

KÜÇƏ VƏ YOLLARIN İŞIQLANDIRILMASINDA ENERJİ SƏMƏRƏLİ YAŞIL
TEXNOLOGİYALARIN (GÜNƏŞ PANELLƏRİ) TƏTBİQINƏ DAİR TƏLƏBLƏR

RƏSMİ NƏŞR

“Küçə və yolların işıqlandırılmasında enerji səmərəli yaşıl texnologiyaların (günəş panelləri) tətbiqinə dair tələblər” (Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu-Bakı, 2024-cü il, 13 səh.)

İşləyib: Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu

Təsdiqə hazırlayıb və təqdim edib: Texniki normalar, elm və layihəçilərlə iş şöbəsi

Təsdiq edilib: Azərbaycan Respublikası Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsinin Kollegiyasının 2023-cü il tarixli 3-35/3-2-7/2023 nömrəli qərarı ilə

Qüvvəyə minib: 10 yanvar 2024-cü il tarixdən

Hüquqi Aktların Dövlət Reyestrinin qeydiyyat nömrəsi: 15202312250327

İlk dəfə qəbul edilir

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ
ŞƏHƏRSALMA VƏ TİKİNTİYƏ DAİR NORMATİV SƏNƏDLƏR SİSTEMİ**

**KÜÇƏ VƏ YOLLARIN İŞIQLANDIRILMASINDA ENERJİ SƏMƏRƏLİ YAŞIL
TEKNOLOGİYALARIN (GÜNƏŞ PANELLƏRİ) TƏTBİQİNƏ DAİR TƏLƏBLƏR**

1. Tətbiq sahəsi

1.1. Bu normativ sənəd “Azərbaycan Respublikasının işğaldan azad edilmiş ərazilərində “yaşıl enerji” zonasının yaradılması ilə bağlı tədbirlər haqqında” Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2021-ci il 3 may tarixli 2620 nömrəli Sərəncamının 3-cü hissəsinin icrasını təmin etmək məqsədi ilə hazırlanmışdır və küçə və yolların işıqlandırılmasında enerji səmərəli yaşıl texnologiyaların (günəş panelləri) tətbiqinə dair tələbləri müəyyən edir.

2. Normativ istinadlar

Bu tələblərdə aşağıda qeyd olunan normativ sənədlərə istinadlar edilmişdir:

“Azərbaycan Respublikasının işğaldan azad edilmiş ərazilərinə Böyük Qayıdışa dair I Dövlət Proqramı”nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı (16 noyabr 2022-ci il, № 3587);

“Elektrik enerjisi istehsalında bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu;

“Enerji resurslarından səmərəli istifadə və enerji effektivliyi haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu;

“Elektrik qurğularının quraşdırılması Qaydası” (Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 2020-ci il 11 fevral tarixli 40 nömrəli Qərarı ilə təsdiq edilmişdir);

“Avtomobil yollarının layihələndirilməsi, tikintisi, yenidən qurulması və təmiri Qaydaları” (Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 2000-ci il 7 fevral tarixli 16 nömrəli Qərarı ilə təsdiq edilmişdir).

AzDTN 2.6-1	Şəhər, qəsəbə və kənd yaşayış məskənlərinin planlaşdırılması və tikilib abadlaşdırılması;
AzDTN 2.1-1	Yüklər və təsirlər;
DTN 2.04-05-95	Təbii və süni işıqlandırma;
TNvəQ 2.01.01-82	İnşaat klimatologiyası və geofizika;
TNvəQ 2.05.02-85	Avtomobil yolları;
DÜİST 14254-96	Örtüklərin (qabıqların) təmin etdiyi müdafiə dərəcəsi Dövlətlərarası standart (kod İP)
DÜİST 12.2.007.0-75	Əməyin mühafizəsi standartları sistemi. Elektrotexniki məmulatlar. Ümumi təhlükəsizlik tələbləri;
RS 34.21.122-87	Bina və qurğuların ildırımından mühafizəsinin qurulması üzrə təlimat.

Qeyd. Mətnə göstərilən işarələnmələr aşağıdakı kimi oxunur:

TNvəQ - Tikinti Normaları və Qaydaları;

DTN – Dövlətlərarası Tikinti Normaları;
RS – Rəhbəredici Sənəd;
DÜİST-Dövlət Ümumittifaq Standartı (dövlətlərarası standart).

3. Əsas anlayışlar

Bu tələblərdə aşağıdakı termin və anlayışlardan istifadə olunmuşdur:

fotovoltaik modul – müstəqil konstruksiya vahidi kimi istismarına və sınaqlarına yol verilən, ətraf mühitin təsirlərindən qorunan və bir biri ilə əlaqələndirilmiş fotovoltaik elementləri vahid konstruksiyada birləşdirən qurğu;

enerjiyə qənaət – enerji effektivliyi üzrə tədbirlərin tətbiqi nəticəsində istehlak olunan enerji miqdarının azaldılması;

enerji effektivliyi üzrə tədbirlər – enerji resurslarından səmərəli istifadəyə yönəlmiş təşkilati, hüquqi, elmi, texnoloji və iqtisadi tədbirlərin məcmusu

enerji effektivliyi – məhsulun (işin, xidmətin) və ya enerjinin istehlak olunan enerjiyə nisbəti.

4. Küçə və yolların işıqlandırılmasında enerji səmərəli yaşıl texnologiyaların tətbiqinin əsas prinsipləri

4.1. Bərpa olunan enerji mənbələrindən elektrik enerjisinin istehsalı, saxlanması, ötürülməsi, təchizatı və istehlakı, bu sahədə texniki, təşkilati tələblər “Elektrik enerjisi istehsalında bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə haqqında” Qanuna müvafiq yerinə yetirilməlidir.

4.2. İşğaldan azad edilmiş ərazilərdə ekoloji təmiz və iqtisadi sərfəli bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadəyə əsaslanan “yaşıl” texnologiyaların tətbiqi “Azərbaycan Respublikasının işğaldan azad edilmiş ərazilərinə Böyük Qayıdışa dair I Dövlət Proqramı”nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı nəzərə alınmaqla yerinə yetirilməlidir və respublikanın digər əraziləri üzrə iqtisadi səmərəlilik, ekoloji təhlükəsizlik təmin olunmaqla elektrik enerjisi istehsalında bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə tətbiq olunur.

Şəhər, qəsəbə və kənd yaşayış məskənlərinin nəqliyyat və küçə-yol şəbəkələri sistemi, onların dərəcələri və hesabi parametrləri AzDTN 2.6-1 -in tələblərinə müvafiq qəbul edilməlidir.

Küçə və yolların işıqlandırılması məqsədi ilə günəş panellərinin tətbiqi zamanı müvafiq qurğuların seçilməsi və onların istehsalçı tərəfindən müəyyən olunan texniki təlimata uyğun quraşdırılması, sınağı, istismarı və s. kimi məsələlər sifarişçi və icraçı tərəflər arasında müqavilə münasibətləri ilə tənzimlənməlidir və qüvvədə olan qanunvericiliyin tələbləri nəzərə alınmalıdır.

İşıqlandırma keyfiyyəti üzrə tələblər

4.3. Küçə və yol işıqlandırılması sutkanın qaranlıq vaxtı və məhdudiyətli görünmə şəraitində (duman, yağış, qar və başqa şəraitdə, habelə toranlıqda yolun 300 metrədən az məsafədə görünməsi) sürücülərin və piyadaların görmə imkanlarının yaxşılaşdırılması nəticəsində təhlükəsiz hərəkətinin təmin olunmasına, hər hansı təhlükələri öncədən sezərək

görməsinə, obyektləri tanımasına və təhlükəsizlik hissəsinin yaranmasına şərait yaratmalı və şəhərsalma və tikintiyə dair normativ sənədlərin tələblərinə uyğun olmalıdır.

4.4. Şəhər və kənd yaşayış məntəqələrinin küçə, yol və digər avtomobil və piyada hərəkət hissələrinin örtüyünün işıqlandırılması DTN 2.04-05-in tələbləri nəzərə alınmaqla yerinə yetirilməlidir.

4.5. Yaşayış məntəqələri ərazisində və ya ondan kənarında avtomobil yollarının işıqlandırılması, o cümlədən işıqlandırma dirəklərinin yerləşdirilməsinə dair tələblər "Avtomobil yollarının layihələndirilməsi, tikintisi, yenidən qurulması və təmiri Qaydaları"nın və TNvəQ 2.05.02-nin müddəaları nəzərə alınmaqla yerinə yetirilməlidir.

4.6. Enerji resurslarından səmərəli istifadə və enerji effektivliyi sahəsində hüquqi, təşkilatı və iqtisadi əsaslar "Enerji resurslarından səmərəli istifadə və enerji effektivliyi haqqında" Azərbaycan Respublikasının Qanunu ilə müəyyən olunur.

Küçə və yolların işıqlandırılmasında enerji səmərəli yaşıl texnologiyaların tətbiq üsulları və şərtlər

4.7. Bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsi, eləcə də yaşıl texnologiyalar və enerji səmərəli qurğuların (günəş panelləri) tətbiqi ilə küçə və yolların işıqlandırılması avtonom və ya ümumi elektrik şəbəkəsinə qoşulma üsulu ilə yerinə yetirilə bilər.

4.8. Tətbiq olunma üsulundan asılı olmayaraq günəş panellərinin quraşdırılmasında aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

- işıq selinin rəngi;
- yenidən təchizat xərcləri;
- texniki istismar şərtləri;
- günəş panelinin istehsalçı tərəfindən müəyyən edilmiş xidmət müddəti;
- lampaların istehsalçı tərəfindən müəyyən edilmiş xidmət müddəti;
- günəş panellərinin bir dirək üzərində quraşdırılması.

Fotovoltaik modulların tətbiqinə dair tələblər

4.9. Küçə və yolların işıqlandırılması üçün tətbiq olunan ekoloji təmiz elektrik enerjisi mənbəyi əsasən aşağıdakı qurğulardan ibarətdir:

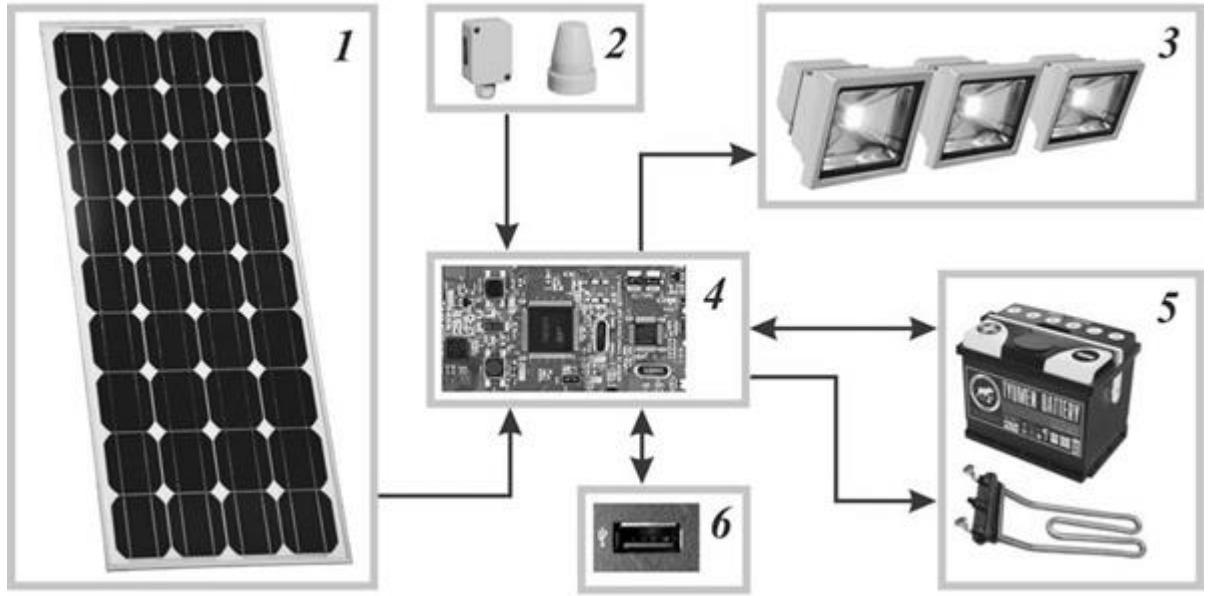
- bilavasitə günəş panellərindən (sabit cərəyan generatorundan);
- enerji doldurma kontrolleri ilə akkumulyator batareyalarından;
- sabit cərəyanı dəyişən cərəyana çevirən invertordan.

Enerji doldurma kontrolleri günəş enerjisindən istifadə edən istənilən növ işıqlandırma qurğusunun vacib elementidir. Akkumulyator batareyalı sistemlərdə akkumulyator batareyalarının xidmət müddəti enerji doldurma kontrollerinin istismar qaydalarından bilavasitə asılıdır.

4.10. Yaşayış məntəqələrinin küçə və yollarının enerji səmərəli yaşıl texnologiyalardan istifadə etməklə işıqlandırılması sistemi işıq selinin pilləli dəyişməsi ilə "ağıllı" lampa və iş rejimlərinin intellektual idarəetmə sistemində malik olmalıdır.

4.11. Fotovoltaik sistem üçün zəmanət sertifikatının olması zəruridir. Günəş elektrik texnologiyasının təhlükəsiz istismarı üçün operator tərəfindən istehsalçının təlimat və göstərişlərinə əməl olunmalıdır.

4.12. K  v e yolların fotovoltaiik modullardan istifadə edilməklə işıqlandırılmasının i  prinsipinin struktur sxemi şekil 1-də göstərilmişdir.



Şekil 1. Enerji səmərəli k v e işıqlandırma sisteminin struktur sxemi.

1- fotovoltaiik modul; 2- sensor bloku (fotorele); 3- pilləli işıq selinin tənzimlənməsi ilə olan lampa; 4- idarəetmə bloku; 5- akkumulyator bloku; 6- diaqnostik birləşdirici.

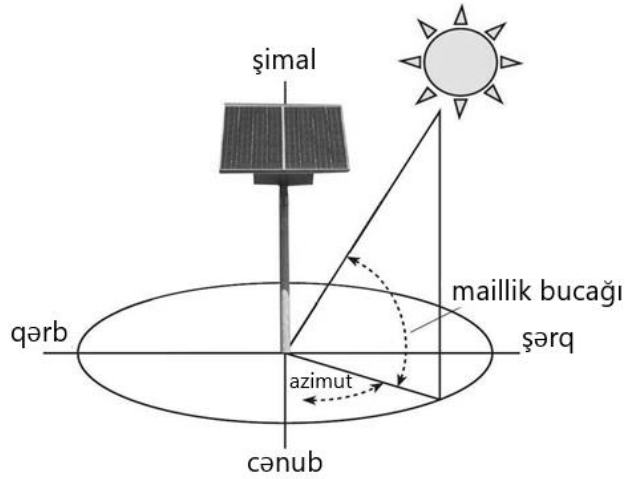
Diaqnostik birləşdirici xüsusi hazırlanmış proqram təminatından istifadə etməklə işıqlandırma sisteminin bütün parametrlrin  n z r t edir, onun i ını proqramla dırır, eləcə də iş rejimlərinin dəyişdirilməsini, günəş bataryasının çirkənmə səviyyəsini m  y nl  dirilməsini mümkün edir.

4.13. Günəş enerjisindən istifadə etməklə k v e yolların işıqlandırılmasının iki üsulu tətbiq olunur:

- fotovoltaiik modulların avtonom istifadəsi;
- fotovoltaiik modulların ümumi elektrik  b k sin  qoşulmaqla istifadəsi.

Birinci üsuldən elektrik kabl lərin  ekilm sinin səmərəsiz oldu  ərazilərdə və enerji effektivliyinin əldə olunması tələb olunan yerlərdə geniş istifadə olunur.

4.14. Günəş modulu günəş d r , azimut üzrə cənuba və ya cənub- rq  istiqamətlənməlidir ( ekil 2) v  üzərinə günəş   ularının düşmə bucağı 90 -yə uyğun olmalıdır, ətrafdakı istənilən növ obyektlərin (ağaclar, binalar və qurğular) yarada biləcəyi kölgə nəzərə alınmalıdır v  TN və Q 2.01.01 -  əsasən təyin olunmalıdır.



Şəkil 2. Günəş modulunun məkan üzrə cəhətlənməsi

4.15. Günəş modulunun elektrik enerji hasilatına müxtəlif şəraitlərin təsiri nominal gücə nəzərən faizlərlə cədvəl 1- də göstərilmişdir.

Cədvəl 1

Şərait	günəş şüalanmasından maksimum, %
Parlaq günəşli	100
Açıq buludlu	60-80
Buludlu	20-30

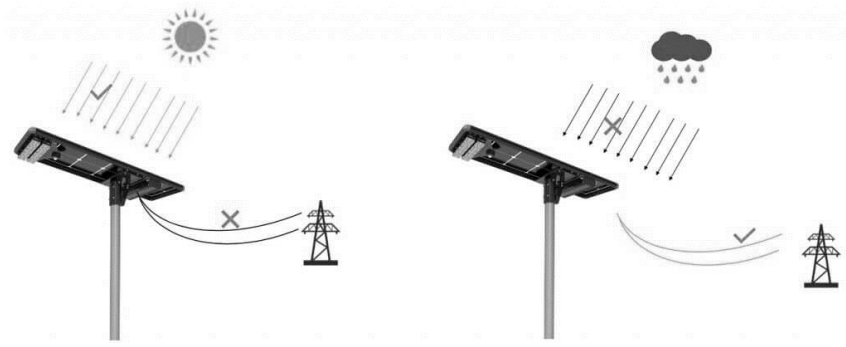
4.16. Elektrik enerjisi hasilatında məhsuldarlığı artırmaq üçün günəş modulunun yer səthinə nəzərən maillik bucağını il ərzində fəsillərdən asılı olaraq $10-15^{\circ}$ dəyişmək lazımdır, əks halda qış və yay fəsiləri üçün orta maillik göstəricisinin orta qiyməti qəbul olunmalı və ya minimum 30° və maksimum 60° şərti təmin olunmalıdır.

4.17. Elektrotexniki məmulatlar və onların konstruksiyalarının təhlükəsizliyinin təmin olunması, eləcə də insana təsirlərin qarşısının alınması və ya yol verilən həddə azaldılması üzrə təhlükəsizlik tədbirləri DÜİST 12.2.007.0 tələblərinə müvafiq yerinə yetirilməlidir.

4.18. İnsanların təhlükəsizliyinin təmin olunması, qurğuların, avadanlıqların və materialların ildırım təsiri nəticələri olaraq partlayış, yanğın və dağılmalardan mühafizəsi RS 34.21.122 tələbləri nəzərə alınmaqla yerinə yetirilməlidir.

Fotovoltaik modulların kontrolleri qısaqapanmadan və ildırımdan, həddindən artıq yüklənmədən mühafizə olunmalıdır.

4.19. Bu tələblərin 4.13-cü bəndində qeyd olunan ikinci üsulun (**ümumi şəbəkəyə qoşulmaqla**) birinci layihələndirmə (**avtonom**) üsulundan üstünlüyü fotovoltaik modulların istismar və texniki qulluq şərtlərinin maksimum təmin olunmasıdır və bununla layihə komponentlərinin uzunömürlülüüyünün artırılmasının təmin olunmasıdır. Eyni zamanda hava şəraiti və ya digər texniki səbəblərdən günəş enerjisindən istifadə mümkün olmadıqda ümumi şəbəkədən alınan enerji hesabına işıqlandırmanın fasiləsizliyi təmin edilməlidir (Şəkil 3.)

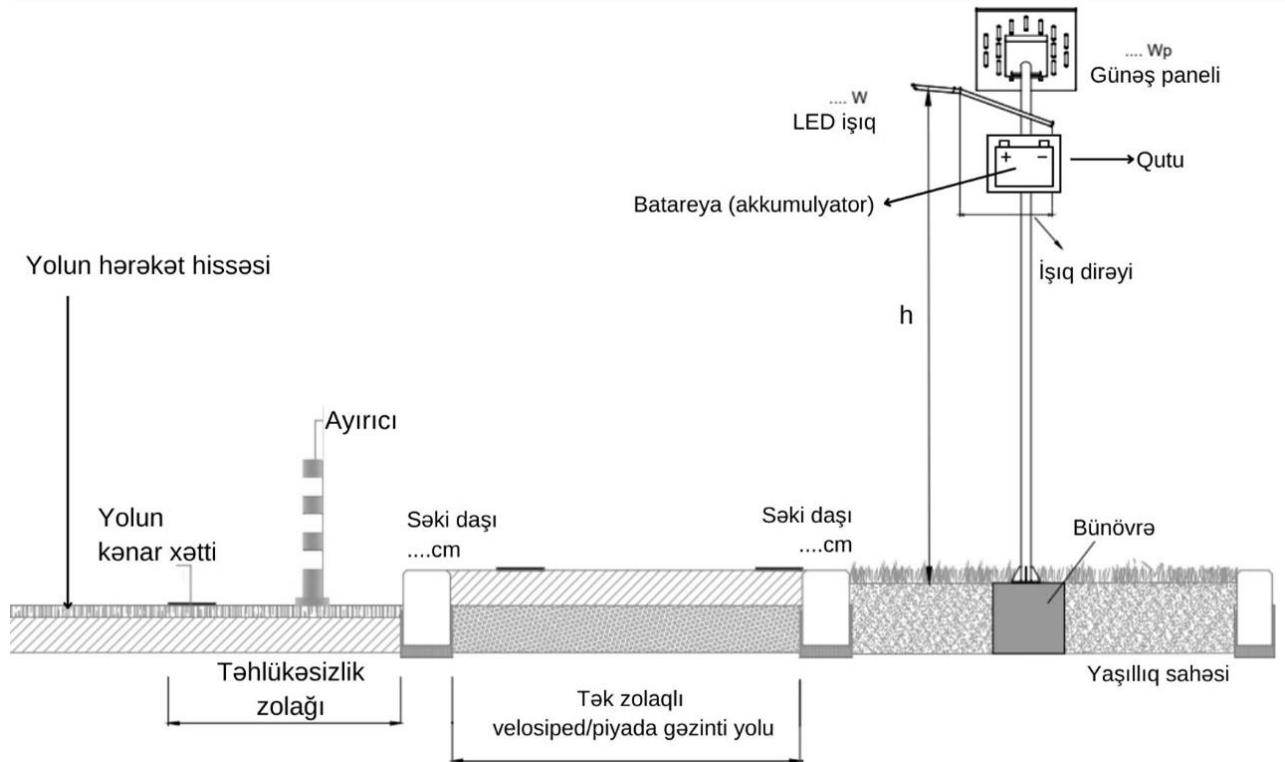


Şəkil 3. Fotovoltaik modulların ümumi şəbəkəyə qoşulmaqla istifadəsi

4.20. Fotovoltaik modullar quraşdırılarkən “Elektrik qurğularının quraşdırılması Qaydası”nın tələbləri nəzərə alınmalıdır.

İşıqlandırma dirəklərinə quraşdırılan fotovoltaik modullar üçün işıqlandırma cihazlarının gücü, səmərəliliyi, işıq seli və rəng temperaturu üzrə tələb olunan göstəricilər quraşdırılma üsulu, həmçinin küçə, yol və digər avtomobil və piyada hərəkət hissəsinin intensivliyi, örtüyünün növü və s. nəzərə alınmaqla sifarişçi tərəfindən istehsalçıya təqdim olunmalıdır.

4.21. Piyada və velosiped yolu birlikdə vahid yol kimi layihələndirilərkən işıqlandırmada hərəkət sensoru tətbiq olunmamalıdır (Şəkil 4.), piyada yolu ayrıca layihələndirildikdə hərəkət sensoru tətbiq oluna bilər.



Şəkil 4. Birlikdə vahid yol kimi layihələndirilən piyada və velosiped yolunun enerji səmərəli texnologiyaların tətbiqi ilə işıqlandırılması.

4.22. Yeraltı piyada keçidlərinin (və ya tunellərin) giriş və çıxışlarının, eləcə də avtonəqliyyat dayanacaq və duracaqlarının işıqlandırılmasında divar və ya dirək konstruksiyasına bərkidilə bilən, fotovoltaiik modul, akkumulyator və s. birlikdə vahid konstruksiyadan ibarət sensorlu Led projektorlar tətbiq oluna bilər.

Enerji səmərəli yaşıl texnologiyaların tətbiqi ilə işıqlandırma qurğularında akkumulyatorlara dair tələblər

4.23. Akkumulyator batareyası günəş enerjisindən istifadə edən işıqlandırma qurğusunun əsas avadanlıqlarındandır və elektrik enerjisi hasilatının mümkün olmadığı sutkanın qaranlıq vaxtı və məhdudiyətli görünmə şəraitində işıqlandırma qurğusunun fasiləsiz işini təmin etməlidir.

4.24. Günəş elektrik qurğularının ümumi gücü akkumulyator batareyalarının sayından asılıdır və akkumulyator batareyasının birləşdirilməsinin üç üsulu istifadə olunur: ardıcıl, paralel və ardıcıl-paralel.

Akkumulyator batareyası dirəyə yaxın, qruntda yerləşdirilməklə (xüsusi hazırlanmış metal qutuda) mexaniki və ətraf mühitin aqressiv təsirlərindən müdafiə olunmalıdır.

4.25. Işıqlandırma dirəklərində quraşdırılan fotovoltaiik modulların enerji tutumu düzgün təyin olunmalı və bu sistem ölkənin bölgələrinin meteoroloji göstəricilərinə uyğun olmaqla, fəsillərdən asılı olaraq qışın ən soyuq və yayın ən isti temperatur şəraitində təhlükəsiz işləməlidir. Enerji istehlakına görə günəş panellərinin istehsalçı tərəfindən müəyyən edilmiş xidmət müddəti 20 ildən çox olmalıdır.

Işıqlandırma avadanlıqları istənilən işıq rənglərində (ağ, təbii günəş işığı rəngi, təbii ağ) istifadəyə yararlı və konstruksiyanın üzərinə asanlıqla quraşdırıla bilən olmalıdır.

4.26. Tam doldurulmuş akkumulyator və işıqlandırma qurğusu gün ərzində 12 saatdan az olmayaraq işləmək imkanında olmalı (lazım olduqda, akkumulyator və panel dəyişdirilərək iş vaxtı artırıla bilər), eləcə də ətraf mühitin aqressiv təsirdən mühafizə olunmalıdır. Akkumulyatorun gücü günəş panelinin gücünə görə müəyyən edilməlidir. Akkumulyatorun səmərəli doldurma müddəti 6-10 saatdan çox olmamalıdır. Doldurmaya nəzarət bloku paneldə olmalıdır.

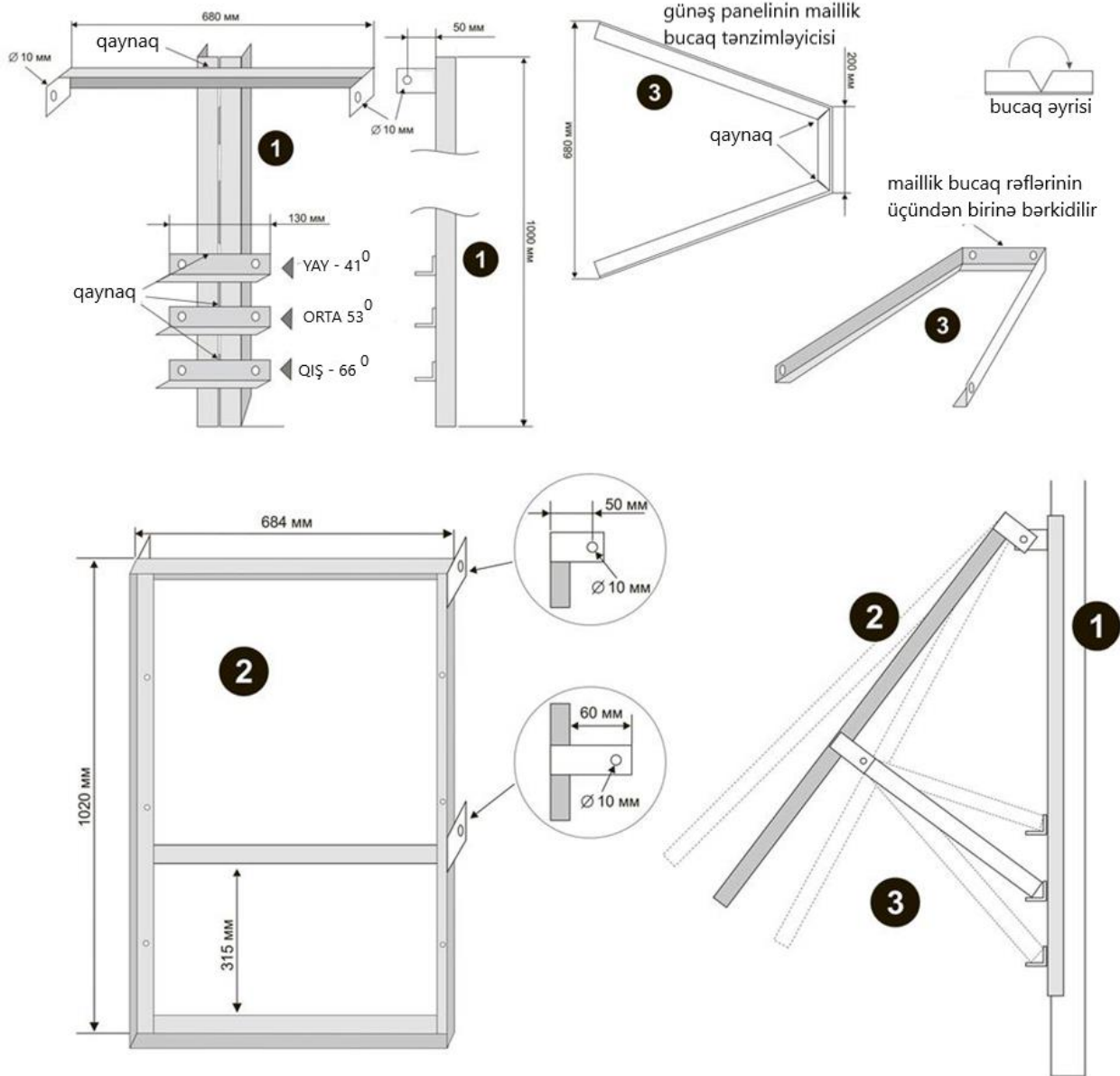
5. Küçə və yolların işıqlandırılmasında işıqlandırma dirəklərinə dair tələblər

5.1. Işıqlandırma dirəyi hazırlandığı materialdan asılı olaraq, əsasən metal, dəmir-beton və kompozit konstruksiyalı ola bilər. Onun korroziyaya davamlılıq, etibarlılıq və üzərinə quraşdırılmış fotovoltaiik qurğunun çəkisi, quraşdırıldığı ərazi üzrə qar və külək yükü nəzərə alınmaqla möhkəmlik parametrləri təmin olunmalıdır və dayanıqlı beton bünövrə üzərində quraşdırılmalıdır.

5.2. Akkumulyator batareyalarını və idarəetmə bloklarını günəş modulları ilə birləşdirən kabellərin metal dirəklərin daxili sahəsində yerləşdirilməsi mümkünlüyünü nəzərə alaraq, metal konstruksiyalı işıqlandırma dirəklərinə üstünlük verilməlidir.

Metal dirəklərə günəş modullarının quraşdırılma üsulları müxtəlifdir və minimum dörd nöqtədən bərkidilməlidir. Günəş modullarının tövsiyə olunan universal bərkidilməsi (montajı) Əlavə 3-də verilmişdir.

5.3. Avtonom günəş elektrik stansiyalarının tətbiqi ilə küçə işıqlandırma sisteminin effektivliyini artırmaq üçün ilin fəsillərindən asılı olaraq günəş modullarının maillik bucağını dəyişməyə imkan verən və eyni zamanda hazırlanmasına az vəsait tələb olunan, dirəyə bərkidilə bilən konstruksiyadan istifadə məqsədəuyğundur. Maillik bucağı dəyişdirilə bilən günəş modulunun dirəyə bərkidilmə konstruksiyası Şəkil 5-də təqdim olunur.



Şəkil 5. Maillik bucağı dəyişdirilə bilən günəş modulunun dirəyə universal bərkidilmə konstruksiyası.

1- Günəş paneli yerləşdirilməklə işıqlandırma dirək borusunun üzərinə bərkidilən dayaq elementi; 2 - maillik bucağı dəyişdirilə bilən metal çərçivə; 3 - günəş panelinin maillik bucaq tənzimləyicisi.

5.4. Kontroller, eləcə də akkumulyator dirəyin üzərində olmaqla yer səviyyəsinə yaxın və ya yüksəklikdə yerləşdirilə bilər. Kontroller və akkumulyator yerləşən metal qutu kabel keçidləri və birləşdirilmələr üçün əlverişli olmalıdır.

Qeyd. Kontroller, mikroprosessorlu kontroller olmalıdır və "ağıllı işıqlandırma" proqram

təminatı ilə təmin edilməsi məqsəduyğundur. "WIFI", simsiz baza stansiyaları, audio və video monitoring avadanlığı, ətraf mühitin parametrləri sensorları, "ağıllı təhlükəsizlik", kontroller sistemi, işıqlandırma dirəyinə aid olan LED, akkummulyator, günəş paneli qurğusuna dair idarəedici hissələr də daxil olmaqla vahid bir sistem şəklində olmalıdır.

5.5. Işıqlandırma dirəyinin və qurğusunun ərazinin təbii-iqlim şəraiti və meteoroloji məlumatlar nəzərə alınmaqla külək və qar yükünün təsirinə dayanıqlığını təmin edən uyğun göstəriciləri sifarişçi tərəfindən istehsalçıya təqdim olunmalıdır.

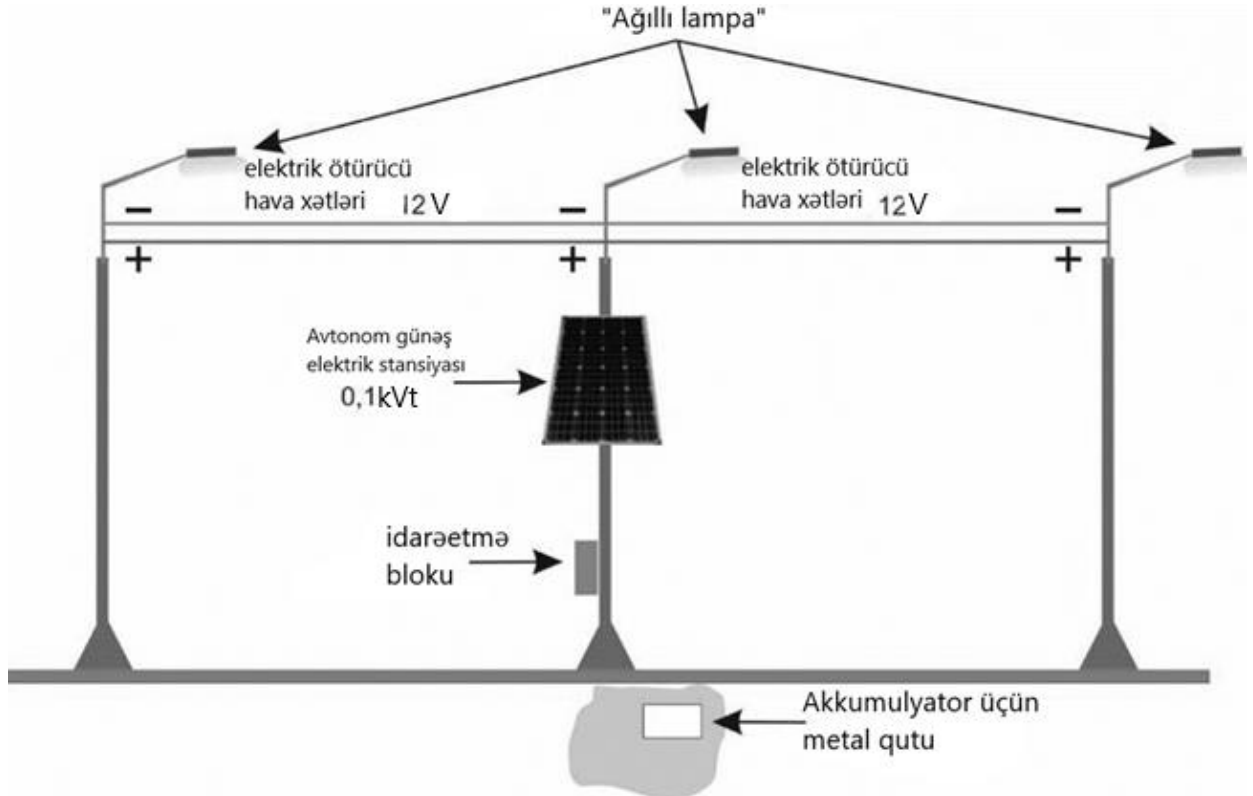
5.6. Fotovoltaik modulların konstruktiv hissələrinin, eləcə də bütövlükdə qurğunun dayanıqlığı AzDTN 2.1-1 tələbləri nəzərə alınmaqla təmin edilməlidir.

5.7. Işıqlandırma qurğusunun hündürlüyü Led lampaların işıqlandırma diapazonuna birbaşa təsir göstərir və bu hündürlük nə qədər yüksək olarsa, işıqlandırma diapazonu bir o qədər geniş olar.

Qeyd. Işıq selinin paylanma növü, lampaların quraşdırılma hündürlüyü, eləcə də lampalar arasındakı məsafə üzrə korrelyasiya analizi aparılmaqla, dirəklərarasındakı məsafənin dirəyin hündürlüyünün $3 \div 4$ misli qədər qəbul edilməsi tövsiyə olunur.

6. Avtonom günəş elektrik stansiyaları ilə küçə və yolların işıqlandırılma sistemi

6.1. Avtonom günəş elektrik stansiyaları vasitəsi ilə küçə və yolların işıqlandırılmasının minimum variantı üç dirək üzərində quraşdırılan "ağıllı" lampalardan ibarətdir. "Ağıllı" lampalardan biri, gücü 100 Vt-dan az olmayan avtonom günəş elektrik stansiyası yerləşdirilən orta dirəkdə (2-ci dirəkdə) quraşdırılır. Avtonom günəş elektrik stansiyalarından 12 V daimi gərginlik elektrikötürücü hava xətləri vasitəsi ilə lampalara verilir (Şəkil 6.).



Şəkil 6. 100 Vt gücü olan küçə işıqlandırma sistemi

6.2. Növündən asılı olaraq, lampanın gücünün (Vt) işıq selinə (lm) olan nisbəti Cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2.

Közərmə lampası, Vt	Lüminessent lampa, Vt	LED lampa, Vt	İşıq axını, lm
60	15-16	8-10	800
75	18-20	10-12	900
100	25-30	12-15	1200
150	40-50	18-20	1800
200	60-80	25-30	2500

6.3. Şəkil 6-da təqdim olunan küçə işıqlandırma sistemi kiçik sahələrin, piyada zonalarının, meydanların işıqlandırılması üçün tətbiq olunmalıdır.

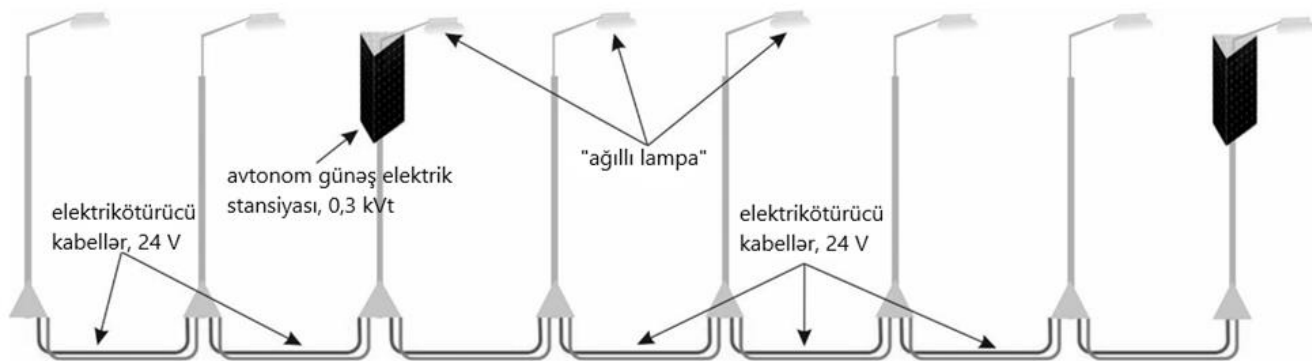
6.4. "Ağıllı" lampa quraşdırılan işıqlandırma dirəkləri arasında məsafə 50 m-dən çox olmamalıdır. Məsafə 50 m-dən çox olarsa, avtonom günəş elektrik stansiyasının işçi gərginliyi 24 V-a qədər artırılmalıdır və ya daha iri en kəsik sahəli elektrikötürücü hava xətləri seçilməlidir.

Qeyd. Gücü 100 Vt, işçi gərginliyi 12-24 V olan avtonom günəş elektrik stansiyalarının tətbiqi ilə işıqlandırma dirək və lampaların sayının 3 dəfə artırılması ilə küçələrin işıqlandırılmasının layihələndirilməsi iqtisadi cəhətdən səmərəli deyil.

6.5. İşıqlandırma vasitələrindən ənənəvi istifadə olunan lampalarla enerji effektivli lampaların müqayisəsi və nəticədə əldə olunan səmərəlilik Əlavə 1-də təqdim olunmuşdur.

Qeyd. Əgər işıqlandırma sistemi 6 dirək və lampadan ibarət olarsa - 2 ədəd, 9 dirək və lampadan ibarət olarsa - 3 ədəd avtonom günəş elektrik stansiyası olmalıdır.

6.6. Gücü 0,3 kVt və 5 "ağıllı" lampa tipli qurğusu olan bir avtonom günəş elektrik sistemindən ibarət küçə işıqlandırma sistemi Şəkil 7-də verilmişdir.



Şəkil 7. Gücü 0,3 kVt olan küçə işıqlandırma sistemi

Əlavə 1

Adi və LED lampaların küçə və yol işıqlandırılmasında müqayisəsi

Parametrlər	Adi lampa	LED lampa
Elektrik enerji gücü, Vt	150	70
Dirəyin hündürlüyü, m	7	7
Dirəklər arasında məsafə, m	≤ 25	≤ 25
Lüks, lk	18	22
6 saatlıq enerji istehlakı, Vt	1032	420
Qənaət		> 40 - 55 %
İstismar müddəti (saat)	6000-15000	25000-100000

Enerji effektivli lampalar ənənəvi lampalardan daha səmərəlidir və daha az elektrik istehlak etməklə uyğun işıqlandırma göstəricilərinə malikdirlər. Müxtəlif lampa növlərinin səmərəlilik faizlərinin müqayisəsi Əlavə 2-də verilmişdir. Lm/vt nisbəti nə qədər yüksəkdirsə, lampa bir o qədər enerji səmərəlidir.

Əlavə 2

İşıqlandırmada enerji qənaətli lampalardan əldə olunan səmərəlilik






Mövcud lampa növləri	Mövcud lampalar ilə müqayisə olunan yeni lampa növləri	Müqayisə olunan lampalardan potensial enerjiyə qənaət, %
Yüksək təzyiqli civə buxar lampaları	Kompakt Floresan Lampa (CFL)	45-54
	Metal Halid	37
	Yüksək təzyiqli natrium lampası (HPS)	34-57
	Floresan Boru	54-61
Metal Halid	Kompakt Floresan Lampa (CFL)	66-73
	Floresan Boru	48-84
	Yüksək təzyiqli natrium lampası (HPS)	42
Yüksək təzyiqli natrium lampası (HPS)	Kompakt Floresan Lampa (CFL)	66-73
	Floresan Boru	48-84
	Aşağı təzyiqli natrium lampa (LPS)	42
Aşağı təzyiqli natrium lampa (LPS)	Yüksək təzyiqli natrium lampası (HPS)	42

Lampa və onun səmərəliliyi günəş işıqlandırma sistemini seçərkən nəzərə alınmalı vacib amildir. LED lampaların düzgün seçilməməsi effektivliyin azalması, yüksək texniki xidmət xərcləri və daha az istismar müddəti ilə nəticələnir. LED lampanın düzgün işləməsini təmin etmək üçün aşağıdakı spesifikasiyalar tövsiyə olunur:

- Lampanın istismar müddəti: $\geq 50,000$ saat
- Rəng temperaturu: 2300K-4000K
- Rəng göstərmə indeksi (CRI): ≥ 75 (ışıq mənbələrinin spektral tərkibinin rəngli obyektlərin vizual qavranmasına təsiri rəng göstərmə, rənglərin hər birinin ötürülməsinin düzgünlüyünün ədədi ifadəsi rəngin göstərilməsi indeksi adlanır.)
- İşçi temperaturu: $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Nisbi rütubət: 50% ~ 95%
- Zəmanət: 3 il və daha artıq
- Sertifikasiya: ISO9000
- Avadanlığın mühafizəsi dərəcəsi: DÜİST 14254

Əlavə 3

Günəş modullarının tövsiyə olunan universal bərkidilməsi (montajı)

Günəş modulunun modeli	Günəş modulunun eni	Yerləşdirmə ölçüləri	Foto
MSU51585; 50150 Vt günəş modulunun diametri 85 mm qədər olan boruya universal bərkidilməsi	700 mm-ə qədər	Ø45-85 mm-lik boru və ya divar üzərinə	
MSU515220; 50150 Vt günəş modulunun diametri 220 mm qədər olan boruya universal bərkidilməsi	700 mm-ə qədər	Ø80-220 mm-lik boru üzərinə	
MSU153085; 150-300 Vt günəş modulunun diametri 85 mm qədər olan boruya universal bərkidilməsi	1000 mm- ə qədər	Ø45-85 mm-lik boru və ya divar üzərinə	
MSU1530240; 150-300 Vt günəş modulunun diametri 220 mm qədər olan boruya universal bərkidilməsi	1000 mm- ə qədər	Ø80-220 mm-lik boru	
MSU2x1530280; 150-300 Vt İki günəş modulunun diametri 50-280 mm qədər olan boruya (divara) universal bərkidilməsi	1000 mm- ə qədər	Ø 50-280 mm-lik boru və ya divar üzərinə	

Qeyd. İşğaldan azad edilmiş ərazilərdə tikinti layihələrinin icrası zamanı "Azərbaycan Respublikasının işğaldan azad edilmiş ərazilərində "yaşıl enerji" zonasının yaradılması Konsepsiyası"na uyğun olaraq müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi təmin edilməlidir.

MÜNDƏRİCAT

1. Tətbiq sahəsi	1
2. Normativ istinadlar.....	1
3. Əsas anlayışlar	2
4. Küçə və yolların işıqlandırılmasında enerji səmərəli yaşıl texnologiyaların tətbiqinin əsas prinsipləri	2
<i>İşıqlandırma keyfiyyəti üzrə tələblər</i>	<i>2</i>
<i>Küçə və yolların işıqlandırılmasında enerji səmərəli yaşıl texnologiyaların tətbiq üsulları və şərtlər</i>	<i>3</i>
<i>Fotovoltaik modulların tətbiqinə dair tələblər</i>	<i>3</i>
<i>Enerji səmərəli yaşıl texnologiyaların tətbiqi ilə işıqlandırma qurğularında akkumulyatorlara dair tələblər</i>	<i>7</i>
5. Küçə və yolların işıqlandırılmasında işıqlandırma dirəklərinə dair tələblər ..	7
6. Avtonom günəş elektrik stansiyaları ilə küçə və yolların işıqlandırılma sistemi	9
Əlavə 1. Adi və LED lampaların küçə və yol işıqlandırılmasında müqayisəsi	11
Əlavə 2. İşıqlandırmada enerji qənaətli lampalardan əldə olunan səmərəlilik	11
Əlavə 3. Günəş modullarının tövsiyə olunan universal bərkidilməsi (montajı)	12