

Գերմանահայկական հիմնադրամ (ԳՀՀ-ՎԷ)
“Վերականգնվող էներգետիկայի զարգացում” ծրագրի
խորհրդատվություն
Փուլ II, BMZ ID 2009.70.285

Փոքր հիդրոէլեկտրակայանների ծրագրեր (ՓՀԷԿ)

Տեղեկատվական սեմինար՝ “Նախագծի գնահատման համար անհրաժեշտ
փաստաթղթերը”

Երևան 12-13.09.2012



BMZ



Federal Ministry
for Economic Cooperation
and Development



CENTRAL BANK OF ARMENIA

KfW



CONSULTING & IT



ENERGY



ENVIRONMENT



WATER & INFRASTRUCTURE

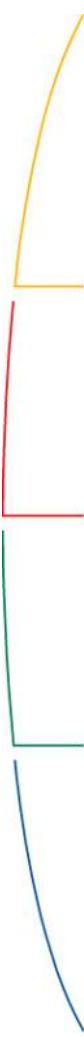
Ծրագիր



Նախագծի գնահատման համար կարևոր հարցերը

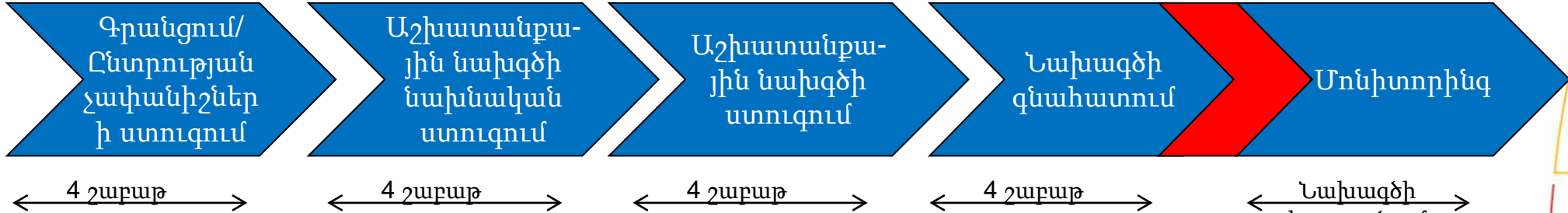


Օրինակ՝ Գարգառ ՓՀԷԿ



Նախագծի գնահատման համար կարևոր հարցերը

Հաստատում



Հիմնադիրներից պահանջվող փաստաթղթեր

- Աշխատանքային նախագիծ,
- Հողի օգտագործման, պայմանավորվածություններ
- Նախահաշիվ,
- Սարքավորումների ընտրություն / տվյալներ,
- Իրականացման սկզբունքը
- Շինարարություն / պայմանագրեր
- Գործուենության և սպասարկման պայմանավորվածություններ,
- և այլն

- Հայտի ձևաթերթ
- Նախնական SSZ,
- Բիզնես ծրագիր
- Հողի սեփականության վկայական,
- Ջրօգտագործման թույլտվություն
- ՓՀԷԿ-ի կառուցման լիցենզիա,
- և այլն

- Աշխատանքային նախագիծը անցել է նախնական ստուգումը
- Աշխատանքային նախագծի փաստաթղթերը ստուգված են
- Ճշգրտված օրացույցային գրաֆիկ (ամսական),
- Տվյալներ ստրքավորչումների վերաբերյալ,
- Առաջընթացի փաստաթղթեր (ամսական)

Ամփոփ պայմանագիր, դիտողություններ և ցուցումներ ներկայացված պահանջվող փաստաթղթերի վերաբերյալ տեխնիկական խորհրդատուի կողմից

Նախագծի գնահատման համար կարևոր հարցերը

Տոպոգրաֆիայի, երկրաբանության, հիդրոլոգիայի ուսումնասիրության հուսալիությունը

Հիդրոլոգիական վերլուծությունների մանրակրկիտ վերլուծություն

Էներգիայի և հզորության մանրամասն հաշվարկները

Գների մանրակրկիտ ուսումնասիրություն հիմնված միավորի արժեքի և ծավալի վրա

Տեխնիկական նախագծի և տարբերակների, իրականացման օրացույցային գրաֆիկի, հաշվային ելքի օպտիմալացման, տեխնիկական ռիսկերի գնահատումը

Շրջակա և սոցիալական միջավայրի վրա ազդեցության գնահատումը

Ֆինանսական տեսակետից ծրագրի իրագործելիությունը, դրամական հոսքերը

ՕՐԻՆԱԿ՝ ԳԱՐԳԱՌ ՓՅԷԿ



Օրինակ՝ Անհրաժեշտ փաստաթղթերը

Անհրաժեշտ
փաստաթղթեր

- Անհրաժեշտ փաստաթղթերի ցանկը ներկայացված է ստորև.
 - Տոպոգրաֆիական հանույթ
 - Տրանսպորտային ուղիներ
 - Երկրաբանական և գեոտեխնիկական գնահատում
 - Մեյսմիկ ուսումնասիրություններ
 - Երկրաբանական և գեոտեխնիկական հաշվետվություն
 - Մեյսմիկ վտնագի գնահատում
 - Հիդրոլոգիական վերլուծություններ
 - Զրաբերուկների տեղափոխություն
 - Նախագիծ – հիմնական հաշվետվություն, այլընտրանքներ
 - Շենքի նախագիծ
 - ՏՏՀ / Նախամրցույթային փաստաթղթեր
 - Կառուցվածքների նախագիծ
 - Հիդրոմեխանիկական սարքավորումներ
 - Նախագծային ծավալներ և արժեքներ
 - Հզորություն և էներգետիկ պոտենցիալ
 - Նախագծի իրականացում
 - Նախագծի օպտիմալացում
 - Ֆինանսական վերլուծություններ
 - ՇՄԱԳ

Տեխնիկական
խորհրդատուի
գնահատման
համար
պահանջվող
փաստաթղթերը

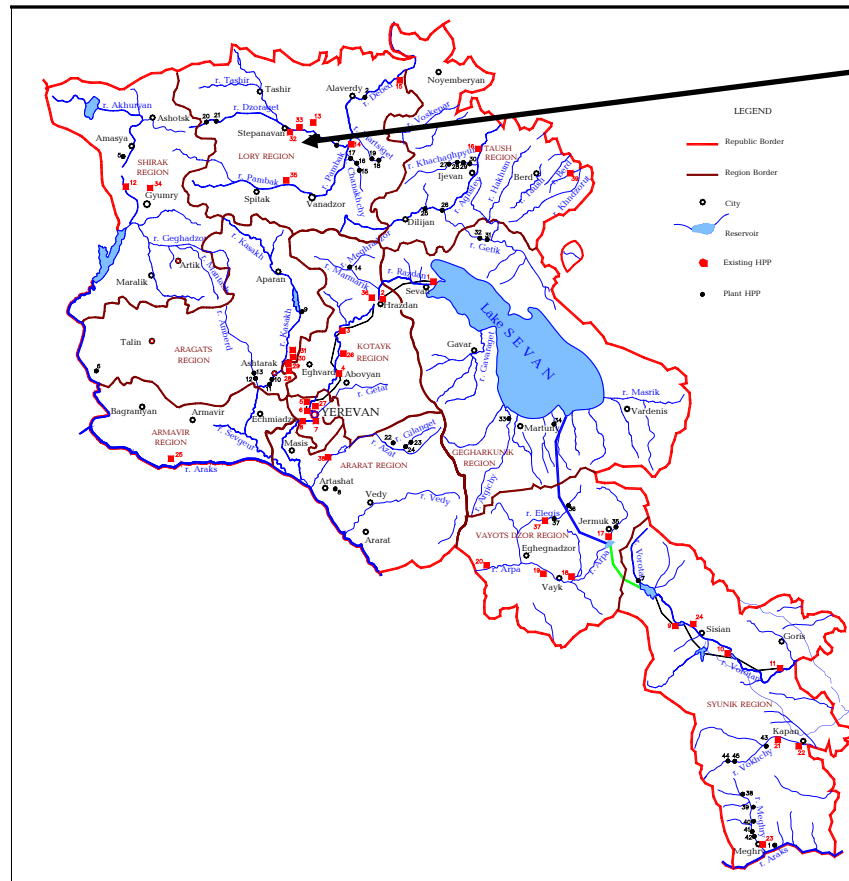
Նախագիծը պետք
է ապահովի
տեխնիկական,
ֆինանսական և
շրջակա
միջավայրի վրա
ազդեցության
պահանջները

Դրական
գնահատականը
վարկի
տրամադրման
նախապայմանն է

Օրինակ՝ Գարգառ

Հիմնական Տվյալները

- Մարզ Լոռի
- Դրվածքային հզորություն 3,2 ՄՎտ
- Տարեկան արտադրանք 2,3 մլն.կՎտժ
- Ստատիկ ճնշումը 223,4 մ
- Հաշվային ելքը 1,8 մ³/վ
- Ջրընդունիչ Տիրույան տիպ
- Տուրբինների տիպը Պելտոն
- Ագրեգատների քանակ 1
- Տուրբինային ջրատար 2150 մ
- Ջրատարի տրամագիծ 1,0 մ

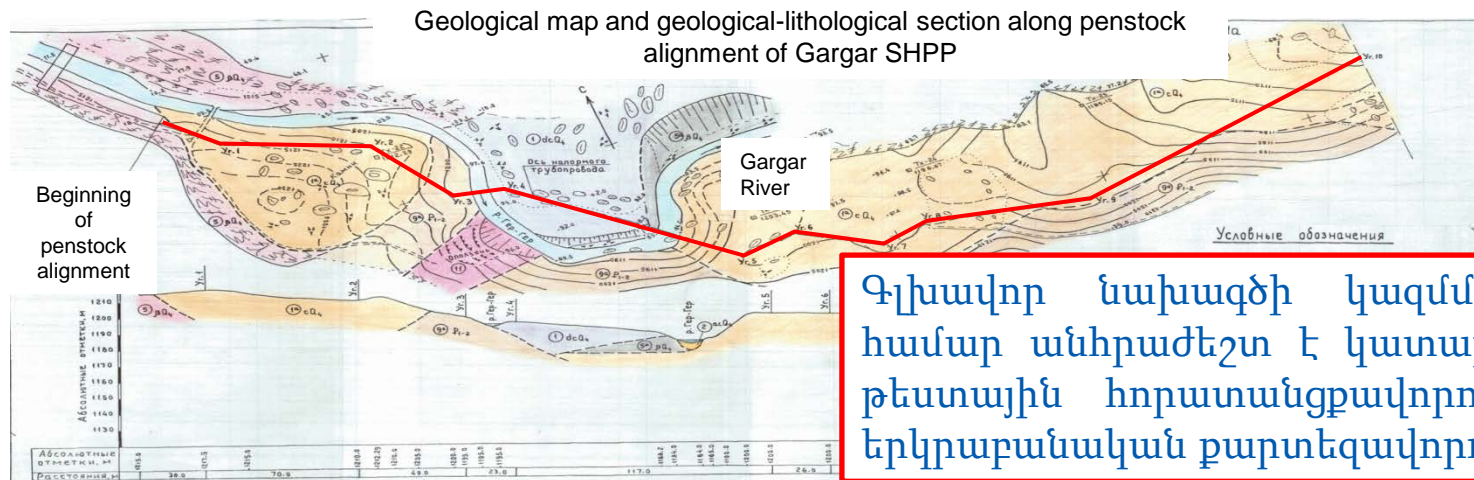


Լոռու
Մարզ

Օրինակ՝ Երկրաբանություն

Տեխնիկական հարցեր

- Կատարվել են Հետևյալ տիպի ինժեներա-գեոլոգիական աշխատանքներ:
 - Հիդրոկայանի տեղանքի ինժեներա-երկրաբանական հետազոտություններ
 - Ինժեներա-երկրաբանական քարտեզավորման մասշտաբը՝ 1:1000
 - Հորատանցքերի խորությունը 90 մ է, ընդամենը 6 հորատանցք յուրաքանչյուրը՝ 15 մ խորությամբ
- **Սեյսմիկ վտանգների** վերլուծությունը իրականացվել է օգտագործելով Հայաստանի սեյսմիկ շրջանների բաշխման քարտեզը



Գլխավոր նախագծի կազմման համար անհրաժեշտ է կատարել թեստային հորատանցքավորում, երկրաբանական քարտեզավորում

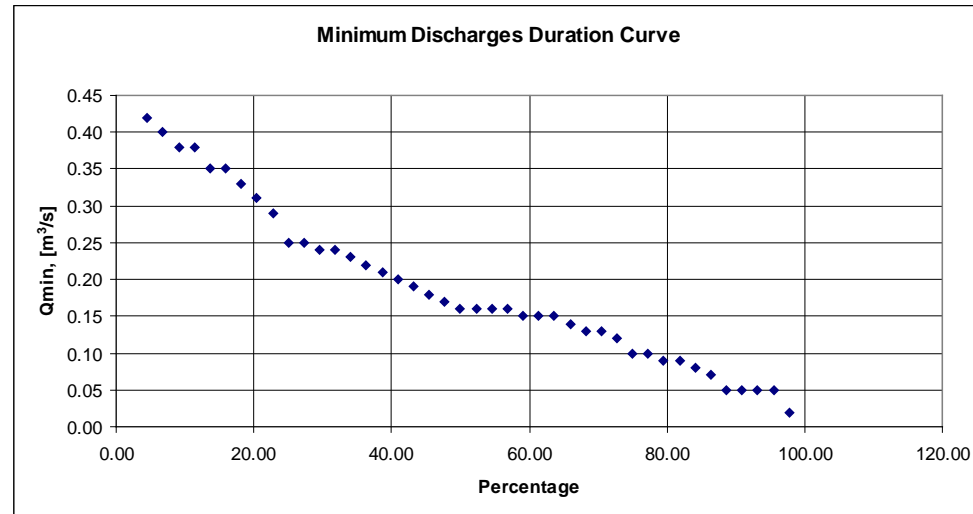
Օրինակ՝ Հիդրոլոգիա

Տեխնիկական
Հարցեր

- **Հիդրոլոգիան** ստուգված է և հաստատված: Կուրթան և Գարգառ գետերի ջրաչափ կայանի 45 տարվա օրական կտրվածքով հոսքերի գրանցումը հնարավորություն տվեց կատարել վերլուծությունը

- Հոսքի ուսումնասիրություն

ՓՀԷԿ-ի Օպտիմալացման համար անհրաժեշտ է ունենալ ջրային հոսքերի մասին մանրամասն տեղեկություններ



- Ջրհեղեղների վերլուծություններ

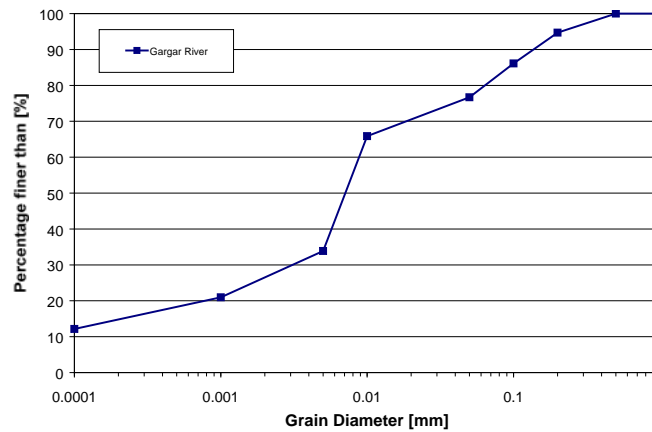
River - gauge	Q o m³/s	Probability in (%)						
		0.1	0.5	1	2	3	5	10
Gargar-Village Kurtan	16.4	194	124	99.1	82.5	65.9	52.8	37.2

Ջրհեղեղների վերլուծությունը պահանջվում է ՓՀԷԿ-ի Աշխատանքային նախագծի կազմման համար

Օրինակ՝ ջրաբերուկներ

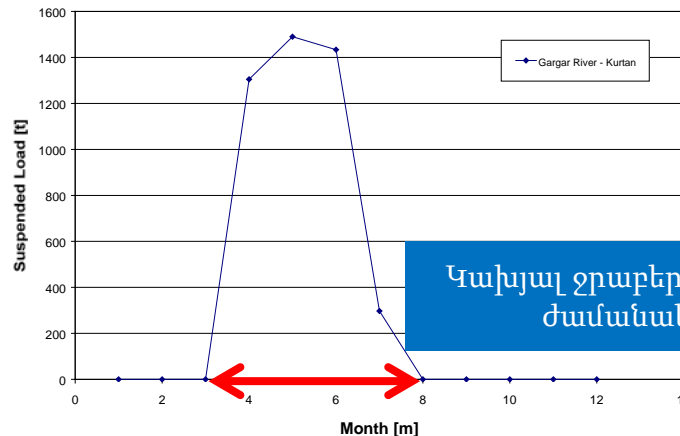
Տեխնիկական
Հարցեր

- **Ջրաբերուկների տեղաշարժման** տվյալները առկա են 1976 – 1988թթ-ի ստանդարտ չափումներից.
- Հատիկաչափական բաշխումը, կախյալ ջրաբերուկներ



Հատիկաչափական բաշխումը և ջրաբերուկների քանակը պահանջվում է պարագարանի գնահատման համար:

- Տեղափոխվող ջրաբերուկների քանակը, կախյալ ջրաբերուկներ

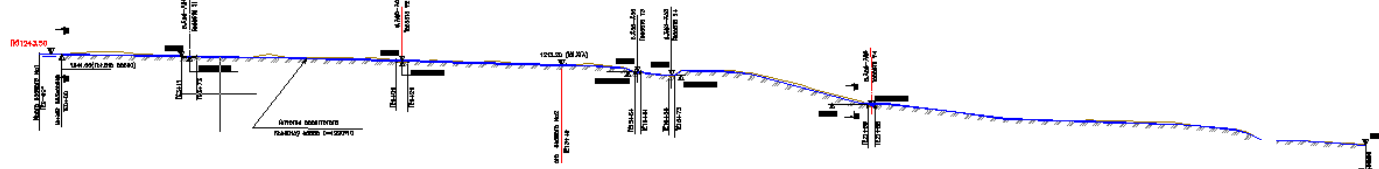


Կախյալ ջրաբերուկների տեղափոխման ժամանակը: 5 ամիս/տարի

Օրինակ՝ Նախագիծ

Տարբերակներ
և
Նախագիծ

- Միևնան քստ ջրհոսքի
- Տիրույան տիպի ջրընդունիչով գլխային հանգույց,
- Երկխցանի տղմագտարան, յուրաքանչյուրը 35մ երկարությամբ և 2մ լայնությամբ,
- 2,15 կմ երկարությամբ և 1մ տրամագծով տուրբինային պողպատե ջրատար,
- Ջրատարը ձորի երկայնքով,
- Ծածկված ջրատարը պաշտպանված է ժայռերի և սողանքների փլզումների պոտենցիալ ռիսկերից:
- Հեկ-ի վերգետյա շենք
- Ջրատարը միացված է Պելտոն տիպի մեկ տուրբինի

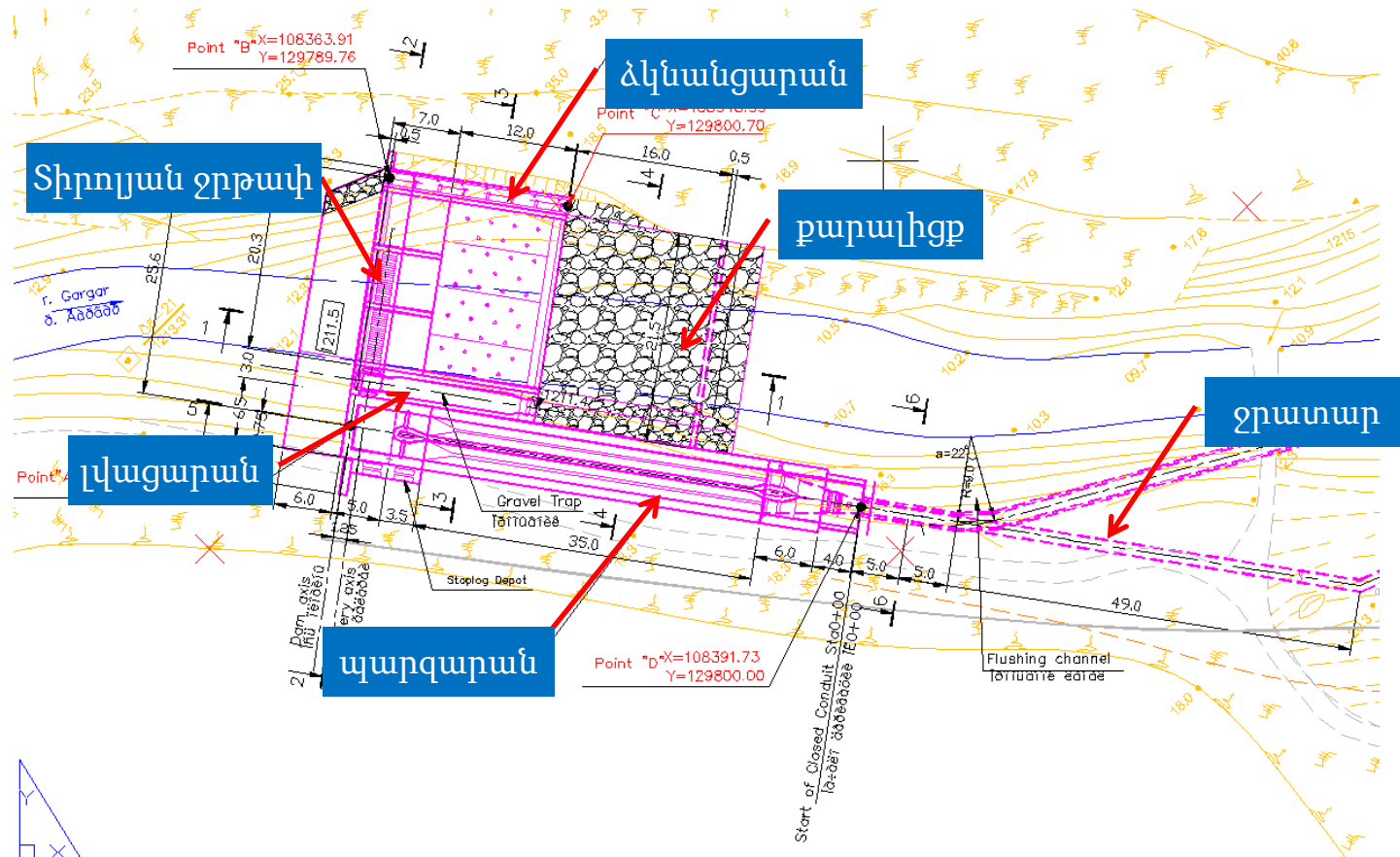


Տարբերակները և ջրատարի դասավորվածությունը ներառված են բացատրագրում:

Օրինակ՝ Աշխատանքային Նախագիծ

- Գլխային հանգույց

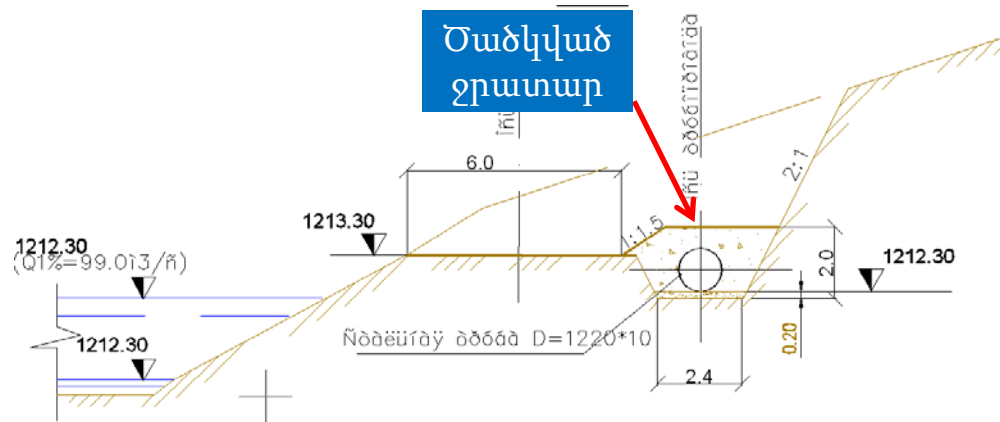
Տեխնիկական
Հարցեր



Օրինակ՝ Աշխատանքային Նախագիծ

Տեխնիկական
Հարցեր

- Տուրբինային ջրատար/ջրուղի



Սեյսմիկ ազդեցությունների կամ քարաթափի վանգի ռիսկը նվազեցնելու նպատակով խորհուրդ է տրվում ձեռնարկել որոշ միջոցառումներ:

Գարգառի դեպքում խողովակաշար նախատեսվել է տեղադրել խորը խրամուղու մեջ և հետատարձ լիցք կատարել 2մ հզորությամբ կավավազային գրունտով:

Ջրատարի պարամետրերը հետևյալն են.

Տիպը	Ծածկված
Նյութը	պողպատ
Երկարությունը, մ	2160
Հաշվարկային ելքը, մ ³ /վ	1.8
Տրամագիծը, մ	1.0
Հոսքի արագությունը, մ/վ	2.3
Առավելագույն ճնշումը, ՄՊա	2.6
Ստատիկ ճնշումը, ՄՊա	2.2
Պատի առավելագույն հաստությունը, մմ	10

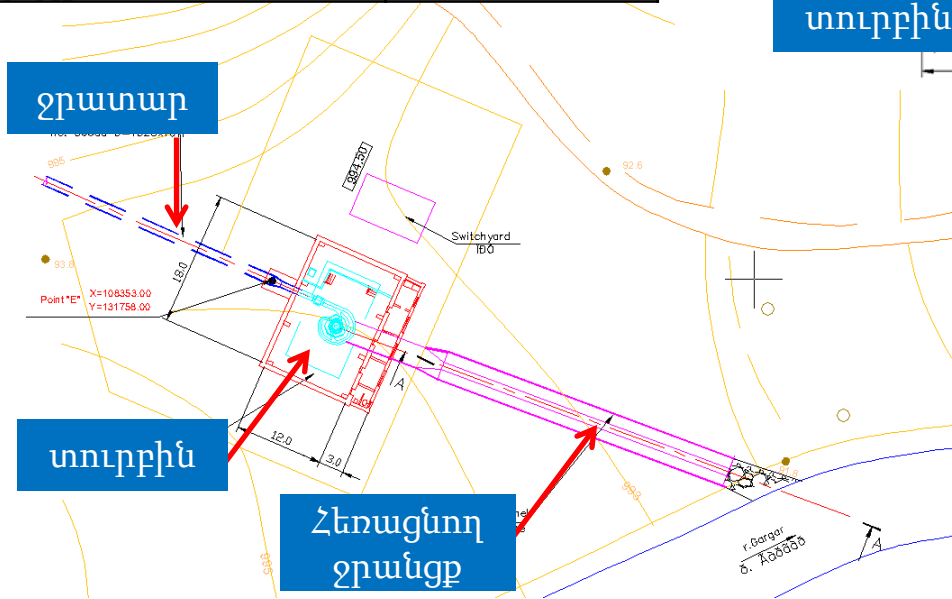
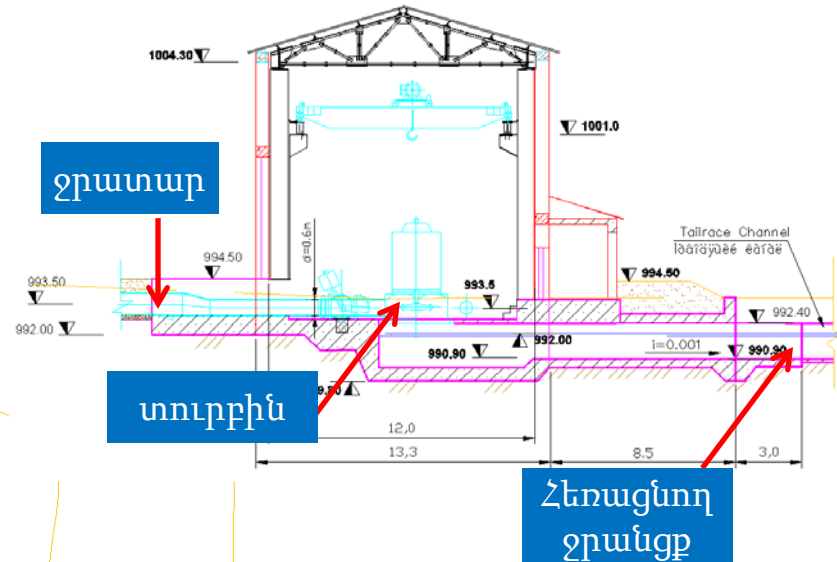
Օրինակ՝ Աշխատանքային Նախագիծ

• **ՀԷԿ- շենք**

ՀԷԿ-ի շենքի պարամետրերը հետևյալն են.

Շենքի տիպը	Վերգետնյա
Ընդհանուր լայնությունը, մ	15
Ընդհանուր բարձրությունը, մ	11.6
Ընդհանուր երկարությունը, մ	18
Մեքենայական սրահի նիշը, մ	992.7
Հիմքի նիշը, մ	989.8
Տուրբինի տիպը	Պելտոն
Ագրեգատների քանակը	1
Տուրբինի առանցքը	Ուղղահայաց
Հաշվարկային ելքը, մ ³ /վ	1.8
Փողրակների քանակը	4
Տուրբինի նիշը, մ	4.993.5

Տեխնիկական
Հարցեր



Օրինակ՝ Հիդրոմեխանիկական սարքավորումներ

Տեխնիկական Հարցեր

- Հիդրոմեխանիկական սարքավորումներ
 - Գլխային հանգույց
 - պարզարան
 - տուրբին
 - ԱԿՀ
 - Լրացուցիչ սարքավորումներ
 - Նախատուրբինային փական
 - Ամբարձիչ
 - Հովացման համակարգ
 - Դրենաժային և չորացման համակարգ
 - Օդորակում և օդափոխանակում
 - Վերանորոգման և պահեստային սարքավորումներ
 - և այլն

Հիդրոուժային
սարքավորումների
չափերը պարտադիր են:
Հիդրոուժային
սարքավորումների
տվյալները/համառոտ
տվյալները պետք է
ներկայացված լինեն
եզրակացություն համար:

Եթե նախատեսված է
տեղադրել օգտագործված
սարքավորումներ, ապա
անհրաժեշտ է հիմնավորել,
որ դրանք վերանորոգված
են և ի վիճակի են ծառայել
փեկ-ի 30 տարի
շահագործման ընթացքում:

Օրինակ՝ Ծավալներ և Գներ

Տեխնիկական
Հարցեր

- **Նախահաշիվ**
 - Հիմնավորված միավորի արժեքի վրա
 - Պահանջվող նյութերը և ծավալները պետք հաշվարկվեն օգտագործելով նախագծի բոլոր բաղադրիչների ինժեներական գծագրերը:

Տեղական գներ		միավոր	Միավորի գինը	քանակը	ընդամենը
կ/կ	Աշխատանքի անվանումը		US\$		US\$
1. Տիրույթի պատվար					
1.1 Հողային աշխատանքներ					
	Նախապատրաստական աշխատանքներ	մ ²	0.5	925	463
	Ոչ ժայռային գրունտի հանույթ (B կարգ)	մ ³	3.5	900	3150
	Ժայռային գրունտի հանույթ (C կարգ)	մ ³	8.8	900	7920
	Նախապատրաստական շերտ	մ ³	10.6	53	559
	քարալիցք	մ ³	15	812	12173
1.2 Բետոնային աշխատանքներ					
	Բետոն, B15	մ ³	60	714	42841
	Հարթ մակերևույթով կաղապարամած	մ ²	10	365	3650
1.3 Ամրանավորում					
	Ամրաններ	տ	692	29	19764
1.4 Հիդրոմեխանիկական կոնստրուկցիաներ					
	Փական 1.5x1.5	կգ	3.5	1667	5835
	Ճաղավանդակ s=14մ b=6մ	մ ²	80	17	1320
1.5 Հորատա-բետոնային պատ					
1.6 Ավազակավային առաջնատապ					
2. Շինարարական ելքերի հեռացում					
2.1 Հողային աշխատանքներ					
	Ոչ ժայռային գրունտի հանույթ (B կարգ)				
	Ժայռային գրունտի հանույթ (C կարգ)	մ ³	2.75	900	2475
	Գրունտի տեղափոխում 3կմ հեռավորության վրա	մ ³	8.05	2100	16905
	Հետադարձ լիցք	մ ³	0.75	1625	1219
2.2 Ջրհոր					
2.3 Ջրհորի ապամոնտաժում					
		մ ³	3.4	69	236
		մ ³	1.1	69	76

Օրինակ՝ ծավալներ և արժեք

- Ամփոփ նախահաշիվ

փոխարժեք: 550 ՀՀ դրամ=1 US\$, գները ըստ Հուլիս 2004

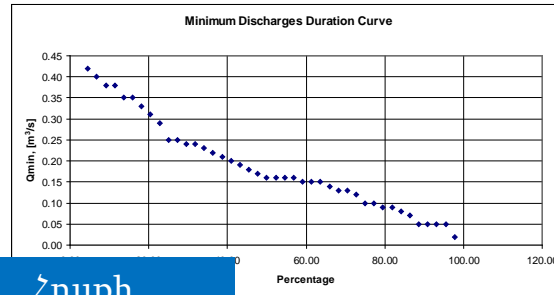
		ՏԵՂԱԿԱՆ	ԱՐՏԱՍԱՀՄԱՆՅԱՆ	ԸՆԴԱՄԵՆԸ
N/N	ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ	[US\$]	[US\$]	[US\$]
կ/կ	I Քնապահպանական միջոցառումներ	133,400	0	133,400
	II Նախապատրաստական աշխատանքներ	171,769	0	171,769
	III Կառուցվածքներ	1,088,425	0	1,088,425
	Ընդամենը I - III	1,393,594	0	1,393,594
	IV Մետաղական կոնստրուկցիաներ	849,917	0	849,917
	V Հիդրոմեխանիկական սարքավորումներ	0	1,857,689	1,857,689
	VI Էլեկտրական սարքավորումներ	382,626	0	382,626
	VII Էլեկտրահաղորդման գծեր	20,000	0	20,000
	Ընդամենը I-VII	2,646,137	1,857,689	4,503,826
	VIII Չնախատեսված աշխատանքներ			
	5 % նախապատրաստական աշխատանքներից	8,588	0	8,588
	5 % կառուցվածքներից	54,421	0	54,421
	5 % մետաղական կոնստրուկցիաներից	42,496	0	42,496
	5 % հիդրոմեխանիկական սարքավորումներից	0	92,884	92,884
	5 % էլեկտրական սարքավորումներից	19,131	0	19,131
	5 % էլեկտրահաղորդման գծերից	1,000	0	1,000
	Ընդամենը VIII	125,637	92,884	218,521
	IX Տեխնիկական վերահսկողություն			
	% Ներդրումից (Ընդամենը III-VII)	150,000	0	150,000
	X Պատվիրատուի համար նախատեսված ծախսեր			
	% Ներդրումից (Ընդամենը III-VII)	0	0	0
	XI Այլ ծախսեր			
	անորոշ	0	0	0
	XI Ընդամենը հիմնական արժեք	2,921,774	1,950,574	4,872,347
	XIII Հարկեր և տուրքեր			
	10 % ներմուծված ապրանքներից	195,057	0	195,057
	XIV ԸՆԴԱՄԵՆԸ ՆԱԽԱԳՕԻ ԱՐԾԵՔԸ	3,116,831	1,950,574	5,067,405

Տեխնիկական հարցեր

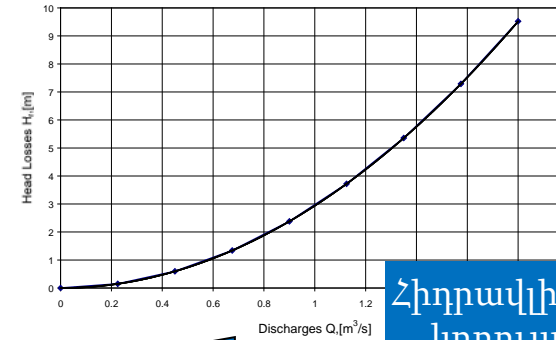
Չնախատեսված, տեխնիկական վերահսկողության, պատվիրատուի և այլ ծախսերը պետք է հիմնավորվի հաշվի առնելով յուրաքանչյուր Նախագծի առանձնահատկությունները (5% - 20%).

Օրինակ՝ Էներգիա

- Հզորության և Էներգիայի պոտենցիալ

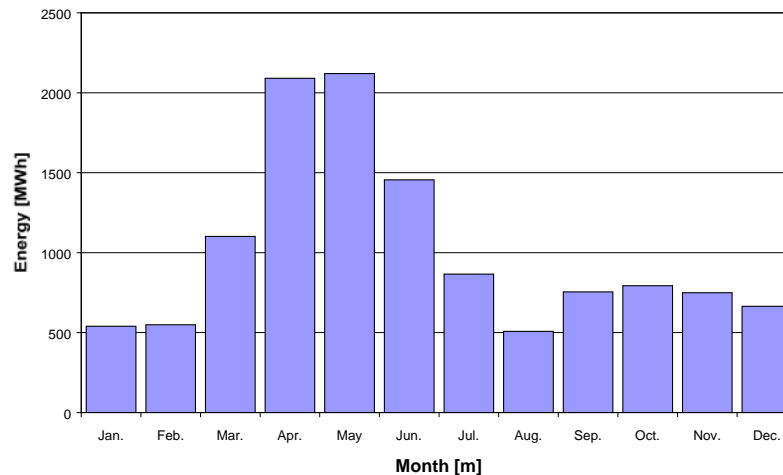


Հոսքի տևողության կոր



Հիդրավիկական կորուստներ

Գներատորի ՕԳԳ 98%
 Տրանսֆորմատորի ՕԳԳ 99%
 Տուրբինի ՕԳԳ 88%



Միջին ամսական էներգիայի ցուցանիշները հիմք են հանդիսանում ծրագրի օպտիմալացման և Ֆինանսական Վերլուծությունների համար

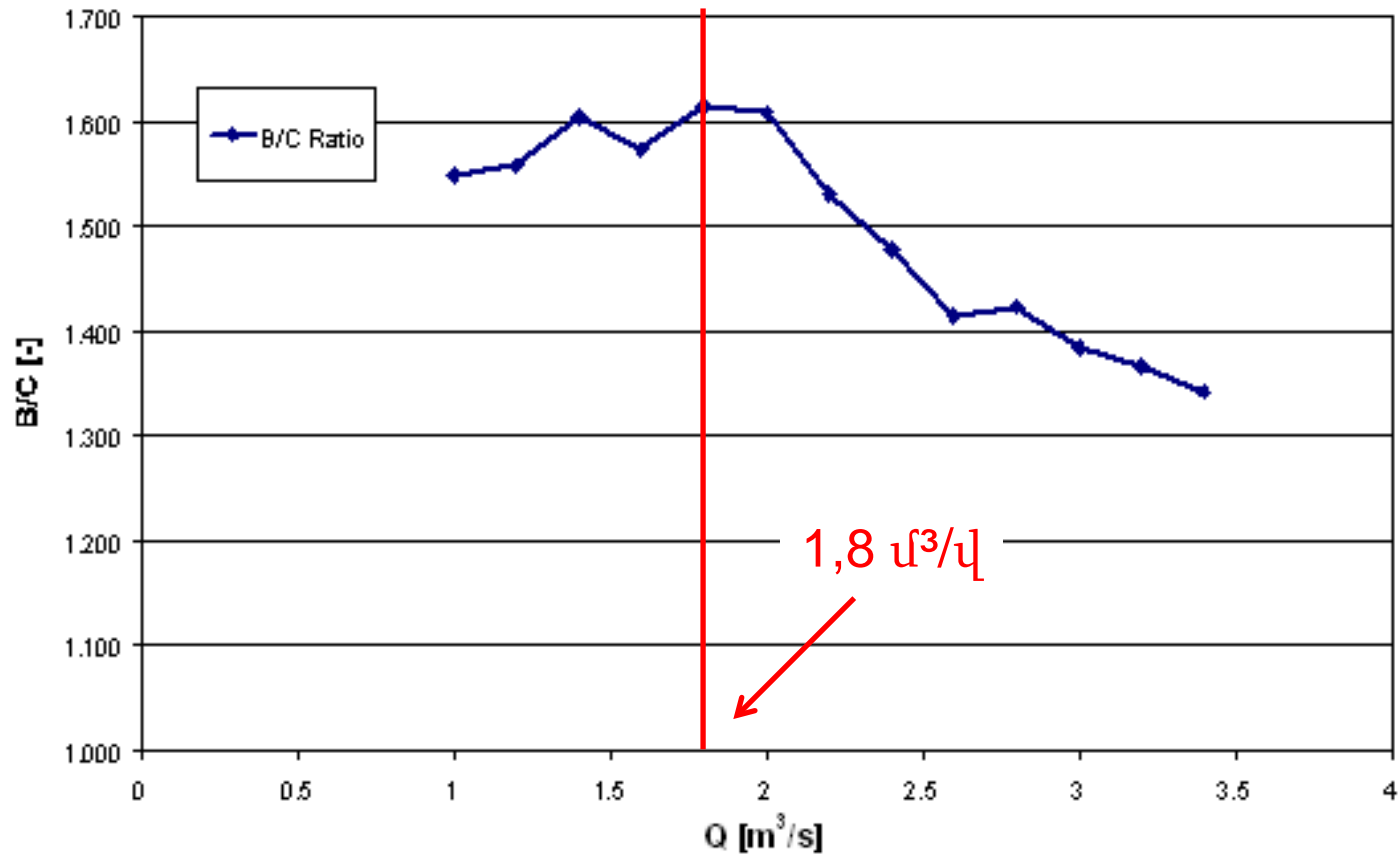
Տեխնիկական ուղղությունները

Օրինակ՝ Օպտիմալացում

Տեխնիկական
ուղղություն-
ներ

- Հաշվարկային ելքի օպտիմալացում**

Հիմնված շահավետության ցուցանիշի առավելագույն նշանակության վրա



Օրինակ՝ Ֆինանսական վերլուծություններ

- Ֆինանսական վերլուծություններ**

Տեխնիկական և տնտեսական ցուցանիշները

անվանում	միավոր	ցուցանիշ	
Դրվածքային հզորություն	Մվտ	3.2	
Էներգիայի արտադրանք	մյն.կՎտժ	12.190	
Սեփական կարիքների համար	մյն.կՎտժ	0.122	
Կորուստներ էլ.գծերում	մյն.կՎտժ	0.121	
Վաճառվող էլ.էներգիա	մյն.կՎտժ	11.947	
Շինարարության ժամկետ	տարի	2 (ներառյալ 4 ամիս նախագծում)	
Կառուցվածքների շահագործման ժամկետ	տարի	30	
Սարքավորումների շահագործման ժամկետ	տարի	30	
Շահագործման ժամկետ	տարի	30	
Սակագին	գ/կՎտժ	4.5	
		Տեղական արժեք	Միջազգային արժեք
Կապիտալ ներդրումներ (առանց ԱԱՀ)	US\$	3 844 000	5 962 000
Տեսակարար արժեքը 1կվտ-ի համար	US\$/կՎտ	1 229	1 887
Տեսակարար արժեքը 1կվտժ-ի համար	US\$/կՎտժ	0.32	0.49
Շահագործման և վերանորոգման ծախսեր (ուղիղ ծախսերի 1%)	US\$	35 000	54 000

Ֆինանսական վերլուծությունները ապահովում են ՓՀԷԿ-ի հիմնական ցուցանիշների ֆինանսական գնահատումը.

Ֆինանսական վերլուծություններ

Հիմնական Ֆինանսական Ցուցանիշները (տեղյական գներով)

Դիսկոնտ	միավոր	8%	10%	12%	14%	16%
DPC	ցենտ / կՎտժ	3.3	3.9	4.6	5.2	6.0
NPV	հազ. \$	1107	415	-33	-325	-513
B/C գործակից	-	1.37	1.15	0.99	0.86	0.76
IRR	%	11.8%				

Օրինակ՝ Երջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատականը

ՇՄԱԳ

• Երջակա միջավայրի վրա ազդեցությունը

- Երջական միջավայրի վրա ազդեցությունը գնահատման մոտեցումը
- Մեթոդոլոգիա
- Ընդունված պայմանները
- Ազդեցության գնահատում
- Մեղմացման չափանիշ

Շատապա տում

GARGAR HPP Penstock
Mitigation measures

Afforestation Costs				
Structure	Species	Unit Cost USD	No. of Trees	Total Cost USD
Headwork (head construction)	Planting of trees	0	0	0
Turbine waterway (penstock)	Planting of trees	0	0	0
Power house area	Planting of trees	0	0	0
Access road to the headworks	Planting of trees	0	0	0
Access road to the shaft	Planting of trees	0	0	0
Total				0

Permanent Land Required for Hydropower Station

Structure	Private		State		Total		
	Land m2	Unit Cost AMD	Land	Unit Cost AMD	Land	Cost USD	
Headwork (head construction)	21000	2500		222	21000	2500	53 750 00
Turbine waterway (penstock)		2500	97000	222	97000	222	39 453 37
Power house area		2500	3000	222	3000	222	1 189 29
Total							133 392 66

Հողի գնում

- Հանրային ծրագրեր
- Հաստատություններ
- Երջ. Միջավայրի մոնիթորինգի ծրագրեր
- Երջ. Միջավայրի աուդիտի ծրագիր

Ծրագիրը չպետք է ունենա բացասական ազդեցություն շրջակա և սոցիալական միջավայրի վրա