



د کتاب ځانگړنې:

د کتاب نوم : د اوبو کوچنی برېښنا

لیکوال : محب الرحمن خطیبي

پیزاین او سمون:

- بناغلی مجیب الرحمن خطیبي
- بناغلی نصیر احمد عمري

خپروونکی : د افغانستان د کلیو پراختیا لپاره د دوامداره انرژي پروگرام (ASERD)

د چاپ نیټه : ۱۳۹۸ لمریز

د چاپ ځای : کابل

تیراژ : ۲۵۰ ټوکه

د اړیک شمیره : ۰۰۸۱۴۷۱۴۰۴

ټول حقونه د خپروونکي سره محفوظ دي.

Ketabton.com

لړلیک

مقدمه ..... ۱۲

د اوبو کوچنی برېښنا (Micro Hydro Power ( MHP)) ..... ۱۳

د هایډرو برېښنا د اسټیشن ځانګړتیاوې ( مثبت + او منفي - اړخونه ) ..... ۱۵

د اوبو کوچنی برېښنا د کار ځانګړتیاوې ..... ۱۵

سروي (Survey) ..... ۱۷

د سروي موخې (Objectives of Surveying) ..... ۱۷

د سروي د کار ګامونه يا مراحل (Phases of Surveying) ..... ۱۷

هغه تخنیکونه او افزار ( شيان ) چې کولای شي مونږ سره په سروي کې مرسته وکړي: ..... ۱۸

هغه ټکي چې باید په نظر کې ونیول شي! ..... ۱۸

کتنه يا مشاهده (Observation) ..... ۱۹

مرکه (Interview) ..... ۱۹

د پروژو سروي په څلورو برخو ویشل کېږي: ..... ۲۰

۱ - ټولنيزه سروي ..... ۲۰

۲ - د لاسوندونو(اسنادو) آخيستل ..... ۲۱

۳ - د اوبو سروي يا د اوبو د کچې معلومول ..... ۲۱

د اوبو کوچنی برېښنا احتمالي امکان سنجي څيړنی (Feasibility study of Micro Hydro Plant) ..... ۲۱

د موقعیت يا د محل پيژندنه (Site Identification) ..... ۲۱

د ابتدایي احتمالي امکاناتو يا ( امکان سنجي ) څيړنه ( Pre-feasibility Study) ..... ۲۱

د کلي د خلکو ګډون (Involvement of local people) ..... ۲۲

د احتمالي امکاناتو يا امکان سنجي کره څيړنه (Detailed Feasibility Study) ..... ۲۲

د تخلیه اندازه ګيري (Discharge Measurement) ..... ۲۳

الف) - د سطل يا کاسې میتود (Bucket Method) ..... ۲۴

ب) - د فلوت میتو (Float Method) ..... ۲۴

ج) د سربند میتود (Weir Method) ..... ۲۵

۲۵ ..... مثلثي ويير (Traingular Weir).....

۲۶ ..... مستطيلي ويير (Rectangular Weir).....

۲۷ ..... د مالګې محلولولو طريقه (Salt Dilution Method).....

۲۸ ..... (Current Meter) کرينت ميټر (ه).....

۲۹ ..... (Water Measurement Techniques) د اوبو د سرعت د اندازه کولو تکنیکونه.....

۲۹ ..... د نقطه يي اندازه گيري طريقې يا ميتودونه.....

۲۹ ..... يو نقطه يي طريقه (One point method).....

۲۹ ..... دوه نقطه يي طريقه (Two point method).....

۲۹ ..... درې نقطه يي طريقه (Three point method).....

۳۰ ..... پنځه نقطه يي طريقه (Five point method).....

۳۰ ..... په طبيعي سيندونو او کانالونو کې د کرينت ميټر په مرسته اندازه گيري.....

۳۰ ..... د متوسط مقطعي طريقه.....

۳۱ ..... د خطوط هم سرعت طريقه.....

۳۲ ..... د جسم شناور په مرسته د اوبو د سرعت اندازه گيري.....

۳۲ ..... د ازمايلو کرنلاره.....

۳۳ ..... د هايډروگراف او د جريان د دورې د وخت منحنی (Hydrograph and Flow Duration Curves).....

۳۴ ..... د جيگوالی يا ارتفاع اندازه گيري (Head Measurement).....

۳۴ ..... د هيډ د اندازه کولو ځيني طريقې :.....

۳۵ ..... الف . د اوبو نه ډک پيپ طريقه (Water Filled Tube Method).....

۳۵ ..... کرنلاره.....

۳۶ ..... ب . د اوبو نه ډک پيپ د فشار طريقې سره (Water Filled Tube with Pressure Guage Method).....

۳۶ ..... ج . د تختې او آب ترازو طريقه (Spirit level and plank method).....

۳۷ ..... د . آلتيميټر يا ارتفاع سنج (Altimeter).....

۳۷ ..... هـ . کلينو ميټر (Clinometer (Abney level)).....

۳۸ ..... و . د اندازه کولو نورې طريقې (Other method of head measurement).....

۳۹ ..... ټوټل اسټېشن (Total Station).....

٤٠ ..... توپوگرافي او د تشخیص سروې (Topography and Reconnaissance Survey)

٤٠ ..... د اوبو کارول او د ځمکې حق (Water use and Land Right Issue)

٤١ ..... شبکې ته لاسرسی (Grid Availability)

٤١ ..... د برېښنا نهایی امکاناتو کارول (End Use Possibility)

٤١ ..... د اوبو کوچنی برېښنا اندازه گیری (Sizing of Micro Hydro Plant)

٥٥ ..... د اوبو کوچنی برېښنا برخې (Micro Hydro Power (MHP) components)

٥٥ ..... الف - ساختماني برخې:

٥٥ ..... د ساختماني سکتور اصلي برخې په لاندی ډول دي:

٥٥ ..... د ساختماني سکتور برخې لږ تفصیل سره.

٥٥ ..... ١ - سربند ( Weir )

٥٧ ..... ٢ - آبگیر (Intake)

٥٩ ..... ٣ - سر ریزه (Spillway)

٦٠ ..... ٤ - جفل گیر او ترسبکاه (Gravel trap and settling basin)

٦٢ ..... ٥ - د اوبو لیږدولو کانال (Headrace Canal)

٦٣ ..... د ساده خاورې کانال

٦٣ ..... د سیمتو د مصالې په مرسته له ډبرو نه جوړ شوی کانال

٦٤ ..... سرعت / چټکتیا (Velocity)

٦٤ ..... ٦ - د اوبو زیرمه ( Forebay )

٦٥ ..... ٧ - کلک نیونکی یا انکر بلاک ( Anchor block )

٦٥ ..... ٨ - اتکا یا ( Support block )

٦٦ ..... ٩ - د برېښنا خونه یا پاور حوض ( Power house )

٦٧ ..... ١٠ - د اوبو وتلو کانال (Tailrace)

٦٧ ..... ب - د اوبو کوچنی برېښنا (MHP) میخانیکي برخې :

٦٧ ..... د میخانیکي سکتور برخې په لږ تفصیل سره.

٦٧ ..... ١ - جالی او د تخلیه کولو دروازې (Trashrack and Sluice gates)

٦٨ ..... ٢ - د پاکولو او مینځولو نل ( Flash pipe )

۳- د فشار نل یا پنستاک (Penstock) ..... ۶۹

د نل یا پائپ توکي یا مواد (Pipe Material) ..... ۶۹

۱ - لنډ پنستاک (Short Penstock) ..... ۷۱

۲- اوږد پنستاک (Long Penstock) ..... ۷۱

۳- منځنی یا متوسط پنستاک (Mid-length Penstock) ..... ۷۱

۴- د هواکش نل (Vent pipe) ..... ۷۲

۵- انقباضي جاینټ یا اکسپنشن جاینټ (Expansion joint) ..... ۷۳

۶- اډپټر (Adapter) ..... ۷۳

۷- وال (Valve) ..... ۷۳

۸- توربین (Turbine) ..... ۷۴

۱- د پیلټون توربین (Pelton turbine) ..... ۷۵

۲- د فرانسیس توربین (Francis turbine) ..... ۷۵

۳- د کاپلان توربین (Kaplan turbine) ..... ۷۶

۴- د کراس فلو توربین (Cross flow turbine) ..... ۷۶

۹- څرخه یا پولی (Pulley) ..... ۷۷

۱۰- تسمې (belts) ..... ۷۸

د- د MHP برېښنایي برخې: ..... ۷۹

د برېښنایي سکتور برخې لړ تفصیل سره ..... ۷۹

۱- د MHP د عملیاتو لپاره جنراتور (Generator for micro hydro application) ..... ۷۹

القایي جنراتور (Induction Generator) ..... ۸۰

سینکروني جنراتور (Synchronous Generator) ..... ۸۱

۲- گورنر او لوډ کنټرولر (Governor and Load Controller) ..... ۸۲

۳- بایلر (Boiler) ..... ۸۳

۴- ستنې یا پاپې (Poles) ..... ۸۴

۵- مزې یا لین (Conductor , Line) ..... ۹۰

د لیږدولو په مزو کی خمش او کشش او د هغوي فورمولونه او محاسبه ..... ۹۱

۹۱ ..... خمش او کشش (Sag and Tension).....

۹۲ ..... د مزي خمش او کشش (Conductor sag & tension).....

۹۲ ..... د برېښنا د ليرېدولو په لښونو کې د خمش محاسبه (Calculation of Sag in Overhead transmission lines).....

۹۲ ..... (الف) اتکا گانې چې په مساوي سطحه کې دي (When supports are at equal levels).....

۹۳ ..... (ب) اتکا وې چې په مساوي سطحه کې ندي (When supports are at unequal levels).....

۹۵ ..... د برېښنا د ليرېد لښونو باندې د باد او يخ اغيزې.....

۹۶ ..... ۶- انسليترونه ( Insulators ).....

۹۶ ..... ۷- د ارت سيستم ( Earthing System ).....

۹۷ ..... ۸- لايټينگ ارستېر ( Lightning Arrester ).....

۹۸ ..... ۹- فيوز بکس ( Fuse Box ).....

۹۸ ..... ۱۰- ټرانسفارمر ( Transformer ).....

۹۹ ..... ۱۱- ويريټنگ ( Wiring ).....

۹۹ ..... د ډيزاين سنجش (Design Considerations).....

۱۰۰ ..... د برېښنا د مصرفي بار اټکل (Estimation of Electrical Load).....

۱۰۱ ..... د برېښنا محاسبه (Power Calculation).....

**Error! Bookmark not defined.**..... د فعال طاقت لاس ته راوړل.....

۱۰۵..... د توربين انتخاب.....

۱۰۵..... د جنراتور انتخاب.....

۱۰۶..... د کراس فلو توربين.....

۱۰۷..... د سربند محاسبه.....

۱۰۹..... د کانال محاسبه.....

۱۱۰..... د پرچاوي او سريزي محاسبه.....

۱۱۱..... د ترسيگاه محاسبه.....

۱۱۳..... د پښتاک محاسبه.....

۱۱۴..... د فوريې محاسبه.....

**Error! Bookmark not defined.**..... د مزي (لين) د مقطعي انتخاب.....

۱۱۹.....	د فیوز او سویچ انتخاب.....
۱۲۰.....	د اوبو کوچنی برېښنا لپاره د کیفیت معیارونه ( Quality Standards for MHP ).....
۱۲۰.....	د مدني کارونو اړتیاوې ( Requirement for Civil Works ).....
۱۲۱.....	د ایلېکټرومیخانیکي د کارونو اړتیاوې ( Requirement for electro-mechanical works ).....
۱۲۳.....	د اوبو کوچنی برېښنا عملیات او ساتنه.....
۱۲۳.....	پېژندنه (Introduction).....
۱۲۳.....	د اپراتور انتخابول (Selection of Operator).....
۱۲۴.....	روزنه او ظرفیت لورول (Training and Capacity Building).....
۱۲۴.....	د برېښنا د اسټیشن په کار اچول او نهایی بازرسي (Commissioning and final inspection of the power station).....
۱۲۴.....	د راه اندازي یا په کار اچولو طرز العمل (Commissioning procedure).....
۱۲۵.....	د پیل کولو څخه مخکې د جوړښتونو چک کول (Checking the structures before starting).....
۱۲۵.....	آبگیر (Intake).....
۱۲۵.....	کانال ( Canal ).....
۱۲۵.....	ترسبگه (Settling basin).....
۱۲۵.....	پنسټاک او اتکاوې ( Penstock pipe and supports ).....
۱۲۵.....	توربین او د چلولو سیستم Turbine and Drive System.....
۱۲۶.....	جنراتور Generator.....
۱۲۶.....	کنټرول پینل (Control panel).....
۱۲۶.....	د انتقال او ویش سیستم (Transmission and Distribution System).....
۱۲۶.....	د بهره برداري یا په کار اچولو تیست (Commissioning Test).....
۱۲۷.....	د اوبو کوچنی برېښنا مدیریت.....
۱۲۷.....	Management of MHP.....
۱۲۷.....	د دستگه لپاره مدیر یا مینجر انتخابول (Selecting Manager for plant).....
۱۲۸.....	مالي مدیریت (Financial Management).....
۱۲۸.....	د پروژې لگښت او د تمویل سرچینې تفصیل سره.....
۱۳۰.....	ورځنی حساب.....

د عاید / ضایع حساب ..... ۱۳۱

د بودجی پلان جوړونه (Budget Planning) ..... ۱۳۲

د بار مدیریت (Load Management) ..... ۱۳۲

د تعرفی سیستم (Tariff System) ..... ۱۳۳

پرزہ جات، وسایل او سامانونه (Spare Parts, tools and Supplies) ..... ۱۳۴

بریبننایی وسایل (Electrical Tools): ..... ۱۳۵

میخانیکي وسایل (Mechanical Tools): ..... ۱۳۵

مدني وسایل (Civil Tools): ..... ۱۳۵

د خونديتوب یا ایمني موضوع (Safety Issue) ..... ۱۳۶

څارنه او لاسوندونه / اسنادونه (Monitoring and Documentation) ..... ۱۳۷

د انرژي څخه اغېزمنه گټه اخیستنه (Efficient utilization of energy) ..... ۱۳۷

د تفتیش او ساتني پلان یا برنامه (Inspection and maintenance Schedule) ..... ۱۳۸

ورځني تفتیش او ساتنه (Daily inspection and maintenance) ..... ۱۳۸

اوونیز تفتیش او ساتنه (Weekly Inspection and Maintenance) ..... ۱۳۸

میاشتنی تفتیش او ساتنه (Monthly Inspection and Maintenance) ..... ۱۳۸

شپږ میاشتنی تفتیش او ساتنه (Six Month Inspection and Maintenance) ..... ۱۳۹

کلنی تفتیش او ساتنه (Yearly Inspection and Maintenance) ..... ۱۳۹

ثبت کول (Recording) ..... ۱۳۹

د کوچنی بند د بیا رغونې د ابتدایی سروې فارمتونه ..... ۱۴۴

د کتاب مواخذ ..... ۱۵۶



بسم الله الرحمن الرحيم

د برېښنا د گټو څخه يوه دا هم ده چې ځانېسايښې لور ته مو وړي او په دې سره هيواد او د اولسونو خودکفایي يقينې کېږي.

د کليو بيا رغونې او پراختيا وزارت هودمن دی چې د کليو پراختيا او انکشاف لپاره هر اړخيز او کونولي گامونه واخلي. د انکشاف يوه ساحه يې د برېښنا رسونې خدمات دي چې تر دې دمه يې اغيزناک خدمتونه ترسره کړي دي.

د علمي اثارو نشتون او هغه اثار چې د هيواد عيني واقعيتونو او مشاهدو پر بنسټ وي، ډير کم دي او دغه تشه په دې ډگر کې تحقيق او مطالعه هم ستونزمنه کوي، نو ځکه د خپل همکار ښاغلي محب الرحمن خطیبي د (د اوبو کوچنی برېښنا) کتاب ترتيب ته خوښ يم او د دې هڅو او هاند ستاينه يې کوو، تر څو اکادميک او تحقيقاتي او ښوونځي ادارې ترې گټه واخلي او ټوله کې د خدماتو عرضه لا مؤثره کړي.

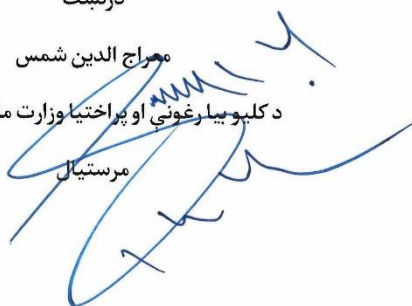
په پای کې يو وار بيا خطیبي صاحب ته د دې کتاب د چاپ مبارکي وایم او ناسي درانه لوستونکي يې لوستلو ته رابولم.

درنښت

مهراج الدين شمس

د کليو بيا رغونې او پراختيا وزارت مالی او اداري

مرستيال



بسم الله الرحمن الرحيم

افغانستان جنگ خپلی هیواد دی. څلویښت کلنی جگړی د هیواد معنوي او مادي بنسټونه له منځه وړي چې اوسمهال د انساني ژوند وسایلو او اسانتیاوو ته ستره اړتیا لیدل کېږي چې د دی اسانتیاوو په سر کې برېښنا لومړنی او اړینه اړتیا گڼل کېږي. افغانستان له گڼو ستونزو سره لاس په گریوان دی چې لیرې پرتو سیمو او بانډو ته د برېښنا لیزد ستونزمن کار دی. اړتیا ده چې لیرې پرتو سیمو کې د برېښنا کوچني بندونه جوړ شي ترڅو د سیمې خلک د برېښنا له ستر نعمت څخه برخمن شي.

د کوچنیو برېښنا بندونو دغه اثر د ښاغلي انجینیر محب الرحمن خطیبي له لوري ترتیب او لیکل شوی دی چې د ملي او نړیوالو سرچینو څخه په کې اړین تخنیکي معلومات راټول شوي دي.

دغه اثر به د انرژۍ سکتور ټولو ښکېلو لوریو ته ډېر ارزښتمن او په زړه پوری اوسي، ځکه چې د کوچنیو برېښنا بندونو مدیریت، ساختماني برخې، خوندیتوب سروې، عملیات او څارنې موضوعگانې په مشرح بڼه په بر کې نیسي.

همدارنگه دغه هڅه به د دې لامل شي چې د پوهنتون زده کړیالانو او پوهنتوني استادانو ته د برېښنا کوچنیو بندونو په برخه کې لومړني معلومات په لاس ورکړي.

د دغه کتاب چاپ او تکثیر د انرژۍ سکتور ټولو ښکېلو غاړو ته گټور بولم او لیکوال ته یې د نورو بریاوو هیله کوم.

درښت

محمد اجمل شینواری

د افغانستان د کلیو پراختیا لپاره د دوامداره انرژۍ

د پروگرام رییس

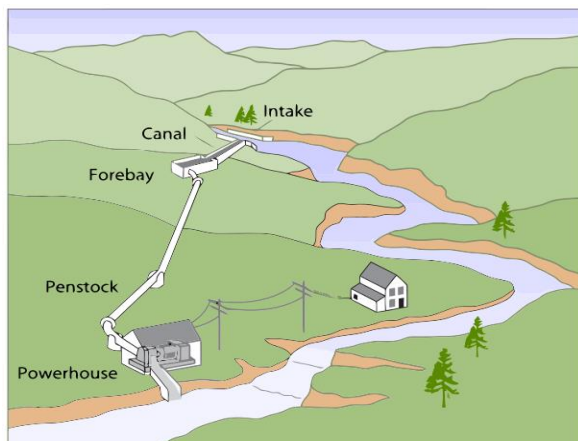
بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

یکلی ازراه های توسعه دانش، تالیف و ترجمه است، هر  
مردمی باید علوم را به زبان مادری شان یاد بگیرند .  
اثر حاضر، حاصل تلاش های دوست و همکار عزیزم  
جناب محب الرحمن خطیبی برای ایجاد دسترسی به  
دانش طراحی پروژه های برق آبی برای شیو زبانان  
است . اطمینان دارم کتابی مانند اثر حاضر به  
توسعه دانش و ترویج علم کمک خواهد کرد .

انجنیر محبت حسین رسولی



## مقدمه



زمور گران هېواد افغانستان یو غرنی هیواد دی. چې څپاند سیندونه او درې لري، دا سیندونه د لورو او هسکو غرونو څخه سرچینه اخلي چې بیا درو او نهرنو ته رابهيږي څنگه چې دا سیندونه د هسکو او لورو غرونو څخه سرچینه اخلي د برېښنا د تولید لپاره ډیر یو قوي ابوايز ځواک شمیرل کېږي. د سیندونو له دې پتانسیل نه د ابوايزو برېښنا د تولید لپاره کار اخیستل کېږي چې د همدا سیندونو په لارو کې ذخیرېره ایز بندونه جوړېږي، ترڅو چې یو سرکوب (Head) جوړ شي. دا ډنډونه یا سربندونه د دوه سطحو په توپیر سره حرکي ځواک (انرژي) یا میخانیکي د ابوايز تولیدي برېښنا یعنی برق مینځ ته راوړي.

د اوبو کوچنی برېښنا (MHP) سیستم د برېښنا تولید او عرضه ده، چې موخه یی د کلیو، ټولنو، استوګنو او نور ته برېښنا چمتو کول دي، چې بېلابېلو مواردو کې ترې نه گټه اخیستل کېږي. لکه:



- د تجهیزاتو (پکه، راډیو، کمپیوټر او نور)، کورونو او عامه ودانیو لکه ښوونځیو او کلنیکونو لپاره برېښنا
- د سیمیزو خدمتونو او لاسي صنایعو لپاره برېښنا
- برېښنایي او میکانیکي قدرت د کرهڼیز صنعت د لا پرمختګ لپاره
- د عامه ځایونو او عمومي ډله ایزو مراسمو لپاره د برېښنا استعمال



هغه کورونو لپاره چې عمومي شبکې سره تړاو نلري، کیدای شي د (MHP) په جوړولو سره د هغوی ستونزې د برېښنا نه درلودلو له کبله حل شي. د (MHP) د جوړولو بیه کیدای شي لوړه وي خو د کورونو ونښلول عمومي شبکې سره لا هم گران تمامېږي. ځکه چې د سختو اراضیو له کبله لیرو پرتو سیمو ته په نیږدې راتلونکو کلونو کې د انرژي رسول آسان کار نه دی، سربیره پردې چې په ډېرو سیمو کې د اوبو پوټنشل شتون لري نو کولای شو د هغه نه د برېښنا په تولید کې گټه واخلو.

د (MHP) ساده ټکنالوژي، د سیمې یا د کلي روزل شوي عملیاتي کارکونکو لخوا د پروژې حفظ او مراقبت دا سیستم په کلیوالي شرایطو کې د برېښنا رسولو لپاره ښه مناسب کار دی. د (MHP) له ډیرو نورو گټو څخه لږ شمیر دادي:

- سیمو ته د لمړنیو روښنایي آسانتیاوو برابرول.
- د اقتصادي فرصتونو رامینځته کول. د کلیوالو لپاره د کارموندنی فرصت زیاتوي.
- د وارداتي سوځونکو توکو کمول
- پاک چاپیریال

- په روغتیا او تعلیم باندې مثبت اغیزه

زه له هغه ټولو ملګرو او دوستانو څخه نړۍ مننه او کور ودانۍ کوم چې د کتاب لیکلو ته یې وهڅولم او حوصله او دلیکلو توان یې راوبښه. ځای لري چې د کلیو بیارغونې او پراختیا وزارت د دوامدارې انرژي پروګرام له اجرائیوي رئیس ښاغلي محمد اجمل شینواري صیب نه چې د کتاب لیکلو او بشپړلو ته یې ډېر وهڅولم او زما هڅې یې وستایلې زښته مننه کوم.

همدارنگه د دوامدار انرژي پروګرام له تخنیکي ډلې په ځانګړې توګه ښاغلي انجینیر احمد حسین رسولی ځنې ډېره مننه کوم چې د کتاب لیکلو په تخنیکي برخو کې یې خپل لاس راکړ.

له محترم نصیر احمد عمري او محمد هارون هاند څخه چې د کتاب ادبي برخه کې ، محترم مجیب الرحمن خطیبي څخه چې د کتاب ډیزاین او سمون په برخه کې ، ښاغلي انجینیر غلام سرور فیاض ، ښاغلي انجینیر نجی الله الیاس ، ښاغلي انجینیر عبدالسمع غیاثی ، ښاغلي انجینیر فخرالدین فخری او ښاغلي انجینیر عبدالطیف ناصري څخه مننه کووم . او په پای کې له ښاغلي انجینیر سید پادشاه سادات څخه چې د کوچنی بند د بیا رغونې فارمتونه او د [Guideline Micro Hydro Power Projects 5 to 100 Technical and Operational](#) (Kw) کتاب یې چې د دې کتاب په بشپړ کولو کې راته خورا ګټور تمام شول مننه کووم.

ګرانو لوستونکو هیله مند یم چې دا کوچنی معلوماتي کتاب تاسو ته ګټور، ارزښتناک او ستاسو د نظر وړ وګرځي.

په درناوی

انجینیر محب الرحمن خطیبي

### د اوبو کوچنی برېښنا (Micro Hydro Power (MHP))

داسې استپشونونه په کلیو او هغه ځایونو کې جوړېږي چې وګړي یې د برېښنا د نه درلودلو سره لاس او ګریوان دي. او د دې کوچنیو استپشونونو ډیزاین د سیندونو او د ویالو د اړین مقدار اوبو او شېب سره تړاو لري . اړین مقدار د سیندونو او ویالو اوبه مخصوصو کانالونو په مرسته لېږدول کېږي. چې بیا اوبه د یو مشخص واټن نه وروسته د اوبو زیرمې (Forbey) کې ټول او مشخص جیګوالی ځانته نیسي. له دې ځایه اوبه د فشار نل (Penstock) په مرسته توربین ته ننوځي او بلاخره بېرته سیند ته ځي . په ځنې مواردو کې د فوربې یا زیرمې نه مخکې یو بند ترسېګاه (Settling basin) هم جوړېږي.

د (MHP) په جوړولو کې د برېښنا د انرژي ټول وسایل شتون لري. ددې موخې پر بنسټ دا ځانته ځانګړي پراونه لري. د انجن په خونه کې هایدروجنراتورونه شته چې په مستقیم ډول د اوبو انرژي د برېښنا انرژي ته بدلوي.

د هایدروبرېښنا استپشونونه د Power په مطابق ویشل کېږي:

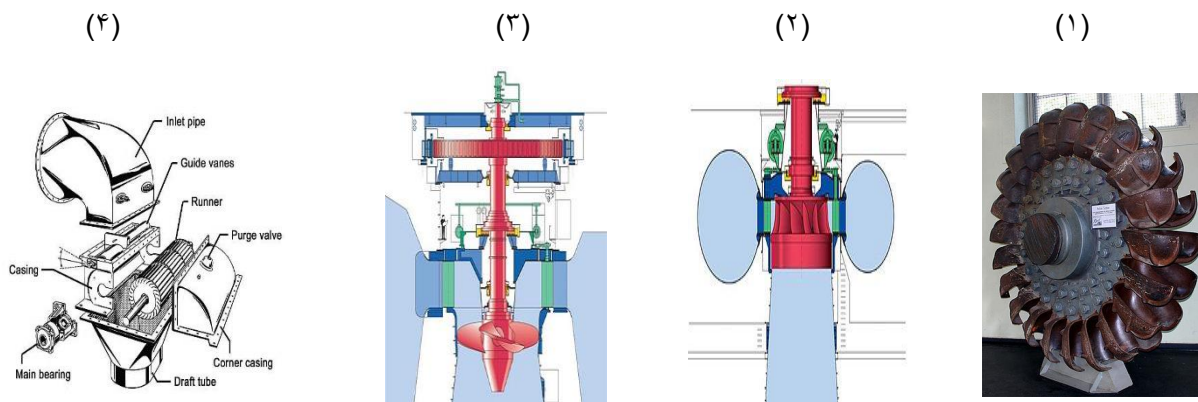
Size of Hydro Electric Facility	Power Output
Large hydro	More than 100MW
Medium hydro	15 to 100MW
Small hydro	1 to 15MW
Mini-hydro	Above 100KW but below 1MW
Micro-hydro	Ranging from a few hundred watts up to 100KW

Size of Hydro Electric Facility	Power out put
Micro hydro power	Less than 100kw
Mini-Hydro power	Between 100-1000kw

همدارنگه د اوبو برېښنا استپشونونه د ارتفاع يا عمودي فاصلې پر اساس طبقه بندي کېږي کوم چې اوبه په توربين باندې د اغيزو په موخه کارول کېږي. دا طبقه بندي لاندې جدول کې څرگند شوی دی

Type	Head Range
High head	100 m and above
Medium head	30 – 100 m
Low head	2 – 30 m

د هايډرو برېښنا د استپشونونو قدرت د اوبو د لگښت او فشار او همدا رنگه د توربين او جنراتور اغېزمنتيا (**Efficiency**) سره تړاو لري. د اوبو د مصرف او فشار پر بنسټ په (**MHP**) کې له بېلابېلو ډولو توربينونو څخه کار آخيستل کېږي. په لور فشار استپشونونو کې چې لور هيد يا ارتفاع لري له پيلتون توربين (۱) (**Pelton turbine**) څخه استفاده کېږي. دا توربينونه کاسه ډوله دي. په متوسط فشار استپشونونو کې چې ارتفاع يې متوسطه ده له فرانسيس توربين (۲) (**Francis turbine**) او کاپلان (۳) (**Kaplan turbine**) څخه استفاده کېږي او په تيت فشار او ارتفاع استپشونونو کې له کراس فلو (۴) (**Cross flow**) او کاپلان توربينونو څخه کار آخيستل کېږي.



ددې ټولو توربينونو کار يا عمل يو شان دی. اوبه د فشار له امله د توربين بليډونو ته ننوځي او دا بليډونه په حرکت راولي. دا ميکانیکي انرژي جنراتور ته ليرډول کېږي، کوم چې برېښنا توليدوي. توربين په ځينې تخنيکي ځانگړتياوو کې توپير لري، همدا راز د توربين تهډاب يا فونديشن چيرې چې توربين نصب کېږي بايد کانکريټي او يا فولادي اوسي چې د اوبو د مختلفو فشارونو په اساس ډيزاين کېږي.

د توربین په هکله لاندې په تفصیل سره معلومات لوستلی شئ.

د هایډرو توربین د ځانګړتیاوو، انتخاب او ډولونه په باره کې وروسته په تفصیل سره معلومات ورکول کېږي.

همدارنگه د اوبو برېښنا د استېشنونو په جوړښت کې د هغوي د هدف له نظره اضافه جوړوښتونو ته اړتیا شته لکه: دروازی (Locks)، د کبانو د وتلو کانال (Fish passages)، د اوبو د راګرځولو جوړښتونه (Water intake) چې په ایريګیشن یا اوبو لږولو او نورو مواردو کې ترینه ګټه آخیستل کېږي.

د اوبو برېښنا استېشن ارزښت دا دی چې دا تجدید پذیره او پایداره انرژي ده او د طبیعت د موجوده سرچینو یعنې اوبو نه کار آخیستل کېږي. یعنې مصرفي انرژي ته لکه ګاز، نفت او د ډبرو سکرو ته چې ورځ پر ورځ په کمیدو دي او لوړه بیه لري اړتیا نشته. او د برېښنا وروستنی بیه د نورو نه خورا ټیټه ده.

### د هایډرو برېښنا د استېشن ځانګړتیاوې (مثبت + او منفي - اړخونه)

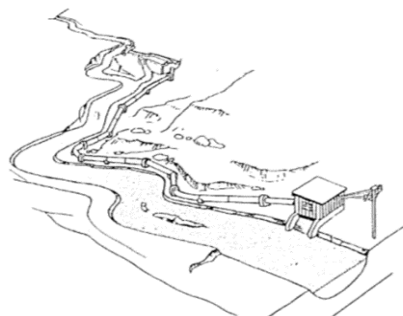
- (+) په HPP کې د برېښنا لګښت د حرارتي برېښنا په پرتله دوه برابره کم دی.
- (+) د هایډرو توربین کولای شي په هر حالت کې له صفر نه تر ماکسیموم قدرت نه کار واخلي او کولای شي چې د اړتیا په موخه خپل قدرت بدل کړي او د برېښنا د انرژي کنټرولر په شان عمل وکړي.
- (+) د سیند د اوبو جریان تجدید پذیر دی
- (+) د نورو استېشنونو پر پرتله د هوا په خرابولو او ککړولو کې ډیر کم اغیزه لري
- (-) اکثراً دا استېشنونو له مصرفکونکو څخه لیرې پراته دي، او د برېښنا د مزو لپړدول ډیر ګران تمامېږي
- (-) د اوبو زیرمې اکثراً لویې سیمې نیسي.
- (-) دا بندونه اکثراً د کبانو د مهاجرت لپاره خنډ ایجادوي. خو پدې زیرمو کې د کبانو زیاتوالی هم لیدل کېږي چې د کبانو د صنعت لپاره ښه وسیله ګرځیدلی شي.

### د اوبو کوچنی برېښنا د کار ځانګړتیاوې

د برېښنا د کوچنیو بندونو عملیات دا دي چې د هایډرو ټیکنالوژیک جوړښتونه د توربین پرو ته د اوبو رسولو لپاره اړین فشار چمتو کوي، کوم چې بیا جنراتور برېښنا تولیدوي. د اوبو زیرمه یا فوربی (د اوبو د فشار زیرمه) نه تر د برېښنا خونې (پاور حوض) پورې ارتفاع او د پنستاک نل (نل چې توربین ته اوبه لپړدوي) د قطر سره تړاو لري.

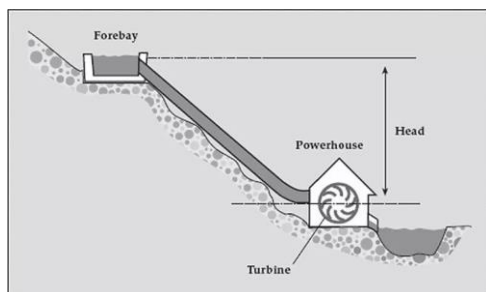
د اوبو کوچنیو برېښنا د انرژي تخنیکي معیارونه د هایډروولیک انجینیري شرایطو پورې تړاو لري:

لکه څرنګه چې مو مخکې یادونه وکړه د سیند په لوړ ځای کې یو سربند جوړېږي او اوبه د کانال په مرسته چې اوږد واټن لري د پاور حوض نه پاس فوربې یا زیرمې ته لپړدول کېږي. له زیرمې نه د پنستاک د نل یا د فشار د نل په مرسته اوبه توربین ته ځي چې هلته د توربین پولې په خوځښت راولي.



همدا رنگه فوربې سربند ته نیردې هم جوړېږي چې اوبه د اوږد نل

( پښتاک ) په مرسته پاور حوض ته لیږدول کیږي خو ددې پروژې بیه له لمرنی پروژې نه لوړه ده ځکه چې د پښتاک نلونه لیرې واټن ته لیږدول گران تمامیږي نسبت دې ته چې یو کانال و کیندل شي .



په ځینو مواردو کې د سیند مخه کې بند جوړېږي

چې دا زموږ دوه ستونزې حل کوي:

۱- اړین لوړوالی (Head) چې اړین فشار ځنې لاس ته راځي.

۲- د اوبو د مصرف او رژیم کنټرول ( چې نورو اسټېشنونو کې د زیرمې (Forebay) په مرسته دا کار کیږي ) .

اوبه په دې کوچني دند کې زیرمه کیږي اوبیا د کار پرنسیپ ېې لکه د نورو اسټېشنونو په شان دی . اوبه د پښتاک په مرسته توربین ته لیږدول کیږي.



همدا رنگه کیدای شي دا کوچني اسټېشنونه د اوبو لږولو کانالونو

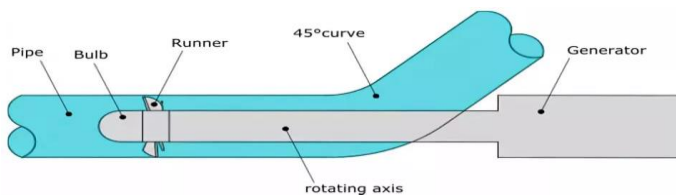
جوړ ( micro hydropower station on irrigation canal ) کې جوړ

شي . خو د اوبو لوړ او چټک سرعت پدې کانالونو کې اړین دی . د

دې اسټېشن تجهیزات یوه برخه د کانال نیسي او توربین او

جنراتور په بشپړه توگه اوبو کې ډوبیږي او د اوبو جریان له ځانه

تیروي او پاتې اوبه ېې له څنگ نه تیرېږي .





مخکی له دی نه چې یو MHP ډیزاین شي د سیمې تخنیکي او ټولنیزې سروی ته اړتیا احساس کېږي.

## سروې (Survey)

د یو خانګري مقصد لپاره د دقیقو معلوماتو او ارقامو راټولولو ته سروې وايي.



## د سروې موخې (Objectives of Surveying)

سروې د پخواني فن په توګه د ځمکو د حدود او تقسیماتو په موخه کارول کېده خو اوس محال د تخنیک د پرمختګ سره سروې خپل اهمیت لا زیاد کړ او د انجینیري د ټولو رشتو یا برخو یو مهم جز بلل کېږي. لکه:

- د سرکونو ساختمان
- پلونه او سیل برونه
- د اورګاډي پلي او ودانۍ
- بندونه او تونلونه
- د اوبو د لېږدولو پروژې
- پارکونه
- د نفت او ګاز د پیپ لاینونه د برېښنا او مخابراتو د مزو لېږدول
- د کانو د حدود تثبیتول او د جیولوجیکي سروې یا د مخکې د سطحې طبقه بندي
- ځنګلونه ، زراعتي سیمې او د ساختماني شیانو مقدار

پرتله له سروې نه د دې ټولو کارونو تر سره کول ستونزمن او د انجام وړ ندی. ددې ټولو کارونو په ښه توګه سرته رسول او په لږ لګښت او پرسونل د سروې عمده موخې دي.

## د سروې د کار ګامونه یا مراحل (Phases of Surveying)

سروې د ساحوي د چارو د بشپړ کولو په موخه په لاندې برخو ویشل کېږي:

- (الف) د پروژې د موخو تثبیت
  - (ب) مقدماتي مطالعه او د ساحې د معلوماتو راټولول د وخت ، پرسونل او د اړینو تجهیزاتو په پام کې نیولو سره د سروې د پلي کولو ترتیب.
  - (ج) د سیمې یا ساحې څخه تر لاسه شوي معلوماتونو پر بنسټ د محاسبو اجرا کول ، د حدودونو او د نقشو ترتیبول.
- که پروژې د اوبو برېښنا اوسي ( د اوبو د مقدار تعیین او تثبیت ، د ارتفاع یا (head) ، د ټرانسمیشن لاین د طول او د شبکې تر مزي او د هغه واټن تر کلیو پورې.

هغه تخنیکونه او افزار ( شیان ) چې کولای شي مونږ سره په سروې کې مرسته وکړي:

(۱) د ثانوي منابعو څیرنه (Secondary Sources)

(۲) مشاهدات (Observation)

(۳) مرکې (Interview)

✓ محدوده ترلې مرکه

✓ نامحدوده یا خلاصه مرکه

✓ نیمه محدوده مرکه

(۴) گروهی مجلسونه (Group meeting)

ثانوي سرچینې په لاندې ډول دي:

- موسسات
- ولسوالی
- علاقه داري
- ولایت
- آرشيف
- د احصایې خانګه

له ثانوي منابعو څخه معلومات به څه ګټه ولري ؟

- هدف ډیر زر لاس ته راځي
- د کلیو اړتیاوی برېښ کېږي
- د پروژې د تثبیت کولو لپاره مرسته کوي
- په جرئت سره کارکول او ډیر معلومات لاس ته راوړل
- په راتلونکې کې د پروژو د ستونزو او نواقصو اصلاح کول

هغه ټکي چې باید په نظر کې ونیول شي!

- مونږ باید و پوهېږو چې له کوم ځای څخه معلومات لاس ته راوړو
- هغه معلومات چې لاس ته راوړو د پروژې هدف سره تړاو ولري
- لاس ته راوړل شوي معلومات باید په ښه توګه تحلیل شي
- له هر چانه چې معلومات لاس ته راځي باید وڅیړل شي
- د اسنادونو د صحت او اعتبار په نظر کې نیول
- وخت باید په نظر کې نیول شي

### کتنه یا مشاهده (Observation)

د سترگو په مرسته معلومات تر لاسه کول او د هغه درک کولو ته کتنه یا مشاهده وايي.

#### د کتنې اهمیت په څه کې دی؟

- د کتنې په اساس کره سروې کولای شو
- د کلیو اړتیاوې تثبیت کېږي
- د پروژو په تشخیص کولو کې مونږ سره مرسته کوي
- اصلي واقعیتونه برملا کېږي
- کتنه یا مشاهده د ستونزو او اړتیاوو د څیړنې لپاره ښه طریقه ده

### مرکه (Interview)

#### محدوده مرکه

- لږ وخت نیسي
- ځوابونه لنډ او مشخص دي
- لږ معلومات لاس ته راځي
- اړتیاوې لږې برېښې کېږي
- موخو ته زړ نشو رسیدلی

#### نا محدوده مرکه

- ډېر وخت نیسي
- لوی ځواب لاس ته راځي
- ډېر معلومات حاصل کېږي
- ډېر اړتیاوې مشخص کېږي
- موخې ته ډیر زړ رسېږو

#### نیمه محدوده مرکه

دا هغه رنگه مرکه ده چې موخې ته د رسېدلو لپاره د اصلي پوښتنو تر څنګ نورې پوښتنې هم کېږي. او یا نیمه محدوده مرکه د محدودې او نامحدودې مرکې اصلاح شوې بڼه ده

د سروې په ترڅ کې د پام وړ ټکیو ته چې اهمیت ورکول کېږي دا دي:

- د پروژې ډول ( د اوبو برېښنا ، لمريز برېښنا او د شبکې ترویج ) باید مشخص شي

- د سیمې جیولوجیکي ساختمان (غرنی، تپې، هموار) د اوبو کچه، د اوبو مقدار، د ارتفاع توپیر، او د خلکو دلچسپي باید مشخص شي
  - د برېښنا د ترانسمیشن لین باید د کلي او کورونو د واټن په نظر کې نیولو سره جوړ شي
  - هغه کلي چې د کرنې او د کوچنیو صنایعو د پرمختګ په هکله فکر کوي د لومړیتوب حق ورکړل شي
  - سرک ته او د عامه ودانیو ته نږدې چې د پرمختیا امکان بې شته د پروژې جوړولو څخه ډډه وشي
- د سروې عمومي معلومات او پیژندې نه پرته چې مخکې مو ورباندې رڼا واچوله اوس د سروې د مهمو ټکو په هکله ځانګړي معلومات وړاندې کوو.

### د پروژو سروې په څلورو برخو ویشل کېږي:

- ۱- ټولنیزه سروې
- ۲- د اسناد آخیستل
- ۳- د اوبو سروې
- ۴- د سرکوب یا (head) سروې
- ۵- تخنیکي سروې

### ۱- ټولنیزه سروې

لومړی په ټولنیزه سروې کې د کورنیو تعداد چې له برېښنا غواړي ګټه تر لاسه کړي دقیق معلوم شي. او همدا رنگه له استپشن څخه د کلي تر وروستي کوره پورې واټن تخمین کیدل او د اراضي موقعیت.

سیمې کې د اوبو د سرچینو معلومول چې دا د سیند اوبه، د چینې اوبه او یا دکوم بلې سرچینې یا منبعې اوبه دي اړین دی. له هغه کانال نه چې له اوبو نه باید کار واخستل شي د کرنې لپاره د اوبو رسولو کانال نه اوسي ځکه چې وروسته کرنې ته زیان ونه رسوي. او که کانال کې اوبه ډېر وي نو باید دا کانال نور هم لوی شي چې تر څو هم د کرنې او هم د برېښنا اوبه لاس ته راوړو.

باید څرګند شي چې ایا ددې برېښنا نه په کوچنیو صنایعو کې لکه برېښنايي ژرنده د اړې ماشین او همداسې نور نه ګټه آخیستل کېږي یا نه.

او همدا رنگه د توکو بیه د سیمې له خلکو نه وپوښتل شي. کلی باید په برخو وویشل شي او د کلي د ورستنی کور پورې واټن معلوم شي.

## ۲- د لاسوندونو(اسنادو) آخیستل

د پروژې د ټولنیز سروې په وخت کې د اسناد تر لاسه کول ډېر اړین کار دی ځکه چې دا اسناد د ملکیت څرگندول دی چې هلته دا پروژه جوړېږي . د ولسوالۍ انکشافی شورا، او د ولسوال تصدیق چې په راتلونکي کې د پروژې لپاره بشپړ اسناد په لاس ولرو .

## ۳- د اوبو سروې یا د اوبو د کچې معلومول

د اوبو د اندازه کولو لپاره باید یوه منظمه مقطعه چې لږ تر لږه ۱۰ تر ۲۰ متره اوږدوالی یا طول ولري په نظر کې ونیسو. او بیا یو جسم په اوبو کې لاهو کړو چې دوه حصه بهې د اوبو لاندې او بله حصه یې د اوبو پر سر وي لکه: بانجان رومي ، منه او د معدني اوبو بوتل چې د بوتل مینځ کې دوه برخې بهې له اوبو نه ډک وي په اوبو کې خوشې کوو. بنکته زمونږ د اندازه شوي واتن په ختم کې بل نفر چې (Stop Watch) آله وسره ده د جسم د رسیدلو وخت قید کوي، او دا کار له یو ځل نه تر شپږو یا لسو ځلو پورې تکرار کوو.

## د اوبو کوچنی برېښنا احتمالي امکان سنجي څیړنی (Feasibility study of Micro Hydro Plant)

### د موقیعت یا د محل پیژندنه (Site Identification)

د کوچنی هایډرو برېښنا لپاره د ساحې د کشف هدف د ساحو او د ساحو د تدارکاتو څیړل دي چې ترڅو د پروژو امکانات و ارزول شي او د برېښنا پلان جوړولو لپاره معلومات ترلاسه شي. د سیمې په څیړنې کې تر ټولو مهم فعالیتونه د اوبو د ویش او ارتفاع اندازه کول دي چې د (MHP) د تولید لپاره مهم گام بلل کېږي. د انټیک څیړنې، د اوبو مسیر ، پاور حوض ، د مزو د لېږدولو مسیر او داسې نور د پروژې د ساحو د امکاناتو ارزولو لپاره هم ترسره کېږي.



د برېښنا غوښتنې سروې د برېښنا رسولو د سیستم پلان کولو لپاره اړین گام دی.

یو (MHP) ښه او مناسب پلان ته اړتیا لري. د (MHP) د پراختیا او توسعې یو مهم کار مناسب ځای په نښه کول او د دې ځای عمومي توپوگرافي درلودل دي. د (MHP) تولید دوه اساسي پارامترونو پورې تړاو لري. اړین جیگوالي (head) او په ټول کال کې د اوبو د جریان شتون. پاور حوض او نور جوړوښتونه باید با ثباته ځایونو کې جوړ شي او دا باید د تخنیکي او اقتصادي لحاظه اغیزمن وي. د مزو یا لین د طول او اندازې معلومول .

### د ابتدایي احتمالي امکاناتو یا ( امکان سنجي ) څیړنه ( Pre-feasibility Study )

د ابتدایي امکان سنجي څیړنه باید د سیمې د معلومولو نه وروسته تر سره شي . د امکان سنجي سروې د وړاندیز شوي مایکرو هایډرو د ځایونو څیړل دي. د ابتدایي امکان سنجي په ترچ کې باید د جیگوالي یا سرکوب (head) او جریان عمومي ارزیابي وشي. د جریان شکل او سترکچر لکه د سیلاب لوړه کچه او د اوبو لږ جریان باید د سیمې له خلکو نه و پوښتل شي.

که چیرې پروژه د ټولو اړخونو پر بنسټ ممکنه ښکاري نو یوازې د امکان سنجي څیړنه تر سره شي او د سروې فارمټ ورسره ضمیمه شي.

**د کلي د خلکو گډون (Involvement of local people)**

(MHP) معمولاً په لريو پرتو سيمو کې جوړېږي. د سيمه ايزو خلکو گډون او ونډه د پروژې د امکان سنجي پيژندنه او تطبيق د بهره برداري او ساتلو په موخه ډير اړين دي .

د سيمه ايزو ټولنو ظرفيت بايد وده ومومي تر څو پخپله په ټولنه کې د (MHP) سيستمونو پالنه ، تطبيق او اداره وکړي . د سيمې خلک د ټولنيزې پانگونې د را مينځ ته کولو او د پلي کولو په پروگرامونو کې د گډون لپاره هڅول چيرته چې دا پروژه جوړېږي. د سيمې د خلکو د ښکيلتيا بېلابېلې بيلگې شتون لري.



د ټولنيز تحريک لارښود د سيمه ايزو شرايطو سره سم بايد د ټولنې د لورولو لپاره پراختيا ومومي. د (MHP) سيستمونه که څه هم په لمړي مرحله کې د پرگرامونو لخوا بې ملاتړ کېږي ، خو دوي د منظمې ساتنې او عمليات مسوليت لري. د استپشن يا د پروژې پاينبت يا پايداري په مستقيم ډول د ټولنې د گډون او د هغوي مالکيت په استپشن کې نغښتی دی.

**د احتمالي امکاناتو يا امکان سنجي کره څيړنه (Detailed Feasibility Study)**

(MHP) د ساحې د مناسبې ارزيايي نه وروسته بايد سروې شي تر څو د ډيزاين او د هغه د پلي کولو لپاره اړين ارقامونه او د ساحو معلومات تر لاسه شي. د (MHP) د امکان سنجي د کره څيړنه بايد د هرې ځانگړې سيمې پوره تخنيکي او اقتصادي مسايل شامل کړي. د (MHP) د پروژې د پلي کېدلو لپاره مناسب او سم سروې کار اړين دی تر څو دا پروژه دوامداره پاتې

شي. د امکان سنجي کره څیړنه باید د پروژې انجینرانو یا سلاکارانو لخوا تر سره شي. دا ټیم باید هر اړخیز ټیم اوسې چې انجینري او ټولنیزو ساینس پوهانو ته اړتیا لري. د امکان سنجي دقیقه څیړنه له لاندې پارامترونو څخه لاس ته راځي:

- **د اوبو کچه په سیند کې:** د ویالې یا سیند په څو مختلفو ځایونو کې د موجوده جریان اندازه گيري ترسره شي.
- **موجوده جیگوالی یا سرکوب:** د فورې او پاور حوض تر مینځ د ناخالص جیگوالی یا هید (Gross Head) باید اندازه او سند شي.
- **د پروژې ټولنیز او اقتصادي حالت:** خلکو سره د تخنیکي څیړنې په برخه کې باید بحث وشي. د اوبو د بحث وشي. د اوبو د حق مسایلو د بېلابېلو جوړښتونو لپاره د ځمکې تر لاسه کول لپاره د ټولنې سره خبرې وشي. د ټولنې خلکو او د ټولنې پراختیایي شوراگانو (CDC) سره د تعرفو د ټولولو، د سوداګرۍ د گټو او د بېلابېلو موخو ته د رسیدو په لپاره باید بحث تر سره شي. دا اړینه ده چې ټولنې سره وخت تیر شي او د طرحې مختلف اړخونه تشریح شي. ټولنیز اقتصادي سروې د ټولنیز تحرکي یووالی مینځ ته راولي.
- **د محلي ودانیزو توکو شتون:** د ساختماني کارونو او د هغې د اندازې وړ مهارت لرونکي ځواک.
- **د لود سنټر مشخص کول:** د لیږدولو مزو او ویشلو د سروې دیتا
- **د اوبو مسلې:** په بېلابېلو برخو کې د اوبو استعمال لکه د اوبو لګول یا د برېښنا د بندونو لپاره او همداسې نور.
- **د چاپیریال د شرایطو څیړنه.**

د امکان سنجي څیړنه د دیزاین د کارونو څخه تعقیب شي. په دیزاین کې باید د اړینو تخنیکي رسمونو، د نرخ تحلیل، د مقدار اټکل او د مقدار د بیل (BoQ) چمتو کول شامل دي. د پروژې مالي برخې لنډ تحلیل چې د اساسي اقتصادي د شرایطو پارامترونه تر لاسه کېږي. لکه د اوسنی خالص ارزښت ((Net Present Value (NPV))، د داخلي گټو نورم یا نرخ ((Internal Rate of Return (IRR)).

سنجول شوي پروژه باید د تخنیک اړخه ممکنه، د مالي اړخه حیاتي او د اجتماعي اړخه د منولو وړ او چاپیریال سره مناسب وي.

### د تخلیه اندازه گیری (Discharge Measurement)

د سیند د جریان او اندازې پورې اړه لري. د جریان په دیسچارج کې مختلف میتودونه او طریقې شتون لري. د جریان دقیقه اندازه گیری د ابتدایي امکان سنجي د څیړنې په وخت کې آخیستل کېږي او وروسته د جریان اټکل د کال په ترچ کې تر سره کېږي.

د جریان د اندازې مختلفې لارې چارې دا دي:

(الف) د سطل یا کاسې میتود (Bucket Method)

(ب) د فلوت میتود (Float method)

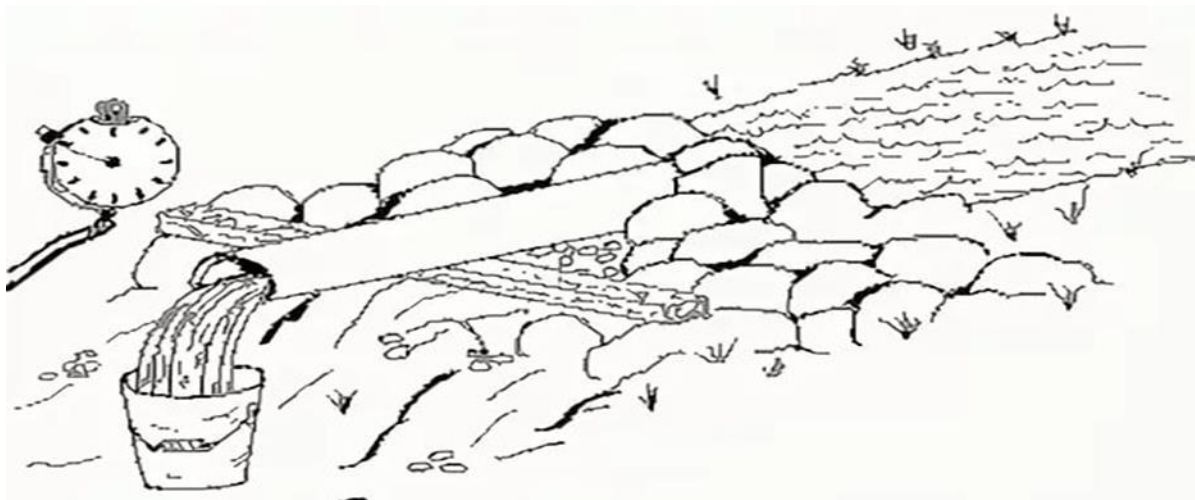
(ج) د مالګې محلول کولو میتود (Salt Dilution Method)

(د) د ویبر یا سربند میتود (Weir Method)

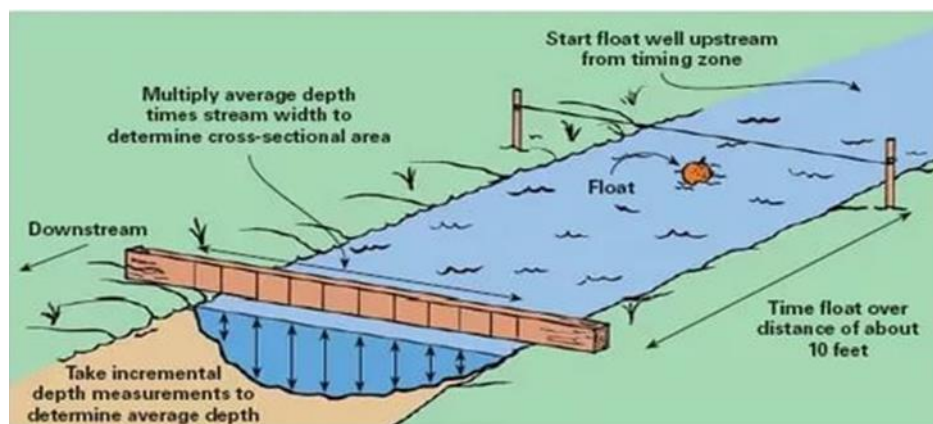
(ه) کرینت میتر (Current Meter)

**الف) - د سطل یا کاسې میتود (Bucket Method)**

په ټوله کې دا طریقه د اوبو د کم جریان لپاره تطبیق کېږي. عموماً "۲۰ لیتر په ثانیه کې د جریان د اندازه کولو یوه ساده طریقه یا میتود دی. د اوبو جریان سطل خواته لېږدول کېږي او د سطل د ډکېدو وخت یا زمان ( $t$ ) سره تقسیم کېږي له همدې کبله د اوبو د لگښت لیتر په ثانیه ( $l/s$ ) کې لاس ته راځي. د جریان د اندازه کېږي دا طریقه د کمو اوبو لپاره ډیره سمه ده.

**ب) - د فلوت میتود (Float Method)**

د اوبو د کم جریان اندازه کولو یوه سمه طریقه ده. پدې طریقه کې د سیند دغولي یا کف عرضي پروفایل په یو مشخص طول کې تعریف یا پیژندل کېږي، ټول عرضي مقطعی په څو برخو ویشل کېږي. هغه شیان یا توکي چې اوبو کې لاهو کېدای شي لکه د لرگیو توکي او د اوبو نیم ډک بوتل د جریان طول د اندازه کولو په موخه کارول کېږي. بیا منځینې یا متوسط نتیجه او د جریان سرعت معلومېږي. متوسط عرضي مقطع د متوسط سرعت سره ضرب کوو ترڅو د تخلیې یا ( $discharge$ ) کچه لاس ته راوړو.

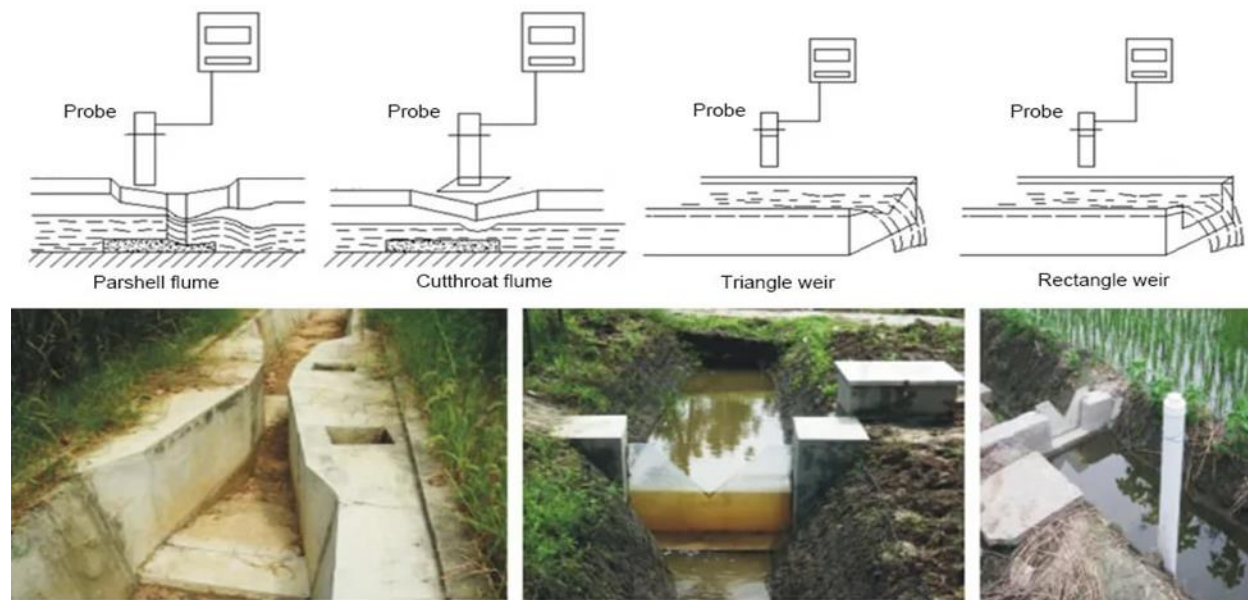




$$\text{Discharge } Q \text{ (m}^3\text{/s)} = A \text{ (m}^2\text{)} * V \text{ (m/s)}$$

**(Weir Method) د سربند میتود**

د جریان اندازه گيري کېدای شي په مثلثي يا مستطيلي ويير د سيند په جريان کې تر سره شي. په سيند کې يوه نقطه غوره کيږي چې له هغه ځای نه د اوبو جريان تير شي ترڅو د جريان اندازه گيري تر سره شي. حجمي تخليه کېدای شي د اوبو د لوړی سطحې او د دې نقطې د ښکتنی سطحې تر مينځ د ارتفاع د اختلاف له طريقه اندازه شي. واره جريانونه په مثلثي ويير کې او لوی جريانونه په

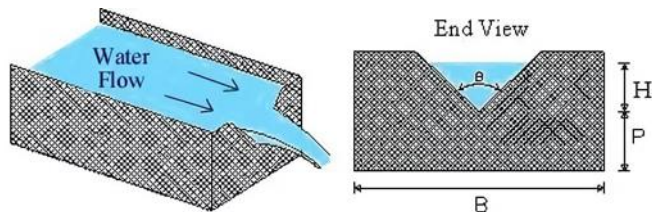
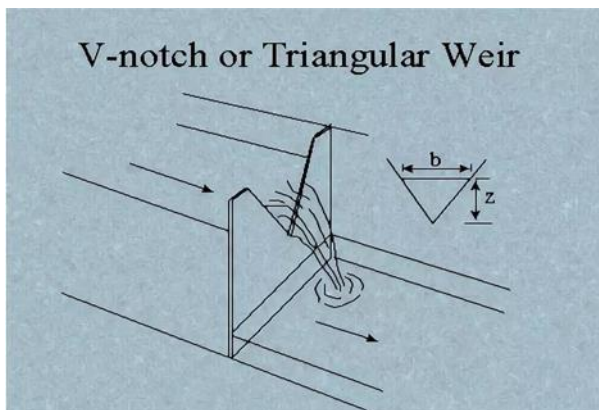


مستطيلي ويير کې اندازه کېږي.

**(Traingular Weir) مثلثي ويير**

يو ويير يا سربند لپاره چې چټک يا تيز V شکله شیب لري، مونږ کولای شو جريان د ويير د ارتفاع څخه له لاندې فورمول نه لاس ته راوړو.

$$Q = 1.41 * h^{(5/2)}$$



د پام وړ خبره داده چې اندازه گیری باید حتمي په ویبر کې ونشي. بلکې د سربند نه په یوه فاصله یا واټن کې د ۴ څخه تر ۵ ځله په ساعت (h) کې سر ته ورسېږي. لکه څنګه چې په پاسني انځورونو کې ښودل شوي دي.

دا په اصل کې د دوو دلیلونو له مخې تشریح کېږي:

۱ - اندازه گیری پخپله سربند کې د اوبو جریان ته خنډ ایجادوي. له همدې کبله غلطه نتیجه یا ناسمه پایله لاس ته راځي.

۲ - د جریان د پروفایل سطحه کله د ویبر نقطې ته رسیږي کمېږي. له همدې کبله د ژوروالي یا عمق اندازه گیری په ویبر کې د واقعي عمق نه لږ دې له دې معادلې پر بنسټ.

### مستطیلي ویبر (Rectangular Weir)

مستطیلي جریان هڅه وخت مناسب دی چې جریان له ۲۰۰ لیتره نه په ثانیه کې ډیر وي. د ویبر ښکته سطحه یا غولی باید نرم او صافه بڼه ولري بالخصوص کله چې د سیند جیګه یا لوړه سطحه د ویبر خواته نرم اوسې یو چټک ۹۰ درجې تقاطع د سیند د جریان جیګې سطحې پرمخ مینځ ته راولي.

جریان له لاندې فورمول نه لاس ته راځي

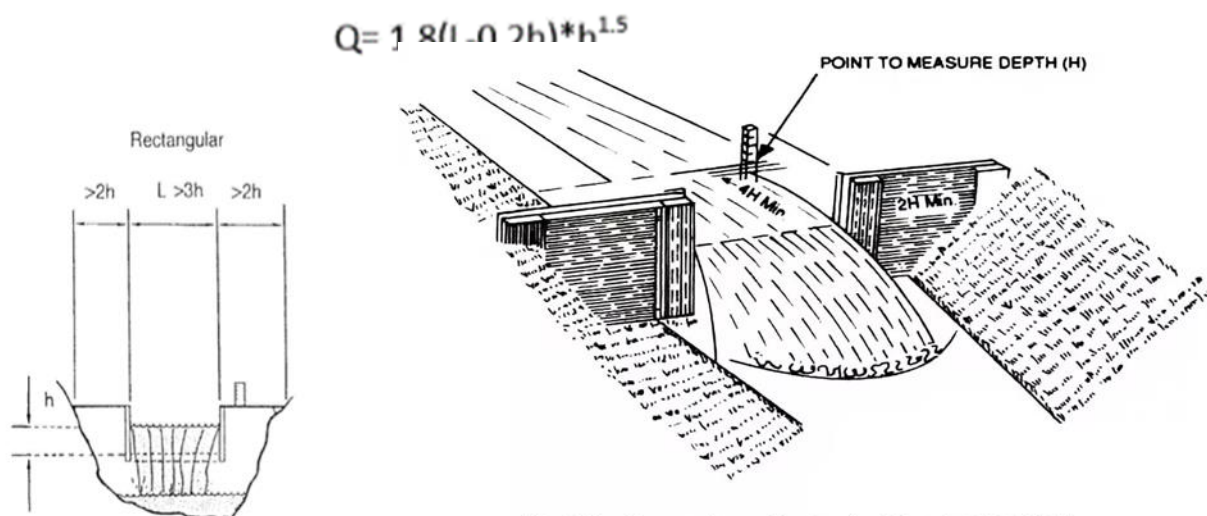


Fig. 3.14 Rectangular – Notch weir with end contractions

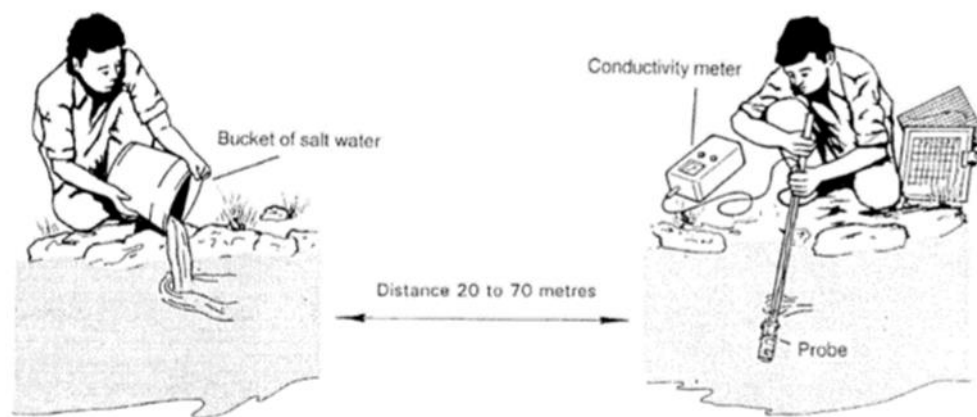
د جریان اندازه گیری په ویبر کې لوی مهارت او تجربې ته اړتیا لري. کېدای شي یو جدول جوړشي چې هلته د جریان اندازه د ویبر نه د اوبو وتلو ارتفاع نه لاس ته راځي ولیکل شي.

**(د مالګې محلولولو طریقه (Salt Dilution Method))**

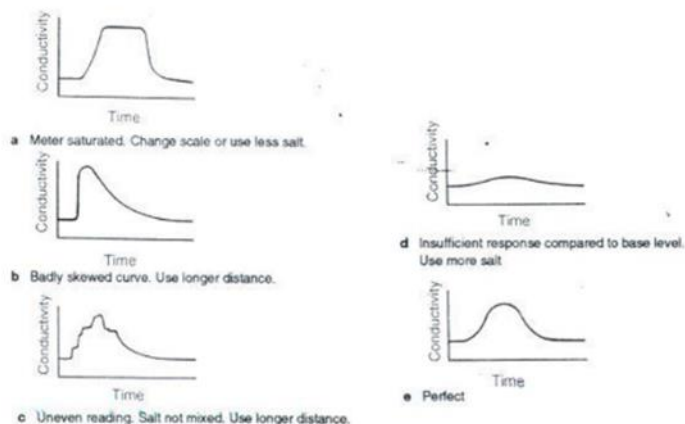
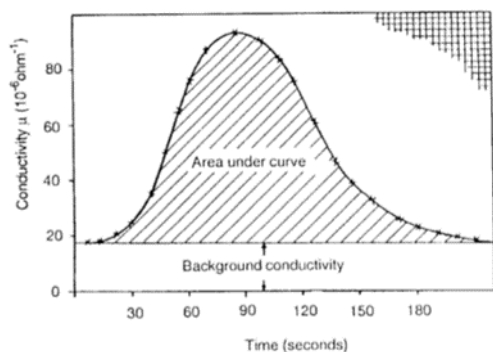
دهدایت اندازه کوونکي یا هدایت سنج نه کیدای شي د سیند په کوچنیو او نارامه څپو کې چې کانال غیر منظمه بڼه لري کار واخیستل شي له همدې کبله دا د میکرو هایدرو د سیند سرچینو کې د جریان اندازه کولو لپاره مناسبه طریقه ده. معمولي مالګه (Sodium Chloride, NaCl) تر ټولو زیات کارول کېږي ځکه چې ارزانه ده او په پراخه توګه پیدا کېږي.

دا طریقه داسې ده: په اوبو کې یو مقدار حل شوی مالګه د سیند د جریان په وسط کې اچول کېږي. له دې مالګې نه د جریان ښکته روان مسیر کې وریځ پورته کیږي. د اندازه کولو آلې (The conductivity meter probe) په هغه واټن کې ایښودل کېږي چې لږ تر لږه لس ځل د جریان له عرض نه لوی وي. د هدایت سنج ارقام چې په څو وختو کې تر سره شوي دي په یو جدول کې رسول کیږي.

که د اوبو د جریان کچه لږه وي نو د وریځ پیدایښت لپاره ډیر وخت ته اړتیا ده. له همدې کبله لږ جریان د هدایت لوړه اندازه په وریځ کې او د وریځ د تیریدلو اوږد وخت مونږ ته ښيي. جریان د وریځ د تیریدلو وخت او د هدایت درجې سره متناسب دی.



ګراف باید د قناعت وړ وي. دا ګراف باید څو، څو ځله تکرار شي تر څو د قناعت وړ ګراف لاس ته راشي څنګه چې په لاندې رسمونو کې ښودل شوي دي.



Flow یا جریان داسی لاس ته راځي

چیرته چې  $Q = \text{Flow in L/s}$

$M =$  په یو ملي گرام (mg) کې د وچې مالګې حجم

$K =$  د مالګې کانسنټانت ، دا کانسنټانت د اوبو او د مالګې د درجې پورې تړاو لري. ( که چیرې هدایت سنج د درجې تنظیم کوونکی نه اوسي) د  $K$  واحدونه ملي گرام په یو لیتر کې او یا مایکرو سیمنس په یو لیتر کې یو ملي گرام دی. ( Micro Siemens per milligram per liter)

$A =$  د منحنی لاندې ساحه د اساسي هدایت نه پرته په (sec x  $\mu S$ )

د  $K$  مقدار باید د درجه بندي له معیار او استاندارد له لوري وټاکل شي.

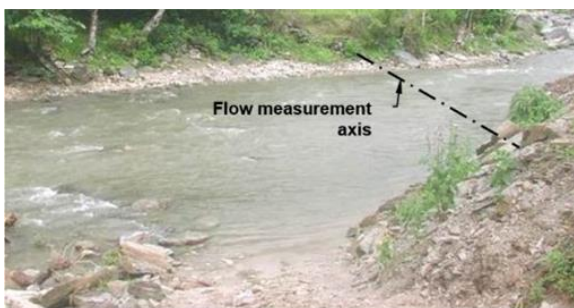
(هـ) کرینټ میټر (Current Meter)

کرینټ میټر د اوبو د کچې او د اوبو د سرعت د اندازه کولو اله ده .

کرینټ میټر دوه ډوله دي:

گیلاسي ډوله چې عمودي محور لري (Cup Type)

پره يي ډوله چې افقي محور لري (Propeller Type)



عمودي ډوله اله د اوبو د څپو په مقابل کې حساسیت لري او د جریان

په مقابل کې ډیر مقامت ښکاره کوي. دا اله کیدای شي د جریان په لږ سرعت وکارول شي خو گند یا کثافات ، بوتې پدې آلې باندې ناوړه اثر لري. ځکه چې دا شیان د گیلایس پر شا او خوا نښلي.

پره يي ډوله اله چې افقي محور لري د اوبو د لوړ جریان لپاره ډیره مناسبه اله ده. او د بوتو او کثافاتو په مقابل کې لږ حساسیت ښيي

د کرینټ میټر نوي موډولونه ډیجیټالي دي او په مستقیم ډول د اوبو سرعت ښکاره کوي. او شمارل ، او د زمان کچې ته اړتیا نشته.

### د اوبو د سرعت د اندازه کولو تکتیکونه (Water Measurement Techniques)

پدې میتود کې دا آله په غوره شوي نقطو کې اوبو ته ښکته کېږي او بیا ورو ورو پورته کېږي. زموږ د منلو ثابت سرعت په ۴ سانتي متر کې د اوبو له منځني سرعت نه باید ۵٪ لږ وي. دا میتود په کانال کې چې ژور والی یې له ۳ متره او د اوبو سرعت یې  $1 \text{ m/sec}$  وي کارول کېږي.

#### د نقطه یي اندازه گیری طریقه یا میتودونه

د کانال په مختلفو نقطو کې سرعت توپیر لري. له همدې کبله د منلو وړ سرعت لاس ته راوړل یوې مقطعي لپاره چې غواړو د اوبو کچه محاسبه کړو د اوبو د نقطه یي اندازه گیری ته اړ کېږو.

#### یو نقطه یي طریقه (One point method)

هغه کانال چې ژور ندی او ژورتیا یې له ۶۰ سانتي متر نه لږ وي د اوبو د سرعت اندازه گیری د اوبو له سطحې نه ښکته ۰.۶ واټن کې محاسبه کېږي.

د منځني سرعت فورمول  $v = 0.6$

#### دوه نقطه یي طریقه (Two point method)

د ۶۰ سانتي متر نه تر ۳ متره ژورتیا لپاره له دوه نقطه یي طریقي څخه کار اخیستل کېږي. پدې طریقي کې منځنی سرعت د عمق ۰.۲ او ۰.۸ د منلو سره محاسبه کېږي.

$$V = \frac{V_{0.2} + V_{0.8}}{2}$$

#### درې نقطه یي طریقه (Three point method)

که ژورتیا له ۳ نه تر ۶ متره اوسې نو له درې طریقي نه کار اخیستل کېږي. پدې طریقي کې سرعت په ۰.۲, ۰.۶, ۰.۸ د اوبو له سطحې نه ښکته اندازه کېږي. او له درې فورمول نه متوسط لاس ته راځي.

$$V = \frac{V_{0.2} + V_{0.6} + V_{0.8}}{3}$$

$$V = \frac{1}{4} * (V_{0.2} + 2V_{0.6} + V_{0.8})$$

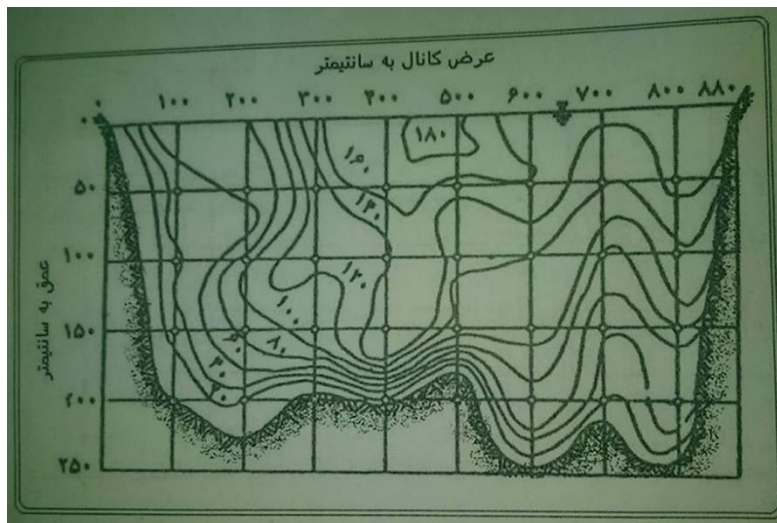
**پنځه نقطه یی طریقه (Five point method)**

دلته منځنی سرعت د 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 د نقطو د سرعت پر بنسټ له سطحی سرعت (V) نه ښکته د کانال په غولې یا بستر کې اندازه کېږي. دا طریقه په هغه سیندونه کې چې له ۶ متره نه زیات ژور دي کارول کېږي.

$$V = \frac{V_5 + 3V_{0.2} + 3V_{0.8} + V_b}{5}$$

**په طبیعي سیندونو او کانالونو کې د کرینټ میتر په مرسته اندازه گیری**

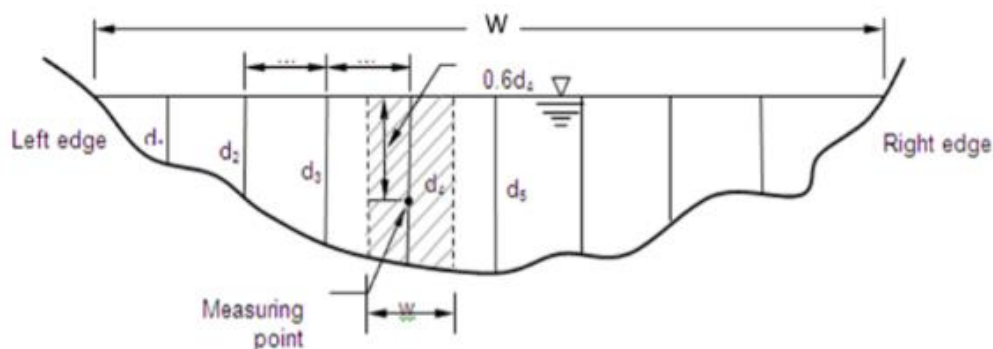
په طبیعي سیندونو او کانالونو کې چې منظم هندسي بڼه نلري د اوبو سرعت هم یو شان نه وي. د اوبو سرعت د عرض په یوه مقطع کې هم په سطح او هم په عمق کې تغیر کوي. له همدې کبله د اوبو د متوسط سرعت پیدا کول په یوه مقطع کې باید له لاندې طریقو څخه کار واخیستل شي.



- د متوسطی مقطعی طریقه
- د خطوط هم سرعت طریقه

**د متوسط مقطعی طریقه**

د اوبو کچه یا مقدار د فرض شویو عمودي مقطعو په مینځ کې د عمق متوسط سرعت او د دوو عمودي محورونو په ضرب کولو سره لاس ته راځي.



$$Q = \left(\frac{d1 + b1}{2}\right) \left(\frac{V1 + 0}{2}\right) + \left(\frac{d1 + d2}{2} b2\right) \left(\frac{V1 + V2}{2}\right) + \dots$$

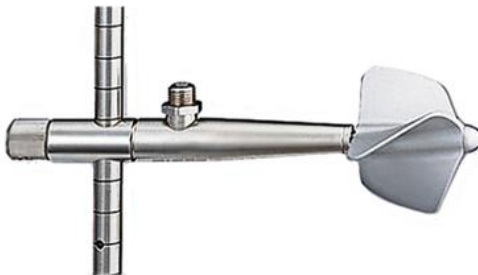
د جزیي جریانونو کچه په مقطعو کې محاسبه کېږي او د جریان کچه د یو عمق او دوه جزیي عرض سره مشخص کېږي. که چیرې د کانال عرض دا امکان ورکوي نو باید افقي واټونه یا فاصلې مستقیم اندازه کېږي شي.

$$Q = \left(\frac{d1 + b1}{2}\right) \left(\frac{V1 + 0}{2}\right) + \left(\frac{d1 + d2}{2} b2\right) \left(\frac{V1 + V2}{2}\right) + \dots$$

### د خطوط هم سرعت طریقه

که چیرې د کانال په ډیرو نقطو کې مور کولای شو د هم سرعت خطوط رسم کړو. دا به د جریان کره محاسبه وي. لکه څنګه چې یادونه وشوه د اوبو سرعت د مقطعي په عرض، په سطحې او هم په عمق کې توپیر لري. نو تر ټولو کره او د منلو وړه طریقه د اندازه کولو لپاره د خطوط هم سرعت طریقه ده. سرعت غولي یا بستر ته نږدې د اصطحاکاک له امله کمېږي خو ارتفاع کې دا سرعت چټکتیا مومي. د اوبو د کچې یا مقدار محاسبه لپاره پدې طریقه کې پکار ده چې د سرعت مساحت ولرو.

$$Q = \sum_{i=1}^n A_i V_i$$



### د جسم شناور په مرسته د اوبو د سرعت اندازه گیری

ارین اسباب:

جسم شناور

کرنو متر

متر

### د ازمایلو کرنلاره

د اوبو د سرعت پیدا کولو لپاره پدې طریقي کې دوې نقطې د اوبو په مسیر کې چې له ۲۰ نه تر ۳۰ متره پورې طول لري او نسبتاً مستقیم او د اوبو له بوتو نه پاک دي غوره کوو. یو جسم د جریان د مسیر په ابتدا کې اچوو او د شناور جسم د واټن وخت تر انتها پورې د کرنو میتر په مرسته اندازه کوو. د اوبو د سطحې سرعت له لاندې فورمول نه لاس ته راځي.

$$V = L/t$$

v - د اوبو د سطحې سرعت

t- د واټن زمان (sec)

L- د واټن طول (m)

دې ته باید پام وساتو چې د اوبو د جریان سرعت د کانال یا نهر په دواړو اړخونو کې کم او په وسط کې ډیر دی. او همدا رنگه د اوبو سرعت د نهر په مختلفو ژورتیاوو یا عمقونو کې توپیر لري. سرعت د واټو په سطحه کې لوړ او د کانال په غولي یا کف کې لږ دی. نو له همدې کبله منځنی سرعت اندازه کوو.

$$V_m = km$$



د  $k$  مقدار د اوبو د کچې سره تړاو لري او تقریبا "0.8 په نظر کې نیول کېږي.

$K$  - ضریب

$V$  - د اوبو د سطحی سرعت

$V_m$  - منځینی یا متوسط سرعت

### د هایډروگراف او د جریان د دورې د وخت منحنی (Hydrograph and Flow Duration Curves)

د (MHP) ډیزاین یا سیستم د جریان د اندازگیری اوږد محال د یتا یا ارقامو ته اړتیا لري. ترڅو ډاډ تر لاسه شي چې په سیند کې څومره اوبه د توربین چلولو لپاره موجود دي. دا ارقام یا ډیتا په هایډروگراف کې په یو کال یا ډیرو کلونو په موده کې په نظر کې نیول کېږي. ځینې سیندونه د اوږدې مودې لپاره محاسبه کېږي مگر د (MHP) لپاره اکثرا "دا بهیر د وخت په اوږدو کې اټکل کېږي.

په یو کال کې معمولي هایډروگراف په رسم کې ښودل شوی دی



Fig Typical Hydrograph over a period of a year

د جریان د دورې د وخت منحنی (FDC) کېدای شي د هایډروگراف په مرسته ترتیب شي. د جریان د ټولو اندازه گیریو ارقامو ترتیبول او د کال په جریان کې % څخه زیاتوالی په یو گراف کې راوستل. د (FDC) ارزښت خورا اړین دی ځکه چې د ځینې خاص جریان سره د برېښنا شتون په گراف کې اضافه شي او لږ تر لږه برېښنا د یو کال لپاره شتون ولري. دا د پلان جوړونې لپاره ډیر اړین دی چې د توربین مناسبه اندازه معلومه کړي.

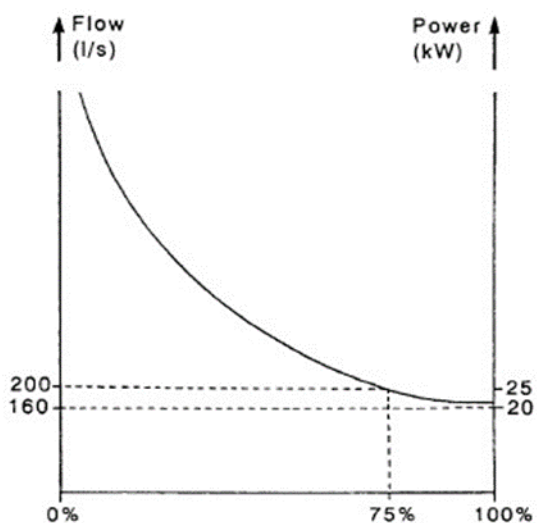


Fig Flow Duration Curve

### د جیگوالی یا ارتفاع اندازه گیری (Head Measurement)

ارتفاع یا هید ( $H$ ) په فوربې کې د اوبو د سطحې او توربین د شفت پورې د ارتفاع توپیر یا تفاوت دی. د ارتفاع د اوبو د سطحې د اندازه کولو لپاره ډیرې طریقې شتون لري. د هید یا ارتفاع اندازه گیری باید د (MHP) د نورو جوړښتونو لکه سربند، آبگیر، کانال، فوربې یا زیرمه او پاور حوض د ځایونو د تعیین کولو وروسته تر سره کېږي.

د ارتفاع لمرنی (estimation) یا تخمین باید د غوښتل شوي یا ارتیا ور د برېښنا ځواک او د اوبو د جریان سره په اټکل سر ته ورسېږي.

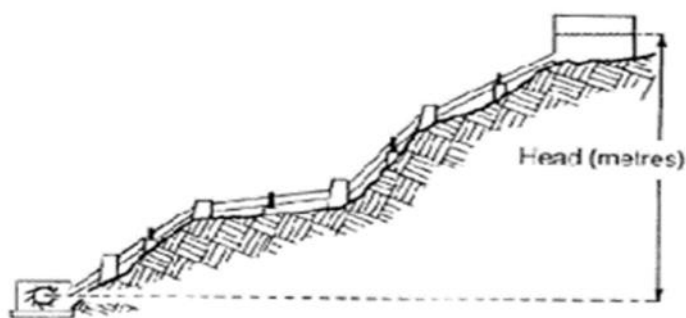


Fig Concept of Head

### د هید د اندازه کولو ځینې طریقې:

- الف - د اوبو نه ډک پیپ طریقه (Water Filled Tube Method)
- ب - د اوبو نه ډک پیپ د فشار طریقي سره (Water Filled Tube with Pressure Gauge Method)
- ج - د تختې او آب ترازو طریقه (Spirit level and plank)

د - آلتیميټر یا ارتفاع سنج ( Altimeter )

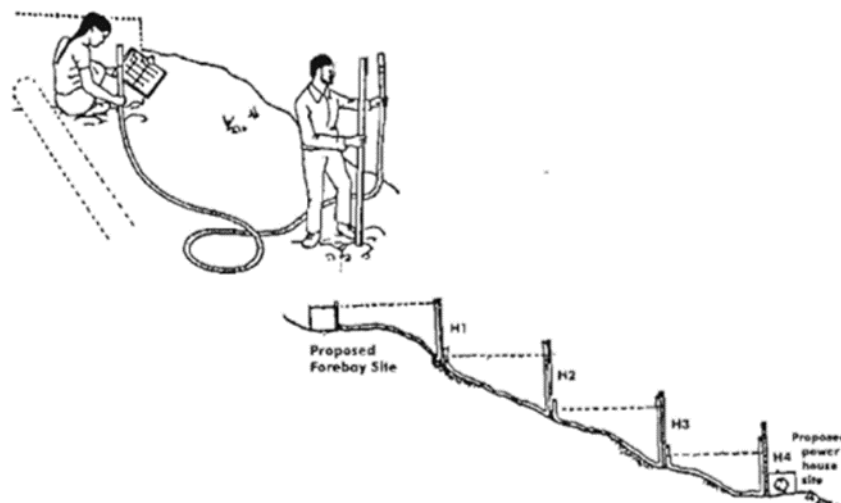
ه - کلینو میټر (Clinometer (Abney level))

و - د اندازه کولو نورې طریقې (Other method of head measurement)

### الف . د اوبو نه ډک پيپ طريقه (Water Filled Tube Method)

دا د جريان د اندازه کولو يوه ساده طريقه ده. د ارتيا وړ وسايل ۲۰ متره اوږد پلاستيکي تيوب (10-12mm)، د درجه بندي دوه خط کش يا ميلې او د ليکلو ورق . د اندازه کولو لپاره دوه کسانو ته ارتيا ليدل کېږي. پايلې او نتيجه هغه وخت د منلو وړ او کره دي چې سروې کوونکي د تجربې خاوندان اوسي. دا طريقه په ټوله کې د تيت هيد يا ارتفاع د اندازه کولو په موخه کارول کېږي. دا طريقه بايد تکرار شي تر څو دوه ورته اندازې لاس ته راشي.

د اندازه کولو کرنلاره څنگه چې په لاندې انځور کې ښودل شوی دی



### کرنلاره

- د فورې له ساحې نه پيل کوو. پلاستيکي تيوب يا پيپ بايد له اوبو نه ډک اوسي. تاسو بايد د پيپ يوه څنډه کلک ونيسئ تر څو ستاسو مرستندوی د پيپ بله څنډه د اوږې په جیگوالي برابر کړي.
- د خپل مرستندوی څخه وغواړئ چې ورو ورو له تپې څخه د پښتاک په مسير ښکته کوز شي. هغه بايد د پلاستيکي پيپ څنډه جیگه کړي او تاسي بايد پيپ تيت کړئ خو ځان ډاډ من کړئ چې د پيپ نه اوبه و نه وځي. مرستندوی بايد ودرېږي کله چې ستاسو د پيپ څنډه ځمکې ته ورسېږي.

- د اوبو لوروالی د ځمکې له سطحې څخه د اندازه گیري میلی یا خط کش په مرسته ( $h_1$  او  $h_2$ ) او افقي فاصله ( $L$ ) دواړه موقعیتونه (۱ یا ۲) د مورې په مرسته نښه او یاداشت کړئ.
- خپل مرستندوی څخه وغواړئ کله چې درېیم موقعیت ته ښکته کېږي خپل تیوب یا پیپ باید پورته کړي تر څو د اوبو اندازه په پیپ کې جیک شي او ستاسو د پیپ اوبه د ځمکې سطحې ته ورسېږي.
- ټول ښودل شوي اندازه معلوم او ولیکئ او ښکته په مسیرد نقطو په مینځ کې فاصلې اندازه کړئ او و لیکئ.

دا پروسه بیا بیا تکرار کړئ تر څو د توربین نښې ته ورسېږئ.

Record Sheet for Water filled tube measurement

Position	1 <sup>st</sup> Height above ground	2 <sup>nd</sup> Height above ground	Difference h m	Distance L m	Remarks
1-2					
2-3					
3-4					
4-5					
	<b>Total</b>		<b>H</b>	<b>L</b>	

### ب. د اوبو نه ډک پیپ د فشار طریقې سره (Water Filled Tube with Pressure Gauge Method)

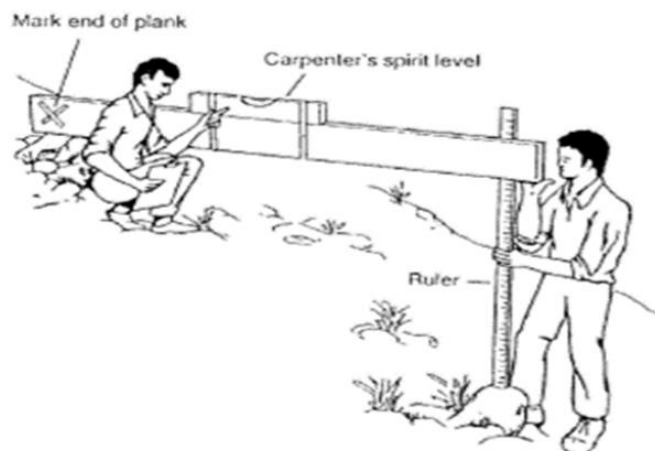
په عین حال کې د فشار سنج اله کولای شي د د اوبو نه ډک تیوب په مرسته فشار او ارتفاع اندازه کړي. د اندازه کولو طرز العمل هم د اوبو نه ډک پیپ طریقې سره یو شان دی. ولی د اوبو ارتفاع د ځمکې په سر یواځې په جیګې یا لورې ساحې کې اندازه کېږي او فشار په ټیټ حالت کې.

د دې طریقې ریکارډ پاڼه (Record Sheet) د پورته طریقې ریکارډ پاڼې ته ورته دی. پرته له دویم ستون نه هلته د فشار اندازه لیکل کېږي.

فشارسنج باید په سمه توګه وکارول شي او په سمه توګه وڅارل شي. اوله تیوب یا پیپ نه د هوا حباب به بشپړه توګه لیرې شي. اندازه کول باید تکرار شي چې تر څو لږ تر لږه دوه ورته مقدار تر لاسه شي.

### ج. د تختې او آب ترازو طریقې (Spirit level and plank method)

دا طریقې د اوبو نه ډک تیوب طریقې سره ورته ده. افقي لیدنه په یوې تختې باندې چې آب ترازو ایښودل شوی وي تر سره کېږي. د ځینو ممکنه ناسميو څخه د وتلو لپاره د تختې په آخر کې یوه نښه کوو چې د تختې د ګرځولو په وخت کې د نښې ځای مشخص او معلوم وي د ارتفاع ټولې اندازه سره جمع کېږي.



### د . آلتیمېټر یا ارتفاع سنج (Altimeter)

د ارتفاع د اندازه کولو لپاره د ارتفاع سنج یا التیمتر نه گټه اخیستل کېږي. دا د اتموسفیر د فشار پر بنسټ یوه اله ده. ځکه چې د فشار کچه په بېلابېلو ارتفاعاتو کې توپیر لري. ارتفاع د ارتفاعاتو له اختلاف نه لاس ته راځي. دا طریقه په ټوله کې د لور یا جیگ ارتفاع د اندازه کولو لپاره کارول کېږي. دا لیدنې باید په ثابت او با ثباته هوايي حالت کې تر سره شي ځکه چې دا لوستنه او مشاهدې د حرارت د درجې، فشار او رطوبت کې د بدلونونو له امله اغیزمن کېږي. د دقیقو اندازه لپاره باید له وضوح یا شفاف التیمتر نه کار واخیستل شي. اکثراً د ارتفاع د اندازه کولو په موخه له التیمتر نه کار نه اخیستل د لمرنې اندازه د اټکل لپاره گټور دی.

### هـ . کلینو میټر (Clinometer (Abney level))

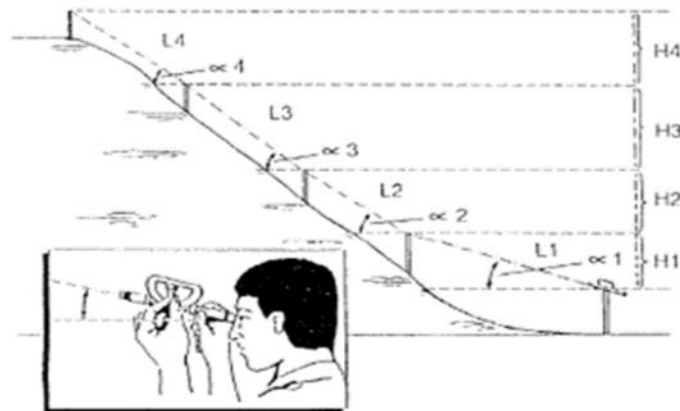
دا د (MHP) لپاره د ارتفاع د اندازه کولو یوه غوره طریقه ده. کلینو میټر د عمودي زاویو د اندازه کولو په موخه کارول کېږي. دا د شیب زاویې اندازه کوي. او د شیب د اندازه کولو سره کولای شو عمودي ارتفاع اندازه کړو. د کلینو میټر سره د اندازه کولو دقیقیت  $\pm 5\%$  دی. د اندازه کولو اړین وسایل دا دي:

د اندازه کولو فیته

دوه لرگي چې مساوي اوږدوالی ولري (~1.5 m).

د اندازه کولو پروسیجر

- i. یو لرگي د فوری (زیرمه) او یا د توربین د بنسټ په ځای کې او بل لرگي په منځنۍ نقطه په ۳۰ متري کې ځای په ځای کوو.
- ii. کلینو میټر د لمرنې نقطې په سر کې کېږدی او د دویم لرگي لوړې نقطې ته وگورئ بیا په کلینو میټر کې آب ترازو وڅرخوئ ترڅو د آب ترازو اوبه منځنۍ نقطې ته راشي او  $\alpha$  زاویه لاس ته راشي. او همدا راز د شیب اوږدوالی یا طول L.
- iii. اوس د لمرني لرگي پوزیشن یا موقعیت دویم لرگي ته ولېږدوئ. زاویه او د شیب طول ولیکئ.
- iv. د (i) او (ii) مرحلې تکرار شي ترڅو ټول شیب د پوښنې لاندې راشي او دا ټولې اندازې سره جمع کړئ ترڅو د ارتفاع کره اندازه لاس ته راشي.



د ارتفاع د اندازه کولو شپټ

## Head Measurement Sheet

Position	Distance Between Two Position L (m)	Angle $\alpha$ between two Positions	Height H(m) between two Positions $H=L*\sin \alpha$	Remarks
1-2	$L_1$	$\alpha_1$	$H_1 = L_1 * \sin \alpha_1$	
2-3	$L_2$	$\alpha_2$	$H_2 = L_2 * \sin \alpha_2$	
3-4	$L_3$	$\alpha_3$	$H_3 = L_3 * \sin \alpha_3$	
4-5	$L_4$	$\alpha_4$	$H_4 = L_4 * \sin \alpha_4$	
<b>Total</b>	<b><math>L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4</math></b>		<b><math>H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4</math></b>	

د دوو نقطو د فاصلو د جمع کولو سره د پښتاک عمومي طول لاس ته راوړو او په ځانګړي نقطه کې د نل د کور والي زاویه.



## و. د اندازه کولو نورې طریقې (Other method of head measurement)

ارتفاع یا هید کېدای شي د (level) د اندازه کولو په وسیله او یا د ځمکې د سروې د تجهیزاتو لکه تیودولیت یا ټوټل اسټیشن (Total Station or Theodolite) په مرسته اندازه شي. اتومات (level) د ارتفاع د اندازه کولو په موخه کارول کېږي. او ددې وسیلې کروالی یا دقیقیت د نورو فزیکي میتودونو په پرتله د پام وړ دی. (Level) یواځې افقي کرښې اندازه کوي ددی اندازه گیریو نتیجه د ارتفاعاتو توپیر او د دوو نقطو تر مینځ واټن یا فاصله ده.

(Theodolite) کولای شي فاصلې، ارتفاعات او زاوېې اندازه کړي چې بیا ارقامونه یې په لاس یاداشت کېږي.

(Total Station) هم همدارنګه د اندازه کولو یوه وسیله ده خو دلته ارقامونه او ډیټا یې اتوماتیک د حافظې په چپ کې خوندي

کېږي. دا تجهیزات مسلکي او مجرب سروې کوونکو ته اړتیا لري.

### ټوټل اسټیشن (Total Station)



دا یوه ایلیکټرونیکی آپټیکي وسیله ده چې د ودانولو د سرویو په موخه کارول کېږي. ټوټل اسټیشن یو ډیجیټلي تیودولیت دی چې د ایلیکټرونیکی فاصله سنج (EDM) سره سمبال دی. دا وسیله خپل د داخلي کمپیوټر په مرسته د لاس ته راوړل شویو کورډیناتو پر بنسټ اندازه معلوموي.

د نقشه برداري رېوټیکي کیمره یا دوربین دا امکان ورکوي چې د ستګاه له لیرې نه کنټرول شي. یعنې بل نفر یا معاون ته ضرورت نشته.

د نقشه برداري دا وسیله د ودانیو اشکال په لوړ معیار جوړوي. دوي د X او Y محورونه کاروي او د ځمکې لاندې زیربنایي تاسیسات او د تاسیساتو تر مینځ



کانالونه او جریانونه معلوموي.

د کیندنې ژورتیا، د کیندلو کارونه د بنسټونو پلي کول، د ودانیو نما، د دیوالونو موقعیت او داسې نورو لپاره د ټوټل اسټیشن نه کار آخیستل گټور دی.

### توپوگرافي او د تشخیص سروې (Topography and Reconnaissance Survey)

مخکې له دې نه چې د سیمې سروې ترسره شي د ساحې توپوگرافي درلودل اړین کار دی. پدې سروې کې د ساحې موجوده شرایطو پیژندنه باید حاصل شي او ابتدایي معلومات لکه جریان، ارتفاع، شیب، د ځمکې تیت والی او جیگوالی، زمینداري، د اوبو او د استوګنځیو په هکله لاس ته راشي دا باید د ټولنې له خلکو سره د اړیکو له لارې ترسره شي. د سروې موخه د سیمې پیژندنه ده تر څو د اصلي برخو لپاره ځایونه په پام کې ونیول شي او د سیمې د احتمالي اندازې اټکل لاس ته راوړي.

### د اوبو کارول او د ځمکې حق (Water use and Land Right Issue)



د سروې څخه د مخه دا ډېره اړینه ده چې د اوبو کارول په بېلا بېلو برخو اومختلفو موخو په هکله معلومات ترلاسه کړو. همدا جریان کېدای شي د څښاک اوبو رسولو، اوبو لگولو او د برېښنا د تولید لپاره و کارول شي. که اوبه د کومې بلې موخې لپاره کارول کېږي دا د کوچنیو برېښنا بندونو ته کومه ستونزه نه را مینځ ته کوي.

که اوبه د نورو موخو لپاره کارول کېږي نو بیا دا اړینه ده چې د برېښنا د تولید لپاره د اوبو لازمه کچه موجود وي. دا باید تل په پام کې ونیول شي چې په راتلونکي کې به د اوبو پر سر

اختلافات موجود نه وي ځکه چې دا په راتلونکي کې د شخړې لامل ګرځي. د اوبو کارولو لومړیتوب د څښاک، د اوبو لگولو او بیا د برېښنا د تولید لپاره دي د اوبو د حق مسله کېدای شي په **DDA (District Development Assembly)** یا ولایتي د فټرونو کې د اوبو کارولو مختلفو موخو لپاره مدیریت شي په ځینې مواردو کې کېدای شي هم محال اوبه د مختلفو اهدافو لکه آبیاري، څښاک لپاره





استفاده شي خو باید یو ترون خلکو سره لاسلیک شي چې د مختلفو موخو لپاره له اوبو نه گټه اخلي . د اوبو کارول مختلفو اهدافو لپاره د ټولني لپاره ډیر گټور دي . مگر د اوبو مدیریت باید په مناسب ډول ترسره شي .

په ورته ډول د کوچني برېښنا بېلابېل جوړوښتونه هم د بېلابېلو سیمو څخه تیرېږي چې پکې دولتي او خصوصي ځمکې شاملې دي د کوچني برېښنا فعال گروپ یا (CDC) شورا باید پدې ډاډه اوسي چې د برېښنا بېلابېل جوړوښتونه لکه د هیدرس کانال، فورې، سیټلینګ باسین په کومو ځایونو کې جوړېږي . د پنستاک مسیر، پاور حوض یا کانال په دولتي ځمکو کې دي یا شخصي . د ځمکې مالک باید خبر وي چې ځمکه یې د برېښنا د تولید لپاره کارول کېږي او اړونده ټولنه باید د ځمکې حق په ځینو قراردادونو کې وړاندې کړي تر څو په راتلونکي کې هېڅ ډول شخړه او نارضايتي شتون ونلري .

### شبکې ته لاسرسی (Grid Availability)

د یوې ځانگړې کوچني برېښنا د سروې نه مخکې باید د نورو سرچینو یا شبکو څخه د برېښنا د لاسرسی معلومات په لاس کې وي . په عمومي توگه (MHP) باید په هغه ځایونو کې جوړ شي چې په راتلونکي لږترلږه ۵ کلونو کې د عمومي شبکې د پراختیا امکان نه اوسي که چېرې په راتلونکي کلونو کې د برېښنا د غزولو امکان شتون ولري نو بیا ټولنه ممکن د (MHP) د برېښنا څخه کار وانخلي دا به د مصارفو عبث ځایه کول وي .

ارزیابي د سیمه ایزو خلکو د سیمه ایزو دولتي چارواکو د (DDA) او ولایتي چارواکو او د افغانستان د برېښنا واک په واسطه ترسره کېدای شي دا به گټور وي چې د نورو سرچینو او منابعو د کارول په ټولنه کې ارزیابي هم وشي لکه د ډیزل جنراتور، سولر سیستم او داسې نور .

### د برېښنا نهایی امکاناتو کارول (End Use Possibility)

د کوچني برېښنا د تطبیق اساسي موخه هم د بېلابېلو ډولونو کوچنیو متشبثینو د پراختیايي فعالیتونو ملاتړ دی د کلي برېښنا څخه وروسته به ممکن وي . د سروې په جریان کې باید د سیمه ایزو سرچینو پر بنسټ د برېښنا نهایی امکاناتو کارول تحلیل وشي . دا به په ټولنه کې د روښنایي اړتیاوو نه پرته برېښنا کارول د استیشن د ظرفیت د معلومولو لپاره گټور وي .

### د کوچني برېښنا اندازه گيري (Sizing of Micro Hydro Plant)

د کوچني برېښنا ظرفیت باید ټولنه کې د سروې کارونو وروسته مشخص شي . د برېښنا د استیشن برآورد یا اندازه گيري لپاره اړین دي :

- د اوبو موجوده جریان په سیند کې (Q)
- موجوده ارتفاع (H)
- د کورنیو شمېر
- د سیمې د تقاضا انرژي

د پورته ذکر شویو پارامترونو پر بنسټ باید د MHP اندازه وټاکل شي . او د ممکنه ارتفاع او جریان د موندلو سره د ځواک ظرفیت معلوم شي تر څو د خلکو اړتیاوې پوره کړي .

## Pre-Feasibility Study Form- Hydro Power Sites

## Survey Team

Date: نېټه: / /

د مقررې، اقتصادي او تخنیکي سروې فورم

No	Name نوم	Position, Organization موقف، ټولنه	Signature امضا
1			
2			
3			
4			
5			

## Interviewed Community People

S/N شمېره	Name (نوم)	Address and Cell phone # (پته او د تیلیفون شمېره)	Occupation (اشتغال)
1			
2			
3			
4			
5			

## General Information of Project site:

د ساحې په اړه عمومي معلومات

Province ولایت			
District ولسوالی		Nearest police check point ډیر وړې ته نږدې د پولیسو امنیتي پوسته	
CDC and its ID د کلي یراختیایي شورا او د هغې کوډ		Distance from motor able road and type of road د سړک حالت او تری واټن	

## Site description

د ساحې توضیح

Distance from the district center د ولسوالی له مرکز څخه تر ساحې پورې واټن	_____ km
Road condition from district center to site د ولسوالی له مرکز څخه تر ساحې پورې د سړک حالت	
Any security check point along the Site from the DC ساحې ته پر لاره د امنیتي پلټنې ځایونه	

**Electricity Demand**

برېښنا ته اړتیا

**(Verify data by asking different persons and use your own observation before filling the form)**

مهرباني وکړئ د شورا راټول شوي اندونه د بېلا بېلو کسانو له پوښتنو څانگي کړئ

	Village 1	Village 2	Village 3	Village4	Village5	Village6	Total
Village Name د کلي نوم							
GPS Data of the central Bazar د مرکزي بازار جغرافيايي موقعيت							
Distance from Power house ( Km) د برېښنا له خوني په کيلوميټر واټن							
No. of People د خلکو شمير							
No. of Families د کورنيو شمير							
No. of Houses د کورونو شمير							
Shops/workshops د اوبو د برېښنا تر پوښنې لاندې دوکانونه او يا ورکشاپونه							
No. of 1-phase connections يو فاز نېټلونکي							
No. of 3-phase connections درې فازه نېټلونکي							

**Note: if the number of villages are more than 6, please use additional paper and provide all the information**

يادونه: که د کلیو شمېر له شپږو څخه ډېر وي، مهرباني وکړئ له نورو پاڼو څخه کار واخلئ او ټول معلومات وليکلئ.

**Socio-economic Status**

ټولنيز - اقتصادي حالت

Main income source of the family through livelihoods د عوایدو لومړنی سرچینه د کورني ژوند لپاره	
Average Income/month/ Family د کورني مياشتني منځني عايد	
Average Expense/month/ family په يوه مياشت کې د يوې کورني مياشتني لگښت	
Current source for lighting د رڼا اوسني سرچينه	
Communities' interest for the hydropower (include comments) د ملاحظاتو سرچينه د اوبو برېښنا ته د شورا خوښه (نلجسي)	
Possible productive use from electricity in future (e.g. Carpentry, bakery etc.) په راتلونکي کې د توليد لپاره برېښنايي امکانات . (مثال: ترکلي، نان وايي)	

## Land Coverage under the project

ټریویشن لاندی ځمکه

Types of Lands د ځمکې بڼه	Irrigated lands اوبه لرونکی کرنیزې ځمکې	Rainfed land للمی ځمکه	Garden بن	Forests د ځنگلانو ځمکه جریب	Governmental دولتی ځمکه جریب	Total ټول
Coverage	Jarib	Jarib	Jarib	Jarib	Jarib	Jarib
ټر یویشن لاندی	جریب	جریب	جریب	جریب	جریب	جریب

## Existing Enterprises and social institutions

موجوده شرکتونه او موسسې

#	Enterprises صنایع	Number of Units د مرکزونو شمیر	Quantity of Expenses د لگښت کچه	Work Time کاري ساعتونه	#	Social Institutions عامه مرکزونه	Number of Units د مرکزونو شمیر	Quantity of Expenses د لگښت کچه	Work Time کاري ساعتونه
1	Retail Stores د خوراکی توکو پلورنځي				11	Hospital/Clinic روغتون او کلینیک			
2	Tailoring Units د گڼونکو مرکزونه				12	Veterinary Clinic حیواني کلینیک			
3	Metal Work فلزکاري يا آهنکاري				13	Schools ښوونځي			
4	Carpentry ترکالي				14	Police Stations د پولیسو مرکزونه			
5	Flour Mills ژرندي				15	Mosques جوماتونه			
6	Hotels and Restaurants هوتلونه او رستورانټونه				16	Community Centre د پراختیایي شورا مرکزونه			
7	Oil Extraction Plants د تیلو پمپونه				17	Oil Process Centre د تیلو او غوړیو د پروسس مرکز			
8	LPG Stations د ال پی جی گاز زېرمه				18	Chicken Farm د چرکالو فام			
9	Pump Station د تیلو ټانک				19	ښې مدرسې			
10	Stone Crashing Plant شگه جوړونه یا د کابو ماتونکی ماتښوونه				20				

## Current energy source

د موجوده انرژي سرچینې

Solar Systems ( if applicable) سولر سیستم				
Beneficiaries ګټه اخیستونکي	Total Number ټول شمېر	# Using Solar د ګټه اخیستونکو شمېر	% Using Solar له سولر څخه خو سلنه ګټه	Remarks کتنه
Households کورنۍ				
Enterprises وړې صنایع				
Social Institutions عامه مرکزونه				
Solar Cost قیمت سولر	Solar پنل	Battery بطري	Inverter اینورټر یا بدلونکي	Other Requirements نورې اړتیاوې
Cost in AFs په افغانیو بیه				
Heating and Cooking/Family د پخلي او تودوخې لپاره خو کورنۍ کاروي	LPG ال پی جی ګاز	Woods لرګي	Coal د ډبرو سکاره	Others نور
KG/Year په یو کال کې خو کیلوګرامه				
Unite Price د یو کیلوګرام بیه				

	Main Agriculture Products د کرنیز اړین تولیدات	#	Price/Kg (Minimum) د یوه کیلوگرام ډیره ټیټه بیه	Price/Kg (Maximum) د یوه کیلوگرام ډیره لوړه بیه	Covered Lands Jarib or % د ځمکې خو سلنه جریب شوی	Total Production in a year په یو کال کې ټول تولیدات
1		Kg/ Jarib کیلو ګرام / جریب	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	Jarib جریب	Kg کیلوګرام
2		Kg/ Jarib کیلو ګرام / جریب	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	Jarib جریب	Kg کیلوګرام
3		Kg/ Jarib کیلو ګرام / جریب	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	Jarib جریب	Kg کیلوګرام
4		Kg/ Jarib کیلو ګرام / جریب	AFS/ Kg یو کیلوګرام په افغانیو	AFS/ Kg یو کیلوګرام په افغانیو	Jarib جریب	Kg کیلوګرام

Challenges:

ځنډونه :

## Main Horticulture Products

عمده میوي او تولیدات یې

1		Kg/ Jarib	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	Jarib جریب	Kg کیلوګرام
2		Kg/ Jarib	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	Jarib جریب	Kg کیلوګرام
3		Kg/ Jarib	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	Jarib جریب	Kg کیلوګرام
4		Kg/ Jarib	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	AFS/Kg یو کیلوګرام په افغانیو	Jarib جریب	Kg کیلوګرام

Challenges:

ځنډونه :

## عامه مرکزونه او صنایع

## Current Sources of Energy

د انرژي موجودي سرچینې

MHP Project (if Applicable)			
د اوبو برېښنا کوچنی بند			
Project Location		Turbine Capacity	KW
د پروژې موقعیت		د توربین وړتیا	کیلووات
Project Implementer		Project Cost	AFs
د پروژې پلي کونکی		د پروژې بیه	په افغانیو
# of Beneficiaries		Cost/KW	AFs/KW
د گټې اخیستونکو شمیر		د یو کیلووات بیه	په افغانیو
Households		Average Cost	AFs/Month
کورنۍ		متخني بیه	په یو میاشت کې څو افغانۍ
Enterprises		Average Cost	AFs/Month
کوچنی صنایع		متخني بیه	په یو میاشت کې څو افغانۍ
Social Institutions		Average Cost	AFs/Month
عامه مرکزونه		متخني بیه	په یو میاشت کې څو افغانۍ
Challenges:			
ځنډونه :			

## Livestock (Average/Household)

د کورنۍ له مخې د مالدارۍ کچه

Domestic Animals	Caw	Sheep/Goat	Donkey	Chicken	Horse	
اهلي حیوانات یا ژوی	عوا	وزي او یسونه	څر	چرگه	آس	
Quantity/Household						
د یوې کورنۍ لپاره شمیر						

## Construction costs at the project site

په پروژه کې د ودانیزو توکو بیه

Cement <b>سمنټ</b>	_____ AFS / bag (50kg)
Stones <b>کټوري</b>	_____ AFS / m3
Steel Bar <b>گول سنج</b>	_____ AFS / ton
Gravel <b>جغل</b>	_____ AFS / m3
Sand <b>شگه</b>	_____ AFS / m3
Wage of an unskilled labor <b>د نا ماهره کارگر مزدوري</b>	_____ AFS / day
Wages of a skilled labor <b>د ماهر کارگر مزدوري</b>	_____ AFS / day

## GPS points for important parts of Project and Land Letter

د پروژې د مهمو برخو جي بي ايس آخيسټل او د اړوند ځمکو په اړه د اسنادو ليکل

At least four point GPS for below place (intake, Canal, Power House, For bay, Solar area, Transformer station, T&D line way)	Intake GPS ....
NOTE:	Canal GPS....
For Canal more than four points needed ,if some other parts are necessary take GPS as will	Power House GPS ....
	For bay GPS ....
	Spillway GPS ...
	Solar area GPS ...
	Transformer station GPS ...



	T&D Line GPS....
<p>Ownership of the land to be used for power house, channel, spillway (Land Accusation form is necessary)</p> <p>د هغو ځمکو سند چې د بریښنا خونې ، کانال او نورو لپاره کارول کېږي .</p>	
<p>Describe water use for irrigation upstream and downstream of the selected site</p> <p>د غوره شوې ساحې د اوبو ښکته او پورته بهیر کې د کرنې لپاره د اوبو کارولو برخه یا حق معلومات</p>	

اضافې اړین معلومات یا څرگندونې:

Risks (geographical and social) and remarks

ګواښونه (ټولنيز او جغرافيایوي) او کتنې (ملاحظات)

<p>Describe risks that could endanger the proper functioning of the hydropower stations</p> <p>هغه ګواښونه چې د انسټیټشن نورمال فعالیت ته کولای شي زیان ورسوي څرګند کړئ .</p>	
<p>Any other remarks or important observations</p> <p>نورې مهمې کتنې یا ملاحظات:</p>	

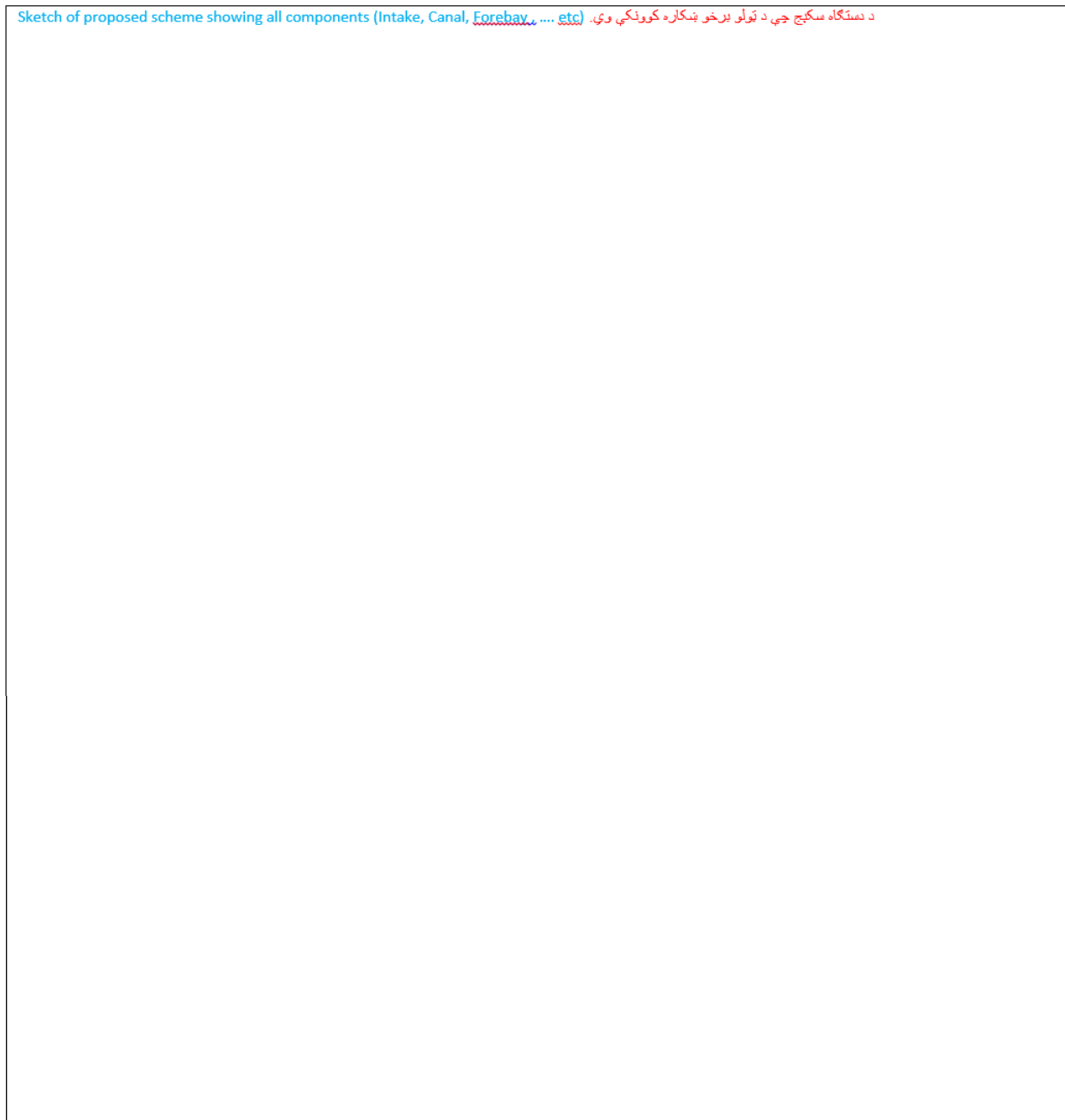
اضافي اړین معلومات یا څرګندونې:

## Project's Technical Data

د پروژې تخنیکي معلومات

شماره S/n	Survey information (د سروې معلومات)	Community Response (د سیمې د خلکو ځوابونه)	Own Observation (د ستاسو خپله څارنه)
1	Name of main water source / د اوبو اصلي سرچینه		
2	Available water at the main source (m3/Sec) maximum, (observe flood marks) / په اصلي سرچینه کې د اوبو د جریان لوړه کچه		
3	Available water at the main source (m3/Sec) minimum / په سرچینه کې د اوبو نېټه کچه		
4	Current discharge for Micro and Mini Hydro Power Plant (m3/Sec) / د برېښنا دستګاه لپاره د بېزاین شوي جریان کچه		
5	Measurement Month and method used / فصل او د اوبو د اندازه ګیري طريقه		
6	Flood condition level / د سيلابي اوبو سطح		
7	Gross head (m), (Instrument used) / نا خالص لوړوالی یا ارتفاع		
8	Expected power output (Kw) / متوقع ځواک		
9	Is the Micro and Mine Hydro Power Plant interrupting irrigation system of the village? / آیا د دستګاه اوبه اوبه خور نه اغیزمنوي؟		
10	Dose the water using for irrigation during the day ? / آیا د ورځې په اوږدو کې د اوبو خور لپاره اوبه کارول کېږي؟		
11	Water demand for irrigation / د اوبو خور لپاره اوبو ته اړتیا		
12	Other water demand / د اوبو نور غوښتونکي		
13	Is there water mill running by the same water during the day? / آیا ژرنده د ورځې په اوږدو کې همدا اوبه کاروي؟		
14	Length on canal / د کانال اوږدوالی		
15	Bed slop of existing canal / د موجوده کانال د غولي ميلان		
16	Length of main transmission line / د ليردوونکي مزي اوږدوالی		
17	Length of distribution line / د ویشلو مزي اوږدوالی		
18	Available type of Pillars in the site (wooden; RCC; GI) / په ساحه کې د لاسرسي پلېو یا ستکو بڼې		
19	Type of consumption / د لګښت کړونکو بڼې		
20	Type of soil for poles foundation excavation / د ستکو د بنسټ د خاورې څرنگوالي		
21	specify of load centers and transformers stations / د استېشنونو د تړانسفارمر او بار د مرکز پېژندنه		
22	geographical location of project / د پروژې جغرافيايي موقعیت		
23	Taking Picture from different part of Project / د پروژې له بېلا بېلو برخو څخه انځور اخیستنه		

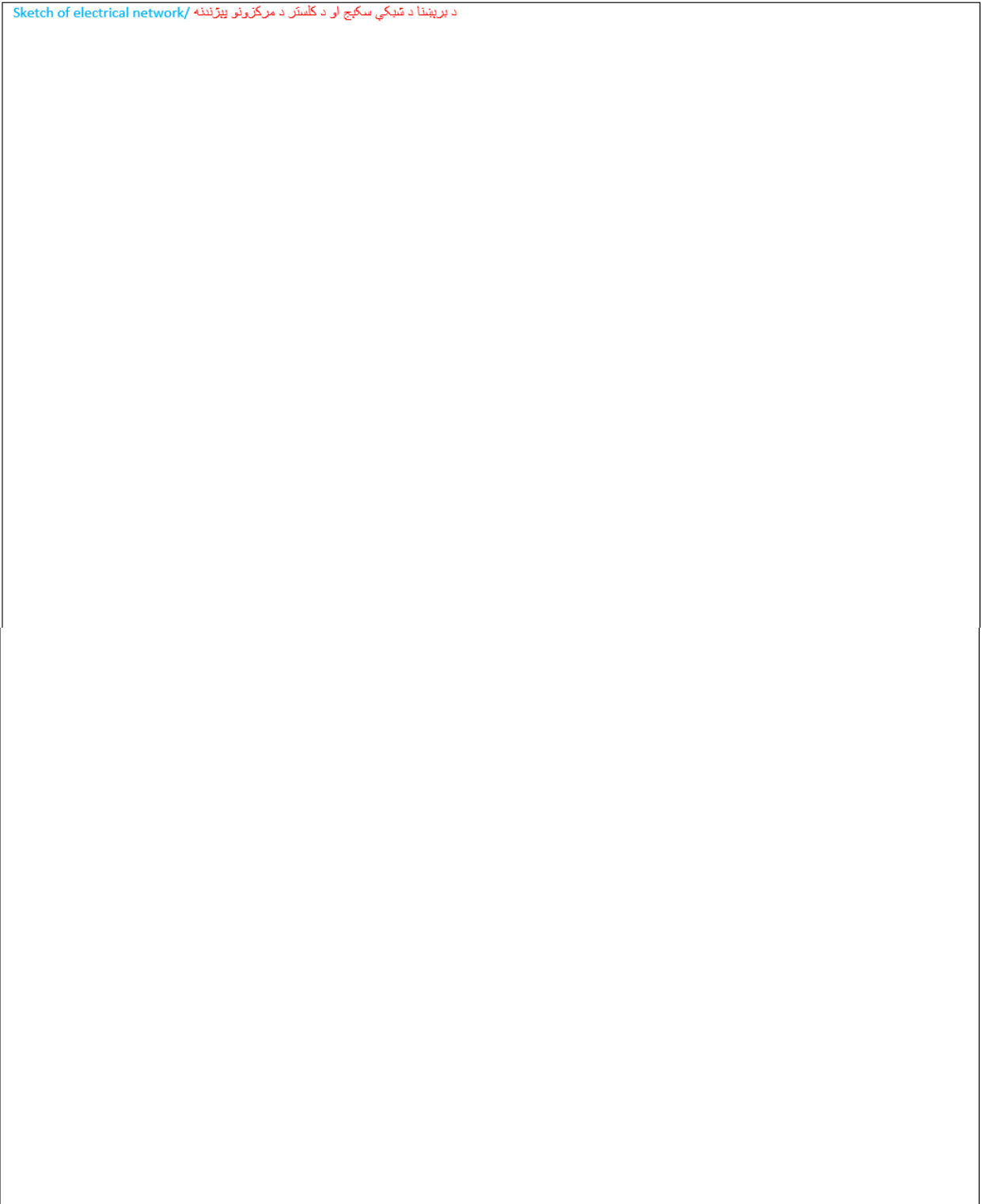
د دستگانه سکچ جی د ټولو برخو ښکاره کوونکې وی. (Intake, Canal, Forebay, .... etc)



د کلی د سایټ پلان د یوې بریښنايي / Sketch of the site plan, reason and distance of the other Micro and Mine Hydro Power Plant if available in the same village /  
دستگاه واټن له بل دستگاه سره که شتون ولري وښيي



د بریښنا د شبکې سکچ او د کلستر د مرکزونو پیژندنه / Sketch of electrical network



## د اوبو کوچنی برېښنا برخې (Micro Hydro Power (MHP) components)

د (MHP) په جوړولو کې درې برخې (ترکیبات) شامل دي، چې عبارت دي له:

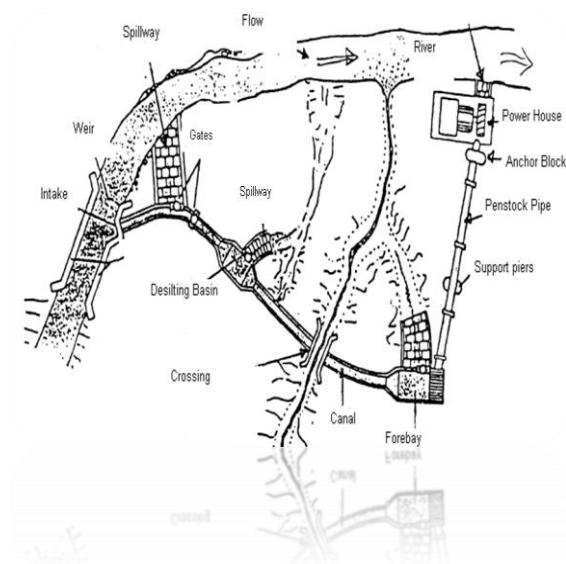
الف - ساختماني

ب - میخانیکي

ج - برېښنايي

### الف - ساختماني برخې:

ساختماني جوړښتونه د (MHP) مهمې برخې بلل کېږي. ځکه چې د اوبو رسول پاور حوض ته د برېښنا د تولید لپاره اړین او لومړنی گام دی. په عمومي ډول د ساختماني جوړښتونو ډیزاین په بشپړه ډول معیاري یا استانداردې ندي. ځکه په هغه ځایونو کې چې دا جوړښتونه پلي کېږي د توپوگرافیک بدلون شتون لري. د نقشې لپاره یو ښه پلان کولای شي د جوړښتونو د جوړولو لپاره ښه ځای غوره کړي. ځکه چې ساختماني جوړښتونه یو بل سره تړلي دي.



### د ساختماني سکتور اصلي برخې په لاندې ډول دي:

۱- سربند (Weir)

۲- آبگیر (Water intake)

۳- سربزه (Spillway)

۴- جغل گیر او ترسبگه (Gravel trap and settling basin)

۵- د اوبو د لېږدولو کانال (Derivation channel)

۶- د اوبو زيرمه (Forebay)

۷- کلک نیونکی یا انکر بلاک (Anchor block)

۸- اتکا یا (Support block)

۹- پاور حوض (Power house)

۱۰- د اوبو د وتلو کانال (Tailrace)

### د ساختماني سکتور برخې لږ تفصیل سره.

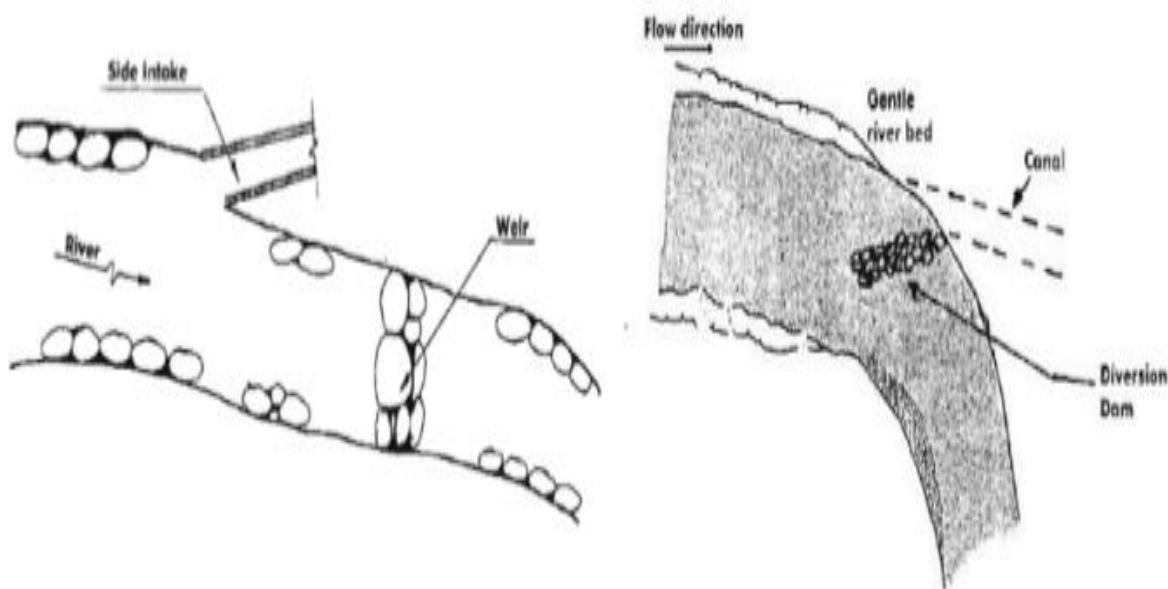
۱- سربند (Weir)

سربند له سیند یا ویالې نه د اوبو اړین مقدار د را ګرځولو په موخه جوړېږي چې بیا د اوبو د کانال په مرسته ترسبگه (Settling basin) ته لېږدول کېږي.

یو انحرافي بند (Diversion Weir) د اوبو د کچې د لوړوالي او د اوبو د جریان د انحراف او را ګرځولو لپاره په سیند یا لوبې ویالې د جریان په مقابل کې جوړېږي. چې بیا دا اوبه د اینټیک یا آبگیر له لپارې کانال ته ننوځي. دا هم کیدای شي چې یو مناسب طبیعي سربند چې ډیر لږ د جوړولو

کارونو ته اړتیا لري پیدا شي. دا رنگ بند د (MHP) لپاره مناسب دی ځکه چې له دې بند څخه کیدای شي د لنډ مهال او یا اوږد مهال په موخه کار واخیستل شي او د سیلابونو او خرابیدلو وروسته ترمیم شي. دا ډیر مناسب او اقتصادي بند دی چې کانکریت او مجرب مزدورکارانو ته د جوړولو په وخت کې اړتیا نشته. د لنډ مهاله سربندونو عام ډولونه دا دي؛

- یو بند د سیند په ټول عرض کې جوړېږي.
  - یو انحرافي بند د سیند په اوږدوالي یا مسیر کې جوړېږي تر څو وشي کولای د اوبو ډیره زیاته کچه آبگیر خواته وگرځوي.
- که چیرې په سیند یا لوپې ویالې کې د سیلابونو له امله د غټو ډبرو د خوځیدو امکان نه اوسي نو بیا کیدای شي له سنگ کاري او کانکریت نه جوړ نیمه دایمي سربند (Semi-permanent weirs) څخه کار واخیستل شي. دا ډول سربند وار وار منظم ساتنی او مراقبت ته اړتیا لري.
- د هر ډول سربند لپاره ارتفاع یا جیگوالی د امکان تر حده باید ټیټ وساتل شي تر څو د ابو اړین جریان آبگیر خواته وگرځول شي، او شیب بې باید تدریجي وي تر څو کانی په آسانی توگه له سربند نه تیر شي.
- آبگیر (Intake) باید داسې ډیزاین شي چې د ابو کچه د مجرا یا (orifice) نه پورته سطحه کې اوسي. د لنډ مهال سربند لوړوالی یا ارتفاع کیدای شي د استپشن د عملیاتو په ترڅ کې زیاتوالی یا کموالی ومومي.
- مهم دا دی چې سربند باید د اوبو له جریان څخه که په لوړې او یا ټیټې کچې کې وي کار وکړي.





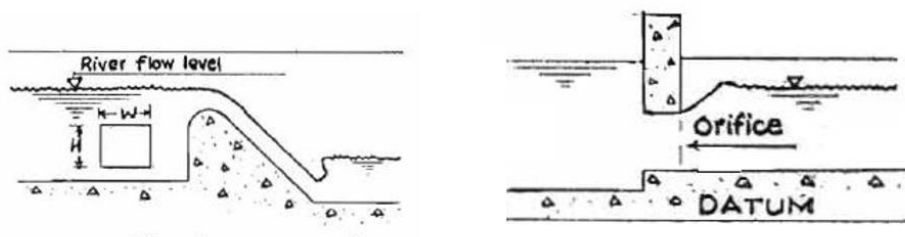
**۲- آبگیر (Intake)**

یو آبگیر باید داسې دیزاین شي چې د ارتفاع ضایعات د سیلابونو په وخت کې کم کړي. او همدارنګه باید د کانال په بستر یا غولي باندې بار او فشار کمول او د لاهو شوي وړو دبرو او کثافاتو د کچې کمول په نظر کې ونیول شي.

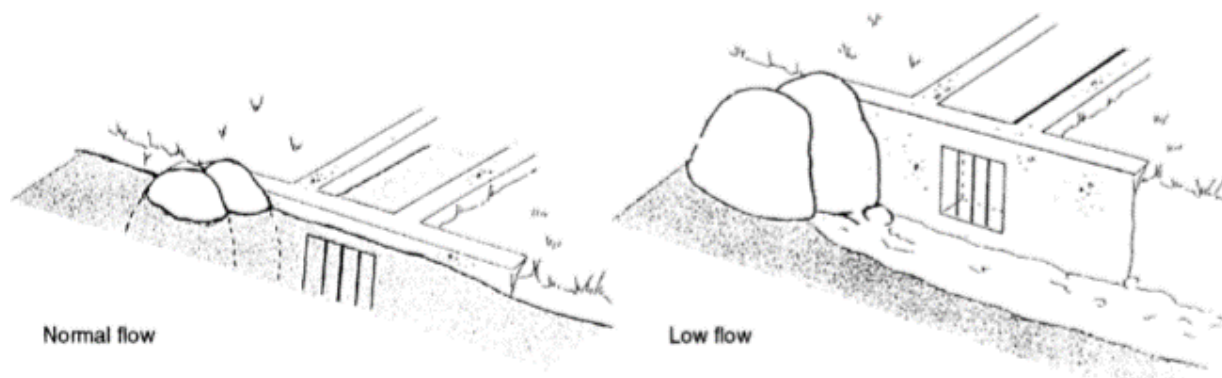
(Side intakes) یا د سیند اړخ ته آبگیرونه په پراخه توګه په (MHP) کې کارول کېږي ځکه چې دا آبگیرونه ساده دي او کم لګښت ته اړتیا لري. (Side intakes) کېدای شي لکه د هیدریس کانال د اوږدوالي په توګه او یا هم لکه مستطیلي سوری (Orifice) په شکل جوړ شي. دا اوږدوالی کانال ته لږ څه پراختیا ورکوي او دا برخه اکثراً "لنډ مهال وي. مستطیلي سوری (Rectangular orifice) په ځانګړي توګه د سیند غاړې دیوال کې جوړېږي چې دیزاین شوی جریان ته د ننوتلو امکان ورکوي. مګر د سیلابونو په وخت کې اضافي جریان محدودوي. د آبگیر اندازه باید د کم سیلاب اوبو په موسم کې جوړ شي ترڅو د سیلابونو په وخت کې وشي کولای د ابو اضافي جریان محدود کړي. یوه دروازه (Sluice gate) ښکته په آبگیر کې په نظر کې نیول کېږي چې د اوبو جریان کنټرولوي.

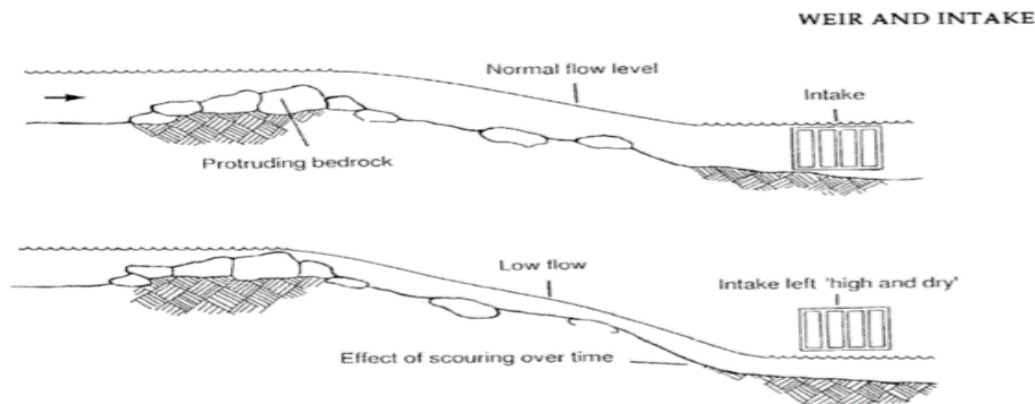
همدارنګه د کانال مخه کې یوه جالی نصب کېږي ترڅو چې د (MHP) تجهیزات له خټو، شګو، وړو کانو دبرو او نورو کثافاتو څخه چې د اوبو جریان سره راځي وساتي. او دا جالی یا ترش رک باید د ګند د مخنیوی مقاومت ولري.

د سربند او آبگیر سم دیزاین د (MHP) د کار یو مهم فکتور بلل کېږي.



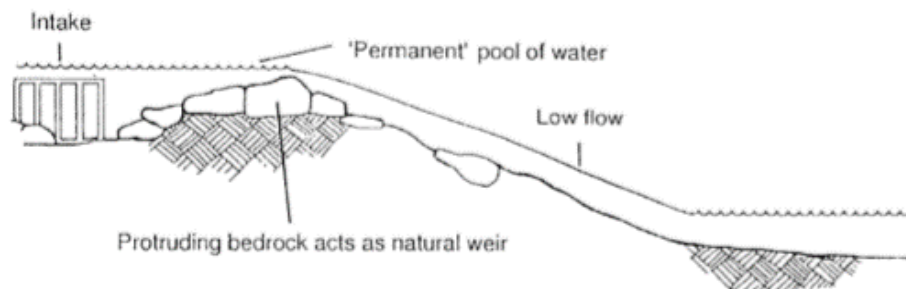
د سربند او آبگیر انځورونه:





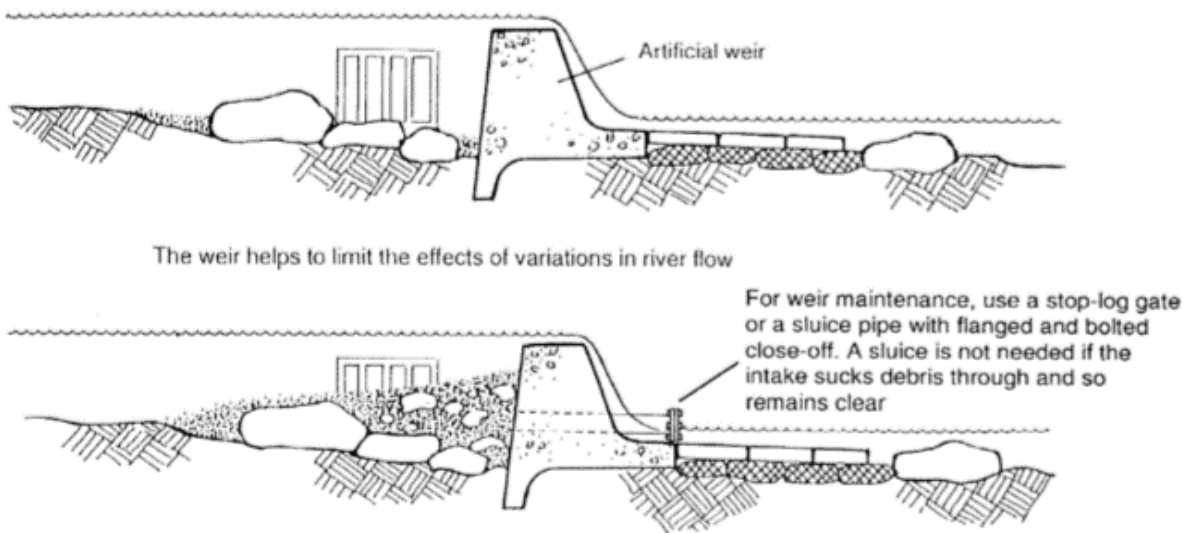
الف - د سیند د جریان موسومي تغیراتو له امله د سطحې کموالی او د غولي یا بستر وینځل او وړانیدل یو آبگیر ته نا مناسب ځای انتخابول دي. پورته رسم کې د موسومي توپیر اغیزه په جریان کې او د سیند یا ویالې د غولي خرابېدل او وینځل کېدل ښکاره کوي.

ب - آبگیر د طبیعي سربند له جریان څخه پورته ښودل شوی دی



ج - پدې رسم کې د خوا یا جانبي آبگیر پورته د مصنوعي جریان څخه ښودل شوی دی. د ډبرو ټولېدل کولای شي د آبگیر مخه بنده کړي. د لویو ډبرو تر شا له مسقیم آبگیر څخه باید ډډه وشي، څنگه چې په رسم کې ښودل شوی دی دا دخولي کانال (Headrace Canal) ته د کثافتاتو د ننوتلو امکان ورکوي. له همدې کبله د تخلېې نل ته چې رسم کې څرگند شوی دی د رسوباتو د لرې کولو په موخه ضرورت نشته. ولی له دې نل څخه د اوبو د تخلېې لپاره که چېرې چک او ترمیم ته اړتیا احساس کېږي کار اخیستل کېږي. که چېرې په نظر کې نیول شوی وي نو باید د آبگیر د خولې ساحې کې موقعیت ولري. د گند ټولیدل آبگیر کې څه رنگه چې رسم کې وینو د آبگیر په عملیاتو کې خنډ مینځ ته نه راولي.

لاندی رسم د آبگیر کار نیسي . د کوچنی برېښنا بندونه باید له طبیعي آبگیر نه کار واخلي. د آبگیر فعالیت دادې چې د لور او تیت موسمونو په جریان کې د آبگیر د خولې څخه پورته د اوبو دایمی کچه وساتي.



Cross – section of intake

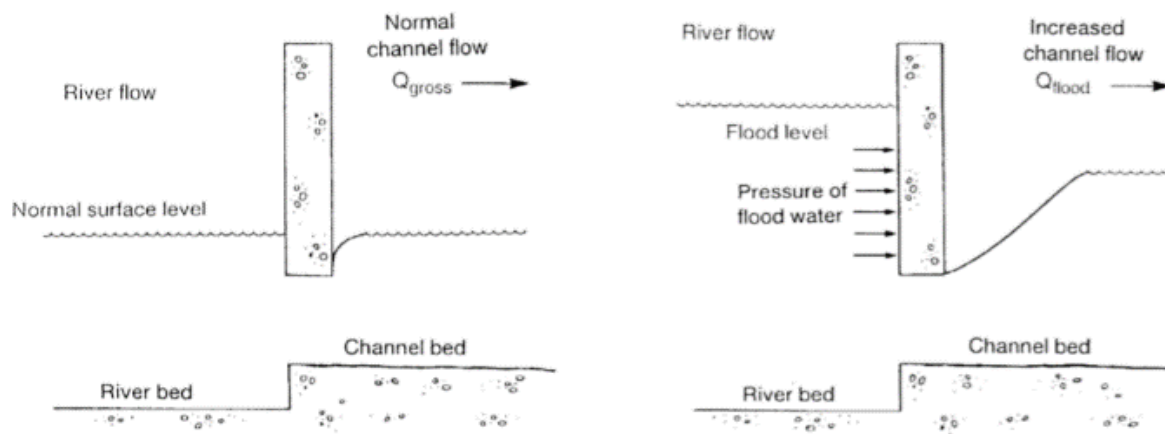


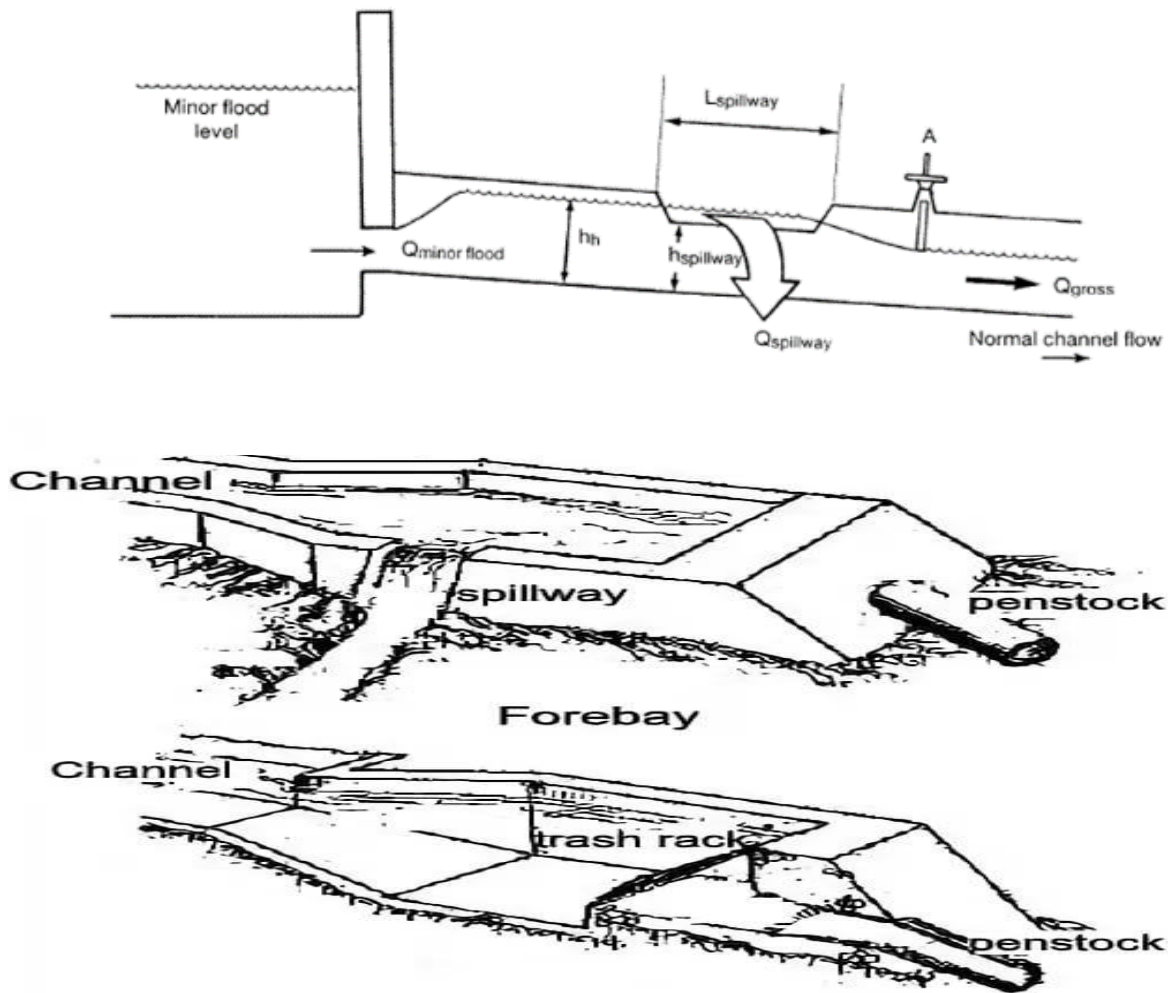
Fig 3.3.5 Cross-section of intake showing flood flows ( $Q_{flood}$ ) and normal ( $Q_{gross}$ ) flows in the fast-flow channel. Notice that the intake barrier wall must be strong enough to take the pressure of flood waters.

### ۳- سر ریزه (Spillway)

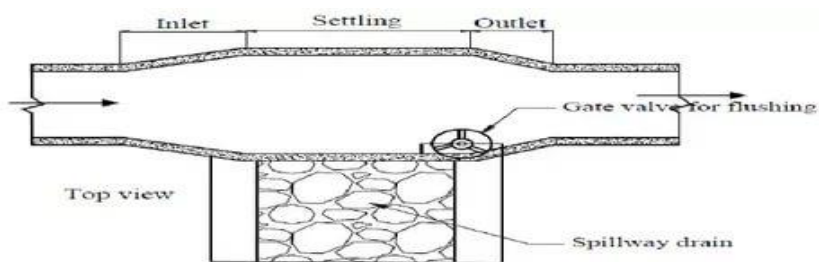
سریزې د اوبو زیرمې ته نیږدې جوړېږي، تر څو د اضافه اوبو له تګ نه مخنیوی وکړي البته په اضطراري حالت کې.

سریزې په کانالونو کې د اضافه اوبو د بهر کولو په موخه د سیلابونو په وخت کې کارول کېږي. سریزې عموماً " (Intake) ته نیږدې جوړېږي . که چېرې کانال اوږد اوسې کېدای شي یوه بله سریزه هم په نظر کې ونیول شي.

په کانال کې د خنډونو په صورت کې د اوبو جریان کولای شو د سريزو په مرسته له کانال څخه بهر کړو. همدارنگه سريزه فورېې کې هم جوړېږي تر څو د اوبو جریان په اضطراري حالت کې بهر کړي که چيرې پاور حوض ته نېرېدی (Valve) بند شي.



**۴ - جغل گیر او ترسبگه (Gravel trap and settling basin)**

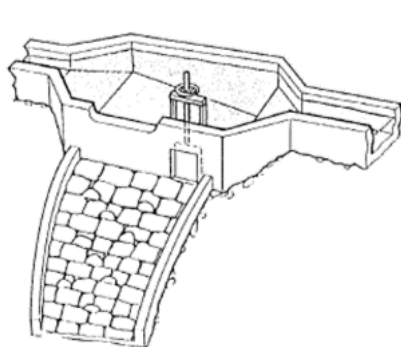


چيرې چې هلته خاورې ، شگې او نور اضافي اشيا جذبېږي او دا شيان نېرېږدي چې توربين ته زيان ورسوي. دا اړينه ده چې د ختو له زياتوالی نه چې د جريان سره راځي مخنيوی وشي، ځکه چې دوي د سخت ککړو توکو څخه جوړ شوي دي لکه شگه او کولای شي توربين ته

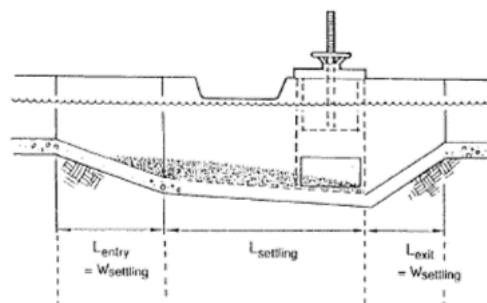
جدي زیان ورسوي. نوله دې امله دا اړینه ده چې دا ذرات د کانال د جریان څخه د ترسبگه د ښو او د جغل گیر جالی په جوړولو سره لرې کړای شي. اوبه باید دلته سکون او آرامتیا ومومي ترڅو دا ذرات په حوض کې ښکته کيږي او وخت په وخت له ډنډ نه دا شیان بهر شي.

سیندونه په ډیره کچه رسوبات لکه جغل، شگه او نرم مواد ځان سره انتقالوي چې، دا مقدار د سیند د خصوصیاتو، د ځمکې د خصوصیاتو، د ډنډ مساحت او د جریان د کچې پورې تړاو لري. د آبگیر له خوا کانال ته له ځینو ډبرو د ننوتلو مخنیوی کوي.

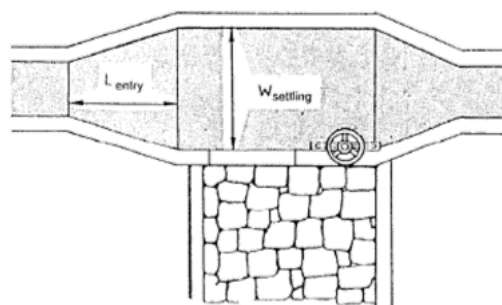
عموما که چیرې په سیستم کې جلا جلا جغل گیر او ترسبگه شامل وي نو بیا داسې ډول جغل گیر د غټو ډبرو او د جغلو د رسوب په موخه انتیک ته نږدې جوړېږي. جغل گیر کیدای شي د تخلیې د دروازو (flushing gates) د پورته کولو په مرسته خالي شي. د جغل گیر طول د کانال د عرض څخه لږ تر لږه باید درې برابر وي او سرعت په جغل گیر کې له  $0.6 \text{ m/s}$  نه زیات نه وي. هغه رسوبات چې له جغل گیر نه تیرېږي هغوي په ترسبگه کې پاتې کیږي. د ترسبگه اساسي اصول دا دی که چیرې د ساحې سطحه لوی او سرعت بې کم وي کوچني برخې او ذری پکې رسوب کیږي. د خټو بار چې جریان سره راځي د توربین د رنر د تخریب او خرابیدلو سبب گرځي. دا مواد کیدای شي د اوبو د جریان د کمولو په مرسته ښکته ترسبگه کې کيږي یا رسوب شي. چې بیا دا ټول شوي مواد وخت په وخت د اوبو په مرسته بهر شي.



a. Settling Basin



c. Side View



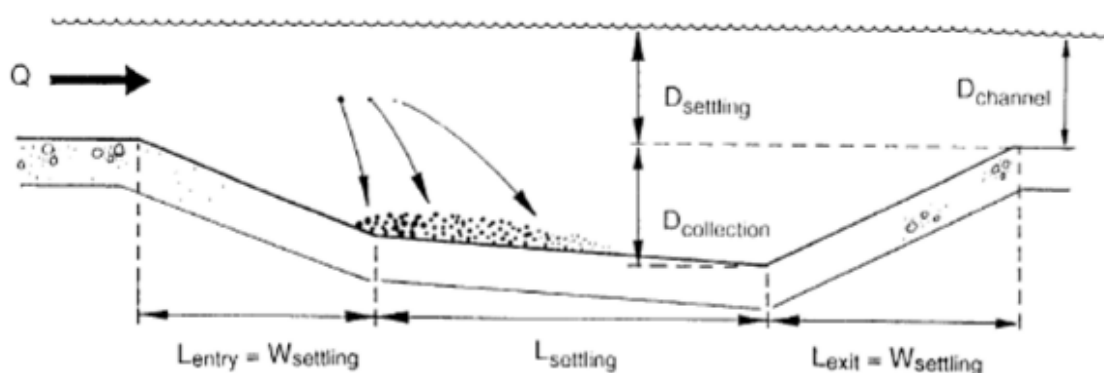
b. Plan View

ترسبگه درې جلا جلا زونونه لري: د ننوتلو زون، د رسوب کیدلو زون او د وتلو یا خروجي زون. دخولي زون د کانال په پیل کې تر ترسبگه پورې دی. چیرې چې بیا ورو ورو د ډنډ عرض پراخېږي. د لوړ هیدرولیک موثریت او د ډنډ د ډبر اغیزمن کارولو لپاره ډنډ ته د ننوتلو برخه ټول رسوبات چې جریان سره راځي د عرضي مقطعي په ټولو برخو ویشي. د ترسبگه زون هغه زون دی چېرته چې د سیند ذرې پکښې کښيږي. دا معلق ذرې په دې زون کې میشته اوزیرمه شوي دي له همدې ځای څخه بهر یا وینځل کیږي. د ترسبگه اندازه د رسوباتو د ډول، د رسوباتو د اندازې، د رسوباتو د بار او د رسوباتو د خالي کولو د تعداد یا کچې پورې تړاو لري.

د اوبو د نارامي او تلاطم څخه په ترسبگه کې باید مخنیوی وشي. ځکه چې دا د ترسبگه په بستر یا غولي کې د معلقو خټو د کچې د لوړوالي سبب ګرځي.

د ترسبگه ژوروالی دوه برخې لري: د ترسبگه ژوروالی (**settling depth**) او د تولیدلو ژوروالی (**collection depth**).

د ډنډ معمولي عرضي مقطع په لاندې رسم کې ښودل شوی دی.



د ډنډ بڼه یا شکل د فرعي ډیزاین له لارې د جلاکوونکي دیوال په مرسته بڼه کېدای شي. دا د جریان آرامتیا لپاره بڼه وسیله ده. د ذخیره شویو ترسباتو د وینځلو یا تخلیې وسیله د ترسبگه په پای کې جوړېږي. بیا د اوبو جریان له ترسبگه څخه کانال ته ننوځي.

د وینځلو او تخلیې د بېلابېلو ډولونو ترتیب او نظم په ترسبگه کې شتون لري. تر څو د ډنډ څخه دا ترسبات لرې کړي. یو عام او ساده د وینځلو سیستم د عمودي فلش پایپ نه کار اخیستل دي. کوم چې د ډنډ په فرش یا غولي کې په یو سوري باندې له جلاکوونکي نرم پولادي پایپ یا نل نه کار اخیستل کېږي. دا نل ښکته د ډنډ غولي کې ځای په ځای کېږي، ترڅو دا د اوبو جریان له ډنډ څخه بهر کړي. کله چې دا عمودي پایپ پورته کېږي هغه اوبه چې د رسوباتو سره په ډنډ کې زېرمه شوي دي له دې سوري څخه بهر کېږي. دا لکه سریزې (**spillway**) په شان هم کار کوي که چیرې عمودي موقف کې نصب شوی وي. د ډنډ د وینځلو بله طریقه د تخلیې د دروازې (**sluice gates**) نصب کول دي. دا دروازې د اوبو د بهر کولو په موخه کارول کېږي. یا په لاسي طریقه او یا هم په میخانیکي ډول پورته کېږي. په ترسبگه کې سریزه هم په نظر کې نیول کېږي.

### ۵- د اوبو لیزډولو کانال (Headrace Canal)

کانال اوبه له سربند نه تر ترسبگه او تر فورې پورې لېږدوي. کانال باید خپل په ټول واټن کې شیب ولري. کانال کولای شي مختلف اوږدوالی ولري له صفر نه (کله زېرمه سربند ته نیږدی پرته ده) تر څو کیلومتره پورې. کانال کېدای شي له خاورې نه جوړ شي او یا هم کانکریت شي.



دا کانالونه باید د سیند له مسیر نه منحرف وي تر څو د سیلابونو له امله ممکن زیان کم شي. دغه کانالونه په مختلف ډول جوړېږي چې د ځانګړي ځای لپاره مناسب دي. کانال کیدای شي په ساده ځمکه کې پرته له پوښښه او ټینګ ساتنې او یا هم له ډبرو نه مستحکم جوړ شي.



که چیرې د بې ثباتي نښې لیدل کېږي لکه د ځمکې خویدل ، درزونه او یا سنگ کوچ نو دی کانال ته باید کانکریتی پوښښ ور کړل شي. او یا هم له پایپ نه ګټه واخیستل شي. د کانال ټاکل او شکل د ساحې د شرایطو سره پوره تړاو لري.

### د ساده خاوري کانال

دا کانالونه هلته جوړېږي چې د ځمکې د بې ثباتي نښې نه لیدل کېږي او عموماً " دا کانالونه د اوبو د لږ جريان لپاره کارول کېږي. او د دا رنگ کانالونو د ټینګښت لپاره د نباتاتو د کرلو نه ګټه اخیستل کېږي .

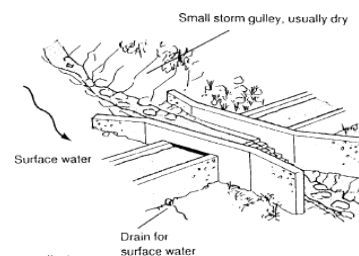
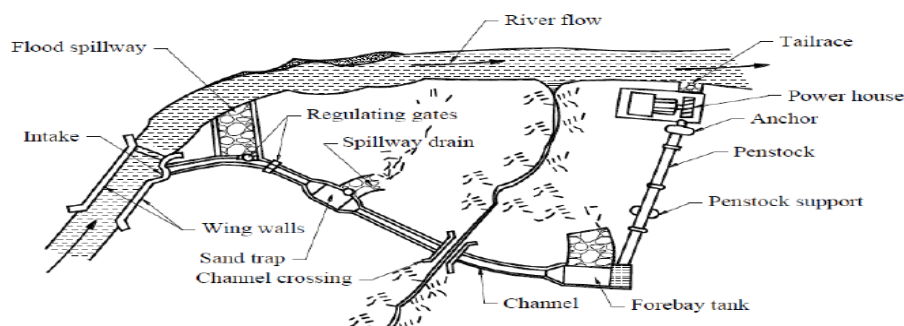
### د سیمټو د مصالې په مرسته له ډبرو نه جوړ شوی کانال

دا ډول کانالونه اکثراً د لږې برېښنا د تولید لپاره جوړېږي. د کانال دیوال د اوبو د وتلو څخه مخنیوی کوي. د کانال سطح د PCC استر څخه جوړ شوی دی. دا د سیند په هره برخه کې مناسبه ده.

په ستونزمنو ځایونو کې، د RCC کانال هم د لنډې مودې لپاره جوړېږي، مګر دا ډیره ګران تمامېږي. باید پاملرنه وشي چې په یو باثباته سیمه کې داسې جوړشي چې ترڅو ټول جوړښتونه په بشپړه توګه ونه غورځوي. که چیرې د ډبرو ډبرو یا کثافاتو د را غورځیدلو امکان اوسي نو باید د کانال سر و پوښول شي.

دا کانالونه په درې ډوله جوړېږي . مستطیلي ، ذو ذو نقه یي او دایروي.

همدا رنگه د لیدډولو کانالونه یا عبوري کانالونه هم په نظر کې نیول کېږي. چې دا کانالونه عبارت دي له پولچک ، سوپر پسیج ، ترناب او نور.



**سرعت / چټکتیا (Velocity)**

په کانال کې سرعت باید دومره ټیټ وي ترڅو ډاډ ترلاسه شي چې دا د کانال بستر او دیوالونه نه ړنډوي. مگر دا باید دومره ټیټ هم نه وي ځکه چې د لوړو رسوباتو له امله نباتات کولای شي په کانال کې وده وکړي او د کانال د مقطعي سطحه لویه کړي. د کانال په برخه کې د لږ تر لږه سرعت ساتل  $0.3 \text{ m/s}$  دي. سرعت په کانال کې د کانال د غولي یا بستر پورې داسې محاسبه یا ډیزاین کېږي چې د رسوباتو نه په کانال کې مخنیوی وکړي.

## Flow Velocity in the canal

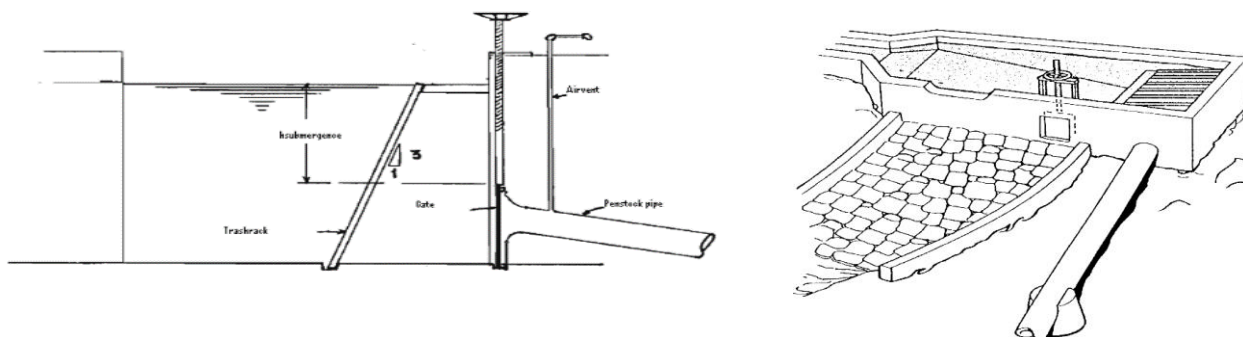
په کانال کې د جریان سرعت

Material مواد	Maximum Velocity to avoid Erosion د فرسایش څخه مخنیوی لپاره تر ټولو زیات چټکتیا	
	Less than 0.3 m لږ له Deep (m/s) عمق	Less than 1.0 m لږ له Deep (m/s) عمق
Sandy Loam شگیز مت	0.4	0.5
Loam مت	0.5	0.6
Clay Loam د کلالي مت	0.6	0.7
Clay د کلالي او تنور جوړولو خټه	0.8	1.8
Concrete/Masonry کانکریټ او سنگ کاری	1.5	2.0

**۶- د اوبو زیرمه (Forebay)**

فوربې د مایکرو هایدرو برېښنا په تولید کې د برېښنا بند لپاره خورا اړین جوړښت دی. د اوبو زیرمه (فوربې) د اوبو د جریان فشار نل (Penstock) ته برابروي. دا زیرمه داسې میل لري ترڅو چې د اوبو جریان ته چټکتیا ورکړي. فوربې د اوبو جریان په پنستاک کې هم تنظیموي، او هم اضافه اوبه د (Spillway) له لارې لیرې کوي. د فوربې ټانک هم د ثانوي (Settling basin) په توګه کار کوي او ځینې ذرات چې له کانال نه فوربې ته ننوځي جذبوي. فوربې باید د پنستاک نل څخه پورته کافي جیګوالی یا ارتفاع ولري ترڅو د پنستاک نل د هوا آخیستلو نه چې د جریان سرعت را ټیټوي محفوظ وساتي. لږه ارتفاع د پنستاک نل کې اړینه ده. چیرته چې  $V$  په نل کې د اوبو سرعت دی. د قاعدی په توګه، د اوبو جیګوالی یا ارتفاع له نل څخه باید د پنستاک له قطر نه دوه ځله زیات وي.





د فوربې لږترلږه اندازه باید دا وي چې یو څوک وکولای شي په اسانۍ سره ننوځي او پاک ېې کړي. د دې لپاره لږ تر لږه یا حد اقل اړین عرض باید ۱ متر وي. که څه هم د رسوباتو د زیاتوالي یا بار تمه په فوربې کې نشته خو کله نا کله د سېلاب پر مهال زیرمه ډیر ژر ډک کېږي نو له همدې کبله په فوربې کې ځینې ځایونو ترسبگه ته په نظر کې نیول کېږي. که چیرې ممکنه وي، د فوربې اندازه داسې ډیزاین شي چې د ډیزاین شوي یا په نظر کې نیول شوي جریان یواځې ۱۵ ثانیه لپاره په زیرمه کې پاتې شي. عموماً د وړو جریانونو او کوچنیو سائیتونو لپاره، چیرته چې هیدریس کانال نسبتاً لنډ دی، فوربې او ترسبگه (Settling basin) سره یوځای په نظر کې نیول کېږي. په داسې قضیو کې، دوي د یو دیوال په مرسته سره جلا کېږي.

په زیرمه کې د فشار نل مخې ته جالی په نظر کې نیول کېږي چې تر څو د اضافه شیانو د ننوتلو مخنیوی وکړي.

#### ۷- کلک نیونکی یا انکر بلاک (Anchor block)

انکر بلاک یوه محفظه لنگر دی چې د پنستاک له خوځیدو او حرکت نه مخنیوی کوي، او په دا لاندې ځایونو کې ترینه کار آخېستل

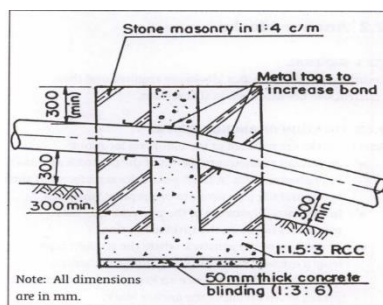


Figure 7.2 Composite anchor block section

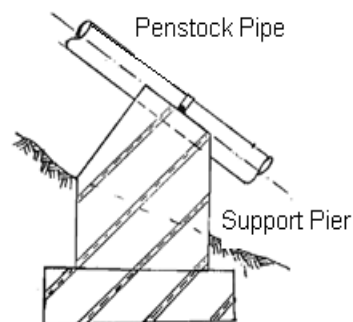
کېږي:

- د فوربې مخې ته
- په کوم ځای کې چې پنستاک کوږېږي
- د پنستاک په امتداد کې هر ۳۰ متره

- د برېښنا خونې یا پاور حوض ته څېرمه

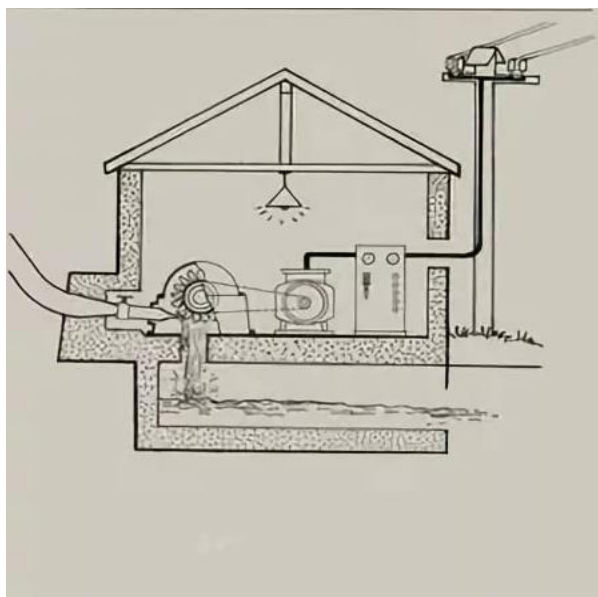
#### ۸- اتکا یا (Support block)

سپورټ بلاکونه هغه جوړښتونه دي چې د پنستاک د انحنايي خوځښت نه مخنیوی کوي



### ۹- د برېښنا خونه یا پاور حوض (Power house)

دا هغه ځای دی چې هلته د برېښنا تجهیزات (توربین، جنراتور، کنترول پنل او نور) ځای پر ځای کېږي. د پاور حوض دنده د ناوړې هوا څخه د ایلکټرو میخانیکي تجهیزاتو ساتنه او د غیر مجاز خلکو لاسرسی نه مخنیوی دی. پاور حوض باید مناسب او کافي ځای ټولو وسایلو او تجهیزاتو لپاره ولري ترڅو عملیاتي کسان او د ساتنې او څار تخنیکران په اسانتیا سره د خوځیدو امکانات ولري. د توربین او جنراتور ځای په پاور حوض کې ثابت او د دوي لپاره مشخص او منظم تهډاب یا بنسټ په نظر کې نیول شوی دی. او دا جوړښت د پام وړ ډیزاین ته اړتیا لري ځکه چې د عملیاتو په ترڅ کې ډیر لوی متحرک ځواک شتون لري او حتی خورا لږ بې ځایه کیدل کیدای شي د تجهیزاتو د له منځه تللو سبب وگرځي. همدارنګه پاور حوض باید د کلني سپلاېونو څخه خوندي اوسي او د (Tailrace Canal) یا د اوبو د بهر کیدلو کانال هم په نظر کې ونیول شي.



### ۱۰- د اوبو وتلو کانال (Tailrace)

اوبه د توربین پرو باندی لږېږي او د وتلو (خروجي) کانال له لارې وځي .

د سایت توپوگرافي پر بنسټ یو خلاص کانال یا نل د (Tailrace) لپاره کارول کېږي . د تیل ریس ډیزاین د اوبو لیږدولو کانال ته ورته دی . دا کانال باید وتوانېږي چې د توربین څخه جریان بیرته سیند خواته ولېږدوي .



### ب- د اوبو کوچنی برېښنا (MHP) میخانیکي برخي :

۱- جالی او د تخلیه کولو دروازي (Trashrack and Sluice gates)

۲- د اوبو د پاکولو او مینخولو نل (Flash pipe)

۳- د فشار نل یا پنستاک (Penstock)

۴- د هواکش نل (Vent pipe)

۵- د حرارتي جاینټ یا اکسپنشن جاینټ (Expansion joint)

۶- ادپټر (Adapter)

۷- وال (Valve)

۸- توربین (Turbine)

۹- پولې (Pulley)

۱۰- تسمه یا بیلټ (belt)

د میخانیکي سکتور برخي په لږ تفصیل سره.

### ۱- جالی او د تخلیه کولو دروازي (Trashrack and Sluice gates)

ترش رکونه یا جالی په ساختماني برخو کې ځای پر ځای کېږي ترڅو د جامدو توکو لکه لږګي ، جغل او لاهو شویو پانو، پلاستیک او نورو کثافاتو چې جریان سره توربین څي مخنیوی وکړي. عموماً دا جالی ګانې په آبګیر او د زیرمې په ډنډ (forbay) کې ځای پر ځای کېږي .

جالۍ یا ترش رک په آبگیر کې د (Coarse trashrack) یا لویه جالۍ په نامه یادېږي ځکه چې د سیخونو یا میلو واټن له یو بل څخه پراخ



دي. ددې جالۍ کار دا دی چې د غټو ډبرو، د ونو څانگو لاهو شویو توکو څخه کانال ته د ننوتلو مخه ونیسي.

جالۍ گانې میلې یا سیخونه مستطیلي، مربعه یي او دایروي بڼې لري.

په زیرمه یا فوربې کې د جالۍ میلې نازکې او نری دي ترڅو پنستاک ته د لاهو شویو پانو او جغلو د ننوتلو مخنیوی وکړي.

د کثافتو د پاکولو اسانتیاو لپاره باید جالۍ گانې عمودي نصب شي.

دروازې د اوبو د کنټرولولو او بندولو په موخه کارول کېږي.



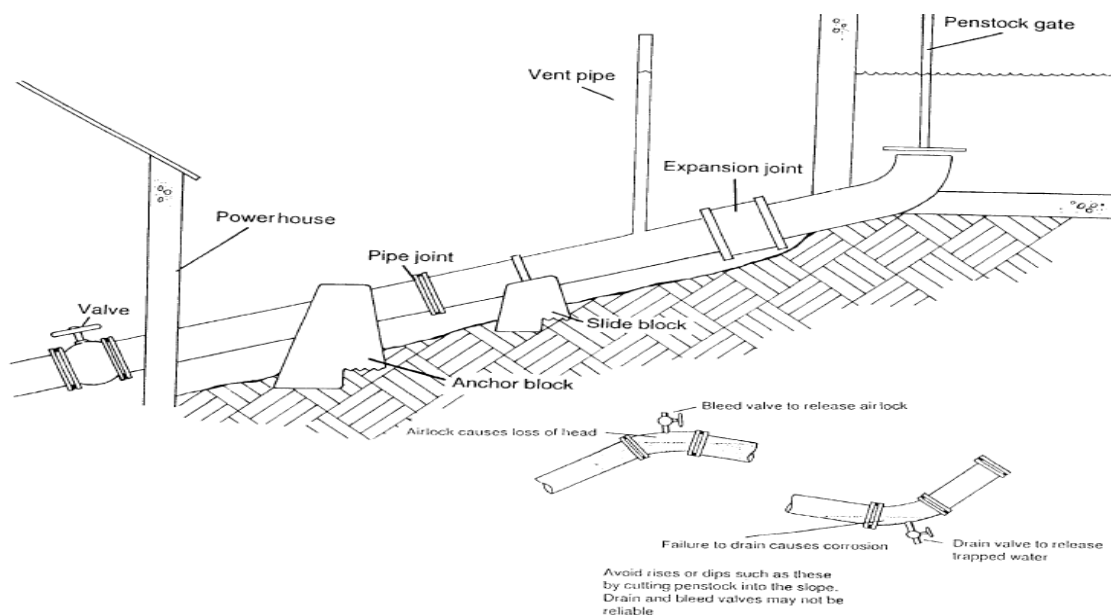
## ۲- د پاکولو او مینځولو نل (Flash pipe)

دا نل په فوربې کې جوړېږي ترڅو شگې او خاورې له فوربې نه بهر کړي.



**۳- د فشار نل یا پنستاک (Penstock)**

د فشار نل ددی لپاره کارول کېږي چې اوبه له زیرمې (Forebay) څخه برېښنا خونې (پاور حوض) کې توریږي پرو ته لېږدوي . دا نلونه کیدای شي له اوسپنې ، پلاستیک ، اسبیت او یا له لرگیو څخه جوړ شي . د نل قطر باید د اوبو د جریان سره په کلکه مطابقت وکړي .

**د نل یا پائپ توکي یا مواد (Pipe Material)**

په افغانستان کې، د پنستاک نل لپاره په عام ډول له نرم پولاد (Mild Steel (MS)) او اوسپنې نل نه کار اخیستل کېږي. ځینې وختونه، د تیت ډیزاین فلو سره د وړو طرحو لپاره، له پولیتیلین د لوړ فشار (Polythene Pipe (HDPE)) نلونو نه هم کار اخیستل کېدای شي.

ځینې وختونه، د (HDPE) او (MS) ترکیبي پیپونه چی اقتصادي تمامیري هم کارول کېږي. که چېرې د (HDPE) نل مواد نه کارآخیستل کېږي نو دا باید په ځمکه کې خښ کړای شي ځکه چې دا د تودوخي د توپرونو په مقابل کې مقاومت لري.

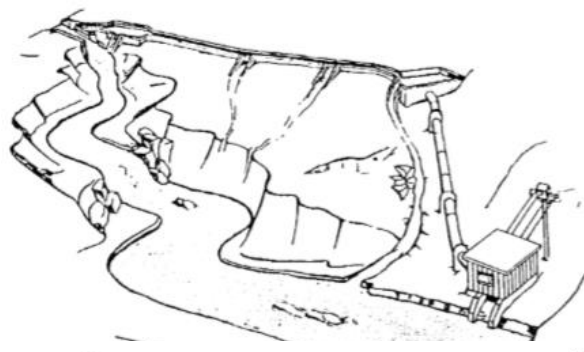
Penstock pipe materials for small-scale hydropower plant

	Resin Pipe			Iron Pipe		
	Hard Vinyl Chloride Pipe	Howell Pipe	FRP Pipe	Steel Pipe	Ductile Iron Pipe	Spiral Welded Pipe
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> <li>Most popular material for a pipeline as it is frequently used for water supply and sewer lines</li> <li>Effective for a pipeline with a small discharge</li> <li>Rich variety of ready-made irregular pipes</li> <li>Often buried due to weak resistance to impact and large coefficient of linear expansion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basically resistant to external pressure but ready-made pipes to resist internal pressure are available</li> <li>Relatively easy fabrication of irregular pipes due to easy welding</li> <li>Basically used as a buried pipe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plastic pipe reinforced by fiber glass</li> <li>Used as an exposed pipe and can be made lighter than FRPM pipe with a thinner wall as it is not subject to external load other than snow</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Popular choice to penstock at a hydropower plant</li> <li>Reliable material due to established design techniques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Often used for water supply, sewer, irrigation and industrial pipes</li> <li>Generally used as a buried pipe although exposed use is also possible</li> <li>High resistance to both external and internal pressure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Some examples of use for a pipeline</li> <li>Mainly used as a buried pipe for appearance to hide a spiral welding line</li> <li>Can be used as steel pipe piles</li> </ul>
Maximum Pipe Diameter (mm)	Thick pipe: □300 Thin pipe: □800	□2,000	□3,000	approx. □3,000	□2,600	□2,500
Permissible Internal Pressure (kgf/cm <sup>2</sup> )	Thick pipe: 10 Thin pipe: 6	2.0 – 3.0	Class A: 22.5	133	approx. 40	15
Hydraulic	0.009 – 0.010	0.010 – 0.011	0.010 – 0.012	0.010 – 0.014	0.011 – 0.015	-
	Resin Pipe			Iron Pipe		
	Hard Vinyl Chloride Pipe	Howell Pipe	FRP Pipe	Steel Pipe	Ductile Iron Pipe	Spiral Welded Pipe
Workability	□ Easy design and work due to light weight and rich variety of irregular pipes	□ Good workability due to light weight	<ul style="list-style-type: none"> <li>Good workability due to light weight and no need for on-site welding as a specially formed rubber ring is used for pipe connection</li> <li>Steel pipes are used for irregular sections because of the limited availability of irregular FRP pipes</li> </ul>	□ Inferior workability to FRP pipes	□ Inferior workability to FRP pipes	□ Inferior workability to FRP pipes
Water-tightness	□ Good water tightness as bonding connection is possible	□ No problem of water-tightness at the joints	□ No problem of water-tightness as the joint connection method is established	□ No problem of water-tightness as the joint connection method is established	□ Good	□ No problems

د پنستاک د نل بیه تر پرانیستی کانال نه خورا گران تمامیري. پنستاک په درې ډوله جوړ او دیزان کېږي.

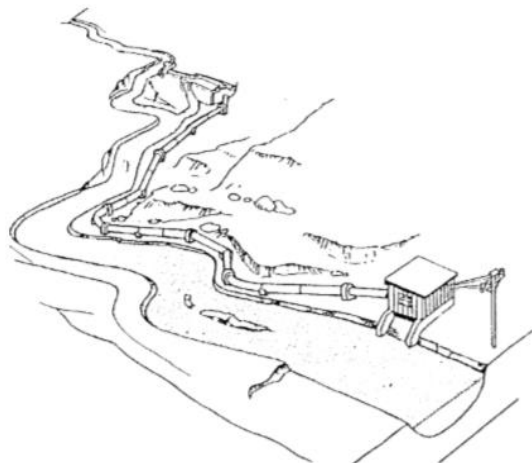
**۱ - لنډ پنستاک (Short Penstock)**

دلته پنستاک ډیر لنډ خو کانال ډیر اوږد دی . خو اوږد کانال د ضعیفې ساتنې له لحاظه ډیر ژر د له منځه تلو او د خرابیدو خطر سره مخامخ کیږي. د غره په هغه لمنه کې چې ډیر لوی شیب یا (Steep Slope) لري د کانال د جوړولو لگښت او بیه گرانه او حتی ناممکن کار دی . ددې لوړې کچې شیب خطر کولای شي د لنډ پنستاک جوړول ناممکن کړي ځکه چې ددې پروژې د عملیات او ساتنې اټکل شوي لگښت نه یی بیه ډیرېږي .

**۲ - اوږد پنستاک (Long Penstock)**

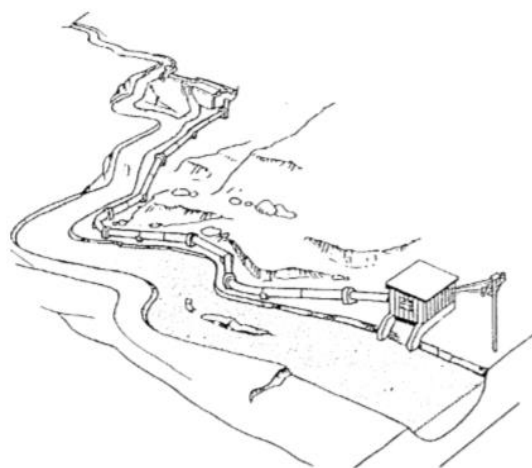
پدې حالت کې کانال د سیند ترڅنګ او په امتداد کې جوړېږي .

که د جغرافیایي ستونزو له لحاظه پدې ځای کې د کانال جوړول امکان ونلري نو د اوږد پنستاک جوړول اړین کار دی. تر ټولو اړینه خبره داده چې د سیلابونو په موسم کې د سیند اوبه پنستاک ته زیان ونه رسوي او یا خراب نه کړي. او بله خبره دا چې باید پنستاک نل ته یو اقتصادي قطر په نظر کې ونیول شي ځکه چې دلته د اوږد پنستاک نه استفاده کېږي ترڅو د نل بیه ډیره نه شي.

**۳ - منځنی یا متوسط پنستاک (Mid-length Penstock)**

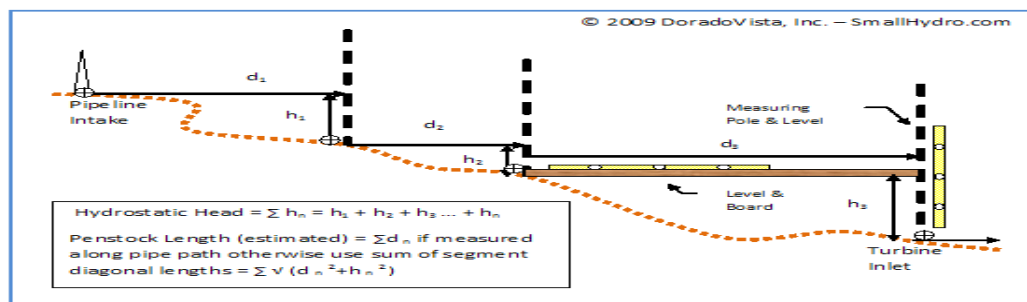
د منځني یا متوسط پنستاک نل بیه کیدای شي تر لنډ پنستاک نل نه جیګ اوسي ، خو په لوړ شیب کانال کې د متوسط پنستاک نه گټه آخیستل ارزان تمامیږي. ځکه چې د داسی کانال د استحکام لگښت ډیر زیاد دی.

ځکه چې دا ډول کانال د سیلابونو په مقابل کې ثابت ندي ، او کیدای شي ځمکه شکه داره اوسي او اوبه د سیلابونو په وخت کې له کانال نه بهر شي، نو په همدې خاطر بڼه دا دی چې له متوسط پنستاک نه گټه واخیستل شي نسبت له دی نه چې پاور حوض ښکته د کانل څنګ ته جوړ کړو.



حتی که چیرې ددی پروژې د جودولو لگښت او قیمت هم لوړه وي په په هر حال دی پروژې ته ترجیح ورکول کیږي که حتی د دې پروژې ساحه کې د Sleep Slope ښانې هم وي.

د پنسټاک طول ، افقی واټن او ارتفاع اندازه کول



#### ۴- د هواکش نل (Vent pipe)

که چیرې د پنسټاک نل کې هوا ننوځي نو د هواکش د نل په مرسته دا هوا بهرویسټل کیږي . تر څو پنسټاک کې د هوا خلا منځ ته را نشي .





### ۵- انقباضي جاینټ یا اکسپنشن جاینټ (Expansion joint)

دا جاینټونه د پنسټاک نل له انقباض و انبساط نه چې د حرارت د تغیراتو له امله مینځ ته راځي ساتي.

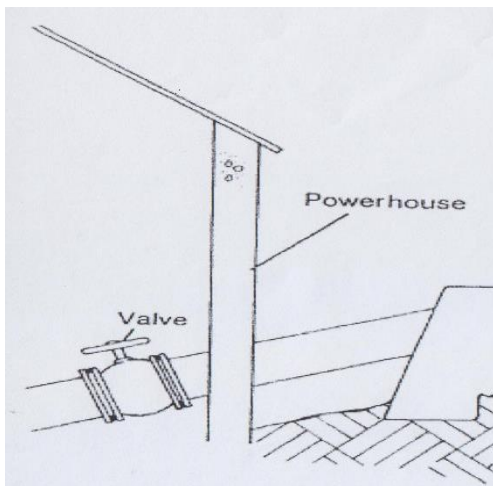


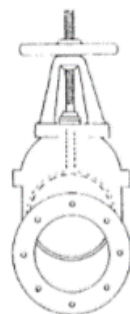
### ۶- اډپټر (Adapter)

اډپټر له وال نه مخکې ځای په ځای کېږي ترڅو دایروي بڼه مربعي بڼی ته واړوي.

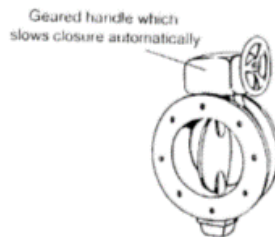
### ۷- وال (Valve)

دا وال توربین نه مخکې پاور حوض کې جوړېږي ترڅو د اوبو جریان توربین ته د پنسټاک له لاری په اضطراري حالت کې کنټرول کړي او یا هم د اوبو جریان بلکل قید کړي. وال باید د فشار په مقابل کې مقاومت ولري. په (MHP) کې له باټرفلای (Butterfly Valve) او گیټ (Gate Valve) والونو څخه کار اخیستل کېږي.





Gate valve



Butterfly valve

### ۸- توربین (Turbine)

د اوبو توربین یو روټري ماشین دی چې پوتینشیايي انرژي په میخانیکي انرژي بدلوي.

د اوبو توربین یو داسې موټر دی چې د اوبو انرژي په مرسته حرکت کوي. توربین د هایدرو پاور انرژي په برخه کې د تجهیزاتو یوه مهمه برخه ده چې د سقوطي اوبو انرژي د څرخي شافت په ځواک بدلوي. د هرې ځانګړې سایټ لپاره د ترټولو مناسب توربین انتخاب، په ځانګړې توګه د سایټ ځانګړتیاوو څخه دوه برخې لري - ارتفاع او د اوبو د جریان شتون. ټول توربینونه د ځواک چټکتیا یا سرعت لري. دا پدې مانا ده چې دوی به په ځانګړې توګه په ځانګړي سرعت، ارتفاع او د جریان ترکیب سره کار کوي. د توربین ډیزاین شوی سرعت په پراخه کچه د ارتفاع پر بنسټ ټاکل کېږي. توربینونه په درې ډول

وېشل کېږي: لکه د جیګې ارتفاع (**High head**)، مینځني ارتفاع (**Medium head**) او ټیټې ارتفاع (**Low head**) ماشینونه. همدارنګه دوي د عملیاتي اصولو پر بنسټ هم مشخص کېږي لکه ضربه یي او غبرګوني یا عکس العملی توربینونه (**impulse or reaction turbines**). د دې توربینونو طبقه بندي لاندې جدول کې ښودل شوی دی.

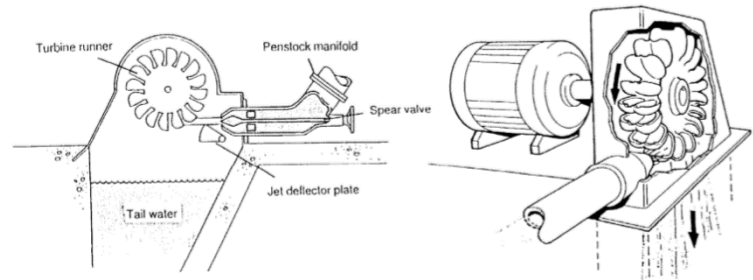
Turbine Runner	High Head	Medium Head	Low Head	Ultra- Low Head
Impulse	Pelton Turgo	Cross- flow Turgo Muti-jet Pelton	Cross- flow Multi - jet - Turgo	Water wheel
Reaction	-	Francis Pump- as - turbine	Propeller Kaplan	Propeller Kaplan

Table 6. Groups of water Turbines

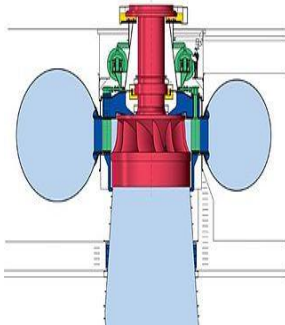
د اوبو توربین لمړی ځل په نوولسمه پېړۍ کې جوړ شو چې د برېښنا د تولید لپاره کارول کېده. معمولاً په (MHP) کې له څو ډولو توربینونو څخه ګټه اخیستل کېږي چې د دې توربینونو لنډ معلومات دا دي:

**۱- د پیلټون توربین (Pelton turbine)**

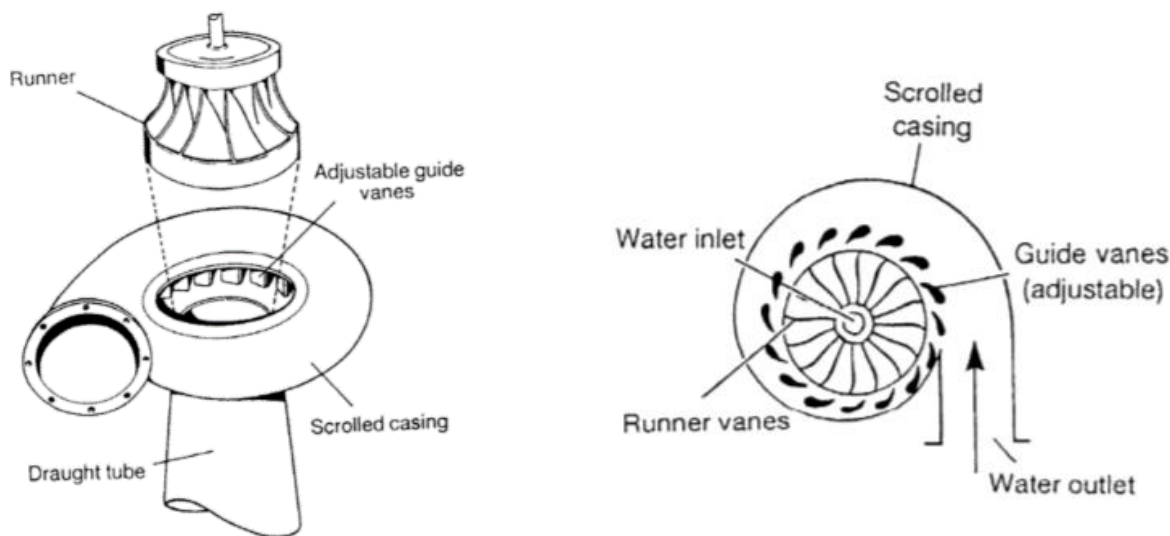
دا د اوبو توربین په ۱۸۷۰ عیسوي کال کې د لیستر آلن پیلټن (Lester Allan Pelton) لخوا اختراع شو. دا یو ډول ضربه ای توربین دی چې د نیوټن د دوهم قانون په اساس کار کوي. پدې توربین کې اوبه په فشار سره په لوبنو چې راتر سر وصل دي لږي او هغه څرخوي.

**۲- د فرانسیس توربین (Francis turbine)**

دا توربین (James B. Francis) اختراع کړی. نوموړی توربین د اوبو د جریان (Inward Flow) سره یو عکس العملي توربین دی چې له محوري (Axial) او څرخونکي (Radial) جریان څخه کار اخلي.

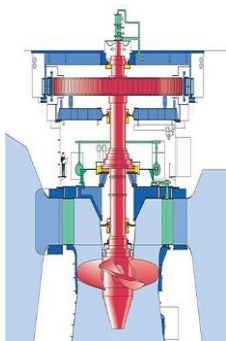


دا توربین نه ډیر کار آخیستل کېږي ځکه چې دا یو ډول عکس العملي توربین دی چې له یو خوا نه اوبه په فشار ننوځي او له بلې خوا نه په کم فشار بېرته وځي. دا توربینونه د اوبو د لوړوالي (head) له ۴۰ متره تر ۶۰۰ متره (۱۳۰ تر ۲۰۰۰ فوټ) پورې کار کوي. د دا ډول توربینونو برېښنايي جنراتورونه اکثراً د څو کیلوواټو نه تر ۸۰۰ میگاواټه برېښنا تولیدوي. که څه هم بنایي د کوچنیو برېښنا تاسیساتو دا کچه ټیټه وي. فرانسیسک توربین تل د عمودي شفت سره چې اوبه له جنراتور نه جلا کوي نصب کېږي. چې نصب کولو او ساتلو اسانتیاوې هم برابرې.



### ۳- د کاپلان توربین (Kaplan turbine)

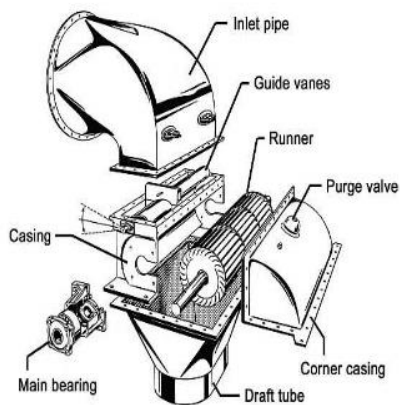
د کاپلان توربین په ۱۹۱۳ کال کې د وکتور کاپلان له خوا جوړ شو . دا هم د جریان ننوتې اوبو یو ډول عکس العملي توربین دی ، چې د محوري ( Axial ) او څرخونکي ( Radial ) جریان څخه کار اخلي .



### ۴- د کراس فلو توربین ( Cross flow turbine )

د کراس فلو توربین د استرالیایي انتوني میشل ( Anthony Michell ) ، مجرستانی دونات بانکي ( Donat Banki ) او الماني فریتز اوسبیرگر ( Fritz Ossberger ) عالمانو لخوا جوړ شوی دی .

برخلاف د نورو توربینونو چې محوري یا رادیالی جریان لري پدې توربین کې اوبه د پرو له مینځ نه تیریږي . لکه د اوبو څرخ په څېر اوبه د توربین په څوکو لږېږي رنر له تیریدو نه وروسته اوبه له بلې خوا وځي . او د رنر له لارې دوه برابره اضافي اغېزمنتیا ( Efficiency ) چمتو کوي . کراس فلو توربین یو ټیټ سرعت ماشین دی چې د لږ ارتفاع ( Head ) څخه لوړ جریان لاس ته راوړي .



## Specific speed of different turbines

د مختلفو توربینونو د سرعت مشخصات

Sn	Turbine Type	Specific Speed $N_s$
1	Pelton Turbine	12-30
2	Cross flow turbine	20-80
3	Turgo	20-70
4	Francis Turbine	80-400
5	Kaplan Turbine	340-1000
6	Propeller Turbine	340-1000

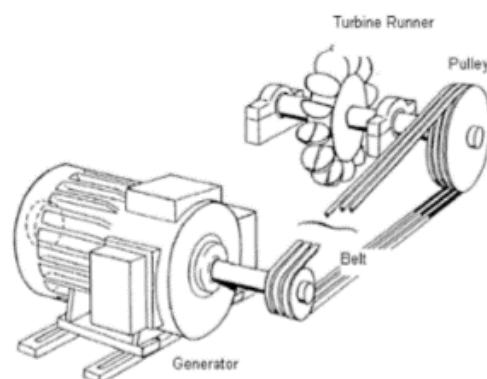
## Appropriate Turbine for different head

د مختلف ارتفاع لپاره مناسب توربین

Sn	Turbine Type	Specific Speed $N_s$
1	Pelton Turbine	12-30
2	Cross flow turbine	20-80
3	Turgo	20-70
4	Francis Turbine	80-400
5	Kaplan Turbine	340-1000
6	Propeller Turbine	340-1000

## ۹ - خرخه یا پولی (Pulley)

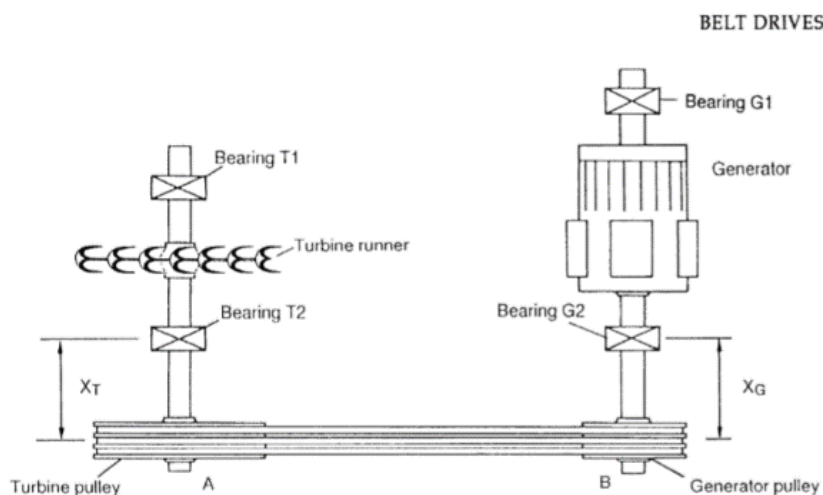
پولی د توربین او جنراتور په شافت کې کار کوي .



Pulley and Belt Drive System

**۱۰- تسمې (belts)**

تسمه د توربین پولې د جنراتور پولې سره نښلوي . تسمه د اصطکاک په مرسته کارکوي. کله چې څرخونکي په کار پیل کوي تسمه اصطکاک آخلي او څرخونکي خواته کش کیږي ، او د تسمې د حرکت سره پولې په حرکت راځي. د تسمې او پولې تر مینځ نښلیدل او چسپش د تسمې د تنش ، د تسمې او پولې د اصطکاک ظریب پورې تړاو لري.



دا مهمه ده چې تسمې پاک او وچ وساتل شي ځکه چې په تسمې باندې اوبه او غور بده اغیزه کوي او کولای شي د تسمې د خرابیدلو سبب وگرځي. د ښه او عصري جوړشویو تسمو موثریت (Efficiency) له ۹۵٪ څخه تر ۹۷٪ پورې ده. د تسمې غلط کشش ، کمزوری همغږي او د خرابو اجزاوو کارول کولای شي د تسمې موثریت تر ۷۰٪ پورې را ټیټه کړي.

د بدلولو د امکان او یو نواخت کار د تضمین کولو لپاره د تسمو تولیدکونکي یا کارخانې له معیارونو یا ستندردونو څخه کار آخلي. په (MHP) کې یواځې له صنعتي معیارونو څخه استفاده کیږي. د کرهڼیز (Agricultural) او اتوماتیف (Automotive) ستندردونه مناسب ندي.

تسمې دوه عمده ډولونه لري.

۱- Flat belts

۲- Vee belts

**Flat belts**

دودیزې تسمې له چرم ، پنبې یا کرباس نه جوړ شوي دي. دا توکي یا مواد نسبتا کمزوري دي او په عمومي ډول د هوا د مختلفو شرایطو سره نامناسب او نا پایداره دي ، او د پولې ترمینځ یې د اصطکاک ضریب کم دی . د مواد ضعیفوالی معنا دا ده چې تسمې باید ضخیم او پهن (مسطح) وي. ضخیمې تسمې د پولې د لوی قطر د څرخولو په موخه کارول کیږي. پهن تسمې د شافت په بوریرینګ باندې لوی بار یا فشار تحمیل کوي.

عصري فلت تسمې چې د متخصصو کارخانو لخوا جوړ شوي دي خورا پياوړي دي او په پايداري کې ثبات لري او د پولي سره بې د اصطکاک ضريب لور دی. دا تسمې له نیلون (Nylon) يا تیریلین (Terylene) څخه جوړ او په رابر پوښول شوي دي. دا تسمې مناسب اوږدوالی يا طول لري او پای بې یوبل سره ښه نښلېدلي دي. دا نښلېدل يا پيووندونه عموماً د عرضه کوونکو لخوا ترسره کېږي ، که څه هم په ځینې مواردو کې د پیریدونکو لپاره ځانگړي مواد او تجهیزات لکه سرینښ شتون لري چې تر څو د ترمیم کارونه ترسره کړي.

### Vee belts

دوه ډوله Vee تسمې شتون لري. پخواني جوړ شوي Vee تسمې او (Wedge belts) تسمې. (Vie) او (Wedge) تسمې یو شان کار کوي. ددې تسمو د حقیقي اصطکاک ضريب (Flat) تسمې ته ورته دی ، خو نښلېدل يا چسپش یی درې اندازه لور دی. پولي په تسمو کې باید په یو مستقیم خط کې وي. که تسمې په اړخ وڅرخېږي نتیجه او پایله بې د څرخیدونکو خرابیدل دي.

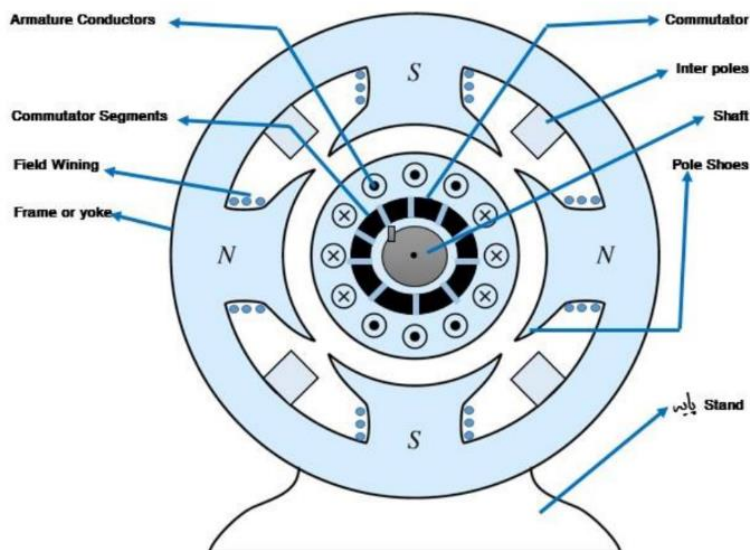
### د- د MHP برېښنايي برخې:

- ۱- جنراتور (Generator)
- ۲- گورنر او لود کنټرولر (Governor and Load Controller)
- ۳- بايلر (Boiler)
- ۴- ستني يا پاڼې (Poles)
- ۵- انسلیټرونه (Insulators)
- ۶- مزى يا لین (Conductor , Line)
- ۷- د اړت سیستم (Earthing System)
- ۸- لایتینيگ ارستر (Lightening Arrester)
- ۹- فیوز بکس (Fuse Box)
- ۱۰- ټرانسفارمر (Transformer)
- ۱۱- ویرینگ (Wiring)

د برېښنايي سکټور برخې لږ تفصیل سره

### ۱- د MHP د عملیاتو لپاره جنراتور (Generator for micro hydro application)

د برېښنايي ماشینونو (Electrical Machines) په هکله لنډ معلومات:

**د برېښنائیزو ماشینونو اساسي جوړښت****(Structure of Electrical Machines)**

برېښنائیز ماشینونه دوه اساسي برخي لري. چې ستاتور (Starter) او روتور (Rotor) چې د هوائی فاصلې پواسطه یو د بل څخه

بېل شوي دي. د ماشین د ستاتور برخه حرکت نه کوي او ثابت ده، او روتور د ماشین متحرکه برخه ده، چې د ماشین داخلي برخه روتور او د ستاتور داخلي برخه د فېرو مقناطیسي موادو Ferro Magnetic څخه جوړ شوي دي. د ستاتور په خارجي سطحه باندې د ماشین د ننه لورته جری شتون لري، او همدا ډول د روتور په باندینۍ سطحه باندې هم جری قرار لري. چې په همدې جریوکې

هادیان ځای په ځای کیږي، او بیا یو له بل سره وصلیږي چې په نتیجه کې یو مکمل کوايلونه جوړوي. هغه کوايل چې په هغه کې ولتاژ تولیدیږي هغه د آرمیچر کوايل دی، او هغه کوايل چې د هغه څخه د برېښنا جریان تېریږي او اساسي مقناطیسي سیلان رامنځته کوي هغه ته ساحوي کوايل (Field winding) وايي.

په بعضي ماشینو کې دایمي مقناطیس استعمالیږي ددې لپاره چې مقناطیسي سیلان رامنځته کړي. القايي (Induction) او سینکروني (Synchronous) جنراتورونه د کوچني برېښنا بندونو کاروونې لپاره کارول کیږي. جنراتور کیدی شي یو فاز

(single phase) یا درې فازه (three phase) ډوله وي. سینگل فاز جنریټورونه یوازې هغه وخت کارول کیږي کله چې په بشپړه توګه د روښانتیا لپاره وي او هیڅ کوم بل بار سره تړلی نه اوسي. د ۵ کیلو واټو غوښتنې او درخواست پر بنسټ له سینگل فاز جنراتورونو څخه ګټه اخیستل کیږي. القايي جنراتورونه په لږه اندازه کارول کیږي او دوي د ورو اندازه لپاره چې ۱۰ کیلو واټو ظرفیت ولري کارول کیږي (Synchronous). سینکروني جنراتور د مایکرو برېښنايي کارخانو لپاره چې د ۱۰ کیلو واټو څخه زیات ظرفیت لري کارول کیږي.

**القايي جنراتور (Induction Generator)**

القايي یا (Induction) جنراتورونه په اصل کې القايي موتورونه دي چې د جنراتور په توګه کار کولو ته چمتو شوي دي. نو ځکه د د کار پرنسیپ د القايي موتور عملیاتو سره په اسانۍ پوهیدای شي. القايي موتور له دوه برخو جوړ شوی ستاتور او روتور. ستاتور په القايي موتور کې درې فازه سیم پیچ لري او له درې فاز له طریقې تغذیه کیږي. سیم پیچي په ستاتور کې د مشخص شمیر قطبونو د اړین سرعت لاس ته راوړلو په موخه سر ته رسیږي. په عمومي ډول د (MHP) په جنراتورونو کې څلور قطبي سیم پیچي ستاتورونو څخه ګټه اخیستل کیږي. دڅرخي کېرې یا مقناطیسي قطب سینکروني سرعت داسی لاس ته راځي:



$$N_s = \frac{120 \times \text{freq}}{p} \text{ rpm}$$

N - د روتر سرعت

s - سلیپ

f - فریکونسي

P - د قطبونو شمېر

120 - د فازونو تر مینځ د زاویو توپیر

s - یا سلیپ له دی فورمول نه لاس ته راځي

$$s = \frac{(N_s - N)}{N_s}$$

### سینکروني جنراتور (Synchronous Generator)

دا جنراتور له دريو اساسي برخو څخه جوړ شوی دی ۱- کموتاتور (Commutative) ۲- آرمیچر (Armature) ۳- مقناطیسي ساحې سیستم (Magnetic field) او برشونه (Brushes) د مقناطیسي ساحې سیستم: (Magnetic Field System) دا ماشین ساکنه برخه ده چې د اصلي (اساسي سیلان) د مقناطیس تولیدونکی ده، چې مقناطیسي سرکېټ جوړوي او بهرنی برخه یې د ماشین د کاور په نوم یادېږي، چې دسلندر شکل لري. او د سختو توک یا موادو څخه جوړ شوي دي، او د کاور بله دنده داده چې د قطبونو هسته په خپل ځای کښې کلک ونیسي او همدارنگه د ماشین څخه حفاظت او ساتنه وکړي. د قطبونو هسته د فولادي ورقو څخه جوړې شوې دي، چې یو له بله سره عایق دي او پخپل منځ کښې سره پرس شوې دي. دا هستې ځکه د فولادي ورقو څخه جوړې شوې دي چې د سرگردانو جریانونو د رامنځته کېدو څخه مخنیوی وکړي. د هر قطب هسته یو یا څو کوایلونه لري چې د هستې له پاسه نصب کېږي.

چې مقناطیسي ساحه رامینځته کوي. همدا

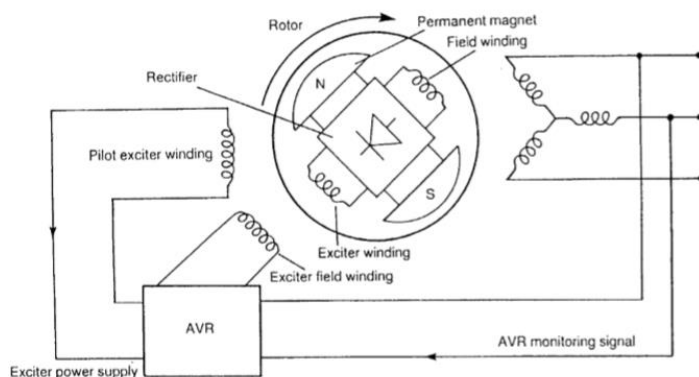
ساحوي کوایلونه یو له بل سره په مسلسل ډول

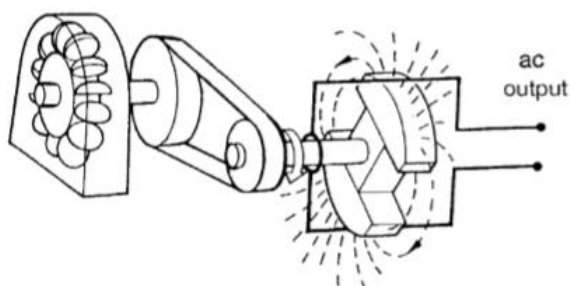
وصلېږي او د

برېښنا د جریان د تېرېدو په وخت کې په همدې

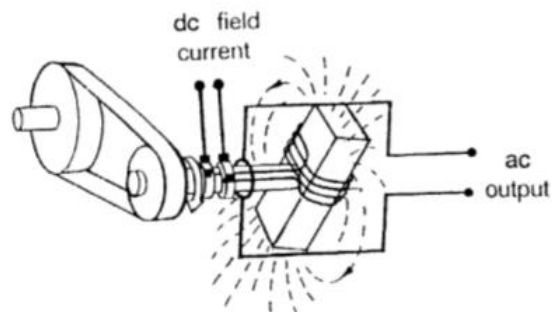
کوایلونو کښې د مقناطیس شمال N او جنوب

S قطبونه منځته راځي.

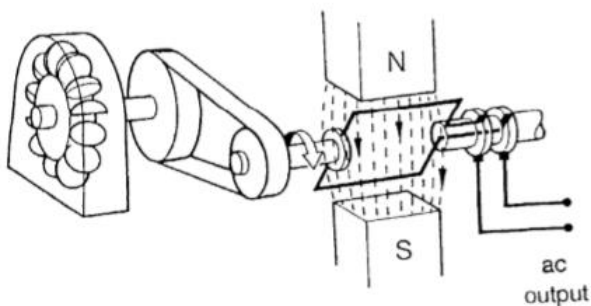




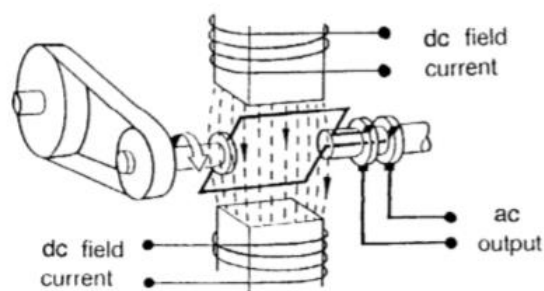
Rotating field (permanent magnet)



Rotating field (wound field)



Rotating armature (permanent magnet)



Rotating armature (wound field)

## ۲- گورنر او لوډ کنټرولر (Governor and Load Controller)



د اوبو برېښنا په استېشنونو کې گورنر (Governor) د توربین او جنراتور د سرعت د کنټرولولو په موخه کارول کېږي . معمولا" په

غټو یا لویو استېشنونو کې له میخانیکي او یا برېښنايي گورنر نه گټه آخیستل کېږي.

گورنر اکثرا" د برېښنا په کوچنیو استېشنونو کې نه کارول کېږي ځکه چې لوړ تخنیکي وړتیا ته اړتیا لري.

گورنر د اوبو جریان په توربین کې کنټرولوي او همدارنگه د گورنر دنده د سرعت تغیر او د لوډ د تغیر سره په یوه ثابت کچه

کې د جنراتور ولتاژ او فریکانس ساتل دي.

لوډ کنټرولر د برېښنا انرژي په دوامداره او ثابت توګه ساتلو لپاره کارول کېږي .

لود کنټرولر لکه د یو ښه اعتباري او ډیر ارزان الترناتیف په توګه د میخانیکي ګورنر په ځای کارول کېږي.



له الکترونیک لود کنټرولر (ELC) نه په (MHP) کې چیرته چې هلته سینکرونی جنراتورونه کار کوي ګټه اخیستل کېږي.

### ۳- بایلر (Boiler)

په بایلر کې آبګرمي ځای په ځای کېږي. دا د دې لپاره چې په کلي کې کله د برېښنا لود یا مصرف کمیږي نو د لود کنټرولر په مرسته دا برېښنا یا لود آبګرمي ته لېږدول کېږي





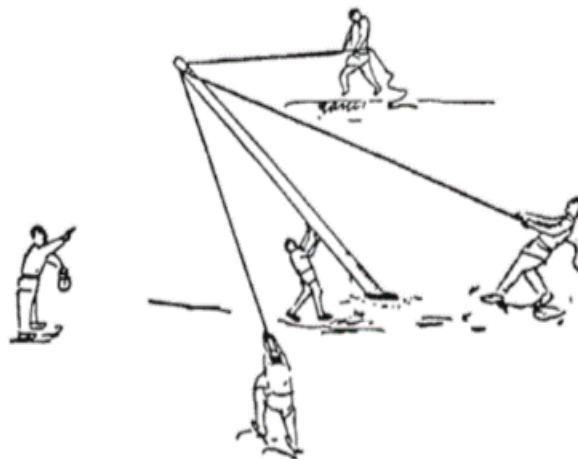
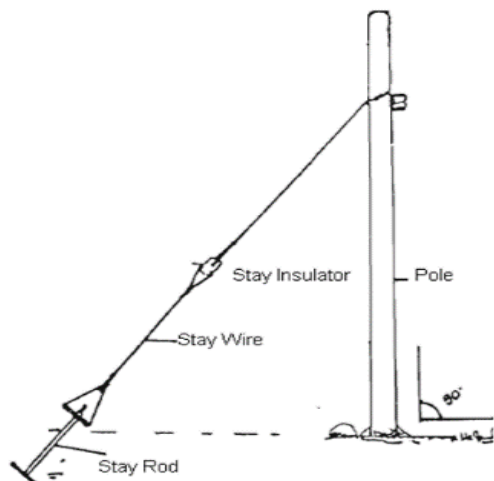
#### ۴- ستني يا پاڼې (Poles)

ستني هغه وسيلې دي چې د برېښنا هوايي مزي (سیم) له تماسه خوندي ساتي او د مزو د لیږدولو په موخه کارول کېږي. جیگوالی یا ارتفاع له ځمکې نه په نظر کې نیول کېږي او دا واټن (فاصله) باید د استندرد له معیار نه کم نه وي.

په برېښنايي پروژو کې د خلکو، تجهیزاتو او نورو شتمنیو خونديتوب خورا اړین دی. ددې مسلې د حل لپاره معیارونه لا د مخه چمتو شوي دي او ځانگړي لارښوني پکې شتون لري.

#### د برېښنا د لمرني، ورستني او د هغې ستني چې مسير يې بدلون کوي د نصبولو پروسيجر

لومړی د ستني لپاره ځمکه کیندل کېږي او د ستني د مستقیم او استوار درولو لپاره له (Guy Wire) (د محار مزي) نه گټه اخیستل کېږي تر څو چې ستنه مثبتو او مستقیم په ځای کې ودرېږي دا ځکه چې د برېښنا مزي کولای شي دا ستنه ځان خواته کش کړي. د (Guy Wire) نه په لمرني، ورستني او هغه ستنه کې چې مسير یې تغیر کوي گټه اخیستل کېږي.



د خونديتوب بنسټيزو لارو څخه يو هم د خلکو د ژوند خونديتوب دی. د هر ولتاژ سطح يو مشخصې فاصلې ته اړتيا لري. د فاصلو دوه کتگوري شتون لري. لومړۍ درجه فاصله او دوهمه درجه فاصله. ۲۰ کيلو ولټ لپاره لاندې معيارونه په نظر کې نيول شوي دي.

### Category of clearance its distance for 20-Kv line

Category of clearance (20 kV line)	Distance
First degree clearance	3 meters
Second degree clearance	5 meters

د برېښنا د تجهیزاتو يا تاسیساتو فاصلې يا واټنونه په درې برخو وېشل شوي دي. برېښنايي محدودیت، میخانیکي محدودیت او اساسي فاصله. په کلیوالي سیمو کې دوو فاصلو ته پام اړول کېږي. یو د سرکونو په اړه فاصله او بل د ودانیو په اړه فاصله. د سرکونو لپاره لږ تر لږه عمودي فاصله يا جیگوالی په نظر کې نیول کېږي.

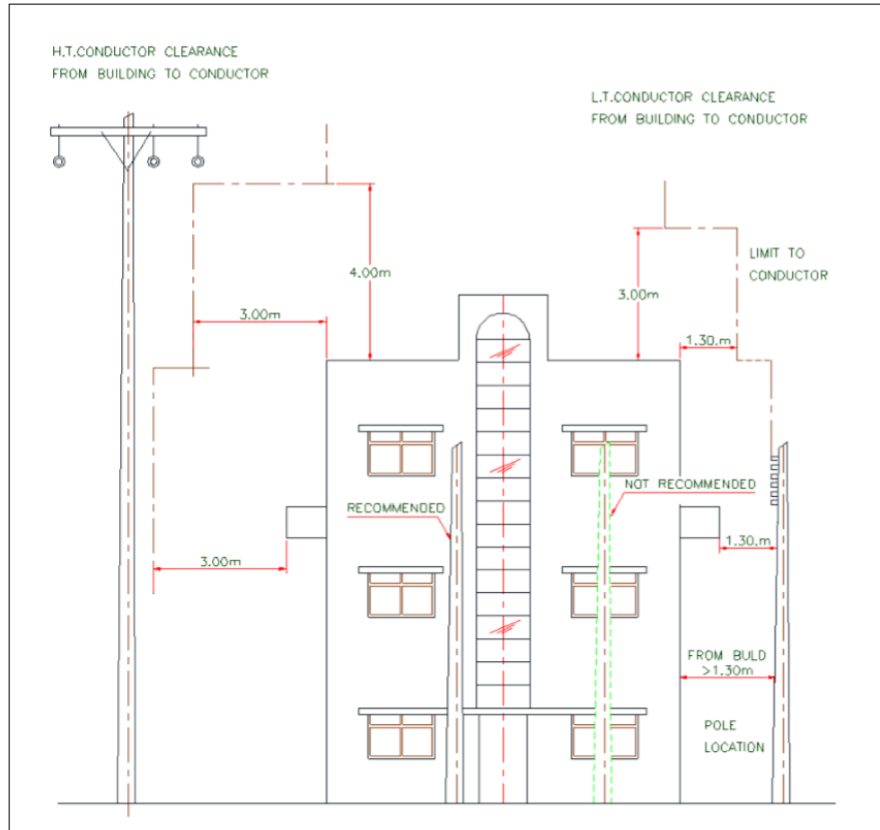
### Clearance with regards to roads

Voltage level	Vertical distance from topmost part of the building	Horizontal distance from the closest part of the building
20 kV	4 meters	3 meters
230/380 V	3 meters	1.3 meter

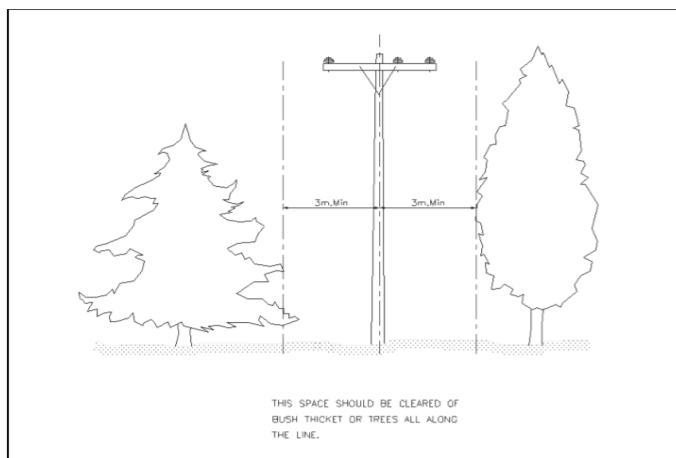
د ودانیو لپاره مونږ دوه ډوله فاصلې لرو، عمودي او افقي. دا لاندې جدول د پروژې په کارولو کې د ولتاژ د کچې لپاره د فاصلې اړتیاوې بیانوي.

Voltage level	Crossing main road	Crossing main routes, lanes and garages	In parallel with routes and also in smaller lanes intersections	Rural walkways
20 kV	7.5 m	6.7 m	6.1 m	5.2 m
230/380 V	6.5 m	5.5 m	4.6 m	3 m

### Clearance with regards to building



د ونو مینځ کې د ستنې فاصله په نظر کې نیول



**د ستونو لوړوالی (Height of Poles)**

د ستونې لوړوالی یا ارتفاع لپاره باید لاندې عوامل په پام کې ونیول شي

(الف) د ځمکې څخه پورته د فیډر سیم اړینه لوړتیا کېدای شي د لوی (Sag) یا خمش لاندې ونیول شي.

(ب) د فیډر سیم یا مزي او ودانیو، نور برېښنايي مزیو تر منځ باید اړین واټن مراعات شي.

**Recommended height of Supporting Structures**

Voltage	Recommended Support Length
20 kV	9 m
Low Voltage	7 m

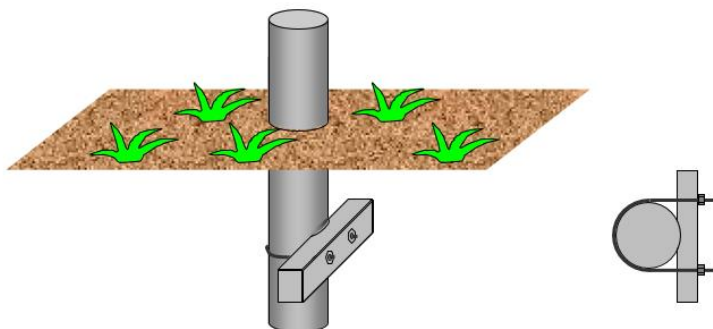
(الف) د ستونې ژورتیا باید لږ تر لږه یو پر شپږ د ستونې له جیگوالي یا طول څخه اوسي.

لکه:

$$\text{Pole setting depth} = \text{Pole length} \times 1/6 = 9\text{m} \times 1/6 = 1.5\text{ m}$$

(ب) که چیرې د خاورې شرایط ثبات ونلري، نو د ستونې رېښه باید په پیاوړي توګه کلکه شي.

لاندې انځورونو ته مراجعه وکړئ:

**د ستونو اندازه (Size of Poles)**

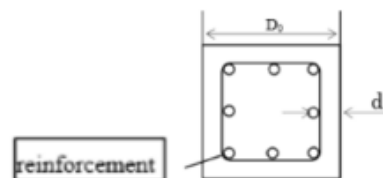
د ستونې اندازه د مومنت حساب شوی فشار په ستونې باندې چې د باد له بار نه مینځ ته راځي په نظر کې نیول کېږي. لاندې جدول د ستونو د اندازې او د ستونو د جیگوالي تر مینځ ارتباط او د هر کیبل اندازه د مربع شکل په صورت کې څرګندوي.

Concrete: 210 kgf/cm<sup>2</sup> کانکریت:

Reinforcement: SR235, allowable stress is دی وړ فشار د تقویت:

1400 kgf/cm<sup>2</sup>, 19 mm<sup>2</sup>

$D_0$  = size of square on side of pole خوا د مربع اندازه



Pole span: 50 m  
cable size: 70mm<sup>2</sup>

length of pole	height of pole	maximum moment pole	by	maximum moment cable	by	sum of moment	$D_0$ (cm)	reinforcement 19mm <sup>2</sup> (pcs)	d (cm)	
7 m	5.8 m		204		898	1103	20	8	4	for LV
9 m	7.5 m		388		1155	1543	23	8	4	for 20kV

cable size: 35mm<sup>2</sup>

Length Of pole	Height Of pole	Maximum Moment Pole	By	Maximum Moment Cable	By	Sum Of Moment	$D_0$	Reinforcement 19mm <sup>2</sup> (pcs)	d (cm)	
7 m	5.8 m		184		583	767	18	8	4	for LV
9 m	7.5 m		338		750	1088	20	8	4	for 20kV

cable size: 16mm<sup>2</sup>

length of pole	height of pole	maximum moment pole	by	maximum moment cable	by	sum of moment	$D_0$	reinforcement 19mm <sup>2</sup> (pcs)	d (cm)	
7 m	5.8 m		174		519	693	17	8	4	for LV

### ستنې باید لاندې خواصونه ولري:

- د میخانیکي له نظره باید ځواکمن اوسي
- ستنې باید کلکې قوي خو د وزن له لحاظه سپکې اوسي
- د ستنو عمر باید اوږد اوسي
- د تجهیزاتو د نصبولو او منتاژ ته لاسرسی باید اسان اوسي
- ټولې ستنې په درې برخو ویشل کېږي:

۱- لرگینې

۲- سمیټي



### ۳- فلزي

#### ۱ - د لرگیو ستنې یا پاڼې



د لرگیو ستنې په هغه شبکو کې چې ولتاژ ېې ضعیف او یا هم متوسط وي کارول کېږي. په متوسط ولتاژ شبکه کې ستنې استحکام او مقاومت ته اړتیا لري چې د دې لپاره له بازو نه کار آخیستل کېږي.



#### د لرگیو ستنو گټې :

- د لرگیو ستنې ډېر ښه عایق دي
  - په هغه سیمو کې چې لرگی په پریمانه ډول پیدا کېږي د ستنو بیه خورا ټیټه وي
  - سپک او لږ ډر رالېږد یې اسانه دی.
- په افغانستان او نړۍ کې د ستنو لپاره له درې ډوله لرگیو نه کټه آخیستل کېږي:

#### ۱ - د سرو ونه

دا ستنې ډیرې دوامدارې دي . له کوچنیو زخو یا غوڼو نه ډک ډیر سپکې او کلکې دي . مسقیم او مخروطي بڼه لري .

#### ۲ - د شابلوط ونه

دا ستنې ډیر کلکې او دوامدارې دي . غوټې لږ خو کاره دي . د سرو او بلوط لرگی په کندی سره خوسا کیږي .

#### ۳ - د چنار ونه

معمولا" دا ونې زیر رنگ او مخروطي بڼې لري . او د ښه استقامت او ښې بڼې له موخې له دې ونو څخه ډېره استفاده کېږي

## ۲- سمیټي ستنې یا پایې

نن ورځ سمیټي ستنې د لرگیو ځای نیولی دی . ځکه چې ښه ښه لري او دوام یې له لرگیو ستنو څخه ډېر دی. دا ستنې ډیر درندې او لېږد یې گران تمامېږي. خو د میخانیکي اړخه ډېر عمر لري. دا ډول ستنو څخه په هغه ځایونو کې استفاده کېږي چې هلته د لرگیو ستنې په ځمکه کې خوسا کېږي .



## ۵- مزی یا لین (Conductor , Line)

لین د برېښنا یو هادي دی چې د برېښنا تولید شوی انرژي مختلفو سیمو ته لېږدوي. دا لینونه او مزي المیونمي یا مسي دي. المیونمي مزي اقتصادي تمامېږي.

### ○ لیزډول او ویشل (Transmission and Distribution)

د برېښنا لیزډولو او ویشلو شبکې ته اړتیا ده چې تر څو برېښنا له پاور حوض نه مصرف کونکو ته ولېږدوي. د کوچني برېښنا د لیزډولو او ویشلو لینونه یا مزي یو شان دي. په افغانستان کې د لیزډولو او ویشلو مزیو د ټیټ ولتاژ کچه په (MHP) کې (۲۳۰ ولت ، ۴۰۰ ولت ) او د مزیو لوړ ولتاژ کچه (۶ کیلو ولت یا ۲۰ کیلو ولت ) دی. لوړ ولتاژ مزی د لوی قدرت لیزډول چې اوږد واټن لري په موخه کارول کېږي.

دا به ښه وي چې پاور حوض په هر (MHP) کې مصرف کونکو ته په لږ واټن کې جوړ شي . چې د برېښنا ویشل او لېږدول اقتصادي او اسان تمام شي. ځکه چې له ټیټ ولتاژ لین نه کار اخیستل کېږي.

په عمومي ډول د برېښنا هوایي مزي د لیزډولو او ویشلو په موخه کارول کېږي. ستنه (پایه) ، هادي او عایقونه د هوایي مزیو اساسي عناصر بلل کېږي.

د ټیټ ولتاژ لین (۴۰۰ ولت ، ۲۳۰ ولت ) لپاره د لرگیو ستنو نه چې ۶-۷ متره ارتفاع لري کار اخیستل کېږي. او که چیرې سیمه کې د لرگیو نشتوالی احساس کېږي نو بیا له سمیټي ستنو څخه گټه اخیستل کېږي. د ټیټ ولتاژ لین درې فازه (3phase, 4 wire) او سینکل فازه ((single phase (2 wire)) دي . د لوړ ولتاژ سیم ۳ فازه دي. (4 wire system)

(Aluminum Reinforced Steel Conductor (ACSR)) په هوایي مزیو کې د برېښنا د لیزډولو یو هادي دی. د ولتاژ ضایعات (voltage drop) پدې مزي کې د مزي مقطعي او د هغه د طول سره تړاو لري (Voltage). یا ضایعات په لرې نقطې کې باید له ۱۰

فیصده له عمومي ولتاژ نه ډیر نه وي. په افغانستان کې د برېښنا د ویشلو سیستم کې عموماً د لوړ ولتاژ کارول ۶ کیلو ولت او ۲۰ کیلو ولت دی.

کورونه د خدماتي کیبلونو په مرسته د ستنې مزیو سره تړل کېږي. د اتصال کیبلونه یا ستنردی کیبلونه ۴ ملي متره مربع یا ۶ ملي متره مربع دي.

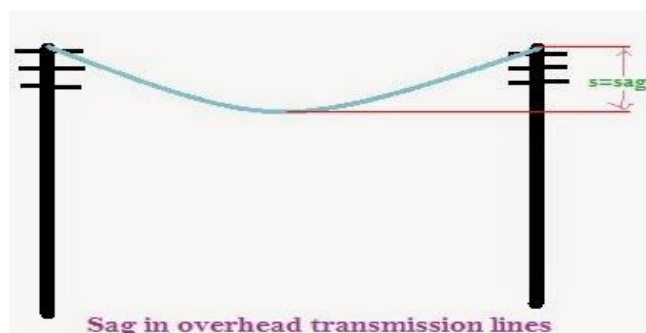
## د لیزدولو په مزیو کې خمش او کشش او د هغوي فورمولونه او محاسبه

### (Lin Sag and Tension calculation)

#### خمش او کشش (Sag and Tension)

خمش یا Sag د بحث لپاره جالبه موضوع ده.

مونږ اکثراً په لارو کې د برېښنا مزی یا لینونه په ستنو باندې ګورو. که په ساده ډول ووایو د دوه ستنو تر مینځ تړل شوي د مزیو د جیکې او ټیټې نقطې فاصلې ته Sag وایي. یا د دوه ستنو د لوړې سطحې او د مزی د ټیټې سطحې د نقطې تر مینځ توپیر ته Sag وایي.

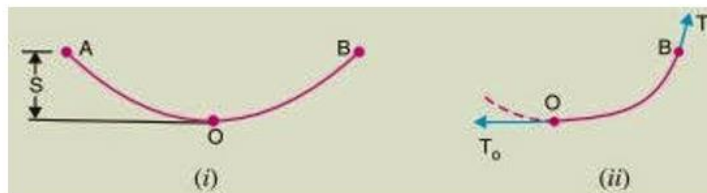


مونتاژ یا په ستنو باندې د مزیو تړلو په وخت کې اړین دا دی چې هادي یا مزی بې خطرې کشش کې وتړل شي. که چیرې د مزی کشش د دوه ستنو مینځ کې زیات وي نو کیدای شي د سخت فشار له امله دا مزی و شکېږي.

• د برېښنا د لیزد لاینونو مهمې برخې

انځور (i) لاندې انځور یو زړوند یا معلق هادی یا مزی د دوه (equilevel supports) مساوي سطحې اتکا A او B په مینځ کې ښيي.

مزی بشپړ کش شوي ندي لږ څه زړوند دي. ټیټه نقطه د مزی په O او خمش په S ښودل شوی دی.



- کله چې مزي د دوو یو سطحه ستنو مینځ کې زړوند اوسي ځانته مقوسي بڼه نیسي. که چیرې **Sag** د **Span** (پراخوالی) په پرتله ډیر کوچنی اوسي نو بیا د **Sag Span** انحنایي منحنی د پارابولا **Parabola** په څیر ده.
- کشش د مزي په هره نقطه کې د تانجانت په ډول عمل کوي. پدې توګه د **TO** کشش د **O** په ټیټه نقطه کې افقي عمل کوي. څنګه چې په (ii) کې ښودل شوی دی.
- د کشش افقي جز د سیم په ټول واټن کې ثابت دی. پدې توګه که **T** د **B** د اتکا کشش اوسي نو بیا  $T = TO$

### د مزي خمش او کشش (Conductor sag & tension)

دا د هوايي لینونو په میکانیکي ډیزاین کې د پام وړ خبره ده. د مزي خمش باید ډېر لږ اوسي تر څو د مزي مصرف کم شي او د ځمکې او تر مزي پورې کافي اندازه لوړوالی تر لاسه شي. دا هم اړینه ده چې د مزي کشش هم لږ وي تر څو د مزي خرابي نه مخنیوی وکړي او د قوي اتکا نه لږه استفاده وشي. سره له دې هم د مزي کم خمش او کشش ممکن ندی.

### د برېښنا د لیزډولو په لینونو کې د خمش محاسبه (Calculation of Sag in Overhead transmission lines)

د برېښنا د لیزډ هوايي لینونو کې خمش باید داسې تنظیم شي چې کشش په سیم کې په یو خوندي محدوده کې اوسي. په یو سیم کې کشش د سیم د وزن، باد، یخ او د تودوخي د درجې تاثیر لاندی دی. یوه معیاري کرنلاره داده چې د سیم کشش باید له ۵۰ فیصده کم وي د هغه د نهایي کلک والي او کشوالي نه. په همدې لحاظ د سیم د کشش محافظوي فکتور نه ۲ دي. مونږ اوسمهال د سیم خمش او کشش محاسبه کوو.

(الف) اتکاوې چې په مساوي سطحه کې دي

(ب) اتکاوې چې په مساوي سطحه کې ندي

### (الف) اتکاګانې چې په مساوي سطحه کې دي (When supports are at equal levels)

یو سیم د دوو اتکاوو یا پایو **A** او **B** چې مساوي سطحه لري په مینځ کې په نظر کې نیسو چیرې چې **O** ټیټه نقطه ښودل شوی دی (لاندی رسم کې لیدلی شو). دا ثابتیدلی شي چې ټیټه نقطه د منحنی فاصلې یا پراخوالي (**mid-span**) کې دی. چیرې چې:

**I** - د پراخوالی واټن یا طول

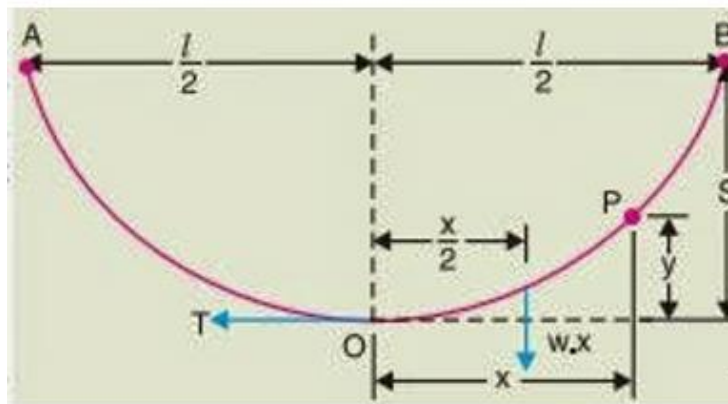
**W** - وزن د سیم د طول په یو واحد کې

**T** - کشش په سیم کې

د **P** نقطه په سیم کې په نظر کې نیسو. تر ټولو ټیټه نقطه **O** لکه د کوردینات یا متناسبو مبدا منو. فرض کړو چې انحنایي ډیره وړه ده او د منحنی طول د افقي تصویر یا بڼې سره برابر دی ( $OP=X$ ). دوه ځواکه چې د سیم په **OP** برخه کې عمل کوي دادی:

(a) د سیم **WX** وزن چې د **O** څخه په  $X/2$  واټن باندې عمل کوي

(b) کشش **T** چې په **O** باندې عمل کوي.



د دوو خواکونو معادله چې د O په نقطه باندې عمل کوي

$$Ty = wx \times \frac{x}{2}$$

$$y = \frac{wx^2}{2T}$$

د خمش تر ټولو لوړ شیب په هریو اتکا (A او B) کې په y باندې ښودل کېږي.

د A اتکا،  $X=1/2$  او  $y=S$  دی

$$\text{Sag, } S = \frac{w(l/2)^2}{2T} = \frac{wl^2}{8T}$$

**(ب) اتکاوې چې په مساوي سطحه کې ندي** (When supports are at unequal levels)

په غرنیو سیمو کې مونږ عموماً "وینو چې په غیر مساوي سطحې یا کچې ستونو باندې سیمونه زروند شوي دي.

لاندې رسم ښيي چې سیم د A او B اتکاوو یا ستونو تر مینځ چې غیر مساوي سطحه کې دي زروند دي.

د سیم تر ټولو ټیټه نقطه O ده .

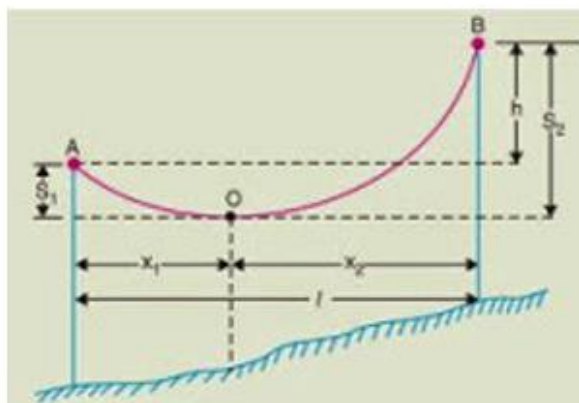
I - د پراخوالي (Span) واټن یا طول

h - د دوو ستونو یا اتکاوو تر مینځ د سطحو توپیر یا تفاوت

X1 - د (A) اتکا د ټیټې سطحې فاصله له O څخه

X2 - د (B) د جیګې سطحې فاصله له O څخه

T - کشش په سیم کې



که چیرته  $w$  د سیم د اوږدوالي (طول) د یوه واحد وزن دی ، نو ،

$$\text{Sag } S_1 = \frac{w x_1^2}{2T}$$

$$\text{Sag } S_2 = \frac{w x_2^2}{2T}$$

همدا راز  $x_1 + x_2 = l$

Now  $S_2 - S_1 = \frac{w}{2T} [x_2^2 - x_1^2] = \frac{w}{2T} (x_2 + x_1)(x_2 - x_1)$

$\therefore S_2 - S_1 = \frac{wl}{2T} (x_2 - x_1)$  [  $\because x_1 + x_2 = l$  ]

But  $S_2 - S_1 = h$

$\therefore h = \frac{wl}{2T} (x_2 - x_1)$

or  $x_2 - x_1 = \frac{2Th}{wl}$  ...(ii)

Solving exps. (i) and (ii), we get,

$$x_1 = \frac{l}{2} - \frac{Th}{wl}$$

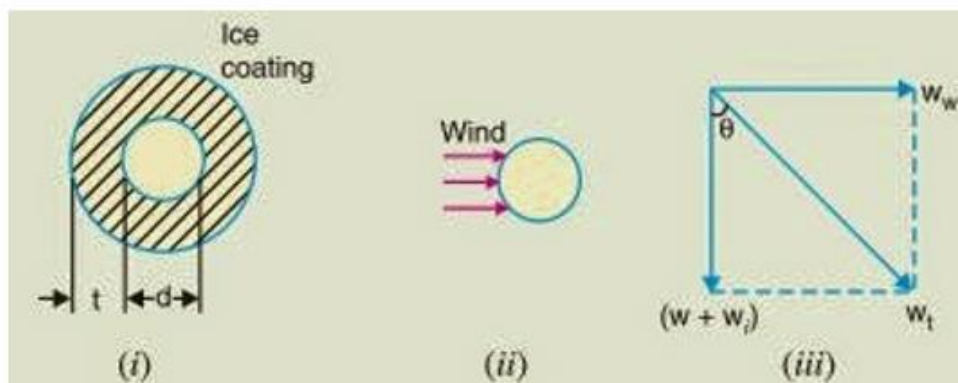
$$x_2 = \frac{l}{2} + \frac{Th}{wl}$$

د  $x_1$  او  $x_2$  په موندلو سره ، د  $S_1$  او  $S_2$  مقدار په اسانۍ سره محاسبه کېدی شي .

## د برېښنا د لیزد لینونو باندې د باد او یخ اغیزې

## (Effect of wind &amp; ice loading on electrical transmission lines)

د Sag لپاره پورته فورمول یواځې د ساکن او نورمال درجې هوا لپاره مناسب دی، کله چې مزی یا سیم خپل د وزن له لپارې عمل کوي. په هر صورت په عمل کې کیدای شي سیم په یخ یا کنګل وپوښل شي او همزمان د باد د فشار لاندې اوسي. د یخ وزن عمودي ښکته خواته عمل کوي کوم چې د سیم وزن عمل کوي. فرض کړئ چې د هوا ځواک افقي عمل کوي د سیم د اتکل شوي سطحې ښيي زاوې باندې. پدې توګه په سیم باندې ټول ځواک د افقي او عمودي ځواکونو عمل دی چې په لاندې رسم (iii) کې ښودل شوی دی.



د سیم ټول وزن په یو واحد د طول کې دی

$$w_t = \sqrt{(w + w_i)^2 + (w_w)^2}$$

$w$  = weight of conductor per unit length  
 = conductor material density  $\times$  volume per unit length  
 $w_i$  = weight of ice per unit length  
 = density of ice  $\times$  volume of ice per unit length  
 = density of ice  $\times \frac{\pi}{4} [(d + 2t)^2 - d^2] \times 1$   
 = density of ice  $\times \pi t (d + t)^*$   
 $w_w$  = wind force per unit length  
 = wind pressure per unit area  $\times$  projected area per unit length  
 = wind pressure  $\times [(d + 2t) \times 1]$

(i) سیم د  $\theta$  په زاویه کې عمودي حالت ځانته غوره کوي.

$$\tan \theta = \frac{w_w}{w + w_i}$$

(ii) Sag په سیم کې داسې لاس ته راځي

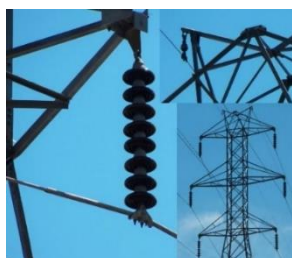
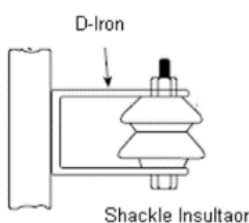
$$S = \frac{w_i l^2}{2T}$$

(iii)  $Sag = S \cos \theta$  عمودي خمش

### ۶- انسلیټرونه ( Insulators )

انسلیټر یو عایق دی چې په براکتو باندې نصب کېږي او برق نېرپردي چې براکتو او ستنې ته انتقال شي .

پیچي، پن یا دیسک ډوله انسلیټرونه د برېښنا د لېږدولو په ستنو یا پایو کې کارول کېږي. په ټیټ ولتاژ لاین کې پیچي انسلیټر نه او په لوړ ولتاژ لاین کې له پیچي او دیسک ډوله انسلیټرونو نه څخه کار اخیستل کېږي. پیچي انسلیټر څنګه چې په رسم کې ښودل شوی دي په براکت باندې نصب کېږي. پن ډوله انسلیټر په لوړ ولتاژ لاین ۶ کیلوولت یا ۲۰ کیلوولت کې کارول کېږي. دیسک ډوله انسلیټر د لوړ ولتاژ لاین ورستنی ستنې کې او چیرې چې لاین خپل مسیر بدلوي کارول کېږي.



### ۷- د آرت سیستم ( Earthing System )

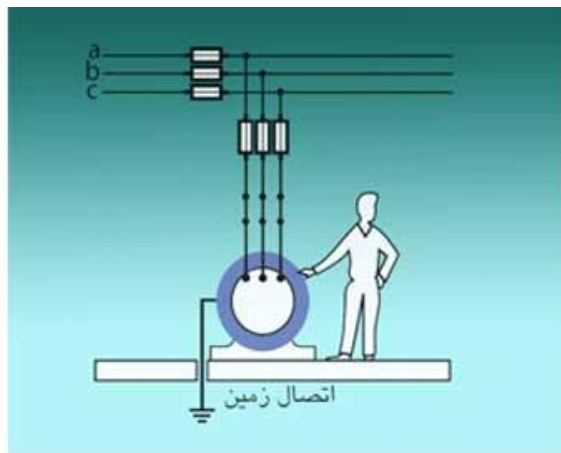
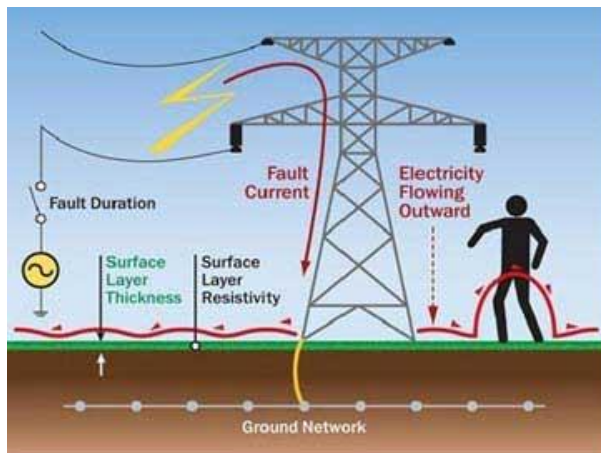
د آرت سیستم د برېښنا شارتي ځمکې سره وصل کولو په موخه کارول کېږي. د برېښنا د لوړ ولتاژ او جریان شارتي د خلکو د برېښنايي تجهیزاتو د خونديتوب په موخه ځمکې ته لېږدول.



د جنراتورونو او ترانسفارمرونو نیترا لې نقطې باید ځمکې سره وصل یا ارت شي. همدا شان باید ځمکې سره ټول برېښنايي او فلزي تجهیزات ځمکې سره ونښلول شي او د ارت کولو سیستم او تجهیزات باید یو بل نه لږ تر لږه لس متره فاصله ولري.

په (MHP) کې باید جنراتور ، ترانسفارمر ، توربین او کنټرول پینل ځمکې سره ارت شي.

د ځمکې مقاومت په ارت سیستم کې باید ډېر ټیټ وي (generally < 50 ohm). او د ښه هادي فلزاتو لکه مس او یا GI نه گټه واخیستل شي.

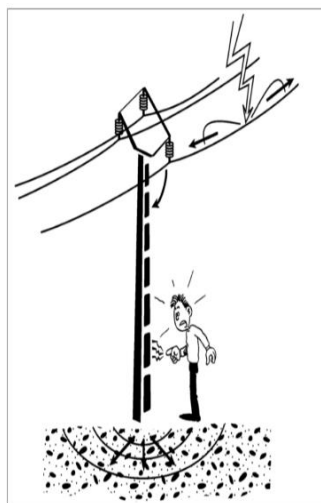


### ۸- لایتینګ اریسټر ( Lightning Arrester )

لایتینګ اریسټر له الماسک نه د برېښنا د شبکې د محافظت او خوندي ساتلو لپاره کارول کېږي .

د لوړ ولتاژ د رڼا جریان کولای شي جنراتور ته زیان ورسوي او کېدای شي د مزو یا لین له طریقه مصرف کوونکو ته انتقال شي. دا اړینه ده چې دا لوړ ولتاژ ځمکې سره ارت شي مخکې له دې نه چې جنراتور ، ترانسفارمر او یا انتقالی لین ته ورسېږي . د ارت کولو د محافظت لپاره لایتینګ اریسټر د فاز او ارت مینځ کې وصل کېږي.

په عمومي توګه د ۵، ۰ کیلوولت لایتینګ اریسټر د ټیټ ولتاژ لاین ( ۲۳۰ / ۴۰۰ ولت ) او ۲۰ کیلوولت د لوړ ولتاژ لاین لپاره کارول کېږي.



لایتینګ باید د لین په لومړۍ ستنې باندې پاور حوض ته نیردې او په هر ترانسفارمر کې کیښودل شي .

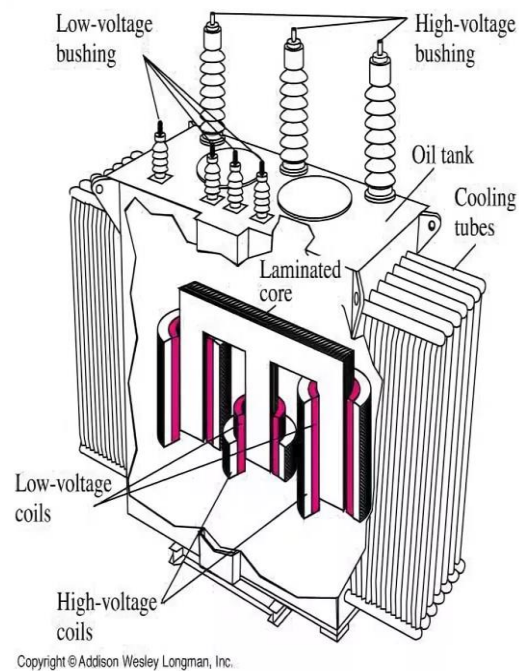
### ۹- فیوز بکس ( Fuse Box )

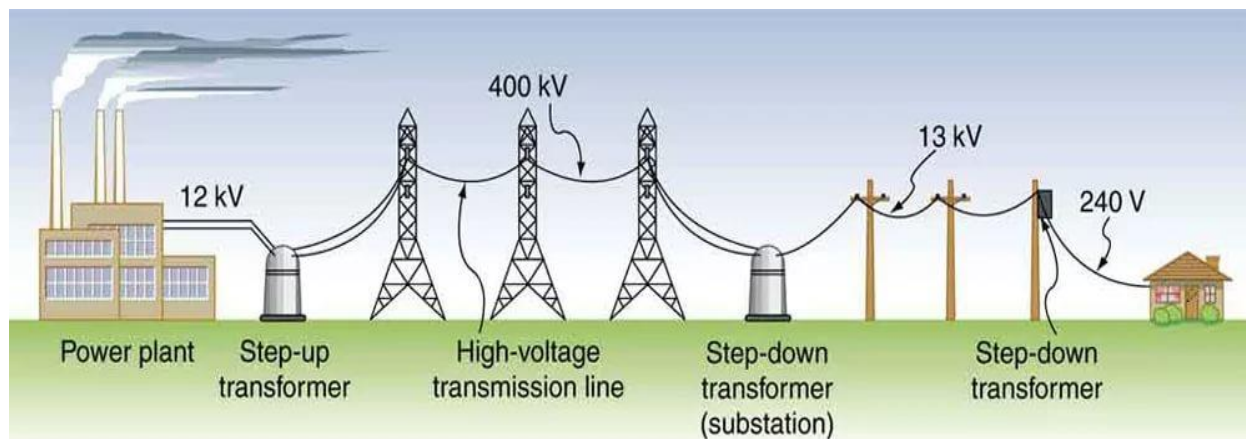
په (MHP) شبکو کې فیوز بکسونه په ستونو یا پایو باندې نصب کېږي او له هغه نه د برېښنا ویشل سر ته رسېږي . او دا فیوز بکسونه د مصرف کونکو لوډ کنټرولوي .



### ۱۰- ټرانسفارمر ( Transformer )

ټرانسفارمرونه د ولټاژ د کمولو او لوړولو په موخه کارول کېږي . د بیلګې په توګه ټرانسفارمر کولی شي چې ۴۰۰ ولټ په ۶۰۰۰ ولټ واړوي او یا هم ۶۰۰۰ ولټ په ۴۰۰ ولټ بدل کړي . چې یو بې افزایشې (دېرېدونکې) او بل بې د کاهشې (کمېدونکې) ټرانسفارمر په نوم یادېږي .

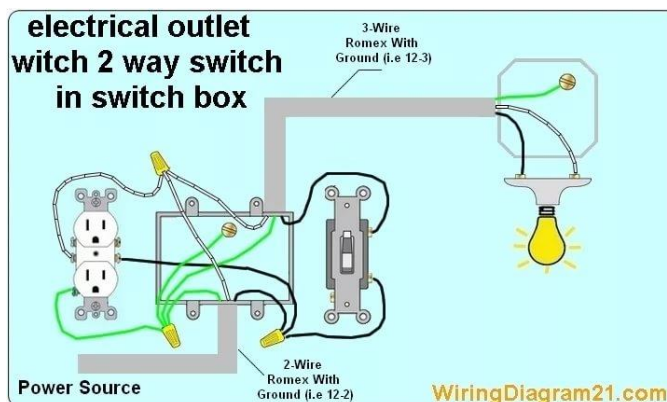
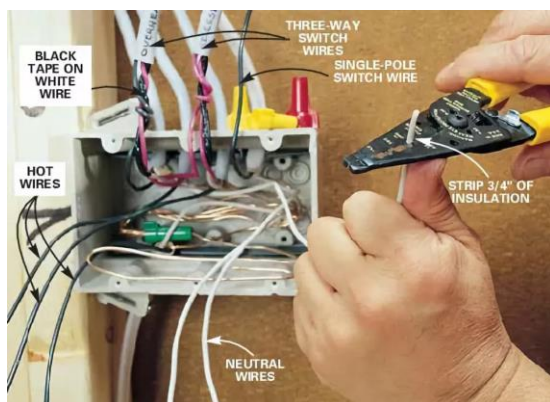




## ۱۱- ویرینګ (Wiring)

ویرینګ یو لوی بحث دی خو دلته دومره ویلی شو چې ویرینګ یعنی په ودانیو کې له جاینټ بکس نه د داخلي مزو لېږدول. لکه له

جاینټ بکس او میټر بکس نه گروپونو، ساکتونو او سوچونو ته د مزو لېږدول او ونښلول.



## د ډیزاین سنجش (Design Considerations)

د یوې نقطې اندازه گیری د (MHP) د ډیزاین لپاره کافي نه ده. د (MHP) ډیزاینونه باید په داسې ډول ترسره شي چې د کال لږترلږه ۱۱ میاشتو کې د ډیزاین شوي برېښنا اوبه شتون ولري. د جریان تحلیل باید په احتیاط سره ددې موخې لپاره ترسره شي. د جریان اندازه گیری باید لږترلږه د جریان په اوږدو کې یا په هغه میاشتو کې چې جریان شتون لري ترسره شي. (په تیره بیا د سپتمبر او اکتوبر په میاشتو کې چې په افغانستان کې لږترلږه د جریان موسم په توګه ګڼل کېږي). تر ممکنه حده د جریان اندازه کولو لپاره دوه بېلابېل میتود وکارول شي ترڅو په سیند کې جریان معلوم شي. د تیرو ۱۰-۱۵ کلونو په اوږدو کې د اوبو کم جریان په سیند کې اوپه سیمه کې د سېلاب د کچې په باره کې معلومات چې د مدني او برېښنايي جوړښتونو لپاره اړین دي واخیستل شي. ترڅو سېلاب دې جوړښتونو ته زیان ونه رسوي.

همدا رنگه دا مهمه ده چې په سیند کې د ختو (لای) غلظت د (MHP) د ډیزاین په جریان کې او د سیمې د جغرافیې په اړه اړوند معلومات ولرو .

### د برېښنا د مصرفي بار اټکل (Estimation of Electrical Load)

د سیمې لپاره د انرژي د تقاضا برآورد د کورنیو د برېښنايي بار په اساس اټکل کېږي . د برېښنا د مصرفي بار کچه د متشبثینو د تقاضا په اساس اټکل کېږي . دکلي د کورنیو برېښنايي تقاضا د روښنايي ، بادپکه ، تلویزیون ، یخچال او داسې نورو لپاره ده . عموماً د محاسبې لپاره د کورنیو د برېښنا تقاضا هرې کورنۍ لپاره ۱۰۰۲۰۰ وات په نظر کې نیول کېږي . د وصل شوي مجموعي بار هرې غوښتنې لپاره باید محاسبه شي ترڅو د ټولني د غوښتنې بار څرگند شي . دبار د تنوع یا مختلفوالی باید اټکل وشي کوم چې په ورته وخت کې کاروي .

د برېښنايي بار (Electrical Load) د تقاضا اټکل:

#### Load Estimate for Micro Hydro Power

د کوچنیو برېښنا د تولید لپاره برآورد یا اټکل

#### Household Demand

د کورنۍ غوښتنه

Sn	Description تفصیل	No	Unit consumption د واحد مصرف	Total Consumption ټول مصرف
1	Light رڼا	4	25	100
2	Fan باد پکه	2	30	60
3	TV تلویزیون	1	70	70
4	Other نور			
5	Total Power for each HH د هرې کورنۍ لپاره د برېښنا ټول ځواک			230
6	Diversity Factor د تنوع فکتور			2
7	HH power د کورنۍ د برېښنا ځواک			115
8	Ben. HH مستفید شوی کورنی	100		
9	Total Power for HH application (kW) د کورنۍ د مصرف لپاره د برق ځواک ( کیلو وات)			11.5

## Demand for End use Application

د پای کارولو لپاره د غوښتنی تقاضا

Sn	Type of End-use د پای کارول نوع	No	Unit consumption (kW) د واحد مصرف (کیلووات)	Total consumption (kW) ټول لگښت (کیلووات)
1	Oil نفت	1	5	5
2	Grinder گریندر	1	3	3
3	Furniture فرنیچر	1	2	2
4	Shop دوکان	5	0.4	2
5	Other نور			
6	Total Power Required for end-use (kW) د پای کار لپاره ټوله اړینه برېښنا			12
7	Diversity Factor د تنوع فکتور			1.5
8	Max Power د برېښنا لوړ ځواک			8

که مونږ فرض کړو چې نهایی استفاده (end use) او د کورنې غوښتنه په عین وخت کې پرمخ نه ځي بیا نو د اړتیاوو مجموعي مصرفي بار (total load) د کورنې د تقاضا او نهایی استفاده تر مینځ تر ټولو لوړه (maximum) ده. یعنی ۱۲ کیلووات کافي دی.

## د برېښنا محاسبه (Power Calculation)

هر هایدرو پاور د اوبو جریان (Q) او ارتفاع (H) ته اړتیا لري تر څو له دې څخه گټوره برېښنا تر لاسه کړي. د ځواک یا (Power) بدلون د هایدرولیکي قوت په ذریعه مینځ ته راځي چې دا د ارتفاع او جریان د شتون سره څرگند کېږي چې میخانیکي قدرت د اوبو د جریان نه په توریښ کې او برېښنايي قدرت له جنراتور نه لاس ته راځي.

د (Power) معادله داسې ده:

$$\text{Net Power Output (Pnet)} = \eta * \rho * g * Q * H \text{ Watts}$$

$\eta$  = Overall efficiency of the system

$\eta$  - د سیستم ټولیز موثریت

$\rho$  = Density of Water (1000 kg/m<sup>3</sup>)

$\rho$  - د اوبو کثافت

$g$  = Acceleration Due to Gravity (9.8 m/s<sup>2</sup>)

$g$  - د گرتیا یا جاذبې (تعجیل) له امله سرعت

$Q$  = Design flow (m<sup>3</sup>/s)

$Q$  - دیزاین شوی جریان

$H$  = Net Head Available (m)

## H - خالص ارتفاع

که موږ دا ټول ارزښتونه یا مقادیر ولرو، نو د بریښنا تولید به وي،

..... (Power Equation)

په هر پړاو کې د پنسټاک ضایع، توربین ضایع، د تولید ضایع او د انتقال ضایع کې د بدلون اغیزمنتوب شامل دي او عموماً 50٪ آخیستل شوی او د  $g = 10 \text{ m / s}$  ارزښت اخلي، او د Q اندازه گیری لپاره **liter per second (lps)** د ارتفاع لپاره (m) او د جریان لپاره **liter per second (lps)** کې دای شي داسی برآورد شي .

## د بیلګې په توګه د اوبو کوچنی برېښنا د پروژې محاسبه

د اوبو کچه له لاندې فورمول نه لاس ته راوړو

$$I. Q = A \times V$$

$$\rightarrow A = W \times H$$

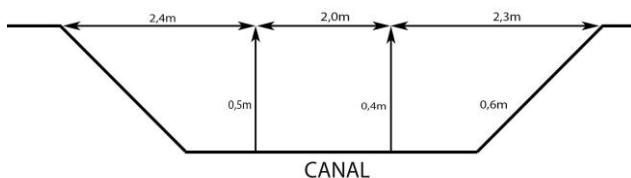
$$W = w_1 + w_2 + \dots + w_n$$

$$H = h_1 + h_2 + \dots + h_n$$

$$\rightarrow V = \frac{L}{T} \times 0.75$$

$$L = L_1 + L_2 + \dots + L_n$$

$$T = t_1 + t_2 + \dots + t_n$$



Q - د اوبو کچه د سروې په ترچ کې

A - د کانال د مقطع مساحت

W - د کانال عرض

H - د کانال ارتفاع

V - د اوبو سرعت

L - د کانال طول سروې په وخت کې

T - د سروې زمان

0.75 - داوبو د ارتفاع یو پر څلورم حصه کې د اوبو سرعت

$$W = \frac{2.4 + 2 + 2.3}{3} = \mathbf{2.23 \text{ m}}$$

$$H = \frac{0.5 + 0.4 + 0.6}{3} = \mathbf{0.5 \text{ m}}$$

$$\rightarrow A = W \times H = 2.23 \times 0.5 = \mathbf{1.115 \text{ m}^2}$$

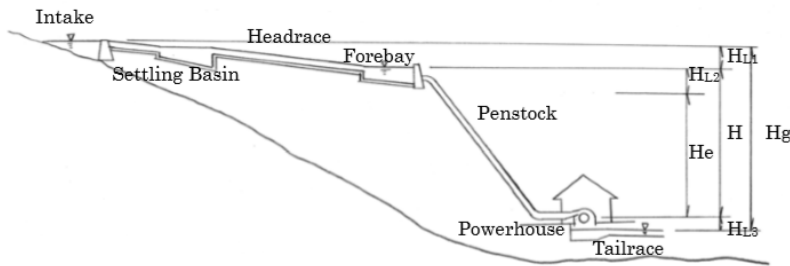
$$L = \frac{30 + 30 + 35}{3} = 31.66 \text{ m}$$

$$T = \frac{40 + 45 + 35}{3} = 40 \text{ sec}$$

$$\rightarrow V = \frac{L}{T} \times 0.75 = \frac{31.66}{40} \times 0.75 = \mathbf{0.593 \frac{m^2}{sec}}$$

$$Q = A \times V = 1.115 \times 0.593 = \mathbf{0.66 \frac{m^3}{sec}}$$

د ساحې عمومي ارتفاع لاس ته راوړل



$$H_e = H_g - (H_{L1} + H_{L2} + H_{L3})$$

Where:  $H_e$  - Effective Head  
 $H_g$  - Gross Head  
 $H_{L1}$  - Loss from intake to forebay  
 $H_{L2}$  - Loss at penstock  
 $H_{L3}$  - Installation head and Loss at tailrace

$$1. \quad H_{\text{General}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + \dots + h_n$$

$$H = 5.8 + 1 + 1 = 7.8 \text{ m}$$

$$2. \quad H_{\text{gross}} = H_{\text{General}} - H' - H'' - H'''$$

$H'$  - په هغه کانال کې د اوبو ارتفاع چې اوبه د توربین څخه تیرېږي

$H''$  - د توربین او د اوبو د کچې تر مینځ فاصله

$H'''$  - د توربین له محور نه د توربین تر ښکته سطحې پورې فاصله

$$H_{\text{gross}} = 7.8 - 0.5 - 0.5 - 0.5 = 6.3 \text{ m}$$

$$3. \quad H_{\text{net}} = H_{\text{gross}} - (5 - 10) \% H_{\text{gross}} = 6.3 - 0.3 = 6 \text{ m}$$



## د فعال طاقت لاس ته راوړل

د فعال طاقت له دې فورمول نه لاس ته راوړو

$$I. \quad P_{\text{power}} = Q \times H_{\text{gross}} \times g \times e_{\text{efficient}} = 0.63 \times 4.25 \times 9.81 \times 0.5 = 13 \text{ k}_w$$

Q - د اوبو کچه ،  $H_{\text{gross}}$  خالص ارتفاع ،  $g$  د ځمکې تعجیل ،  $e_{\text{efficient}}$  د ضایعاتو ضریب (توربین ، جنراتور ، پن اسټاک ، لېږدوونکي مزي) هرې کورنۍ ته 144 واټ برق رسي.

### د توربین انتخاب

په نظر کې نیول شوی توان د توربین ضریبي ضایعاتو سره تقسیم کوو

$$I. \quad P_{\text{Turbine}} = \frac{p}{0.8} = \frac{13}{0.8} = 16.28 = 16 \text{ k}_w$$

### د جنراتور انتخاب

د جنراتور یا دینمو فورمول داسې لاس ته راوړو

$$II. \quad P_{\text{Generator}} = 1.3 \frac{\text{Installed capacity}}{P_f \times \text{Altitude}_f \times \text{Temperature}_f \times \text{ELC}_f} = 1.3 \frac{16}{0.8 \times 1 \times 1.06 \times 0.88} = 27.87 \text{ kVA}$$

$$P_{\text{Generator}} = 22 \text{ k}_w = 27.5 \text{ KVA}$$

1.3 - د اضافه باري ضریب

Installed Capacity - د توربین توان.

$P_f$  - د سینکروني جنراتورونو پاور فکتور.

Altitude - د سمندر له سطحې څخه پورته فکتور چې د ساحې ارتفاع د 1000 مترو څخه کمه ده چې د جدول څخه ترلاسه شوې ده.

Temperature - د حرارت درجې فکتور چې د جدول څخه آخیستل کېږي.

ELC - د کنټرول کوونکي ضریب.

## د کراس فلو توربین

## T 12

په کراس فلو تي ۱۲ توربین کې د رنر ۳۰۰ متر دی او د پرو شمېر ۲۸ دانو ته رسېږي

د توربین د څرخ یا دور شمېر له لاندې فورمول څخه لاس ته راځي

$$I. N_T = 40 \frac{\sqrt{H_{net}}}{D_{runner}} = 40 \frac{\sqrt{4}}{0.3} = 266 \frac{rpm}{min \cdot ut}$$

که د توربین دور ۴ سره ضرب کړو د جنراتور د دور تعداد لاس ته راځي او همدا رنگه د جنراتور پلي ۵ اینچ په نظر کې نیول کېږي

$$II. N_T = 266 \times 4 = 1066 \text{ round / minute}$$

د توربین پلي قطر له دې فورمول نه لاس ته راوړو

$$III. N_T \times D_T = N_G \times D_G$$

$$IV. D_T = \frac{N_G \times D_G}{N_T} = \frac{1066 \times 5}{266} = 20 \text{ inch}$$

$N_T$  - د توربین د دور تعداد

$N_G$  - د جنراتور د دور تعداد

$D_T$  - د توربین د پلي قطر

$D_G$  - د جنراتور د پلي قطر

د جیت د خولي ضخامت له لاندې فورمول نه لاس ته راوړو

$$V. T_{jet} = (0.1 - 0.2) D_{runner} = 0.2 \times 300 = 0.06 \text{ m}$$

د رنر طول دا دی

$$\text{VI. } L = \frac{0.23xQ}{T_{jet} \sqrt{H_{net}}} = \frac{0.23x0.63}{0.06\sqrt{4}} = 1.2 = \mathbf{112 \text{ cm}}$$

د ادپترد کاري برخې طول چې ترینه اوبه وځي او رنر څرخوي د رنر طول سره برابر دی

$$\text{VII. } B_o = \mathbf{112 \text{ cm}}$$

د اوبو هغه مقدار چې له نیزلو نه وځي

$$\text{VIII. } Q = T_{jet} \times B_o \sqrt{2xgxH_{net}} = 0.06x1,120\sqrt{2x9.81x4} = 0.637 = \mathbf{0.595 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

د جیت قطر له دې فورمول نه لاس ته راوړو

$$\text{IX. } D_{jet} = 0.54 \frac{\sqrt{Q}}{H_{net}^{0.25}} \times \frac{1}{\sqrt{N_{jet}}} = 0.54 \frac{\sqrt{0.63}}{4^{0.25}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} = 0,36 = \mathbf{36 \text{ cm}}$$

د  $N_{jet}$  د نیزلونو تعداد

### د سربند محاسبه

په سربندونو کې د سیخونو (انگلارندونو) فاصله د ۵ نه تر ۱۵ سانتی مترو پورې په نظر کې نیول کېږي

په سنگ کاري کې د اوبو سرعت د ۱ نه تر ۱/۵ په ثانیه کې دی

په ترش رک کې د اوبو سرعت 0.2 متر په ثانیه کې دی.

د اضافه او زیاتو اوبو کچه یا مقدار ۱۵ فیصده دی

په کانال کې د اړتیا مقدار اوبه کوم چې په اساس یې سربند محاسبه کېږي

$$\text{I. } Q_{\text{intake}} = Q \times 1,15 = 0,6 \times 1,15 = \mathbf{0,69 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

د سربند د مقطعي مساحت

$$\text{II. } A_{\text{Intake}} = \frac{Q}{V} = 0,69 / 1,1 = \mathbf{0,65 \text{ m}^2}$$

له ډبرو څخه جوړ کانال (کانا سنگ کاري) کې د اوبو سرعت 1.1 ملي میتر دی.

د اوبو ارتفاع سرېند کې 0.55 متر منلو سره د کانال عرض پیدا کوو

$$\text{III. } W_{\text{Intake}} = \frac{A}{h} = 0,65 / 0,55 = 1,2\text{m}$$

د سرېند عرض 1.2 متر دی.

$$\text{IV. } A_{\text{Intake}} = 1.2 \times 0.55 = 0.66 \text{ m}^2$$

د سرېند د اوبو کچه

$$\text{V. } H_{w\text{Intake}} = 0.55 + 0.2 + 0.1 = 0.85\text{m}$$

0.55- د سرېند د اوبو ارتفاع.

0.2- د سرېند د جیگوالي سوری.

0.1- د اوبو له سطحې نه ارتفاع د سوري تر لاندی حصې پورې.

که چیرې د اوبو عادي ارتفاع 1.2 متره وي نو د سرېند د اوبو مقدار دا دی:

$$\text{VI. } Q = A \times C \sqrt{2xg(hr - Hn)} = 0,66 \times 0,6 \sqrt{2 \times 9.81(1.2 - 0.85)} = 1.0377 \text{ m}^3/\text{sec}$$

د اوبو چټکتیا یا سرعت ازمايوو

$$\text{VII. } v = \frac{Q}{A} = 1.0377 / 0.66 = 1.57 \text{ m/s} \quad \text{Ok because } (1.1-1.5)_{\text{m/sec}}$$

Q-د اوبو مقدار.

A-د سرېند مقطع.

C- د کانال د جیگوالي ضریب .

g-د ځمکې تعجیل.

$h_n - h_r$  بالترتیب د سیند د اوبو او د کانال د اوبو ارتفاع .

د اوبو کچه سپلاډ په وخت کې لاس ته راوړو کله چې د اوبو سطحه 1.5 له متره څخه جیک شي .

$$\text{VIII. } Q = A \times C \sqrt{2xg(hr - Hn)} = 0,66 \times 0,6 \sqrt{2 \times 9.81(1.5 - 0.85)} = 1.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

## د کانال محاسبه

د کانال مساحت

$$I. \quad A_{\text{Canal}} = \frac{Q}{V} = 0.63 / 1.1 = \mathbf{0.57 \text{ m}^2}$$

V - د اوبو سرعت په کانال کې.

Q - د اوبو کچه یا مقدار.

د هایډرولیکي میل او شعاع پیدا کول چې زاویه یې 90 اوسي .

$$II. \quad R_{\text{Canal}} = 0.5 \sqrt{\frac{\sin \alpha}{2 - \cos \alpha}} x \sqrt{A} = 0.5 \sqrt{\frac{1}{2 - 0}} x \sqrt{0.57} = \mathbf{0.3 \text{ m}}$$

مونږ د لوند شوي چاپیریال ارتفاع لاس ته راوړو.

$$III. \quad H_{\text{Canal}} = 2r = 2 \times 0.3 = \mathbf{0.6 \text{ m}}$$

د لوند شوي چاپیریال عرض پیدا کوو .

$$IV. \quad B'_{\text{Canal}} = \frac{4r}{\sin \alpha} = 4 \times 0.3 / 1 = \mathbf{1.2 \text{ m}}$$

د فري بورډ انتخاب 0.3 متره .

د کانال عمومي ارتفاع داده .

$$V. \quad H_{\text{Canal}} = h + \text{free board} = 0.6 + 0.3 = \mathbf{0.9 \text{ m}}$$

د کانال میل له لاندې فورمول څخه لاس ته راوړو .

$$VI. \quad S_{\text{Canal}} = \frac{(nv)^2}{R^{1.33}} = \frac{(0.0167 \times 1.1)^2}{0.3^{1.33}} = \mathbf{0.002}$$

n - د لوند شوي ساحې بحراني ضریب.

R - هایډرولیکي شعاع.

د کانال عمومي ضایعات دادی .

$$\text{VII. } H_{\text{loose}} = L \times S = 100 \times 0.002 = \mathbf{0.2 \text{ m}}$$

که چیرې له 5 متره نه ضایعات ډیر وي نو بیا پورتنی عملیې دې تکرار شي .

چک کول. سرعت باید له 0.8 ضرب د بحراني سرعت نه کم نه وي.

$$\text{VIII. } V_c = \sqrt{\frac{A x g}{B'}} = \sqrt{\frac{0.57 \times 9.81}{1}} = \mathbf{2.36 \text{ m/sec}}$$

$$\text{IX. } V_{\text{canal}} < 0.8 \times V_c = 0.8 \times 2.36 = \mathbf{1.85 \text{ m/sec}}$$

$$1.1 \text{ m/sec} < 1.85 \text{ m/sec} \quad \mathbf{Ok}$$

### د پرچاوي او سریزې محاسبه

مونږ اوبه 50 فیصده ډېر غوره کوو .

$$\text{I. } Q = C_w \times L_{\text{spillway}} (h_{\text{over Top}})^{1.5}$$

$$\text{II. } Q = Q \times 1.5 = 0.63 \times 1.5 = \mathbf{0.945 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

د سریزې ارتفاع داسې پیدا کوو

$$\text{III. } H_{\text{over Top}} = 50\% \times Q - 0.05 = 0.5 \times 0.63 - 0.05 = \mathbf{0.265 \text{ m}}$$

0.05 د اوبو اضافي ارتفاع .

د پرچاوي عرض داسې پیدا کېږي

$$\text{IV. } B_{\text{spillway}} = \frac{Q}{C_w (h_{\text{over Tip}})^{1.5}} = \frac{0.945}{1.6(0.6)^{1.5}} = \mathbf{1.27 \text{ m}}$$

اضافه اوبه

$$V. \quad Q_{\text{spillway}} = 0.945 - 0.63 = \mathbf{0.315 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

د سریزې عرض پیدا کوو

$$VI. \quad B_{\text{spillway}} = \frac{2xQ_{\text{spillway}}}{C_w (h_{\text{overTop}})^{1.5}} = \frac{2x0.315}{1.6(0.265)^{1.5}} = \mathbf{3 \text{ m}}$$

### د ترسبگه محاسبه

موجوده مشخصات دا دي.

$$V_{\text{Basin}} = \mathbf{0,6 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

وسرعت  $B' = 1 \text{ m}$  عرض کانال  $H_{\text{gross}} = 5 \text{ m}$  ارتفاع  $0.6 \text{ m}^3/\text{sec}$  د اوبو مقدار

د اوبو د تیریدو (عبوري) مساحت .

$$I. \quad A_{\text{Basin}} = \frac{Q}{V} = \frac{0,6}{0,6} = \mathbf{1 \text{ m}^2}$$

د ترسبگه عرض له دې فورمول څخه لاس ته راوړو

$$II. \quad B_{\text{Basin}} = \frac{A}{d} = \frac{1}{0,55} = 1.8 \text{ m} \cong \mathbf{3 \text{ m}}$$

d- د اوبو عمق په کانال کې.

$$III. \quad L_{\text{Basin}} = 3 \times B' = 3 \times 1 = \mathbf{3 \text{ m}}$$

که خالص ارتفاع  $> 10$  اود تودوخې یا د حرارت درجه 15 درجه اوسي.

$$w = 0,037 \quad D_{\text{limited}} = 0.3 \text{ mm}$$

له گراف څخه آخیستل کیږي .

د ترسبگه مساحت له دې فورمول څخه لاس ته راوړو

$$I. \quad A_{\text{Basin}} = \frac{2xQ}{w} = 2 \times 0,6 / 0,037 = 32.4 = \mathbf{36 \text{ m}^2}$$

د ترسبگه طول دا دی .

$$\text{II. } L_{\text{Basin}} = \frac{A}{B} = 36/3 = 12 \text{ m} \Rightarrow \frac{L}{B} \geq 4$$

د اوبو د ننوتلو طول په ۱۵ درجه زاویې کې او یا له دی نه لږ

$$\text{III. } L_{\text{inlet}} = \frac{B - B'}{2tg\alpha} = \frac{3 - 1}{2tg15^0} = 4 \text{ m}$$

د رسوبي توکو یا موادو سرعت.

$$\text{IV. } V_{\text{materials}} = 0,44 \sqrt{d_{\text{limited}}} = 0,44 \sqrt{0,3} = 0,24 \text{ m/s}$$

د اوبو ارتفاع په ترسبگه کې.

$$\text{V. } Y_{\text{Basin}} = \frac{Q}{BxV} = \frac{0,6}{3x0,24} = 0,83 \text{ m}$$

د مواد مقدار د اوبو د جریان په ۸ ساعتو کې.

$$\text{VI. } S_{\text{load}} = Q \times T \times C = 0,6 \times 8 \times 60 \times 60 \times 2 = 34560 \text{ kg}$$

C- ۲ کیلوگرام د عضوي موادو مقدار په یو متر مکعب کې.

T- د اوبو د جریان زمان ۸ ساعته په ورځ کې.

د ذخیره شوي توکو حجم پیدا کول

$$\text{VII. } V_{\text{storage}} = \frac{S_{\text{load}}}{S_{\text{density}} \times p_f} = \frac{34560}{2600 \times 0,5} = 26,58 \text{ m}^3$$

$p_f$  پاور فکتور (0.5).

$S_{\text{density}} = 2600 \text{ kg/m}^3$  د مواد مخصوص وزن.

د ذخیره شوي توکو ارتفاع دا دی.

$$\text{VIII. } Y_{\text{storage}} = \frac{V_{\text{storage}}}{A_{\text{basin}}} = \frac{26,58}{36} = 0,74$$



په ترسبگه کې د اوبو د ننوتلو د ځای طول چې زاویه یې ۳۰ درجې اوسي .

$$\text{IX. } L_{\text{inlet}} = 2 \times Y_{\text{storage}} = 2 \times 0.74 = 1.5 \text{ m}$$

د ترسبگه عمومي ارتفاع.

$$\text{X. } H_{\text{basin}} = Y_{\text{Basin}} + Y_{\text{storage}} + \text{Free board} = 0.83 + 0.74 + 0.25 = 1.8 \text{ m}$$

د اوبو وتلو ځای طول چې زاویه یې ۴۵ درجه ده .

$$\text{XI. } L_{\text{outlet}} = Y_{\text{storage}} = 0.74 \text{ m}$$

د وینځلو نل یا پیپ قطر لاس ته راوړو.

$$\text{IV. } D = \sqrt{\frac{6xQ}{\Pi x C \sqrt{H_{\text{basin}} + H_{\text{flush}}}}} = \sqrt{\frac{6x0.65}{3.14x2\sqrt{2+4}}} = 0.5 \text{ m}$$

$$\text{V. } D = \sqrt{\frac{4xQ}{\Pi x C \sqrt{H_{\text{flush}}}}} = \sqrt{\frac{4x0.65}{3.14x2\sqrt{4}}} = 0.46 \text{ m}$$

بناء د وینځلو نل قطر 0.5 مترمنو.

### د پنستاک محاسبه

د پنستاک قطر له لاندې فورمول څخه لاس ته راوړو.

$$\text{I. } D_{\text{penstock}} = 41 \times Q^{0.38} = 41 \times 630^{0.38} = 0.474 \text{ m}$$

د اوبو مقدار ۳۶۰ لیتره دی

د ۵۵/۵ سانتي متره پنستاک قطر برابر دی ۲۰ اینچ ته

د اوبو سرعت په پنستاک داسې لاس ته راځي

$$\text{II. } V_{\text{penstock}} = \frac{Q}{A} = \frac{4xQ}{\Pi(d)^2} = \frac{4x0.63}{3,14(0,508)^2} = 3,1 \text{ m/s}$$

Q-د اوبو مقدار.

A-د پنستاک مساحت.

### د فوربې محاسبه

د اوبو سرعت 0.2 متره په ثانیه کې

که شیب یا سلوپ بې 3:1 اوسي باید سریزه په نظر کې ونیول شي.

د فوربې ارتفاع

$$\text{III. } H_{\text{For bay}} = h_1 + d + 3d + h_2 = 20 + 51 + 3 \times 51 + 30 = 254 \text{ cm} = 260 \text{ cm}$$

h1-د فوربې د ځمکې ارتفاع د پنستاک تر لاندې .

d-د پنستاک قطر.

h2-د فری بورډ ارتفاع **Free board**

د کارولو اوبو ارتفاع فوربې کې .

$$\text{IV. } H_{\text{Water For bay}} = H - h_1 - h_2 = 2,6 - 0,2 - 0,3 = 2,1 \text{ m}$$

که د فوربې عرض ۲ متره ومنو بیا نو طول بې دا دی .

$$\text{V. } L_{\text{For bay}} = \frac{Qf}{Bxhw} = \frac{15xQ}{Bxhw} = \frac{15x0,63}{2x2,1} = 2,14 = 2,4 \text{ m}$$

Q-د فوربې د اوبو مقدار.

15-د فوربې اوبو ۱۵ مرتبه ډیر دی له هغه اوبو څخه چې پنستاک نه تیرېږي.

B-د فوربې عرض.

L-د فوربې طول.

د فوربې ابعاد دا دي .

$$B_{\text{For bay}} = 2 \text{ m}$$

$$L_{\text{For bay}} = 2.4 \text{ m}$$

$$H_{\text{For bay}} = 2.6 \text{ m}$$

د هوا کش پیپ یا نل قطر داسې لاس ته راوړو.

$$\text{VI. } D_{\text{air}}^2 = Q \sqrt{\frac{F}{E} \left(\frac{D}{t_{\text{effective}}}\right)^3} = 630 \sqrt{\frac{10}{2 \times 10^5} \left(\frac{508}{2.03}\right)^3} \Rightarrow D_{\text{air}} = 132 \text{ mm}$$

E- له جدول څخه اخیستل کېږي.

D- د پنستاک قطر.

t<sub>effective</sub> - د اغزمنتیا فکتور.

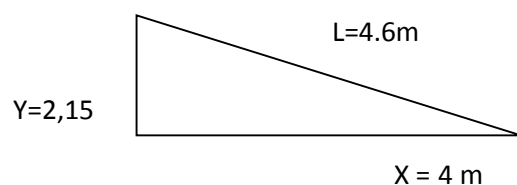
F- د برېښ پیپ حفاظتي فکتور ۱۰ او په ځمکه کې ښخ شوي پیپ ۵ په نظر کې نیول کېږي.

اوس د پنستاک طول د ۳۰ درجې زاوېې له نظره لاس ته راوړو.

$$\text{VII. } Y = H_{\text{Gross}} - h_{\text{Water For bay}} = 4,25 - 2.1 = 2,15 \text{ m}$$

$$\text{VIII. } X_{\text{penstock}} = \frac{Y}{\text{Tg}28^0} = \frac{2,15}{0,532} = 4,04 \text{ m} = 4 \text{ m}$$

$$\text{IX. } L_{\text{penstock}} = \frac{Y}{\text{Sin}28^0} = \frac{2,15}{0,469} = 4,58 = 4,6 \text{ m}$$



د ارتفاع ضایعات د پنستاک په طول کې.

$$\text{X. } \frac{k}{D_{\text{penstock}}} = \frac{0.1}{508} = 0.0002$$

k- د پیپ د ضایعاتو ضریب یا فکتور.

د پیپ داخلي اصطکاک د پاسني فورمول څخه لاس ته راوړو چې بیا د گراف په مطابق دا لاندې عدد لاس ته راځي.

$$\lambda = 0.014$$

$$\text{XI. } H_{\text{lose}} = \frac{F_x L_x V^2}{2xgxD} = \frac{0,014x4,6x(3.1)^2}{2x9,81x0.51} = 0.06 \text{ m} = \mathbf{6\text{cm}}$$

$L_{\text{penstock}}$  - د پنسټاک طول.

$V^2_{\text{penstock}}$  - د اوبو سرعت.

$D_{\text{penstock}}$  - د پنسټاک داخلي قطر.

E له جدول نه آخیستل کېږي.

د پنسټاک اغیزمن یا موثر ضخامت.

$$\text{XII. } T_{\text{effective}} = \frac{4}{1.1x1.2} - 1 = \mathbf{2.03 \text{ mm}}$$

1-1 - د ویلډینک کاري ضایعات

1-2 - د چکش وهلو ضایعات

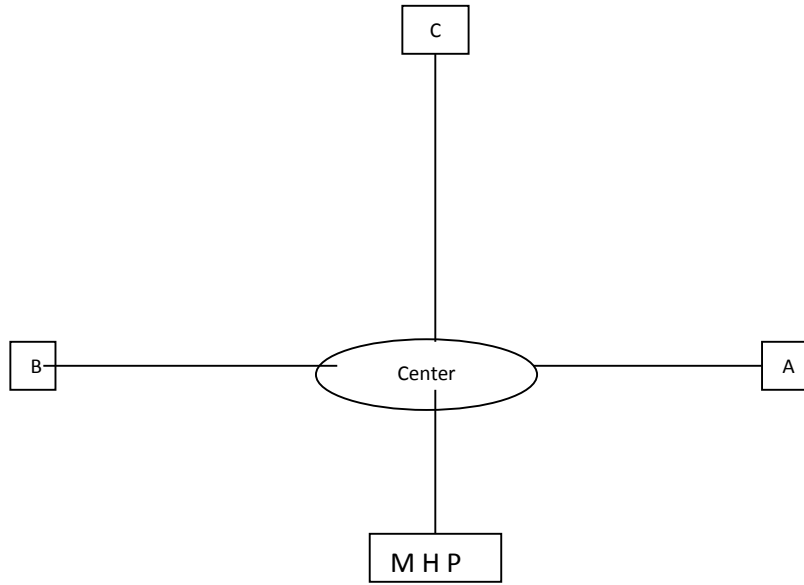
2-1 - د زنګ وهلو ضایعات

$$\text{XIII. } S.F = \frac{t_{\text{efficte}} x S}{5xh_{\text{totst}} x 10^3 x d} = \frac{\frac{2.03}{1000} x 320 x 10^6}{5x4.25x10^3 x \frac{0.51}{1000}} = \mathbf{40\text{high}}$$

$S.f < 2.5$

پدې صورت کې باید محاسبه تکرار شي . په پاسني فورمولونو کې لیدل کېږي چې د پنسټاک د اوسپنې ضخامت ډېر دی نو مونږ کولای شو حتی تر ۲ ملي متره پورې انتخاب کړو.

## د مزي يا (لین) د مقطعي انتخاب



اوس د منبعې نه تر پیریدونکو پورې د لین یا مزي مقطع فورمول په اساس په درې فازه سیستم کې لاس ته راوړو.

## 1. From point M H P-Center

$$P_{\text{factor}} = 0.8$$

$$P = \sqrt{3}VI \cos \phi$$

$$I_1 = \frac{P}{1.73xVxP_f} = \frac{13000}{1.73x400x0.8} = 23.48 \text{ Amp}$$

If voltage drop:  $-d_v = 5\%$

$$A_1 = \frac{1.73xLxI}{KxD_v} = \frac{1.73x200x23.48}{35x20} = 11.6 \text{ mm}^2 \Rightarrow 16 \text{ mm}^2$$

$$D_{v1} = \frac{1.73xLxI}{KxA} = \frac{1.73x200x23.48}{35x16} = 14.5 \text{ volt}$$

$$\text{Rest voltage}_1 = 400 - 14.5 = 385.5 \text{ volt} \Rightarrow 3.6\%$$

## 1. From point Center-A

$$P_{\text{factor}} = 0.8$$

$$I_2 = \frac{P}{V \times P_f} = \frac{4333}{220 \times 0.8} = 24.6 \text{ Amp}$$

If voltage drop: -  $d_v = 5\%$

$$A_2 = \frac{2 \times L \times I}{K \times D_v} = \frac{2 \times 250 \times 24.6}{35 \times 11} = 31.94 \text{ mm}^2 \Rightarrow 35 \text{ mm}^2$$

$$D_{v2} = \frac{2 \times L \times I}{K \times A} = \frac{2 \times 250 \times 24.6}{35 \times 35} = 10 \text{ volt}$$

Rest voltage<sub>2</sub> = 220 - 10 = 210<sub>volt</sub>  $\Rightarrow 4.6\% + 3.6 = 8.2\%$  **202volt**

## 2. From point Center-B

$P_{\text{factor}} = 0.8$

$$I_3 = \frac{P}{V \times P_f} = \frac{4333}{220 \times 0.8} = 24.6 \text{ Amp}$$

If voltage drop: -  $d_v = 5\%$

$$A_3 = \frac{2 \times L \times I}{K \times D_v} = \frac{2 \times 300 \times 24.6}{35 \times 11} = 38.33 \text{ mm}^2 \Rightarrow 50 \text{ mm}^2$$

$$D_{v3} = \frac{2 \times L \times I}{K \times A} = \frac{2 \times 300 \times 24.6}{35 \times 50} = 8.43 \text{ volt}$$

Rest voltage<sub>3</sub> = 220 - 8.43 = 212<sub>volt</sub>  $\Rightarrow 3.8\% + 3.6 = 7.4\%$  **204volt**

## 3. From point Center-C

$P_{\text{factor}} = 0.8$

$$I_3 = \frac{P}{V \times P_f} = \frac{4333}{220 \times 0.8} = 24.6 \text{ Amp}$$

If voltage drop: -  $d_v = 5\%$

$$A_3 = \frac{2 \times L \times I}{K \times D_v} = \frac{2 \times 350 \times 24.6}{35 \times 11} = 44.72 \text{ mm}^2 \Rightarrow 50 \text{ mm}^2$$

$$D_{v3} = \frac{2xLxI}{KxA} = \frac{2x350x24.6}{35x50} = 9.84 \text{ volt}$$

$$\text{Rest voltage}_3 = 220 - 9.84 = 210.1 \text{ volt} \Rightarrow 4.47\% + 3.6 = 8\% \text{ 202.4 volt}$$

I - د برېښنا جریان

V - ولتاژ

$P_f$  - د طاقت فعال پاور فکتور

$D_v$  - د ولتاژ ضایعات

A - د مزي یا لین مقطع

K - د المونیم اغېز مند فکتور

د مزيو لاس ته راوړل شوې مقطعي

From point M H تا Center =  $4 \times 16 \text{mm}^2$  for  $4 \times 200 = 800 \text{m}$

From point Center تا A =  $2 \times 50 \text{mm}^2$  for  $2 \times 250 = 500 \text{m}$

From point Center تا B و C =  $2 \times 50 \text{mm}^2$  for  $2 (300+350) = 1300 \text{m}$

### د فیوز او سویچ انتخاب

1. From point M H P-Center

$$I = \frac{P}{VxP_f} = \frac{13000}{1.73x400x0.8} = 23.48x1.3 = 30.52 = 32 \text{ Amp}$$

2. From point Center تا A و B و C

$$I = \frac{P}{VxP_f} = \frac{4333}{220x0.8} = 24.62x1.3 = 32 = 3N32 \text{ Amp}$$

نوټ :- د فیوز او سویچ غوره کولو کې لاس ته راوړل شوي بیه یا قیمت ۱/۳ سره ضرب کوو چې د هغه مفید ضریب دی.

## د اوبو کوچنی برېښنا لپاره د کیفیت معیارونه (Quality Standards for MHP)

د مایکرو هایدرو پاور یا (MHP) ډیزاین د سیمې د خاص شرایطو جغرافیایي او توپولوژي سره تړاو لري. له همدې کبله هر پروژه له یو بل څخه جلا جلا ډیزاین کېږي. دلته وړاندې شوي د کیفیت معیارونه په بیلابیلو ځایونو کې د کوچني برېښنا د تولید لپاره چمتو شوي دي او د لارښود په اساس دي او یواځې کیدای شي په افغانستان کې د (MHP) د نصب کولو په وخت کې له دې معیارونو څخه ګټه واخیستل شي. د کیفیت معیارونه د خدماتو چمتو کونکو لپاره یو بنسټیز لارښوونه بلل کېږي چې د (MHP) د نصب کولو او د تجهیزاتو او خدماتو لپاره لږ تر لږه اړین معیارونه چمتو کوي.

## د مدني کارونو اړتیاوي (Requirement for Civil Works)

- د جریان اندازه باید د سروې په وخت کې واخیستل شي. د جریان اندازه باید ۹۰ فیصده په یو کال کې تثبیت شي او باید په روښانه توګه په راپور کې یادونه وشي.
- د اوبو رسولو سیستم باید ۱۰-۲۰ فیصده لوړ د اوبو له جریان څخه باید ډیزاین شي.
- آبګیر یا (Intake) باید د سیند په څپو یا جریان کې یا د سیند غاړې کې جوړ شي او باید داسې ډیزاین شي چې وشي کولای په هر وخت کې کافي مقدار اوبه له سیند نه را وګرځوي. (دا کېدای شي د سربند په جوړولو تر سره شي) او باید داسې ډیزاین شي چې له حد څخه ډیر د جریان اوبو او سیلابونو په مقابل کې مقاومت ولري.
- د (Intake) خوله باید داسې ډیزاین شي چې د اوبو جریان د سیلابونو په وخت کې تنظیم کړي.
- د خاورو کانال باید داسې ډیزاین شي چې د اوبو وتلو امکان له کانال څخه په سلو مترو کې له ۵ لیتره په ثانیه کې زیات نه وي. او که د اوبو وتلو امکان له ۱۰۰ لیتره څخه په ثانیه کې زیات وي نو اړین چې دې کانال له ډبرو څخه جوړ شي.
- کوم ځای چې شیب لري او د ځمکې د لغزش امکانات پکې شته باید د سرپټ کانال او یا له پیپ نه ګټه واخیستل شي.
- په اوږد کانال (headrace canal) کې چې اوږد والی یې له ۱۰۰ مترو څخه ډیر وي باید په مسیر کې یې د اضافه اوبو د وتلو امکان برابر شي.
- ترسبګاه یا (settling basin) باید داسې ډیزاین شي چې د اوبو سرعت پکې تر 0.3mps صفر اعشاریه درې لیتره په ثانیه کې را ټیټه شي.
- فوربې باید سرریزه (sluice gate, spillway)، او ښه جالی (trash rack) ولري تر څو چې اوبو کې د لاهو شویو کثافاتو مخه ونیسي.
- که چیرې له (HDPE) پنستاک نل نه کار آخیستل کېږي نو دا نل باید لږ تر لږه ۷۵ سانتي متر ځمکې لاندې خښ شي.
- انکر بلاک باید په هر پنځوس متري او د پنستاک هر کوروالي کې جوړ شي. او یو انکر بلاک باید فوربې او یو پاور حوض ته نږدې ځای پر ځای شي.
- د پاور حوض ودانې باید د سیلابونو له اوبو څخه لوړ اوسي او ټول تجهیزات په پاور حوض کې باید خوندي وساتل شي.
- په پاور حوض کې اړین دی چې د تجهیزاتو بنسټ باید ښه او کلک کانکریټ شي.
- د اوبو کچه په (Tailrace) کې باید د توربین له رنر څخه لږ تر لږه ۲۰ سانتي ښکته وي.



**د ایلېکټرومیخانیکي د کارونو اړتیاوې ( Requirement for electro-mechanical works )**

- د اینټیک په خوله کې باید یو ترش رک یا جالی کېښودل شي او د جالی د سوړیو اندازه باید لږترلږه ۵۰ میلی متر اوسي.
- یو ښه جالی باید د پنستاک خولې ته هم کېښودل شي او زاویه یې باید ۷۰ درجې او د صفا کولو لپاره باید دا جالی افقي او ستنه بې باید عمودي ځای په ځای شي.
- د خړوبې دروازې (Sluice Gates) باید په هغو ځایونو کې وکارول شي چې د اوبو تڅلې ته ضرورت احساس کېږي. او دا دروازې باید د اوبو د فشار په مقابل کې ښه مقاومت ولري. د خړوبې دروازې باید د اسپیندل ( لکه د ساعت کوک) سره چمتو شي او په منظمه توګه غور شي. د اوسپنې ضخامت بې باید لږترلږه ۶ ملی متره اوسي.
- د پنستاک نل باید داسې ډیزاین شي چې د ډیزاین شوي جریان (Flow) مجموعي ارتفاع د خالص ارتفاع څخه ۱۰ فیصده زیاتوالی ونلري. د پنستاک د کوروالي په شمول.
- پنستاک باید له مناسبو موادو څخه جوړ شي چې د ستاتیکي او ډینامیکي فشار په مقابل کې مقاومت ولري. د پنستاک نلونه باید د ولډینګ یا د پیچ کولو په مرسته یو بل سره یو ځای شي.
- نل کې انقباضي جاینټونه باید په هر انګرېلاک کې په نظر کې ونیول شي. او د هواکش نلونه باید د فشار په لوړې نقطې کې جوړ شي.
- د توربین د خونديتوب والونه باید په (MHP) کې چمتو شي. دا والونه باید د ستاتیکي او ډینامیکي فشار په مقابل کې مقاومت ولري.
- توربین باید د ورکړل شوي جریان او د خالص ارتفاع پر بنسټ جوړ شي. چې تر څو مشخص محرک سرعت چمتو کړي. د توربین موثریت (Efficiency) باید داسې وي چې مجموعي موثریت لږ تر لږه ۵۰ فیصده اوسي. توربین باید د (Runway Speed) په مقابل کې دوامدار مقاومت ولري. که چیرې اټوماتیک توګمه شتون ونلري نو باید د اضطراري بندیدلو میکانیزم تر سره شي دا (Runway Speed) باید د عرضه کوونکو لخوا مشخص شي. فشار سنج باید په توربین کې په نظر کې ونیول شي.
- توربین او جنراتور په عادي عملیاتي شرایطو په وخت کې باید لږترلږه ۳۰۰۰۰ ساعته ژوند ولري. او یو سرپوښ د پرسونل د حفاظت لپاره ولري.
- د انرژي انتقال باید جنراتور ته د تسمې په مرسته وي او یا مستقیم. دا د توربین (RPM) پورې تړاو لري. د لوړ کیفیت لپاره د مسطح تسمې او یا د استنډرډ (Vbelt) سپارښتنه کېږي. ټول پولې باید د تسمې د مشخصاتو پر اساس متوازن شي.
- د (MHP) لپاره د سینکروني (هم زماني) یا القایي جنراتورونو د استفادې سپارښتنه کېږي. د انډکشن جنراتور ظرفیت یواځې ۱۰ کیلوواټو پورې محدود دی. ولی سینکروني جنراتور ته تل ترجیح ورکول کېږي. او هم د برش لیس (Brushless Type) ډوله خود مختاره او خود تنظیم شده (Self-excited and self regulated) جنراتورونه ته سپارښتنه کېږي. که د استپشن ظرفیت له ۳۰۰۰ کیلو واټو څخه کم وي نو د برش لیس ډوله جنراتورونو څخه ګټه اخیستل کېږي.
- دا مشخص جنراتور باید وکولای شي د متوقع دوامداره خروجي توان د سایت د شرایطو پر لږم چمتو کړي. جنراتور د ۱۵۰۰ rpm (څرخشي سرعت) په اساس ټاکل کېږي. له مستقیم ارتباط جنراتورونه چې ۱۰۰۰ rpm یا ۷۵۰ rpm سرعت سره هم کېدای شي وکارول شي.

- جنراتور باید د سرعت فرار (Runway) په مقابل کې په یو مشخص زمان کې کار وکړي. د (Runway speed) باید په جنراتور باندې په مشخصاتو کې ولیکل شي.
- جنراتور باید د هغه محیط چې پکې نصب شوی دی مقاومت ولري. د محوطې حفاظت باید IP۲۳ په اساس وي یا د F کلاس عایق ولري.
- لوډ کنټرولر باید د گورنر د کنټرول او یا الکترونيکي لوډ (بار) د کنټرول لپاره وکارول شي. دا باید د (MHP) د ډیزاین د اندازې پر بنسټ وي.
- د تیرسټر (thyristor) او د گرم کن سره سمبال برقي بار کنټرولر (ELC) ظرفیت باید لږترلږه ۲۰٪ د اسټیشن له ظرفیت نه لور اوسي. دا بار کېدای شي د اوبو یا هوا تود کوونکی اوسي. د آبگرمي باید په یوه ټانکې کې چې اوبه یې له پنستاک څخه لاس ته راځي ځای په ځای شي.
- د (ELC electronics) لپاره له چټک عمل کولو وسیلې لکه (varistors) څخه استفاده کېږي.
- د ولتاژ تنظیم کوونکی باید د ولتاژ انحراف په ۵±٪ اندازو کې وساتي. (ELC) باید د نامتو ارزښت ٪± کې د فریکونسي انحراف وساتي.
- کنټرول پینل باید اړینه اندازه او د ساتنې وسایل ولري. پدې کنټرول پینل بکس کې ۳ میټره د تولید شوي ولتاژ، فریکونسي او د (ballast) ولتاژ لپاره شتون لري. محافظوي یا د ساتنې په وسیله کې جیک او ټیټ ولتاژ، جیک او ټیټ فریکونسي او جیک او ټیټ جریان شامل دي.
- سویچ کې (moulded-case circuit breaker (MCCB)) سرکیت بریکر شامل دي چې جنراتور د (ELC) سره نښلوي او یا یې قطع کوي. دا بریکر باید د پرچاوي په وخت کې اتومات کار وکړي. د قطع کوونکي ظرفیت باید د ممکنه پرچاوي یا اشتباه څخه لوره اوسي.
- د ASCR مزي باید د هوايي لېږدولو لین کې وکارول شي. پوښل شوی کیبل د ځمکې لاندې کارول کېږي. د ولتاژ ضایعات (voltage drop) باید د مزي په هره پایله کې له ۱۲٪ په شا او خوا کې وي.
- ۶KV، ۱۱KV او ۲۰KV د ولتاژ کچه د لېږد او نورو محافظتي وسایلو شتون پورې اړه لري. هغه اسټیشنونه چې د ۵۰kW او ۲۰KV لین ظرفیت لري، ترجیح ورکول کېږي تر څو دا د افغانستان د استندرد ولتاژ کچې سره مطابقت وکړي.
- ټرانسفارمر او سویچ باید د دوامدار عملیات او ډک بار لپاره ډیزاین شي.
- د ۱۵kW د ویش لین باید علیحده بریکر د پرچاوي او اشتباه په منظور ولري.
- د رڼا ساتنه باید د برېښنا لېږد په پیل کې چمتو شي. د رڼا ساتنه باید پاورحوض ته نږدې لومړۍ سټنې او د ټرانسفارمر ساحې کې چمتو شي.
- د لوړ ولتاژ سیستم جمپر او دید لینونه (Dead end and jumper lines) باید د دیسکي عایق په مرسته وپوښل شي.

## د اوبو کوچنی برېښنا عملیات او ساتنه

### Operation and Maintenance of MHP



#### پېژندنه (Introduction)

د ودانولو په وخت کې د لوړ لګښت لومړنۍ پانګه اچونې پر بنسټ په لیرو پرتو سیمو کې (MHP) جوړېږي. اکثرًا دا تاسیسات د ټولنې مالکیت دي او ځینې بې حتی د خصوصي سوداګرو لخوا پلي کېږي. مرستندوېې موسیسي د (MHP) سیستم پلي کولو او د پانګونې ځینې برخې د پلي کولو لپاره د لومړنۍ پانګه اچونې لګښت چمتو کوي. او د ټولنې لخوا په خپله د ټولنې کار او توزیع چمتو کوي. د عرضه کولو، انتقال او نصبولو کارونه د شخصي عرضه کولو جوړونکو یا نصب کوونکو لخوا تر سره کېږي. د ودانولو او نصبولو کارونو کې لوړه پانګونه او کار به یواځې هغه وخت معقول وي که چیرې د برېښنا وکولې شي خلکو ته د روښنایي اسانتیاوو او نورو غوښتنو لپاره انرژي چمتو کولو له لارې ګټه ورسوي.

په لیرو پرتو سیمو کې د تجهیزاتو نصب کول او د استیشن د عملیات او مدیریت په برخه کې ټولنې ته ډیر سخت کار دی. د استیشن د ترمیم او ساتنې په برخه کې باید په سمه توګه پاملرنه وشي تر څو با ثباته پاتی شي. د ټولنې ډله یا ګروپ باید د استیشن لپاره مناسب قواعد او مقررات چمتو کړي. باید د محاسبې او نورو عوایدو یاداشتونو لپاره مناسب سیستم جوړ شي. او د ټولنې څخه باید اپراتوران یا چلونکي انتخاب او د عملیاتي کارونو لپاره ورته روزنه ورکړای شي.



#### د اپراتور انتخابول (Selection of Operator)

اپراتور باید د ټولنې څخه د (MHP) فعال ګروپ یا د مدیریت کمیټې لخوا د موافقت پریکړې سره وټاکل شي. ټاکل شوی اپراتور (چلوونکی) باید د دندې لپاره مناسب وي او هغه باید لږترلږه سواد ولري او حد اقل باید لومړنۍ زده کړې ولري، مخلص او صادق اوسي.



د انتخاب کولو په وخت کې اپراتور باید د همغې سیمې اوسي ځکه چې دی همغه ځای کې اوسېږي. که د استیشن کچه د ۳۰kW څخه زیاته وي نو بیا دوه کارکوونکي وټاکل شي او دوي باید په نوبت سره په کار وګمارل شي. ټولنه باید قرار دادي سره یو قرارداد ترتیب کړي چې معاشونه، نورې اسانتیاوې او نور شرایط بې د شخړو څخه چې وروسته کیدای شي مینځ ته راشي مخنیوی وکړي.

اپراتور یا چلوونکی نه یواځې د استیشن د چلولو مسولیت په غاړه لري همدا شان د ترمیم او ساتنې منظم کار مسولیت د وسایلو د کار پوهه او د پزه جاتو د تبدیلولو مسولیت هم د ده په غاړه ده. هغه باید په (MHP) کې د هرې برخې، ماشین ځای او فعالیت په باره کې پوهه ولري. د (MHP) د عملیاتو په جریان کې کارکوونکی باید په دوامداره توګه د زیانونو او ستونزو او همدا شان د چک کولو دنده ولري. هغه باید معمولاً "تفتیش او عملیات ترسره کړي ترڅو سیستم تل په ښه حالت کې وساتل شي. پداسې حال کې چې نصب

کوونکي او جوړونکي ته اړتیا احساس کيږي یا مدني جوړښتونو ته کار او ساتنې ته ډیر خلکو ته اړتیا ده نو اپیراتور باید د مدیریت کمیتې ته احوال ورکړي او سیستم بند کړي ترڅو چې ستونزه حل شي. اپیراتور باید د زدکړی ظرفیت ولري او هم د ټولني خلکو او د کمیتې مدیریت سره ښې اړیکې ولري.

### روزنه او ظرفیت لورول (Training and Capacity Building)

لکه څنګه چې اپیراتور د ټولني له خوا ټاکل کيږي نو هغه د استپشن د عملیات او مدیریت په باره کې اړینه پوهه نلري. د استپشن د عملیات او ساتنې لپاره دوي اړتیا لري چې د روزنې په مختلفو برخو کې ورزل شي. که چیرې څوک د برېښنا او میخانیکي تجهیزاتو په اړه څه ناڅه پوهه ولري نو باید همدا سړی د اپیراتور په توګه وګمارل شي.

کله چې اپیراتور وټاکل شو نو بیا باید د عملیاتو د منظم ساتلو د روزنې لپاره چمتو شي. دا روزنه په ټوله کې د ملاتړ کوونکو سازمانونو له خوا تنظیم کېږي. د اپیراتور د ټاکلو او روزنې لپاره ټولنه باید ملاتړ کوونکو سازمانو ته خبرتیا ورکړي. اپیراتور باید د نصب کولو پړاو څخه مخکې وټاکل شي او که چیرې ده و نه شو کولای په هغه وخت کې روزنه تر لاسه کړي نو دی باید د لګولو یا نصب کولو په وخت کې کار وکړي ترڅو د استپشن د عملیاتو د دندې روزنه تر لاسه کړي. نصب کوونکی باید اپیراتور ته د استپشن د عملیاتو روزنه ورکړي لکه د استپشن په کار اچول او بندول (درول)، د تسمو د کشش حالت. او څنګه وکړای شي په اضطراري حالت کې عمل وکړي.

که چیرې اپیراتور د نصب کولو نه وروسته غوره شي نو د هغه بشپړې روزنې ته اړتیا لیدل کېږي. لکه د ځینو ساحو د کار روزنه او هم د استپشن د عملیاتو عملي اړخونو زده کړي.

دا روزنې باید مخصوص او یواځې د اپیراتورانو لپاره طرحه او جوړ شوي اوسي.

### د برېښنا د استپشن په کار اچول او نهایی بازرسي (Commissioning and final inspection of the power station)

د (MHP) په کار اچول او نهایی تفتیش باید و څیړل شي. د (MHP) ټولې چارې باید د ډیزاین په مطابق وي کوم چې د تولید کوونکو، عرضه کوونکو او نصب کوونکو له خوا مشخص شوي اوسي. د (MHP) د ټولو وسایلو او تجهیزاتو د لګولو یا نصبیدلو وروسته دوي باید په مختلفو شرایطو کې ټیسټ شي. که د ټیسټ په جریان کې په ساختماني یا ایلکترومیخانیکي برخو کې کومه ستونزه شتون ولري نو باید په بشپړه توګه له مینځه لاړ شي. مخکې له دې نه چې استپشن خپل نورمال عملیات پیل کړي.

### د راه اندازي یا په کار اچولو طرز العمل (Commissioning procedure)

باید د استپشن کار اچول تر سره شي چې جوړ شوی سیستم د ډیزاین برېښنا د ډیزاین د ارقامو او پارامترونو پر بنسټ تولیدوي. مخکې له دې نه چې د کار اچولو پروسه تر سره شي د چک کولو بېلابېلې مطالعې او کتنې د ثبت لپاره باید یو چک لیست یا فارمټ ترتیب شي. د ټیسټ یا آزمایش حالت باید ذکر شي او معلومات باید ثبت او تحلیل شي او وکتل شي چې آیا د سیستم فعالیت د قناعت وړ دی یا نه.

## د پیل کولو څخه مخکې د جوړښتونو چک کول (Checking the structures before starting)

مخکې له دې څخه چې د اسټېشن عملیات پیل کړو باید د ټول سیستم نه له سر بند او آډګر نه نیولی تر انتقالی هوایي مزو او عرضه کولو سیستم پورې اطمینان او ډاډ تر لاسه کړو چې د ماتیدلو او کوم نور زیان امکانات شتون ونه لري . او همدا رنگه هېڅ کومه ونه د برېښنا د لېږد لین ته نه رسېږي. عموماً "په بېلابېلو جوړښتونو کې لاندې شیان باید وڅیړل شي:

### آډګر (Intake)

- آډګر او جالی پاکه ده
- د آډګر دروازې خلاصې دي او په سمه توګه کار کوي

### کانال (Canal)

- کانال د ټولو ډبرو نه پاک دی. گند یا کثافات د کانال له غولي یا بستر څخه لیرې شوي دي
- په کانال کې هېڅ ډول تخریب او زیان نشته

### ترسبګاه (Settling basin)

- ترسبګاه له کثافاتو څخه پاکه ده
- فلش وال سم کار کوي
- د اوبو وتلو لاره (spill way) له کثافاتو څخه پاکه ده

### پنستاک او اتکاوی (Penstock pipe and supports)

- پیپ یا نل په سمه توګه تړل شوی دی . او په نښلول شویو ځایونو کې لیک یا د اوبو وتلو امکان نشته.
- په اتکاوو او انکر بلاکونو او د دوی په بنسټ کې هېڅ ډول زیان او خرابي نه لیدل کېږي.
- د انکر بلاک او سپورټ بلاک شاوخوا د اوبو رسولو ترتیب او تنظیم خراب شوی نه دی.
- په اتکاوو کې (C-clamp) په سمه توګه کلک شوی دی
- پنستاک ښه رنگ شوی دی
- کوم ځای کې چې د اتکا ستنه شتون لري د پنستاک نل (sag) یا زړوندوالی نه لري

### توربین او د چلولو سیستم (Turbine and Drive System)

- د توربین برخې په ښه توګه غور شوي دي
- شافت په آسانی سره ګرځي او هېڅ کوم غږ او لرزه نه لري
- په توربین او جنراتور کې هېڅ ډول ناهماهنگي شتون نه لري
- د حرکتی تسمو سیستم کې د خونديتوب (safety) ساتنه شتون لري
- تسمې په مناسب ډول او کشش سره ټینګ شوي دي
- اتصال یا یوځای کیدل په بشپړه توګه ترسره شوي دي
- ټول والونه په سمه توګه کار کوي
- نټ او بولټ په مناسبه توګه د بیس په چوکاټ باندې کلک شوي دي

**جنراتور (Generator)**

- د توربین برخې په ښه توګه غور شوي دي
- شافت په آساني سره ګرځي او هېڅ کوم غږ او لرزه نشته
- په توربین او جنراتور کې هېڅ ډول نه همغږي شتون نه لري
- نټ او بولټ په مناسبه توګه د بیس په چوکاټ باندې کلک شوي دي
- د هوا ورکولو سیستم په جنراتور کې بند نه دی
- د کیبل اتصالونه یا وصلول د ستاتور نه ترمینال ته سم دي
- د عایقو مقاومت لوړ دی او په ترمینال کې هېڅ ډول (short circuit) شتون نه لري

**کنټرول پینل (Control panel)**

- پینل کنټرول په سمه توګه کلک شوی دی
- د کیبل کنکشن یا اتصالات په ښه توګه ترسره شوي دي
- د حفاظتي تجهیزات لکه (MCCB, MCB) په سمه توګه فعالیت کوي او په ښه توګه تړل شوي دي
- په کنټرول پینل کې تړل شوي میټرونه په سمه توګه کار کوي

**د انتقال او ویش سیستم (Transmission and Distribution System)**

- په سیم کې له حده زیات کشش او خمش (زرندوالی) شتون نه لري
- ستنې یا پایي مستقیم او په سمه توګه کلک او درول شوي دي او په اړینو ځایونو کې ایښودل شوي دي
- د (ACSR cables) کیبلونه په سمه توګه تړل شوي دي. وصل ، عایق او پوښول په سمه توګه ترسره شوی
- د ترانسفارمر کنټرول په سمه توګه ترسره کیږي او لایتینګ اریسټر (lightning arrester) او ایرټینګ (earthing) په سمه توګه وصل شوي دي
- لایتینګ اریسټر او ایرټینګ د یو سټنډرډ په مطابق جوړ شوي دي
- د لېږد او ویش لین د ونو له څانګو څخه لرې دي

وروسته له دې نه چې د چک کولو لیدنه بشپړه شوه او اطمینان ور وګرځید د اوبو لارې ورو ورو له اوبو نه ډک شي تر څو (overflow) systems ټیسټ شي او د لیک یا د اوبو وتل معلوم شي. دروازې او فلش والونه باید په دې مرطوب حالت کې وکارول شي تر څو ډاډ ترلاسه شي چې دوي په عادي عملي حالت کې فعالیت کوي. د پنسټاک نل هم باید له اوبو نه ډک او بند شي تر څو د لیک یا اوبو وتلو ځایونه که چیرې په نل کې اوسي معلوم شي. (Overflow) اوبه د (spillway) په مرسته بهر شي چې تر څو ښکته سیند ته زیان ونه رسوي. د پنسټاک پایپ یا نل له هر ډول ګند نه پاک شي.

**د بهره برداري یا په کار اچولو ټیسټ (Commissioning Test)**

د ټول سیستم د ډاډ تر لاسه کولو وروسته د اسټېشن بهره برداري ته اړتیا ده. لاندې ګامونه باید په بهره برداري کې ترسره شي:

- د توربین وال ورو ورو خلاص کړئ ترڅو توربین چې جنراتور سره نښلول دی په کار پیل وکړي.
  - دا تر لاسه کړئ چې د توربین او جنراتور نه غیر منظم غږ نه پورته کېږي او پکې لرزه (vibration) نشته. که چیرته داسې ستونزې شتون لري دا ستونزې پیدا کړئ او له خرابیدو نه مخکې ېې ترمیم کړئ.
  - ورو ورو د توربین د سرعت کچه لوړه کړئ ترڅو د پنستاک فشار سنج د ارتفاع ډیزاین شوی سرعت ونښي.
  - توربین ته اجازه ورکړئ چې په دې سرعت کې د جنراتور سره لږترلږه دوه ساعته کار وکړي. او په مسلسل توګه د بوربرینګ د حرارت درجه، د جنراتور سیم پیچ او وایبرشن د بار نه درلودو په شرایط کې نظارت کړئ.
  - بیا په (MHP) باندې بار اضافه کړئ تر ډیره حده پورې. ولټ میټر ولولئ ترڅو د نیټرال لین ولټاژ ۲۳۰ ولټ ته برابر شي.
  - که بار (Load) وصل نه اوسي. د ځینې نورو تخلیه بارونو لکه برېښنايي آګرمي ګانو نه کار واخلي. فریکونسي باید ۵۰ Hz اوسي.
  - لږترلږه د ۱۲ ساعتو لپاره د سیستم فعالیت وګوری. او په دوامداره توګه جریان، ولټاژ په هر زمان کې، فشار د پنستاک د نل په مخرج کې، د بوربرینګ د حرارت درجه، د جنراتور د حرارت درجه، غږونه او داسې نورو څارنه وکړي.
- کله چې د کار اچولو پروسه ترسره شوه او که چیرې کار او نتیجه ېې د قناعت وړ وه نو بیا ټولني ته اجازه ورکړای شي ترڅو د استپشن اداره په غاړه واخلي. د فعالیت په آزموینه کې د تولیدکونکي، عرضه کونکي استازي، د ټولني خلک او د مرستندوی سازمانونو استازي باید حاضر وي ترڅو د استپشن د کار اچولو سند لاسلیک کړي.
- اپراتور (چلوونکی) باید د پروسې په ترڅ کې شامل وي. ترڅو د استپشن دقیق ترتیب عملیات ومومي. ټولنه باید وروسته د (MHP) پروژې سره په دقت او پاملرنې کار وکړي. هغوي باید د استپشن د عملیات په پیل کې ټولې ستونزې له مینځه یوسي.
- اپراتور باید (Logbook) یا د یاداشت کتابچه یا کتاب ولري. چې هره ورځ خپلې لیدنې او د استپشن د عملیاتو ارقامونه هلته ولیکي.

## د اوبو کوچنی برېښنا مدیریت

### Management of MHP

اوسمهال د ټولني رول د (MHP) په اغېزمن ډول اداره کول دي. ترڅو د کارکولو عمر زیاتوالی ومومي او وشي کولای د ټولني اړتیاوې د انرژي له خوا پوره کړي. د (MHP) د جوړولو په جریان کې د ټولو ګټه آخیستونکو ټولنو استازو په ګډون د مدیریت (Management) کمیته جوړېږي. دغه کمیته په پیل کې د ساختماني څارنې (construction supervision) لپاره کار وکړي او بله فرعي کمیته لکه د ساختمان څارنه، تدارکات، د حساب و کتاب ساتنه او د نورو کارنو د پلي کولو لپاره جوړېږي.

د دې ډول عوایدو او لګښتونو عمومي پلټنې باید د مرکزي کمیټې له خوا ترسره شي ترڅو د دوی په عملیاتو کې رویتیا شتون ولري.

### د دستګاه لپاره مدیر یا مینجر انتخابول (Selecting Manager for plant)

یو (MHP) باید یو مدیر د دستګاه د ټولنیز مدیریت لپاره ولري. د مدیریت کمیته باید داسې یو مناسب شخص د مدیر په توګه وګماري چې وکولی شي د لګښتونو توضحات وساتي او د پلان کولو، مدیریت، بودیجې، د تعرفو ترتیب او د حساب داري سره کار وکړي.

د (MHP) کار یواځې هغه وخت دوام کوي کله چې د مصرف کوونکو د برېښنا پلورنې عواید مدیر او اپراتور ته تنخا او په هره میاشت کې له زیرمه شوي عوایدو نه د منظم ترمیم اوساتنې لپاره کار واخیستل شي. د مایکرو هایډرو د تعرفې ترتیب باید پدې اساس وي: د ۱۰kW څخه کم ظرفیت لپاره یو کس د اپراتور په توګه او د سیستم لپاره جلا شخص باید استخدام شي. د کوچني برېښنا دمديريت کميته باید د ټولني په مرکز کې یو دفتر پرانيزي . او مدیر باید د میاشتنی تعرفو د راټولولو لپاره کار وکړي. د انعام او جریمی سیستم باید تطبیق شي. ځکه چې پیریدونکي هڅول کېږي چې په وخت تعرفه ورکړي .

که چیرې د دستګاه په عملیاتو کې جزیي ستونزې مینځ ته راځي نو باید د مدیریت کمیټې ته خبر ورکړ شي تر څو ژر تر ژره د ستونزو د حل کولو لپاره لاری چارې پیدا شي. مدیر او اپراتور یا چلوونکی باید تل د عرضه کونکي/لګوونکي سره اړیکې ولري او د استیشن یا دستګاه د عملیاتو په اړه په منظمه توګه دوي باید خپل مینځ کې جروب بحث ولري. د دستګاه د هر ډول پلان شوی یا ټاکل شوی او یا جبري بندیدلو نه باید ټولنه خبر وي. دوي باید په منظم ډول د مصرف لګوونکو سره د ستونزې، د برېښنا کیفیت ، د تعرفو تادیه او نورو په اړه بحث وکړي . که چیرې ډیرو کارکوونکو ته اړتیا احساس کیږي لکه د کانال او فورې پکول د ملکي جوړښتونو ترمیم . نو باید چلوونکی او مدیر باید د ټولني خلکو ته خبر ورکړي او ځایي خلک ددې کارونو لپاره وګمارل شي. مدیر او اپراتور باید میاشتنی راپور چمتو او د سپارښتنو سره سم د مدیریت کمیټې ته وسپاري .

### مالي مدیریت (Financial Management)



د (MHP) منجمنت یا مدیریت کمیټه باید د استندرد محاسبې کرنلارو پر بنسټ د خپل عملیات په ترڅ کې ترسره شوي عواید او لګښتونه وساتي. د ټولني له خوا ټاکل شوی منیجر یا مدیر ددی سوابقو یا یاداشتونو د ساتلو مسولیت لري. دا اداره باید یو حساب کتاب (account book) ولري. چې پدې کې باید لاندې شیان په پام کې ونیول شي:

- د عاید او لګښت ورځیني یاداشت
- په ربع کې د تازه (نوي) شویو شتمنیو یاداشتونه
- د لګښتنو جزئیات چې په لوی ترمیم کې مصرف شوي ، نوي تجهیزات آخیستل او داسې نور
- د ورستي جدول چمتو کول چې د ټولو عوایدو ، لګښتونو او هغه عواید چې ندي مصرف شوي . دا ځکه چې د یو کال لپاره د خالصي ګټې یا زیان معلومولو لپاره دی .

### د پروژې لګښت او د تمویل سرچیني تفصیل سره

یو مدیر باید د حساب ورکولو په کتاب کې د تمویلي مالي سرچینې سره د ټولیز لګښت په اړه یاداشت وساتي.

د جدول نموني په لاندې ډول وړاندې شوي دي



.....Micro Hydro  
 ..... District, ..... Village Summary

of Actual Cost

د حقیقي لگښت

<u>Sn</u>	<u>Description</u> تفصیل	<u>Total Amount Afs</u> د پیسو جمع افغانی
1	Civil Construction costs د ملکي ساختماني لگښتونه	
2	Contract for electromechanical items with supplier company د عرضه کوونکي شرکت سره د برښنا میخانیکي سامانونو قرارداد	
3	Installation costs د نصب لگښتونه	
4	Transportation Costs د ترانسپورت لگښتونه	
5	Additional <u>Equipments</u> purchased اضافي اخیستل شوي تجهیزات	
6	Cost incurred for travel during construction د ودانولو په وخت کې د سفر لپاره مصرف شوي لگښتونه	
7	Other (Mention Detail) نور (مفصله تفصیل)	
	<b>Total</b> جمع	

## Source of Financing

د مالي تمویل سرچینه

Sn.	Description تفصیل	Total Amount Afs د پیسو جمع افغانی
1	Community Cash Contribution د ټولني نقدي مرستي	
2	Grant from Support organization (ERDA, GTZ, USAID etc) د مرستندوی سازمان څخه مرسته (او نور)	
3	Other grant received (Mention detail) نور وړیا مرستي (د توضیحاتو یادونه)	
4	Bank Loan (If Any) بانکي پور (که اوسي)	
5	Other Source (Mention) نوره سرچینه (یادونه)	
	<b>Total</b> جمع	

## ورځنی حساب

ورځني لېږدونه په ورځني حساب کې ثبت شوي. هره ورځ مالي معامله باید په ورځني حساب کې ثبت شي. نمونې هره ورځ په لاندې ډول وړاندې کېږي:

.....Micro Hydro

..... District, ..... Village

## Sample Daily Account for month of August

د اگست د میاشتي لپاره د ورځني حساب نمونه

Date نیټه	Particular خاص	Amount Income (Afs) د پیسو جمع افغانی	Amount Expenditure (Afs) مقدار لگښت افغانی
8/8/2010	Salary of Operator Nur Mohammad د نور محمد عملیاتي تنخوا		2000
12/8/2010	Payment for labor for canal repair د کانال ترمیم لپاره د کار پیسې		500
14/8/2010	Purchase of grease د غور اخیستل		400
15/8/2010	Expenses in management committee meeting د مدیریتي کمیټي ناسته کې لگښتونه		300
16/8/2010	Tariff from Mohammad Jilani for month of July د جولای میاشتي لپاره د محمد جیلاني تعرفه	225	
27/8/2010	Tariff from Mohammad Murid for month of June with penalty د محمد مرید څخه د جون د میاشتي د جریمې تعرفه	300	

## د عاید / ضایع حساب

د کال لپاره د عوایدو او ضایعاتو بیان باید د عملیات لخوا چمتو او ثبت شي. که چیرې په یوه ځانګړي کال کې ضایع وي، نو د مدیریت کمېټه باید د تعرفې د زیاتوالي یا د کار د عاید د زیاتوالي لپاره د نورو پروژو کارونې لپاره د انرژي کارولو پریکړه وکړي.

بیلګه یې لاندې وړاندې کېږي.

.....Micro Hydro

..... District, ..... Village

Period covering from .....[Date] to .....[Date] Profit/Loss

له ..... څخه د پوښښ موده. [تاریخ] تر ..... [تاریخ] ګټه / زیان

Account

حساب

Sn	Description تفصیل	Total Amount Afs د پیسو جمع افغانی
<b>1</b>	<b>Project Incomes</b> د پروژې عایدات	
	Tariff collection from Users د کار اخیستونکو نه د تعرفو راټولول	50000
	Tariff collection from End Uses د پای کارکوونکو څخه د تعرفو راټولول	20000
	Donations مرستې	1000
	Others (Pls Specify) نور ( هیله ده مشخص کړی )	
	<b>Total Project Income (A)</b> د پروژې مجموعي عاید (A)	<b>71000</b>
<b>2</b>	<b>Project Expenditure</b> د پروژې لګښت	
	Salary for Operators د اپیراتورانو لپاره تنخوا	30000
	Salary for Manager د مینجر لپاره تنخوا	15000
	Repair and Maintenance ترمیم او ساتنه	5000
	Spare Parts پرزه جات	2000
	Loan Repayment د پور بیرته ورکول	
	Labour Cost د مزدور تنخوا	2000
	Others (Pls Specify) نور ( هیله ده مشخص کړی )	
	<b>Total Project Expenditure (B)</b> د پروژې ټول لګښتونه (B)	<b>54000</b>
	<b>Profit/Loss (A-B)</b> ضایع / ګټې (A-B)	<b>17000</b>

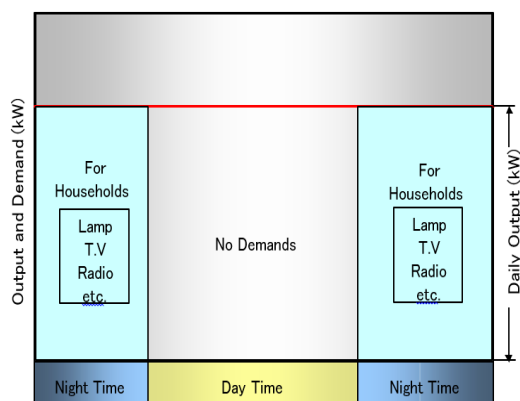
**د بودجې پلان جوړونه (Budget Planning)**

د کال په پیل کې د مدیریت کمیته باید د راتلونکي کال لپاره د بودجې او فعالیت پلان جوړولو لپاره یوه غونډه جوړه کړي. د عایداتو او لگښتونو پروژه باید د مشارکتني لارې نه ترسره شي. د ترمیم، او ساتنې کارونه، په ملکي جوړښتونو کې د بیا رغونې کارونه او د کارکوونکو معاشونه، د مدیریت احتمال لگښتونه، د غونډې لپاره لگښتونه، د عرضه کونکو د لیدلو او کتنو لگښتونه باید په نظر کې ونیول شي. د ترمیم لپاره مهم ټاکل شوي فعالیتونه باید وپېژندل شي او کارکوونکو ته خبر ورکړ شي. دا به د راتلونکي

کال لپاره یوه روښانه آیدیا یا مفکوره ورکړي، او د تعرفې په جوړښت کې د بیا کتنې لپاره مرسته وکړي، که ورته اړتیا احساس کيږي. د پلان جوړولو پروسه باید د مایکرو برېښنا پروژه په فعاله گټه کې وساتي او ډاډ ترلاسه شي چې په حساب کې تل څه اندازه پیسې شتون لري. دا به په اوږد مهال کې د پروژې په پایښت او دوام کې مرسته وکړي.

**د بار مدیریت (Load Management)**

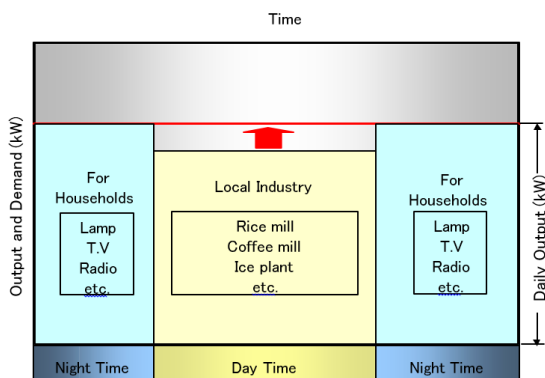
د مایکرو هایډرو برېښنا (MHP) تولید د ټولني انرژي د اړتیاوو پوره کولو لپاره رامینځ ته شوي ده. د دغه پلان دیزاین د کورنۍ د



روښنایي اړتیاوو د پوره کولو او د راتلونکي ودی او توسعه په مقصد ده. د دیزاین په مرحله کې، د هرې کورنۍ برېښنا اوسط مصرف او د پای احتمالي کارولو غوښتنلیک د ټولني څخه واخیستل شي ترڅو د مایکرو هایډرو د کارخانې مناسب ظرفیت مشخص شي. دا باید په داسې ډول ترسره شي چې په جنریترونو باندې اضافه بار (overload) نه اوسي، دا پدې معنی چې لگښت د هر وخت په پرتله د تولید ظرفیت څخه زیات نه وي. د بار مدیریت اړین دی چې د جنراتور د اضافه بار پرته د کارخانې کنټرول وساتي. دا په دوه ورځني وخت کې د بار په اوج کې لیدل کېږي، د ماښام او سهار په وخت کې د کورنۍ د لگښتونو له امله. او د ورځې او شپې په اوږدو کې

ډیره انرژي نه کارول کېږي او یا هیڅ نه کارول کېږي. د (end-use) یا نهایی کارول غوښتنلیک ته چې د برېښنا انرژي ته اړتیا لري اجازه ورکړ شي چې په همدې وخت کې له دې انرژي څخه گټه واخلي (ژرندې، نوری کوچنې کارخانې او داسې نور) او د کورنو د روښنایي اړتیاوې بند یا (switched off) شي. د برېښنا لگښت، د مشتریانو کړنې باید په پام کې ونیول شي، او د بار مدیریت باید داسې سره ترسره شي چې ترڅو له کارخانې څخه ډېره گټه لاس ته راشي.

مدیر باید د هرې کورنۍ د واتیج (wattage) لگښت یا د انرژي د لگښت د یاداشتونو ثبت ولري (که چیرې د میتر سیستم کارول کېږي). هغه باید په ځینو کورنیو کې د مدیریتي کمیټې غړو سره یوځای یو ناڅاپي چک یا برسي ترسره کړي ترڅو معلومه کړي چې آیا دوی د غوښتنې په پرتله زیاته برېښنا کارولې یا نه. د اداري کمیټه د پای کارولو او د هغې د عملي یا د کار وخت لپاره غوښتنلیکونه راټولوي.



Effective use in the daytime electricity

فرض کړو، د کارخانې ظرفیت یواځې  $30 \text{ kW}$  کیلو واط دی او د  $5 \text{ kW}$  کیلو واطو ظرفیت د هر ۴ کرهڼیز پروسس کولو پروژو یا ژرندې لپاره غوښتنه ده. که چیرې ټول په ورته وخت کې کار وکړي، تولید به زیات شي، نو له دې لپاره چلوونکي او مدیر باید د هرې کارخانې لپاره یو وخت مهال ویش وړاندیز وکړي چې په یو وخت کې له ۲ څخه ډیر کار پیل نه کړي. په ورته ډول، که چیرې د برېښنا په کارخانې کې د ماښام رڼا غوښتنه ۳۰ کیلو واطه وي او که چیرې په شپه کې له رڼا څخه گټه نه آخیستل کېږي او سوېچ اف دي، نو د شپې اضافه برېښنا د ورته ډول صنعت لپاره کارول کېدای شي. د اغیزمن بار مدیریت به د مایکرو برېښنا د کارخانې بار فکتور لوړوالی کې مرسته وکړي.

### د تعرفې سیستم (Tariff System)



د مایکرو برېښنا د تولید عواید د هغو تعرفو څخه دي چې راټولېږي د خپلو پیرودونکو لپاره برېښنا پلوري. کوچني هایدرو پاور باید د یو سوداگریز تشبث په توګه کار وکړي. که څه هم دا کارخانه د مرستندویه موسسې د مالي په ملاتړ رامینځته شوی ده، خو دا باید د دې وړتیا ولري چې خپل عملیاتي لگښتونه له عوایدو نه ترسره کړي.

د اداري کمیټه باید د ټولو عملیاتي لگښتونو پوښښ لپاره مناسب تعرفه وټاکي چې په کې شامل دي.

- د چلوونکو یا اپراتور او مدیر معاش
- ترمیم او د ساتنې صندوق (په کال کې په مجموعي توګه د ټول لگښت ۲-۳٪)
- د مدیریت د دفتر لگښت
- د دفتر د قرطاسې لگښت
- متفرقه لگښت

په عمومي توګه دوه ډوله د تعرفې سیستمونه شتون لري چې په عمومي توګه په کوچنی برېښنا کارخانو کې کار کوي، د ثابت نرخ تعرفه یا د برېښنا پر بنسټ تعرفه او د انرژي پر بنسټ تعرفې سیستمونه. عموماً په وړو استېشنو کې، د انرژي میټر نه کارول کېږي او تعرفه د استېشن د برېښنا ثابت قدرت یا

نمونه تعرفه برای برق آبی کوچک

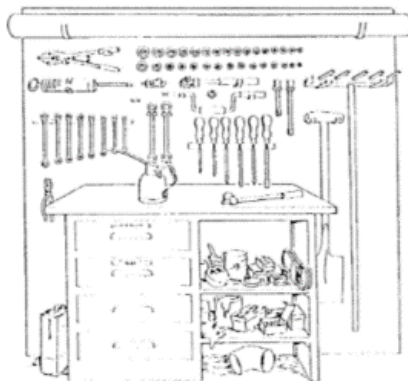
۲۰۰ افغانی	غلام حیدر	نام
	غلام جیلانی	نام پدر
	۱۰	تعداد گروپ ها
	۲۰ افغانی	قیمت ماهانه یک گروپ
	۲۰۰ افغانی	مبلغ پرداخت هر ماه

خواک په اساس ټاکل کېږي . دا نرخ په افغانی / وټ / میاشت کې په مناسب نرخ کې بنودل شوي. د مثال په توګه، که چیرې نرخ په میاشت کې ۱/۵ افغانی وي او یوه کورنۍ په میاشت کې ۱۰۰ وټ مصرف لري نو بیا په دې صورت کې کورنۍ باید په میاشت کې ۱۵۰ افغانی تعرفه ورکړي . فیوزونه معمولاً (MCB) په کورنۍ کې د برېښنا محدودولو لپاره کارول کېږي . که چیرې د انرژي میټر کارول کېږي، نو د انرژي د مصرف پر اساس د تعرفې سیستم یو

کیلووات په ساعت KWhr په نظر کې نیول کېږي. پیروونکي باید د KWhr (واحد) انرژي په اساس چې په میاشت کې مصرف شوي پیسې ورکړي . میټر خوان باید په هره میاشت کې د هرې کورنۍ میټر ولولي . که چیرې ټولنه په کورنیو کې د انرژي میټر نصب کړي، نو د انرژي پر بنسټ د تعرفې سیستم په (MHP) کې ډیر مناسب دی .

مدیر باید دا ډاډ ترلاسه کړي چې تعرفه په هر وخت کې راټولېږي او د کارخانې د عملیاتو په جریان کې مصرف شوي عوایدو او لګښتونو جزییات ساتي. د کوچنیو برېښنا تولیداتو پایښت هغه وخت څرګند کېږي چې په وخت تعرفې راټول شي، او ټولنه د دې کارخانې د عملیاتو او ساتنې لپاره په خپل حساب کې پیسې ولري .

### پرزه جات، وسایل او سامانونه (Spare Parts, tools and Supplies)



پداسې حال کې چې استیشن په دوامداره توګه چلول کېږي او کار کوي، نو په ځینو چلونکی ځایونو کې د ماشینونو د خرابیدلو امکان شتون لري. چې فوري بدیل ته اړتیا لري. نو له همدې کبله د کارخانې د جوړولو په وخت کې باید لږترلږه د ماشینونو اضافه پرزه جاتو ته پام وساتل شي چې د ضرورت په وخت کې سمدستي تبدیل شي. او همدارنګه د مناسب ترمیم کارونو لپاره په پاور حوض کې اړین دی ترڅو ترمیم او کار په آسانی توګه تر سره شي. دا کارخانه یا استیشن باید یو جلا کوټه یا صندوق ددې سامان آلاتو د خونديتوب لپاره ولري. ځینې اړین پرزه جات چې په پاور حوض کې ساتل کېږي دا دي:

- توریډ او جنریټر لپاره بوربیرینګ ۱ سیټ
- V-Belts (مسطح تمسه) ۱ سیټ
- ګریس یا غوړي ۱ کیلوګرامه (خومره چې اړتیا وي)

- Thyristor ۱ سیټ (که چیری ELC کارول کیږی)
- د پنستاک نټ او بوټونه ۱ سیټ
- چرمي او ربري واشلونو څومره چې ورته اړتیا وي
- د برېښنا په کارخانه کې د مختلفو اندازو فیوزونه
- عایقونه څومره چې ورته اړتیا وي

اپیراتور او مدیر باید د اړینو پرزه جاتو معلومات او د عرضه کوونکو او نصب کوونکي پته ولري ترڅو چې د عرضه کوونکو څخه ژر پرزه جات تر لاسه کړي . که چیرې عرضه کوونکي سره په آسانی لاسرسی شته نو یوازې لږې اړینې پرزې باید پور حوض کې وساتل شي .

د مایکرو هایدرو لپاره ځینې اړین وسایل دا دي:

### برېښنايي وسایل (Electrical Tools):

ترکیبي پلاس ، موش پلاس ، د سیم لپاره پلاس ، د سیم کتر ، میترونه ، پیچ کش ، چاقو ، د خونديتوب کمربند ، د لین ټیسټر ، د سیم لوڅونکی ، زینه او داسې نور .



### میخانیکي وسایل (Mechanical Tools):

اره ، چکش ، مختلف اندازه رینجونه ، خط کش ، د غورولو توپنگچه ، د اندازه کولو میز ، سیمي برس ، سپینر ( د بولټونو رینج ) ، د بوربرینگ د وازولو وسیله ، عادي برس ، د غوربو قوطی ، آب ترازو ، پیچ کش او داسې نور .



### مدني وسایل (Civil Tools):

بیل ، شاول ، کلنگ ، د ترش رک د پاک کولو وسیله او همداسې نور .

دا اړینه ده چې دواطلبی لپاره چمتو شوی بودیجه (BoQ) کې ځینې اړینو وسایلو او پرزه جاتو ته پام شوی اوسي .





### د خونديتوب يا ايمني موضوع (Safety Issue)

مسئولیت باید لومړی د انديښنې او پام وړ وي کله چې د برېښنايي او ميخانيکي تجهيزاتو کار پرمخ وړي. حادثې کېدای شي د مختلفو اسبابو، ماشینونو او کيمياوي موادو سره کار کولو په ترڅ کې رامنځته شي، نو ځکه باید پاملرنه وشي. د پېښو اصلي لاملونه د بشري تيروتونو، ناپاکتيا، خراب کاري کړنلارې، ناپوهی، د ناسم کار چاپيريال د کم رڼا له کبله، محدود کاري ځای، د تجهيزاتو ناسم ساتل او داسې نور دي. دا کېدای شي د کوچنيو برېښنا د عملیاتو په صورت کې ترسره شي، او د پېښو د راکمولو لپاره مناسب تدابير باید په نظر کې ونیول شي، ترڅو ډاډ ترلاسه شي چې کارکونکي او ماشین ته کوم ضرر ندي رسيدلی. د لومړنۍ مرستې ترسره کولو لپاره د لومړنۍ مرستې د درملو کڅوړه او پوهه د پېښې په صورت کې د پيرارین دی .

### (MHP) د کار کولو په وخت کې باید احتیاط نه کار واخيستل شي،

- د پاور حوض ساحه باید کافي اندازه وي، پاک او په کافي اندازه رڼا او هوا کښ ولري.
- اپراتور او نور کارکونکي باید تل محتاط او با دسپلين اوسي او د خونديتوب مسلو په اړه پوهه ولري.
- د نامجرب چلوونکي يا اپراتوراو نورو کسانو لخوا د برېښنا کارول څخه باید په کلکه مخنيوی وشي.
- تيز او نور زیانمنونکي توکي باید د له لارې يا پياده رو څخه لیرې شي
- متحرک او خویدونکي مواد لکه غوري ، گريس او مبلاین باید چپه نشي. او که چپه شول باید سملاسي ټول پاک شي .
- باید د خړخړونکي ماشینونو برخو لکه تسمې څخه ښه ساتنه وشي.
- په پاور حوض کې باید له ربري بوتونو څخه کار واخيستل شي . او دا باید لوند او مرطوب نه اوسي.
- د برېښنا د ټولو سامان آلاتو د بندولو سویچ ځای باید اپراتور ته معلوم وي.
- په پاور حوض کې د سامان آلاتو فلزي باډی باید ځمکې سره آرت شي.
- د کار بشپړولو وروسته، وسایل او نور شيان باید پاک او بېرته په خپل ځای کې کېښودل شي
- ترمیم شوي ماشینونه باید وروسته له هغې چې په احتیاط سره آزمویل شوي دي په کار واچول شي
- د لېږد او ویشلو لینونو باندې د کار په وخت کې باید ډاډ ترلاسه شي چې برېښنا بنده شوی يا قطع ده .
- د ستنو يا پایو د درولو او کار کولو په وخت کې باید د خونديتوب کمربند څخه کار واخيستل شي .
- ونې د لېږد او وېش د لین په اوږدو کې باید قطع شي. ترڅو چې سیمونو سره تماس ونلري.



د خونديتوب سره سره که چیرې کومه حادثه د برېښنا شاک يا کوم بل حادثه چې جدي ټپيدو سبب وگرځي، نو لومړنۍ درملنه باید په سملاسي توگه ترسره شي. که چیرې شخص بې هوښ وي نو باید مصنوعي تنفس ورته ورکړ شي. نو بيا باید د درملنې لپاره ژر تر ژره نږدې روغتون ته ولېږدول شي.



**څارنه او لاسوندونه / اسنادونه (Monitoring and Documentation)**

هغه مهمې پېښې دي چې د برېښنا د عملیاتو په ترڅ کې ترسره کېږي باید په سمه توګه مستند شي. د لوی ملکي، د ایلکترو میخانیکي برخو او د لېږد او ویش دوره واره څارنه باید د مدیریت کمېټه له خوا ترسره شي او دا فعالیتونه باید مستند شي. د مدیریت کمیټه باید د لیدونکي کتاب جوړ کړي، ترڅو د هغو لیدنوریکاردونه چې د لیدونکو لخوا چې په پاور حوض کې تر سره کېږي ثبت کړي.

د مدیریت کمیټې غونډې باید په ښه توګه مستند شي او د تطبیق په جریان کې او د مهمو پریکړو د جرو بحث لپاره باید مناسب وخت چمتو شي. د تعرفې د نرخ په اړه پریکړه باید ټولني ته معلومات او خبر ورکړ شي او دا معلومات د ټولني په بېلابېلو ځایونو کې د معلوماتو په بورډ کې وځړول شي.

د مدیریت کمیټه باید په یو فایل کې ټول ترونونه ثبت کړي. د مرستندویه ادارو څخه مالي مرستې ترلاسه کول، د موادو رسولو او موادو ته د رسولو لپاره د شرکت سره قرارداد، نور قراردادي اسناد، او په قراردادونو کې اصلاحات او نور. د مدیریت کمیټه باید د برېښنا شرکت ته نږدې یوه بورډ ځای ولري چې هلته لوی تخنیکي مشخصات، مالي ترکیب، د پروژې د لګښت جزیات، د عرضه کوونکي شرکت نوم، نېټه او نور شتون ولري.

منظم نظارت د هغه کارخانې ساتنه کوي چې اوږدې مودې او د ډیر لږ بندیدلو سره کار کوي. مناسب اسناد او ټولني ته په وخت معلومات چمتو کول د مایکرو هایډرو د بیارغونې عملیات کې رویتیا تضمینوي. شفافیت د ټولني دغرو قناعت او اطمینان زیاتوي او دا کوچنی برېښنا به په منظم ډول پرمخ لاړ شي.

**د انرژي څخه اغېزمنه ګټه اخیستنې (Efficient utilization of energy)**

دا د پاور حوض او مصرفوونکو لپاره تل ګټور دی چې ترڅو د (MHP) له لارې د برېښنا کارولو تمرین وکړي. تر ممکنه حد پورې، ټیټ ویټیج انرژي ګټور ګروپونه (لامپونه) او نور وسایل باید وکارول شي. که څه هم د انرژي د ساتنې لامپونه د عادي لامپونو څخه ډېر ګران دي، مګر دوی اوږد ژوند لري، لږې انرژي ته اړتیا لري نو دا په اوږد مهال کې ډیرې پیسې خوندي کوي. له هغه څراغونو څخه چې کار نه اخیستل کېږي باید مړه یا سویچ اف شي.

تر هغه ځایه چې امکان وي، تولید شوی برېښنا باید وکارول شي د نورو برقي وسایلو کارولو لپاره په ځانګړې توګه د ورځې په اوږدو کې ښه دی، ځکه چې دا د کوچني برېښنا کارخانې یا اسټېشن ته د تعرفې په زیاتولو کې مرسته کوي او سوداګر ته اضافي عواید برابروي او د ټولني د کار کچه کموي. دا وروستی کارونې یا د برېښنا نهایی استفاده کولی شي د ډیزلي ژړندو ځای ونیسي او دا ژړنده کولای شي د برېښنا څخه د لاسرسی سره وچلیږي. ټولنه کولای شي د مایکرو هایډرو کارخانې څخه ډیرې ګټې ترلاسه کړي، د برېښنا شتون د ډیرو کارولو سره په ډیر اغېزمن ډول سره د دوي د ښه معیشت لپاره ښه اغېزه لري.

**د تفتیش او ساتنې پلان یا برنامه (Inspection and maintenance Schedule)**

اپراتور او مدیر باید په منظم ډول د برېښنا د اعتباري عملیات لپاره د ملکي او الکترو میخانیکي تجهیزاتو او جوړښتونو چک تر سره کړي. د تفتیش او ساتنې دورې په طبیعي ډول کېدای شي اوږد مهال او یا لنډ وي او هر هغه زیانونه چې د تفتیش په ترڅ کې څرگند کېږي باید اصلاح شي. د تفتیش وړاندیز شوي دورې لاندې ښودل شوي دي:

**ورځنۍ تفتیش او ساتنه (Daily inspection and maintenance)**

- د سربند نه تر فورې پورې قدم ووهی او چک کړی چې د اوبو وتلو ځایونه یا په کانال کې درزونه، بندښت، گند په فورې کې او نورې ستونزې مشخص شي.
- فورې او (de-silting basin) باید پاک شي
- په سرو میاشتنو یا د اوبو د کنگل کیدلو په موسمونو کې اجازه مه ورکوی چې په پنستاک پایپ کې اوبه پاتې شي کله چې استیشن کار نه کوي. اوبه باید له اینتیک نه بهر شي. اوبه باید په جوړښتونو کې کنگل نه شي.

**اوونیز تفتیش او ساتنه (Weekly Inspection and Maintenance)**

- له ابگیر نه تر فورې پورې د کانال په اوږدو کې قدم ووهی ترڅو چې د اوبو وتلو امکان یا درزونه او کثافات په کانال، فورې او (de-silting basin) که کې اوسي معلوم شي.
- فورې او دیستلینګ باسین وویځئ
- په سرو میاشتنو یا د اوبو د کنگل کیدلو په موسمونو کې اجازه مه ورکوی چې په پنستاک نل کې اوبه پاتې شي کله چې استیشن کار نه کوي. اوبه باید له اینتیک نه بهر شي. اوبه باید په جوړښتونو کې کنگل نه شي.

**میاشتنۍ تفتیش او ساتنه (Monthly Inspection and Maintenance)**

EQUIP	MAINTENANCE TASK	FREQ	TIME SPENT	DATE
Substation	Substation Ground Rod	Weekly	30 min	
Substation	Replace Oil in Bush	Weekly	15 min	
Substation	Inspect Plug & Valve	Daily	10 min	
Substation	Replace Bush	Weekly	30 min	
Substation	Inspect Plug	Weekly	15 min	
Substation	Replace Fuse	Weekly	15 min	
Substation	Replace Control Cable	Weekly	15 min	
Substation	Inspect Meter Head	Daily	10 min	
Substation	Check and Tight Wires	Daily	15 min	
Substation	Level Bush & Double Bush	Weekly	30 min	
Substation	Check & Clean Bush	Weekly	15 min	
Substation	Replace Oil in Bush	Weekly	15 min	
Substation	Adjust Label Alignment	Weekly	15 min	
Substation	Inspect Meter Head	Daily	10 min	
Substation	Replace Bush	Daily	30 min	

- د پاور حوض نه تر فورې پورې د پنستاک د نل په اوږدو کې قدم ووهی او د پنستاک نل او د انقباض جاینتونه چک کړی چې د اوبو د وتلو درزونه شتون ونلري.
- توربین، جنراتور او بوربرینګ غور کړی
- غور په دروازو کې وکاروی
- جنراتور (MCB, MCCB switch, ELC) او کیبلونه په کنترول پینل کې دوي له حد نه زیات گرم شوي دي یا نه. (ELC) کولای شو چک کړو کله چې (load) بل تود کوونکي لکه آبگرمي خواته چمتو کړو.
- د ځمکې د لغزش او وړاندېدلو امکان او نورو د مدني جوړښتونو چک کول
- د لین په اوږدو کې قدم ووهی ترڅو معلوم شي چې لین د ونو له ځانګو څخه لرې دي

**شپږ میاشتینۍ تفتیش او ساتنه (Six Month Inspection and Maintenance)**

- د ستونو وضعیت وگورئ او زیانمن شوي یی بدل کړی، او د مزبو کشش چک کړئ
- د لېږد او وېشلو لینونه د پاکولو لپاره چک کړئ.
- د jumper, lighting arrestor (د مزبو ترل شوی غوټه) اتصال او د کارولو د سیم اتصال چک کړی. ډاډ ترلاسه کړئ چې په هر نقطه کې هېڅ کوم خراب او شل اتصال نشته .
- په ترانسفارمر کې د غوړ یا مبلاین کچه چک کړی او د سلیکا جیل (silica gel) رنګ وگورئ .

**کلنی تفتیش او ساتنه (Yearly Inspection and Maintenance)**

- د جینراتور یوه خوا پرائیزئ او په بادونو کې راټول شوي خاورې پاک کړئ
- که ممکنه وي چې عرضه کوونکي له ساحې څخه لیدنه وکړي، د ایلیکترومیخاینکي برخې لکه د توربین رنر، پینستاک، جنراتور، لود کنټرولر، او په مختلفو شرایطو کې د برېښنا تولید معاینه کړئ.
- په کنټرول پینل او د (ELC) یه بکس باندې راټول شوي خاورې او گرد باید پاک شي .
- ډاډ ترلاسه کړئ چې میټرونه په سمه توګه کار کوي، که اړتیا وي بدل کړي
- د ارت سیم اتصال چک ، او د پاور حوض د ځمکې مقاومت ټیسټ کړئ
- ټول تراشرونه او دروازې چک کړی، او که اړتیا وي د ترمیم کارونه ترسره کړئ.

**ثبت کول (Recording)**

ایپراتور یا چلونکی باید د کوچني برېښنا دستګاه د عملیاتو او ساتنې سوابق وساتي. دا ثبت شوي سوابق د عملیاتو او ساتلو لپاره منظم یا ټاکل شوي فعالیتونو نظارت کولو کې د آپریټورانو سره ډېره مرسته چمتو کوي. دا د حادثې په صورت کې د ستونزو د لاملونو په ټاکلو کې ښه معلومات وړاندې کوي.



## Check Sheet

چک پانه

برقي او ميخانيکي Mechanical and electrical

Month: \_\_\_\_\_ Year: \_\_\_\_\_

No	Description	Daily Checking																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
<b>I</b>	<b>Turbine</b>																																					
1	Runner																																					
2	Bearing turbine																																					
3	Plummer Block Bearing																																					
4	Pull Turbine																																					
5	Cover pulley																																					
6	Coupling																																					
<b>II</b>	<b>Panel control</b>																																					
1	Meter																																					
2	Lightning rod																																					
3	Ballast Load																																					
4	Main Board																																					
<b>Damage note</b>																																						
<b>Cause of Damage</b>																																						
<b>Repairing Note</b>																																						
<b>Repaired by</b>																																						

Remarks: ! Fill the column as the actual condition such as: (N) Normal, (B) Bad, (R) Broken

Acknowledge Checker

Chairman Operator \_\_\_\_\_

## Check Sheet

Distribution Line

No	Area Name ( )	Daily Checking																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
<b>I</b>	<b>Transmission</b>																																						
1	Pole																																						
2	Cable																																						
3	Connector																																						
4	Group MCB																																						
<b>II</b>	<b>In house installation</b>																																						
1	MCB																																						
2	Installation Cable																																						
<b>Damage Note</b>																																							
<b>Cause of Damage</b>																																							
<b>Repairing note</b>																																							
<b>Repaired by</b>																																							

Month: \_\_\_\_\_

Year: \_\_\_\_\_

Remarks: ! Fill the column as the actual condition such as: (N) Normal, (B)Bad, (R)Broken

نظرونه  
پدی کالم کی حقیقی حالت ولیکن لکه: نورمال، بد، مات شوی  
!! If there as problem with the distribution facility, repair immediately and fill the damage column  
که چیرته د ویشلو ستونزی شتون ولری، ژر تر ژره ترمیم او د ضرر کالم دک کری

Acknowledge by

Checker

Chairman

Operator

**LOG BOOK**  
د ورځینې یاداشتونو کتابچه

Year : \_\_\_\_\_

Date	Time		Operation		Opening of Guide vane %	Frequency meter (Hz)	Volt			Ampere			Watt			Output Total Watt	Remarks
	Start	Stop	Hour/ day				R-N(V1)	S-N(V2)	T-N(V3)	A1	A2	A3	V1x A1	V2x A2	V3x A3		
	1																
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	

Note: Fill the column after installation to the house

Calculation of power output = (A1+A2+A3)x220 on condition ballast 0 (zero) volt

Recorded \_\_\_\_\_ r

Operator \_\_\_\_\_

## Lubricant &amp; Spare parts

غور او پرزه جات

Year: کال \_\_\_\_\_

No	Description تفصیل	Lubrication based on total operation hour د ټولو عملیاتی ساعتونو پر بنسټ غورول											
		January 720	February 1440	March 2160	April 2880	May 3600	June 4320	July 5040	August 5760	September 6480	October 7200	November 7920	December 8640
<b>A</b>	<b>LUBRICATION</b> غورول												
1	Bearing Turbine بور بیرینگ توربین												
2	Plummer Block Turbine Bearing												
3	Plummer Block Turbine Generator												
<b>B</b>	<b>SPAREPARTS</b> پرزه جات												
1	Bearing بور بیرینگ												
2	Seal مهر												
3	Coupling یوخی کونکی												
4	Flat Belt کمر بند												
5	Others نور												
	Re-setting بیا تنظیمول												

Noted. : Fill the column with the lubrication date

## د کوچنی بند د بیا رغونې د ابتدایي سروې فارمټونه

INITIAL SITE ASSESSMENT FORM  
MICRO HYDRO REHABILITATIONد کوچنی بند پروژې د بیا رغونې  
د ابتدایي سروې فارمټ

SITE/PLANT INFORMATION		د ساحي معلومات/ دستگه
Date of Assessment	1395/ 10/1	د بيا ليدنې نېټه (برآورد)
Name of Assessor/Telephone Number	انجنیر سيد پادشاه "سادات"، انجنیر نجيب الله و انجنیر زبيح الله	نوم /د سروېر (انجنیر) د تېلېفون شمېره

Please take photos of all major components of the plant and rehabilitation areas

هيله کيږي چې د دستگه د ټولو مهمو اجزاوي او د بيا رغونې ساحي عکسونه واخلي

Name of the Plant	برق ابي اجر	د دستگه نوم
Name of village/town	اجر	د کلي / ښار نوم
Name of District	کهمر د	ولسوالی
Name of Province	بامیان	ولایت
Latitude:		عرض البلد:
Longitude:		طول البلد:
Elevation:		د سمندر له سطحې څخه جیگوالی
Name of the River (Source)	دره اجر چشمه و آب برف	د سیند نوم (د اوبو منبع)
Distance of Plant from road head	200 متر	له سرک څخه د دستگه واټن
Distance from District Head Quarter	35 کیلو متر	د ولسوالی له مقام څخه واټن
Villages/Town currently served		په ښار کې شتونې خدمات/ کلی
No. Households (HH) currently served	300 کورنی	د کورونو شمیر
Population currently served	3000	موجوده نفوس
Potential villages/town for extension	7000 کورنی	د کلي پوتانشیل / ښار د پراختیا لپاره (گسترش)
No. of potential HHs for extension		د پراختیا لپاره د کورونو د پوتانشیل کچه (گسترش)
Types of commercial users		د صنعتي او سوداگریز مصرف کوونکو ډولونه
Types of industrial users		د صنعتي کاروونکو ډولونه (له کوم ډول صنایعو نه کار اخيستل کيږي)
Hospitals/Clinics		شفاخانه / کلینیک
Schools		ښوونځی
Mosques	4 باب	مسجد

Head Race Canal		هیدریس کانال	
Length	1000 متر	Meters	متر
Canal width	تخمینی 2 متر	meter	د کانال عرض
Canal depth	1.2 متر	Meter	د کانال ژورتیا یا عمق
Construction type	خاکی	Earth, stone masonry	د ساختمان ډول
Existing capacity	1.7 متر	Liter per second	موجوده ظرفیت
Upstream elevation			
Possible improved capacity	بلی	Liter per second	د ظرفیت د لوړولو امکانات
Past repairs		یو ځل	مخکینی ترمیمات(بیا رغونه)
Rehabilitation needs		د کلي د اوبو کموالی	د بیا رغونې ضروریات





Intake location



unlined canal

Desalting valve and flashing get

Fore Bay		فوربه	
Total Capacity		Cubic Meters	متر مکعب
Currently operating Capacity	2.1.5.2	Meters	متر
Currently operating capacity		Cubic meter	موجوده عملیاتی ظرفیت

## SUPPLY SIDE

د دستگاہ عمومی معلومات

## Site capacity

1. د ساحی ظرفیت (دستگاہ)

Flow in the river	8 متر مکعب فی ثانیہ	Liters per second	لیٹر / ثانیہ	په سیند کی د اوبو کچه
Water demand for irrigation	2 متر مکعب	Liters per second	لیٹر / ثانیہ	د ابیاری لپاره د اوبو اړین مقدار
Other water demand		Liters per second	لیٹر / ثانیہ	د نورو ضروریاتو لپاره د اوبو تقاضا
Water losses (intake to turbine)	0.5 متر مکعب	Liters per second	لیٹر / ثانیہ	د اوبو ضایعات (له سر بند نه تر توربینه)
Gross head	8.7 متر	Meters	متر	ناخالصه ارتفاع (عمومی)
Gross power output	50 کیلو وات	Kilo Watt	کیلو وات	د ناخالص توان تولید (عمومی)
Design capacity of for the plant	0.8 متر مکعب	Liter per second		د ډیزاین شوي اوبو کچه

## 2. Installation Information

2. د دستگاہ د نصبولو په باره ک معلومات (انسټالیشن دستگاہ)

Date of plant construction	1386/7/14	Month, Day, Year, کال، ورځ، میاش /	د دستگاہ د جوړیدلو نیټه
Name of the installer company or manufacturer	ترنگ		د نصب کوونکي کمپنی نوم
Donor and designer organization	وزارت انرژي و آب		د ډونر او ډیزاینر مرجع

Construction type	کاتکریت سیخدار	Earthen ,stone masonry	د ساختمان ډول
Provision for spilling	کار کوي	YES or NO; Working or Not Working هو یا نه ، کار کوي یا نه	د اوبو د وتلو شرایط
Provision for Flushing	نلري	YES or NO; Working or Not Working بلی یا نخیر ، کار می‌کند یا نه	د اوبو د تخلیې شرایط (د فلش له طریقه )
Past Repairs	1. نه 2.		مخکینی ترمیمات (بیا رغول شوی)
Rehabilitation needs	فلش ته ضرورت دی 3. 4.	2.	د بیا رغونی ضروریات



For bay

Penstock Pipe		د پنستاک نل	
Number of Penstock Pipes		Number	1 تعداد
Length of Pipes		Meters	9 متر
Inside/Outside diameters of the pipes		Millimeters	80 میلی متر
Penstock location in fore bay/ top and bottom.		meters	متر
Thickness of the pipes		Millimeters	7 میلی متر

Provision for venting or vent pipe	نه	YES or NO; Working or Not Working هو یا نه ، کار کوي یا نه	د هواکش پیپ چمتو کول
Past Repairs	1. نوی		مخکینی ترمیمات (بیا رغول شوی)
Rehabilitation needs	1. نلري		د بیا رغونی اړتیاوی



Penstock Support Structures		د پښتاک د ملاتړ جوړښتونه	
Number of Support Piers	1	Number	د نلونو شمیر
Number of Anchor Blocks	4	Number	د انکر بلاک شمیر
Number of Expansion Joints	نلري	Number	د انقباض شمیر (اضافه نمون)
Past Repairs	نه		مخکینی ترمیمات (بیا رغول شوی)؟
Rehabilitation needs	نه		د بیا رغونی لپاره اړتیاوی

Main Valve in the Power House/ Pressure Gauge		اصلي وال په پاور هوس کې / فشار سنج	
Number of Main Valves		Number	د اصلي والونو شمیر
Types of Main Valves			د اصلي والونو ډول
Size of Main Valves		Millimeters میلی متر	د اصلي والونو سایز
Manufacturer of the Valves			د والونو جوړونکی (هیواد ویا کمپنی)
Date of Manufacture		Month, Day, Year / کال ، ورځ ، میاشت	د تولید نیټه
Condition of Pressure Gauge		Not Present/ Working/Not Working معلوم ندی/ کار کوي یا نه	د فشار سنج حالت
Past Repairs	1. 2.		مخکیني ترمیمات (بیا رغول شوي)
Rehabilitation needs	1.No		د بیا رغونې اړتیاوی

Turbines		توربین	
Types of Turbines	پرو پلر	Cross Flow, Peloton, Francis, Propeller کراس فلو، پلټون، فرانسس، پرو پلر	د توربین نوعیت
Rated Head	متر 9	Meters متر	د ارتفاع اندازه
Rated Flow	0.8 متر مکعب فی ثانیه	Liters per second لیتر / ثانیه	د اوبو کچه یا مقدار
Rate Power	50 کیلووات	HP or kW (Mech) هارس پاور یا کیلووات	د توان کچه
Shaft Elevation		meter متر	شافت توربین
Shaft diameter		Millimeter	د شافت قطر
Name of manufacturer			د توربین د جوړونکي کمپنی نوم
Address of Manufacturer			د توربین د جوړونکي کمپنی پته
Bearing condition		Any damaged bearing? د بوربرینگ هره وړانتیا؟	د بوربرینگ حالت
Past repairs	1. 2.		مخکیني ترمیمات (بیا رغول شوي)
Rehabilitation	1.		د بیا رغونې اړتیاوی

Generator		جنراتور	
Type of Generator		Synchronous, Induction, brushless سنکرونایز، انډکشن، بی برشه	د جنراتور نوعیت
Shaft Orientation		Horizontal or Vertical افقی یا عمودی	د شافت جهت
Rated Power		kVA	توان
Rated Voltage		V	ولتاژ
Rated Current		A	جریان
Rated Power Factor			پاور فکتور
Year of Manufacture		Year کال	د تولید کال
Name of Manufacturer			تولید یا جوړونکی (هیواد او کمپنی)

Bearing Condition		Number of damaged bearings د بور بیرینګ د زیان شمیر	د بور بیرینګ حالت
Excitation Type		Self, Induced, Capacitor پخپله، تحریکي، خازني	د القا ډول
Rated Current/Voltage for Excitation		A, V	د القا لپاره د جریان او ولتاژ کچه یا مقدار
Past Repairs	1. 2. 3. 4.		مخکيني ترميمات (بيا رغول شوي)
Rehabilitation needs	1.		د بيارغوني اړتياوي



Gear		گیر یا څرخونکی	
Type of Gear			د څرخ ډول
Ratio of the Gear		For eg. 1:4 مثلاً 1:4	د گیرنسبت
Number and size of belt			د فن بلټونو شمیر او اندازه
Condition of the Gear		کارکوي، خراب دی، کار نه کوي Working; Damaged; Not Working	د گیر حالت
Past Repairs	1.		مخکيني ترميمات (بيا رغول شوي)
Rehabilitation needs	1.		د بيارغوني اړتياوي

Governor		گورنر	
Type of Governor		برقی، میخانیکي Electronic, Mechanical	د گورنر ډول یا نوعیت
Sensor Type		توربین یا جنریټور Turbine or Generator	د حس کوونکي (سنسر) ډول
ELC condition			د ELC وضعیت
Manufacturer name			د جوړونکي کمپني نوم
Dump load condition and Kw			د حرارتي مصرف کوونکي او ټانګ وضعیت او Kw
Past repair	1.		مخکيني ترميمات (بيا رغول شوي)
Rehabilitation	1		د بيارغوني اړتياوي



Fly Wheel		څرخ لنگر يا فلايول	
Diameter of Fly Wheel		Millimeters	میلی متر
Thickness of Fly Wheel		Millimeters	میلی متر
Mounting Type		On Generator, Turbine or Separate Shaft په جنراتور، توربین، یا جلا شافت	د مونټاژ ډول
Bearing Condition		Damaged Bearings	د بوربرینګ خرابتیا
Past Repairs			مخکیني ترمیمات (بیا رغول شوی)
Rehabilitation needs			د بیا رغونې اړتیاوی

Control Panel		کنټرولي بورډ يا کنټرول پینل	
Types of Meters in the panel			په پینل کې د میټر ډولونه
Types of Indicators in the panel		Light Displays	د څراغ روښانیدل
Types of protection relays			د محافظتي ریل ډولونه
Types of Switchgear		Power house and feeder supply	پاور هوس او د تغذیې منبع
Past Repairs			مخکیني ترمیمات (بیا رغول شوی)
Rehabilitation needs			د بیا رغونې اړتیاوی



Synchronization Panel		د همغږي پینل (سنکرونایزیشن)	
Type of Synchronization		Auto or Manual	اتومات یا په لاس
Types of Meters in the Panel			د همغږي یا سنکرونایزیشن ډول
Types of Switchgear		Feeder and Powerhouse	د سوئیچ گیر ډول
Past Repairs			منبع او پاور هاوس
Rehabilitation needs			مخکیني ترمیمات (بیا رغول شوی) د بیا رغونې اړتیاوی

Excitation Panel and Auxiliary Supply		تحریکي پینل او کمکي تجهیزات	
Type of Excitation Panel			د تحریکي پینل ډول
Purpose of Auxiliary Supply			د کمکي تجهیزاتو موخه
Output Voltage of Aux Supply		V	د کمکي منبع خروجي ولتاژ
Condition of Batteries and Chargers			د بطریو او چارجرونو حالت
Past Repairs			مخکیني ترمیمات (بیا رغول شوی)
Rehabilitation needs			د بیا رغونې اړتیاوی

Power Cabling	Inside Powerhouse	Feeder to Substation	سیم کشی (کیبل کاری) برق
Type of Cabling	د پاور هاوس دننه	د تغذیې منبع تر سبستیشن	د کیبل ډول
Size of Cables			د کیبل سایز
Type of Laying		Over head	د کیبل د دفن کولو نوعیت یا ډول
Past Repairs			مخکیني ترمیمات (بیا رغول شوی)
Rehabilitation needs			د بیا رغونې اړتیاوی

Transmission and distribution network		د لیردولو او ویشلو شبکه	
Type of over head line			د هوايي مزي ډول یا نوعیت
Size of over headline			د هوايي مزي سایز
Length of over headline			د هوايي مزي طول
Pillar height			د ستونو لوړوالی
Distance			فاصله
Distribution boxes condition			د ویش صندوقونه حالت
Home overcurrent protection system			له شارتي څخه د کورونو محافظتي طريقه
Electric consumption or measuring method			د برېښنا مصرف یا اندازه کولو طريقه
Past repair			مخکیني ترمیمات (بیا رغول شوی)
Rehabilitation needs			د بیا رغونې اړتیاوی

Auxiliary and Control Cabling		مرستندوی او کنټرولي کبيل
Type of Cabling		د کبيل ډول
Size of Cables		د کبيل ساييز
Type of Laying		د غزولو ډول
Past Repairs		مخکيني ترميمات (بيا رغول شوي)
Rehabilitation needs		د بيارغونې اړتياوې

General Safety Provision in the Power House		
په پاور هاوز کې د عمومي خونديتوب چمتو کول		
Mechanical Protection from rotating parts		د اګر ډونکي برخي څخه ميخانيکي ساتنه
Earthing Conductor Type and Size		د ځمکي کنډکټر ډول او اندازه (د آرت کبيل)
Earthing Type and connections		د آرت کولو ډول او اتصال
First Aid Provision		د لومړنيو مرستو چمتو کول
Powerhouse access		پاور هاوز ته لاسرسنه
Lighting protection		د رڼا ساتنه
Past Repairs		مخکيني ترميمات (بيا رغول شوي)
Rehabilitation needs		د بيارغونې اړتياوې

Substation		سب سټيشن
Type of Transformer		د ټرانسفارمر ډول
Size of Transformer	kVA	کيلو ولټ امپير
Mounting Type		د مونتاز ډول
Voltage at the HV side	kV	کيلو ولټ
Type and size of lightning arrester		د الماسکگير ډول او ساييز
Type and size of earthing conductor		د آرت لين ساييز او ډول
Access Protection		د لاسرسي ساتنه
Past Repairs		مخکيني ترميمات (بيا رغول شوي)
Rehabilitation needs		د بيارغونې اړتياوې

Tail Race Canal		د ټيل رس کانال
Length	Meters	مټر / طول
Construction Type	Earthen, stone masonry	ځاکی، سنگکاری
Existing Capacity	Liters per second	ليټر / ثانيه / موجوده ظرفيت
Vacuum height in the tailrace	Meter	مټر / په خروجي کانال کې د اوبو او د توربين خړخونکو تر مينځ فاصله
Downstream elevation	Meter	د ښکته جريان لور والی



Possible improved capacity	Liters per second	لیتر / ثانیه	د ظرفیت لوړول
Past Repairs			مخکینی ترمیمات (بیا رغول شوی)
Rehabilitation needs			د بیا رغونې اړتیاوې



Tailrace canal

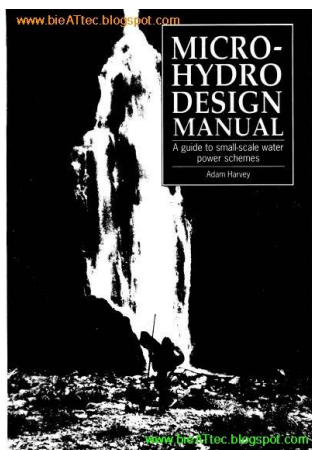
Repair cost Estimation		د ترمیم د لگښت اټکل
Civil works		د ساختمانی بخش لگښت
Hydro mechanical works		دهایدرو میخانیکي بخش لگښت
Electrical works		د برېښنايي کارونو لگښت

GENERATION SIDE		توليدات	
Monthly power generation by each unit	kWh	کیلووات ساعت	د برېښنا تولید په هره میاشت کې
January			جنوری
February			فبروری
March			مارچ
April			اپریل
May			می
June			جون
July			جولای
August			اگست
September			سپتمبر
October			اکتوبر
November			نومبر
December			دسمبر
Operating hours in a year	Hours	ساعت	عملیاتي ساعتونه په یو کال کې
Annual Power Demand Growth	%		د برېښنا د کلني تقاضا زیاتوالی او پرمختګ
Daily Peak power demand	kW		د ورځني پیک تقاضا
Peak power demand hours			د پیک ساعتونه
Annual Peak power demand growth	kW		د کلني پیک د زیاتوالي تقاضا
Annual Power House/Office power consumption	kWh		د پاور هوس کلني لگښت/ دفتر
Daily Lowest power demand	kW		ورځني لږترلږه د برېښنا غوښتنه
Lowest power demand hours			هغه ساعتونه چې د برېښنا لگښت پکښې لږ دی
Maximum voltage drop in distribution	V		په شبکه کې د ولټاژ ولیدل یا تیتیدل
Past Repairs in Transmission/Distribution			د لېږد / ویشلو پخوانی ترمیم په شبکه کې
Rehabilitation Needs in Transmission/Distribution			په لېږد / ویشلو کې د بیا رغونې اړتیاوې

TARIFF AND MANAGEMENT		تعرفه او مدیریت	
<b>Tariff Structure</b>		AFN/kWh افغانی / کیلووات ساعت	د تعرفی قانون
Household			کورنی
Commercial			تجارتی
Industrial			صنعتی
Government Offices			دولتی دفترونه
Other Offices			نور دفترونه
Public Facilities			عامه مراکز
<b>Management Type</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Government or Public – دولتی یا عامه</li> <li>Private – شخصی</li> <li>Public Private Partnership – عامه مشارکت او شخصی</li> <li>Community – اجتماعی</li> </ul>		د ادارې بڼه (مدیریت)
<b>Operation Staff</b>	Number تعداد	Education تعلیمات	عملیاتی کارکوونکي
Manager		No	مدیر
Operator		No	عملیاتی کارکوونکي (اپریتر)
Technician			تخنیککار
<b>Annual Operating Costs</b>			کلني عملیاتی لګښتونه
Staff Salaries		AFN	د کارکوونکو تنخوا
Maintenance		AFN	حفظ او مراقبت
Other		AFN	اضافي لګښت
Maintenance Schedule		YES/NO	د حفظ او مراقبت مهال ویش
Inventory of spare parts, tools		YES/NO	د پرز جتوسامانونه اوسایلو فهرست
Account, Book Keeping		YES/NO	حسابات او د یاداشت کتاب
Generation and Maintenance Log Book		YES/NO	د تولید او د حفظ او مراقبت کتاب
Complaints from consumers		YES/NO	د مشترکینو شکایتونه
Electricity theft from OH lines		YES/NO	د عصومي لینونو څخه د برېښنا غلا
Plant running on loss		YES/NO	د ستگاه د زیان په مخ روان دی
Funds for maintenance		YES/NO	د ساتنې لپاره پانګونه
Funds for repair		YES/NO	د ترمیم لپاره پانګونه
Funds for replacement of equipment		YES/NO	د تجهیزاتو بدلولو لپاره پانګونه
Tools available in the Power House		YES/NO	هغه وسایل چې په پاور هاوز کې موجود دي
Spare Parts Available from the Power House		YES/NO	په پاور هوس کې موجوده پرزه جات

LOCAL CONTACTS						محلي اړیکي
<i>Please provide names and contact information for key local personnel you met with including government officials, operators, and community leaders</i>			<i>مهرباني وکړئ د کلیدي محلي پرسونل لپاره نومونه او د اړیکو معلومات چمتو کړئ چې تاسو یې د حکومتي چارواکو، چلونکو، ټولني مشرانو په ګډون سره ولیدل</i>			
Name	Title	محل وظيفه/Org.	Tel. / تلفون	وظيفه	نوم	
<b>Operation Staff</b>						
No	Manager chief			مدیر		
No	Operator			آپریټر		
No	Operator			آپریټر		
	Technician			تخنیککار		
	Technician			تخنیککار		
<b>Community Leaders</b>						
د ټولني مشران						
<b>District Government</b>						
ولسوال						
<b>Provincial Government</b>						
ولایتي مقام						
<b>National Government</b>						
ملي مقامات						

## د کتاب مواخذ



۱- د آدم هاروی کتاب

MICRO-HYDRO DESIGN MANUAL

Adam Harvey

۲- د دوامدای انرژي د برنامې برشورونه

۳- د کوچنی برېښنا بند (په روسي ژبه) (РУКОВОДСТВО по строительству и эксплуатации микро)

В.А Kartanbaev , К.А.Zhumadilov , А.А.Zazulski (гидроэлектростанций (микро ГЭС)

د قرغزستان جمهوریت 2011

۴- Technical and Operational Guideline

Micro Hydro Power Projects

5 to 100 kW

(Prepared by Manoj Khadka (ERDA/NABDP) Draft Vesion 1)



Consulting · Engineering · Implementation

**UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME  
(UNDP)**

Consultancy Services for the Design, Supervision,  
Procurement and Commissioning of Two Mini-grids in  
Afghanistan

UNDP/AFG/PS/2017/015

Detailed Project Report: Solar Mini-Grid  
in Khost

Part 2 - Technical Design of Reticulation Network

Submitted by  
IT Power Consulting Private Limited

January 2018

- ۵

- ۶

Ministry of Rural Rehabilitation and Development (MRRD)  
National Area Based Development Program (NABDP)  
Energy for Rural Development in Afghanistan (ERDA)

## Technical Handbook for Micro Hydro Design



Manoj Khadka

- ۷



DEPARTMENT OF ENERGY  
ENERGY UTILIZATION MANAGEMENT BUREAU

Manuals and Guidelines

for

Micro-hydropower Development  
in Rural Electrification

Volume I

June 2009

و من الله توفیق



**Get more e-books from [www.ketabton.com](http://www.ketabton.com)  
Ketabton.com: The Digital Library**