

Հողատարածքի և տանիքի վրա տեղադրվող 150-ից մինչև 500 կՎտ հզորությամբ ֆոտովոլտային (ՖՎ) արևային կայանների (ՖՎ-500 նախագծեր)**Նվազագույն տեխնիկական պահանջներ**

Հողատարածքների և տանիքի վրա տեղադրվող 150-ից մինչև 500 կՎտ հզորությամբ ՖՎ համակարգերի տեղադրման տեխնիկական պահանջները և առաջարկությունները պետք է ստուգվեն ստորև նշված՝ **Ներկայացված փաստաթղթերի ստուգման ցանկի (այսուհետ՝ Ցանկ)** հիման վրա, որը լրացվում է Գործընկեր ֆինանսական կառույցի մասնագետի և «Fichtner GmbH & Co KG» ընկերության ենթակապալառու Հայաստանի վերականգնվող էներգետիկայի և էներգաֆինանսյողության հիմնադրամի (R2E2-ի) կողմից: Տեխնիկական գնահատման արդյունքները պետք է ամփոփվեն Ցանկի վերջին սյունակում, ինչպես նաև ամփոփ հաշվետվությունում, որը պետք է ներառի հետևյալը.

- Նախագծի հակիրճ նկարագիր (գտնվելու վայրը, դրվածքային հզորությունը, ֆինանսավորման ծավալը, նախագծի տարածքի նկարները, ESCO ընկերության անվանումը և մոդուլների արտադրող ընկերությունը)
- Ստուգման ցուցակի վերլուծություն
- Տեղանքի այցի ամփոփագիր
- Եզրակացություն և առաջարկություններ:

Տեխնիկական գնահատումը պետք է իրականացվի համաձայն ստորև ներկայացված պահանջների:

Ընդհանուր պահանջներ՝

- Արևային ՖՎ կայանի հզորությունը չպետք է գերազանցի շահառուի սպառման կարիքները:
- Ցանցին միացման և էլեկտրաէներգիայի փոխանցման ապահովում:
- Մոդուլների ընդհանուր հզորության և ինվերտորների ընդհանուր հզորության հարաբերակցությունը յուրաքանչյուր ենթահամակարգում չպետք է գերազանցի 1.2 գործակիցը:
- Կառուցվածքների նախագծման հիմնավորում, հիմքերի և մոդուլի մոնտաժային կառույցների համար, հատկապես հաշվի առնելով տեղանքի ստանդարտներին համապատասխան քամու և ձյան ճնշումը:
- Համապարփակ և ամբողջական հողանցում:
- Բոլոր տեղադրված համակարգերի համապատասխան պաշտպանություն կոռոզիայից:
- Բոլոր համակցման տուփերի փակում, մալուխային միացումների մեկուսացում:

- Մոդուլային շարքերի, համակցման տուփերի և մալուխների համապատասխան պիտակավորում:
- Գործարկման թեստերը պետք է անցնեն համակարգի և բաղադրիչների մակարդակով (գործարանային ընդունման թեստեր, կայքերի ընդունման թեստեր)
- Համակարգի ինժեներինգը, ձեռքբերումը և կառուցումը պետք է իրականացվի սերտիֆիկացված ընկերության կողմից (ISO 9001, ISO 14001 և OHSAS 18001 կամ համապատասխան գործելության ազգային լիցենզիայի առկայություն):
- Միայն ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման նկատմամբ դիմացկուն մալուխների և մալուխատարների օգտագործում, ինչպես նաև դրսում տեղադրված բոլոր մալուխների բավարար պաշտպանություն վնասատուներից, մալուխների համապատասխան ամրացում, բոլոր մալուխների ճկման թույլատրելի շառավղի ապահովում, մալուխատարների փակում:
- Ցանցին միացումը պետք է իրականացվի ըստ IEC համապատասխան ստանդարտների, հատկապես, եթե ՖՎ կայանը միացված է միջին լարման ցանցին, որի լարման մակարդակը տատանվում է 1-ից մինչև 52 կՎ_ֆ միջակայքում:
- Շահագործման և պահպանման (ՇևՊ) պայմանագիր, որը պետք է պահանջի շահագործման և պահմանման պլան, աշխատանքային կանոնակարգումներ արհեստավարժ աշխատակազմի համար, որակի ձեռնարկ, անձնակազմի որակավորման պահանջներ և սահմանի երաշխիքներ, որոնք մշակված են հիմնական կատարողականի ցուցանիշներին համապատասխանելու համար, ինչպիսիք են. մատչելիությունը, պարբերաբար կանխարգելիչ սպասարկումը և արձագանքման ժամանակի սահմանափակումները: ՇևՊ պլանավորումը պետք է հիմնված լինի IEC 62446-ի վրա: Այն դեպքում, երբ մոդուլները պարբերաբար մաքրվում են, դրա ազդեցությունը և մոդուլների մաքրման պահանջվող պարբերականությունը պետք է գնահատվի տարեկան առնվազն մեկ անգամ:

Մոդուլներ

- Արևային մոդուլները պետք է ունենան առնվազն 25 տարվա գծային արտադրողականության (կատարողականի) երաշխիք: Պետք է տեղադրվեն ստանդարտ բյուրեղային կամ բարակ թաղանթային մոդուլներ: Մոդուլները պետք է հավաստագրված լինեն ձյան 5400 Պա ճնշման համար:
- ՖՎ մոդուլները պետք է ունենան վավերացված հավաստագրեր, որոնք պետք է տրամադրված լինեն հեղինակություն ունեցող թեստավորման կառույցի կողմից IEC/EN ստանդարտների համապատասխան
 - Նախագծի որակավորում և տեսակի հաստատում IEC/EN 61215-ի պահանջներին համապատասխան:
 - Պոտենցիալով ինդուցված դեգրադացիայի (PID) փորձարկում IEC TS 62804-1 ստանդարտի համապատասխան:
 - Էլեկտրական անվտանգության IEC 61730 ստանդարտին համապատասխանության փորձարկման և հավաստագրման առկայություն

- ՖՎ մոդուլները պետք է ունենան նվազագույնը **22%** արդյունավետություն ստանդարտ թեսթավորման պայմաններում:
- Մոդուլների դեգրադացիայի երաշխիքը պետք է լինի 20%-ից ցածր՝ 25 տարվա ընթացքում և 10%-ից ցածր՝ առաջին 10 տարիների ընթացքում: Բոլոր մոդուլները պետք է ունենան միայն դրական տոլերանտություն (0%/+5%):
- Բոլոր ՖՎ մոդուլները պետք է լինեն նույն տեսակի և միևնույն արտադրողից:

Ինվերտորներ

- Պետք է տեղադրվեն ստանդարտ ինվերտորներ: Ինվերտորների տեսակները պետք է համապատասխանեն IEC ստանդարտներին (օրինակ՝ IEC 62109-1/2) ՖՎ համակարգերում կիրառվող հզորության փոխակերպիչների անվտանգության ստանդարտներ) և ազգային կարգավորմանը: Հատկապես պետք է հետևել ցանցին միացման (օրինակ՝ ցանցի կողմ) ցանցի օպերատորի տեղական ստանդարտներին և պահանջներին:
- Ինվերտորները պետք է ունենան նվազագույնը 96% եվրո արդյունավետություն (կենտրոնական ինվերտորներ) և 97% (զծային ինվերտորներ):
- Բոլոր ինվերտորները պետք է լինեն նույն տեսակի և միևնույն արտադրողից:
- Ինվերտորները պետք է ունենան առնվազն հինգ տարվա երաշխիքային ժամկետ:

ՖՎ հաստատուն հոսանքի մալուխի համապատասխանության հավաստագիր

Արևային ՖՎ կայաններում օգտագործվող հաստատուն հոսանքի մալուխները պետք է ունենան վավերացված հավաստագրեր համապատասխանեն IEC ստանդարտներին (օրինակ՝ EN50618/TUV 2բfg 1169/09/07 կամ IEC62930) և ազգային կարգավորմանը:

Արևային ՖՎ կայանի մոնտաժային կոնստրուկցիաներ

- Կրող կոնստրուկցիաները պետք է լինեն անողացված ալյումինե համաձուլվածքներից, օրինակ՝ AlMgSi (IADS 6061, 6063, 6082) կամ AlMg (IADS 5052, 5083, 5754), չժանգոտվող կամ տաք ցինկապատված (hot-dip galvanized) պողպատից կամ համարժեք կոռոզիայից պաշտպանող համակարգով (ինչպիսին է Magnelis®-ը) պողպատից, և համապատասխան կլիմայական պայմաններում առնվազն 25 տարվա երաշխիքով (<< շինարարական ստանդարտ II-7.01-2011): Կիրառվող մոնտաժային կառուցվածքները պետք է լինեն ապրանքներ, որոնք ճանաչում ունեն շուկայում, նախագծված լինեն ՖՎ արևային կայանների համար և ունենան լավ համբավ:
- Մոդուլների տեղաբաշխման և մոնտաժային կառուցվածքի նախագիծը պետք է հաշվի առնի քամու բեռնվածքը տանիքի լանջերին և անկյուններին և ապահովի համապատասխան բարձրություն (հեռավորություն): Ամեն դեպքում, ՖՎ մոդուլները չպետք է տեղակայվեն տանիքի լանջից և գագաթից կախված:
- Տեղանքում մոդուլների տանիքի վրա զուգահեռ տեղակայման ժամանակ հաշվի առնել

մոտեցման ուղիները՝ մոդուլների սպասարկման և մաքրման համար, համաձայն շահագործման և սպասարկման պլանի:

- Կրող կոնստրուկցիաները պետք է լինեն միջազգային և տեղական ստանդարտների համաձայն:

Միացում էլեկտրական ցանցին

ՖՎ կայանները ցանցին անվտանգ միացման համար պետք է պահպանվեն համապատասխան ստանդարտներ՝ կախված միացման կետից: Դրանք ներառում են՝

- IEC 62271 Բարձր լարման անջատիչների և կառավարման սարքերի ստանդարտներ,
- IEC 60298 Բարձր լարման բաշխիչ սարքեր մետաղական պատյանում,
- IEC 60076 Միջին լարման տրանսֆորմատորներ,
- IEC 60726 Չոր տրանսֆորմատորներ,
- IEC 60183 Բարձր լարման մալուխների ընտրության ուղեցույց, IEC 60502 հոսանքի մալուխներ էքստրուդացված մեկուսացմամբ և դրանց բաղադրիչները 1 կՎ-ից մինչև 30 կՎ լարման համար:

Մասնավորապես, պետք է իրականացվեն հետևյալ պահանջները՝

Սարքավորումներին ներկայացվող պահանջներ (արտադրողի պատասխանատվություն)

- **Մեկուսացում և պաշտպանություն**
 - Սարքավորումը պետք է ապահովի արդյունավետ մեկուսացում տարբեր էլեկտրական պոտենցիալ ունեցող բաղադրիչների միջև:
- **Հողանցում և միացում**
 - Սարքավորումը պետք է պատշաճ կերպով հողանցված լինի՝ խզման ցածր դիմադրողականության ապահովելու համար:
- **Պաշտպանություն տաքացումից և գերբեռնվածությունից**
 - Բաղադրիչները պետք է ունենան ջերմային և գերբեռնվածության պաշտպանության մեխանիզմներ՝ գերտաքացումից և հրդեհի հնարավոր վտանգներից խուսափելու համար:
- **Ներազդեցության/ներթափանցման պաշտպանություն**
 - Դրսում կամ անբարենպաստ միջավայրում տեղադրված սարքավորումները պետք է ունենան համապատասխան IP (ներազդեցության պաշտպանություն) կարգ՝ խոնավությունը, փոշին և այլ տեսակի աղտոտումը կանխելու համար:

Տեղակայման պահանջներ (Տեղադրողի պատասխանատվություն)

- **Պատշաճ ամրացում և տեղադրում**
 - Սարքավորումը պետք է ապահով կերպով ամրացվի և տեղադրվի՝ ֆիզիկական վնասումից խուսափելու և սպասարկման հասանելիություն ապահովելու համար;
 - Սարքավորման շուրջ պետք է լինի բավարար տարածություն՝ անվտանգ շահագործման և մուտքի համար:
- **էլեկտրական միացումներ**

- Բոլոր միացումները, ներառյալ դողերը, մալուխները, տերմինալները և խցիկները, պետք է պատշաճ կերպով ամրացվեն ցածր դիմադրություն ապահովելու և գերտաքացումից խուսափելու համար:

- **Հողանցում և գրոյացում**

- Պետք է ստեղծվեն համարժեք հողակցման և գրոյացման համակարգեր՝ ազգային էլեկտրականության նորմերի և ստանդարտների համաձայն:
- Համակարգում պոտենցիալների տարբերություններից խուսափելու համար անհրաժեշտ է անցկացնել հավասարեցնող միացումներ:
- Հողի դիմադրությունը պետք է չափվի և պահպանվի ընդունելի սահմաններում:

- **Մեկուսացում և փակում**

- Բոլոր դողերը, տերմինալները և էլեկտրական հաղորդիչ մասերը պետք է պատշաճ կերպով մեկուսացված լինեն՝ պատահական կոնտակտներից խուսափելու համար:
- Չմեկուսացված (բաց) էլեկտրական մասերը պետք է ծածկված կամ փակված լինեն՝ չնախատեսված մուտքը կանխելու համար:
- Դրսում տեղադրված սարքերը պետք է ունենան եղանակապաշտպան պատյաններ՝ շրջակա միջավայրի ազդեցությունից պաշտպանելու համար:

- **Հստակ մակնշումներ և պիտակներ**

- Սարքավորումը պետք է ունենա հստակ և երկարատև մակնշում՝ հոսանքահարման վտանգի և նախազգուշական նշաններով և անվտանգության հրահանգներով:
- Պիտակները պետք է տեղադրվեն սպասարկման և շահագործման անձնակազմի համար հասանելի տեղերում:

- **Փորձարկում և գործարկում**

- Նախքան գործարկելը բոլոր սարքերը և միացումները պետք է մանրակրկիտ ստուգվեն՝ պատշաճ ֆունկցիոնալություն և անվտանգություն ապահովելու համար:
- Պետք է անցկացվեն մեկուսացման դիմադրության, շարունակականության և հողանցման դիմադրության փորձարկումներ և փաստաթղթավորվեն:

Տեղադրում և գործարկում

- Համակարգի անվտանգ տեղադրման համար պետք է պահպանվի IEC 60364 պահանջներին համապատասխանությունը: Հաստատուն հոսանքի տեղադրման համար հատկապես պետք է հաշվի առնել IEC 60364-7-712 պահանջը:
- Գործարկման և փորձարկման համար կիրառվում է IEC 62446 պահանջը: Գործարկման և անվտանգության փորձարկման արդյունքները պետք է փաստաթղթավորվեն և պահպանվեն ստանդարտներին համապատասխան:

Երաշխիքներ

- Բոլոր բաղադրիչների համար, ինչպես նաև ամբողջական համակարգի՝ ներառյալ փոխարինումը և վերանորոգումը, պետք է առկա լինի նվազագույնը 5 տարվա երաշխիք:
- Նվազագույնը 5 տարվա երաշխիք ինվերտորների համար:

- ՖՎ մոդուլների համար նվազագույնը 10 տարվա երաշխիք, ինչպես նաև գծային արտադրողականության (կատարողականի) երաշխիք, որը կերաշխավորի նվազագույնը 80% արտադրողականություն 25 տարի հետո:

Բնապահպանական անվտանգության և առողջապահության պահանջներ

- Բնապահպանական և սոցիալական ազդեցության գնահատումը պետք է տրամադրվի հողի սեփականատիրոջ (հաճախորդի) կողմից: Այն պետք է հավաստի հետևյալ չափանիշներին համապատասխանությունը՝
 - Հողի գործառնական նշանակությունը չի կարող լինել բնակելի, գյուղատնտեսական կամ պահպանվող:
 - Ներդրողի կողմից հողի նկատմամբ սեփականության իրավունքի առկայություն:
 - Հողի վրա չեն գտնվում յուրահատուկ հնագիտական, պատմական և/կամ մշակույթային արժեք/ժառանգություն ներկայացնող օբյեկտներ:
 - Հողը պատված չէ նշանակալի քանակությամբ ծառերով և/կամ բուսականությամբ: Ծառերի տեղահանումը կպահանջի ընդունելի փոխհատուցման միջոցառումներ (օրինակ՝ նոր ծառերի տնկում):
- Եթե ՇՄԱԳ գոյություն չունի, քանի որ ծրագրի համար չի պահանջվում, ապա պետք է տրամադրել հետևյալ տեղեկատվությունը՝
 - Հողի օգտագործման կարգավիճակը ներկա պահին, ինչպես նաև նախքան ծրագրի իրականացումը,
 - Ներդրողի հողի/գույքի նկատմամբ սեփականության իրավունքի վկայականը,
 - Ծրագրի մասին շահագրգիռ կողմերի իրազեկվածություն (ամենամոտ հարևանների և համապատասխան մարմինների իրազեկում):
- Շինարարության և գործարկման ընթացքում շրջակա միջավայրի, առողջության և անվտանգության պահպանում, ազգային չափանիշներին և ստանդարտներին համապատասխան անվտանգ աշխատանքային պայմանների առկայություն էլեկտրական համակարգերի հետ աշխատելիս: Մասնավորապես անվտանգության պարագաների առկայություն, ռետինե ձեռնոցներ, էլեկտրական հարվածի պարագայում առաջին անհրաժեշտության միջոցառումների իրականացման և առաջին օգնություն ցուցաբերելու աղյուսակ (electric shock chart), առաջին օգնության դեղատուփ, կրակմարիչներ, ավազի դույլեր, տրանսֆորմատորների, մարտկոցների և վտանգավոր թափոնների կառավարման համակարգ: Ողջ աշխատակազմը պետք է վերապատրաստված լինի առաջին օգնություն ցուցաբերելու և հրդեհը հանգցնելու համար:
- Շինարարության ընթացքում այլ անձանց կողմից բողոքարկման մեխանիզմի առկայություն:

Ներկայացված փաստաթղթերի ստուգման ցանկ

ՖՎ կայանի (վարկառուի) անվանումը: _____

| N | Փաստաթղթի անվանումը | Ստացված է | Մեկնաբանություններ | Ստուգված է | Մեկնաբանություններ/նշումներ |
|---|--|--------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1 | Տեղադրման վայրի կոորդինատները | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | Հողի սեփականության վկայական կամ վարձակալության պայմանագիր՝ հողի սեփականատիրոջ կողմից նախագծի իրականացման թույլտվությամբ կամ Տանիքի վրա տեղադրման թույլտվություն (տանիքի/շինության սեփականատիրոջ կողմից) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 3 | 1. Էներգիայի արտադրման կանխատեսում/սիմուլացիա PVsyst կամ համարժեք կոմերցիոն ծրագրով սիմուլացիա: 2. Սեփական սպառման ծավալը ամսական կտրվածքով, հիմք ընդունելով առկա պահանջարկի տվյալները (էլեկտրաէներգիայի վճարումների հաշիվները) և/կամ խելամիտ ենթադրություններ նոր կառույցների/ընկերությունների համար | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 4 | Նախագծի դիրքի, առկա կառույցների, և այլ ինժեներական ենթակառուցվածքների նկարագիրը | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 5 | Հիմքերի տեղադրման և համապատասխան մոնտաժային կառուցվածքի և դիզայնի հիմնավորում համապատասխան տեղանքում/տանիքում, քամու և ձյան բեռնվածքների դիմակայման համար | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 6 | Էլեկտրական միագիծ դիագրամ հաստատուն հոսանքի համար (DC single line diagram), պաշտպանություն, անջատիչներ, մալուխների տեխնիկական բնութագրեր | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 7 | Ցանցին միացման տեխնիկական տվյալները, էլեկտրական միագիծ դիագրամ փոփոխական հոսանքի | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |

| | | | | | |
|----|---|--------------------------|--|--------------------------|--|
| | համար (AC single line), պաշտպանիչները, անջատիչները, մալուխի առանձնահատկությունները | | | | |
| 8 | ՖՎ մոդուլների տեխնիկական բնութագրեր, ներառյալ՝ ՖՎ մոդուլների համապատասխանության հավաստագրեր | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 9 | Ինվերտորների տեխնիկական բնութագրեր, ներառյալ՝ ինվերտորների համապատասխանության հավաստագրեր | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 10 | ՖՎ հաստատուն հոսանքի մալուխի համապատասխանության հավաստագիր | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 11 | Բաշխման ցանցի օպերատորից կամ ցանցին միանալու թույլատվություն շնորհող կառույցի կողմից տրամադրված պաշտոնական փաստաթուղթ | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 12 | Ծախսերի նախահաշվարկ | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 13 | Իրականացման ժամանակացույց | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 14 | Տեղանքի և այլ կառուցվածքների ֆոտոնկարներ | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 15 | Գործառնության և պահպանման (O&M) հայեցակարգ/բյուջե | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 16 | Տեղանքի անվտանգության մասին տեղեկատվություն՝ տեսախցիկներ, ցանկապատ և այլն | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 17 | Տեղեկատվություն գործառնական մոնիտորինգի վերաբերյալ | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| 18 | Տանիքի տեխնիկական վիճակի և կրողունակության մասին եզրակացություն | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |