

ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԾՐԱԳԻՐ

ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱՅԻ ԵՎ ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ 2026- 2035

Էներգետիկայի և ենթակառուցվածքների ազգային գլխավոր պլան



500

\$ մլրդ - ՀՆԱ-ի կենտրոնական նպատակը

10

ԳՎտ AI

21

ԳՎտ արտադրող հզորություն

ADKARS-ի ռազմավարական հրապարակում

Երևան, Հայաստանի Հանրապետություն | Օգոստոս 2026

Ռազմավարությունը՝ մեկ հայացքով

«Հայաստան 2035» կենտրոնական սցենարի հիմնական պարամետրերը: Բոլոր արժեքները ռազմավարական նպատակային ցուցանիշներ/աշխատանքային ենթադրություններ են և ենթակա են ամենամյա վերակարգաբերման:

Տնտեսական արդյունք

Ցուցանիշ	2035
ՀՆԱ-ի կենտրոնական նպատակ	\$500 մլրդ
Պահպանողական ՀՆԱ	\$350 մլրդ
Կենտրոնական ժողովրդագրական ենթադրություն	~3,5 մլն
Մեկ շնչի հաշվով ՀՆԱ	~\$143 հազ.

Էներգետիկա և AI

Ցուցանիշ	2035
AI բեռնվածք	~10 ԳՎտ
AI-ի հնարավոր համախառն հասույթ	\$650-700 մլրդ/տարի
Վերջնական ներքին սպառում	~104-105 ՏՎտ.ժ
Պահանջվող համախառն արտադրություն	~113 ՏՎտ.ժ
Տեղակայված արտադրող հզորություն	~21 ԳՎտ
Ատոմային արտադրություն	~14 ԳՎտ
Արևային արտադրություն	~5 ԳՎտ
BESS	>=3 ԳՎտ / ~15-18 ԳՎտ.ժ
Էներգետիկ CAPEX	~\$100-150 մլրդ

Բովանդակություն

Փաստաթուղթը կառուցված է երկու մակարդակով՝ Գործադիր ամփոփագիր արագ ընթերցման համար և ամբողջական Գլխավոր պլան՝ նախարարների, փորձագետների ու նախագծային թիմերի համար:

Մաս	Բովանդակություն
I	Գործադիր ամփոփագիր
II	Ռազմավարական և տնտեսական մոդել
III	Պահանջարկ և էներգետիկ հաշվեկշիռ 2035
IV	14 ԳՎտ ատոմային ծրագիր
V	Ցանց, կուտակում և ճկուն արտադրություն
VI	Ֆինանսավորում և ներդրումային մոդել
VII	Ինստիտուտներ և իրականացում
VIII	Կադրեր, ինժեներական և գիտական բազա
IX	Էներգետիկ անվտանգություն և դիմակայունություն
X	2026-2035 ճանապարհային քարտեզ և Ռիսկերի ազգային գրանցամատյան
A	Հավելվածներ, ենթադրություններ, KPI-ներ և աղբյուրներ

ՄԱՍ I

ԳՈՐԾԱԴԻՐ ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ

Ծրագրի արդյունքը, արտադրական շարժիչը և էներգետիկ ենթակառուցվածքը



Նպատակ -> արտադրական շարժիչ -> էներգետիկ ենթակառուցվածք

1 Ծրագրի իրականացման արդյունքը՝ մոտ \$500 մլրդ տնտեսություն

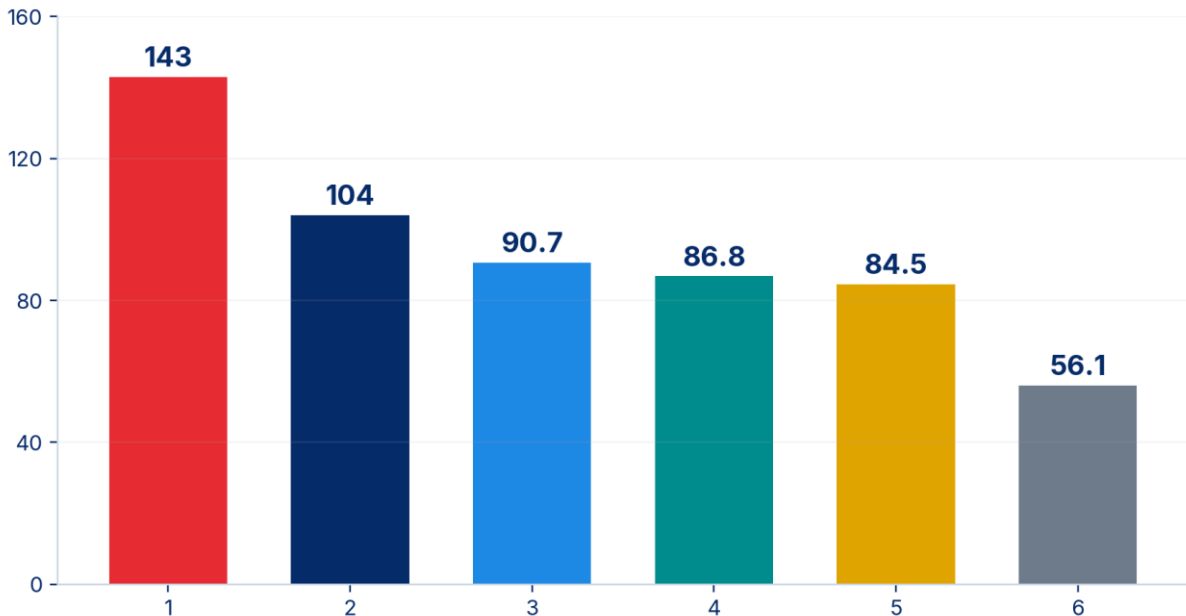
Այս ծրագրի գլխավոր նպատակը որոշակի քանակի էլեկտրակայաններ կառուցելը չէ։ Էներգետիկան գործիք է։ Վերջնական արդյունքը՝ մինչև 2035 թվականը Հայաստանի սկզբունքորեն նոր տնտեսության ստեղծումն է՝ հիմնված բարձր արտադրողականությամբ հաշվարկների, AI-ի, նոր արդյունաբերության, ինժեներական կարողությունների և արտադրողական ակտիվների նկատմամբ ազգային սեփականության վրա։

ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՆՊԱՏԱԿ՝ ~ \$500 ՄԼՐԴ ՀՆԱ ՄԻՆՉԵՎ 2035 ԹՎԱԿԱՆԸ

Պահպանողական սցենարը սահմանվում է մոտ \$350 մլրդ մակարդակում։ Արագացված/վերևի սցենարը թույլ է տալիս գերազանցել \$500 մլրդ-ը՝ AI-ի ավելի բարենպաստ տնտեսագիտության, հաշվարկային հզորությունների ավելի բարձր բեռնվածության և downstream ոլորտների ընդլայնման դեպքում։

Մեկ շնչի հաշվով ՀՆԱ-ն և նպատակի միջազգային մասշտաբը

Համաշխարհային բանկի տվյալներով՝ 2025 թվականին Հայաստանի բնակչությունը մոտ 3,087 մլն է։ Կենտրոնական պլանավորման սցենարում մինչև 2035 թվականը կիրառվում է մոտ 3,5 մլն բնակչի ուղենիշ։ \$500 մլրդ ՀՆԱ-ի դեպքում դա համապատասխանում է մոտ \$143 հազ. անվանական ՀՆԱ-ի մեկ շնչի հաշվով, իսկ \$350 մլրդ-ի դեպքում՝ մոտ \$100 հազ. մեկ շնչի հաշվով։



Կենտրոնական նպատակի մասշտաբի համադրումը 2024 թվականի որոշ զարգացած տնտեսությունների փաստացի մեկ շնչի հաշվով ՀՆԱ-ի հետ։

Համեմատական տվյալների աղբյուր՝ World Bank, World Development Indicators, 2024: «Հայաստան 2035»-ը ռազմավարական նպատակ է, ոչ թե վարկանիշի կանխատեսում։

1 - Հայաստան 2035՝ կենտրոնական սցենար

2 - Շվեյցարիա 2024

3 - Սինգապուր 2024

4 - Նորվեգիա 2024

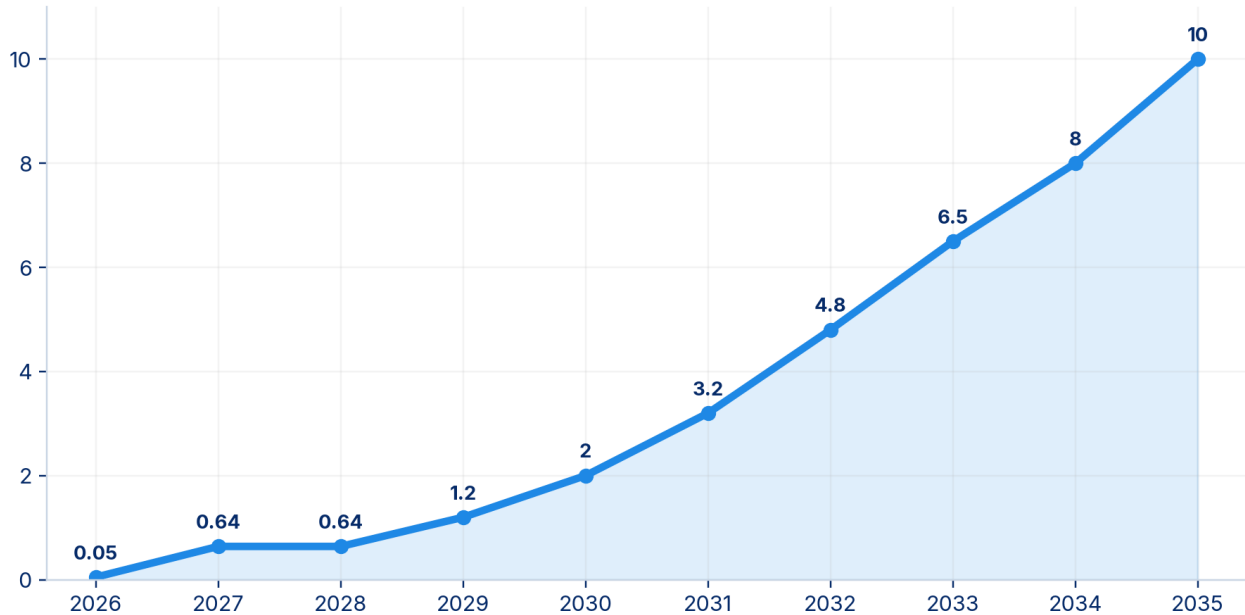
5 - ԱՄՆ 2024

6 - Գերմանիա 2024

Համադրումը ներկայացված է ընթացիկ դոլարներով և ցույց է տալիս նպատակի մասշտաբը։ Վերջնական մակրոտնտեսական մոդելում անհրաժեշտ է առանձին հաշվարկել անվանական USD, հաստատուն դոլարներով ՀՆԱ և PPP:

2 Տնտեսական շարժիչը՝ 10 ԳՎտ AI

Կենտրոնական սցենարը նախատեսում է մինչև 2035 թվականը Հայաստանում ձևավորել մինչև 10 ԳՎտ AI/HPC ենթակառուցվածք: Այս բեռնվածությունը դառնում է ոչ թե երկրորդական սպառող, այլ երկրի գլխավոր նոր արտադրական ոլորտը:



AI բեռնվածքի նպատակային հետազոտությունը 2026-2035 թթ., ԳՎտ:

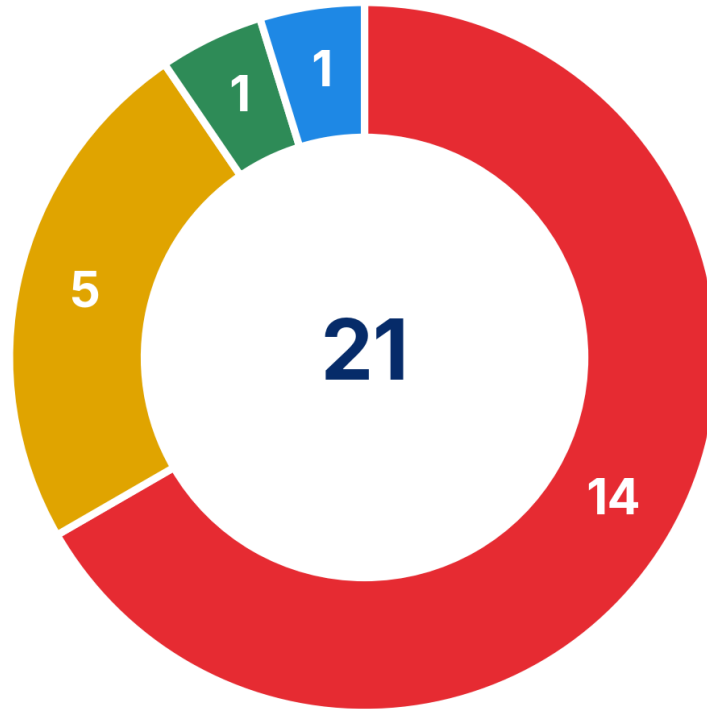
Որպես ռազմավարական պլանավորման ուղենիշ կիրառվում է նախկինում մշակված մոդելը՝ մոտ 300 ՄՎտ AI ենթակառուցվածքը կարող է ստեղծել մոտ \$20 մլրդ հնարավոր տարեկան համախառն հասույթ: Վերահաշվարկով սա կազմում է մոտ \$65-70 մլրդ մեկ ԳՎտ-ի համար և մոտ \$650-700 մլրդ AI համախառն հասույթ՝ 10 ԳՎտ-ի դեպքում:

10 ԳՎՏ AI -> ~ \$650-700 ՄԼՐԴ ՀՆԱՐԱՎՈՐ ՏԱՐԵԿԱՆ ՀԱՄԱԽԱՐՆ ՀԱՍՈՒՅԹ

Համախառն հասույթը ՀՆԱ չէ: ՀՆԱ-ն որոշվում է Հայաստանի տարածքում ստեղծվող ավելացված արժեքով: Ուստի կենտրոնական մակրոմոդելը տարանջատում է հաշվարկային ծառայությունների համախառն հասույթը, ներքին ավելացված արժեքը, downstream AI-ը և ազգային եկամուտը:

3 Էներգետիկ համակարգ 2035

AI-ը, նոր արդյունաբերությունը և ավանդական տնտեսությունն ապահովելու համար մինչև 2035 թվականը անհրաժեշտ է մոտ 104-105 ՏՎտ-ժ վերջնական ներքին պահանջարկ և մոտ 113 ՏՎտ-ժ համախառն արտադրություն: Հաշվարկային պիկը հասնում է մոտ 14 ԳՎտ-ի, իսկ երաշխավորված համակարգային հզորության պահանջը՝ մոտ 16 ԳՎտ-ի:



2035 թվականի տեղակայված արտադրող հզորության կենտրոնական կառուցվածքը, ԳՎտ:

1 - 14 ԳՎտ առումային արտադրություն	2 - 5 ԳՎտ արևային արտադրություն
3 - 1 ԳՎտ ժամանակակից CCGT՝ որպես ռազմավարական պահուստ	4 - 1 ԳՎտ համակարգաստեղծ հիդրոարտադրություն

~21 ԳՎՏ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ + >=3 ԳՎՏ BESS / 15-18 ԳՎտ.ժ + ՄԻՆՉԵՎ ~1 ԳՎՏ ՀԱԷԿ

Կուտակիչները հաշվառվում են առաջնային արտադրությունից առանձին: Տվյալների կենտրոնների տեղային UPS/BESS համակարգերը չեն մտնում ազգային BESS նպատակային ցուցանիշի մեջ:

4 Առումային ծրագիրը՝ երաշխավորված արտադրության հիմքը

Կենտրոնական նպատակը՝ մինչև 2035 թվականը մոտ 14 ԳՎտ առումային հզորություն: Նախընտրելի տեխնոլոգիական ճարտարապետությունը՝ արագ նեյտրոնային սպեկտրի ռեակտորներ՝ փակ միջուկային վառելիքային ցիկլի հետ համատեղ: Ռազմավարությունը տեխնոլոգիապես հստակ է, բայց մատակարարի նկատմամբ չեզոք՝ այն սահմանում է տեխնոլոգիայի հատկությունները, ոչ թե արտադրողին, երկիրը կամ կոնկրետ առևտրային նախագիծը:

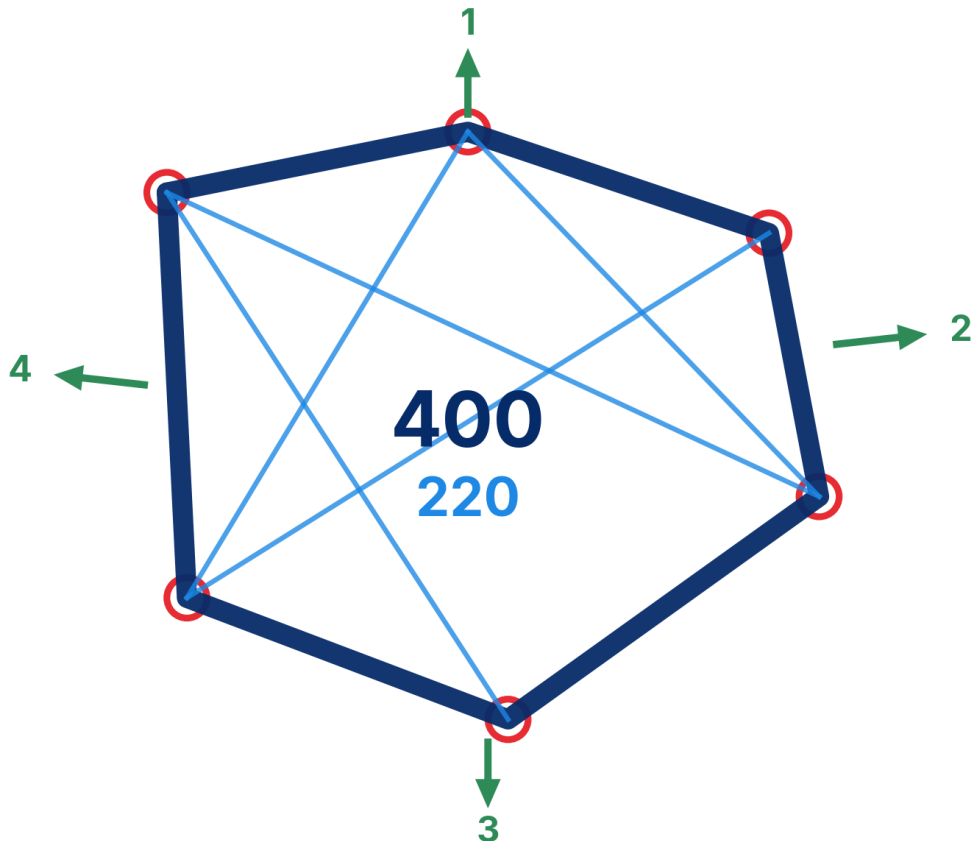
Պլանավորման հիմնական միավորը ընդունվում է մոտ 1 ԳՎտ ռեակտորը: Սերիական բլոկի նախընտրելի միջակայքը մոտ 800-1200 ՄՎտ է: 600-800 ՄՎտ բլոկները թույլատրելի են առաջին հերթի համար, եթե ավելի փոքր, հասուն տեխնոլոգիան հնարավորություն է տալիս էապես արագացնել առաջին գործարկումը:



Պլանավորման կառուցվածք՝ չորս միջուկային էներգետիկ համալիր՝ ընդհանուր մոտ 14 ԳՎտ հզորությամբ:

Մոտ 1 ԳՎտ միջին սերիական չափի դեպքում անհրաժեշտ կլինի մոտ 13-14 նոր բլոկ: Ծրագիրը պետք է իրականացվի որպես սերիական պարկի զարգացում՝ մեկ հիմնական ստանդարտացված նախագծով, մի քանի զուգահեռ հարթակներով, արտադրական տեղերի վաղ ամրագրմամբ և համաժամանակյա լիցենզավորմամբ:

5 Ցանց, կուտակում և անցումային գազային կամուրջ



Ուղղվածության տրոհումը՝ 400 կՎ-ը որպես ազգային մայրուղային ցանց, 220 կՎ-ը՝ որպես տարածաշրջանային բարձր հզորության ցանց: Չորս արտաքին ուղղությունները նշված են 1-4 թվերով:

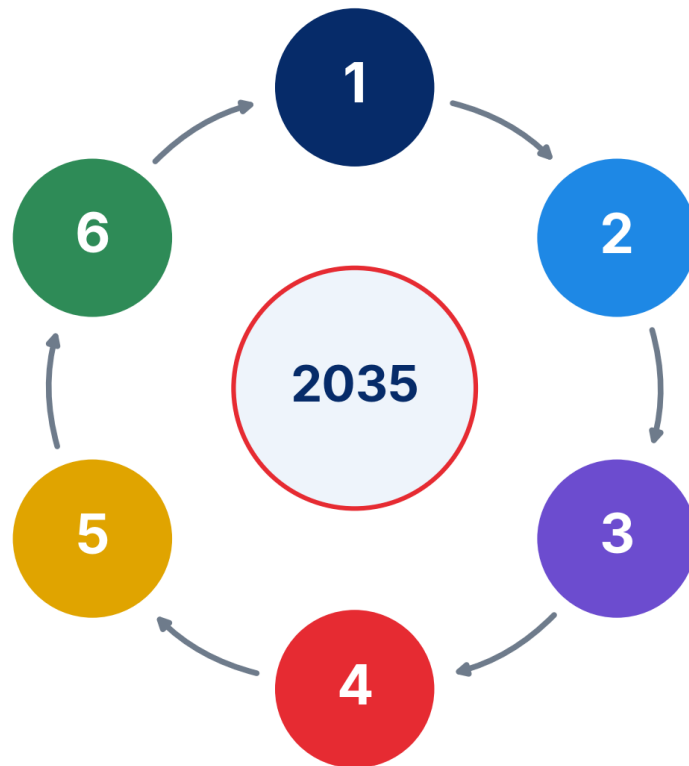
1 - հյուսիսային ուղղություն՝ Վրաստան	2 - արևելյան ուղղություն՝ Ադրբեջան՝ համապատասխան պայմանների դեպքում
3 - հարավային ուղղություն՝ Իրան	4 - արևմտյան ուղղություն՝ Թուրքիա՝ համապատասխան պայմանների դեպքում

Կուտակման համակարգը զարգանում է հետևյալ ուղեգծով՝ մոտ 1 ԳՎտ / 4 ԳՎտ-ժ՝ 2027-2028 թթ., 2 ԳՎտ / 8-12 ԳՎտ-ժ՝ 2030-ին, մոտ 2,5 ԳՎտ / 12-15 ԳՎտ-ժ՝ 2032-ին և առնվազն 3 ԳՎտ / 15-18 ԳՎտ-ժ՝ 2035-ին:



Համակարգային BESS-ի նպատակային հետազոծը: Վերին թիվը՝ տարին, կենտրոնականը՝ հզորությունը, ստորինը՝ էներգատարողությունը: 2028-2032 անցումային շրջանում համակարգը պետք է ունենա մոտ 1,5-2 ԳՎտ ժամանակակից բարձր արդյունավետությամբ CCGT հասանելիություն՝ նախագծային պայմաններում մոտ 58-60% կամ ավելի զուտ արդյունավետությամբ: Մինչև 2035 թվականը լավագույն CCGT-ներից մոտ 1 ԳՎտ պահպանվում է որպես ռազմավարական պահուստ:

6 Ազգային սեփականություն, GNI և ազգային հարստություն



Ինքնատեղացվող ներդրումային ցիկլ: Փուլերի համարակալման բացատրությունը տրված է ստորև:

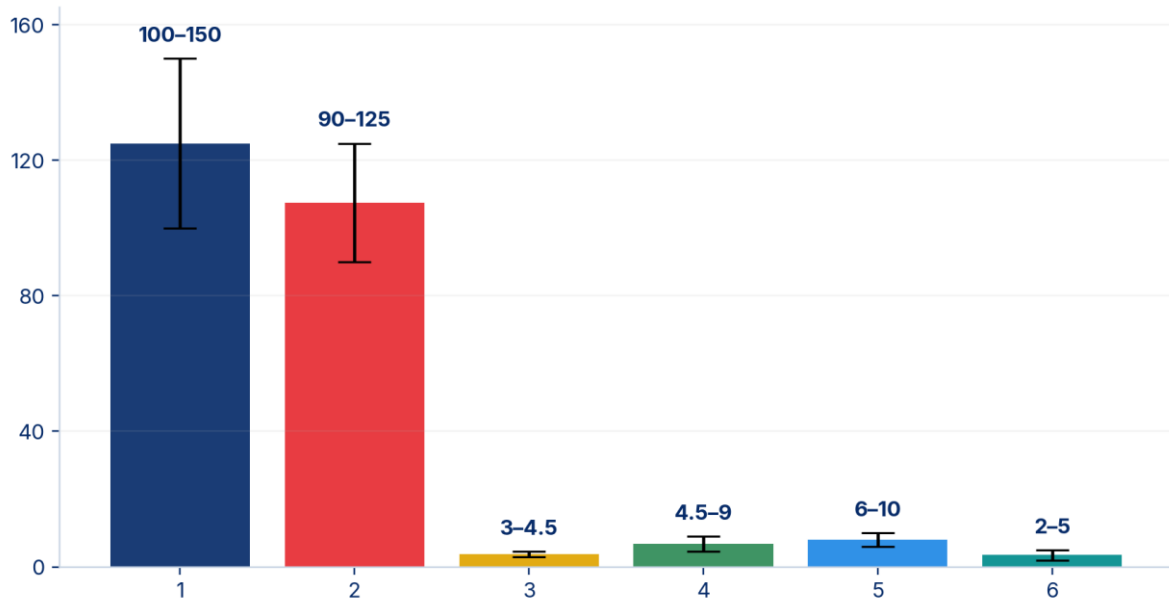
1 - ազգային կապիտալ	2 - AI ենթակառուցվածք
3 - համաշխարհային հաշվարկային հասույթ	4 - շահույթ և շահաբաժիններ
5 - նոր էներգետիկ և արդյունաբերական ակտիվներ	6 - ազգային հարստության աճ

GDP-ն ցույց է տալիս երկրի տարածքում արտադրված արժեքը: Պետության համար ոչ պակաս կարևոր են GNI/ազգային եկամտի պահպանումը և ազգային արտադրողական հարստությունը՝ ստեղծվող եկամտի ու ակտիվների այն բաժինը, որը տնտեսական առումով պատկանում է Հայաստանին:

ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ + ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՇՈՒԿԱՆԵՐ + ԱԶԳԱՅԻՆ ԷՆԵՐԳԻԱ + ԱԶԳԱՅԻՆ ԿԱՊԻՏԱԼ = ԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՐՍՏՈՒԹՅՈՒՆ

Ռազմավարական AI ենթակառուցվածքը պետք է դիտարկվի որպես ազգային արտադրողական ակտիվ: Պետական կամ ազգային մասնակցությունը կապիտալում չի նշանակում նախարարությունների կողմից օպերացիոն կառավարում՝ Սեփականություն ≠ Օպերացիոն կառավարում: Օպտիմալ մոդելը՝ առևտրային SPV, պրոֆեսիոնալ օպերատոր, համաշխարհային տեխնոլոգիական գործընկերներ և համաշխարհային հաճախորդներ:

7 Ներդրումային մասշտաբը և պետության դերը



Ներդրումների ինդիկատիվ միջակայքներ: Համարակալման բացատրությունը տրված է ստորև, արժեքները՝ \$ մլրդ:

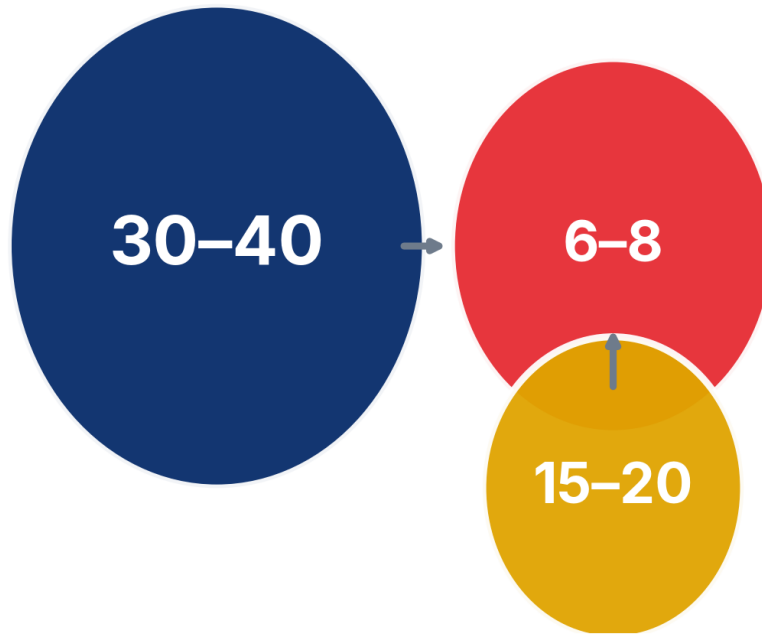
1 - ամբողջ էներգետիկ ծրագիրը	2 - ատոմային ծրագիրը՝ մինչև ֆինանսավորման ամբողջական արժեքը
3 - արևային արտադրություն	4 - BESS
5 - մայրուղային ցանց	6 - միջազգային միացումներ

Նախնական էներգետիկ CAPEX-ը կազմում է մոտ \$100-150 մլրդ՝ մինչև ֆինանսավորման ամբողջական արժեքը: AI տվյալների կենտրոնները և նոր արդյունաբերությունը այս էներգետիկ CAPEX-ի մեջ չեն մտնում: Սա տնտեսության ներդրումային մասշտաբն է, ոչ թե պետական բյուջեի ծախսերի գումարը:

Ֆինանսավորումը պետք է համադրի նախագծային ֆինանսավորում, PPA, ECA, մասնավոր կապիտալ, պետական/ազգային կապիտալ, ինստիտուցիոնալ կապիտալ և ընտրովի պետական երաշխիքներ: Առևտրային հիմնավորված մոդելի առկայության դեպքում պետական AI CAPEX-ը դիտարկվում է որպես ներդրում, ոչ թե ընթացիկ բյուջետային սպառում:

8 Իրականացում, կադրեր և անվտանգություն

Ծրագրի կառավարման համար առաջարկվում է ստեղծել էներգետիկ վերափոխման ազգային մարմին (NETA)՝ փոքր, պրոֆեսիոնալ ազգային PMO՝ կառավարության անմիջական մանդատով և «Մեկ ծրագիր - մեկ գլխավոր պլան - մեկ ինտեգրված ժամանակացույց» սկզբունքով:

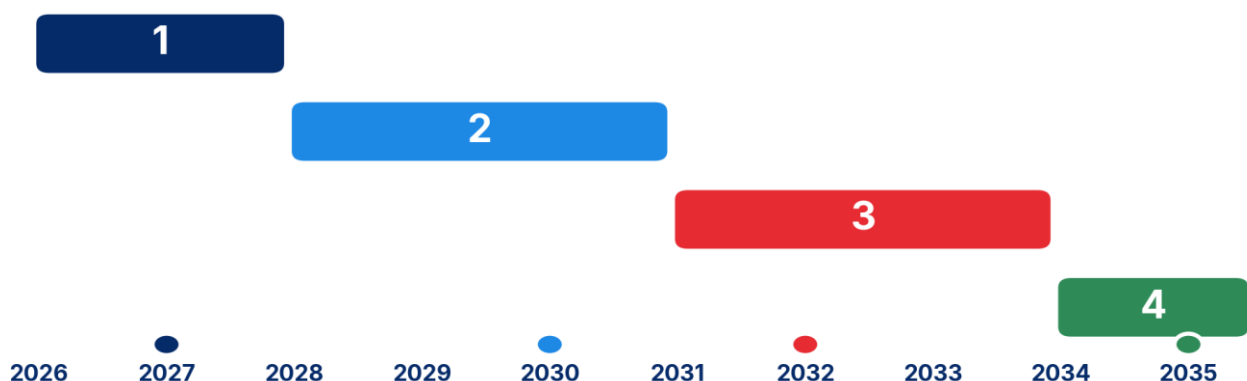


Կադրային պլանավորման նպատակային ցուցանիշներ՝ ընդհանուր պատրաստում/վերապատրաստում, ատոմային մշտական շահագործում և ատոմային շինարարության պիկ: Արժեքները՝ հազ. մարդ:

- 1 - 30-40 հազ. պատրաստված/վերապատրաստված տեխնիկական մասնագետ
- 2 - 6-8 հազ. ատոմային համալիրի շահագործման և աջակցության մասնագետ
- 3 - 15-20 հազ. աշխատող ատոմային շինարարության պիկային տարիներին

Ցանցի հուսալիության հիմնական չափանիշը N-1-ն է, իսկ կրիտիկական օբյեկտների համար կիրառվում է ընտրովի N-2: Համակարգը պետք է դիմանա մոտ 1 ԳՎտ խոշորագույն բլոկի հանկարծակի կորստին՝ BESS-ի, հիդրո/ՀԱԷԿ-ի, CCGT-ի, միջհամակարգային կապերի և կառավարելի AI քեռնվածքի հաշվին:

9 Ճանապարհային քարտեզ և հիմնական ռիսկեր



Իրականացման չորս փուլ՝ 2026-2035: Փուլերի համարակալման բացատրությունը տրված է ստորև:

- | | |
|--|---|
| 1 - 2026-2027՝ նախագծում, որոշումներ և ռիսկերի նվազեցում | 2 - 2028-2030՝ անցումային կամուրջ և ենթակառուցվածքի կառուցում |
| 3 - 2031-2033՝ ատոմային և AI մասշտաբավորում | 4 - 2034-2035՝ ամբողջական համակարգային վերափոխում |

Մինչև 2027 թվականի վերջ ծրագիրը պետք է կազմակերպական և պայմանագրային առումով գործարկված լինի: Մինչև 2030 թվականը պետք է կառուցված լինի անցումային հարթակը՝ 4 ԳՎտ արևային, 2 ԳՎտ BESS, ժամանակակից գազային կամուրջ և առանցքային 400 կՎ ենթակառուցվածք: Մինչև 2032-ը պետք է ապացուցված լինի ոչ թե միայն մեկ նոր ռեսկտորի գործարկումը, այլ սերիական կառուցման կարողությունը:

Հինգ գոյաբանական ռիսկ՝ ատոմային ծրագրի ուղացում, պետության իրականացման անբավարար կարողություն, AI-ի և էներգետիկայի անհամաժամ զարգացում, AI տնտեսագիտության փոփոխություն, ՀՆԱ-ի աճ՝ առանց ազգային հարստության համադրելի աճի:

ՀԱՎԱԿՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊԵՏՔ Է ԼԻՆԻ ԱՌԱՎԵԼԱԳՈՒՅՆ: ՌԻՍԿԸ ՊԵՏՔ Է ԼԻՆԻ ԿԱՌԱՎԱՐԵԼԻ:



ՄԱՍ II

ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ԵՎ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼ

Էլեկտրաէներգիայից դեպի հաշվարկներ, ազգային եկամուտ և արտադրողական հարստություն



ՄՎտ-Ժ-ի հաշվով ազգային ավելացված արժեքը դառնում է հիմնական տնտեսական KPI-ներից մեկը

10 Էներգիան՝ որպես նոր տնտեսության արտադրական գործոն

Ավանդական էներգետիկ տրամաբանությունում էլեկտրաէներգիան դիտարկվում է որպես կոմունալ արտադրանք: AI տնտեսությունում էլեկտրաէներգիան դառնում է առաջնային արտադրական ռեսուրս, որը կարող է վերածվել հաշվարկային ծառայությունների, մոդելների, ծրագրային ապահովման և բարձր տեխնոլոգիական արդյունաբերական արտադրանքի:

Հայաստանի ռազմավարական խնդիրը ոչ թե էլեկտրաէներգիայի արտահանման ծավալը առավելագույնի հասցնելն է, այլ յուրաքանչյուր ՄՎտ-ժ-ից ստեղծվող ազգային ավելացված արժեքը: Էլեկտրաէներգիայի արտահանումը պահպանում է հավասարակշռող և առևտրային գործիքի դերը, բայց առաջնահերթությամբ զիջում է էներգիան երկրի ներսում ավելի բարձր արժեք ունեցող արտադրանքի վերածելուն:

ԷԼԵԿՏՐԱԷՆԵՐԳԻԱ -> ՀԱՇՎԱՐԿՆԵՐ -> AI ԱՐՏԱԴՐԱՆՔՆԵՐ -> ԲԱՐՁՐ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆ

11 AI հասույթի մոդել և մակրոտնտեսական սցենարներ

300 ՄՎտ AI $\approx$ \$20 մլրդ տարեկան համախառն հասույթի աշխատանքային ուղենիշը կիրառվում է որպես սցենարային պարամետր: Այն երաշխավորված շուկայական կանխատեսում չէ: Ցուրաքանչյուր կոնկրետ նախագծի FID-ի համար պահանջվում է առանձին առևտրային մոդել՝ գների, բեռնվածության, սարքավորումների թարմացման ցիկլի, ֆինանսավորման և հաճախորդների կենտրոնացման պարամետրերով:

Ցուցանիշ	Պահպանողական	Կենտրոնական	Վերևի սցենար
AI հզորություն 2035	մինչև ~10 ԳՎտ	~10 ԳՎտ	>10 ԳՎտ
AI համախառն հասույթ	\$650 մլրդ-ից ցածր	~\$650-700 մլրդ	> \$700 մլրդ
ՀՆԱ նպատակ	~\$350 մլրդ	~\$500 մլրդ	> \$500 մլրդ
Սեփականություն	խառը	զգալի ազգային բաժնեմաս	ազգային կապիտալի բաժնի ընդլայնում
Էներգետիկ համակարգ	մասշտաբավորվում է ըստ պահանջարկի	~21 ԳՎտ	>21 ԳՎտ՝ հաստատված բեռնվածքի դեպքում

\$350 մլրդ և \$500 մլրդ ցուցանիշները ռազմավարական նպատակներ են, ոչ թե պաշտոնական մակրոտնտեսական կանխատեսումներ: Դրանք պետք է ամեն տարի վերահաշվարկվեն «Հայաստանի տնտեսական վերափոխման մոդել 2035» հատուկ մոդելում:

12 GDP, GNI և ազգային արտադրողական հարստություն

ՀՆԱ-ն չափում է երկրի ներսում ստեղծվող արժեքը՝ անկախ սեփականատիրոջ ազգային պատկանելությունից: Եթե տվյալների կենտրոնը գտնվում է Հայաստանում, նրա տեղական ավելացված արժեքը մտնում է ՀՆԱ-ի մեջ: Սակայն արտերկիր փոխանցվող շահույթը ազդում է ազգային եկամտի և վճարային հաշվեկշռի վրա: Այդ պատճառով ռազմավարությունը սահմանում է հաջողության չափման երեք մակարդակ:

Մակարդակ	Հիմնական հարց	Ռազմավարական KPI
ՀՆԱ	Որքա՞ն արժեք է արտադրվում Հայաստանում:	\$350-500+ մլրդ
GNI / եկամտի պահպանում	Որքա՞ն եկամուտ է մնում ազգային տնտեսությունում:	Ազգային եկամտի պահպանման գործակից
Արտադրողական հարստություն	Ո՞ր արտադրողական ակտիվներն են պատկանում Հայաստանին:	Ազգային արտադրողական ակտիվների արժեք

Ազգային սեփականությունը հատկապես կարևոր է արժեքային շղթայի այն օղակներում, որտեղ ձևավորվում է հիմնական մարժան: Երկիրը չպետք է ֆինանսավորի էներգետիկան, ցանցը, հողը և կարգավորող ենթակառուցվածքը, եթե հաշվարկային քիզնեսի ամբողջ կապիտալային շահույթը համակարգված կերպով մնում է Հայաստանի սահմաններից դուրս:

13 Պետական AI ենթակառուցվածքային SPV

Խոշոր ազգային AI նախագծերի համար նպատակահարմար են առանձին առևտրային SPV-ներ: Պետությունը կամ ազգային ներդրումային կառույցը կարող է ունենալ վերահսկիչ կամ այլ նշանակալի բաժնեմաս, իսկ օպերացիոն կառավարումը վստահվում է պրոֆեսիոնալ թիմին: Պետությունը պարտավոր չէ ֆինանսավորել կապիտալի 100%-ը:

պետության կամ ազգային ներդրողների կապիտալային մասնակցություն,
ռազմավարական/համեներդրողի կապիտալ,
նախագծային պարտք և սարքավորումների ֆինանսավորում,
երկարաժամկետ հաշվարկային պայմանագրեր և PPA,
անկախ խորհուրդ և աուդիտավորված հաշվետվություններ,
սարքավորումների թարմացման պահուստ և պետական երաշխիքների սահմանաչափեր:

Գլխավոր սկզբունք՝ պետությունը պահպանում է աճի տնտեսական շահը՝ առանց անսահմանափակ կորուստների ռիսկն իր վրա վերցնելու:

14 Ազգային վերափոխման հիմնադրամ

Ազգային AI ակտիվների շահաբաժինների և չբաշխված շահույթի մի մասը պետք է վերածվի երկարաժամկետ ազգային կապիտալի: Այդ նպատակով դիտարկվում է Ազգային վերափոխման հիմնադրամ՝ էներգետիկայի, AI-ի հաջորդ ալիքի, կրթության, գիտության, արդյունաբերության և ազգային մտավոր սեփականության մեջ ներդրումային մանդատով:

Առաջին 10-15 տարիներին նոր AI եկամտի զգալի մասը պետք է վերաներդրվի, այլ ոչ թե ստեղծի մշտական ընթացիկ բյուջետային պարտավորություններ: Տեխնոլոգիական գերշահույթը պետք է վերածվի տասնամյակներով ծառայող ակտիվների:

AI ԵԿԱՄՈՒՏԸ ՊԵՏՔ Է ԿԱՌՈՒՑԻ ԱԿՏԻՎՆԵՐ, ՈՉ ԹԵ ՄՇՏԱԿԱՆ ԾԱԽՍԱՅԻՆ ՊԱՐՏԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

15 Downstream AI և նոր արդյունաբերություն

10 ԳՎտ հաշվարկային ենթակառուցվածքը հարթակ է ստեղծում արժեքային շղթայի ավելի բարձր աստիճանի համար՝ մոդելների մշակում, inference ծառայություններ, AI գործակալներ, ինժեներական ծառայություններ, ֆինտեխ, բժշկական AI, գիտական հաշվարկներ, ամպային ծառայություններ և ծրագրային ապահովում: Կենտրոնական աշխատանքային նպատակը մինչև 2035 թվականը նախատեսում է downstream AI-ից մոտ \$50-80 մլրդ լրացուցիչ ավելացված արժեք:



Զուգահեռաբար 2-2,5 ԳՎտ նոր արդյունաբերական բեռնվածքը պետք է օգտագործվի պղնձի, մոլիբդենի, հատուկ համաձուլվածքների, բարձր մաքրության մետաղների և այլ էներգատար, բարձր ավելացված արժեք ունեցող արտադրանքի խորը վերամշակման համար: Նոր արդյունաբերության ներդրման կենտրոնական ուղենիշը՝ տարեկան մոտ \$30-50 մլրդ ՀՆԱ:

16 Ժողովրդագրություն և արտադրողականություն

Բարձր արտադրողականությամբ արտահանման տնտեսությունը թուլացնում է փոքր ներքին շուկայի ավանդական սահմանափակումը: Մինչև 2035 թվականը մոտ 3,5 մլն բնակչի կենտրոնական ժողովրդագրական ենթադրությունը դիտարկվում է որպես տնտեսական ձգողության արդյունք՝ արտագաղթած քաղաքացիների մի մասի վերադարձ, մասնագետների ներհոսք և արտագաղթի ճնշման նվազում:

\$500 մլրդ ՀՆԱ-ի և 3,5 մլն բնակչության դեպքում տնտեսության արտադրողականությունը հասնում է մոտ \$143 հազ. մեկ շնչի հաշվով: Նույնիսկ 4 մլն բնակչի դեպքում նույն ՀՆԱ-ն համապատասխանում է մոտ \$125 հազ. մեկ շնչի հաշվով:

ՄԱՍ III

ՊԱՀԱՆՋԱՐԿ ԵՎ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ՀԱՇՎԵԿՇԻՌ 2035

Բեռնվածքի, արտադրության, պիկի և երաշխավորված հզորության ֆիզիկական մոդել



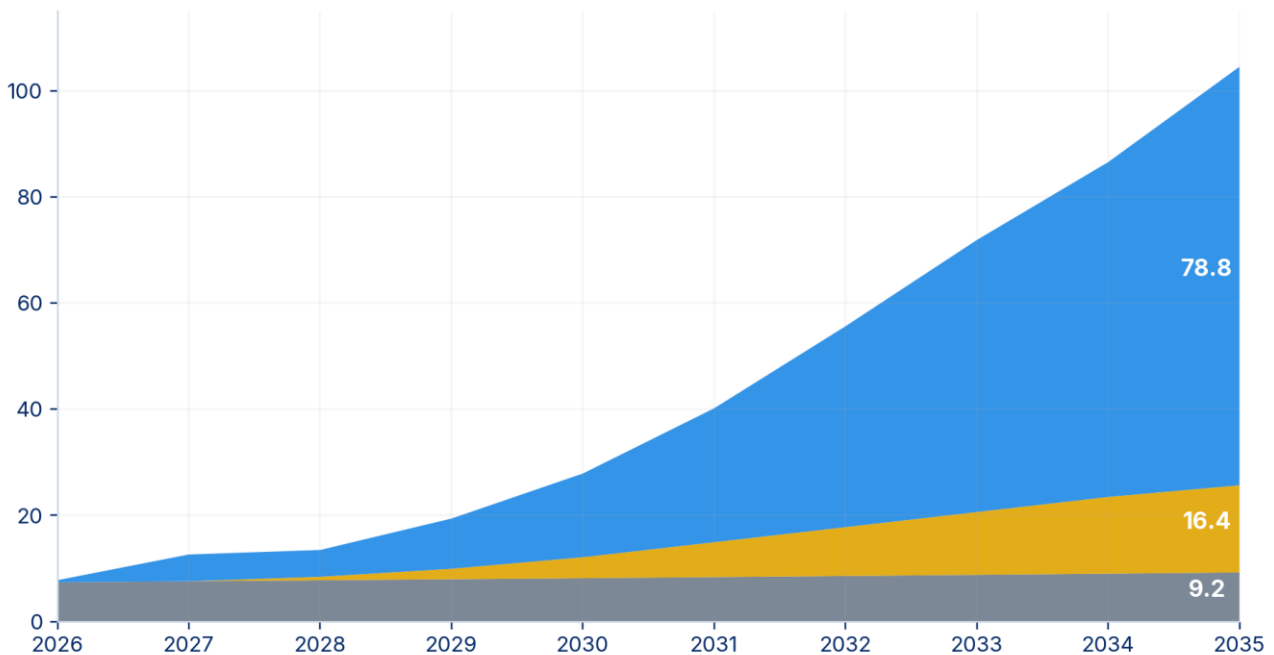
**Էներգետիկան նախագծվում է հաստատված տնտեսական պահանջարկի
համար**

17 AI բեռնվածքի հետազիծ

Տարի	AI, ԳՎտ	AI, ՏՎտ.ժ
2026	0,05	0,394
2027	0,64	5,046
2028	0,64	5,046
2029	1,2	9,461
2030	2,0	15,768
2031	3,2	25,229
2032	4,8	37,843
2033	6,5	51,246
2034	8,0	63,072
2035	10,0	78,840

AI Էներգետիկ պահանջարկի հաշվարկների համար կիրառվում է տեղակայված հզորության 90% միջին տարեկան բեռնվածություն: Յուրաքանչյուր նախագծի բանկային ֆինանսավորման համար ընդունելի մոդելի համար անհրաժեշտ են առանձին բեռնվածքային պրոֆիլներ և պայմանագրային օգտագործման ենթադրություններ:

18 Վերջնական պահանջարկի կառուցվածք



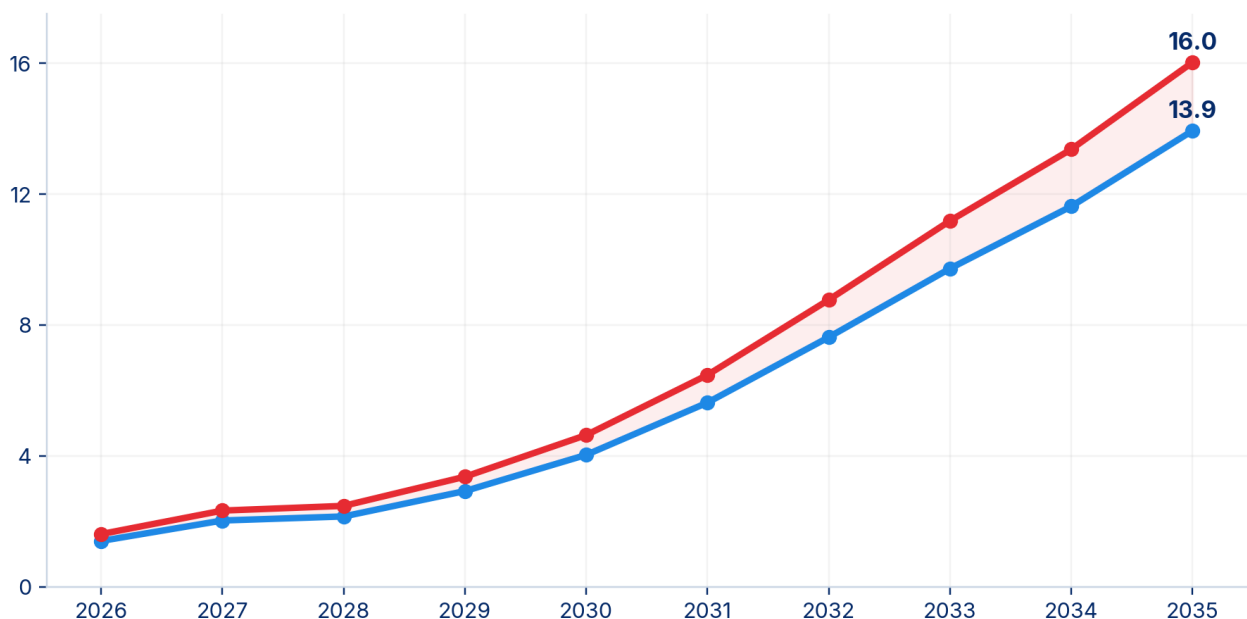
Վերջնական ներքին պահանջարկի աճը 2026-2035 թթ.: Գույները համապատասխանում են ավանդական տնտեսությանը, նոր արդյունաբերությանը և AI-ին:

Տարի	Ավանդական տնտեսություն, ՏՎտ.ժ	Նոր արդյունաբերություն, ՏՎտ.ժ	AI, ՏՎտ.ժ	Ընդամենը վերջնական պահանջարկ, ՏՎտ.ժ	Համախառն արտադրություն, ՏՎտ.ժ
------	-------------------------------	-------------------------------	-----------	-------------------------------------	-------------------------------

Տարի	Ավանդական տնտեսություն, \$-վտ-ժ	Նոր արդյունաբերություն, \$-վտ-ժ	AI, \$-վտ-ժ	Ընդամենը վերջնական պահանջարկ, \$-վտ-ժ	Համախառն արտադրություն, \$-վտ-ժ
2026	7,400	0	0,394	7,794	8,418
2027	7,585	0	5,046	12,631	13,641
2028	7,775	0,657	5,046	13,477	14,556
2029	7,969	1,971	9,461	19,401	20,953
2030	8,168	3,942	15,768	27,878	30,108
2031	8,372	6,570	25,229	40,171	43,385
2032	8,582	9,198	37,843	55,623	60,073
2033	8,796	11,826	51,246	71,868	77,618
2034	9,016	14,454	63,072	86,542	93,466
2035	9,242	16,425	78,840	104,507	112,867

Վերջնական պահանջարկից համախառն արտադրության անցման համար կիրառվել է 8% ռազմավարական գործակից՝ համակարգային կորուստների և սեփական կարիքների համար: Լիարժեք 8760-ժամյա մոդելում այս պարամետրը պետք է փոխարինվի բաղադրիչային հաշվարկով:

19 Պիկ և երաշխավորված համակարգային հզորության պահանջ



Կապույտ գիծը՝ հաշվարկային համակարգային պիկը, կարմիրը՝ 15% պահուստով երաշխավորված հզորությունը, ԳՎտ: Մինչև 2035 թվականը հաշվարկային պիկը մոտենում է 14 ԳՎտ-ի, իսկ երաշխավորված հզորության պահանջը՝ 16 ԳՎտ-ի: Հենց այս մեծությունն է որոշում խոշոր ատոմային բազայի, հիդրոարտադրության, ռազմավարական CCGT-ի և համակարգային ճկունության անհրաժեշտությունը:

2035՝ ~14 ԳՎտ ՊԻԿ -> ~16 ԳՎտ ԵՐԱՇԽԱՎՈՐՎԱԾ ՀԶՈՐՈՒԹՅՈՒՆ

20 Համախառն արտադրություն



Պահանջվող համախառն արտադրությունը 2027-2035 թթ., ՏՎտժ:

Աճը մոտ 14 ՏՎտժ-ից 2027-2028 թթ. մինչև մոտ 113 ՏՎտժ 2035 թվականին նշանակում է ազգային էներգահամակարգի մասշտաբի գրեթե ամբողջական փոփոխություն մեկ տասնամյակի ընթացքում:

21 8760-ժամյա մոդելը՝ որպես միասնական ճշմարտության աղբյուր

Հետագա բոլոր FID-ները պետք է հիմնվեն «Հայաստանի էներգահամակարգի պաշտոնական մոդել 2035» միասնական մոդելի վրա: Այն պետք է մոդելավորի տարվա յուրաքանչյուր ժամը, անջատումները, արևային պրոֆիլը, հիդրոլոգիան, BESS-ը, պոմպային կուտակումը, գազը, միջազգային հոսքերը, հաղորդման սահմանափակումները, AI և արդյունաբերական բեռնվածքը և պահուստի պահանջները:

AC հզորության հոսքեր և N-1 / ընտրվի N-2, անցումային և լարման կայունություն, կարճ միացում և ռեակտիվ հզորություն, LOLE/EENS և պահուստի սահման, ELCC՝ BESS-ի և արևային արտադրության համար, տնտեսական դիսպետչերացում և վառելիքային հաշվեկշիռ, սթրեսային սցենարներ՝ ատոմային ուշացում, ցածր հիդրոարտադրություն, գազամատակարարման խափանում, միջհամակարգային կապի անջատում:

22 AI պահանջարկի կառավարումը՝ որպես համակարգային ակտիվ

10 ԳՎտ AI-ի դեպքում անգամ կառավարելի բեռնվածքի 5%-ը տալիս է մոտ 500 ՄՎտ, իսկ 10%-ը՝ մոտ 1 ԳՎտ: Սա համադրելի է խոշոր սերիական ռեակտորի հզորության հետ և կարող է կրիտիկական օգտակարություն ունենալ համակարգային վթարի առաջին րոպեներին և ժամերին:

Կրիտիկական SLA բեռնվածքները չպետք է անջատվեն: Ճկունությունը ձևավորվում է ուսուցման բեռնվածքներից, փաթեթային հաշվարկներից և այլ հետաձգելի առաջադրանքներից: Համակարգային օպերատորը պահանջում է անհրաժեշտ ՄՎտ արձագանքը, իսկ տվյալների կենտրոնի ներքին պլանավորողը որոշում է՝ որ բեռնվածքները փոխել:

23 Ջերմության երկրորդային օգտագործում

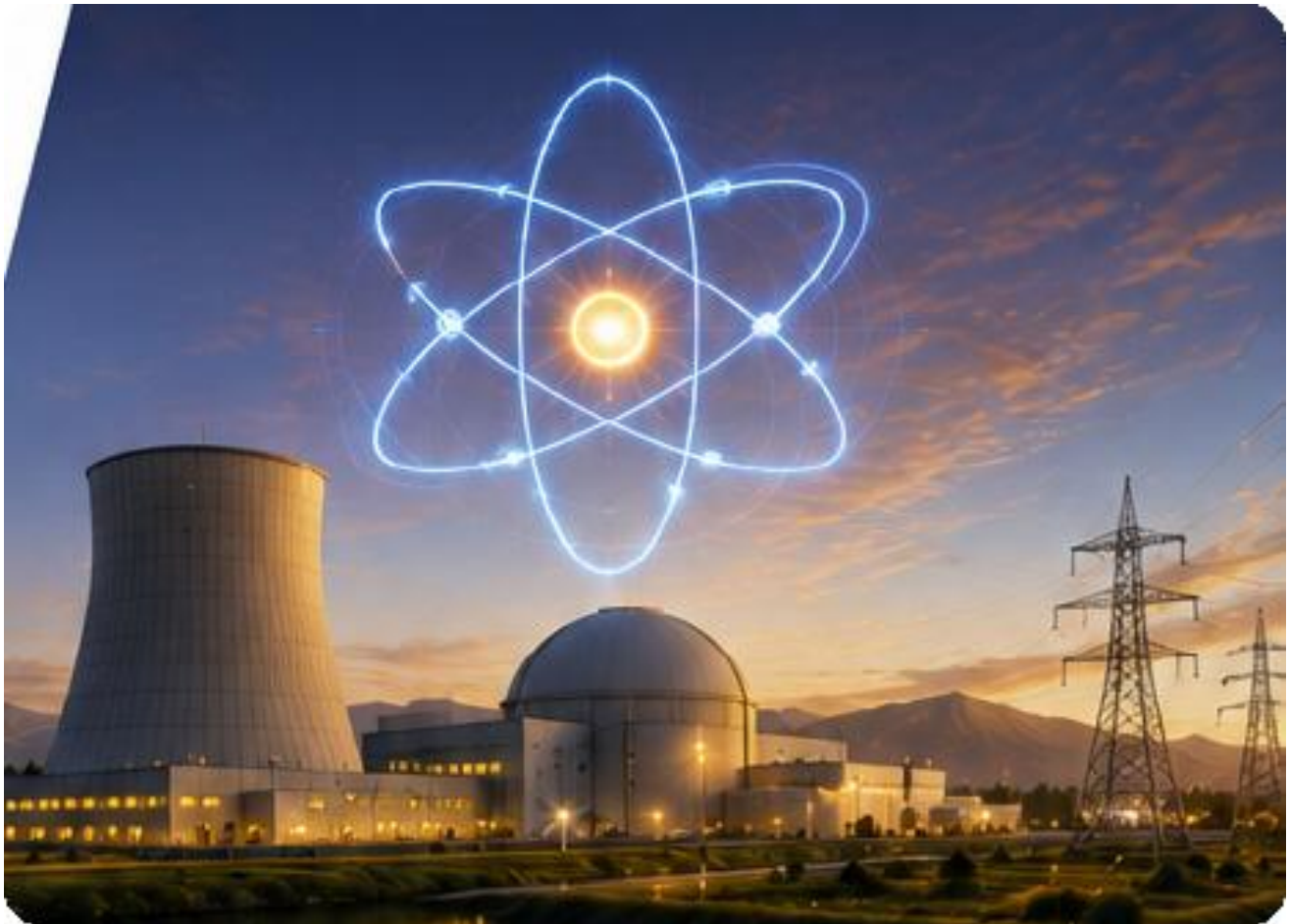
AI տվյալների կենտրոնների, CCGT-ի և այլ արդյունաբերական օբյեկտների մի մասի թափոնային ջերմությունը պետք է դիտարկել որպես ուղեկցող ռեսուրս՝ ջերմոցների, արտադրանքի չորացման, ցածր ջերմաստիճանային ջերմամատակարարման և տեխնոլոգիական գործընթացների համար: Տնտեսական գնահատումը պետք է ունենա ճիշտ սահմաններ՝ խոսքը էներգիայի կասկադային օգտագործման և առաջնային ռեսուրսի օգտակար օգտագործման բարձրացման մասին է, ոչ թե 100%-ից բարձր թերմոդինամիկական ՕԳԳ-ի:



ՄԱՍ IV

14 ԳՎՏ ԱՏՈՄԱՅԻՆ ԾՐԱԳԻՐ

Արագ նեյտրոնային սպեկտրի ռեակտորային պարկ, փակ վառելիքային ցիկլ, 1 ԳՎտ սերիական թրոկներ և մի քանի զուգահեռ համալիրներ



Ոչ թե կառուցել մեկ ԱԷԿ, այլ ստեղծել Հայաստանի ատոմային արդյունաբերությունը

24 Նպատակային ցուցանիշի կարգավիճակ

Մինչև 2035 թվականը մոտ 14 ԳՎտ ատոմային հզորությունը կենտրոնական սցենարի համակարգային պահանջն է: Այն պետք է տարբերակել պայմանագրավորված շինարարական ժամանակացույցից: Փաստացի COD-ները կախված են տեխնոլոգիայից, լիցենզավորումից, հարթակներից, մատակարարման շղթայից, ֆինանսավորումից և FID-ից:

Ծրագրի կառավարման համար միաժամանակ վարվում են Համակարգային պահանջների ժամանակացույցը և Պայմանագրավորված շինարարության ժամանակացույցը: Դրանց տարբերությունը կոչվում է Ատոմային հզորության բաց:

25 Տեխնոլոգիական սկզբունք

Թիրախային համակարգի հիմք են ընդունվում արագ նեյտրոնային սպեկտրի/արագ նեյտրոնային ռեակտորները՝ փակ միջուկային վառելիքային ցիկլի հետ համատեղ: Ընդունելի են այն հասուն տեխնոլոգիական ընտանիքները, որոնք համապատասխանում են անվտանգության, արդյունաբերական պատրաստվածության, սերիականության, վառելիքի հասանելիության և իրատեսական լիցենզավորման չափանիշներին:

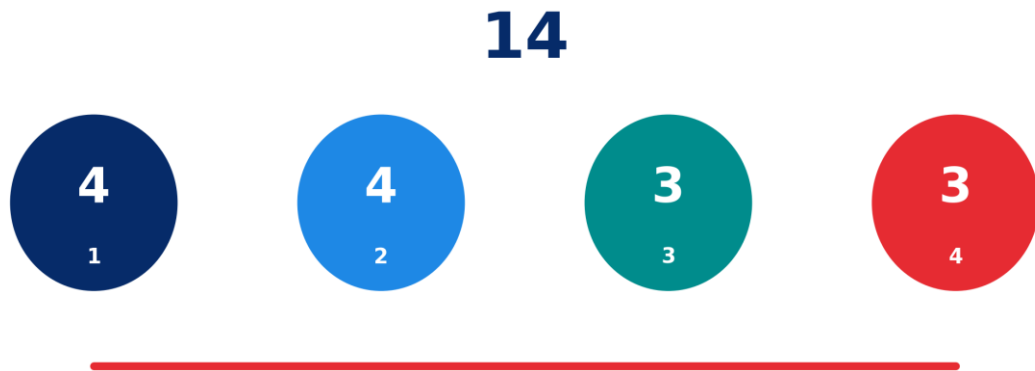
Ռազմավարությունը մատակարարի նկատմամբ չեզոք է՝ ոչ մի արտադրող, երկիր կամ կոնկրետ առևտրային ռեակտորային նախագիծ նախապես չի ամրագրվում: Տեխնոլոգիական մրցույթը պետք է համեմատի ամբողջ ռեակտորային պարկի արդյունքը, ոչ թե առանձին գրավիչ ռեակտորը:

26 Սերիական բլոկի չափը

Պլանավորման հիմնական միավորը մոտ 1 ԳՎտ էլեկտրական հզորությունն է: Նախընտրելի միջակայքը՝ 800-1200 ՄՎտ: 600-800 ՄՎտ բլոկները կարող են կիրառվել առաջին փուլում, եթե դրանք թույլ են տալիս նկատելիորեն արագացնել հասուն տեխնոլոգիայի առաջին գործարկումը:

Խոշոր բլոկի առավելությունը նախ և առաջ մասշտաբի տնտեսության մեջ է՝ ավելի ցածր տեսակարար CAPEX, ավելի քիչ բլոկներ, ավելի փոքր ենթակառուցվածքային և O&M ծախսեր հզորության մեկ միավորի հաշվով: Սա չպետք է շփոթել թերմոդինամիկական ՕԳԳ-ի հետ, որը որոշվում է տեխնոլոգիայով և ցիկլի պարամետրերով:

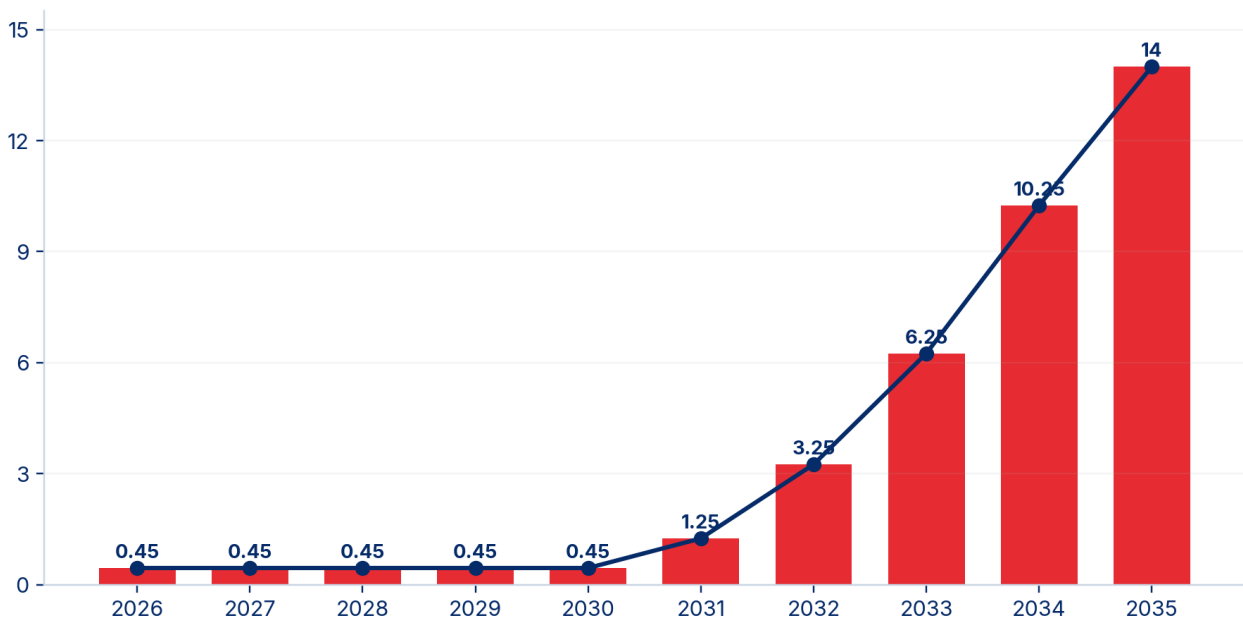
27 Միջուկային Էներգետիկ համալիրների ճարտարապետություն



Նախնական փուլում ուսումնասիրվում են 3-4 միջուկային էներգետիկ համալիրներ՝ յուրաքանչյուրը 3-4 ԳՎտ հզորությամբ: Կոնկրետ հարթակները որոշվում են ազգային տեղակայման ուսումնասիրությամբ՝ հաշվի առնելով սեյսմիկան, երկրաբանությունը, ջուրը, ցանցը, շրջակա միջավայրի գնահատումը և ֆիզիկական անվտանգությունը:

Մի քանի հարթակներում տեղակայումը նվազեցնում է շինարարության կենտրոնացման ռիսկը, ստեղծում է աշխարհագրական դիվերսիֆիկացիա և հնարավորություն է տալիս զուգահեռ շինարարություն իրականացնել:

28 Գործարկման նպատակային հետազիծ



Ընդհանուր ատոմային հզորության համակարգային պահանջի հետազիծը, ԳՎտ:

Տարի	Ընդհանուր ատոմային հզորություն, ԳՎտ	Կարգավիճակ
2026	~0,45	գործող ԱԷԿ

Տարի	Ընդհանուր ատոմային հզորություն, ԳՎտ	Կարգավիճակ
2027	~0,45	տեխնոլոգիա/տեղակայում
2028	~0,45	լիցենզավորում/վաղ աշխատանքներ
2029	~0,45	առաջին սերիայի շինարարություն
2030	~0,45	լայնամասշտաբ շինարարություն
2031	~1,25	առաջին նոր բլոկ, արագացված նպատակ
2032	~3,25	պարկի մասշտաբավորման աճ
2033	~6,25	սերիական գործարկում
2034	~10,25	միջանկյալ ռազմավարական հանգրվան
2035	~14	կենտրոնական նպատակ

Առաջին նոր արագ նեյտրոնային բլոկի համար 2031 թվականը չափազանց ագրեսիվ նպատակ է: Եթե առաջին COD-ը տեղափոխվում է 2032-2033 թթ., պահուստային սցենարը ավտոմատ կերպով մեծացնում է գազի, BESS-ի, ներմուծման և արևային հզորությունների դերը և/կամ հետաձգում է խոշոր բեռնվածքների մի մասի COD-ը:

29 Սերիական պարկի կառուցում և ստանդարտացում

Ծրագիրը չի կարող կառուցվել հաջորդական սկզբունքով՝ նախ բլոկ 1, հետո որոշում բլոկ 2-ի մասին: Առաջին ռեակտորի գործարկման պահին հաջորդ բլոկները արդեն պետք է գտնվեն շինարարության, արտադրության և լիցենզավորման տարբեր փուլերում:

մեկ հիմնական ռեակտորային հարթակ՝ առաջին զանգվածային ալիքի համար, առավելագույնս նույնական ռեակտորային կղզի և առանցքային համակարգեր, միասնական վառելիքային ռազմավարություն, կրկնվող փաստաթղթավորում և ուսուցում, շրջանակային գնումներ և արտադրական տեղերի ամրագրում, խիստ նախագծային սառեցում և փոփոխությունների վերահսկում:

ԱՌԱՋԻՆ ՈՒՆԿՏՈՐ = ԳՈՐԾՈՂ ՍԵՐԻԱԿԱՆ ԾՐԱԳՐԻ ԱՌԱՋԻՆ ԱՐՏԱԴՐԱՆՔ

30 Փակ վառելիքային ցիկլ և օգտագործված վառելիքի էներգետիկ ռեսուրս

Արագ ռեակտորն ինքնին չի ապահովում միջուկային նյութի բազմակի օգտագործումը: Ռազմավարական ազդեցության համար անհրաժեշտ է փակ/վերամշակվող վառելիքային ցիկլ: Գործող ԱԷԿ-ի օգտագործված վառելիքը չի կարող ուղղակիորեն բեռնվել նոր արագ ռեակտորի մեջ՝ անհրաժեշտ են բնութագրում, վերամշակում/ռեցիկլինգ, վառելիքի պատրաստում, երաշխիքային վերահսկողություն և միջազգային համապատասխանություն:

Նախկինում հավաքված տվյալներով՝ 2024 թվականի սկզբին ԱԷԿ-ի տարածքում կար 2 484 օգտագործված վառելիքային հավաքակազմ: Ծանր մետաղի զանգվածի կոպիտ պլանավորման գնահատականը մոտ 285-300 տոննա է: Ճշգրիտ արժեքը պետք է հաստատվի օպերատորի և կարգավորիչի կողմից:

Էներգետիկ ներուժի սցենարային օգտագործում	Մոտավոր Էլեկտրական Էներգիա	Համարժեք՝ 14 ԳՎտ և 90% հզորության օգտագործման գործակցի դեպքում
~50%	~1 300 ՏՎտ·ժ	~12 տարի
~70%	~1 850 ՏՎտ·ժ	~17 տարի
~90%	~2 400 ՏՎտ·ժ	~22 տարի

Սա վերին մակարդակի ֆիզիկական սցենարային գնահատում է, ոչ թե ներկայումս առևտրային հասանելի վառելիքային ծրագիր: Որոշումների համար անհրաժեշտ է առանձին «Մեծամորի օգտագործված վառելիքի Էներգետիկ ներուժի ուսումնասիրություն»:

31 CAPEX և կապիտալի արժեք

Առաջին բլոկների համար պահպանվում է մոտ \$6-8 մլրդ/ԳՎտ պահպանողական պլանավորման միջակայքը: Սերիական փոփոխությունները Է ձգտել \$4-6 մլրդ/ԳՎտ կամ ավելի ցածր ցուցանիշի՝ տեխնոլոգիայով և պայմանագրերով հաստատվելու դեպքում: Մոտ 13,5 ԳՎտ նոր հզորության համար սկզբնական ռեսկտորային պարկի CAPEX-ը կազմում է մոտ \$81-108 մլրդ, իսկ նախագծման, լիցենզավորման, առաջին վառելիքային բեռնվածքների, ուսուցման, անվտանգության և պահուստների հետ՝ մինչև ֆինանսավորումը ողջամիտ ծրագրային միջակայքը մոտ \$90-125 մլրդ է:

Overnight/EPC CAPEX-ը և ֆինանսավորման հետ ամբողջական ներդրումային արժեքը պետք է ցուցադրվեն առանձին: Կապիտալատար ատոմային ծրագրում WACC-ը և շինարարության տևողությունը կարող են ամբողջական արժեքին ավելացնել տասնյակ տոկոսներ:

32 Պահանջարկով ապահովված ատոմային ֆինանսավորում

Խոշոր AI կլաստերները ստեղծում են հենակետային պահանջարկ: Ֆինանսավորման տրամաբանությունը պետք է կառուցվի այսպես՝ հաստատված խոշոր բեռնվածք -> երկարաժամկետ PPA -> բանկային ֆինանսավորման համար ընդունելի դրամական հոսք -> նախագծային ֆինանսավորում -> հաջորդ բլոկի FID:

Մոտ 1 ԳՎտ բլոկի դեպքում, 90% հզորության օգտագործման գործակցով, տարեկան արտադրությունը մոտ 7,9 ՏՎտ·ժ է: Երկարաժամկետ AI PPA-ները թույլ են տալիս սերիական շինարարությունը կապել իրական պայմանագրային պահանջարկի հետ:

33 Պահուստային սցենար՝ եթե մինչև 2035 թվականը գործարկվել է 14 ԳՎտ-ից պակաս

Եթե 2035 թվականին փաստացի ատոմային պարկը, օրինակ, կազմում է 8-10 ԳՎտ, ռազմավարական նպատակը չի չեղարկվում: Տարբերությունը ժամանակավորապես փակվում է ժամանակակից CCGT-ի, ներմուծման, արագացված արևային/BESS ծրագրի, AI պահանջարկի կառավարման և խոշոր բեռնվածքների COD-ի ճշգրտման համադրությամբ: Մնացած ատոմային հզորությունների շինարարությունը շարունակվում է:



ՄԱՍ V

ՑԱՆՑ, ԿՈՒՏԱԿՈՒՄ ԵՎ ՃԿՈՒՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ

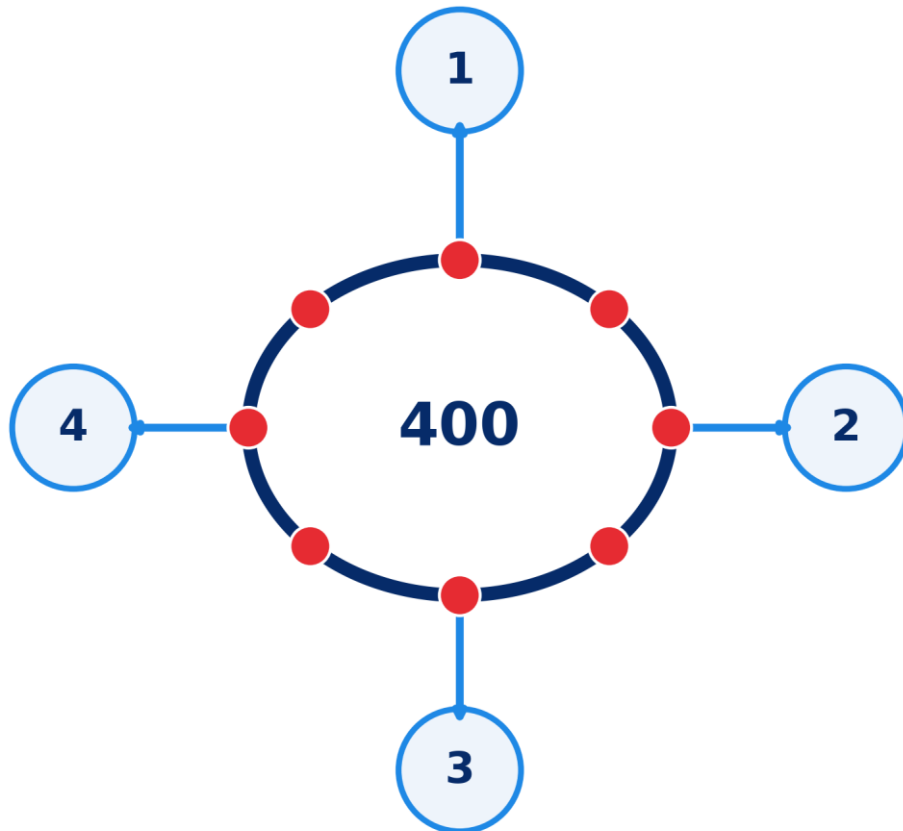
400 կՎ մայրուղային ցանց, BESS, ՀԱԷԿ, արևային, հիդրո, ժամանակակից գազ և միջազգային ինտեգրում



ԷՆԵՐԳԻԱՆ ՊԱՏՐԱՍՏ՝ ՄԻՆՉԵՎ ՀԱՇՎԱՐԿԱՅԻՆ ՀԶՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

34 400 կՎ՝ ազգային էներգետիկ մայրուղային ցանց

14 ԳՎտ ատոմային, 5 ԳՎտ արևային և 10 ԳՎտ AI համակարգի դեպքում ցանցը պետք է շրջանների միջև փոխանցի բազմազիգավատ հոսքեր: 400 կՎ-ը դառնում է ազգային մայրուղային ցանց, 220 կՎ-ը՝ տարածաշրջանային բարձր հզորության ցանց: Հիմնական երկրաչափությունը՝ Հյուսիս-Հարավ + Արևելք-Արևմուտք:



Ճշգրիտ երթուղիներն ու հզորության գնահատականները քաղաքականորեն նախապես չեն ամրագրվում: Սկզբում մշակվում է «Հայաստանի ազգային էլեկտրացանցի գլխավոր պլան 2035»-ը՝ 8760-ժամյա հոսքեր, AC հզորության հոսքեր, N-1/ընտրովի N-2, անցումային/լարման կայունություն, կարճ միացում, ռեակտիվ հզորություն, կորուստների օպտիմալացում և հաղորդման տնտեսական պլանավորում:

35 AI և հիպերմասշտաբային տվյալների կենտրոնների Ցանցային կող

>100 ՄՎտ խոշոր բեռնվածքները պահանջում են հատուկ միացման ուսումնասիրություն: Մոտ 300 ՄՎտ և ավելի օբյեկտների համար նպատակահարմար են սնուցման երկու ֆիզիկապես անկախ երթուղիներ, սեփական ենթակայան, տեղային UPS/BESS, հեռաչափություն, վերահսկվող բեռնաթափում և նախապես համաձայնեցված վերականգնման արձանագրություններ:

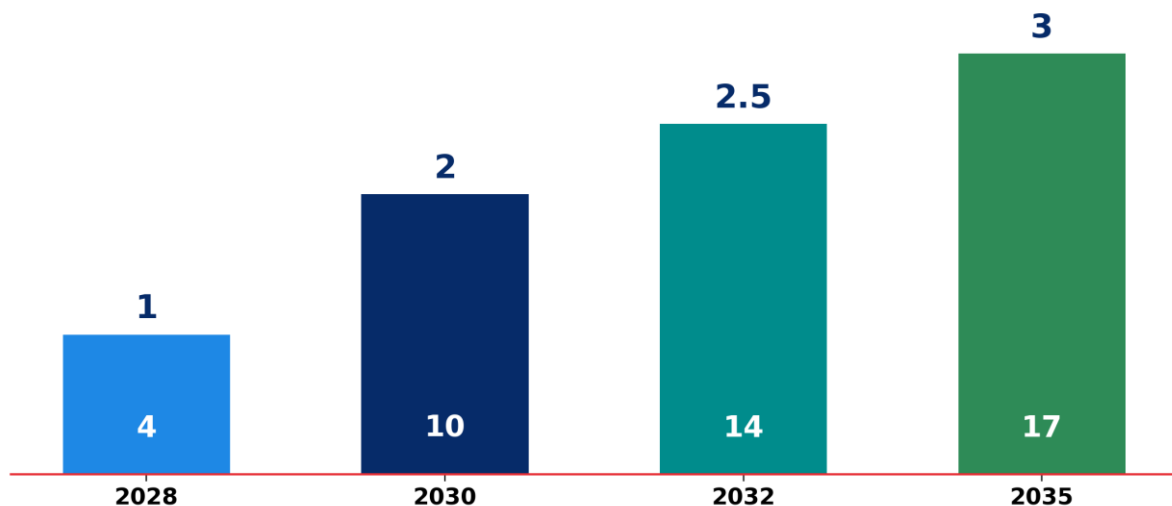


Պատրաստվածության հինգ պարտադիր փուլ: Բացառությունը՝ ստորև:

1 - հաստատված հաճախորդ/բեռնվածք	2 - PPA / արտադրության հատկացում	3 - պատրաստ մայրուղային ցանց
4 - տեղային UPS/BESS և պահուստավորում	5 - հաշվարկային հզորության COD	

36 BESS

BESS-ը միաժամանակ լուծում է մի քանի խնդիր՝ արագ հաճախականային արձագանք, վթարային պահուստ, լարման աջակցություն, արևային ինտեգրում, սև մեկնարկ, էներգիայի ժամանակային տեղափոխում և ցանցային խցանումների նվազեցում: Առևտրային արբիտրաժը չպետք է օգտագործի մարտկոցի 100%-ը, եթե դա նվազեցնում է անվտանգության պահուստը:



2035 թվականին 3 ԳՎտ-ը կենտրոնական նպատակ է, ոչ թե վերին սահման: Վերջնական ծավալը պետք է հաստատվի 8760/ELCC/LOLE/EENS և ցանցային ուսումնասիրություններով:

37 Որոտանի ՀԱԷԿ

Որոտանը դիտարկվում է որպես ռազմավարական էներգետիկ հանգույց՝ գործող հիդրոարտադրություն, հնարավոր պոմպային կուտակում, 400 կՎ հանգույց, Սյունիքի մետալուրգիա, արևային արտադրություն և կապ Իրանի հետ: ՀԱԷԿ-ի առաջին հերթը՝ մոտ 300-400 ՄՎտ, իսկ ներուժը՝ մինչև մոտ 1 ԳՎտ՝ ՏՏՀ-ով հաստատվելու դեպքում:

Տեխնիկատնտեսական ուսումնասիրությունը պետք է համեմատի 6, 8 և 12+ ժամ կուտակման տարբերակները և չօգտագործի նախապես չհաստատված արդյունավետության ցուցանիշներ: Չափանիշներն են՝ երկրաբանություն,

հիդրոլոգիա, շրջակա միջավայրի ազդեցություն, CAPEX, ցիկլային արդյունավետություն, ճկունության արժեք և սև մեկնարկի կարողություն:

38 Արևային արտադրություն



Հետագիծը՝ մոտ 1,1 ԳՎտ 2026-ին, 1,5՝ 2027-ին, 2՝ 2028-ին, 3՝ 2029-ին, 4՝ 2030-ին և մոտ 5 ԳՎտ՝ 2035-ին: 22% հզորության օգտագործման գործակցի և 95% օգտագործման դեպքում 1 ԳՎտ արևային հզորությունը տալիս է մոտ 1,83 ՏՎտ-ժ օգտակար տարեկան արտադրություն, 5 ԳՎտ-ը՝ մոտ 9,15 ՏՎտ-ժ:

Արևային հզորությունը չի հաշվարկվում որպես մեկին մեկ երաշխավորված հզորություն: Դրա համակարգային արժեքը մեծանում է BESS-ի, ՀԱԷԿ-ի, հաղորդման ցանցի և ճկուն AI պահանջարկի հետ համատեղ:

39 Հիդրոարտադրություն

Մոտ 1 ԳՎտ համակարգաստեղծ հիդրոարտադրության բարձր մակարդակի նպատակը վերաբերում է առաջնային արտադրությանը և չի ներառում պոմպային կուտակումը: Առաջնահերթություններն են գործող ՀԷԿ-երի արդիականացումը, ազգային հիդրոառույիտը, հուսալիության բարձրացումը և հաճախականության ու սև մեկնարկի արագ աջակցման կարողությունը:

40 Ժամանակակից գազային արտադրություն

Համակարգը չպետք է պարբերաբար հենվի մոտ 33% ՕԳԳ ունեցող տեխնոլոգիապես հնացած գազային արտադրության վրա: Ժամանակակից CCGT-ի նպատակային ստանդարտը նախագծային պայմաններում մոտ 58-60% կամ ավելի զուտ արդյունավետություն է: Հին կայանների տարածքները, գազը, ջուրը և ցանցային միացումները կարող են կրկին օգտագործվել վերագինման ժամանակ:

2028-2032 անցումային շրջանում անհրաժեշտ է ունենալ մոտ 1,5-2 ԳՎտ ժամանակակից հասանելի գազային հզորություն՝ ներառյալ գործող արդյունավետ ակտիվները, վերագինումը և անհրաժեշտության դեպքում նոր հզորությունները: Մինչև 2035 թվականը մոտ 1 ԳՎտ պահպանվում է որպես ռազմավարական պահուստ:

Ագրեսիվ առողմային ժամանակացույցի իրականացման դեպքում Էլեկտրաէներգետիկայի կենտրոնական պիկային գազային պահանջը կարող է լինել մոտ 1,1 մլրդ մ³/տարի: Առողմային ծրագրի ուղացման դեպքում իրական պահանջը կլինի ավելի բարձր, ուստի գազային անվտանգության պլանավորումը պետք է ունենա պահուստային միջակայք:

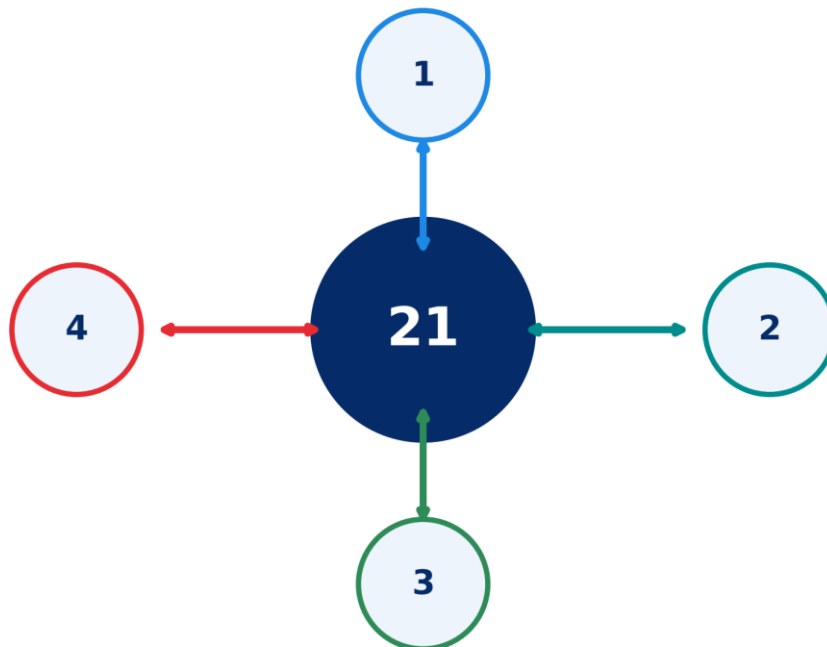
41 Գազի դիվերսիֆիկացում

Ռազմավարական կառուցվածքը նախատեսում է Իրանից ուղղակի երկարաժամկետ ուղղություն և Ադրբեջանի հնարավոր ուղղություն՝ համապատասխան քաղաքական ու առևտրային պայմանների դեպքում, ինչպես նաև բաց և ոչ խտրական հասանելիություն տրանսպորտային ենթակառուցվածքին: Ոչ մի աղբյուր չպետք է դառնա միակ ձախողման կետը:

42 Միջազգային ինտեգրում

Չորս հնարավոր ուղղություններն են Վրաստանը, Իրանը, Թուրքիան և Ադրբեջանը: Միջազգային միջհամակարգային կապերը բարձրացնում են անվտանգությունը, արտահանման, ներմուծման և տարանցման ներուժը, բայց լրացնում են, այլ ոչ թե փոխարինում սեփական երաշխավորված արտադրությանը:

Արտաքին գծերում պետք է պահպանվի հուսալիության պահուստային սահման՝ ռազմավարական դիմակայունությունն ավելի կարևոր է, քան միջհամակարգային կապերի մշտական 100% առևտրային բեռնվածությունը:



ՄԱՍ VI

ՖԻՆԱՆՍԱՎՈՐՈՒՄ ԵՎ ՆԵՐԴՐՈՒՄԱՅԻՆ ՄՈԴԵԼ

Ինչպես մոբիլիզացնել \$100-150 մլրդ Էներգետիկ CAPEX՝ ծրագիրը չվերածելով բյուջետային նախագծի



Պետությունը ստեղծում է բանկային ֆինանսավորման ընդունելիություն և պահպանում ռազմավարական տնտեսական շահը

43 Նախնական CAPEX

Ուղղություն	CAPEX ուղենիշ, \$ մլրդ	Նշում
Ատոմային ծրագիր	~90-125	ծրագրային CAPEX՝ մինչև ֆինանսավորում
Արևային ~5 ԳՎտ	~3-4,5	գերազանցապես մասնավոր/նախագծային ֆինանսավորում
CCGT / վերագինում	~1,2-2,5	անցումային պահուստ
BESS 15-18 ԳՎտ·ժ	~4,5-9	արժեքը արագ փոփոխվում է
ՀԱԷԿ	~0,8-1,5+	SSC-ից հետո
Հիդրոարդիականացում	~0,3-0,8	աուդիտի արդյունքներով
Ցանց	~6-10	21 ԳՎտ համակարգ / 14 ԳՎտ պիկ մասշտաբ
Միջհամակարգային կապեր	~2-5	կախված է ուղղություններից
Թվային ցանց / կիբեռանվտանգություն	~0,3-0,7	SCADA/EMS/PMU/SOC
Ուսումնասիրություններ / PMO / լիցենզավորում	~0,3-0,8	նախագծերի զարգացման կարողություն

ՈՒՂԵՆԻՇ՝ ~ \$100-150 ՄԼՐԴ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐ ՄԻՆՉԵՎ 2035 ԹՎԱԿԱՆԸ

Միջակայքները մեխանիկորեն չեն գումարվում որպես հաստատված բյուջե՝ մի շարք տարրեր հատվում են, մի մասն արդեն գոյություն ունի, իսկ արժեքը կճշգրտվի FEED/SSC-ից հետո: AI և արդյունաբերական CAPEX-ը այս էներգետիկ շրջանակից դուրս են:

44 Պետությունը՝ որպես մոբիլիզացնող, ոչ թե միակ վճարող

Պետությունը պետք է ֆինանսավորի և երաշխավորի առաջին հերթին այն, ինչը ստեղծում է համակարգային հնարավորություն՝ ցանցը, նախագծերի նախապատրաստումը, կարգավորումը, առանձին ռազմավարական ենթակառուցվածքային ակտիվները և ընտրովի երաշխիքները: Արևայինը, BESS-ի զգալի մասը, AI-ը և արդյունաբերությունը պետք է ներգրավեն մասնավոր/նախագծային կապիտալ:

45 PPA և հենակետային պահանջարկ

Բանկային ֆինանսավորման ընդունելիության բանալին երկարաժամկետ պայմանագրային պահանջարկն է: AI-ը և խոշոր արդյունաբերությունը պետք է PPA/take-or-pay կառուցվածքներով աջակցեն արտադրող հզորությունների կառուցմանը: Ատոմային ֆինանսավորումը հատկապես զգայուն է կայուն դրամական հոսքի և կապիտալի արժեքի նկատմամբ:

46 Պետական AI ներդրում

AI-ում ազգային մասնակցությունը միջազգային կապիտալի այլընտրանք չէ: Օպտիմալ բանաձևը՝ Ազգային սեփականություն + Համաշխարհային կապիտալ + Համաշխարհային տեխնոլոգիա + Համաշխարհային հաճախորդներ: Պետական կապիտալը կարող է ստանալ առևտրային եկամտաբերություն, եթե նախագծային ռիսկը մեկուսացված է SPV-ի միջոցով և պայմանագրորեն սահմանափակված է:

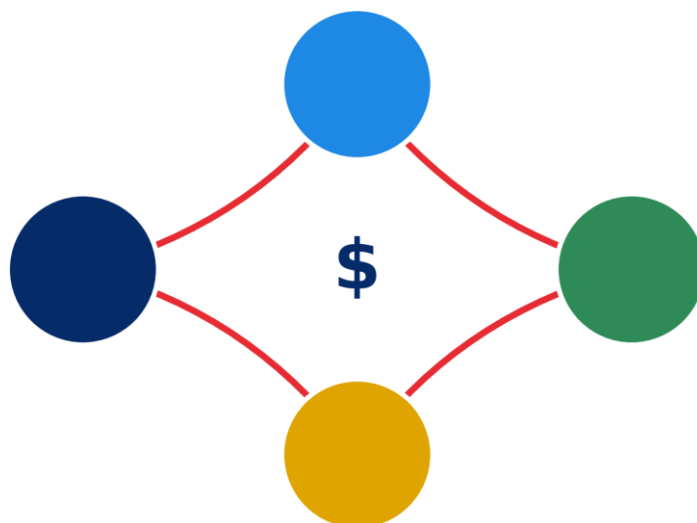
նախագծի մակարդակի պարտքի և կապիտալի սահմանաչափեր,
հաճախորդների պարտավորություններ / նախավաճառքներ,
սարքավորումների թարմացման պահուստ,
մատակարարների երաշխիքներ,
պետության ընդհանուր ռիսկային ազդեցության սահմանաչափ,
աուդիտավորված հաշվետվություններ և անկախ խորհուրդ:

47 Պետության ռիսկային ազդեցություն

Առանձին KPI՝ Պետության ընդհանուր ռիսկային ազդեցությունը, պետք է գումարի ուղղակի պետական պարտքը, երաշխիքները, պայմանական պարտավորությունները, take-or-pay պարտավորությունները և նվազագույն հասույթի երաշխիքները: Կառուցված ակտիվների մասշտաբը և պետական ռիսկի չափը նույնը չեն:

48 Ազգային վերափոխման հիմնադրամ

Հիմնադրամը պետք է ստանա ազգային AI ակտիվների շահաբաժինների մի մասը և այն ներդնի արտադրողական ակտիվների հաջորդ ալիքում: Սա GPU-ի կարճ տեխնոլոգիական ցիկլը ատոմային էներգետիկայի, ցանցի, գիտության և արդյունաբերության երկարաժամկետ ակտիվների վերածելու մեխանիզմ է:



ՄԱՍ VII

ԻՆՍՏԻՏՈՒՏՆԵՐ ԵՎ ԻՐԱԿԱՆԱՑՈՒՄ

NETA, միասնական մոդել, նախագծերի գրանցամատյաններ, որոշումների փուլեր և անձնական պատասխանատվություն



Մեկ ծրագիր - մեկ գլխավոր պլան - մեկ ինտեգրված ժամանակացույց

49 Էներգետիկ վերափոխման ազգային մարմին

NETA-ն ստեղծվում է որպես փոքր պրոֆեսիոնալ PMO՝ կառավարության անմիջական մանդատով: Այն չի փոխարինում նախարարություններին, կարգավորիչին, համակարգային օպերատորին կամ Ֆինանսների նախարարությանը: Դրա գործառույթը միասնական ազգային ծրագիրը ինտեգրելն է:

Ծրագրային գրասենյակ	Հիմնական գործառույթներ
Ատոմային	14 ԳՎտ պարկ, տեղակայում, տեխնոլոգիա, վառելիքային ցիկլ, ֆինանսավորում
Ցանց	400/220 կՎ, միջանցքներ, միջհամակարգային կապեր, Ցանցի գլխավոր պլան
Կուտակում և ճկունություն	BESS, ՀԱԷԿ, օժանդակ ծառայություններ, պահանջարկի կառավարում
Ջերմային արտադրություն և վառելիք	CCGT, վերագինում, գազի դիվերսիֆիկացում
Վերականգնվող էներգետիկա	արևային, բաշխված արտադրություն, ինտեգրում
AI և արդյունաբերական էներգամատակարարում	բեռնվածքների պորտֆել, Ցանցային կոդ, PPA, էներգետիկ պատրաստվածություն
Ֆինանսներ և ներդրումներ	նախագծային ֆինանսավորում, SPV, երաշխիքներ, պետական ռիսկային ազդեցություն
Թվային էներգետիկա	8760-ժամյա մոդել, թվային երկվորյակ, տվյալներ, վահանակ

50 Միասնական մաթեմատիկական մոդել

Չպետք է լինի իրավիճակ, երբ ատոմային ծրագիրը, ցանցը, տնտեսությունը և ներդրողները օգտագործում են տարբեր պահանջարկի կանխատեսումներ: NETA-ն վարում է «Հայաստանի էներգահամակարգի պաշտոնական մոդել 2035»-ը և ամեն տարի հրապարակում համաձայնեցված սցենարների փաթեթ:

51 Ռազմավարական էներգապահանջարկի գրանցամատյան

Ցուրաքանչյուր խոշոր բեռնվածքային նախագիծ դասակարգվում է որպես Հաստատված, Հավանական կամ Ռազմավարական: Դրա համար ֆիքսվում են ՄՎտ, ՏՎտ-Ժ, տեղակայումը, COD-ը, ֆինանսավորումը, PPA-ն, ցանցային միացումը և պատասխանատու կողմը: Սա երկիրը պաշտպանում է ինչպես անբավարար, այնպես էլ ավելորդ կառուցումից:

52 Էներգետիկ նախագծերի ազգային պորտֆել

Արտադրության, ցանցի և կուտակման բոլոր նախագծերն անցնում են փուլերով՝ Հայեցակարգ -> Տեխնիկատնտեսական ուսումնասիրություն -> Չարգացում -> Բանկային ֆինանսավորման/FID պատրաստություն -> Շինարարության մեջ -> Գործարկված: Հայտարարությունը կամ ՄՕՍ-ն չեն համարվում ապագա երաշխավորված հզորություն:

53 Որոշումների փուլեր

Փուլ	Իմաստ
------	-------

Փուլ	Իմաստ
G0	Ռազմավարական անհրաժեշտություն
G1	Նախնական իրազործելիություն
G2	Հարթակ և ցանց
G3	Առևտրային կառուցվածք
G4	FEED / տեխնիկական սառեցում
G5	Ֆինանսավորում
G6	FID
G7	Շինարարություն
G8	COD / ընդունում

Անդառնալի CAPEX որոշումներ չեն ընդունվում մինչև կրիտիկական պայմանների վերացումը: Միևնույն ժամանակ հետադարձելի հնարավորություն ստեղծող որոշումները՝ ուսումնասիրություններ, հողի ամրագրում, միջանցքներ, լիցենզավորման նախապատրաստում, պետք է ընդունվեն արագ:

54 Ինտեգրված գլխավոր ժամանակացույց և կրիտիկական ուղի

Մեկ գլխավոր ժամանակացույցում արտացոլվում են AI COD-ը, արդյունաբերական COD-ը, ատոմայինը, CCGT-ը, արևայինը, BESS-ը, ցանցը, միջհամակարգային կապերը և ՀԱԷԿ-ը: Եթե տվյալների կենտրոնը պատրաստ է ենթակայանից շուտ, նախագիծը փաստացի պատրաստ չէ:

Ցուրաքանչյուր կրիտիկական տարր ունի պատասխանատու, վերջնաժամկետ, ռիսկ, մեղմման միջոց և էսկալացիայի ընթացակարգ: Հիմնական երկարատև մատակարարման տարրերն են՝ ատոմային սարքավորումներ, 400 կՎ տրանսֆորմատորներ, HVDC, պոմպ-տուրբիններ, կոմուտացիոն սարքավորումներ, BESS PCS:

55 Անձնական պատասխանատվություն և կառավարման ռիթմ

Ցուրաքանչյուր խոշոր նախագիծ պետք է ունենա մեկ Ծրագրի տնօրեն, որը պատասխանատու է ժամանակացույցի, բյուջեի, ռիսկերի և որոշումների համար: Շաբաթական նախագծային քննարկումները, ամսական ծրագրային վերանայումը և եռամսյակային կառավարական վերանայումը ստեղծում են վերահսկման տարրեր մակարդակներ՝ առանց միկրոկառավարման:

56 Առաջին 100 օրը

1. ստեղծել NETA և նշանակել ղեկավարություն,
2. հաստատել 2035 թվականի պաշտոնական պահանջարկի սցենարը,
3. գործարկել 8760-ժամյա մոդելը և Ազգային ցանցի գլխավոր պլանը,
4. սկսել ատոմային տեխնոլոգիայի/տեղական մանր գործընթացը,
5. հաստատել BESS-ի I փուլը,
6. սկսել Որոտանի SSC-ն,
7. անցկացնել զազային կայանների պարկի աուդիտ,
8. ստեղծել Ռազմավարական Էներգապահանջարկի գրանցամատյան,
9. հաստատել խոշոր AI բեռնվածքների Ցանցային կողը,
10. ձևավորել ստանդարտ PPA շրջանակ,
11. ստեղծել Ինտեգրված գլխավոր ժամանակացույց,
12. սկսել աշխատուժի ազգային հաշվառումը:

ՄԱՍ VIII

ԿԱԴՐԵՐ, ԻՆժԵՆԵՐԱԿԱՆ ԵՎ ԳԻՏԱԿԱՆ ԲԱԶԱ

30-40 հազար պատրաստված մասնագետ և սեփական ազգային ինժեներական դպրոց

30-40

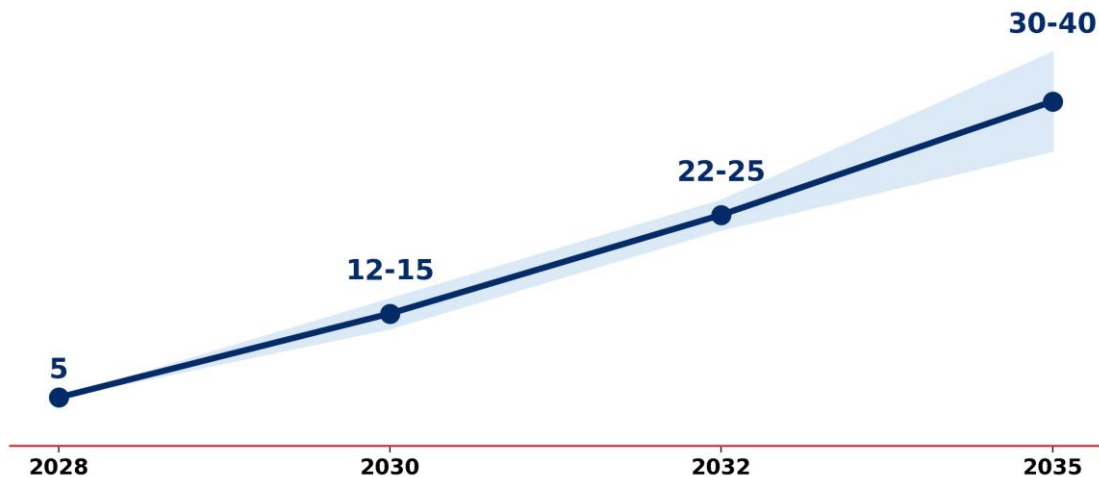
1

2

3

Սարքավորումը կարելի է գնել: Կարողությունը պետք է ստեղծել:

57 Կադրային ծրագրի մասշտաբը



Մինչև 2035 թվականը անհրաժեշտ է պատրաստել կամ վերապատրաստել մոտ 30-40 հազ. տարբեր մակարդակի մասնագետ: Սա չի նշանակում 40 հազ. մշտական աշխատատեղ միայն էներգետիկայում. կադրերի մի մասը աշխատելու է շինարարությունում, արդյունաբերությունում, AI ենթակառուցվածքում և կապալառու կազմակերպություններում:

58 Ատոմային շահագործում և շինարարություն

14 ԳՎտ ատոմային համալիրի մշտական շահագործումն ու աջակցությունը կարող են պահանջել մոտ 6-8 հազ. բարձր որակավորում ունեցող աշխատակից: Պիկային տարիներին մի քանի համալիրների միաժամանակյա շինարարությունը կարող է պահանջել մոտ 15-20 հազ. աշխատող և մոնիտինգային մասնագետ:

59 Պատրաստման երեք մակարդակ

Մակարդակ	Ուղղվածություն
Համալսարան	ատոմային էներգետիկա, էներգահամակարգեր, նյութագիտություն, ավտոմատացում, կիրառական տեխնոլոգիաներ
Տեխնիկական քոլեջ	Էլեկտրիկներ, բարձր լարման տեխնիկներ, չափիչ-կառավարման համակարգեր, NDT, HVAC
Աշխատանքային ուսուցում	ատոմային դասի եռակցում, խողովակամոնիտաժ, շինարարական մասնագիտություններ, գործարկման աշխատանքներ

Բարձր մակարդակի ատոմային դասի եռակցողը կամ NDT մասնագետը ծրագրի համար կարող է նույնքան պակաս լինել, որքան մագիստրոսի աստիճան ունեցող ինժեները: Ուստի TVET-ը ոչ պակաս կարևոր է, քան համալսարանական համակարգը:

60 Ատոմային ուսուցման ակադեմիա

Մինչև առաջին նոր բլոկի գործարկումը պետք է ստեղծվի Ատոմային ուսուցման ակադեմիա՝ ամբողջական սիմուլյատորներով, ճառագայթային պաշտպանության, սպասարկման, I&C-ի, արտակարգ արձագանքի և կիրառական տեխնոլոգիաների ուսուցմամբ: Օպերատորների պատրաստումը սկսվում է վաղեմի քեռնումից տարիներ առաջ:

61 Ազգային ինժեներական կենտրոններ

Էներգահամակարգերի ուսումնասիրությունների ազգային կենտրոն՝ հզորության հոսքեր, կայունություն, LOLE/EENS, թվային երկվորյակ,

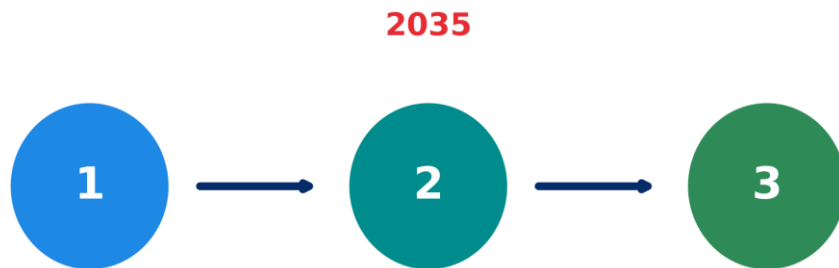
Եռակցման և NDT ազգային կենտրոն՝ սերտիֆիկացում և ատոմային դասի QA,

Միջուկային նյութերի լաբորատորիա՝ կոռոզիա, ճառագայթային ազդեցություններ, վառելիքի/նյութերի ուսումնասիրություններ,

AI ենթակառուցվածքի և Էներգետիկ ինժեներիայի ծրագիր՝ HV, UPS, BESS, հեղուկային սառեցում, տվյալների կենտրոնի ճարտարապետություն:

62 Գիտելիքի փոխանցում

Ցուրաքանչյուր խոշոր տեխնոլոգիական/EPC պայմանագիր պետք է ներառի չափելի Ուսուցման և գիտելիքի փոխանցման պլան՝ ուսուցված մասնագետների, ստեղծված ազգային հրահանգիչների, փոխանցված փաստաթղթերի և տեղայնացված գործառնությունների քանակով: «Տեխնոլոգիայի փոխանցում» ձևական արտահայտությունն առանց KPI-ների չի համարվում կատարում:



ՄԱՍ IX

ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԴԻՄԱԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆ

N-1, ընտրովի N-2, սև մեկնարկ, կիրքերանվտանգություն, ռազմավարական պահեստամասեր և համակարգի գործառնական շարունակականություն



Համակարգը պետք է կառուցվի այնպես, որ երկիրը շարունակի աշխատել նաև վատ օրվա ընթացքում

63 Էներգետիկ անվտանգության ազգային նախագծային հիմք

2026 թվականին պետք է հաստատվի նախագծային հիմքի իրադարձությունների պաշտոնական ցանկը՝ խոշորագույն ռեակտորի, 400 կՎ գծի, առանցքային ենթակայանի, միջհամակարգային կապի, BESS-ի, գազային երթուղու, կառավարման կենտրոնի կամ կապի կորուստ, խոշոր կիբերհարձակում, երկրաշարժ, ծայրահեղ եղանակ և ամբողջական blackout:

64 Բազմաշերտ պաշտպանություն



Խոշոր համակարգային անհավասարակշռությանը արձագանքման յոթ շերտ: Համարակալման բացատրությունը տրված է ստորև:

1 - ավտոմատ կարգավորում և իներցիա	2 - BESS
3 - հիդրո / պոմպային կուտակում	4 - CCGT
5 - միջազգային ներմուծում	6 - AI պահանջարկի կառավարում
7 - վերահսկվող բեռնաթափում՝ որպես ծայրահեղ միջոց	

65 N-1 և ընտրովի N-2

N-1-ը դառնում է պարտադիր ցանցային պլանավորման չափանիշ նոր համակարգաստեղծ տարրերի համար: Ընտրովի N-2-ը կիրառվում է միջուկային էներգետիկ համալիրների, խոշորագույն AI կլաստերների, կառավարման կենտրոնների, 400 կՎ առանցքային հանգույցների և առանձին միջհամակարգային կապերի նկատմամբ:

66 Խոշորագույն մեկական վթարային կորուստ՝ մոտ 1 ԳՎտ

Մոտ 1 ԳՎտ սերիական ռեակտորի դեպքում համակարգը պետք է ակնթարթորեն կայունացնի 1 ԳՎտ արտադրության կորուստը: Առաջին վայրկյանները՝ BESS, ապա հիդրո/ՀԱԷԿ, հետո CCGT և ներմուծում: Զուգահեռաբար կարող է ակտիվացվել ճկուն հաշվարկային պահուստը:

67 Սև մեկնարկի ճարտարապետություն

Անհրաժեշտ են մի քանի աշխարհագրորեն անկախ սև մեկնարկի կղզիներ՝ ՀԷԿ-երի, ՀԱԷԿ-ի, BESS-ի և հատուկ պատրաստված CCGT-ի օգտագործմամբ: Նպատակային սկզբունքն է՝ հյուսիսից, կենտրոնից և հարավից անկախ վերականգնում սկսելու և ապա կղզիները համաժամեցնելու կարողությունը:

68 Կառավարման կենտրոններ և կապ

21 ԳՎտ մասշտաբի համակարգը պետք է ունենա Ազգային հիմնական կառավարման կենտրոն և լիարժեք երկրորդային/Արտակարգ կառավարման կենտրոն՝ այլ աշխարհագրական գոտում և անկախ ենթակառուցվածքի վրա: Կրիտիկական գործառնությունները պետք է օգտագործեն սեփական էներգետիկ հեռահաղորդակցության մայրուղային ցանց՝ ֆիզիկապես անկախ երթուղիներով:

69 Կիբերանվտանգություն՝ նախագծումից սկսած

IT-ն և OT-ն տարանջատվում են,
Zero Trust և նվազագույն անհրաժեշտ արտոնություններ,
24/7 Էներգետիկ SOC,
offline/անփոփոխելի պահուստային պատճեններ,
մատակարարների կիբերանվտանգություն և վերահսկվող հեռավար մուտք,
կանոնավոր red-team և վերականգնման վարժանքներ,
անվտանգ շահագործումը կախված չէ արտաքին cloud-ից:

70 Ռազմավարական պահեստամասեր

Անհրաժեշտ է ստեղծել Ազգային ռազմավարական տրանսֆորմատորային պահուստ և Կրիտիկական պահեստամասերի ցանկ՝ 220/400 կՎ տրանսֆորմատորների, անջատիչների, պաշտպանական համակարգերի, մեկուսիչ անցումների, BESS PCS-ի, կրիտիկական պոմպերի և կառավարման բաղադրիչների համար: Տարիներ պահանջող մատակարարման ժամկետ ունեցող սարքավորումների դեպքում «փչացավ՝ նորը կպատվիրենք» մոտեցումն անընդունելի է:

71 Սեյսմիկա, ջուր և կլիմա

Բոլոր կրիտիկական օբյեկտներն անցնում են տեղանքին հատուկ սեյսմիկ վտանգի գնահատում և գեոտեխնիկական որակավորում: Ատոմային օբյեկտների, CCGT-ի և տվյալների կենտրոնների համար մշակվում են ջրային անվտանգության պլաններ: Կլիմայական դիմակայունությունը հաշվի է առնում ծայրահեղ շոգը/ցուրտը, անտառային հրդեհները, երաշտը, ջրհեղեղները, ձյունը և սառցակալումը:

72 Ազգային վարժանքներ

Տարին առնվազն մեկ անգամ անցկացվում են Էներգետիկ դիմակայունության ազգային վարժանքներ՝ ներառելով կիբեր, գազամատակարարման խափանում, միջհամակարգային կապի անջատում, 1 ԳՎտ արտադրության կորուստ և ամբողջ համակարգի մոդելավորված վերականգնում Ազգային թվային երկվորյակի վրա:

ՄԱՍ X

2026-2035 ՃԱՆԱՊԱՐՀԱՅԻՆ ՔԱՐՏԵԶ ԵՎ ՌԻՍԿԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԳՐԱՆՑԱՄԱՏՅԱՆ

Տարեկան հանգրվաններ, կրիտիկական ուղիներ, վաղ նախագգուշացումներ և նախապես պատրաստված մեղմման միջոցներ



Վաղ բացահայտել - քանակականացնել - մեղմել - պահպանել ընտրության
հնարավորությունը

73 Իրականացման չորս փուլ



1 - 2026-2027՝ նախագծում, որոշումներ և ռիսկերի նվազեցում
3 - 2031-2033՝ ատոմային և AI մասշտաբավորում

2 - 2028-2030՝ անցումային կամուրջ և ենթակառուցվածքի կառուցում
4 - 2034-2035՝ ամբողջական համակարգային վերափոխում

74 2026 թ. երկրորդ կիսամյակ՝ կազմակերպել

հաստատել 2035 թվականի ռազմավարական ճարտարապետությունը, ստեղծել NETA և Ինտեգրված գլխավոր ժամանակացույց, գործարկել Ազգային ցանցի գլխավոր պլանը, սկսել ատոմային տեխնոլոգիայի ընտրության, տեղակայման և վառելիքային ցիկլի ուսումնասիրությունները, հաստատել BESS-ի I փուլը՝ ~1 ԳՎտ / ~4 ԳՎտ·ժ, սկսել Որոտանի SSC-ն և գազային կայանների պարկի աուդիտը, սկսել աշխատուժի հաշվառումը և ուսուցման ծրագիրը:

75 2027՝ անդառնալի ռազմավարական որոշումների տարի

ատոմային տեխնոլոգիայի վերջնական կրճատված ընտրություն, առաջին 2-4 միջուկային համալիրների թեկնածու հարթակներ, լիցենզավորման շրջանակ, երկարատև մատակարարման գնումների ամրագրումներ, ցանցային միջանցքներ, գազային անցման ծրագիր, առաջին պարտադիր AI/PPA կառուցվածքներ, BESS շինարարություն:

Եթե հիմնարար որոշումները տեղափոխվում են 2028-2029 թվականներ, 2035-ի նպատակը ֆիզիկապես սկսում է հետաձգվել:

76 2028-2030՝ անցումային հարթակ

Մինչև 2030 թվականը՝ մոտ 2 ԳՎտ AI, 4 ԳՎտ արևային, 2 ԳՎտ / 8-12 ԳՎտ·ժ BESS, ժամանակակից գազային կամուրջ, առաջին խոշոր 400 կՎ ենթակառուցվածքը և առաջին ատոմային սերիայի լայնամասշտաբ շինարարություն:

77 2031-2033՝ ատոմային և AI մասշտաբավորում

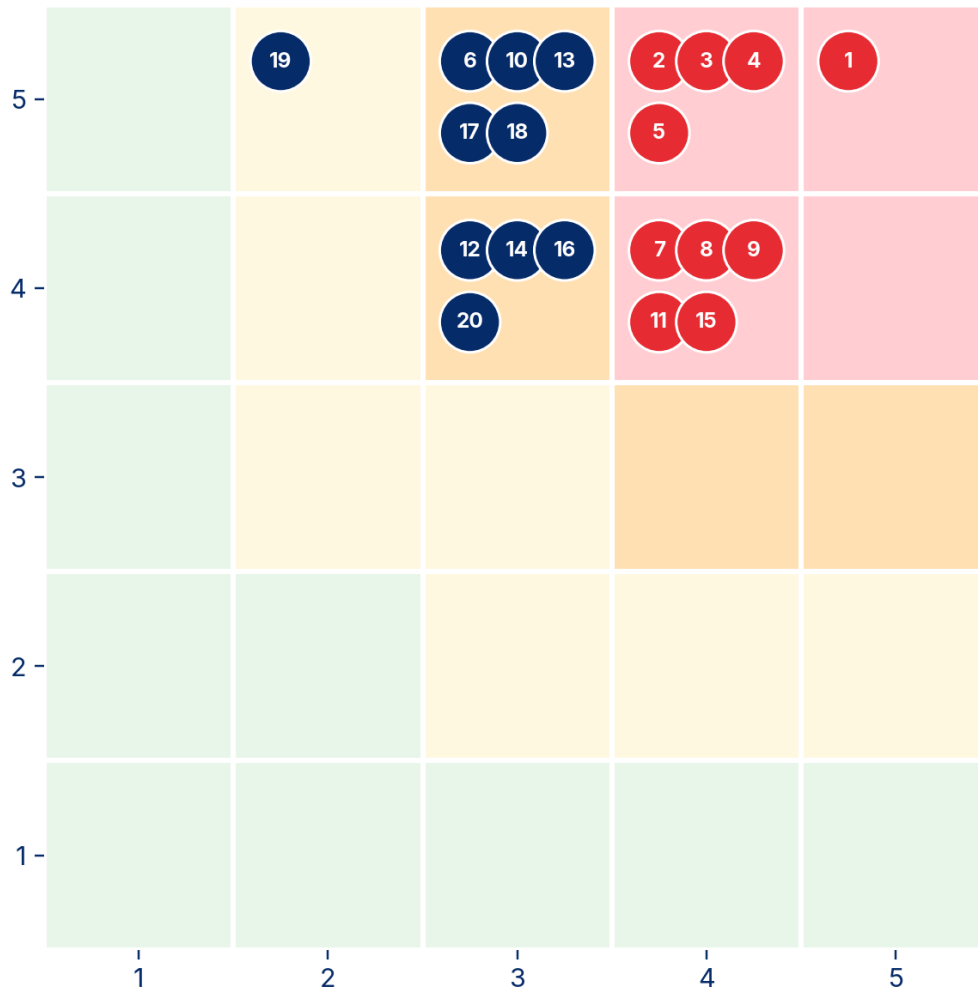
AI-ի ուղենիշները՝ 3,2 ԳՎտ 2031-ին, 4,8՝ 2032-ին և 6,5՝ 2033-ին: Ատոմայինը՝ առաջին արագացված COD-ը մոտ 2031-ին, ընդհանուր մոտ 3-3,5 ԳՎտ՝ 2032-ին և մոտ 6 ԳՎտ՝ 2033-ին: Մինչև 2032 թվականը պետք է ապացուցված լինի սերիական գործարկման կարողությունը:

78 2034-2035՝ կենտրոնական սցենարի ամբողջական վերափոխում

2034՝ մոտ 8 ԳՎտ AI և մոտ 10 ԳՎտ ատոմային: 2035՝ մոտ 10 ԳՎտ AI, 14 ԳՎտ ատոմային, 5 ԳՎտ արևային, >=3 ԳՎտ BESS, մոտ 21 ԳՎտ արտադրող հզորություն և մոտ \$500 մլրդ ՀՆԱ կենտրոնական տնտեսական նպատակ:

79 Կրիտիկական ուղիներ

Կրիտիկական ուղի	Առանցքային հաջորդականություն
Ատոմային	տեխնոլոգիա -> տեղակայում -> լիցենզավորում -> երկարատև մատակարարումներ -> շինարարություն -> պարկի COD
Ցանց	ուսումնասիրություն -> միջանցք -> հող -> տրանսֆորմատոր -> շինարարություն -> լարման տակ դնում
AI	հաճախորդ -> PPA -> հզորության հատկացում -> ցանց -> տեղային դիմակայունություն -> հաշվարկային COD
Աշխատուժ	հմտությունների կանխատեսում -> ուսուցում -> սերտիֆիկացում -> շահագործման թիմեր
Ֆինանսներ	առևտրային կառուցվածք -> PPA -> պարտք/կապիտալ -> ֆինանսական փակում -> FID



Ռիսկերի ջերմային քարտեզ: X առանցքը՝ հավանականություն 1-5, Y առանցքը՝ ազդեցություն 1-5, ներսի թվերը՝ ռիսկերի նույնացուցիչներ:

80 Top-20 ռիսկերի գրանցամատյան

#	Ռիսկ	P	I	Միավոր
1	Ատոմային ծրագրի ուշացում	5	5	25
2	Արագ նեյտրոնային տեխնոլոգիայի անբավարար հաստունություն	4	5	20
3	Պետության իրականացման անբավարար կարողություն	4	5	20
4	AI-ի և Էներգետիկայի անհամաժամ զարգացում	4	5	20
5	Ֆինանսավորում / բարձր WACC	4	5	20
6	AI տնտեսագիտության / GPU գների անկում	3	5	15
7	Ցանցի իրականացման ուշացում	4	4	16
8	Երկարատև մատակարարման սարքավորումների սահմանափակումներ	4	4	16
9	Կադրերի պակաս	4	4	16
10	Պետական AI սեփականության թույլ կառավարում	3	5	15
11	GPU տեխնոլոգիական հնացում	4	4	16
12	Հաճախորդների կենտրոնացում	3	4	12

#	Ռիսկ	P	I	Միավոր
13	Անբավարար գազային կամուրջ՝ ատոմային ուղացման դեպքում	3	5	15
14	Կոտակման բաց	3	4	12
15	CAPEX-ի գնաճ	4	4	16
16	Հողի/միջանցքների ուղացումներ	3	4	12
17	Աշխարհաքաղաքական ռիսկ	3	5	15
18	Կիբեր խափանում	3	5	15
19	Սեյսմիկ/բնական վտանգներ	2	5	10
20	Ավելորդ / անբավարար կառուցում	3	4	12

81 Հինգ գոյաբանական ռիսկ

1. Մենք չենք հասցնում կառուցել ատոմային ծրագիրը տնտեսության պահանջած տեմպով:
2. Պետական կառավարման համակարգը չի կարողանում զուգահեռ իրականացնել այս մասշտաբի նախագծերը:
3. AI-ն և էներգետիկական զարգանում են անհամաժամ՝ ստեղծելով էներգետիկ պատրաստվածության բաց կամ չօգտագործվող ակտիվներ:
4. AI-ի տնտեսագիտությունը փոխվում է ավելի արագ, քան թարմացվում է ներդրումային մոդելը:
5. Հայաստանը ստեղծում է հսկայական ՀՆԱ, բայց չի կոտակում համադրելի ազգային հարստություն և ազգային եկամտի բաժին:

82 Սթրես թեստեր

Ատոմային ժամանակացույց՝ -1 / -2 / -3 տարի,
 AI հասույթ՝ ավելի ցածր գներ, ավելի ցածր օգտագործում, սարքավորումների ավելի արագ հնացում,
 Գազային անվտանգություն՝ մեկ աղբյուրի կորուստ և ավելի բարձր անցումային պահանջ,
 Ցանց՝ կրիտիկական միջանցքի/տրանսֆորմատորի ուղացում,
 GDP/GNI՝ ավելի ցածր ավելացված արժեք և ավելի ցածր ազգային սեփականություն,
 Ֆինանսավորում՝ ավելի բարձր WACC և ֆինանսական փակման ուղացում:
 Ցուրաքանչյուր սթրեսային սցենարի համար պատասխանը նախապես է որոշվում՝ լրացուցիչ գազ, BESS, ներմուծում, AI COD-ի փոփոխություն, FID-ի փոփոխություն, կապիտալային բուֆերի մեծացում կամ սեփականության կառուցվածքի փոփոխություն:

83 Ռիսկերի պատասխանատվություն և ամսական վերանայում

Ցուրաքանչյուր ռազմավարական ռիսկ ունի մեկ պատասխանատու: NETA-ն ամեն ամիս դիտարկում է Top-20-ը՝ ընթացիկ միավորով, միտումով, արագությամբ, մեղմման միջոցներով և վերջնաժամկետով: Առևտրային նախագծերի համար նախապես սահմանվում են դադարեցման չափանիշներ, որպեսզի արդեն կատարված ծախսերը չթելադրեն անարդյունավետ ներդրման շարունակությունը:

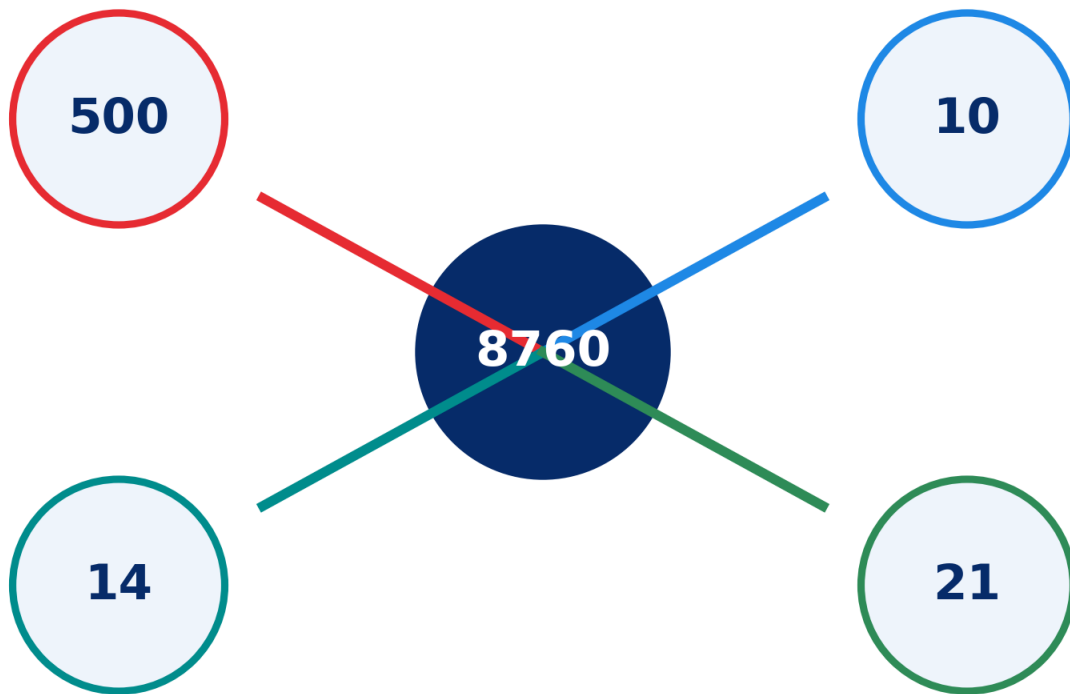
ԼՈՒՐԶ ՌԱԶՄԱՎԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԶԻ ԽՈՍՏԱՆՈՒՄ, ՈՐ ԱՄԵՆ ԻՆՉ ԿԸՆԹԱՆԱ ԸՍՏ ՊԼԱՆԻ: ԱՅՆ ՆԱԽԱՊԵՍ ԳԻՏԻ՝ ԻՆՉ ԱՆԵԼ, ԵԹԵ ՊԼԱՆԸ ՇԵՂՎԻ:



ՄԱՍ A

ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ

Թվային ենթադրություններ, աղյուսակներ, ուսումնասիրություններ, KPI-ներ և աղբյուրներ



Բոլոր առանցքային թվերը պետք է ստուգելի լինեն և թարմացվեն ամեն տարի

Հավելված A1. Հիմնական թվային ենթադրություններ

Պարամետր	Կենտրոնական ենթադրություն
AI 2035	10 ԳՎտ
AI օգտագործում	90%
Ավանդական պահանջարկի աճ	2,5%/տարի
Նոր արդյունաբերության օգտագործում	75%
Համակարգային կորուստներ / սեփական կարիքներ	8% ռազմավարական ենթադրություն
Պահուստի սահման	15%
Արևային հզորության օգտագործման գործակից	22%
Արևային օգտակար օգտագործում	95%
Նոր ատոմային հզորության օգտագործման գործակից	~90%
CCGT զուտ արդյունավետություն	~58-60%+
ՀՆԱ նպատակ	~\$500 մլրդ
Պահպանողական ՀՆԱ	~\$350 մլրդ
Բնակչության պլանավորման սցենար	~3,5 մլն

Հավելված A2. Հիմնական հզորությունների տարեկան աղյուսակ

Տարի	AI, ԳՎտ	Ատոմային, ԳՎտ	Արևային, ԳՎտ	BESS, ԳՎտ
2026	0,05	0,45	1,1	-
2027	0,64	0,45	1,5	շինարարություն ~1
2028	0,64	0,45	2,0	~1
2029	1,2	0,45	3,0	1-2
2030	2,0	0,45	4,0	~2
2031	3,2	1,25	4,0	~2,3-2,5
2032	4,8	3,25	4,2	~2,5
2033	6,5	6,25	4,5	~2,5-3
2034	8,0	10,25	4,7	~3
2035	10,0	~14	5,0	>=3

Հավելված A3. 2026-2028 թթ. պարտադիր ուսումնասիրությունների ցանկ

1. Հայաստանի ազգային էլեկտրացանցի գլխավոր պլան 2035,
2. Էներգահամակարգի պաշտոնական 8760-ժամյա մոդել,
3. Ատոմային օբյեկտների տեղակայման ազգային ուսումնասիրություն,
4. Արագ նեյտրոնային տեխնոլոգիայի հասունության և լիցենզավորման ուսումնասիրություն,
5. Մեծամորի օգտագործված վառելիքի էներգետիկ ներուժի ուսումնասիրություն,
6. Միջուկային վառելիքային անվտանգության և փակ վառելիքային ցիկլի ճանապարհային քարտեզ,
7. Որոտանի պոմպային կուտակման տեխնիկատնտեսական ուսումնասիրություն,
8. Հիդրոէներգետիկայի ազգային առաքիտ,
9. Գազային կայանների պարկի «պահպանել/վերազինել/դուրս բերել» առաքիտ,
10. Գազային անվտանգության և դիվերսիֆիկացման ուսումնասիրություն,
11. Էներգետիկ աշխատուժի ազգային հաշվառում,
12. AI և հիպերմասշտաբային օբյեկտների Ցանցային կողմի ուսումնասիրություն,
13. Ազգային սև մեկնարկի և համակարգի վերականգնման ուսումնասիրություն,
14. Էներգետիկ կիբերանվտանգության ազգային ճարտարապետության վերանայում,
15. Հայաստանի տնտեսական վերափոխման մոդել 2035:

Հավելված A4. Ծրագրի KPI-ներ

KPI	Իմաստ
Էներգետիկ պատրաստվածության գործակից	պահանջվող ամսաթվին հասանելի երաշխավորված հզորություն / հաստատված ռազմավարական պահանջարկ
Ատոմային հզորության բաց	համակարգով պահանջվող ատոմային հզորություն - պայմանագրավորված շինարարական ժամանակացույց
Ատոմային իրականացման գործակից	պայմանագրավորված/FID ատոմային հզորություն / համակարգով պահանջվող ատոմային հզորություն
Կուտակման պատրաստվածության գործակից	հասանելի կուտակում / համակարգային պահանջ
AI ազգային սեփականության գործակից	խոշոր AI հզորության բաժինը ազգային սեփականության մեջ
Ազգային եկամտի պահպանման գործակից	ստեղծվող եկամտի բաժինը, որը մնում է ազգային տնտեսությունում
Պետության ընդհանուր ռիսկային ազդեցություն	ուղղակի պարտք + երաշխիքներ + պայմանական պարտավորություններ
Ժամանակացույցի հուսալիություն	կրիտիկական հանգրվանների՝ ժամանակին կատարված բաժինը
Հնտությունների բաց մինչև 2035	կրիտիկական մասնագիտությունների մասնագետների պակաս
Մվտ-Ժ-ի հաշվով ազգային ավելացված արժեք	Էլեկտրաէներգիայի օգտագործման տնտեսական արժեք

Հավելված A5. Մեթոդաբանական վերապահումներ

2035 թվականի թվերը ռազմավարական նպատակներ/սցենարներ են, ոչ թե հաստատված պետական կանխատեսումներ:

Ցանցի ճշգրիտ հզորությունները, հարթակները, գծերի երթուղիները և ատոմային բլոկների նախագծերը որոշվում են միայն ինժեներական ուսումնասիրություններից և լիցենզավորումից հետո:

AI հասույթի մոդելը պլանավորման ուղենիշ է և FID-ից առաջ պետք է փոխարինվի նախագծի մակարդակի առևտրային մոդելներով:

ՀՆԱ-ի կենտրոնական նպատակը պահանջում է առանձին Input-Output/National Accounts մոդել, որը համախառն հասույթը տարանջատում է ներքին ավելացված արժեքից:

CAPEX միջակայքները չեն ներառում ֆինանսավորման ամբողջական արժեքը, եթե այլ բան նշված չէ:

Միջազգային կապերը և գազի աղբյուրները կախված են քաղաքական, տեխնիկական և առևտրային պայմաններից:

Հավելված A6. Աղբյուրներ և տվյալների բազա

Այս խմբագրությունում օգտագործվող արտաքին տեղեկատու աղբյուրները՝

World Bank, World Development Indicators՝ Հայաստանի բնակչությունը 2024-2025 և միջազգային մեկ շնչի հաշվով ՀՆԱ ցուցանիշները 2024,

IAEA՝ տեղեկատու տվյալներ արագ ռեակտորների, միջուկային ենթակառուցվածքի, երաշխիքային վերահսկողության և օգտագործված վառելիքի վերաբերյալ,

OECD Nuclear Energy Agency՝ ատոմային շինարարություն, ֆինանսավորում, կապիտալի արժեք և ռեակտորային պարկի տնտեսագիտություն,

Հայաստանի Հանրապետության ազգային էներգետիկ տվյալներ՝ ելակետային արտադրության, ցանցի և գործող ենթակառուցվածքի համար,

ADKARS 2026 ռազմավարական աշխատանքային մոդել՝ AI հասույթ, պահանջարկ, հզորություն, CAPEX և տնտեսական վերափոխման սցենարներ:

Եզրակացություն

Հայաստանը չպետք է էներգետիկական նախագծի այսօրվա տնտեսության չափով: Այն պետք է կառուցի ենթակառուցվածք այն տնտեսության համար, որը ցանկանում է ունենալ տասը տարի անց: Ծրագրի կենտրոնական տրամաբանությունը պարզ է՝ մեծ և հուսալի էներգիան ստեղծում է հաշվարկային հզորություն, հաշվարկները ստեղծում են արտահանման հասույթ և downstream արդյունաբերություն, ազգային մասնակցությունը այդ հասույթի մի մասը վերածում է սեփական կապիտալի, իսկ կապիտալը ֆինանսավորում է էներգետիկայի, արդյունաբերության և գիտելիքի հաջորդ ալիքը:

ՀԱՅԱՍՏԱՆ 2035՝ ~ \$500 ՄԼՐԴ ՀՆԱ | ~10 ԳՎՏ AI | ~21 ԳՎՏ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Գլխավոր խնդիրը միայն նոր համաշխարհային AI տնտեսության համար հարթակ տրամադրելը չէ: Հայաստանը պետք է դառնա դրա սեփականատերերից մեկը:

