო პირობები.
4. მცირე ჰიდროელექტროსადგურს ექსპლუატაცია შეიძლება 50 წლის განმავლობაში, მოწყობილობის და დანადგარების შეცვლის გარეშე.

ლიტერატურა

1. „...“, 1975, 352 .
2. „...“, 1976, 655 .
3. ნ. მოწონელიძე. ჰიდროტექნიკური ნაგებობები. განათლება, თბილისი, 1977, 459გვ.
4. ჰიდროტექნიკური ნაგებობები. სნ 2.06-98, თბილისი, 1998, 86 გვ.
5. სამშენებლო ნორმები და წესები „ბეტონის და რკინაბეტონის კონსტრუქციებში“ (პნ 01.02.09). თბილისი, 2009, 156 გვ.
6. სამშენებლო ნორმები და წესები ჰიდროტექნიკურ მშენებლობაში, თბილისი, 2000, 50 გვ.
7. ზ. გვედნიძე. თაღვანი კაშხლების სიმტკიცეზე გაანგარიშების კომბინირებული მეთოდი და ოპტიმალური პარამეტრების შერჩევის საკითხები. გამომცემლობა „ინტელექტი“, თბილისი, 2013. 217 გვ.

(0175, , .) , . . . 77,

: . . . 1) 2)

, , . . . ()

«MathCAD».

, «MathCAD».

1.

[2, 3, 4].

[1÷6].

2.

[1]

[2, 3, 4].

[1]. $S(z) -$

$S(\check{S}) -$
5, 6].

, $S(\check{S}'(z)) -$

(. 1) [1,

1

$\overline{\check{S}'(z)}$

F ,

$\check{S}'()$

$\text{Im}'()$

$\text{Im}'()$

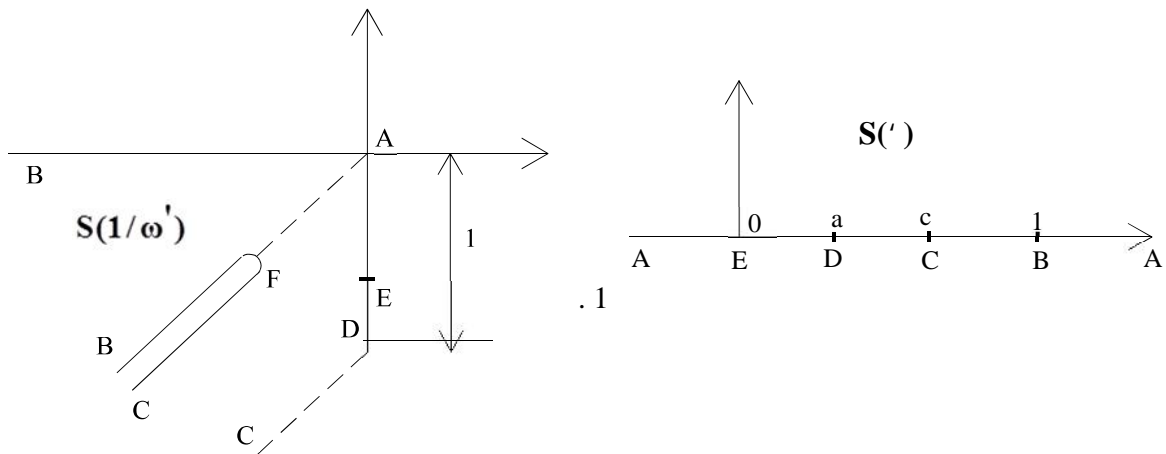
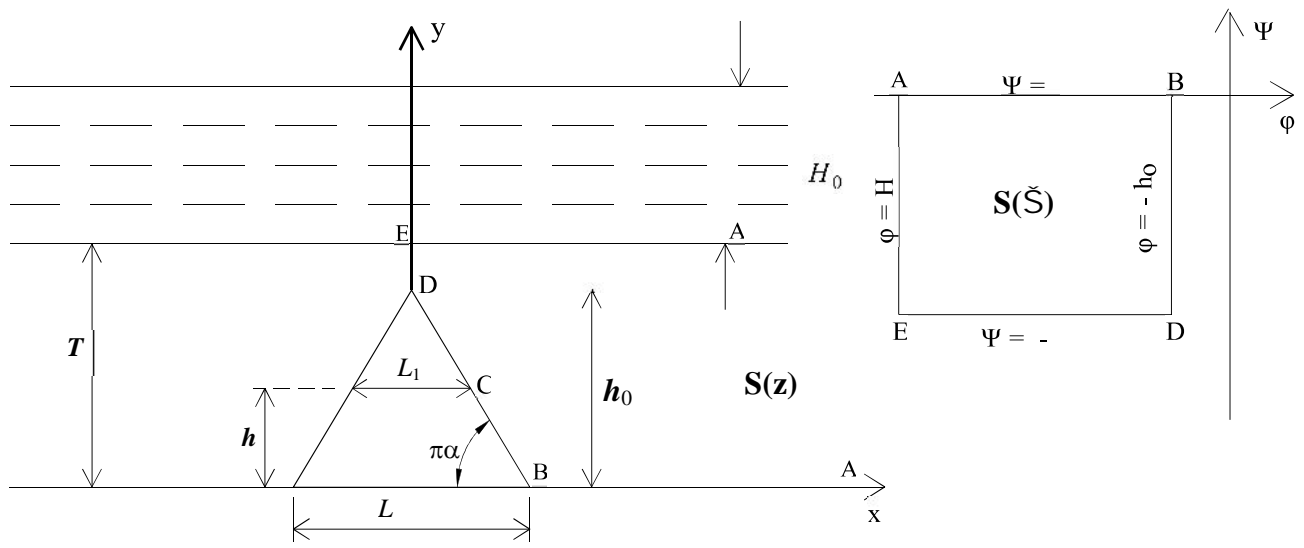
$$\check{S}(t) = -\check{S}(t) - 2H, t \in (-\infty, 0); \check{S}(t) = \check{S}(t) - iq, t \in (0, a); \quad (1)$$

$$\check{S}(t) = -\check{S}(t) - i(z(t) - \bar{z}(t)), t \in (a, c);$$

$$\check{S}(t) = -\check{S}(t) - 2h, t \in (c, 1), \check{S} = \check{S}, t \in (1, \infty)$$

$\check{S}(t) -$

$\check{S}(t)$ [5,6,7].



(1) $\text{Im}(t') > 0$ $\tilde{S}(t')$ $t(t')$

$$= \sqrt{(t' - a)(t' - 1)}$$

(1) $\tilde{S}(t)$,

$$t(t) = \bar{t}(t); \quad t \in (1, \infty); \quad t = i|t(t)|, \quad t \in (c, 1), \quad t(t) = i|t(t)|, \quad t \in (a, c); \quad t(t) = -|t(t)|; \quad t(0, a); \quad t(t) = i|t(t)|, \quad t \in (-\infty, a). \quad (2)$$

$$|t(t)| \quad t(t').$$

(1), $A, E, D, C \quad B,$

$$\tilde{S}(t') = \frac{t(t')}{2fi} \left\{ -2H \left[\int_{-\infty}^0 \frac{dt}{t^+(t)(1-t')} + \int_c^1 \frac{dt}{t^+(t)(1-t')} \right] - \right. \\ \left. -iq \int_0^c \frac{dt}{t^+(t)(t-t')} + i \int_a^c \frac{(z(t) - \bar{z}(t))}{t^+(t)(t-t')} dt \right\}, \quad (3)$$

$$2H \left[- \int_{-\infty}^0 \frac{dt}{|t^+(t)|} + \int_0^1 \frac{dt}{|t^+(t)|} \right] + q \int_0^a \frac{dt}{|t^+(t)|} + \int_a^c \frac{[z(t) - \bar{z}(t)] dt}{|t^+(t)|} = 0. \quad (4)$$

(4),

$$z(t) - \bar{z}(t) = 2M_0 i \sin(fr) I(t) + 2ih_0,$$

$$q = \left[\int_0^a \frac{dt}{|t^+(t)|} \right]^{-1} \left\{ 2H \left[\int_{-\infty}^0 \frac{dt}{|t^+(t)|} - \int_c^1 \frac{dt}{|t^+(t)|} \right] + 2 \frac{h_0}{I_2(a, \gamma)} \int_a^c \frac{I_2(a, \gamma) - I(t)}{|t^+(t)|} dt \right\}, \quad (5)$$

$$\left. \begin{aligned} I(t) &= \int_a^t t^{-1/2} (t-a)^{\gamma-1/2} (1-t)^{-\gamma} dt; \\ I_2(a, \gamma) &= \int_a^1 t^{-1/2} (t-a)^{\gamma-1/2} (1-t)^{-\gamma} dt. \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

$$, \quad \check{S}(c) \quad (3),$$

(1).

$$\{ \quad (3),$$

[1]:

$$z(c) = ih_0 - M_0 \exp[-if\gamma] \int_a^1 t^{-1/2} (t-a)^{\gamma-1/2} (1-t)^{-\gamma} dt. \quad (7)$$

:

$$\frac{L_1}{2} + ih_0 = ih_0 - M_0 \exp[-if\gamma] I_4(a, \gamma, c), \quad (8)$$

$L_1 -$

$$I_4(a, \gamma, c) = \int_a^1 t^{-1/2} (t-a)^{-1/2} (1-t)^{-\gamma} dt. \quad (9)$$

(7)

[1]

$$h_0/T = \sin(f\gamma) I_2(a, \gamma) / [I_1(\gamma, \gamma) + I_2(\gamma, \gamma) \sin(f\gamma)], \quad (10)$$

$$L = 2h_0 \operatorname{ctg}(f\gamma), \quad (11)$$

$$L_1/L = L_2(a, \gamma) / I_3(a, \gamma), \quad (12)$$

$$L_1/2 = (h_0 - h) \operatorname{ctg}(f\gamma), \quad (13)$$

$$I_1(a, \gamma) = \int_0^a t^{-1/2} (a-t)^{\gamma-1/2} (1-t)^{-\gamma} dt, \quad (14)$$

$$I_3(a, \gamma) = \int_0^a t^{-1/2} (a-t)^{-1/2} (1-t)^{-1/2} dt. \quad (15)$$

(12)

(10).

q

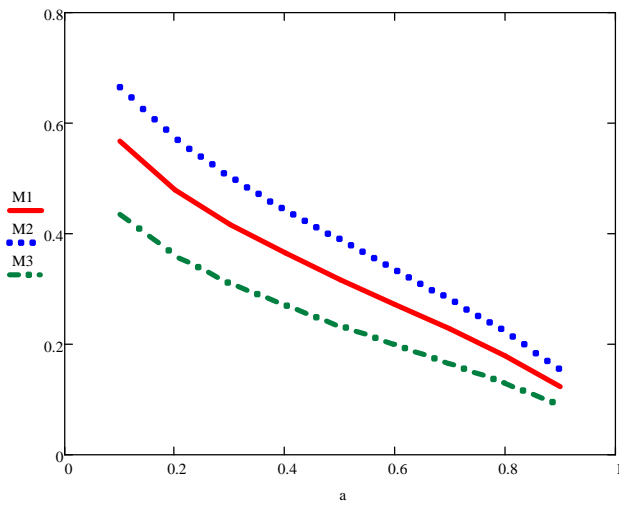
(5),

(10) (12)

h_0/T L_1/L .

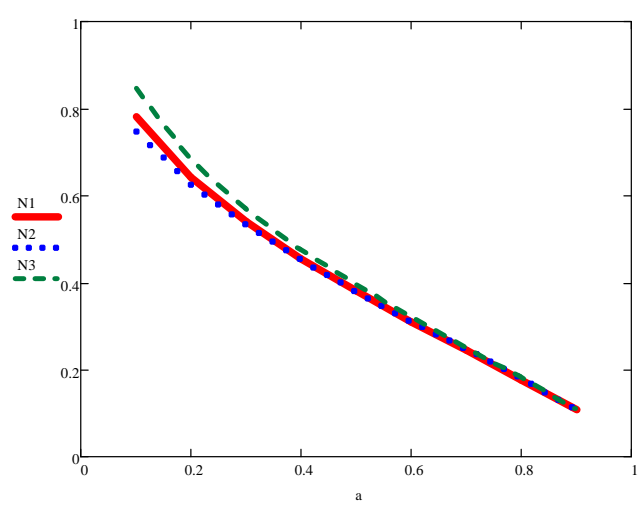
r ;

«MathCAD»



$$M = \frac{h_0}{T}; M1-r = \frac{1}{3}; M2-r = \frac{1}{4}, M3-r = \frac{1}{4}$$

. 2



$$N = \frac{L_1}{L}; N1-r = \frac{1}{3}; N2-r = \frac{1}{4}; N3-r = \frac{1}{4}$$

. 3

3.

1. // 6(504), , 2017, 164-168 .
2. - . . « », , 1977, 664 .
3. , 1953, 616 .
4. « », , 1971, 451 .
5. Tsitskishvili Z.A. On filtration of underground waters in triangular shape gallery. Transactions of Tbilisi state University “Mathematics, Mechanics, Astronomy”, 264, 1986, pp. 226-236.
6. 6(504), , 2017, . 120-124,
7. « », , 1973, . 736,
8. Roland W. Larsen Introduction MathCAD 15 3rd, Prentice Hall Press Upper Saddle River, 1, USA, 2010, 408 page.

პოზიციური ამოცანების გადაწყვეტა კატალანის ზედაპირებზე

მ. ბეგიაშვილი, ნ. მუმლაძე თ. შუბითიძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე ნაშრომში მოცემულია წრფოვანი ზედაპირების ერთ-ერთი საინტერესო სახე კატალანის ზედაპირები. განხილულია რამდენიმე პოზიციური ამოცანა. ამოცანის გადაწყვეტისთვის გამოყენებულია ორთოგონალური გეგმილების მეთოდი.

საკვანძო სიტყვები: წრფოვანი ზედაპირები ორი მიმმართველი წირით და პარალელიზმის სიბრტყით; ირიბი სიბრტყე; ცილინდროიდი; კონოიდი.

1. შესავალი

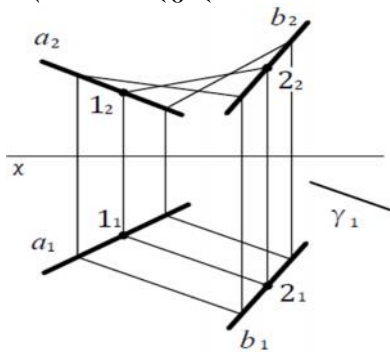
წრფოვანი ზედაპირები ფართოდ გამოიყენება არქიტექტურაში სივრცითი ობიექტის, კონსტრუქციების მოდელირებისთვის. სამშენებლო, სამრეწველო, პიროტექნიკური და სხვადასხვა დანიშნულების ნაგებობის დაპროექტებისას. გამოიყენება ასევე გემთმშენებლობაში, თვითმფრინავთმშენებლობაში, მანქანათმშენებლობაში. დაპროექტებისას, კონსტრუქციების მოდელირებისთვის მოითხოვება გარკვეული გრაფიკული ამოცანების გადაჭრა, რომელიც ხორციელდება მსახველობითი გეომეტრიით.

2. ძირითადი ნაწილი

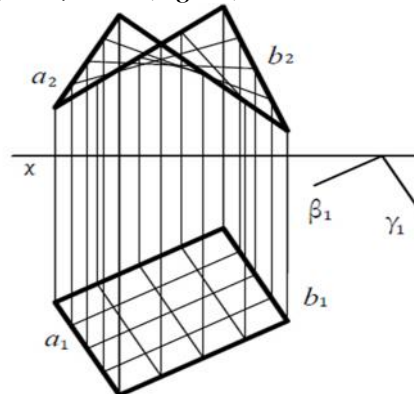
წრფოვანი ზედაპირების ოჯახში შედის ზედაპირები ერთი, ორი და სამი მიმმართველით. ნაშრომში განხილული იქნება წრფოვანი ზედაპირები ორი მიმმართველით და პარალელიზმის სიბრტყით. აღნიშნული ზედაპირების ანალიზი და ფორმულირება ეკუთვნის XIX საუკუნის ცნობილ ბელგიელ მათემატიკოსს ვჟენ შარლ კატალანს (1814 – 1894 წწ.)

წრფოვანი ზედაპირები ორი მიმმართველით და პარალელიზმის სიბრტყით სამი სახისაა: ირიბი სიბრტყე, კონოიდი და ცილინდროიდი. ეს ზედაპირები ორთოგონალური დაგეგმილებით აისახება მონჟის ეპიურზე.

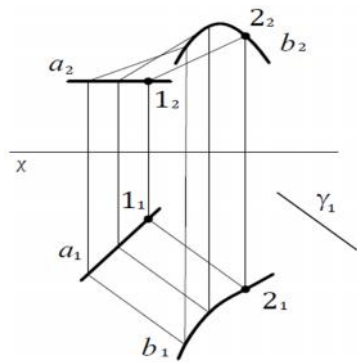
ირიბი სიბრტყე ანუ ჰიპერბოლური პარაბოლოიდი გამოსახულია ორი მიმმართველი a, b ალმაცვრი (აცდენილი) წრფით და ერთი პარალელიზმის სიბრტყით $\gamma \perp \Pi_1$ (სურ.1) ჰიპერბოლური პარაბოლოიდი გამოსახება ასევე ორი მიმმართველი წრფით და ორი პარალელიზმის სიბრტყით ($\gamma \cap \beta \perp \Pi_1$) (სურ.2). კონოიდი გამოსახება ორი მიმმართველით, (ერთი არის a წრფე, მეორე b მრუდე წირი) და პარალელიზმის სიბრტყით $\gamma \perp \Pi_1$ (სურ.3). ცილინდროიდი გამოსახება ორი a და b მრუდწირული მიმმართველით და პარალელიზმის სიბრტყით $\gamma \perp \Pi_1$ (სურ.4),



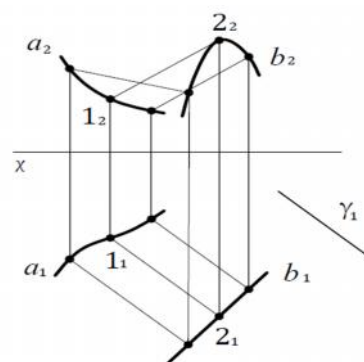
სურ.1,



სურ.2



სურ.3



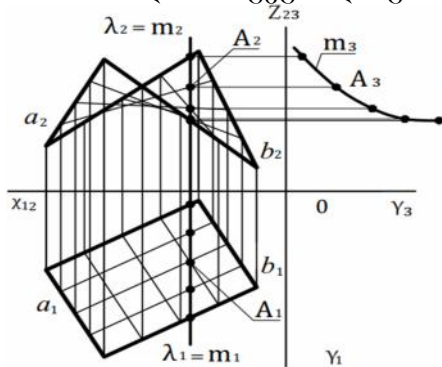
სურ.4

ზედაპირების გადაკვეთა კერძო მდებარეობის სიბრტყით

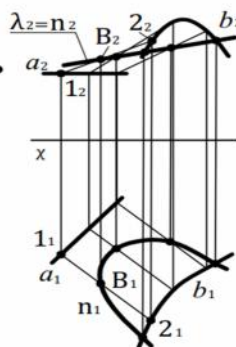
მოცემული წრფოვანი ზედაპირები გადაკვეთილია დონის და მაგვამილებელი სიბრტყეებით. ზედაპირი სიბრტყესთან გადაიკვეთება მრუდვ წირზე (თუ, მკვეთი სიბრტყე პარალელიზმის სიბრტყის პარალელური არ არის). მრუდი წირის განმსაზღვრელი წერტილები მიიღება მკვეთი სიბრტყის ზედაპირის მსახველებთან და მიმართველებთან გადაკვეთის შედეგად.

ეპიურზე აგებულია ირიბი სიბრტყის კვეთა პროფილური დონის λ სიბრტყესთან (სურ.5). ირიბი სიბრტყის მიმართველებია a, b (აღდენილი) წრფეები. λ სიბრტყე კვეთს ზედაპირს m მრუდვ წირზე, მისი m_1, m_2 გეგმილები შეუთავსდება λ სიბრტყის λ_1, λ_2 გეგმილებს. m მრუდის განმსაზღვრელი წერტილების ჰორიზონტალური და ფრონტალური გეგმილებით მიიღება m_3 გეგმილი (ეპიურზე აღნიშნულია მრუდვ წირის A წერტილის A_1, A_2, A_3 გეგმილები).

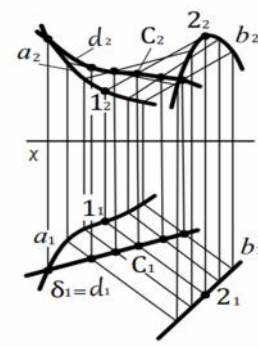
განხილულია კონოიდის კვეთა ფრონტალურად მაგვამილებელი λ სიბრტყით (სურ.6). λ სიბრტყე კვეთს ზედაპირის მიმართველ წრფეებს და მსახველებს წერტილებზე. სურათზე აღნიშნულია (1,2) მსახველის λ სიბრტყესთან გადაკვეთის B წერტილი. ასეთი წერტილების სიმრავლე ქმნის n წირის. n -ის n_2 გეგმილი შეუთავსდება λ_2 -ს, ხოლო n_1 გეგმილი განისაზღვრება n_2 -თან გეგმილური კავშირით.



სურ.5



სურ.6



სურ.7

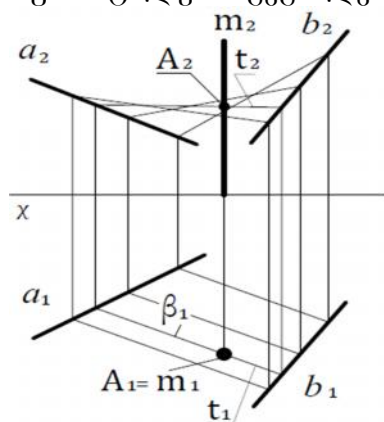
ცილინდროიდი და ჰორიზონტალურად მაგვამილებელი δ სიბრტყე იკვეთება d წირზე (სურ.7). d წირის ჰორიზონტალური გეგმილი მიიღება δ სიბრტყის ზედაპირის მიმართველ წრფეებთან გადაკვეთის წერტილებით. სურათზე აღნიშნულია (1,2) მიმართველის სიბრტყესთან გადაკვეთის C წერტილი. d წირის და სიბრტყის ჰორიზონტალური გეგმილები შეუთავსდება ერთმანეთს $\delta_1 = d_1$. d_2 გეგმილი აიგება d_1 -დან გეგმილური კავშირით.

ზედაპირების გადაკვეთა წრფით

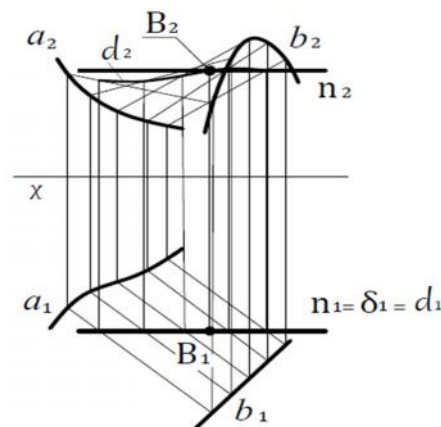
ზემოთ განხილული აგებების საშუალებით მოიძებნება წრფის ზედაპირთან გადაკვეთის წერტილი.

ირიბ სიბრტყეს კვეთს ჰორიზონტალურად მაგეგმილებელი m წრფე. (სურ.8). m წრფის ზედაპირთან გადაკვეთის A წერტილის A_1 გეგმილი შეუთავსდება m_1 -ს ($A_1=m_1$), როგორც ჰორიზონტალურად მაგეგმილებელი m წრფის კუთვნილი წერტილის გეგმილი. A წერტილის A_2 გეგმილის მდებარეობა განისაზღვრება. ზედაპირის t მსახველით $t_1m=A$, $t_2m_2=A_2$.

პროფილურად მაგეგმილებელი n წრფე კვეთს ცილინდროიდს (სურ.9). თანაკვეთის B წერტილის მისაღებად n წრფეზე გატარებულია δ ფრონტალური დონის სიბრტყე. δ სიბრტყე ცილინდროიდის მსახველებს კვეთს d წირზე, ეპიურზე $n_1=\delta_1=d_1$. d წირის და n წრფის ფრონტალური გეგმილების თანაკვეთს შედეგად მიიღება B_2 .

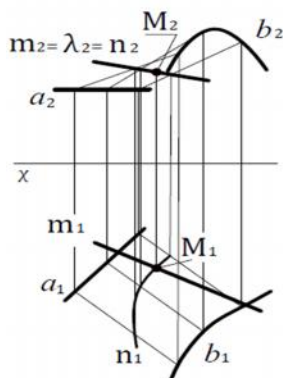


სურ.8

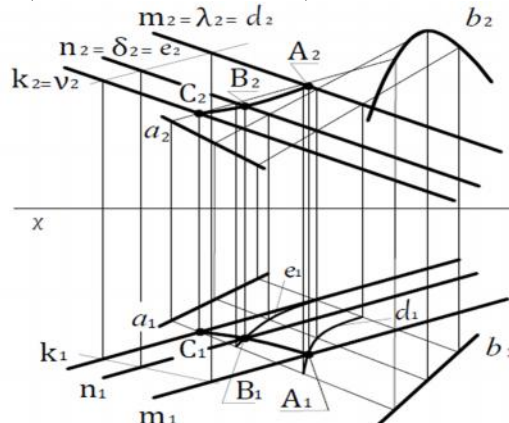


სურ.9

ზოგადი მდებარეობის m წრფე კვეთს კონოიდს (სურ.10). ეპიურზე თანაკვეთის $M(M_1, M_2)$ წერტილის ასაგებად გამოიყენება, ზოგადი მდებარეობის სიბრტყის ზოგადი მდებარეობის წრფესთან თანაკვეთის წერტილის განსაზღვრისთვის აუცილებელი სამი ძირითადი მოქმედება. 1. m წრფეზე გავლებულია ფრონტალურად მაგეგმილებელი λ სიბრტყე $m_2=\lambda_2$, 2. λ სიბრტყე კონოიდს გადაკვეთს n წირზე $m_2=\lambda_2=n_2$, n_1 აიღება n_2 -დან გეგმილური კავშირის წრფეების დახმარებით. n წირი m წრფეს გადაკვეთს M წერტილზე, $n_1m_1=M_1$, M_2 განისაზღვრება M_1 -დან ვერტიკალური კავშირის წრფით n_2 -ზე. ზედაპირების ზოგადი მდებარეობის სიბრტყესთან თანაკვეთის წირის აგება შეიძლება შესრულდეს სხვადასხვა ხერხით. განხილულია კონოიდის გადაკვეთა ზოგადი მდებარეობის $\beta(m||n)$ სიბრტყით (სურ.11). $\beta(m||n)$ სიბრტყეზე გავლებულია დამატებით k წრფე m , n -ის პარალელად $m||n||k$ ($m_1||n_1||k_1$ და $m_2||n_2||k_2$).



სურ.10

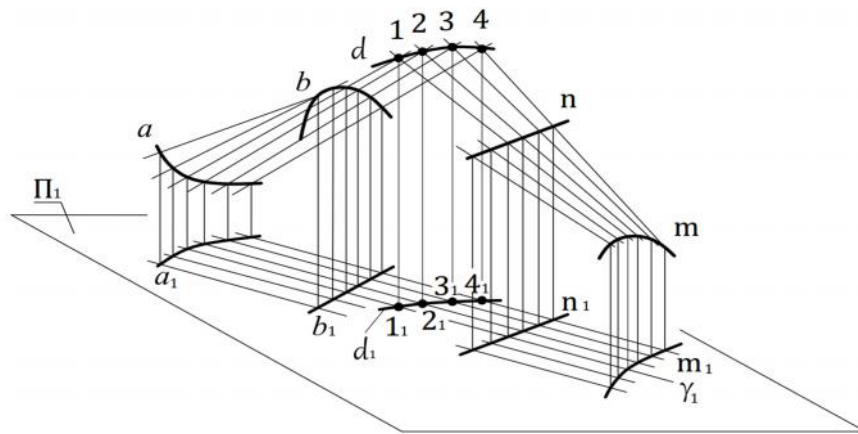


სურ.11

ზედაპირის სიბრტყესთან თანაკვეთის მრუდი მიღებულია m, n, k წრფეების ზედაპირთან თანაკვეთის A, B, C წერტილების შეერთებით. ეპიურზე C წერტილი მიღებულია k წრფის კონოიდის მსახველთან თანაკვეთაში.

ზედაპირების თანაკვეთა

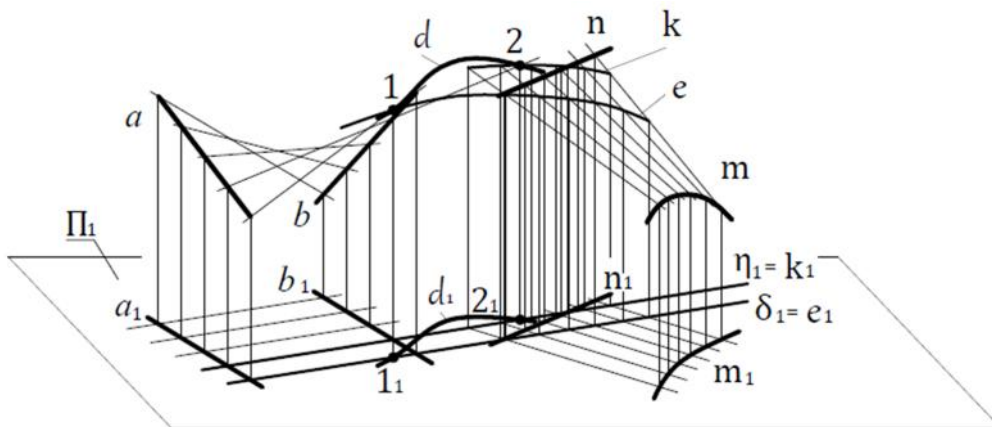
ზედაპირების თანაკვეთის მრუდს წირი აიგება დამხმარე პარალელური სიბრტყეების გამოყენებით. მოცემულ შემთხვევაში ურთიერთპარალელური სიბრტყეების მიმართულება შერჩეულია ზედაპირების პარალელიზმის სიბრტყეების მდებარეობის მიხედვით. ცილინდროიდის და კონოიდის თანაკვეთის წირი მარტივად აიგება თუ ორივე ზედაპირის პარალელიზმის



სურ.12

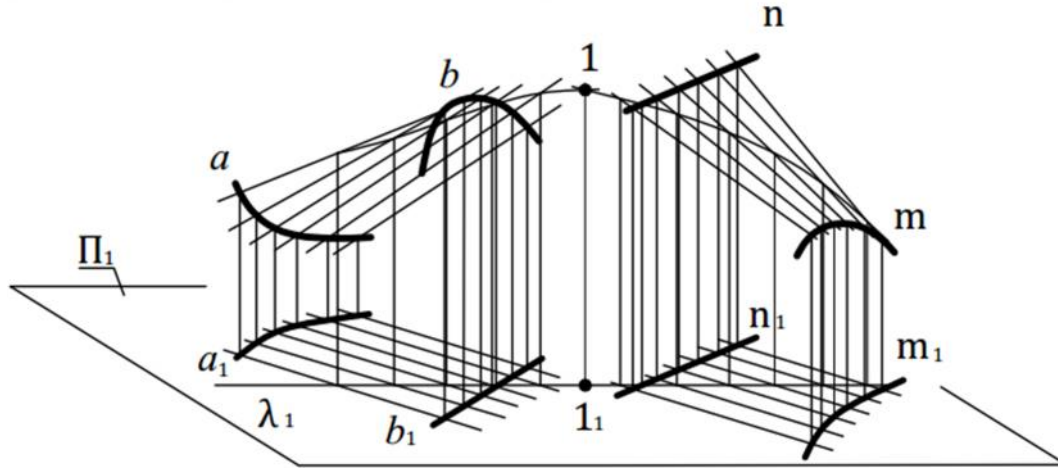
სიბრტყეებს ერთი მიმართულება აქვთ (სურ.12). ყოველ პარალელიზმის სიბრტყეში მდებარე ორივე ზედაპირის მსახველების თანაკვეთის წერტილები 1,2,3,4... წარმოქმნის თანაკვეთის d წირს.

ირიბი სიბრტყის და კონოიდის თანაკვეთა (სურ.13). ორივე ზედაპირის მსახველების პორიზონტალური გეგმილებიდან, ჩანს, რომ მათი პარალელიზმის სიბრტყეები ერთმანეთს კვეთს. პირველი ზედაპირის მსახველზე გამავალი პარალელიზმის სიბრტყე მეორე ზედაპირს კვეთს მრუდ წირზე. წირთან გადაიკვეთება პირველი ზედაპირის მსახველი წერტილზე, ასეთი წერტილების ერთობლიობა წარმოქმნის ზედაპირების თანაკვეთის წირს. სურათზე თანაკვეთის d წირის აგებისათვის ნაჩვენებია ირიბი სიბრტყის პარალელიზმის



სურ.13

დ და η სიბრტყეები. ეს სიბრტყეები კონოიდს კვეთს k და e წირებზე. δ და η სიბრტყეების მსახველები შესაბამისად კვეთს k და e წირებს 1, 2 წერტილებზე, ასეთი წერტილების სიმრავლით აიგება ორივე ზედაპირის თანაკვეთის d წირი.



სურ.14

ზედაპირების თანაკვეთის წირის აგებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ ნებისმიერი მაგეგმილებელი სიბრტყე, რომელიც კვეთს ორივე ზედაპირს. განხილულია ცილინდროიდის და კონოიდის თანაკვეთა (სურ.14). ორივე ზედაპირის მკვეთი დამხმარე მაგეგმილებელი სიბრტყე არის λ. λ სიბრტყე ცილინდროიდს და კონოიდს კვეთს ცალ ცალკე მრუდე წირებზე, მრუდი წირების თანაკვეთის 1 წერტილი ორივე ზედაპირის საერთო თანაკვეთის წირის ერთიერთი წერტილია. λ-ს პარალელური რამოდენიმე სიბრტყის საშუალებით მივიღებთ თანაკვეთის წირის განმსაზღვრელ წერტილებს.

3. დასკვნა

ნაშრომში წარმოდგენილია წრფოვანი ზედაპირების ერთ-ერთი სახე ზედაპირები ორი მიმართველით და პარალელიზმის სიბრტყით: ირიბი სიბრტყე ჰიპერბოლური პარაბოლოიდი, კონოიდი და ცილინდროიდი. შესრულდა ამ ზედაპირებზე რამდენიმე პოზიციური ამოცანა, კერძოდ ზედაპირის კვეთა წრფით, სიბრტყით და ზედაპირების თანაკვეთა. ამოცანების ნაწილი ამოიხსნა ეპიურზე, ხოლო ზედაპირების თანაკვეთა განხილული იყო სტერეომეტრიული სქემით. ამოცანების ამოსახსნელად გამოვიყენეთ მსაზველობითი გეომეტრიის ძირითადი ამოცანა წრფისა და სიბრტყის თანაკვეთის წერტილის განსაზღვრა. აღნიშნული ამოცანების გრაფიკული აგების სიმარტივე უზრუნველყოფს პრაქტიკაში მის მნიშვნელოვან გამოყენებას.

ლიტერატურა

1. გვანჩაძე მსაზველობითი გეომეტრიის კურსი. განათლება, თბილისი, 1979წ.
2. იხატისკაცი ზედაპირების თანაკვეთის წირის აგების თეორია და პრაქტიკული გამოყენება. განათლება, თბილისი, 1989წ.

საველოსიპედო გზების მოწყობის ძირითადი პრინციპები დიდ ქალაქებში

თ. ფანჩვიძე, კ. მჭედლიშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175 თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე. საველოსიპედო ბილიკი - გზის ნაწილია, რომელზეც მხოლოდ ველოსიპედით მოძრაობა არის დაშვებული. ავტომობილით მოძრაობა და პარკირება აკრძალულია. საველოსიპედო ბილიკი ფიზიკურად გამოყოფილია სავალი ნაწილისაგან, მდებარეობს სავალი ნაწილის მახლობლად და მისი ნიშნული მეტია სავალი ნაწილის ნიშნულზე. საველოსიპედო ბილიკი შეიძლება საავტომობილო გზასთან საერთოდ არ იყოს დაკავშირებული, ასეთ ბილიკებს იზოლირებული ბილიკები ეწოდება.

საკვანძო სიტყვები: ველო-ინფრასტრუქტურა; ველობილიკი; ველოქსელი.

1. შესავალი

საველოსიპედო ინფრასტრუქტურის ისტორიას საფუძველი 1880 წელს ჩაეყარა, ეგრეთ წოდებული საველოსიპედო ბუმის შემდგომ, როდესაც ბრიტანეთში ველო-ინფრასტრუქტურის პირველი მოკლე მონაკვეთი აშენდა. მე-19 საუკუნის ბოლოს ველოსპორტი სამოყვარულო სახეობიდან ტრანსპორტო საშუალებად გარდაიქმნა. ველომობილების ინიციატივით დაიწყო, ხშირ შემთხვევაში უკიდურესად დაზიანებული გზების და ბილიკების გაუმჯობესება. იმ დროისათვის ამერიკის შეერთებულ შტატებში ჩამოყალიბდა რამდენიმე ჯგუფი, სახელწოდებით „მოძრაობა კარგი გზები“, „ამერიკელი ველოსიპედისტების ლიგა“ მათი ბრიტანული ანალოგი იყო „ველოტურისტების კლუბი (CTC), სწორედ ამ პერიოდს უკავშირდება პირველი საველოსიპედო ბილიკების მშენებლობა.

2. ძირითადი ნაწილი

ველოსიპედებით მგზავრთა გადაადგილების თემა აქტუალურია, ვინაიდან თანამედროვე ქალაქებში და მათ შორის თბილისში მაღალია ავტომობილთა მოძრაობის ინტენსივობა, ნაკადის 80%-ზე მეტს შეადგენს მსუბუქი ავტომობილები, რომელთა შევსება პიკის საათებშიც კი არ აღემატება 2 ადამიანს. გარდა ამისა, ავტომობილთა მკვრივი ნაკადები გამონაბოლქვით აბინძურებენ ატმოსფეროს და იწვევენ ნორმატიულ 65 დეციბელზე მეტ ხმაურს. თანამედროვე ქალაქების მოსახლეობის ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუარესება ძირითადად გამოწვეულია ავტოსატრანსპორტო საშუალებების გამონაბოლქვი მავნე ნივთიერებებით და ცხოვრების ნაკლებად მოძრავი წესით.

მრავალი ქვეყნის კანონმდებლობაში გათვალისწინებულია საველოსიპედო ბილიკის აღნიშვნა სპეციალური საგზაო ნიშნით. ვინაიდან ბილიკები რომლებიც გათვლილია ველოსიპედისტებისთვისა და ელექტროსკუტერებისთვის, სადაც ველოსიპედებისათვის და ქვეითთა მოძრაობისათვის აუცილებლად საჭიროა სპეციალური საგზაო ნიშნები.

რაც უფრო დაშორებულია საველოსიპედო ბილიკი საავტომობილო გზისგან, მით უფრო უსაფრთხოდ გრძნობს თავს ველოსიპედისტი. ამასთანავე, მანძილი საავტომობილო გზასა და საველოსიპედო ბილიკს შორის არ უნდა იყოს ძალიან დიდი. ავტომობილების მძღოლებს უნდა ჰქონდეთ საშუალება დაინახონ თუ რა ხდება საველოსიპედო ბილიკზე. მხედველობის უზრუნველყოფას გზებზე დიდი მნიშვნელობა აქვს, ეს არის მოძრაობის უსაფრთხოების ერთ-ერთი ძირითადი მოთხოვნა.

საველოსიპედო ბილიკის საავტომობილო გზისგან გამოყოფის 2 მეთოდია: ერთი გამოიყენება თუ დიდი ფართობია და შეგვიძლია ფართო ბარიერების ჩადგმა, მეორე კი თუ მცირე ფართობი გვაქვს სადაც ვიწრო ბარიერებს ვაყენებთ.

საავტომობილო გზასთან (ქუჩასთან) მდებარე ველობილიკები სასურველია რომ იყოს ცალმხრივი მოძრაობის და განლაგებული საავტომობილო გზის ორივე მხარეს. ეს გადაწყვეტა არის ყველაზე მარტივი და უხიფათო. მოძრაობის ორგანიზაციის ასეთ შემთხვევაში, გადაკვეთებისა და მიერთებების სქემები ადვილად გასაგებია ადამიანისათვის. მოძრაობის ყველა მონაწილეს შეუძლია ინტუიტიურად იწინასწარმეტყველოს მომავალი კონფლიქტები და წინასწარ აარიდოს მათ თავი. საავტომობილო გზაზე ორმხრივი მოძრაობის ველობილიკი ძალიან ართულებს ბილიკზე მოძრაობის წესებსა და ურთულებს მძღოლებს ველოსიპედისტებთან ურთიერთობასა და გზაზე ადგილმდებარეობის კონტროლს.

იშვიათ შემთხვევაში ველობილიკზე ორმხრივი მოძრაობა შესაძლოა უფრო პრაქტიკული იყოს. ველოსიპედისტი რომ მოხვდეს გზის მეორე მხარეს, სადაც მდებარეობს ცალმხრივი მოძრაობის ველო ბილიკი, მას უწევს უახლოეს გადასასვლელზე გასადგლა. თუ ველოსიპედისტი კანონმორჩილი არ არის, მაშინ ეცდება არასათანადო, მისთვის უახლოეს ადგილზე გადაკვეთოს გზა მოძრაობის წესების დარღვევით, ეს კი ზრდის ავარიული შემთხვევის ალბათობას, ამიტომ ორმხრივი მოძრაობის ბილიკი ამარტივებს და უფრო მიმზიდველს ხდის ველოსიპედით მოძრაობას, მაგრამ ორმხრივი მოძრაობის ველობილიკის მოწყობა უსაფრთხოების თვალსაზრისით ქმნის დამატებით სირთულეებსა და საჭიროებს კარგ გათვლებს ქუჩების მიერთებებთან, გზაჯვარედინებზე, საქვეითო გადასასვლელებთან და საგზაო ინფრასტრუქტურის სხვა ელემენტებთან.

განცალკევებული ველობილიკების მოწყობა არის საკვანძო მომენტი ქალაქის სატრანსპორტო სქემის შემუშავებაში და ახალი რაიონების დაგეგმარებაში. ქალაქის განვითარების მასშტაბური პროექტები ეფექტური საშუალებაა საველოსიპედო ბილიკების განვითარებასა და მოწყობისათვის. ველობილიკები არა მარტო ამსუბუქებს საავტომობილო მოძრაობის პრობლემებს, მათ შორის გამონაბოლქვის ოდენობას, არამედ აიოლებს ქალაქში მგზავრთა გადაადგილებას, აიაფებს მგზავრობას და უდიდეს დადებით ფაქტორად გვევლინება თვით ველოსიპედისტებისა და საგზაო მოძრაობის სხვა მონაწილეთა ჯანმრთელობისათვის.

ამ მიზნის მიღწევის ყველაზე რადიკალური მაგალითი არის აშშ-ის ქალაქი ჰოუტენი, სადაც ჯერ ველობილიკები დაპროექტდა და მერე მათი გათვალისწინებით შეიქმნა საავტომობილო გზების და ქუჩების ქსელი, რომლებიც დაბალ სიჩქარეზე იყო გათვლილი.

საავტომობილო გზებისგან ველობილიკების გამოყოფა მაქსიმალურად უზრუნველყოფს უსაფრთხოებას გზაჯვარედინებს შორის ქუჩების მონაკვეთებზე. ასეთ ველობილიკებზე მოძრაობა ითხოვს ნაკლებ გონებრივ დაძაბულობას და კონცენტრაციას. ამის გამო ველომობილელებს შეუძლიათ შედარებით იოლად და მოდუნებულად იმოძრაონ. ველობილიკის არსებობა წარმოშობს უსაფრთხოების მყარ განცდას. ამის გამო დიდ მანძილზე გამართული ველობილიკები მიმზიდველია ნაკლებად გამოცდილი ველომობილელებისათვის, ხანდაზმულებისა და ბავშვებისათვის, აგრეთვე ველოგასეირნების მოყვარულთათვის. ველობილიკების მოწყობა გზებისა და ქუჩების ძირითად გზებზე, ველობილიკებს გახდის უფრო მიმზიდველს დამწვებ ველომობილელთათვის.

ველობილიკის და ავტომობილთა სავალი ნაწილიდან ფიზიკური განცალკევება, ველომობილელებს საშუალებას აძლევს გადაკვეთოს გზა მხოლოდ გზაჯვარედინზე, მეორადი გზების მიერთების ადგილებში. მიმდებარე ტერიტორიებიდან გამოსასვლელებზე და მხოლოდ იქ სადაც გამყოფი ხაზის წყვეტა გვაქვს. რაც ამცირებს საავტომობილო გზისა და ველობილიკის გადაკვეთისას წარმოქმნილ გაზრდილ რისკებს.

განცალკევებულ ველობილიკზე ველომობილელები არ იმყოფებიან ავტომობილის მძღოლის მხედველობის არეში. ძირითადად ეს წარმოქმნის პრობლემებს გზაჯვარედინებზე, სადაც ხდება მათი გზების გადაკვეთა. პრობლემა არის არა მარტო ცუდი მხედველობა, არამედ გზაჯვარედინთან მიახლოების აუცილებლობაც, მანმადე

მოდუნებულ მდგომარეობაში მოძრავი ველომობილელი უნდა გადაერთოს დიდი სიფრთხილისა და გონების კონცენტრაციის რეჟიმზე. ამიტომ გზების ასეთი გადაკვეთების მოწყობა განსაკუთრებულად გულდასმით უნდა დაიგეგმოს და იქნას გათვალისწინებული ამ ორი სახის ტრანსპორტის მძღოლთა მხედველობითი არეალით უზრუნველყოფა. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია პოტენციური კონფლიქტების წერტილების მონიშვნა და კარგი მხედველობითი კონტაქტის უზრუნველყოფა ორივე მძღოლისთვის, რაც ხელს შეუწყობს უსაფრთხოდ მოძრაობაში.

რთული რელიეფის პირობებში გაშენებული ქალაქებისთვის ველობილიკების დაპროექტება მრავალ სირთულესთან არის დაკავშირებული. მათ შორისაა დიდი გრძივი ქანობის მქონე მონაკვეთებზე დამატებითი სავალი ზოლების, ესტაკადების ან კიბეების მოწყობა და მათი ეკონომიკური მიზანშეწონილობის დასაბუთება. მცირე სიგანის არსებული ქუჩების ქსელზე ველობილიკების მოწყობით მათი გამტარუნარიანობის შემცირების პროგნოზირება და საკომპენსაციო ღონისძიების შემუშავება ინფრასტრუქტურული ელემენტების ცვლილებებით, მოძრაობის ორგანიზაციის მეთოდებითა და საშუალებებით, გრძელი ციცაბო აღმართების მქონე ქუჩებზე ველობილიკების მაგიერ ალტერნატიული, ელექტროსკუტერების სამოძრაო ზოლების მოწყობის დასაბუთება.

განსაკუთრებული ყურადღების საკითხია ყოფილ სსრკ-ს რესპუბლიკების მაცხოვრებელთა თაობების აზროვნებაში იდივიდუალური, დიდგაბარიტიანი ავტომობილით გადაადგილების პრესტიჟულობის შეცვლა. ამისათვის მხოლოდ ცხოვრების ჯანსაღი წესის პროპაგანდა არ იქნება საკმარისი უახლოესი ათწლეულების განმავლობაში ეფექტური. საჭიროა ისეთი საკანონმდებლო და ნორმატიულ-ტექნიკური ბაზის შექმნა, რომელიც ფისკალური და რეპრესიული მეთოდებით დააჩქარებს მოქალაქეთა მიერ მცირე გაბარიტიანი ავტომობილებით, ელექტროსკუტერებითა და ველოსიპედებით უპირატეს გადაადგილებას. მათ შორისაა გადასახადების მნიშვნელოვანი მატება ძრავას მოცულობისა და ავტომობილის გაბარიტების გამო მათი პარკირებისა და დგომის აკრძალვა ქალაქების ცენტრალურ ნაწილებში არსებული გზებისა და ქუჩების ქსელზე, მათთვის საჯარიმო სანქციების გამკაცრება, სავალდებულო დაზღვევისა და ტექნიკური ინსპექტირების ღირებულების მატება და ა.შ. რთული რელიეფის პირობებში ველოსიპედების კარგი ალტერნატივაა ელექტროსკუტერები. ისინი იოლად ძლევენ 6-8%-იან აღმართებს, რაც ველოსიპედისთვის პრაქტიკულად შეუძლებელია. შესაბამისად ელექტროსკუტერები რთული რელიეფის პირობებში აშენებულ ქალაქებში ძალიან ეფექტურია, ოღონდ მხოლოდ გადაადგილების კომფორტულობისა და ეკოლოგიურობის თვალსაზრისით. თანამედროვე ქალაქების მოსახლეობის ჰიპოდინამიისგან გამოსწავლილი მწვავე შედეგებისგან დაცვა და იმავდროულად სატრანსპორტო ფუნქციების შესრულება მხოლოდ ველოსიპედებითაა შესაძლებელი.

3. დასკვნა

მგზავრთა გადაადგილება ველოსიპედით, თუ ის განხორციელდება უხიფათო და მოხერხებული საველოსიპედო ბილიკებით, მნიშვნელოვნად შეამცირებს მსუბუქი ავტომობილებით, მიკროავტობუსებით და ავტობუსებით მგზავრთა არაეფექტურ გადაადგილებას. შემცირდება მოძრაობის ინტენსივობა, მოძრაობით დატვირთვების დონე და შეფერხებები ქალაქის ქუჩებში, შემცირდება მავნე ნივთიერებების გამონაბოლქვი, გაჯანსაღდება მოქალაქეთა ცხოვრების წესი და მათი საცხოვრებელი გარემო, მგზავრობა კი გახდება პრაქტიკულად უფასო და ბევრად უსაფრთხო.

ლიტერატურა

1. http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/RU-PRESTO_Infrastructure_Fact_Sheet_on_Cycle_Tracks.pdf (ВЕЛОСИПЕДНЫЕ ДОРОЖКИ)
2. https://alatransit.kz/sites/default/files/otchet_po_velodorozhkam_g_almaty.pdf
3. საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ სახმელეთო ტრანსპორტის სააგენტო („საქართველოში საველოსიპედო ტრანსპორტის განვითარებისა და სათანადო საკანონმდებლო ბაზის შექმნის შესახებ“)

**შენობა-ნაგებობათა შემომფარგლავი კედლების
თბოიზოლაციის სისტემის მოწყობის ტექნოლოგია**

შ. ბაქანიძე, ი. მარღიშვილი, ლ. სამსხარაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175,
თბილისი, მ. კოსტავას 77)

რეზიუმე. ბოლო წლებში ახალი სამშენებლო მასალების შექმნამ გაამრავალფეროვნა ზოგადად, მშენებლობის და, მათ შორის შენობების შემომფარგლავი კედლების თბოიზოლაციის სისტემის მოწყობის ტექნოლოგიები. ნაშრომში აღწერილია ერთ-ერთი მათგანი.

საკვანძო სიტყვები: შემომფარგლავი კედლები; თბოიზოლაციის სისტემა; მარმირებელი შრე; დამცავ-დეკორატიული შრე.

1.შესავალი

ენერგოეფექტური მშენებლობისას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება შენობა-ნაგებობათა შემომფარგლავი კედლების თბოიზოლაციის სისტემის სწორად დაპროექტებას კონკრეტული რეგიონის კლიმატური პირობების გათვალისწინებით და მის განხორციელებას თანამედროვე ტექნოლოგიების საფუძველზე.

საქართველოში ამჟამად ძირითადად გამოიყენება შენობების შემომფარგლავი კედლების გარედან დათბუნების ტექნოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს ატმოსფერული ზემოქმედებისგან დამცავ-დეკორატიული შრის მოწყობასაც.

ნაშრომში აღწერილია ზემოაღნიშნული ტექნოლოგია.

2.ძირითადი ნაწილი

ა. შესასრულებელი სამშენებლო პროცესები

შენობა-ნაგებობათა შემომფარგლავი კედლების თბოიზოლაციის სისტემის მოსაწყობად საჭიროა შემდეგი სამშენებლო ოპერაციების შესრულება [1,2]:

- ფუძის (დასათბუნებელი კედლის გარე ზედაპირის) მომზადება;
- ზეპირკედლის პროფილების დაყენება;
- თბოსაიზოლაციო ფილების (ქაფპოლისტიროლის ან მინერალური ბამბის) დაწებება ფუძეზე დასაწებებელი ხსნარით;
- ფუძეზე თბოიზოლაციის მექანიკური მიმაგრება (საჭიროების შემთხვევაში, სწპ-ის შესაბამისად) – თბოსაიზოლაციო ფილების დამატებითი მიმაგრება სამაგრი ელემენტებით;
- კედლის ღიობების ფერდობების დათბუნება;
- დამცავი ზესადებების დაწებება – კედლის კუთხეებისა და ღიობების ფერდობების გასაძლიერებლად;
- ქაფპოლისტიროლის გამოყენების შემთხვევაში – მთელი მისი გარე ზედაპირის მოხეხვა ზუმფარის ქაღალდით;
- წებოვანი ხსნარით და მინაბოჭკოს ბადით შესრულებული მარმირებელი შრის მოწყობა;
- ფილების გარე ზედაპირის მოგრუნტვა;
- თხელფენიანი მობათქაშებითი დაფარვის დატანა;
- დეკორატიულ-დამცავი ფენის მოწყობა.

ბ. ფუძის მომზადება

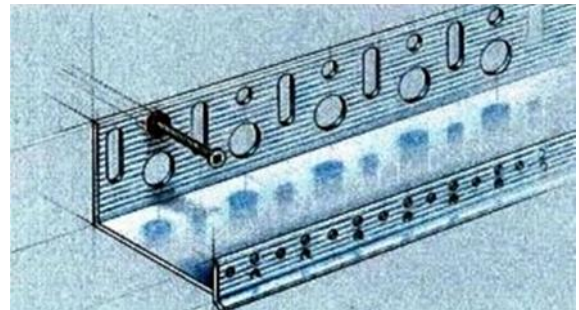
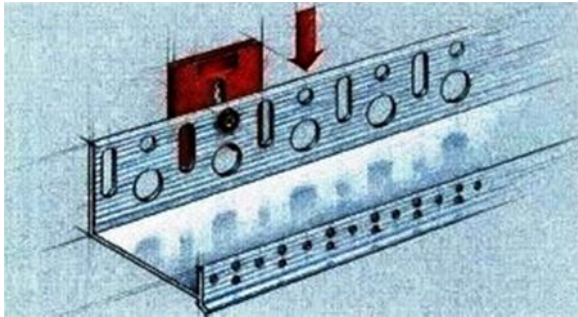
ფუძის ზედაპირი გაწმენდილი უნდა იქნას ყოველგვარი დატუყყიანებისა და მექანიკური უსწორობებისაგან, რომლებიც ადაბლებენ წებოს ადგეზიის ხარისხს; ძველი საღებავის და აშრევებული ბათქაშის შრე უნდა მოშორდეს; ზედაპირი უნდა დაინამოს და გაშრობის შემდეგ უსწორობები მოსწორდეს წებო-ცემენტის დუღაბით

(უსწორობების 20 მმ-ზე მეტი სიღრმისას) ან წებოს შედგენილობით (10 მმ-მდე სიღრმისას).

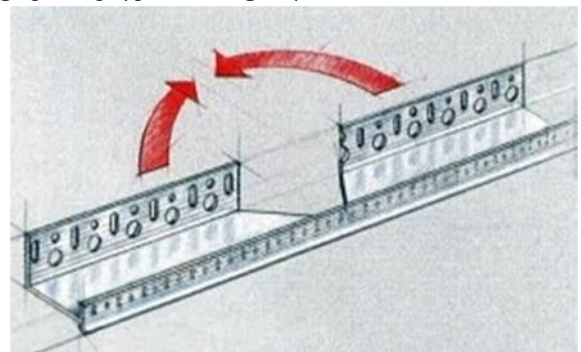
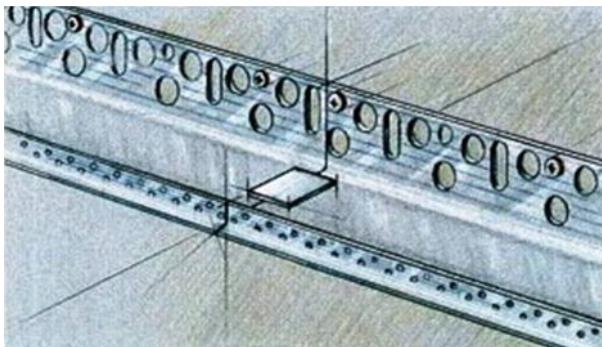
მომზადებული ზედაპირი უნდა მოიგრუნტოს სილიკატური გრუნტით (ძლიერ შეწოვადი ზედაპირების შემთხვევაში) ან პიგმენტური გრუნტით (მკვრივი, შეუწოვადი ზედაპირების შემთხვევაში).

ბ. საყრდენი პროფილების დაცემა

საყრდენი (ცოკოლის) პროფილები უნდა დამონტაჟდეს საპროექტო ნიშნულზე ჰორიზონტალურად, ზედიერკვლის მთელ სიგრძეზე. პროფილების გადაბმა სიგრძეში უნდა მოხდეს შემაერთებელი ელემენტების გამოყენებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ პროფილების თავისუფალ ხაზოვან გაფართოებას. პროფილები კედელზე მაგრდება ხრახნული დუბლებით, რომლებიც ყენდება პროფილის მრგვალ ხვრელებში და ჩამაგრდება ფუძეში წინასწარ გაბურღულ ხვრელებში, ბიჯით 30-40 სმ. შენობის კუთხეებში ყენდება კუთხის პროფილები, რომლებიც ადგილზე გადაღუნვის შემდეგ, მაგრდება ზედიერკვლის სწორხაზოვან პროფილებთან (სურ. 1÷4).

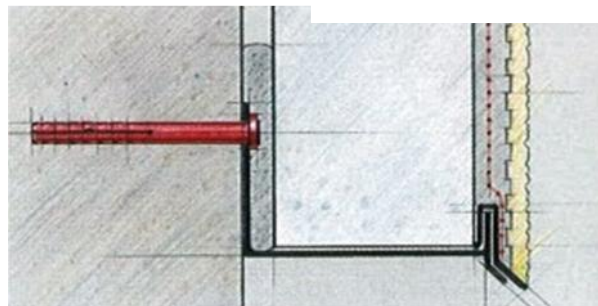


სურ. 1. ზედიერკვლის პროფილის მონტაჟი საყდენი პროფილის სახით



სურ. 2. ზედიერკვლის პროფილის ურთიერთმიერთება პლასტმასის შემაერთებელი ელემენტის დახმარებით

სურ.3. ზედიერკვლის პროფილის მომზადება შენობის კუთხეში დასაყენებლად



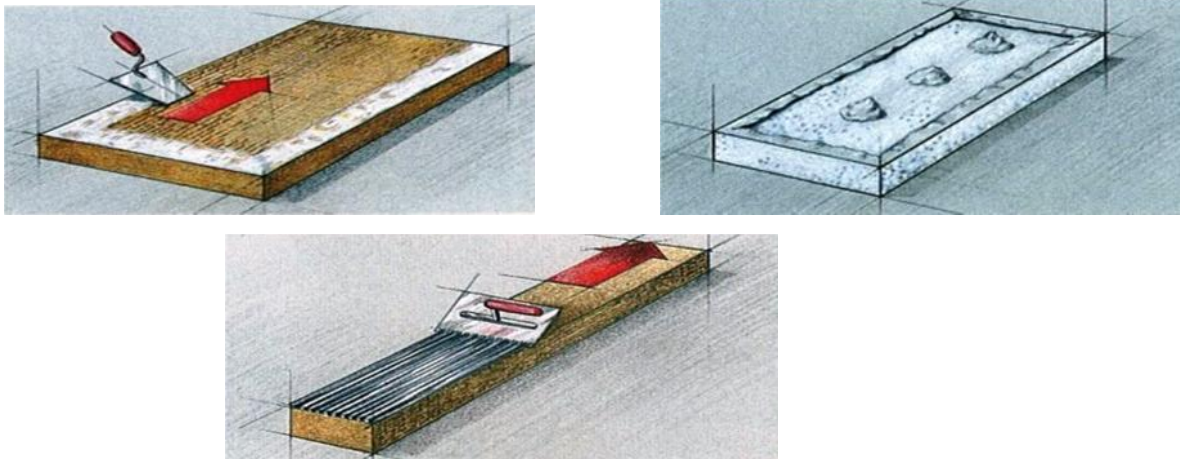
სურ. 4. თბოიზოლაციის მონტაჟი ზედიერკვლის პროფილზე

თბოიზოლაციო ფილების დაცემა

წებოს დამზადება ხდება მშრალი ნარევის წყალთან შეზავებით, უშუალოდ გამოყენების წინ.

ქაფპოლისტიროლის ფილის გამოყენებისას საჭიროა წებოს დატანა ფილის მთელ პერიმეტრზე ზოლის სახით, სიგანით 5 სმ და ფილის შუაში – 3 გუნდის სახით, დიამეტრით დაახლოებით 10 სმ.

წებოს დატანა მინერალური ბამბის ფილებზე ხდება 2 შრედ. პირველი შრე არის თხელი და საჭიროა ადგეზიის ამაღლებისთვის. მეორე, ძირითადი შრე, დაიტანება მთელს ზედაპირზე I შრის გამყარებამდე და ”დაივარცხნება” დაკბილული სავარცხლით კბილების ზომით 10×10 მმ (სურ. 5).



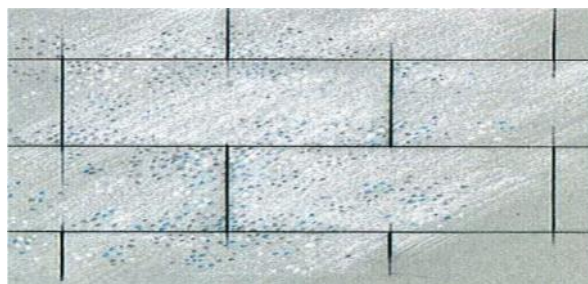
სურ. 5. დამათბუნებელი ფილების ზედაპირზე წებოვანი ნარევის დატანის ხერხები.

დაწებებისას ფილები განთავსებულ უნდა იყოს ჰორიზონტალურად გრძელი მხრით. ფილებს შორის არ უნდა იყოს ღრეხობები. ფილის დაწებება ხდება ასე: წებოწასმულ ფილას ვაყრდნობთ კედელზე საპროექტო მდგომარეობიდან რამდენიმე სანტიმეტრით გვერდზე და ვაჭერთ მისი ერთდროული გადაცურებით საპროექტო მდგომარეობამდე. ფილის დაწებების სისწორეს ვამოწმებთ არანაკლებ 2,4 მ სიგრძის სამართით. ქვედა რიგის ფილები მჭიდროდ უნდა ემხრობოდნენ ზეპირკვლის პროფილის საპირე კანტს (სურ. 6).

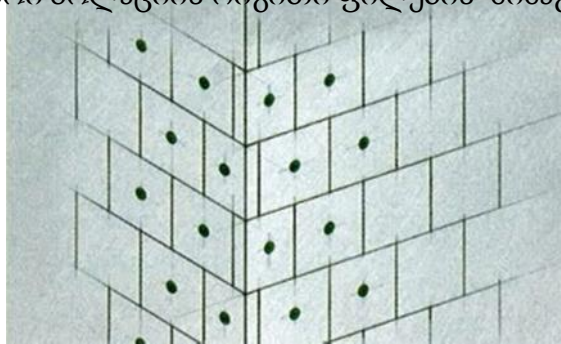


სურ. 6. თბოიზოლაციის მიმაგრების კვანძი

ფილების რიგები უნდა განთავსდეს არანაკლებ 10 სმ-ის პირგადადებით. შენობის კუთხეშიც ფილები უნდა იყოსპირგადადებული (სურ. 7 და 8).



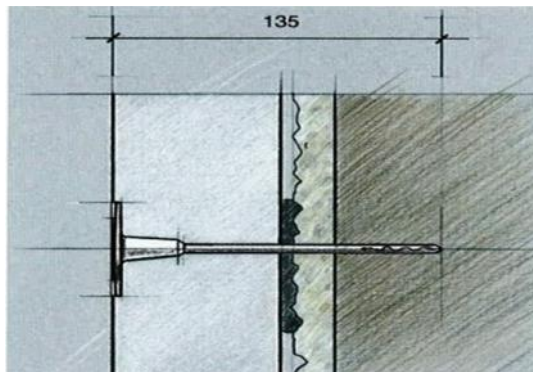
სურ. 7. თბოიზოლაციის რიგითი ფილების მიმაგრება კედელზე



სურ. 8. თბოიზოლაციის ფილების დაწებება გადაბმით

დ. საანკერო მოწყობილობების დაყენება

სამაგრი ელემენტების დასაყენებლად საჭიროა, თბოსაიზოლაციო ფილის გავლით, ფუძეში ხვრელის გაბურღვა. ნაბურღის დიამეტრი უნდა შეესაბამებოდეს სამაგრი ელემენტის გარე დიამეტრს და სიღრმით 10 მმ-ით მეტი უნდა იყოს საანკერო მოწყობილობის ჩაკეთების სიღრმეზე (სურ. 9). ნაბურღში ყენდება საანკერო მოწყობილობის მილისი. მიმჭერი საყელური ჩაფლული უნდა იყოს ფილაში მისი ზედაპირის დონეზე. საანკერო მოწყობილობის გულარი, მისი ტიპის მიხედვით, ჩაეჭიდება ან ჩაიხრახნება მილისში.



სურ. 9. სამაგრი ელემენტის დაყენება.

თბოსაიზოლაციო ფილების ჩამაგრების რაოდენობა შენობის ფასადის 1 მ²-ზე დამოკიდებულია ფილების მასალაზე, სისქესა და კედლის სიმაღლეზე (ცხრ. 1, 2) და სხვადასხვა კედლის სიბრტყესა და შენობის კუთხეში.

საანკერო მოწყობილობის მინიმალური რაოდენობა, ქაფპოლისტიროლის ფილების კონსტრუქციული დამაგრებისთვის ცხრილი 1

საანკერო მოწყობილობის მინიმალური რაოდენობა კედლის სიმაღლისას, მ-ში					
8-მდე		8-დან 20-მდე		20-ზე მეტი	
კედელი	კუთხე	კედელი	კუთხე	კედელი	კუთხე
მათბუნებელი სისქით 40-50 მმ					
5	8	5	10	6	14
მათბუნებელი სისქით 60 მმ					
4	8	5	10	6	14

საანკერო მოწყობილობის მინიმალური რაოდენობა, მინერალური ბამბის ფილების კონსტრუქციული დამაგრებისთვის. ცხრილი 2

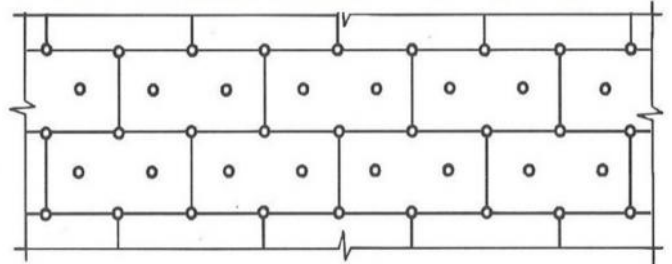
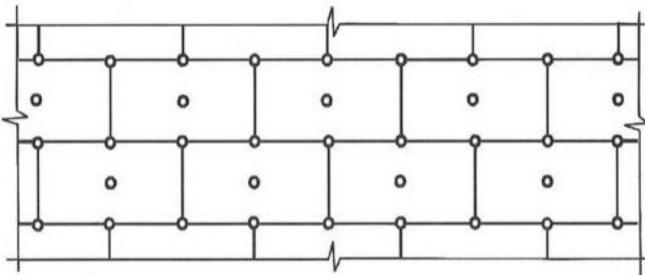
საანკერო მოწყობილობის მინიმალური რაოდენობა კედლის სიმაღლისას, მ-ში					
8-მდე		8-დან 20-მდე		20-ზე მეტი	
კედელი	კუთხე	კედელი	კუთხე	კედელი	კუთხე
მათხუნებელი სისქით 40-50 მმ					
5	6-8	5	8-10	5	12-14
მათხუნებელი სისქით 60 მმ-ზე მეტი					
4-5	4-8	4-6	8-10	4-6	10-14

ქაფპოლისტიროლის და მინერალური ბამბის თბოსაიზოლაციო ფილები გამოდის შემდეგი გეომეტრიული ზომების: 100×50 სმ; 120×60 სმ და 120×20 სმ (სხვადასხვა სისქის).

ქვემოთ, მაგალითის სახით, მოტანილია შენობის ფასადის ფრაგმენტზე სამაგრი მოწყობილობების განთავსების სქემები (სურ. 10).

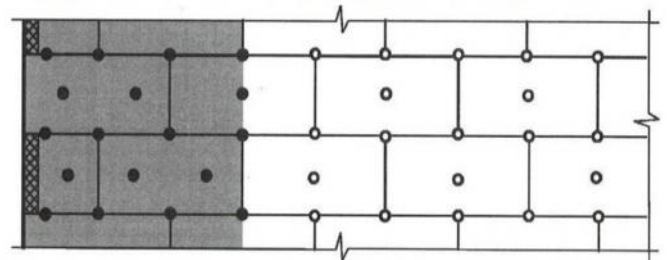
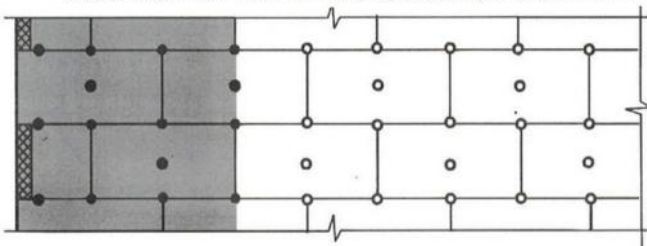
დიუბლების განაწილების, სქემა როდესაც ფილების ზომებია 100*50

სქემა, როდესაც კედელზე დიუბლების ხარჯია - 6 ცალი 1კვ.მ

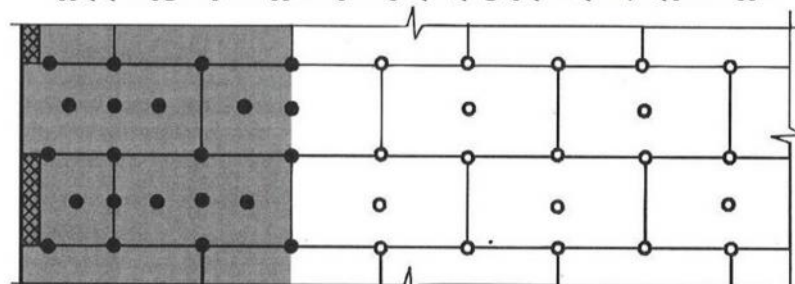


კედელზე კუთხეში 1 კვ.მ-ზე 7 ცალი დიუბლის განაწილების სქემა

კედლის კუთხეში 1 კვ.მ-ზე 8 ცალი დიუბლის განაწილების სქემა



კედლის კუთხეში 1 კვ.მ-ზე 11-ცალი დიუბლის დანაწილების სქემა

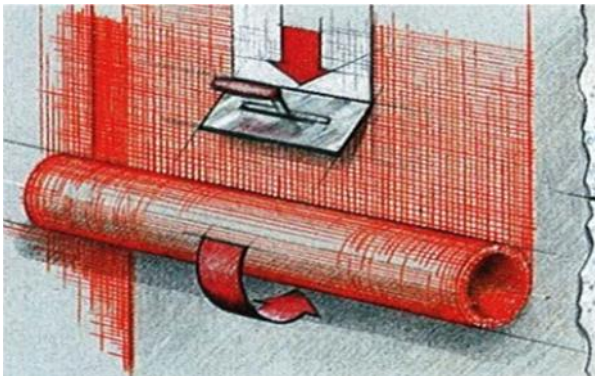


სურ. 10. კედელზე დიუბლების განაწილების სქემა.

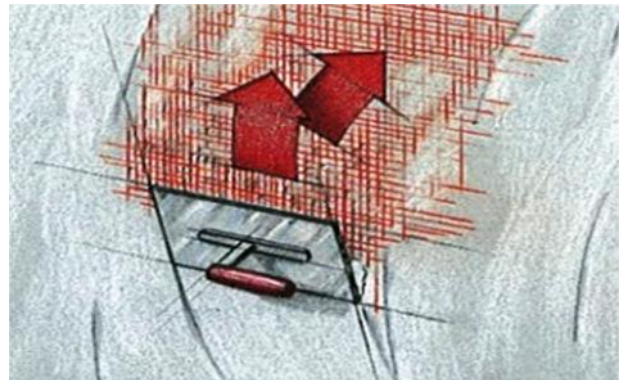
ე. მაარმირებაელი შრის მოწყობა.

მაარმირებელი შრე ეწყობა ფილების სწორ, სუფთა ზედაპირზე. სამუშაოები უნდა წარიმართოს მიმართულებით ზემოდან ქვემოთ, მაარმირებელი მასალის რულონის სიგანის ზოლებად, შემდეგი თანამიმდევრობით:

- კედლის ზემო ნაწილში, თბოსაიზოლაციო ფილებზე, მაგრდება რულონად დახვეული მარმირებელი ბადის კიდე;
- ფილების ზედაპირზე, კედლის სიმაღლის 1 მეტრიან მონაკვეთზე, დაკბილული შპატელით (საფითხით) თანაბრად დაიტანება წებოს I შრე, სისქით არანაკლებ 2 მმ;
- თანდათან ვშლით რულონს და ბრტყელი საფითხით მარმირებელ ბადეს ვფლობთ წებოში;
- წებოს I შრის გაშრობამდე მასზე დაიტანება წებოს II შრე, სისქით არანაკლებ 1 მმ, ისეთნაირად, რომ მარმირებელი ბადე მთელს ზედაპირზე დაფაროს წებოთი. მარმირებელი ბადე პირგადადებული უნდა იყოს მომიჯნავე ბადეებთან არანაკლებ 10 სმ-სა ყველა მიმართულებით (სურ. 11 და 12).



სურ. 11. მარმირებელი შრის დატანა (ბადის ჩაძირვა)



სურ.12.მარმირებელი ბადის განთავსება კედელზე

3. დეკორატიულ-დამცავი შრის მოწყობა

დეკორატიულ-დამცავი შრის მოსაწყობად შესაძლებელია დამცავ-მოსაპირკეთებელი მობათქაშების სხვადასხვა ტიპის გამოყენება: მინერალურის, სილიკატურის, პოლიმერურის, სილიკონურის.

პოლიმერული ან სილიკონური მობათქაშების დატანამდე მარმირებელი შრის ზედაპირი უნდა მოიგრუნტოს.

3. დასკვნა

შენობა-ნაგებობათა შემომფარგლავი კედლების თბოიზოლაციის სისტემის დაპროექტებისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება თანამედროვე, მოწინავე ტექნოლოგიების შერჩევას ახალი საშენი მასალების გამოყენებით.

ლიტერატურა

1.CAPAROL.

„...“ - „...“, 2008, . 130.

2.ROCKWOOL.

ROCKFACADE; .. . 127.

რკინაბეტონის რთული კონსტრუქციების ყალიბების
მოწყობა სამშენებლო მოედანზე

ი. ქვარაია, ა.ფიროსმანიშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ.კოსტავას ქ.№77, 0175, თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე. სტატიაში განხილულია სამშენებლო მოედანზე, ნებისმიერი სირთულისა და მოხაზულობის რკინაბეტონის კონსტრუქციული ელემენტების მოსაწყობი ხის საყალიბე სისტემების აგების მრავალმხრივი შესაძლებლობები. ამ დროს მთავარი ამოცანაა ყალიბის კარკასული ნაწილის შემადგენელი ელემენტების სიმარტივის და მათი სიმტკიცის უზრუნველყოფა.

საკვანძო სიტყვები: რკინაბეტონი; ბეტონი; დაბეტონება; ყალიბი; აგება; ხე; სიმტკიცე; სიხისტე; გუმბათი; თალი.

1. შუსაგალი

თანამედროვე მშენებლობა ძირითადად მონოლითური რკინაბეტონით ხორციელდება. შენობების არქიტექტურული გადაწყვეტიდან გამომდინარე, ხშირად რკინაბეტონის რთული და არასწორხაზოვანი კონსტრუქციული ელემენტების ასაგებად შეუძლებელია სამშენებლო პრაქტიკაში არსებული ყალიბების გამოყენება. ასეთ შემთხვევაში აუცილებელი ხდება სრულიად ახალი, ინდივიდუალური ტიპის ყალიბების ან საყალიბე სისტემების სპეციალური დაკვეთით შესრულება. ეს, როგორც წესი საყალიბე პროექტის შედგენასთან და ქარხნული წესით მათ დამზადებასთან არის დაკავშირებული სხვადასხვა მასალის გამოყენებით (ლითონი, ხე, პლასტმასა და სხვა) და მნიშვნელოვან შრომით და მატერიალურ დანახარჯებს იწვევს. გაცილებით მიზანშეწონილია ამ მიზნით სამშენებლო ობიექტზე არსებული ყველა შესაძლებლობის გამოყენება. პირველ რიგში ეს გულისხმობს სადურგლო საამქროში საჭირო მოხაზულობის ხის ყალიბების აგებას თანამედროვე წვრილფაროვანი ყალიბების შემადგენელი ელემენტების გამოყენებით. შემდეგ ასეთი ყალიბების გადატანა და დამონტაჟება სამუშაო ადგილზე სირთულეს არ წარმოადგენს.

2. ძირითადი ნაწილი

დიდი რაოდენობით ინდივიდუალური, არატიპობრივი ყალიბების მოწყობა საჭირო გახდა რკინაბეტონის გუმბათ-თაღოვანი ტაძრის აგებისას ქ.თბილისში, მახათას მთაზე. ტაძრის არქიტექტურა გამორჩეული იყო ძალიან რთული და სხვადასხვა მრუდხაზოვანი კონსტრუქციული ელემენტების სიმრავლით. თითოეული კონსტრუქციული ელემენტის დაბეტონება სრულიად განსხვავებული სახის ყალიბის მოწყობას მოითხოვდა, ამასთან ზოგი მხოლოდ ერთხელ ან ორ-სამჯერ შეიძლება ყოფილიყო გამოყენებული. საყალიბე სამუშაოების შესრულების გამარტივებისა და მშენებლობის ვადების დაჩქარების მიზნით ყველა ყალიბის აგება მოხდა სადურგლო საამქროში, სამშენებლო მოედანზე არსებული მასალების და საყალიბე ელემენტების გამოყენებით. ამისათვის მთავარი იყო ყალიბის კარკასის შემადგენელი ცალკეული ხისტი ელემენტების სწორად მოწყობა, რომელთა ერთიანობა უზრუნველყოფდა მთლიანი კარკასის სიმტკიცეს. ასეთი ელემენტები საყალიბე სისტემის სირთულიდან გამომდინარე შეიძლება იყოს როგორც უბრალო ძელაკები, ისე სხვადასხვანაირი ერთი, ორი ან მეტსაფეხურიანი ჩარჩოები, რომლებიც შემდეგ ფანერით იფარება. სურ.1-ზე ნაჩვენებია მარტივი თალის მოსაწყობი ყალიბის აგება. მისი სიმტკიცე მიღწეულია ვერტიკალური და მათი გასამაგრებელი დახრილი ძელაკების საშუალებით, სურ.2-ზე მოყვანილია გუმბათის ყელის საწყისი წრიული ნაწილის ყალიბის აგება სამკუთხა ფორმის მქონე ჩარჩოების საშუალებით.



სურ.1. მარტივი თაღის მოსაწყობი ყალიბის აგება სურ.2. ყალიბის აგება სამკუთხა ჩარჩოებით

მე-3 სურათზე მოცემულია რთული თაღოვანი რიგელის ყალიბის აგება სადასსხვა სიხისტის ელემენტების გამოყენებით.



სურ.3. თაღოვანი რიგელის ყალიბის მოწყობა

საინტერესოა ნახევარგუმბათოვანი ორთაღოვანი საყალიბე სისტემის მოწყობა. მისი პირველი იარუსის კარკასი აიგო ტრაპეციული ტიპის ჩარჩოებით, ხოლო ზედა იარუსი ნახევართაღოვანი ბრტყელი სიხისტის ელემენტებით, რომლებიც მზადდებოდა საყალიბე ლამინირებული ფარებისგან (სურ.4).



სურ.4. ნახევარგუმბათოვანი საყალიბე სისტემის აგება

ყველაზე საპასუხიშემგებლო იყო ტაძრის გუმბათის ყალიბის დამზადება. იგი სამი იარუსისაგან შედგებოდა: პირველი – ტრაპეციული ჩარჩოებით; მეორე – სამკუთხა ჩარჩოებით, მესამე კი კვლავ ბრტყელი ლამინირებული ელემენტებით.



სურ.5. გუმბათის სამიარუსიანი საყალიბე სისტემის აგება

დაბეტონების შემდეგ დასრულებული კონსტრუქციული ელემენტების მისაღებად, აუცილებელია ყალიბის საფარის სისწორის უზრუნველყოფა. ეს მისი შემადგენელი ელემენტების აბსოლუტური თანაზომიერებით მიიღწევა.

3. დასკვნა

1. სამშენებლო მოედანზე არსებული მასალების გამოყენებით შესაძლებელია ნებისმიერი სირთულის და მოხაზულობის რკინაბეტონის კონსტრუქციული ელემენტების მოსაწყობი ხის ყალიბების და საყალიბე სისტემის აგება. ამ დროს მთავარი ამოცანაა წარმოადგენს ყალიბის კარკასული ნაწილის შემადგენელი ცალკეული ხისტი ელემენტების სწორად შერჩევა;
2. ყალიბების სირთულიდან გამომდინარე, მათი კარკასის სიმტკიცის უზრუნველსაყოფად შესაძლებელია სიხისტის ელემენტებად ხის ძეგლების, მარტივი და რთული ჩარჩოების გამოყენება, რომელებიც აბსოლუტურად ერთნაირი უნდა იყოს,

ლიტერატურა

1. ი. ქვარაია. გუმბათ-თაღოვანი რკინაბეტონის გადახურვების მოსაწყობი საყალიბო სისტემების აგების მაგალითები და მათი რეალიზაცია. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი, 2017. 100 გვ.

საგზაო სამოსის სამქსპლუატაციო ხარისხის უზრუნველყოფა

ა. ბურდულაძე, დ. გეწაძე, თ. პაპუაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175 თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე. სტატიაში განხილულია თუ რამდენად მნიშვნელოვანია გზის დროული შეკეთება და შენახვა მისი საექსპლუატაციო ხარისხის რაც შეიძლება მაღალ დონეზე შესანარჩუნებლად. საგზაო საფარის ზედაპირი გარდა ტრანსპორტით დატვირთვისა განიცდის კლიმატური ფაქტორების ზემოქმედებას. მათ შორის წყალი საგზაო სამოსის ყველაზე დიდი მტერია. დროთა განმავლობაში საგზაო სამოსის ხარისხი უარესდება. გადაწყვეტილება იმასთან დაკავშირებით თუ რა ზომებია მისაღები დაზიანებების აღმოსაფხვრელად გზის საფარის გაუმჯობესების მიზნით, ხშირად შეზღუდულია ბიუჯეტით. ამიტომ ძალიან მნიშვნელოვანია სწორი გადაწყვეტილების დროულად მიღება. ვინაიდან გზის გაუარესება დროთა განმავლობაში ექსპონენციალურად იზრდება.

საკვანძო სიტყვები: კონსტრუქცია; ასფალტბეტონი.

1. შესავალი

გზის ზედაპირის წარმომქმნელი საფარი, როგორც წესი, საგზაო სამოსის ერთადერთი ხილული ნაწილი. ის ძვეს სხვადასხვა მასალისგან შემდგარი საფუძვლის რამდენიმე ფენაზე, მისი სიმაღლე ხანდახან 1 მეტრს აღემატება. თავის მხრივ საფუძველი არის გზის ნაწილი, რომელიც მასზე გამავალი სატრანსპორტო საშუალებების მიერ წარმოქმნილ დატვირთვას გადასცემს გრუნტს - ბუნებრივ მასალას. გრუნტი ჩვეულებრივ სუსტია და არ გააჩნია საკმარისი მზიდუნარიანობა. სწორედ ამიტომ, საგზაო სამოსის დამსახურებით, მოძრავი სატრანსპორტო საშუალებების მხრიდან ზედაპირზე მოქმედი დატვირთვა ნაწილდება გრუნტის დიდ ფართობზე.

ტრანსპორტის მხრიდან დატვირთვის გარდა, საგზაო საფარის ზედაპირი განიცდის მზის სხივების, ქარის, წვიმის, თოვლის და სხვა ბუნებრივი მოვლენის ზემოქმედებას. გზის ზედაპირის ტექნიკურ მახასიათებლებზე ეს ზემოქმედება შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგნაირად:

- სითბური ზემოქმედება იგი იწვევს მოცულობის ცვლილებას. გზის ზედაპირის ტემპერატურის ყოველდღიურ რყევებს დიდი მნიშვნელობა აქვს. არახელსაყრელი კლიმატის პირობებში ორგანული შემკვრელებით გამყარებულმა გზებმა, განთიადსა და ნაშუადღევს შორის დროის შუალედში შეიძლება განიცადოს რყევა 50°C-ზე მეტი ტემპერატურის ფარგლებში. ამავე დროს, ცივი კლიმატის პირობებში გზები მთელი ზამთრის განმავლობაში დაფარულია თოვლით და ამიტომ ინარჩუნებს შედარებით მუდმივ ტემპერატურას;

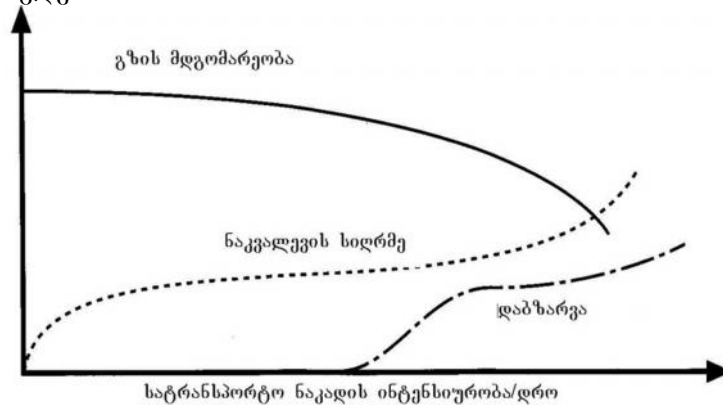
- დაბალი ტემპერატურების ზემოქმედება. გაყინვა-გაღებობის განმეორებითი ციკლები იწვევს გზების ზედაპირის სერიოზულ დაზიანებას;

- დასხივება. გზის ზედაპირზე მოხვედრილი ულტრაიისფერი სხივები იწვევს ბიტუმის ჟანგვას, რის შედეგადაც ის ხდება მყიფე. ეს პროცესი ცნობილია როგორც დაბერება.

- წყალი საგზაო სამოსის ყველაზე დიდი მტერია. მშრალი მასალის მზიდი უნარი ყოველთვის უფრო მეტია, ვიდრე ნესტიანისა. შესაბამისად, ძალიან მნიშვნელოვანია საფუძველში წყლის შეღწევის არიდება, განსაკუთრებით, მის ქვედა ფენებში განთავსებულ უფრო დაბალი ხარისხის მასალებში.

2. ძირითადი ნაწილი

საგზაო სამოსის ხარისხი უარესდება არაერთი მიზეზების გამო, რომელთაგანაც ყველაზე მნიშვნელოვანია გარემოს ზემოქმედება და გზის დატვირთვა სატრანსპორტო საშუალებებით. სურ. 1-ზე ნაჩვენებია, როგორ იცვლება გზის მდგომარეობა დროში და დატვირთვის მიხედვით.



სურ. 1. გზის მდგომარეობის გაუარესების მაჩვენებლები

გზის დამცავი სამუშაოები ჩვეულებრივ შემოიფარგლება მისი საფუძველიდან წყლის ამოღებისა და მისგან წყლის არინებით. ეს ითვალისწინებს საფარის პერმეტიულობის შენარჩუნებას და სადრენაჟო სისტემის მუშაობის ეფექტურობას, რომელიც გამორიცხავს წყლის დაგროვებას გზის ნაპირზე.

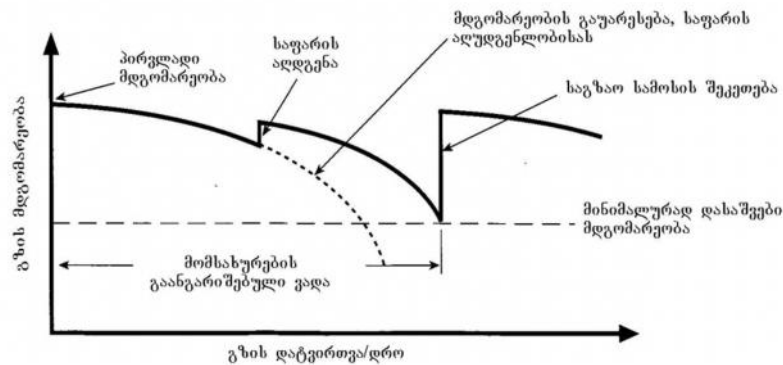
წყალი, როგორც წესი, საფუძველის ზედა ნაწილში აღწევს საფარში არსებული ბზარებიდან, რასაც ხშირად ხელს უწყობს ზედაპირზე წყლის დაგუბება. ამიტომ აუცილებელია ბზარების გაჩენისთანავე მათი დაუყონებლივი დაგმანვა, ხოლო გზისპირი უნდა გაიწმინდოს და გასწორდეს წყლის ჩამოდინების გასაადვილებლად. ბზარების დროულად გამოვლენისას, დაბერების მოვლენებთან ეფექტური ბრძოლა შეიძლება ზედაპირზე ბიტუმის ემულსიით განზავებული თხელი ფენის დაგებით. უფრო სერიოზული დაზიანებების ზევიდან ხდება ცხელი ასფალტბეტონის თხელი ფენის დატანა.

ასეთი ღონისძიებები, რომელთა მიზანია საფარის დრეკადობის და ცვეთამდეგობის შენარჩუნება, ეფექტური იქნება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ საგზაო სამოსის მდგომარეობის გაუარესება გამოწვეულია გარემოს ზემოქმედებით.

საგზაო სამოსის მდგომარეობის გაუარესება ჩვეულებრივ შედარებით ნელი პროცესია. საგზაო სამსახურები ხშირად გამოიყენებენ მონაცემების ბაზებს საგზაო სამოსის ხარისხის მართვის სისტემა (Pavement Management System, PMS), რომელიც იძლევა გზის საექსპლუატაციო მახასიათებლების უწყვეტი კონტროლის საშუალებას. სურ. 2-ზე წარმოდგენილია PMS-ის ტიპური გრაფიკი, რომელიც ასახავს დროული მომსახურებისა და გზის შეკეთების ეფექტურობას. ეს გრაფიკი აჩვენებს რამდენად მნიშვნელოვანია გზის დროული შენახვა მისი საექსპლუატაციო ხარისხის რაც შეიძლება მაღალ დონეზე შესანარჩუნებლად.

ჩვეულებრივ განიხილება დაზიანებული გზის შეკეთების არაერთი ვარიანტი, და ხშირად ძნელია განსაზღვრო, რომელი მათგანია საუკეთესო. ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევისათვის აუცილებელია პასუხი გაეცეს ორ მნიშვნელოვან კითხვას:

– ფაქტობრივად რა არ შეესაბამება მოთხოვნებს არსებულ საგზაო სამოსში? – აუცილებელია იმის დადგენა, დაზიანებულია მხოლოდ საფარი, თუ საგზაო სამოსის საფუძველიც.



სურ. 2. გზის გეგმური მომსახურებისა და შეკეთების გრაფიკი მისი ხარისხის კონტროლის შედეგების მიხედვით

– სინამდვილეში რა უნდა გზის მფლობელს? - იგეგმება თუ არა მაგალითად, გზის მომსახურების 15 წლიანი საანგარიშო ვადა თუ გათვალისწინებულია ნაკლები კაპიტალდანახარჯები, საგზაო სამოსის საჭირო მდგომარეობის შენარჩუნება, ვთქვათ მომდევნო ხუთი წლის განმავლობაში?
 პასუხები ამ ორ კითხვაზე დაგვიყვანს შეკეთების მეთოდის იმ ვარიანტის არჩევამდე, რომელიც იქნება რენტაბელური, მისი მიზნის და ვადების მხრივ შეზღუდვების გათვალისწინებით.

კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი ასპექტი, რომელიც გავლენას ახდენს ამ გადაწყვეტილებაზე, წარმოადგენს შეკეთების ცალკეული მეთოდების პრაქტიკული შესრულებადობა. საგზაო მოძრაობის რეგულირებამ, ამინდის პირობებმა და რესურსების არსებობამ შეიძლება მნიშვნელოვნად იმოქმედოს პროექტის რეალიზაციაზე და ზოგჯერ თავიდანვე გამოირიცხოს ზოგიერთი ვარიანტი.

3. ღასკვნა

გადაწყვეტილება იმასთან დაკავშირებით თუ რა ზომებია მისაღები დაზიანებების აღმოსაფხვრელად საგზაო სამოსის გაუმჯობესების მიზნით ან მხოლოდ მისი მოცემული საექსპლუატაციო ხარისხის შესანარჩუნებლად, ხშირად ნაკარნახევია საბიუჯეტო შეზღუდვებით. მოკლევადიანი კაპიტალდაბანდებები შეიძლება ძალიან ეფექტური იყოს. საგზაო სამოსის შეკეთება ხშირად გადაიდება ხოლმე მისი გზის რეკონსტრუქციასთან გასაერთიანებლად, მისი გეომეტრიის ცვლილების მიზნით, მოძრაობის დამატებითი ზოლების მოსაწყობად და ა.შ. თითოეული ასეთი გადაწყვეტილება შესაკეთებელ სამუშაოებთან დაკავშირებით უნდა მიიღებოდეს, მთლიანობაში საგზაო ქსელის მდგომარეობისგან დამოუკიდებლად. მაგრამ უმოქმედობა და საგზაო სამოსის კიდევ უფრო გაუარესების დაშვება ყველაზე ცუდი გადაწყვეტილებაა, ვინაიდან გაუარესება დროთა განმავლობაში ექსპონენციალურად იზრდება.

ლიტერატურა

1. Холодный ресайклинг. Руководство по применению. Wirtgen Group. 2001
2. AASHTO guide for desing of pavement structures. 1993. Washington D.C.: American Association of State Highway and Transportation Officials.
3. A guide to the structural desing of bitumen-surfaced roads in tropical and sub-tropical countries. 1993. 4th Edition. Crowthorne, Berkshire: Transport Research Laboratory (TRL). (Overseas road note 31).

სამშენებლო ობიექტების ხარჯთაღრიცხვის ფასწარმოქმნის
ადეკვატურობის ექსპერტიზის ჩატარების მეთოდობა

ნ. როდონაია

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175 თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე. სტატიაში მოცემულია სამშენებლო ობიექტების ხარჯთაღრიცხვის ფასწარმოქმნის ადეკვატურობის ექსპერტიზის ჩატარების მეთოდობა, რომელიც შედგება: ზოგადი დებულებებისა და ძირითადი პროცედურებისაგან, რომელიც განსაზღვრავს ექსპერტიზის ჩატარების თანმიმდევრობას და შესრულებული ექსპერტიზის დასკვნის მომზადების და დამკვეთზე გადაცემის პროცედურას.
საკვანძო სიტყვები: სამშენებლო ობიექტი; ხარჯთაღრიცხვა; ფასწარმოქმნა; ადეკვატურობა; ექსპერტიზა.

1. ზოგადი დებულებები

მეთოდის მიზანია სამშენებლო სამუშაოების სახელმწიფო შესყიდვის პროცესში პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილი ხარჯთაღრიცხვის მიხედვით შესაძლებელია თუ არა მოთხოვნილი სამუშაოების შესრულება, ანუ ფასწარმოქმნის ადეკვატურობის დადგენა – ექსპერტიზის დასკვნის მომზადების პროცედურების თანმიმდევრობის დამუშავება.

2. ძირითადი პროცედურები ექსპერტიზის ჩასატარებლად

სამშენებლო ობიექტის ხარჯთაღრიცხვის ფასწარმოქმნის ადეკვატურობის შეფასება/ინსპექტირების პროცედურები:

- ექსპერტიზის პროცესი ხორციელდება ტექნიკური რეგლამენტის - „სამშენებლო სამუშაოების ხარჯთაღრიცხვის ფასწარმოქმნის ადეკვატურობის დადგენის მეთოდობა“-ს საქართველოს მთავრობის დადგენილება №439, 2017 წლის 26 სექტემბერის მიხედვით[1];

- ხარჯთაღრიცხვის ფასწარმოქმნის ადეკვატურობის დადგენის მიზნით, პირველრიგში უნდა ჩატარდეს პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილი რესურსული მეთოდით შედგენილი ხარჯთაღრიცხვის ექსპერტიზა (ინსპექტირება) ღირებულების შეფასების კუთხით, საქართველოს კანონმდებლობით სამოქმედოდ დაშვებულ სამშენებლო ნორმებსა და წესებში გათვალისწინებული მეთოდების (რესურსული მეთოდი) გამოყენებით. მათ შორის უნდა დადგინდეს:

ა). შეესაბამება თუ არა ფასწარმოქმნის ადეკვატურობის ექსპერტიზის (ინსპექტირების) ჩატარებისათვის წარმოდგენილი სატენდერო ხარჯთაღრიცხვის მონაცემებს (თითოეული სამუშაოს დასახელება, მოცულობა), პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილი რესურსული მეთოდით შედგენილი ხარჯთაღრიცხვის შესაბამისი მონაცემები, მათი განზომილების ერთეულების და მოქმედი სამშენებლო ნორმების და წესების ნორმატიული მაჩვენებლების გათვალისწინებით, აგრეთვე არის თუ არა პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილი რესურსული მეთოდით შედგენილ ხარჯთაღრიცხვაში მოცემული თითოეული სამუშაოს ჯამური ღირებულება სატენდერო ხარჯთაღრიცხვის შესაბამისი დასახელების სამუშაოს ჯამური ღირებულების ფარგლებში, თუმცა პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილ რესურსული მეთოდით შედგენილ ხარჯთაღრიცხვაში მოცემული რომელიმე სამუშაოს ჯამური ღირებულება შესაძლებელია აღემატებოდეს სატენდერო ხარჯთაღრიცხვაში მოცემულ იმავე

სამუშაოს ჯამურ ღირებულებას ზედნადები ხარჯების და გეგმური მოგების შემცირების ხარჯზე;

ბ). მატერიალური, შრომითი და მანქანა-მექანიზმების რესურსების აუცილებლობა და საკმარისობა.

- პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილი რესურსული მეთოდით შედგენილი ხარჯთაღრიცხვის, რესურსულ მეთოდზე დაყრდნობით ექსპერტიზის (ინსპექტირების) პროცესში, ექსპერტის მიერ შედგენილი უნდა იქნეს საკონტროლო სვეტები, რომლებშიც შეტანილი იქნება პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილ დოკუმენტებში მოცემული ღირებულებები.

- თითოეული ტიპის სამუშაოს შესასრულებლად განსაზღვრული ხელფასის ოდენობა ნაკლები არ უნდა იყოს, შესაბამისი პერიოდისთვის გამოცემული აღიარებული ბაზრის კვლევების შესახებ შესაბამის გამოცემებში ასახულ მონაცემებზე დაყრდნობით, ამ სამუშაოს შესასრულებლად რესურსული მეთოდით განსაზღვრული ხელფასის ოდენობის 70%-ზე.

- იმ შემთხვევაში როდესაც ხარჯთაღრიცხვა ითვალისწინებს სხვადასხვა ტიპის მასალის (მაგ: დუღაბის, მოზაიკის და სხვა) ობიექტზე დამზადებას, პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილი გაშლილ სახემდე გაშიფრული ან რესურსული მეთოდით შედგენილი ხარჯთაღრიცხვის საკონტროლო სვეტები უნდა შეიცავდეს ასეთი მასალების გაშლილი სახის განფასებას, 439 ტექნიკური რეგლამენტის მე-6 მუხლის მეორე პუნქტის „ა“ ქვეპუნქტში აღნიშნული, პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილი დოკუმენტების მონაცემების შესაბამისად. ამასთან ერთად, წარმოდგენილი უნდა იყოს, მათ დასამზადებლად სამშენებლო ნორმებით და წესებით სტანდარტებით განსაზღვრული მანქანა-მექანიზმის არსებობის დამადასტურებელი დოკუმენტი.

- საჭიროების შემთხვევაში რესურსული მეთოდით შედგენილი ხარჯთაღრიცხვა პრეტენდენტის მიერ უნდა დაზუსტდეს (მათ შორის პრეტენდენტის ზედნადები ხარჯების და გეგმური მოგების შემცირების ხარჯზე) იმის გათვალისწინებით, რომ საკონტროლო სვეტებში მიღებული თითოეული დასახელების სამუშაოს ღირებულება არ უნდა აღემატებოდეს ამ ხარჯთაღრიცხვაში შესაბამისი სამუშაოს ღირებულებას, რითაც დასტურდება ამ სამუშაოს გარკვეულ ფასად შესრულების შესაძლებლობა.

- პრეტენდენტის მიერ წარმოდგენილი რესურსული მეთოდით შედგენილი, დაზუსტებული ხარჯთაღრიცხვის ჯამური ღირებულება არ უნდა აღემატებოდეს ტენდერით დაფიქსირებულ თანხას.

- ძირითად მასალებზე, რომელთა ღირებულება დაბალი იქნება შესაბამისი პერიოდისთვის გამოცემული/აღიარებული ბაზრის კვლევების შესახებ შესაბამის გამოცემებში ასახულ მონაცემებზე, უნდა იქნეს წარმოდგენილი შესყიდვის ინვოისები ან/და პრეტენდენტის მიერ ექსპერტიზის (ინსპექტირების) ჩატარებისათვის დოკუმენტების წარდგენამდე არაუმეტეს ექვსი თვის პერიოდში მსგავსი მასალების შექმნის სასაქონლო ზედნადებები, სხვა შემთხვევაში მასალის დაბალი ფასი გამყარებული უნდა იქნას პრეტენდენტი ორგანიზაციის საკუთრებაში არსებული შესაბამისი მასალის მარაგებით (საბუღალტრო ნაშთებით) ან/და კარიერების, საამქროების და ა.შ. ფლობით და შესაბამისი დამოწმებული კალკულაციების წარმოდგენით;

- სამუშაოს შესასრულებლად საჭირო მანქანა-მექანიზმების გამოყენების ღირებულებაც დადასტურებული უნდა იქნეს საქართველოს სამოქალაქო კოდექსით გათვალისწინებული სარგებლობის ფორმების (იჯარა, ქირაუნობა და სხვა) შესაბამისად გაფორმებული ხელსეკრულებებით) ან და საკუთრების დამადასტურებელი დოკუმენტ(ებ)ით;

- საჭიროების შემთხვევაში რაიმე საკითხის გადაწყვეტისათვის, რომელიც სცილდება დადგენილ ნორმებს, სტანდარტებსა და მეთოდებს, წარიმართება ინსპექტორსა და ტექნიკურ მენეჯერს შორის პროფესიული მსჯელობა.

-

«

»

• ინსპექტირება (ექსპერტიზა) ხორციელდება და გაიცემა შესაბამისი ინსპექტირების ანგარიში (ექსპერტიზის დასკვნა), რომელიც უნდა შეიცავდეს ექსპერტიზის ჩატარების მეთოდს, შენიშვნებისა და დადებითი შეფასების დასაბუთებას. საბოლოო შეფასება უნდა იყოს ერთმნიშვნელოვნად დადებითი ან უარყოფითი. დასკვნა უნდა შეიცავდეს ჩანაწერს, შეესაბამება თუ არ წარდგენილი ხარჯთაღრიცხვა 439-ე რეგლამენტს.

3. შესრულებული ინსპექტირების ანგარიშის (ექსპერტიზის დასკვნის) დამტკიცებისა და დამკვეთზე გადაცემის პროცედურა

• ინსპექტირების ანგარიშს ამუშავებს ინსპექტორი ან ინსპექტორები (ექსპერტები), აფორმებენ დადგენილი ფორმით და გადასცემენ ტექნიკურ მენეჯერს;

• ტექნიკური მენეჯერი ინსპექტორის ან ინსპექტორების მიერ მომზადებულ ანგარიშს ამოწმებს ტექნიკურად და ადგენს მის სისწორეს. ზხარვეზის არსებობის შემთხვევაში, ანგარიში შენიშვნების მითითებით უბრუნდება ინსპექტორს ან ინსპექტორებს ხელახლა დასამუშავებლად. ხარვეზის/ხარვეზების არ არსებობის შემთხვევაში, ტექნიკური მენეჯერი წარმოდგენილ ანგარიშს ამოწმებს ხელმოწერით და გადასცემს იო-ს ხელმძღვანელს დასამტკიცებლად;

• იო-ს ხელმძღვანელი ინსპექტირების ანგარიშს ამოწმებს, ადმინისტრაციულად დაამტკიცებს ხელმოწერითა და ბეჭდით. შემდეგ გადასცემს ოფისის მენეჯერს;

• ინსპექტირების ანგარიში მზადდება ორ ეგზემპლიარად;

• ინსპექტირების ანგარიშს ასკანერებს იო-ს ოფისის მენეჯერი და ინახავს ერთ ეგზემპლიარსა და ელექტრონულ ვერსიას 5 წლის განმავლობაში;

• მომზადებული ანგარიშის ერთი ეგზემპლიარი და დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი დოკუმენტაცია გადაეცემა დამკვეთს, გასული და მომზადებული დოკუმენტის ჟურნალში აღნიშნით და ხელმოწერით. ფორმდება სამუშაოს დასრულების შესახებ მიღება-ჩაბარების აქტი.

ლიტერატურა

1. საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 26 სექტემბრის №439 დადგენილება, ტექნიკური რეგლამენტი „სამშენებლო სამუშაოების ფასწარმოქმნის ადეკვატურობის დადგენის მეთოდიკა“.

საგზაო სამოსის შეკეთება რეციკლირების მეთოდით

ა. ბურდულაძე, დ. გეწაძე, თ. პაპუაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175 თბილისი, საქართველო)

რეზიუმე. საგზაო სამოსის შეკეთების ეფექტური ვარიანტის შერჩევა მეტად მნიშვნელოვანი საკითხია და სხვა ფაქტორებთან ერთად მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული სამოსის დაზიანების ხარისხზე. სტატიაში განხილულია სამოსის შეკეთების რეციკლირების მეთოდი და მისი გამოყენების ეფექტურობა. **საკვანძო სიტყვები:** საგზაო კონსტრუქცია; ასფალტბეტონი.

1. შესავალი

ასფალტბეტონის საგზაო საფარის ზედაპირული შეკეთება როგორც წესი 5-10სმ-ის სიღრმეზე ვრცელდება და იგი გამოიყენება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც დაზიანებულია მხოლოდ საფარის ზედა საცვეთი ფენა.

ყველაზე ხშირად ზედაპირის შეკეთებაში იგულისხმება:

- დაზიანებულ ზედაპირზე ცხელი ასფალტბეტონის თხელი ფენის (4-5სმ) დაგება.
- ფრეზა და შეცვლა. ეს მეთოდი ითვალისწინებს დაბზარული ასფალტბეტონის ფენის მოშორებასა და მისი ახალი ცხელი ნარევის ფენით შეცვლას.
- რეციკლირება. რეციკლირება ხორციელდება არსებული საგზაო სამოსის მასალისგან ახალი ცხელი ნარევის მომზადებით. ამასთან ასფალტბეტონის თვისებები შეიძლება მიზანმიმართულად შეიცვალოს, ახალი მასალის და/ან ახალი შემკვრელის დამატებით.

საგზაო სამოსის კონსტრუქციაში პრობლემების აღმოფხვრა, განიხილება, გრძელვადიან გადაწყვეტილებად. საგზაო სამოსის აღდგენის ყველაზე ფართოდ გამოყენებადი მეთოდები:

- სრული რეკონსტრუქცია. იგი ითვალისწინებს არსებული გზის მოცილებას და მისი ხელახალი მშენებლობის დაწყებას.
- არსებულ ზედაპირზე დამატებითი ფენების დაგება. ზევიდან დაგებული ასფალტბეტონის სქელი ფენები ხშირად მოძრაობის დიდი ინტენსიურობის მქონე გზების საგზაო სამოსის პრობლემების ყველაზე მარტივ გადაწყვეტილება. თუმცა, გზის სიმაღლის გაზრდა, ხშირად იწვევს დრენაჟისა და სხვა გზებთან მიერთების პრობლემებს.
- რეციკლირება დაზიანებული საგზაო სამოსის მთელ სიღრმეზე. ასეთი გზით ეწეობა ახალი სქელი ფენა, რომლის სიმტკიცე შეიძლება გაიზარდოს შემკვრელების დამატებით. რეციკლირების ამოცანას არსებული გზის მასალის მაქსიმალურ გამოყენება. ამასთანავე რეციკლირებაზე დაბალი დონის მასალა დაუზიანებელი რჩება.
- რეციკლირების ორი მეთოდის კომბინაცია: „ადგილზე“, როდესაც არსებული საგზაო სამოსის მასალა გამოიყენება აქვე ახალი ნარევის მოსამზადებლად და დასაგებად, და „ქარხანაში“, როდესაც ხდება ამ მასალის გატანა ასფალტბეტონის ქარხანაში და შემდეგ ახალი ნარევის სახით უკან მოტანა და დაგება. ეს მეთოდი იძლევა არსებული საგზაო სამოსის დიდ სიღრმეზე გადამუშავების საშუალებას.

საგზაო სამოსის აღდგენის რამდენიმე ვარიანტის ანალიზის მიზანია მათგან ღირებულების მიხედვით ოპტიმალურის შერჩევა.

2. ძირითადი ნაწილი

საგზაო სამოსის ტიპური კონსტრუქციები რეციკლირების მეთოდით აღდგენისას. ძირითადად შეიძლება დაეყოს სამ ჯგუფად:

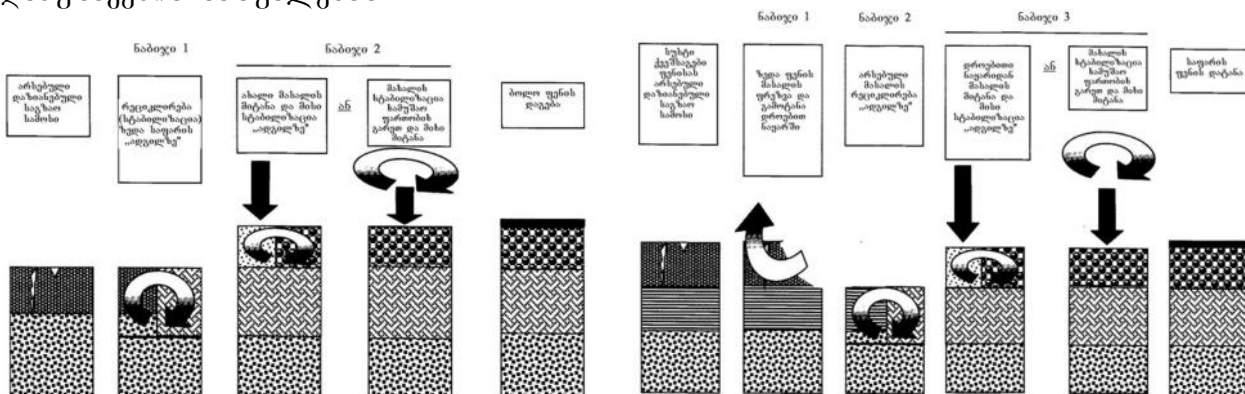
- კონსტრუქციები, რომლებიც შეიცავენ სქელ (+10 სმ) ასფალტბეტონის ფენას, რომელიც მოწყობილია კარგი ხარისხის ღორღის საფუძველზე, CBR>80% მნიშვნელობით;
- კონსტრუქციები, რომლებიც შეიცავენ ასფალტბეტონის ფენას (პლიუს საცვეთი ფენა) სისქით არაუმცირესი 10 სმ, რომელიც მოწყობილია კარგი ხარისხის ღორღის საფუძველზე, CBR>80% მნიშვნელობით;
- კონსტრუქციები, რომლებიც შეიცავენ საფუძველის ფენებს სისქით 150მმ ბუნებრივი ხრეშისგან, რომელიც მოწყობილია ქვედა 150 მმ-იან კარგი ხარისხის ქვეშაგებზე. ჩვეულებრივ, ორივე ფენა მოწყობილია CBR>45%-იანი მასალისგან.

გათვალისწინებულია გრუნტის სამი განსხვავებული მზიდი უნარი:

- „კარგი“, როდესაც გრუნტი შედგება ბუნებრივი ხრეშისგან 45%-ზე მეტი CBR მნიშვნელობით;
- „საშუალო“, როდესაც გრუნტი შედგება ბუნებრივი ხრეშისგან დაახლოებით 25%-იანი CBR მნიშვნელობით;
- „ცუდი“, როდესაც გრუნტი შედგება თიხოვანი მასალისგან მაქსიმუმ 7%-იანი CBR მნიშვნელობით.

პრაქტიკამ აჩვენა, რომ ცხელი ასფალტბეტონის ნარევის ფენები შეიძლება შეიცვალოს აქაფებული ბიტუმით სტაბილიზებული ასფალტბეტონის ფენებით. აქაფებული ბიტუმით დამუშავებულ ფრეზირებულ მასალას აქვს მსხვილმარცვლოვანი გაუმავრებელი მასალის თვისებები. აქაფებული ბიტუმი ნაწილდება მასალაში, მაგრამ ეს არ არის ასფალტბეტონი. ცხელი ასფალტბეტონის ნარევისაგან განსხვავებით, აქაფებული ბიტუმით დამუშავებული მასალა, არ არის ლიანდების წარმოქმნისკენ მიდრეკილი, ვინაიდან მისი ქცევა ფენაში დამოკიდებულია დატვირთვაზე და არა ტემპერატურაზე. აქაფებული ბიტუმით დამუშავებულ ფრეზირებულ მასალას ექნება ცხელ ასფალტბეტონთან შედარებით მაღალი ფორიანობა, რაც ამცირებს ბზარების წარმოქმნისაკენ მიდრეკილებას. მაგრამ საჭიროებს ასფალტბეტონის საფარის საკმარისი სისქის ფენას წყლის შეღწევის ასარიდებლად და მოძრავი ტრანსპორტით ცვეთისგან დასაცავად. აქაფებული ბიტუმით დამუშავებული ფრეზირებული მასალა სრულად ინარჩუნებს თავისი სიმტკიცის მახასიათებლებს წყლით გაუღვნილ მდგომარეობაში.

პრაქტიკაში ფართოდ გავრცელებულია „ორფენიანი“ რეციკლირება („two-part recycling“). პირველი ფენის რეციკლირება ხდება „ადგილზე“, მეორე - ფრეზირებული მასალის რეგენერაციით, რომლის აღება შეიძლება უკვე არსებული ნაყარიდან ან შეიძლება მიღებული იყოს რეციკლირების წინ ფრეზირებით (სურ.1). არსებული საფარის ზედა ნაწილის წინასწარი ფრეზირების გამო, მომდევნო რეციკლირების სიღრმე შეიძლება იყოს მეტი, ვიდრე ეს შესაძლებელი იქნებოდა არსებული ზედაპირით რეციკლირების შემთხვევაში. ეს იძლევა პრობლემური ქვეშაგები ფენის დამუშავების საშუალებას.

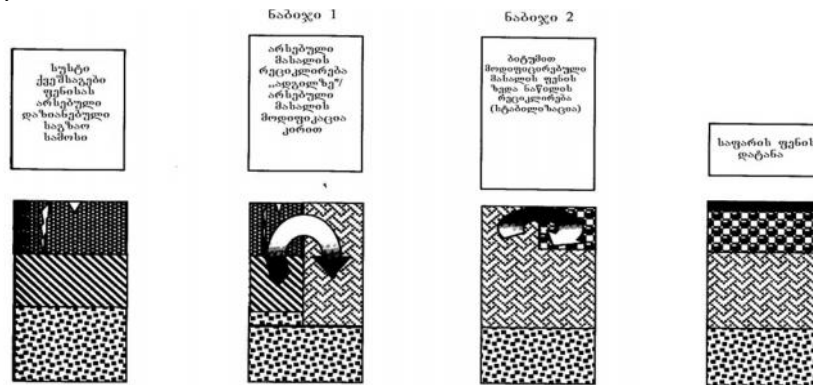


სურ. 1. „ორფენიანი“ რეციკლირების ვარიანტები

ვარიანტი 1: „ორფენიანი“ რეციკლირება მოტანილი მასალით ვარიანტი 2: „ორფენიანი“ რეციკლირება არსებული მასალით

ნაკლებად დატვირთული გზების საგზაო სამოსის დაზიანების მიზეზი ხშირად არის ზედა ფენების ტენზომრძობიარობა. ეს მასალები ჩვეულებრივ ხასიათდება მაღალი პლასტიკურობით ($PI > 10$), რომლის აღმოფხვრა შესაძლებელია ჩამქრალი კირით დამუშავებით (მოდულირებით). ასეთი დამუშავება ჩვეულებრივ ხორციელდება ქვეშაგები ფენის ქვედა ნაპირამდე რეციკლირებით (20-30სმ-ის სიღრმეზე) 2-4%-იანი კირის დამატებით. თუმცა საფარის სრულფასოვანი აღდგენისათვის აუცილებელია დამატებითი ფენების მოწყობა ან მეორე დამუშავების ჩატარება ახალი რეციკლირების სახით, ორგანული შემკვრელით (სურ. 2). ასეთი ორმაგი რეციკლირება ცნობილია როგორც „ორფაზიანი“ („two stage“ recycling) და ჩვეულებრივ სრულდება შემდეგი თანამიმდევრობით:

- არსებული ზედა ფენის მასალის მოდიფიკაცია რეციკლირების გზით, საკმარისი რაოდენობის ჩამქრალი კირით მისი პლასტიკურობის შესამცირებლად ან აღმოსაფხვრელად;
- 24 საათის განმავლობაში, ამ მოდიფიცირებული მასალის ფენის ზედა ნაწილის ახალით რეციკლირების შესრულება სიღრმეზე, რომელსაც განსაზღვრავს საგზაო სამოსის კონსტრუქცია, აქაფებული ბიტუმის ან ბიტუმის ემულსიის დამატებით.



ნახ.2. ორფაზიანი რეციკლირების პროცესი

3. დასკვნა

საგზაო სამოსის შეკეთების ეფექტური ვარიანტის შერჩევა, პირველ რიგში, დამოკიდებულია დაზიანების ხარისხზე. პრაქტიკაში გავრცელებულია საფარის ზედაპირული შეკეთება, რაც ეფექტურია მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ საფარის დაზიანება ვრცელდება 5-10 სმ სიღრმეზე.

დაზიანების უფრო მაღალი ხარისხის შემთხვევაში მიზანშეწონილია რეციკლირების გამოყენება ქაფბიტუმით, ორმაგი რეციკლირება ან ორფაზიანი რეციკლირება. ეფექტური ვარიანტის შერჩევა ხორციელდება ღირებულების მინიმიზაციის პირობიდან გამომდინარე.

ლიტერატურა

1. Холодный ресайклинг. Руководство по применению. Wirtgen Group. 2001
2. AASHTO guide for desing of pavement structures. 1993. Washington D.C.: American Association of State Highway and Transportation Officials.
3. Claessen, A.I.M. and Ditmarch, R. Pavement evaluation and overlay desing. The Shell Method. Proceedings of the Fourth International Conference on the Structural Desing of Asphalt Pavements. Vol. 1, Ann Arbor, 1977.

**ქ. თბილისის პარკირების პრობლემები და მათი
ბაღაჟყვეტი ბუნები**

ნ. ხაბეიშვილი, ნ. დემეტრაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქ. 77, 0175 თბილისი,
საქართველო)

რეზიუმე. განხილულია ქ. თბილისში პარკირების პრობლემებს, რაც გულისხმობს არსებული პარკირების და პრობლემური ადგილების შესწავლას და მის აქტუალობას. პრობლემა მზარდია რაც გამოწვეული მანქანების რაოდენობრივი ზრდით, ეს ასევე აისახება ქალაქში საცობების მომატებაზე ყველაფერი ეს კი ქალაქში ქმნის ქაოსს.

საკვანძო სიტყვები: პარკირების პრობლემები; საცობები.

1. შესავალი

პარკირების თემა დღეს საკმაოდ აქტუალურია და დიდ პრობლემას წარმოადგენს. ამასთანავე, რაც დრო გადის, ეს საკითხი უფრო და უფრო მწვავედება და მეტ დისკომფორტს უქმნის მოსახლეობას. საჭიროა სხვადასხვა ტერიტორიაზე სხვადასხვა, მოსახერხებელი გზების მოძებნა პარკირების პრობლემის აღმოსაფხვრელად. მსგავსი პრობლემის წინაშე სხვა განვითარებადი ქვეყნებიც იდგნენ, პარკირების სწორი გადაწყვეტით კი პრობლემა მოგვარდა, რამაც ასევე გამოიწვია მათი პროცენტული რაოდენობის შემცირება.

2. ძირითადი ნაწილი

პარკინგის მართვის „ისტორია“ ფაქტობრივად 2005 წლიდან იწყება. მიუხედავად იმისა, რომ წინა საუკუნის მეორე ნახევრიდან ქ. თბილისის გენგეგმა მუდმივად ითვალისწინებდა ავტოპარკინგის პერსპექტიულ პრობლემებს, რეალურად ქალაქი მაინც მოუმზადებელი დახვდა ავტოტრანსპორტის მოჭარბებასა და ქალაქის აქტიურ განვითარებას. გარდა იმისა, რომ ქალაქი არ აღმოჩნდა საჭირო რაოდენობის ავტოსადგომებით უზრუნველყოფილი, რეალურად დადგა პრობლემა მართვისა.

2007 წელს კონკურსის (აუქციონის) გამარჯვებულად გამოცხადდა ორი მეწარმე სუბიექტი. გამარჯვების გადამწყვეტი ფაქტორი იყო საერთო შემოსავლის განაწილება 60%-40% მეიჯარის სასარგებლოდ. ორმა კონსორციუმმა დააფუძნა შპს „სი-თი-პარკი“-ი განისაზღვრა პარკირების ადგილები და ამკრძალავი ნიშნები, რაც ხელს უწყობს საცობების განტვირთვას. ვიწრო ტროტუარებზე აიკრძალა მანქანების გაჩერება. განისაზღვრა ავტოსატრანსპორტო საშუალებათა პარკირების სპეციალური ადგილები შშმ პირებისთვის. ასევე დაწესდა პარკირებისთვის შესაბამისი ტარიფები.

არსებული მდგომარეობა

საქართველოში ავტომობილების რაოდენობა კატასტროფულად მატულობს. 2015 წლის ბოლოს ქვეყანაში სულ 1,1 მლნ მანქანა იყო რეგისტრირებული. ოფიციალური მონაცემებით 2010 წლის 1 იანვრისთვის თბილისის მოსახლეობის, მხოლოდ ის ნაწილი რომელიც რეგისტრირებულია თბილისში შეადგენს 1152.5 ათას მცხოვრებს, რომლის მიხედვითაც ფიქსირდება 300 ავტომობილი/1000 მცხოვრებელზე. ასევე მონაცემების მიხედვით მსუბუქი ავტომობილების წილი 80%-ს შეადგენს.

არსებული მდგომარეობით „სი-თი-პარკი“ მართვაში პარკირებისთვის ფლობს 33 859 ადგილს, აქედან: 1. 31 575 ადგილი განთავსებულია სავალ ნაწილზე; 2. 2 284 ადგილი განთავსებულია ტროტუარზე.

ამ 33859 ადგილიდან 101 ადგილი განკუთვნილია ინვალიდებისათვის, „სითი-პარკი“ მართვაში არსებული ავტოსადგომების გარდა კერძო საკუთრებაში არსებული სადგომების საერთო რაოდენობაა დაახლოებით 4000. აქედან, ვაკე-საბურთალოს რაიონზე დაახლოებით 3% (!) მოდის, ხოლო „ძველი თბილისის“ რაიონზე - დაახლოებით 7% (!).

დღეისათვის კერძო მესაკუთრეების მიერ ან/და ქალაქის მონაწილეობით მიმდინარეობს რამოდენიმე საზოგადოებრივი, დიდი მოცულობის ავტოპარკინგის პროექტზე მუშაობა მაგ.: 1. გორგასლის ქუჩა; 2. რიყის ტერიტორია; 3. ჭავჭავაძის I ჩიხი; 4. ერეკლე III-ის ქუჩა; 5. ვერის პარკის მიმდებარე ტერიტორია; საინტერესოა, განსაკუთრებულად აქტიური ქუჩების დატვირთული მონაკვეთების გრძივი მეტრაჟისა და მათი მომსახურების არეალში განთავსებული ავტოსადგომების რაოდენობის შეფარდება (იხ. ცხრილი 1).

პარკირების ადგილების რაოდენობის შედარება ქუჩების მიხედვით ცხრილი 1

	ქუჩა (ძირითადი ნაწილი)	სიგრძე (მ.)	ავტოსადგომების რაოდენობა ქუჩაზე	მიმდებარე ქუჩებზე და მოედნებზე	სულ:
1	ჭავჭავაძე	2 200	60	180	240
2	აღმაშენებელი	1 500	220	100	320
3	პეკინი	1 200	250	80	330
4	რუსთაველი	1 200	20	140	160
5	კოსტავა დას.	1 200	500	300	800
6	ლესელიძე	763	240	120	360
7	კოსტავა აღმ.	680	30	70	100
8	მელიქიშვილი	650	20	70	90

აშკარაა, რომ მიუხედავად იმისა, რომ განაშენიანების სიმჭიდროვე უმეტესწილად მიახლოებულია (ლესელიძის გამოკლებით), თანაფარდობა ქუჩის სიგრძესა და მაგისტრალზე.

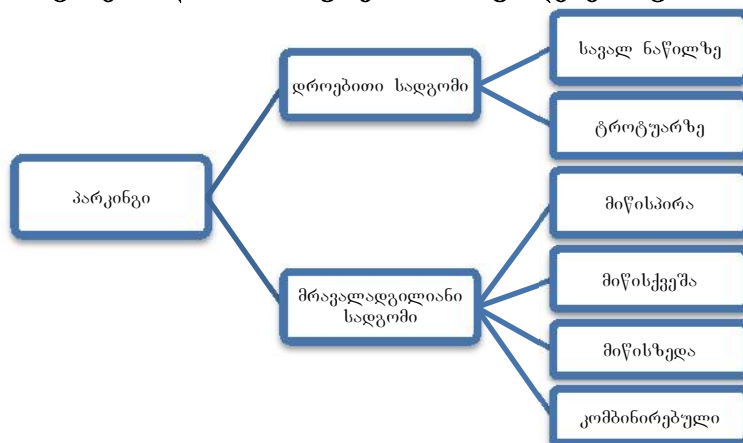
სამწუხაროდ, დღეისათვის არ არსებობს მასშტაბური ანალიტიკური რუკა, რომელიც მოიცავს სრულ ინფორმაციას საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი ფართობის სიმჭიდროვის შესახებ, მიმოსვლისა და დგომის ხანგრძლივობას და ა.შ.

ყოველივე ზემოთქმული კიდევ ერთხელ ადასტურებს, რომ ქალაქმა უნდა იზრუნოს არა მხოლოდ პარკირების რაოდენობისა და მომსახურების ხარისხის გაზრდაზე, არამედ პარკინგის მოქნილი და რეალურ დროსთან ადაპტირებული მართვის სისტემის შექმნაზეც.

ავტოსადგომების ტიპები

ქალაქში დღეისათვის პარკინგის უდიდესი წილი დროებით სადგომებზე მოდის, მათი უმეტესობა სავალ ნაწილზეა განთავსებული, მცირე ნაწილი ტროტუარებზე ან “ჯიბებში“. კერძო საკუთრებაში არსებული ავტოსადგომები, როგორც წესი, შემოფარგლულია და მხოლოდ ერთ, მიწის დონეზეა განთავსებული. რეალურად პარკინგის სისტემა (იხ. ცხრილი 2) ამ ორთან ერთად სხვა მრავალ ტიპს მოიცავს, რაც შექმნის დაგვარად სისტემაშია მოყვანილი მოცემულ ცხრილში.

პარკირების ტიპები და მომსახურების საშუალებები ცხრილი 2



ისტორიულ ქალაქებში პრივილეგია, როგორც წესი, ენიჭება მიწისქვეშა, მრავალადგილიანი, მრავალსართულიანი ავტოსადგომების მოწყობას, რაც ძირითადად გამოწვეულია ცენტრალურ ნაწილსა და მაღალი ინტენსიურობის მიზიდვის ცენტრებში მიწის დიდი საბაზრო ფასით. გასათვალისწინებელია ასევე თბილისის რთული რელიეფი, რა თქმა უნდა მნიშვნელოვანია ამ შემთხვევაში გეოლოგიური მახასიათებლები, მაგრამ თანამედროვე ტექნოლოგიების პირობებში გეოლოგია ნამდვილად არ არის პირველხარისხის განმსაზღვრელი ასეთი პროექტების რეალიზაციის შესაძლებლობისა.

პარკირების პოლიტიკა უფრო ეფექტური იქნება, როცა ის ქალაქის ცენტრალურ და ძველ უბნებში მანქანის ნაკადის შემოდინების რეგულირებაზეც იზრუნებს. ერთ-ერთი ასეთი საინტერესო სისტემაა „დააპარკინგე და გადაადგილდი“ (Park and Ride-ის). ამ დროს სხვადასხვა უბნიდან გადატვირთული ქუჩებისკენ მომავალ მძღოლებს შეუძლიათ მანქანის დატოვება სპეციალურად მოწყობილ საპარკინგე ადგილებზე. ისინი საკუთარ მანქანას ტოვებენ სატრანსპორტო ტერმინალების, მეტროს, ავტოსადგომებისა და მიზიდულობის ცენტრების სიახლოვეს და გადაადგილებას საზოგადოებრივი ტრანსპორტით აგრძელებენ. სისტემა წარმატებულად მოქმედებს უამრავ ქალაქში, სადაც ხშირად პარკინგის საფასურში შედის ავტობუსით მგზავრობის საფასურიც. ამ დროს მნიშვნელოვანია, რომ ავტობუსებმა, მეტრომ იმოდროს ხშირად, ზუსტი გრაფიკით, დაფაროს ქალაქის რაც შეიძლება დიდი ნაწილი და სერვისი იყოს მაქსიმალურად კომფორტული. შესაძლებელია, თბილისის მერიამ განახორციელოს საპილოტე პროექტი და ახალი ავტობუსების ნაწილი აღნიშნული სისტემის პილოტირებისთვის გამოიყენოს.

დღეს უკვე ყველასათვის ნათელია, რომ პარკირების ინფრასტრუქტურის, პარკირების ახალი წესებისა და თანამედროვე მარეგულირებელი კანონმდებლობის დანერგვის გარეშე თბილისში შეუძლებელი იქნება მოქალაქეების როგორც ტრანსპორტით, ისე ფეხით შეუფერხებლად მოძრაობის უზრუნველყოფა და ფეხით მავალთა სივრცის შენარჩუნება.

3. დასკვნა

ბოლო დროს შეიმჩნევა გარკვეული პოზიტიური ძვრები. რომლის აქტუალობას აქტიურად ეხმაურება ქალაქის მერი კახი კალაძე მისი განცხადებით, თბილისის საცობების ერთ-ერთი მთავარი მიზეზი ქაოსური პარკირება და პარკინგისთვის აუცილებელი შესაბამისი ინფრასტრუქტურის არარსებობაა. მისი თქმით, წლების წინ „სი-თი პარკთან“ არასწორი ვალდებულებებით დატვირთული ხელშეკრულება გაფორმდა, „რამაც თბილისელებს მოუტანა ძალიან ბევრი ჯარიმა და ნაკლები ადგილი პარკირებითვის“. მისი თქმით იგეგმება მიწისქვეშა პარკირებების მოწყობა თბილისის მასშტაბით რაც დადებითად აისახება დედაქალაქზე. თუმცა ვთვლი რომ საჭიროა კომპლექსური მიდგომა, რაც თავისთავად გულისხმობს პრობლემის ძირეულად გაანალიზებას.

ლიტერატურა

1. დისერტაცია - ავტორი: ი. მურღულია. – “თბილისის სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის სრულყოფის ურბანული გადაწყვეტები”;
2. <http://liberali.ge/articles/view/24630/parkireba-tbilisshi-dakarguli-sivrtse-da-milionebi>
3. <http://netgazeti.ge/news/212885/>

არმირებული ასფალტბეტონის ნარევის
ბამოყენება საავტომობილო გზების მშენებლობაში
პ. ნაღირაშვილი, თ. მენაქარიშვილი, ზ. მელაქი, ი. შრუშაძე
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175,
თბილისი, კოსტავას 77)

რეზიუმე. თანამედროვე სამეცნიერო-სამშენებლო სფეროში დღითიდღე მატულობს ინტერესი ბაზალტის ბოჭკოების მიმართ, მიმდინარეობს მათი დადებითი თვისებების შეფასება და პრაქტიკული გამოყენება. დადგინდა, რომ ასფალტბეტონის ნარევიან ბოჭკოს შერევის შედეგად წარმოიქმნება ერთგვაროვანი მკვრივი მასალა, რომელიც ითვისებს და ანაწილებს დინამიკური დატვირთვისგან აღძრულ ძაბვებს საფარის დიდ ფართობზე. ბოჭკოები შემკვრელთან შერევის შედეგად წარმოქმნის ერთიან უწყვეტ კონსტრუქციას, ამიტომ რეკომენდებულია არმირებული ნარევის გამოყენება საფარის ზედა ფენის მოწყობისას.

საკვანძო სიტყვები: ბაზალტის ბოჭკო, ბზარმედგობა, საგზაო სამოსი.

1. შესავალი

დიდი ხნის განმავლობაში, მშენებლობაში ბაზალტი გამოიყენებოდა, ქვიშა-ხრემოვანის შემავსებლად, მაგრამ მას შემდეგ რაც დამტკიცდა მისი დადებითი თვისებები, შესაძლებელია ამ მასალის გამოყენება სხვადასხვა მიმართულებით. ბაზალტის ნედლეულისგან წარმოებული მასალა ხასიათდება შემდეგი დადებითი თვისებებით:

- ტემპერატურის და ვიბრაციის მიმართ მდგრადობა და ხანმედგობა;
- ეკოლოგიურად უსაფრთხო და არა აალებადი მასალა;
- ინერტიულობა ქიმიური რეაქციების მიმართ;
- ბუნებაში არსებული დიდი რაოდენობით გამოუყენებელი მარაგი.

ბაზალტის ბოჭკოები გამოირჩევა მაღალი სიმტკიცით, რომლის დრეკადობის მოდულის მაჩვენებელი, მინაბოჭკოვან მასალასთან შედარებით, 15-20%-ით მეტია. ბაზალტის ნედლეულისგან შესაძლებელია უწყვეტი ძაფის, სხვადასხვა სისქის კომპლექსური ძაფის, ქსოვილური და არაქსოვილური მასალების წარმოება.

ბაზალტის ბოჭკოების გამოყენებით, ასფალტბეტონის საფარის მოწყობის შესასრულებელი სამუშაოების ტექნოლოგიური თანმიმდევრობა მსგავსია ტრადიციულთან და არ მოითხოვს რაიმე განსხვავებული სამუშაოს ჩატარებას.

2. ძირითადი ნაწილი

საავტომობილო გზებზე საექსპლუატაციო რესურსის ზრდა თანამედროვე ინჟინერიის გამოწვევაა. ახალი ტექნოლოგიების გამოყენება, საშუალებას იძლევა საგზაო სამოსის კონსტრუქციებში, რეკონსტრუქციის ან სარემონტო სამუშაოების დროს, აღმოიფხვრას სხვადასხვა სახის დეფექტი. გზის კონსტრუქციებში ბზარმედგობის მაჩვენებლის ზრდა გახლავთ ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სიდიდე, რომელიც ახანგრძლივებს ასფალტბეტონის მომსახურების სასიცოცხლო ციკლს. არსებული საავტომობილო გზების საექსპლუატაციო მდგომარეობის შეფასება გვიჩვენებს, რომ კონსტრუქციებში ბზარების გაჩენა, რომელიც გამოწვეულია სატრანსპორტო საშუალებების და კლიმატური პირობების ზემოქმედებით, საგზაო საფარის დაზიანების ერთ-ერთი ძირითადი პრობლემაა. ხშირ შემთხვევაში ქვეყნის სამშენებლო და ეკონომიკური რესურსები გამოიყენება არა ახალი საავტომობილო გზების მშენებლობაში, არამედ სარემონტო სამუშაოების ჩასატარებლად და საექსპლუატაციო მოთხოვნების შესანარჩუნებლად.

ასფალტბეტონის საფარში ბზარების წარმოქმნის ძირითადი მიზეზები:

– კორიზონტალური დეფორმაციები, რომელიც გამოწვეულია გზის საფარში ტემპერატურული ცვალებადობით;

– დეფორმაციები, რომლებიც გამოწვეულია საქსპლუატაციო დატვირთვებით და სხვა.

არსებობს ა/ბეტონის საფარში ბზარმედგობის მაჩვენებლის ზრდის და ამ პრობლემის გადაჭრის ორი ძირითადი გზა:

– ბზარგამწვევტი შუაშრის მოწყობა;

– საგზაო სამოსის კონსტრუქციის სრულყოფა, სიმტკიცის და სადეფორმაციო მაჩვენებლების გაზრდა.

ბზარგამწვევტი შუაშრის მოწყობა შესაძლებელია, საავტომობილო გზების რეკონსტრუქციის ან ახლის მშენებლობისას ან/და სარემონტო სამუშაოების მიმდინარეობისას.

არსებობს ბზარგამწვევტი შუაშრის მოწყობის ორი ძირითადი ტიპი:

– არმირებული ბადე;

– მემბრანული ტიპის შუაშრის მოწყობა.

განვიხილოთ სფალტბეტონის ბზარმედგობის მახასიათებლის ზრდის მემბრანული ტიპის შუაშრის ტექნოლოგიური პროცესი, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში: ხდება სფალტბეტონის ნარევეში სხვადასხვა დანამატის ან/და შემკვრელების დამატება, რომელიც მიიღება: სფალტბეტონის ნარევეში არმირებული ბოჭკოების გამოყენებით, ან/და ოლიმერბიტუმის და კაუჩუკბიტუმის შემკვრელების შერევით.

სფალტბეტონის ნარევეში ბოჭკოვანი დანამატების გამოყენება – ზრდის შემკვრელის სტრუქტურის ეფექტურობას, მის სიბლანტეს და მასალის ბზარმედგობას.

ბაზალტის უწყვეტი ბოჭკოს მისაღებად საჭირო ნედლეული არის უშუალოდ სამთო ტიპის ბაზალტი. ბოჭკოს მიიღება ისეთი ნედლეულისგან, რომელსაც გააჩნია მაღალი პლასტიკური დნობა. სანამ მოხდება ბაზალტის გადნობა აუცილებელია მისი დანაწილება საჭირო ფრაქციებად, რომელიც შეადგენს 5-12 მმ. ამის შემდეგ ხდება ბაზალტის ღორღის გარეცხვა, რის შედეგადაც ხდება ფრაქციის მცირე ნაწილაკების და მტვრისგან გასუფთავება. შემდეგი პროცესი არის ღორღის გამშრალება საჭირო მდგომარეობამდე, ეს ხდება ან ბუნებრივი გზით ან/და საჭიროების შემთხვევაში სპეციალური სავენტილაციო დანადგარების მეშვეობით. ამის შემდეგ ხდება ბაზალტის ღორღის ჩატვირთვა ღუმელზე დამონტაჟებულ შესაბამის ბუნკერში.

ბაზალტის ღორღის დნობისას ღუმელი მუშაობს უწყვეტ რეჟიმში. ბაზალტის გადნობის შემდეგ, ცხელი ლავა ჩაედინება შესაბამის ფიდერში, ფორმირდება მასში და შესაბამისი დამუშავების შემდეგ მიიღება ბაზალტის უწყვეტი ბოჭკო. ბაზალტის ბოჭკოს დნობა ხორციელდება $1500 \pm 50^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე. შემდეგი ეტაპი გახლავთ მიღებული ბოჭკოს დამუშავება შესაბამისი შემკვრელით და მისი ფორმირება როგორც უწყვეტი ძაფად.

ბაზალტის ბოჭკოების მიღებამდე აუცილებელია შემოწმდეს და ლაბორატორიულად დასაბუთდეს ნედლეულის დადებითი თვისებები. ნედლეული არ უნდა შეიცავდეს უცხო დანამატებს, მაგალითად: მეტალს, კვარცს და ქვიშა-თიხოვან ქანებს. ნედლეულის 5 მმ-ზე ნაკლები და 12 მმ-ზე მეტი ზომის ფრაქციის ოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს მთლიანი მასის 10 %-ს.

3. დასკვნა

მოძიებული მონაცემების და ჩატარებული შესაბამისი კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლებელია შემდეგი დასკვნის ჩამოყალიბება:

1. ბაზალტის ბოჭკოს გამოყენება სფალტბეტონის ნარევეში ზრდის საფარის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს, სიმტკიცეს კუმშვაზე და 15-20 %-ით ყინვამედგობის და წყალმედგობის მაჩვენებლებს;
2. რეკომენდებულია ბაზალტის ბოჭკოს შერევა მოხდეს მინერალურ ფხვნილთან და შემდგომ უკვე ბიტუმის ემულსიასთან;

- « »
3. ბაზალტის ბოჭკოს გამოყენება სფალტბეტონის საფარში, ზრდის ბზარმედგობის მაჩვენებელს, (ამცირებს წარმოქმნის შესაძლებლობას და მის განვითარებას) იცავს ა/ბეტონის საფარის სტრუქტურულ მდგრადობას ტემპერატურული ცვლილებების მიმართ და ზრდის ძვრისადმი მდგრადობას, რაც მთლიანობაში ზრდის საგზაო კონსტრუქციის საექსპლუატაციო მაჩვენებლებს 1,5-2-ჯერ;
 4. საგზაო სამოსის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ზრდა გვინვენებს არმირების დადებით ზეგავლენას ნარევეზე. ბოჭკოს ბიტუმთან შერევის შედეგად წარმოიქმნება მდგრადი ზედაპირული ფენა, რომელიც საექსპლუატაციო პერიოდის განმავლობაში იცავს გზის კონსტრუქციას ზედაპირული წყლების შეღწევისგან;
 5. ეკონომიკური ეფექტი ასეთია: ბაზალტის ბოჭკოს გამოყენებით იზრდება საგზაო სამოსის საექსპლუატაციო ვადები, ასევე შესაბამისი ანგარიშების საფუძველზე შესაძლებელია საფარის სისქის შემცირება და ასევე მცირდება სარემონტო სამუშაოების ხარჯები.

ლიტერატურა

1. Краюшкина Е.В. Химерик Т.Ю. ,, ,, 2017 . №5(74);
2. Сиротюк В.В., Крашенинин Е.Ю. ,,Армирование асфальтобетонного поктытия геосинтетическими материалами”, ,,Инновации в строительстве Дороги” 2010 г. №7, стр. 36-40.

შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია და საქართველო
ვ. ცხვარიაშვილი
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175,
თბილისი, კოსტავას 77)

რეზიუმე. სტატიაში განხილულია შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციის არსი, საქმიანობის მიზნები და ამოცანები. საქართველოს, როგორც ამ ორგანიზაციის წევრი ქვეყნის მიერ აღიარებული ვალდებულებები. „შრომის პირობების მონიტორინგის სახელმწიფო პროგრამა“ და შრომის უსაფრთხოების დარღვევის პრევენციის ღონისძიებათა სისტემა. შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციის (ILO), შრომის უსაფრთხო და ჯანსაღი სამუშაო პირობების ევროპული სააგენტოს მიერ ჩატარებული ტრენინგების თემატიკა.

საკვანძო სიტყვები: ჯანმრთელობა; შრომა; საერთაშორისო ორგანიზაცია; დეპარტამენტი; უსაფრთხოება; სტანდარტები; რეკომენდაციები; ზედამხედველობა; დასაქმებული; დამსაქმებელი; უფლება; ინსპექტირება; უზრუნველყოფა.

1. შუსავალი

შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია (ILO) შეიქმნა 1919 წელს ვერსალის სამშვიდობო კონფერენციაზე; 1946 წლიდან ის მოქმედებს როგორც გაეროს სპეციალიზებული სააგენტო. მსო-ს ძირითადი საქმიანობა შრომითი სტანდარტების კონვენციებისა და რეკომენდაციების სახით ჩამოყალიბებაა. იგი მიზნად ისახავს ადამიანის საერთაშორისოდ აღიარებული უფლებებისა და შრომის უფლებების დაცვას.

შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციას საქართველო 1993 წლიდან შეუერთდა. მას ეკისრება ყველა იმ სტანდარტის კანონმდებლობით შესრულება, რომელსაც შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია უწესებს წევრ ქვეყნებს. ამ ორგანიზაციისათვის შრომის კანონმდებლობის მონიტორინგის, შრომის უსაფრთხოებისა და იმპლემენტაციის ერთ-ერთი საშუალება შრომის ეფექტური ინსპექტირებაა.

2005 წლიდან, საქართველომ მოახდინა ევროპის სოციალური ქარტიის რამდენიმე პუნქტისა და მუხლის რატიფიცირება, მაგრამ ისეთი დებულების რატიფიცირება, როგორცაა „უსაფრთხო და ჰიგიენური სამუშაო პირობები“ დღემდე არ მომხდარა; ამ დებულების თანახმად მხარეები ვალდებული არიან უზრუნველყონ შრომის უსაფრთხოება, სამუშაო ჰიგიენა და შრომის გარემოში არსებული საფრთხის მინიმიზაცია (ძირითადად ავარიებისა და ჯანმრთელობის დაზიანების თავიდან აცილება). ასევე, საჭიროა უსაფრთხოებისა და ჰიგიენის დაცვასთან დაკავშირებული ნორმების მიღება და ასეთი ნორმების შესრულებაზე ზედამხედველობის დაწესება, შრომითი ჰიგიენის სამსახურების განვითარება;

საქართველოს ნაკისრი აქვს საერთაშორისო ვალდებულებები შრომის ღირსეული, ჯანსაღი და უსაფრთხო სამუშაო პირობებისა და ინსპექტირების შესაქმნელად. ამ ვალდებულებების შეუსრულებლობა გარდა იმისა, რომ ზიანს აყენებს მოქალაქის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებას, ზიანს აყენებს აგრეთვე ჩვენს საერთაშორისო იმიჯს. სახელმწიფო ქვეყანას მართავს იმ პოლიტიკით, თუ რას ავალდებულებს ასოცირების ხელშეკრულება; დასაქმებულთა ჯანმრთელობისა და სიცოცხლის უფლება საქართველოს უზენაესი კანონით – საქართველოს კონსტიტუციითაა გარანტირებული და აგრეთვე გარანტირებულია სხვა არაერთი საერთაშორისო დოკუმენტით; დასაქმებულთა შრომის უფლება გულისხმობს იმას, რომ იგი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს მაქსიმალურად ჯანსაღი და უსაფრთხო სამუშაო გარემოთი.

2. ძირითადი ნაწილი

ჩვენს ქვეყანაში 2006 წელს გაუქმდა შრომის სახელმწიფო ინსპექცია, ამ ინსტიტუტის გაუქმებამ შრომის უსაფრთხოებასა და ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული მნიშვნელოვანი პრობლემები გამოიწვია – გაიზარდა სამუშაო ადგილზე დაშავებულთა და დაღუპულთა ოფიციალური მონაცემები.

ადგილობრივი და უცხოელი ექსპერტების ანგარიშებში არაერთხელ აისახა საქართველოში შრომის უსაფრთხოების მიმართულებით არსებული მძიმე მდგომარეობა; მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ ამერიკის სახელმწიფო დეპარტამენტის 2015 – 2016 წლების ანგარიში. ანგარიშში ხაზგასმითაა აღნიშნული, რომ დასაქმების თითქმის ყველა სფეროში შრომითი უსაფრთხოების კუთხით უამრავი პრობლემა არსებობს. დეპარტამენტი აღნიშნავს, რომ მიუხედავად ამ სფეროში განხორციელებული დადებითი ძვრებისა, დასაქმებულებს საფრთხის შემცველ გარემოში უწევთ საქმიანობა. ამას ემატება ისიც, რომ საუშაოს დაკარგვის შიშით დასაქმებულთა უმრავლესობა პრეტენზიას ვერ გამოთქვამს;

დეპარტამენტის ანგარიშში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა დაშავებისა და გარდაცვალების სტატისტიკას მაღაროებში დასაქმებულ პირთა შესახებ. საქართველოსა და ევროკავშირს შორის ასოცირების ხელშეკრულების შესახებ საერთაშორისო ვალდებულების თანახმად საქართველომ განსაზღვრულ ვადებში ეტაპობრივად უნდა დაუახლოოს თავისი კანონმდებლობა ევროკავშირის კანონმდებლობას. განსაზღვრულ ვადებში უნდა განხორციელდეს შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის საერთაშორისო სტანდარტების დანერგვა.

2015 წლის 5 თებერვალს საქართველოს მთავრობის 38 დადგენილებით დამტკიცდა „შრომის პირობების მონიტორინგის სახელმწიფო პროგრამა“; პროგრამის მიზანია დამსაქმებლის მიერ უსაფრთხო და ჯანსაღი სამუშაო გარემოს შექმნა. პროგრამის ამოცანაა შრომის უსაფრთხოების დარღვევის პრევენცია, გამოვლენილ დარღვევებზე კი როგორც დამსაქმებლის, ისე დასაქმებულის ცნობიერების გაზრდა. პროგრამა ითვალისწინებს ობიექტების ინსპექტირებას. ინსპექტირების განხორციელების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია საქმიანობის სიდიდესა და მასშტაბებზე (ერთ ობიექტზე არაუმეტეს 7 სამუშაო დღისა; არსებობს გამონაკლისიც განსაკუთრებულ შემთხვევაში – ვადის გახანგრძლივება ერთხელ, იმავე ვადით)

პროგრამის ღონისძიებებია:

- დასაქმებულთა და დამსაქმებელთა კონსულტირება;
- ინსპექტორთა ტრენინგი, რეკომენდაციები;
- დასკვნების და ანგარიშების მომზადება;
- დარღვევების გამოვლენა;
- დარღვევების აღმოფხვრის გზების დასახვა;
- ჩატარებული ანალიზის საფუძველზე სტანდარტების შემუშავება.

საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობის და სოციალური დაცვის სამინისტროს შრომის პირობების მონიტორინგის განმახორციელებელი პირების გადამზადებაში აქტიურად უჭერს მხარს შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია (ILO) და სამუშაო ადგილზე ჯანსაღი და უსაფრთხოს შრომის პირობების ევროპული სააგენტო (EU-OSHA).

შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციის (ILO), შრომის უსაფრთხო და ჯანსაღი სამუშაო პირობების ევროპული სააგენტოსა და ადგილობრივ ექსპერტების მიერ 2015, 2016 და 2017 წელს დეპარტამენტის თანამშრომლებს ჩაუტარდათ ტრენინგები შემდეგ თემებზე:

- შრომის ინსპექციის თანამედროვე და ეფექტური სისტემის ჩამოყალიბება;
- პროფესიული უბედური შემთხვევებისა და დაავადებთა გამოძიების საკითხები;
- სამშენებლო სექტორში დასაქმებულთა შრომითი უსაფრთხოება;

- სამუშაო ადგილებზე შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის მარეგულირებელი ნორმები;
- შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციის სტანდარტი ILO -2001;
- საწარმოო ტრავმატიზმი და უბედური შემთხვევების გამოკვლევა, დოკუმენტირება, ანაზღაურება;
- პერსონალის სწავლება და ინსტრუქტაჟი;
- სამუშაო ადგილზე ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების დაცვის სისტემები, რისკების შეფასება;
- საწარმოო ჰიგიენა და სანიტარია;
- სახანძრო და ელექტროუსაფრთხოება;
- შრომის და ჯანმრთელობის უსაფრთხოება სამშენებლო სექტორში;
- სამუშაო ადგილზე შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის სტანდარტი;
- ინსპექტირების ჩატარება მშენებლობაზე, შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია (ILO).

შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციის მოხსენებაში (2017 წლის მიხედვით) ნათქვამია, რომ ILO-მ საქართველო მსოფლიო დონესთან შედარებით საშუალოზე დაბალი შემოსავლების მქონე ქვეყნების ჯგუფში შეიტანა. ამ ორგანიზაციის მონაცემებით უმუშევრობის დონე საქართველოში 11.5%-ია, სამუშაო ძალა კი საერთო მოსახლეობის 67.9%-ს შეადგენს.

საქართველოს პარლამენტმა მხარი დაუჭირა კანონპროექტს „შრომის უსაფრთხოების შესახებ“; კანონპროექტის მიზანია იმ ძირითადი მოთხოვნების განსაზღვრა, რომლებიც შრომის უსაფრთხოების საკითხებს უკავშირდება – მოსალოდნელ საფრთხეებს, უბედური შემთხვევებისა და პროფესიული დაავადებების თავიდან აცილებას, დასაქმებულთა ინფორმირებას და მათ ჩართულობას შრომის უსაფრთხოების საკითხებში. კანონპროექტი გავრცელდება ეტაპობრივად მძიმე, მავნე და საშიშპირობებიან სამუშაოებზე.

2017 წლის 11 მაისს საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს და ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს მინისტრების ერთობლივი ბრძანებით შეიქმნა სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტოს ერთობლივი მონიტორინგის ჯგუფი, რომელიც უზრუნველყოფს მძიმე, მავნე და მომეტებული საფრთხის შემცველ სამუშაო ადგილებზე კანონმდებლობით დადგენილი მოთხოვნების ინსპექტირებას.

მოკლედ განვიხილოთ 2015–2017 წლებში სხვადასხვა ობიექტზე დაფიქსირებული დარღვევები:

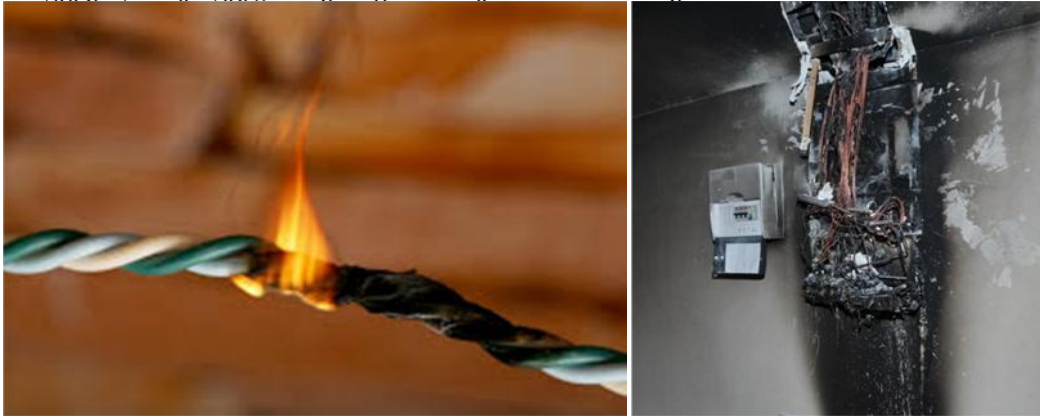
- სახანძრო უსაფრთხოებაზე დაფიქსირებული დარღვევები 14,6% (სურ. 1);



სურ. 1

(არ ტარდება სახანძრო უსაფრთხოების წესების სწავლება, საევაკუაციო გასასვლელებთან ხანძრის დროს ადამიანთა ევაკუაციის გეგმა არ არის გამოკრული თვალსაჩინო ადგილას, ვადაგასულია ან საერთოდ არ არის ობიექტზე ხანძრის ჩაქრობის პირველადი საშუალებები, ჩახერგილია საევაკუაციო გზები და ღიობები, არა არის ხანძარსაშიში სიტუაციებისა და ხანძრის ლიკვიდაციის გეგმა)

- არ ხდება ტრავმატიზმის აღრიცხვის ჟურნალის წარმოება – 10,3%;
- დარღვეულია ელექტროუსაფრთხოება - 8,8% (სურ. 2);



სურ. 2

(თვითნაკეთი ელექტროგამახურებელი ხელსაწყოები, მოკლე ჩართვისაგან დამცავი არაკალიბრირებული დნობადი მცველები, ელექტროფარებთან, გამშვებ აპარატურასთან წვადი, ადვილად აალებადი მასალების დაწყოება, შენახვა და სხვა);

- სანიტარულ-ჰიგიენური ნორმების დარღვევა – 8,2%;

(გაურემონტებელი საშხაპეები და სან. კვანძები, სველი წერტილების არასათანადო დასუფთავება, სასადილოსა და გასახდელის მოწყობა ერთ სივრცეში);

- პირველადი და პერიოდული სამედიცინო შემოწმების არარსებობა – 8,0%;
- ინდივიდუალური და დამცავი საშუალებების გამოყენებლობა – 7,8% (სურ. 3);



სურ. 3

(დამცავი ჩაფხუტები, ამრეკლი ჟილეტი, ყურის, თვალისა და სახის დამცავი საშუალებები, სასუნთქი ორგანოების დამცავი საშუალებები, ხელთათმანები, წინსაფრები, სხეულის დამჭერი – სიმაღლიდან ვარდნის დამცავი ქამრები, თერმული და მტვერგაუმტარი სპეცტანსაცმელი);

- კოლექტიური დაცვის საშუალებები – 6,9%

(ავარიული გამწოვი საშუალებები, ბაქნებზე და კიბის ურედებში მოაჯირის არარსებობა, გაუმართავი ასპირაციული და სავენტილაციო სისტემები);

- უსაფრთხოების მენეჯერის არარსებობა – 6,5%;

- ჩატარებული ტრენინგები და ინსტრუქტაჟი – 5,7%;
 - დაღვევები მიკროკლიმატზე – 5,6%;
- (არ ხდება ჰაერის ტემპერატურის, ტენიანობის, მოძრაობის ზედაპირის სიმხურვალის გაზომვა);
- კუსტარული დანადგარების და ინსტრუმენტების გამოყენება – 4,3%;
 - სხვა დანარჩენი დარღვევები – 13,3% (ამკრძალავი ნიშნების არ არსებობა, მყარიფენილით დაუფარავი ორმოები, დაზიანებული ლიფტი, ხმაური, ვიბრაცია, პირველადი სამედიცინო დახმარების ყუთების აქონა და სხვა).

3. დასკვნა

2016–2017 წლებში გამოკვლეული იყო 28 უბედური შემთხვევა; თუ ადრე კომპანიები ვაღდებულნი არ იყვნენ მომხდარი უბედური შემთხვევების შესახებ შეტყობინება გაეგზავნათ შრომის პირობების ინსპექტირების დეპარტამენტისათვის, დღეს შრომის უსაფრთხოების შესახებ საქართველოს კანონპროექტი ავალდებულებს კომპანიას უბედური შემთხვევის შესახებ სასწრაფო შეტყობინებას. სამუშაო ადგილზე დაღუპულების 52% სამშენებლო სექტორზე მოდის. აღნიშნული ანალიზით შეიძლება დასკვნის გამოტანა: შრომის უსაფრთხოების ნორმების დარღვევები დაკავშირებულია ორგანიზაციებში არსებულ ხარვეზებთან. კერძოდ კომპანიებში სათანადოდ არ ხდება არსებული საფრთხეების, რისკების შეფასება და შესაბამისად, შრომის უსაფრთხოების პოლიტიკის შემუშავება.

ლიტერატურა

1. შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია (ILO) - ადამიანის საერთაშორისო უფლებები – სახელმძღვ. რონა კ.მ. სმიტი
2. ათასწლეულის განვითარების მიზნები საქართველოში ეროვნული ანგარიში 2014 წ.
3. შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციის არსი და მიზნები - საქართველოს პროფესიული კავშირის გაერთიანება.
4. შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია - ალექსანდრე ბარამიძე
5. თამაშის წესები გლობალური ეკონომიკისთვის - 2009 წ.
6. შრომის საერთაშორისო სტანდარტების თემატური საკითხები.
7. შრომის საერთაშორისო ნორმების ელექტრონული ბიბლიოთეკა. ILSE 2009 CD-ROM (E/F/S)



ბილოცვა

ჯემალ სანიკიძე - 85

ცნობილ მათემატიკოსს, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნიკო მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტის გამოთვლითი მეთოდების განყოფილების გამგეს, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორს ჯემალ სანიკიძეს შეუსრულდა 85 წელი.

პროფესორი ჯ. სანიკიძე დაიბადა 1933 წლის 23 აგვისტოს, პედაგოგების ოჯახში. ადრეული ასაკიდანვე დაინტერესდა მათემატიკით, რასაც ხელს უწყობდა ოჯახური ტრადიციებიც. 1956 წელს მან წარჩინებით დაამთავრა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტი და სწავლა განაგრძო იმავე ფაკულტეტის ასპირანტურაში გამოთვლითი მათემატიკის მიმართულებით. მისი სამეცნიერო ხელმძღვანელი გახლდათ ცნობილი მეცნიერი, აკადემიკოსი შალვა მიქელაძე. ჯ. სანიკიძემ ასპირანტურის კურსი გაიარა, მოსკოვის ლომონოსოვის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტშიც, სადაც ლექციებს უკითხავდნენ გამორჩენილი მათემატიკოსები, მექანიკოსები და ინფორმატიკოსები.

1963 წელს, საკანდიდატო დისერტაციის დაცვის შემდეგ, მუშაობა დაიწყო თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე ჯერ ასისტენტის, შემდეგ დოცენტის თანამდებობებზე. 1967 წლიდან სამეცნიერო საქმიანობას ეწეოდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გამოთვლით ცენტრში. 1978 წლიდან ბატონი ჯემალი იმავე კვლევით დაწესებულებაში ხელმძღვანელობს ანალიზის გამოთვლითი მეთოდების განყოფილებას, 1985 წელს მოსკოვის ფიზიკა-ტექნიკის ინსტიტუტში წარმატებით იცავს სადოქტორო დისერტაციას გამოთვლითი მათემატიკის სპეციალობით, პედაგოგიურ საქმიანობას ეწევა საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში.

ჯ. სანიკიძეს გამოქვეყნებული აქვს 100-ზე მეტი სამეცნიერო ნაშრომი. მის პუბლიკაციებში დამუშავებულია კოშის ტიპის სინგულარული ინტეგრალების აპროქსიმაციის მეთოდები და ნაჩვენებია მათი გამოყენების შესაძლებლობები კომპლექსური ცვლადის ფუნქციათა თეორიის მნიშვნელოვანი სასაზღვრო ამოცანების რიცხვით ამოხსნებში.

მისი ხელმძღვანელობით მომზადებული და დაცულია ორ ათეულზე მეტი საკანდიდატო და სადოქტორო ნაშრომი. 2003 წელს თანამედროვე გამოთვლით მათემატიკაში შეტანილი გამორჩეული წვლილისათვის, ბატონი ჯემალი დაჯილდოვდა მედლით რუსეთის გამოყენებით მეცნიერებათა ეროვნულმა აკადემიამ.

დღეისათვის ჯემალ სანიკიძე აქტიურ სამეცნიერო მოღვაწეობას ეწევა სტუ-ს ნიკო მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტში გამოთვლითი მეთოდების განყოფილების გამგის თანამდებობაზე.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სამშენებლო ფაკულტეტის ი. ვერულავას სახელობის
მშენებლობის კომპიუტერული დაპროექტების დეპარტამენტის
უფროსი, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი მურმან კუბლაშვილი

« »
SUMMARIES

Z. Madzagua, D. Tabatadze, D. Jankarashvili. Rectangular tile, bending moment and Conversion of epilepsy to the concrete creep Deformations in mind. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

The paper [1] presents the determination of maximum deflection in the reinforced concrete rectangular slab, taking into account the sequence of its construction and concrete creep deformations. The present work is proposed to construct the diagrams of shear forces and bending moments in the obtained form vertical planes on x and y axes cross sections.

G.V. Loladze. Manufacturing technology of multilayer heat-efficient building blocks. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

A single-stage technology of manufacturing a multi-layered concrete element is proposed for use in construction at erecting buildings with walls with enhanced thermo-physical properties.

For the manufacture of multi-layer concrete heat-efficient products, the concrete mixture is batching with the simultaneous use, in composition, of a mixture of all materials intended for the formation of each functional layer. For the formation of one of the load-bearing outer layers is applied rough heavy aggregate. For the formation of the inner insulating layer is applied lightweight aggregate. Next, the mixture, after mixing, is underpoured into the mold and subjected to vibration, during which the concrete mixture is stratified into separate layers. Then, immediately after the separation, in the process of vibrating, the melting is performed by means of a punch mesh, formed downwards from a layer of lightweight concrete, until it mates with a lower layer of heavy concrete. In the process of inserting (moving) down the upper, heat-insulating layer, the mortar part moves upwards through the intergranular space and the mesh cells, forming the second bearing layer of fine-grained concrete.

V. Sokhadze, R. Giorgobiani. ON ANALYSIS OF SOME UNITS OF MAIN PETROL AND GAS PIPELINES. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

The consideration of statically undetermined task for having initial curvature rod requires a strict reasoning of the invariance of one of the key parameters, as a result we have obtained simple expressions for analysis of interaction forces.

Sh. Bakanidze, I. Margishvili, L. Samkharadze. CONSTRUCTIVE SOLUTIONS OF THERMAL INSULATION SYSTEMS FOR THE FILLER STRUCTURES OF BUILDINGS. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

One of the advanced constructive solutions for the filler structures of buildings, including in order to be familiar with modern structural solutions of multi-layer walls thermal insulation systems are considered.

M. Grdzlishvili, A. Copaliani. ENERGY EFFICIENCY CLASSES AND ENERGY STANDARDS OF BUILDINGS. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

In the article is considered the energy efficiency classes and standards of buildings that are mandatory for the EU countries and will be mandatory for Georgia since 2022. Implementation of these laws and regulations will significantly reduce the energy demand of buildings, improve the ecological conditions of the environment and ensure the country's independence.

I. Mikava, L. Janashia, V. Kokhia. Features of the design of curves with a constant slope. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

Curve with a constant slope or spiral curve is one of the important element of trace. In order to improve the driving condition, it is important to design a spiral curve without an optical inflection point. Any point of the spiral curve can be designed as an optical inflection point, if we do not take into account the position of the center of the projection to this point. During optical check of the spiral curve, except the optical effect, it is necessary to consider the conditions of its review.

L. Ugulava, G. Robakidze. APPLICATION OF DECORATIVE CONCRETE IN INDUSTRIAL FACILITIES. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

Is considered the application of decorative concrete for construction of industrial structures; The relevant composition concrete is designed using local inert materials, which will reduce the cost of the construction. Special additives will be used which will increase the service life of the construction, and makes the aesthesis to the buildings that are located in the territory of the enterprise.

M. Tsikarishvili, N. Rodonaia. METHODOLOGY FOR DETERMINING THE CAUSES OF BUILDINGS COLLAPSES AND ACCIDENTS. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

In the article is stated the methodology for determining the reasons for the buildings collapse and accidents, which envisages the regulations approved by the Government of Georgia. The presented methodology consist of: from general provisions, definitions of terms, list of primary documents that will be presented on expertise by supplier,

processing the primary data and the detailed-instrumental survey procedures of the object, part of the preparation of conclusion.

M. Javakhishvili, G. Lataria. Research of use of Foam concrete in modern construction. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

Reviewed the use of Foam concrete in modern constructions for buildings; His advantages and disadvantages, constituent elements and characteristics, which will reduce the cost of the construction and housing of the building and increase the operating period.

Sh. Tsilosani. SURVEY OF PECULIARITIES OF ENGAGING IN ISRAELI CULTURAL HERITAGE IN TOURISM. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

In the article is considered the peculiarity of one of the countries, particularly in Israel's cultural heritage in tourism. We tell you how is established the state of Israel, how is Jerusalem as the holy city of religion, why Tel Aviv is it called as fictional city, the country transferred from the books; what are the ancient Jewish traditions, how is gastronomy, how is the trip route in terms of recreation and medical tourism?

M. Moistrapishvili. TO DETERMINE THE EFFECTIVENESS OF PROFESSIONAL COLLEGES. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

In the article is considered the basis for determining the effectiveness of the professional activities of vocational colleges.

The introduction of the article reviews the need for popularization of vocational education, which serves to improve the social condition of the population.

The main part of the work is focused on the necessity of determining the efficiency of educational activities in professional colleges and its planning according to the quality assurance cycle.

Each stage of the quality assurance cycle is established by the main activities that the vocational college administration should provide for the development of the institution and timely satisfaction of the labor market demands.

M. Suladze. SMALL POWER ADVANTAGE TO IMPROVE POWER SUPPLY FOR POPULATION. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

In the article is considered the advantages of construction of small hydro power plants, in comparison to large hydro power plants, simplicity of its design and construction, reduction of obtained energy supply distance, simplicity of application and movement of necessary for construction machinery. Improvement of ecological and social conditions of population.

Tsitskishvili Z.A. PROBLEM OF WATER FILTRATION IN A TRIANGLE DRAIN FORMS WITH SEEP INTERVAL. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

Horizontal type drainage facilities are used for various purposes in hydraulic engineering. The main task is: 1) determining the amount of water flow in the drains for the subsequent calculation of dewatering and 2) construction of a depression curve that is most important, since depending on its position, the effectiveness of the planned drainage or water supply works are determined. The formulas for the calculation of drainage are the same as for the calculation of water supply. As it is known, the only difference is that with water supply, the main issues are output of water intake and lowering of water level in wells (vertical drainage) from that pumping is performed, and at draining, the value of lowering water level in the drained section.

In this regard, the paper solved the problem of filtering water into a perfect triangular-shaped drain with a seep interval using the complex variable function theory methods. The functional dependences for determining the main hydromechanical parameters of the filtration flow are established. To verify and validity of the obtained formulas, numerical implementation was carried out using the MathCAD program.

M. Begiashvili, N. Mumladze T. Shubitidze. SOLUTION OF POSITIONING TASKS ON THE CATALAN SURFACE. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

In the article is stated one of the interesting features of the linear surfaces the Catalan surfaces. Several position tasks are considered. The method of orthogonal projections is applied to solve the problem.

T. Panchvidze, K. Mchedlishvili. RESEARCH OF USE OF FOAM CONCRETE IN MODERN CONSTRUCTION. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

The bicycle path - is part of the road on which only the bike movement is allowed. Traffic movement and parking are prohibited. The bicycle path is physically separated from the carriageway, located close to the carriageway and its benchmark is higher than the road mark. The bicycle path may not be connected to the motorway, such paths are called isolated paths.

Sh. Bakanidze, I. Margishvili, L. Samkharadze. TECHNOLOGY OF ARRANGEMENT OF THERMAL INSULATION SYSTEMS FOR THE CONTAINING WALLS OF BUILDINGS. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

The creation of new construction materials in recent years has also been a diversification of construction, including the technology of installation of thermal insulation systems for the containing walls of buildings. The work describes one of them.

I.Kvaraia A.Pirosmanishvili. DEVICE FOR DECKING COMPLEX REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTIONS ON A CONSTRUCTION SITE. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

The article considers the multilateral capabilities of the formwork arrangement for reinforced concrete structural elements of varying complexity using materials existing at the construction site.

A. Burduladze, D. Getsadze, T. Papuashvili. Maintaining the operational quality of road carpet. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

In the article is considered how important is the timely repair and maintenance of the road to maintain its operational quality as high as possible. The road carpet surface road except the impact of the traffic also undergoes the impact of climate factors. Between them water is the biggest enemy of road carpets.

Over time, the quality of road carpets is getting worse. The decision on the measures to improve road carpet to eliminate damages is often limited by the budget. That's why it's very important to make the right decision timely. Because the road worsening over time exponentially will be increased.

N. Rodonaia. METHODOLOGY FOR THE ADEQUACY EXPERTISE OF COST ESTIMATES FOR ENGINEERING DEVELOPMENTS. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

In the article is stated the methodology of conducting adequacy expertise for cost estimation of engineering developments that consist from: general provisions, basic procedures that determine the sequence of expertise and the preparation of expertise conclusions and transmitting procedures to the customer.

A. Burduladze, D. Getsadze, T. Papuashvili. Repair of road clothes with recycling method. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

Selection of the effective option of road carpets repair is a very important issue, and along with other factors significantly depends on the degree of carpet's damage. In the article is considered the method of recycling repair and efficiency of its application.

N. Khabeishvili, N. Demetrashvili. Parking problems in Tbilisi city and the solving ways. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

The article is about arranging parking, what means observation of existing parkings and problematic places and then assign new parking strategy.

Because of car quantity growing in every years it make more problems not only for parking also for traffic jams.

P. Nadirashvili, T. menaqarishvili, Z. Meladze, I. Urushadze. Using mixture of reinforced asphalt concrete in the road construction. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

There is a growing interest toward basalt fiber in the academic field of the construction. The positive quality of basalt fiber has being studied/explored and implemented recently. It has been identified that after reinforcement of basalt fiber into asphalt-concrete, it is becoming a unified dense mass. The produced material has been absorbing and distributing the strain induced by dynamic pressure on its wide surface area. The reinforced asphalt concrete is used to produce the surface of the road coating as the fibers while mixing with astrigent are manufacturing the unified construction

V. Tskhvariashvili. International Labour Organization and Georgia. Scientific-technical journal “BUILDING” #2(49), 2018

The article discusses essence of International Labour Organization, it's objectives and targets and obligations assumed by Georgia as a member state of the organization. It also analyzes “State Program for Labour Condition Monitoring” and system of preventive measures for workplace safety violations and topics of trainings conducted by International Labour Organization (ILO) and European Agency for Safety and Health at Work.

რედაქტორი: მედეა ბაზაძე
ქალაქის ზომა 60X84 1/8, 105 გვ.
ტირაჟი 100 ეგ ზემკლარი