

## შეერთების ვარსკვლავური სქემა

ოთხსააღენიანი სისტემა. თუ გენერატორის გრაგნილების ბოლოებს გავაერთიანებთ 0 საერთო წერტილში, ხოლო სამი მიმდების ბოლო მომჭერებს –0' საერთო წერტილში (ნახ.N1) მაშინ სამფაზა გენერატორისა და სამი დატვირთვის წინააღობის შესაერთებლად საჭირო იქნება მხოლოდ ოთხი სადენი.

0' წერტილებს, შესაბამისად, გენერატორის ნულოვან (ნეიტრალურ) წერტილს და დატვირთვის ნულოვან (ნეიტრალურ) წერტილს უწოდებენ. A-a, B-b, C-c სადენებს ხაზური ეწოდება, ხოლო 0 და 0' წერტილების დამაკავშირებელ სადენს – ნულოვანი, ანუ ნეიტრალური. მიღებულ სქემას ეწოდება სამფაზა წრედის ოთხსააღენიანი სისტემა, ანუ ვარსკვლავისებრი შეერთება ნულოვანი სადენით.

ძაბვებს თითოეულ ხაზურ სადენსა და ნულოვან სადენს შორის ფაზურ ძაბვებს უწოდებენ და  $U_A$   $U_B$  და  $U_C$  ასოებით აღნიშნავენ. A და B, B და C, C და A ხაზურ სადენებს შორის ძაბვებს ხაზური ძაბვები ეწოდება და  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$  ასოებით აღინიშნება.  $Z_A$ ,  $Z_B$ , და  $Z_C$  დატვირთვის წინააღობაზე მოდებული ფაზური ძაბვებია. სამფაზა სისტემაში განასხვავებენ  $I_b$  და  $I_g$  დენებს. ხაზური ეწოდება ხაზურ სადენებში გამავალ  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  დენებს, გენერატორის გრაგნილებსა და დატვირთვის წინააღობებში გამავალ დენებს – ფაზური.

ვარსკვლავისებრი შეერთების დროს გენერატორის ყოველი ფაზური გრაგნილი, ხაზი და მომხმარებლის ფაზა ერთმანეთთან მიმდევრობითაა შეერთებული. ხაზური დენი უდრის ფაზურ დენს:

$$I_b = I_g.$$

ნულოვან სადენში გამავალი დენი  $I_N$ -ით აღინიშნება.

დენის სიდიდე თითოეულ წარმოქმნილ წრედში შეიძლება ვიპოვოთ ფორმულებით:

$$I_A = U_A / Z_A, I_B = U_B / Z_B, I_C = U_C / Z_C,$$

თუ 0' ნულოვანი წერტილისთვის კირჰოფის პირველ კანონს გამოვიყენებთ და მივიღებთ  $N1$  ნახაზზე ნაჩვენები დენების დადებით მიმართულებებს, გვექნება:

$$I_N = I_A + I_B + I_C,$$

ე.ი. დენი ნულოვან სადენში განისაზღვრება კომპლექსური ფორმით გამოსახული ხაზური დენების ან  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  ვექტორების გეომეტრიული შეკრებით.

ნახაზი  $N1$ -ზე ისრებით ნაჩვენებია დატვირთვის წინააღობებზე ფაზური ძაბვების შერჩეული დადებითი მიმართულებები. მყისი ძაბვა, მაგალითად  $U_{AB}$  ძაბვა A და B ხაზურ სადენებს შორის უდრის A და B წერტილებს შორის მოთავსებული უბნის მყისი ძაბვების ჯამს;

$$U_{AB} = U_{A+} (-U_B).$$

ნახაზზე  $U_B$  ძაბვა აღებულია „მინუს“ ნიშნით, რადგან ამ ძაბვის მოქმედების მიმართულება საწინააღმდეგოა წრედის შემოვლის შერჩეული მიმართულებისა A წერტილიდან B წერტილამდე. თუ ძაბვების მოქმედ მნიშვნელობაზე გადავალთ, უნდა დავწეროთ

$$U_{AB} = U_A - U_B.$$

$U_{BC}$  და  $U_{CA}$  ხაზური ძაბვებისთვისაც ანალოგიურად შეიძლება მივიღოთ შემდეგი დამოკიდებულებანი:

$$U_{BC} = U_B - U_C$$

$$U_{CA} = U_C - U_A.$$

მე-2 ნახაზზე ნაჩვენებია ხაზური ძაბვების ვექტორების აგება.

დიაგრამიდან ჩანს, რომ სამივე ფაზური ძაბვა სიდიდით ტოლი და ერთმანეთის მიმართ დაძრულია ფაზით  $120^\circ$ .  $OMN$  ტოლფერდა სამკუთხედი დან ვიპოვით :

$$OM = 2OD \cos 30^\circ = \sqrt{3}ON$$

მამასადაძმე,

$$U_b = \sqrt{3} U_{\text{ფ}}$$

ე.ი. ვარსკვლავური შეერთების დროს ხაზური ძაბვა  $\sqrt{3}$ -ჯერ მეტია ფაზურზე.

სამფაზა დანადგარებში ცდილობენ ცალკეული ფაზები ცოტად თუ ბევრად ერთნაირად დატვირთონ. დენი ნულოვან სადენში ამ დროს, ჩვეულებრივ, ნაკლებია თითოეულ ხაზურ დენზე. აქედან გამომდინარე, ნულოვანი სადენის განივკვეთს დაახლოებით ხაზური სადენის განივკვეთის ნახევრის ტოლს იღებენ. ეს საგრძნობლად ამცირებს ოთხსადენიანი სისტემის სადენების ჯამურ წონას.

**სამსადენიანი სისტემა.** ფაზების სიმეტრიული (თანაბარი) დატვირთვის დროს ე.ი. როცა ყოველ ფაზაში ჩართული დატვირთვის წინაღობები იდენტურია ( $Z_A = Z_B = Z_C$ ), დენების ვექტორები ყველა ფაზაში სიდიდით ტოლი და თავისი ძაბვების მიმართ დაძრულია ერთი და იმავე  $f$  კუთხით. ხაზური დენების ჯამი ნულის ტოლია და მაშასადამე, ნულოვან სადენში დენი არ გადის ( $I_N = 0$ ). სიმეტრიული დატვირთვის დროს ნულოვანი სადენი საჭირო არ არის და ენერჯის გადაცემა გენერატორიდან მომხმარებელამდე შეიძლება განხორციელდეს სამი სადენით (მაგალითად, ელექტრული ძრავები). ნათურების ვარსკვლავისებრი შეერთების დროს, განათების დატვირთვის მკვები ელექტრული ქსელი ოთხსადენიანი უნდა იყოს, ვინაიდან აქ ფაზების დატვირთვის თანაბრობა შეიძლება დაირღვეს, თუ ერთი სიმძლავრის ნათურებს შევცვლით ან ამა თუ იმ ფაზაში ჩართულ ნათურებს ამოვრთავთ.

ფაზების როგორც სიმეტრიული, ისე არასიმეტრიული დატვირთვის დროს ძაბვები ხაზურ სადენებს შორის პრაქტიკულად სიდიდით ერთმანეთის ტოლია ( $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}$ ) და ფაზით  $120^\circ$ -თაა დაძრული. ფაზურ ძაბვებს კი სამსადენიან ქსელში მხოლოდ მაშინ აქვთ ერთნაირი სიდიდე, როცა ფაზები სიმეტრიულადაა დატვირთული. თუ ამ ქსელში რაიმე მიზეზით ირღვევა ცალკეული ფაზების დატვირთვის თანაბრობა, მაშინ ძაბვები დატვირთვის ნულოვან წერტილსა და ხაზურ სადენებს შორის ე.ი.  $U_A, U_B, U_C$  მომხმარებლის ფაზური ძაბვები, ერთნაირი აღარ არის. ამასთან დაკავშირებით, ზემოდადგენილი თანაფარდობა  $U_b = \sqrt{3} U_{\text{ფ}}$ . სამსადენიან ქსელში მართებულია მხოლოდ ფაზების სიმეტრიული დატვირთვის დროს.

აღსანიშნავია, რომ ოთხსადენიან სისტემაში დაუშვებელია დნობადი მცველის დაყენება ნულოვან სადენში, ვინაიდან ამ მცველის გადაწვა ფაზების არასიმეტრიული დატვირთვის შემთხვევაში იწვევს საყოფაცხოვრებო ტექნიკის, ნათურების და სხვა ელექტროაპარატურის დაზიანებას ამაღლებული ძაბვით (მაგალითები  $N1$  და  $N2$ ).

მაგალითი  $N1$ . 380 ვ ხაზური ძაბვების სამფაზა დენის ოთხსადენიან ქსელში ვარსკვლავისებრად ჩართულია ნათურების სამი ჯგუფი შემდეგი წინაღობებით  $R_A = 10$  ომს,  $R_B = 5$  ომს,  $R_C = 7,5$  ომს. განვსაზღვროთ 1)  $I_A, I_B, I_C$  ხაზური დენები; 2) სამაფზა სისტემის  $P$  აქტიური სიმძლავრე; 3)  $I_N$  დენი ნულოვან სადენში.

ამოხსნა: ფაზური ძაბვა

$$U_{\text{ფ}} = U_b / \sqrt{3} = 220 \text{ ვ}$$

ხაზური დენები

$$I_A = U_{\text{ფ}} / R_A = 22 \text{ ა}, \quad I_B = U_{\text{ფ}} / R_B = 44 \text{ ა}, \quad I_C = U_{\text{ფ}} / R_C = 29,33 \text{ ა}.$$

სიმძლავრეები

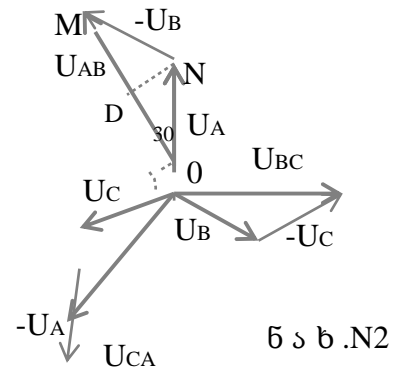
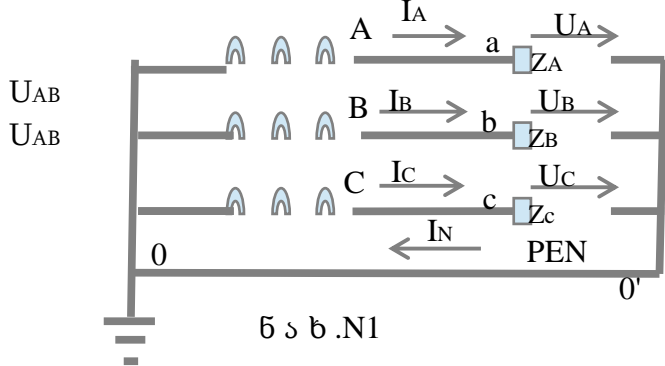
$$P_A = I_A^2 R_A = 22^2 \times 10 = 4840 \text{ ვტ}, \quad P_B = I_B^2 R_B = 44^2 \times 5 = 9680 \text{ ვტ}, \quad P_C = I_C^2 R_C = 29,33^2 \times 7,5 = 1113,2 \text{ ვტ}.$$

$I_N$  დენის განსასაზღვრად ვაგებთ ვექტორულ დიაგრამას (ნახ.  $N4$ ) რომლიდანაც გრაფიკულად გავიანგარიშებთ დენს  $I_N = 18,7 \text{ ა}$ .

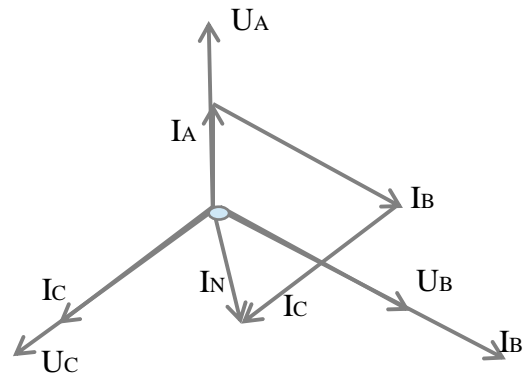
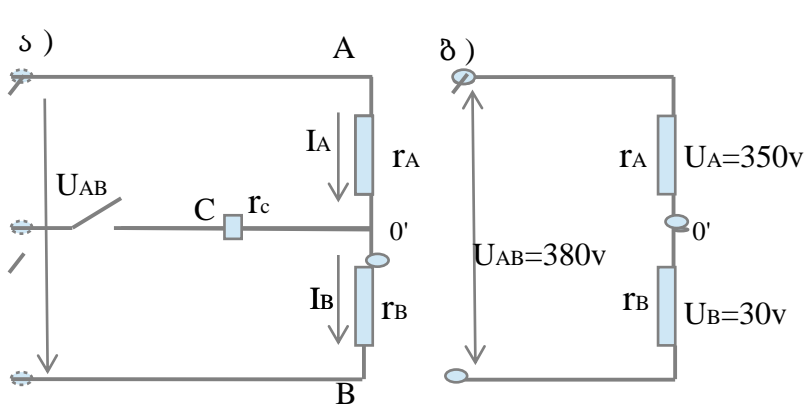
მაგალითი N2. განვსაზღვროთ 1)  $I_A$  და  $I_B$  ხაზური დენები; 2)  $U_A$  და  $U_B$  ფაზური ძაბვები სამფაზა დენის ოთხსადენიან ქსელში ვარსკვლავისებრად ჩართული მომხმარებელთა ჯგუფები წინაღობებით  $r_A=35$  ომი,  $r_B=3$  ომი, როცა  $I_C$  დატვირთვა გამორთულია და ნულოვანი სადენი გაწყვეტილია (ნახ.N3).

ამოხსნა. ვინაიდან  $I_C$  დატვირთვა გამორთულია და ნულოვანი სადენი გაწყვეტილი  $r_A$  და  $r_B$  წინაღობები ჩართულია მიმდევრობით, შესაბამისად  $I_A = I_B = U_{AB} / (r_A + r_B) = 10$  ა, აქედან  $U_A = I_A r_A = 350$  ვ,  $U_B = I_B r_B = 30$  ვ.

მიღებული შედეგი გვიჩვენებს, რომ ნორმალური ( $U_{ფ} = 220$  ვ) მუშაობის შემთხვევასთან შედარებით წრედის  $U_A$  ფაზური ძაბვა  $r_A$  წინაღობაზე გაიზარდა. A ფაზაში ჩართული რომ ყოფილიყო ნატურები (ელექტროაპარატურა), რომელთა ნომინალური ძაბვა



220 ვ-ია, მაშინ ნულოვანი სადენის არარსებობის გამო, მათზე გადიდებული ძაბვა იმოქმედებდა და ნატურები მალე გამოვიდოდა მწყობრიდან (გადაიწვებოდა). ეს მაგალითი ამტკიცებს, რომ ნულოვან სადენში მცველების დაყენება დაუშვებელია.



ნახ.N3. ამოსავალი (ა) და საანგარიშო (ბ) სქემები. ნახ.N4. ვექტორულ დიაგრამა მაგალითისთვის

სიმეტრიული დატვირთვების დროს 0' დიაგრამაზე შეუთავსდება ვექტორის 0 საწყისს. დატვირთვების არასიმეტრიულობის წარმოქმნისას 0' წერტილი წაინაცვლებს ვექტორების 0 საწყისის მიმართ. ამ მოვლენას ნეიტრალის წანაცვლება ეწოდება.

ელექტროდანადგართა მოწყობის წესები  
**Tavi 1.7. damiweba da eleqtrousafTxoebis dacvis zomebi**  
**gamoyenebis sfero. terminebi da gansazRvrebani**

1 kv-mde Zabvis eleqtrodanadgarebisaTvis miRebulia Semdegi aRniSvnebi: sistema TN – sistema, romelSiac kvebis wyaros neitrali yrudaa damiwebuli, xolo eleqtrodanadgarebis Ria gamtari nawilebi mierTebulia kvebis wyaros yruddamiwebul neitralTan nulovani damcavi gamtaris saSualebiT;

nax. 1. cvladi denis TN-C sistema. nulovani damcavi da nulovani muSa gamtarebi SeTavsebulia erT gamtarSi.

T - Ria gamtari nawilebi damiwebulia, kvebis wyaros neitralis an kvebis wredis nebismieri wertilis miwasTan damokidebulebis miuxedavad;

C - nulovani damcavi da nulovani muSa gamtarebis funqcia SeTavsebulia erT gamtarSi (PEN sadeni);

N - ~~T~~- nulovani muSa (neitraluri) gamtari;

PE - ~~T~~- damcavi gamtari (damiwebis gamtari, nulovani damcavi gamtari, sistemis potencialTa gaTanabrebis damcavi gamtari);

PEN - ~~T~~-SeTavsebuli nulovani damcavi da nulovani muSa gamtarebi.

**damcavi (PE) gamtari** – eleqtrousafTxoebis miznebisaTvis gaTvaliswinebuli gamtari.

**damcavi damiwebis gamtari** – damcavi damiwebisaTvis gaTvaliswinebuli damcavi gamtari.

**potencialTa gaTanabrebis damcavi gamtari** – damcavi potencialTa gaTanabrebisTvis gaTvsliswinebuli damcavi gamtari.

**nulovani damcavi gamtari** – 1 kv-mde eleqtrodnadgarebSi, Ria gamtari nawilebis kvebis wyaros yruddamiwebul neitralTan misaerTeblad gaTvaliswinebuli damcavi gamtari.

**1.7.35. nulovani muSa (neitraluri) gamtari (N)** – 1 kv-mde eleqtrodnadgarebSi eleqtromimiRebis kvebisaTvis gaTvaliswinebuli damcavi gamtari, SeerTebuli: samfaza denis wredebSi transformatoris an generatoris yruddamiwebul neitralTan; calfaza denis wyaros yruddamiwebul gamomyvanTan; mudmivi denis wredebSi kvebis wyaros yruddamiwebul wertilTan.

**1.7.36. SeTavsebuli nulovani damcavi da nulovni muSa gamtarebi (PEN)** –1 kv-mde ZabviT eleqtrodanadgarebSi, nulovani damcavi da nulovani muSa gamtarebis erT gamtarSi SeTavsebuli funqciiT.

**ჩამიწება სამფაზა დენის ქსელებში**

თავიდან რომ აიცილონ ექსპლუატაციის დროს ადამიანის ელექტრული დენით დაშავება, ელექტროდანადგარების დაპროექტებისა და აგებისას ითვალისწინებენ სხვადასხვა ღონისძიებებს. ამ ღონისძიებებს მიეკუთვნება დენგამტარი ნაწილების საიმედო იზოლაცია და ისეთი ტექნიკური მოწყობილობების გამოყენება, რომლებიც თავიდან აგვაცილებენ ელექტრული დენით დაშავების საფრთხეს მაშინ, როცა იზოლაციის მთლიანობა დაირღვევა და დანადგარის არადენგამტარ ლითონის ნაწილებზე (ელექტროძრავების, ელექტრული აპარატების კორპუსებზე და სხვა.) გაჩნდება ძაბვა.

**უსაფრთხოების უზრუნველყოფა სამფაზა დენის სამსადენიანი ქსელების ექსპლუატაციის დროს.** რადგან სადენების იზოლაცია სრულყოფილი არ არის, ამიტომ ელექტრული ქსელის ნებისმიერ სადენსა და მიწას შორის ყოველთვის არსებობს აქტიური გამტარობა.

განვიხილოთ სამფაზა ქსელი, რომლის ნულოვანი წერტილი იზოლირებულია (ნახ. N5). ცალკეული ფაზების იზოლაციის გამტარობა, რომელიც თანაბრადაა განაწილებული ხაზის სიგრძის გასწვრივ, პირობით შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ვარსკვლავად შეერთებული თავმოყრილი დატვირთვა, რომლის ნულოვანი წერტილი მიწაა.

როცა ადამიანი (წინააღმდეგობა  $R_{ად}$ ) ერთ-ერთ ფაზას (მაგალითად A-ს) შეეხება, იგი პარალელურად მიუერთდება  $R_{იზ}$  იზოლაციის წინააღმდეგობას, რომელიც ამ ფაზას გააჩნია მიწის მიმართ; სქემის სიმეტრია დაირღვევა. იზოლირებულნიეტრალიანი ქსელისთვის  $I_{ად}$  როცა ადამიანი ეხება ერთ-ერთ ფაზას გამოიყვანება შემდეგნაირად:

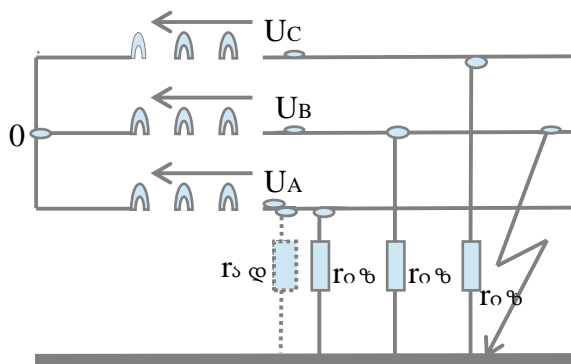
$$I_{ად} = \frac{U_{ფაზა}}{R_{ად} + 3R_{იზ}}$$

ფორმულიდან ჩანს, რომ რაც მეტია იზოლაციის წინააღობა, მით ნაკლებია  $I_{აღ}$  დენი, რომელიც გაივლის ადამიანის სხეულში დანადგარის ერთ-ერთ ფაზასთან შეხების დროს. ამიტომ  $I_{აღ}$  დენის შესამცირებლად საჭიროა ქსელის იზოლაციის წინააღობის სიდიდე საკმაოდ დონეზე შევინარჩუნოთ. აღსანიშნავია, რომ  $r_{იზ}$ -ის იმ მნიშვნელობებისათვის, რომლის მიღწევაც პრაქტიკულად შეუძლებელია,  $I_{აღ}$  დენის სიდიდე უმეტეს შემთხვევაში საშიშია.

იზოლირებულნიეტრალიანი ქსელის ერთ-ერთი ფაზის იზოლაციის დაზიანებისას, მაგალითად B ფაზის მიწაზე მოკლედ შერთვის დროს ძაბვა ამ ფაზასა და მიწას შორის ნულის ტოლი ხდება. ყოველი დაუზიანებელი A და C ფაზის ძაბვა მიწის მიმართ  $\sqrt{3}$ -ჯერ იზრდება და ქსელის ხაზურ ძაბვას უტოლდება. განსახილველ შემთხვევაში ადამიანი ერთ-ერთ საღ ფაზას რომ შეეხოს, ეს ქსელის ხაზური ძაბვის ქვეშ მოხვედრის ტოლფასი იქნება, მის სხეულში გაივლის დენი დაზიანებისას

$$I_{აღ} = \frac{U_{ფ\sqrt{3}}}{r_{აღ}}$$

რაც, რა თქმა უნდა საშიშია.



### 6-10 kv sb-is sadenebidan sxvadasxva obieqtbamde dasaSvebi manZilebi

umciresi dasaSvebi მანძილები სხ-ის სადენებიდან მიწის ზედაპირამდე, ნაგებობებამდე, გზებამდე და წყლის ზედაპირამდე (ვერტიკალით)  
(ელექტროდანადგართა მოწყობის წესებიდან)

გადასაკვეთი ობიექტების ან ტრასის უბნების დასახელება	6-10 კვ სხ-ის უმცირესი მანძილი ვერტიკალით (მ)
<b>მიწის ზედაპირამდე, შენობებამდე და ნაგებობებამდე</b>	
<b>დასახლებული ადგილი</b>	
ა) ნორმალური რეჟიმი	7
ბ) მეზობელ მალაში სადენის გაწყვეტა	4,5
გ) შენობებამდე ან ნაგებობებამდე	3
<b>დაუსახლებელი ადგილები</b>	
<b>ძნელადმისასვლელი ადგილები</b>	
მიუვალი მთების ფერდობები, კლდეები, ქარაფები და სხვა	3
<b>მიწისზედა მილგაყვანილობები და საბაგირო გზები ნებისმიერ გამოშვებულ ნაწილამდე:</b>	
ა) ნორმალური რეჟიმი	3
ბ) მეზობელ მალაში სადენის გაწყვეტისას	1
<b>კაშხალები და ჯგბირები:</b>	
ა) თხემის ნიშნულამდე და ფერდის კიდეამდე	6
ბ) ფერდის დახრილ ზედაპირამდე	5
გ) კაშხალზე გადმომავალ წყლის ზედაპირამდე	4
<b>გზებამდე</b>	
<b>საერთო და არასაერთო დანიშნულების ფართე ლიანდაგის და საერთო დანიშნულების ვიწრო ლიანდაგის არაელექტროფიცირებული რკინიგზა (რელსის თავამდე)</b>	
ა) ნორმალური რეჟიმი	7,5
ბ) მეზობელ მალაში სადენის გაწყვეტა	6
არასაერთო დანიშნულების ვიწრო ლიანდაგის არაელექტროფიცირებული რკინიგზა (რელსის თავამდე)	6
<b>ელექტროფიცირებული რკინიგზა ზედა სადენამდე ან წამყვან ბაგირამდე:</b>	
ა) ნორმალური რეჟიმი	როგორც სხ-ების ურთიერთგადაკვეთი სას
ბ) მეზობელ მალაში სადენის გაწყვეტა	1
<b>საავტომობილო გზები:</b>	
ა) გზის სავალ ნაწილამდე ნორმალურ რეჟიმში	7
ბ) გზის სავალ ნაწილამდე მეზობელ მალაში სადენის გაწყვეტისას	5
გ) ნორმალურ რეჟიმში სატრანსპორტო საშუალებამდე	5
<b>წყლის ზედაპირამდე</b>	
<b>არსანაოსნო მდინარეები, არხები და სხვა</b>	
ა) წყლის უდიდესი დონის ზედაპირამდე პლიუს 15°C ტემპერატურის დროს	3

სხ-ის მიახლოების უმცირესი მანძილები სხვადასხვა ობიექტებთან და ნაგებობებთან  
(ჰორიზონტალით)

ობიექტისა და ნაგებობის დასახელება	6-10 კვ ძაბვის სხ-ის უმცირესი მანძილები ჰორიზონტალით (მ)
<p><b>ტყის მასივები და მწვანე ნარგავები, განაკავის სიგანე:</b></p> <p>ა) 4 მ-მდე სიმაღლის ნარგავებში</p>	<p>არანაკლებ სხ-ის კიდურა სადენებს შორის მანძილს დამატებული 6 მ (3-3 მ კიდურა სადენებიდან გარე მიმართულებით). ხეხილის ბაღებში სხ-ის გავლისას არაუმეტეს 4 მ სიმაღლის ნარგავებით, განაკავის გაჩეხვა საჭირო არ არის</p>
<p>ბ) 4 მ-ზე მეტი სიმაღლის ნარგავებში, იმ სხ-ებისთვის, რომლებიც წარმოადგენენ კვების ერთადერთ წყაროს</p>	<p>არანაკლებ სხ-ის კიდურა სადენებს შორის მანძილს დამატებული ის მანძილი, რომელიც უტოლდება ძირითადი ტყის მასივის სიმაღლეს სხ-ის კიდურა სადენებიდან გარე მიმართულებით</p>
<p>გ) სხვა სხ-ებისთვის, რომელთა გამორთვა არ იწვევს მომხმარებელთა კვების შეწყვეტას (სადენებიდან მათი უდიდესი გადახრისას ხეების ტოტებამდე)</p>	<p>3</p>
<p>დ) პარკებში, ნაკრძალებში, დასახლებული პუნქტების გარშემო მწვანე ზონებში, სარკინიგზო და საავტომობილო გზების გასწვრივ, წყლის სივრცეებში (სადენებიდან მათი უდიდესი გადახრისას ხეების ტოტებამდე)</p>	<p>3</p>
<p><b>პარალელურად გამავალი და ურთიერთმიახლოებული საჰაერო ხაზები:</b></p>	
<p>ა) არაშევიწროებული სხ-ის ტრასების უბნებზე საყრდენების ღერძებს შორის დასაშვები მანძილი</p>	<p>სხ-ის ყველაზე მაღალი საყრდენის სიმაღლე</p>
<p>ბ) ტარსის შევიწროებული უბნები და ქვესადგურებთან მისასვლელები (გადაუხრელ მდგომარეობაში მყოფ სხ-ების კიდურა სადენებს შორის)</p>	<p>2,5</p>
<p>გ) ტარსის შევიწროებული უბნები და ქვესადგურებთან მისასვლელები (ერთი გადახრილი სხ-ის სადენიდან სხვა სხ-ის საყრდენამდე)</p>	<p>2</p>
<p>შენობები და ნაგებობები (უახლოეს გამოწეულ ნაწილებამდე)</p>	
<p>ა) დაუსახლებელ ადგილებში (დაცვის ზონა)</p>	<p>10</p>
<p>ბ) სხ-ის კიდურა სადენებიდან მათი უდიდესი გადახრისას</p>	<p>2</p>
<p><b>რკინიგზა:</b></p>	
<p>ა) არაელექტროფიცირებული შევიწროებული ტრასების უბნებზე (სხ-ის გადახრილი სადენიდან ნაგებობებთან მიახლოების გაბარიტამდე)</p>	<p>1,5</p>
<p>ბ) ელექტროფიცირებული ან ელექტროფიკაციას დაქვემდებარებულ ტრასების შევიწროებულ უბნებზე (სხ-ის კიდურა სადენიდან, კიდურა საკნტაქტო ქსელის საყრდენის გარეთა მხრიდან</p>	<p>2,5</p>
<p>გ) იგივე საკნტაქტო ქსელის საყრდენის გარეთა</p>	<p>2</p>

მხრიდან სადენების არარსებობისას	
დ) სხ-ის საყრდენის ფუძიდან ნაგებობის მიახლოების გაზარიტამდე არაელექტროფიცირებულ რკინიგზამდე ან ელექტროფიცირებული რკინიგზის საკონტაქტო ქსელის საყრდენის ღერძამდე	საყრდენის სიმაღლეს დამატებული 3 მ
ე) იგივე შევიწროებული ტრასის უბნებზე	3
<b>საავტომობილო გზები:</b>	
ა) საყრდენის ფუძიდან გზის სავალი ნაწილის კიდემდე სხ-ის მიერ ყველა კატეგორიის გზების გადაკვეთისას	საყრდენის სიმაღლე
ბ) იგივე შევიწროებული ტრასების უბნებზე საყრდენის ნებისმიერი ნაწილიდან გზის ნაყარის ძირამდე ან კიუვეტის გარე კიდემდე I და II კატეგორიის გზებისათვის	5
გ) იგივე სხ-ის III-V კატეგორიის გზების გადაკვეთისას	1,5
დ) საყრდენის ფუძიდან გზის სავალი ნაწილის კიდემდე სხ-ის ყველა კატეგორიის გზებთან პარალელური გავლისას	საყრდენის სიმაღლეს დამატებული 5 მ
ე) პარალელური გავლისას გადაუხრელ მდგომარეობაში მყოფ კიდურა სადენიდან მიწის ზოლის კიდემდე	2
მიწისზედა მილგაყვანილობები და საბაგირო გზები პარალელური სხ-ების ნორმალურ რეჟიმში გავლისას	
ა) სხ-ის კიდურა სადენიდან მილგაყვანილობის ან საბაგირო გზის ნებისმიერ ნაწილამდე (მაგისტრალური გაზსადენის, ნავთობსადენის გარდა)	არანაკლებ საყრდენის სიმაღლისა
ბ) სხ-ის კიდურა სადენიდან გაზსადენის ნებისმიერ ნაწილამდე	არანაკლებ საყრდენის ორმაგ სიმაღლემდე
გ) სხ-ის კიდურა სადენიდან მაგისტრალური ნავთობსადენის ნებისმიერ ნაწილამდე	50 მ, მაგრამ არანაკლებ საყრდენის სიმაღლისა
დ) სხ-ის შევიწროებულ უბნებში კიდურა სადენიდან, მისი უდიდესი გადახრისას მილგაყვანილობის ან საბაგირო გზის ნებისმიერ ნაწილამდე	3
<b>მიწისზედა მილგაყვანილობების და საბაგირო გზების გადაკვეთისას:</b>	
ა) ნორმალური რეჟიმში სხ-დან მილგაყვანილობის ან საბაგირო გზის ნებისმიერ ნაწილამდე (მაგისტრალური გაზსადენის, ნავთობსადენის გარდა)	არანაკლებ საყრდენის სიმაღლისა
ბ) იგივე შევიწროებულ პირობებში	3
<b>მიწისქვეშა მილგაყვანილობები:</b>	
ა) სხ-ის მიახლოება 1,2 მპა (12 ატმ.) წნევის მოქმედ და ახლად აშენებულ მაგისტრალურ გაზსადენებთან და ნავთობსადენებთან, სხ-ის დამამიწებლიდან და საყრდენის მიწისქვეშა ნაწილიდან (ფუნდამენტიდან) მილსადენებამდე	10
ბ) იგივე შევიწროებულ პირობებში	5



ც) სხ-ის მიახლოება და გადაკვეთა 1,2 მპა (12 ატმ.) წნევის მაგისტრალურ გაზსადენებთან, სხ-ის დამამიწებლიდან და საყრდენის მიწისქვეშა ნაწილიდან (ფუნდამენტიდან) მილსადენებამდე	5
დ) სხ-ის მიახლოება და გადაკვეთა (დამწნევ და თვითდინების მქონე) წყალსადენებთან, კანალიზაციასთან, სანიაღვრეებთან და დრენაჟებთან, სხ-ის დამამიწებლიდან და საყრდენის მიწისქვეშა ნაწილიდან (ფუნდამენტიდან) მილსადენებამდე	2

danarTi 15

ნორმალურ რეჟიმში 1 კვ-მდე სხ-ის უმცირესი დასაშვები მანძილები

უბნის დასახელება, ნაგებობა	უმცირესი დასაშვები მანძილი, მ
<b>უმცირესი დასაშვები მანძილები ჰორიზონტალით</b>	
<b>სხ-ის სადენებიდან (მათი უდუდესი გადახრისას) –მდე:</b>	
ა) აივნიდან, ტერასიდან, ფანჯრიდან.	1,5
ბ) ყრუ კედლები	1,0
<b>სხ-ის საყრდენიდან:</b>	
ა. წყალ-, გაზ-, წყალსადენისა და საკანალიზაციო მილებამდე	1,0
ბ) სახანძრო გიდრანტებამდე, მიწისქვეშა კანალიზაციის ჭებამდე (ლუკებიდან)	2.0
გ) კაბელებამდე (კავშირგაბმულობის გარდა)	1,0

დ) იგივე მათი მაიზოლორებელ მილში გაყვანისას	0,5
გადამკვეთი სხ-ის საყრდენიდან გადასაკვეთი სხ-ის სადენებამდე	2,0
სხ-ის სადენებიდან (მათი უდიდესი გადახრისას) ხეებამდე, ბუჩქებამდე და სხვა მცენარეებამდე	1,0
სხ-ის სადენებით მიწისქვეშა და დაკიდული კავშირგაბმულობისა და რადიოკავშირის კაბელების გადაკვეთისას	
ა) კავშირგაბმულობის კაბელიდან საყრდენის დამამიწებლამდე (ან რკინაბეტონის საყრდენამდე) დასახლებულ ადგილას	3
ბ) იგივე დაუსახლებელ ადგილას	10
ც) კავშირგაბმულობის მიწისქვეშა კაბელიდან დაუმიწებელ ხის საყრდენამდე დაუსახლებელ ადგილას	5
დ) იგივე დასახლებულ ადგილას	2
ე) იგივე შევიწროებულ პირობებში	1
სხ-ის სადენებით საჰაერო კავშირგაბმულობისა და რადიოკავშირის კიდურა სადენებამდე მიახლოებისას	2,0
იგივე შევიწროებულ პირობებში	1,5
სხვა შემთხვევებში	არაუმეტეს სხ-ის, სკვხ-ის უდიდესი საყრდენის სიმაღლის
სხ-ებით საბაგირო გზებისა და ლითონის მიწისზედა მილგაყვანილობების გადაკვეთისას, სხ-ის სადენებიდან საბაგირო გზის ან მილგაყვანილობის ელემენტებამდე	1
სხ-ის საბაგირო გზასთან ან მილგაყვანილობასთან პარალელური გავლისას	არანაკლებ საყრდენის სიმაღლისა
იგივე შევიწროებულ პირობებში (სხ-ის სადენების უდუდესი გადახრისას)	1
<b>უმცირესი დასაშვები მანძილები ვერტიკალში</b>	
სხ-ის შენობების თავზე გავლა, გარდა სხ-ის განშტოებების შენობების შემყვანებამდე	არ დაიშვება
სხ-ის სადენებიდან (ჩალუნვის უდიდესი ისრის დროს) ხეებამდე, ბუჩქებამდე და სხვა მცენარეებამდე	0,5
სხ-ის სადენებიდან (ჩალუნვის უდიდესი ისრის დროს):	
ა) მიწამდე და ქუჩისსავალ ნაწილამდე	6
ბ) მიწამდე ძნელადმისასვლელ ადგილებში	3,5
ც) მიწამდე მიუვალ ადგილებში (მთის ფერდობები, კლდეები, ქარაფები)	1
სხ-ის მიერ სკვხ-ის გადაკვეთისას, სადენებიდან გადასაკვეთ სკვხ-მდე	1,25
საჰაერო ხაზით საერთო და არასაერთო დანიშნულების ფართე ლიანდაგის და საერთო დანიშნულების ფართე და ვიწრო ლიანდაგის მქონე არაელექტროფიცირებული რკინიგზის გადაკვეთისას რელსის თავამდე (ისრის უდიდესი ჩალუნვისას)	7,5
I და II კატეგორიის საავტომობილო გზების გადაკვეთისას, სხ-ის სადენებიდან სავალ ნაწილამდე	იხ. დანართი 14 საავტომობილო გზები
იგივე III და V კატეგორიისათვის (უდიდესი ჩალუნვის ისრისას)	6
სხ-ის სადენების საბაგირო გზებთან და დაკიდულ	1

მილგაყვანილობებთან გადაკვეთისას	
კვ-მდე 1 სხ-ის სადენებს შორის 1 კვ-მდე სხ-ის გადაკვეთისას (გარემოს ტემპერატურა ქარის გარეშე +15°C	1