



د کتاب ځانګړنې:

د کتاب نوم : د اوبو کوچنی برېښنا

لیکوال : محب الرحمن خطیبي

پیزاین او سمون:

- ښاغلی مجیب الرحمن خطیبي
- ښاغلی نصیر احمد عمري

خپروونکی : د افغانستان د کلیو پراختیا لپاره د دوامداره انرژۍ پروګرام (ASERD)

د چاپ نیټه : ۱۳۹۸ لمريز

د چاپ ځای : کابل

تیراژ : ۲۵۰ ټوکه

د اړیک شمېره : ۰۸۱۶۷۰۴۰۴

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 استېشن 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 یا مراحل (Phases of Surveying)                                    | ۱۷ |
| هغه تخنیکونه او افزار ( شیان ) چې کولای شي مونږ سره په سروي کې مرسته وکړي:            | ۱۸ |
| هغه ټکي چې باید په نظر کې ونیول شي!                                                   | ۱۸ |
| کتنه یا مشاهده (Observation)                                                          | ۱۹ |
| مرکه (Interview)                                                                      | ۱۹ |
| د پروژو سروي په څلورو برخو ویشل کېږي:                                                 | ۲۰ |
| ۱ - ټولنیزه سروي                                                                      | ۲۰ |
| ۲ - د لاسوندونو (اسنادو) آخیستل                                                       | ۲۱ |
| ۳ - د اوبو سروي یا د اوبو د کچې معلومول                                               | ۲۱ |
| د اوبو کوچنی برېښنا احتمالي امکان سنجي څیړنې (Feasibility study of Micro Hydro Plant) | ۲۱ |
| د موقعیت یا د محل پیژندنه (Site Identification)                                       | ۲۱ |
| د ابتدایي احتمالي امکاناتو یا ( امکان سنجي ) څیړنه ( Pre-feasibility Study )          | ۲۱ |
| د کلي د خلکو ګډون (Involvement of local people)                                       | ۲۲ |
| د احتمالي امکاناتو یا امکان سنجي کره څیړنه (Detailed Feasibility Study)               | ۲۲ |
| د تخلیه اندازه گیری (Discharge Measurement)                                           | ۲۳ |
| الف) - د سطل یا کاسې میتود (Bucket Method)                                            | ۲۴ |
| ب) - د فلوت میتود (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 | هـ) کرینټ میټر (Current Meter).....                                                       |
| ۲۹ | د اوبو د سرعت د اندازه کولو تکنیکونه (Water Measurement Techniques).....                  |
| ۲۹ | د نقطه يي اندازه گیري طريقې يا میتودونه .....                                             |
| ۲۹ | یو 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 طبیعي سیندونو او کانالونو کې د کرینټ میټر په مرسته اندازه گیري .....                   |
| ۳۰ | د متوسط مقطعي طريقه.....                                                                  |
| ۳۱ | د خطوط هم سرعت طريقه.....                                                                 |
| ۳۲ | د جسم شناور په مرسته د اوبو د سرعت اندازه گیري .....                                      |
| ۳۲ | د ازمایلو کرنلاره .....                                                                   |
| ۳۳ | د هایډروګراف او د جریان د دورې د وخت منحنی (Hydrograph and Flow Duration Curves).....     |
| ۳۴ | د جیګوالی یا ارتفاع اندازه گیري (Head Measurement).....                                   |
| ۳۴ | د هیډ د اندازه کولو ځینې طریقې : .....                                                    |
| ۳۵ | الف . د اوبو نه ډک پیپ طریقه (Water Filled Tube Method).....                              |
| ۳۵ | کرنلاره .....                                                                             |
| ۳۶ | ب . د اوبو نه ډک پیپ د فشار طریقې سره (Water Filled Tube with Pressure Guage Method)..... |
| ۳۶ | ج . د تختې او آب ترازو طریقه (Spirit level and plank method).....                         |
| ۳۷ | د . آلتیمیتري یا ارتفاع سنج (Altimeter).....                                              |
| ۳۷ | هـ. کلینو میټر (Clinometer (Abney level)).....                                            |
| ۳۸ | و . د اندازه کولو نورې طریقې (Other method of head measurement).....                      |
| ۳۹ | ټوټل اسټیشن (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 - جغل 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 - منځنۍ 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 برېښنايي برخې: ..... ۷۹
- د برېښنايي سکتور برخې لږ تفصیل سره ..... ۷۹
- ۱- د MHP د عملیاتو لپاره جنراتور (Generator for micro hydro application) ..... ۷۹
- القايي جنراتور (Induction Generator) ..... ۸۰
- سینکروني جنراتور (Synchronous Generator) ..... ۸۱
- ۲ - گورنر او لود 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 خم او کش 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 - انسليټرونه ( Insulators )                                                                    |
| ۹۶                                                                   | ..... | ۷ - د اړت سیستم ( Earthing System )                                                              |
| ۹۷                                                                   | ..... | ۸ - لايټينگ ارسټر ( Lightning Arrester )                                                         |
| ۹۸                                                                   | ..... | ۹ - فيوز بکس ( Fuse Box )                                                                        |
| ۹۸                                                                   | ..... | ۱۰ - ټرانسفارمر ( Transformer )                                                                  |
| ۹۹                                                                   | ..... | ۱۱ - وېرینګ ( Wiring )                                                                           |
| ۹۹                                                                   | ..... | د ډيزاين سنجش (Design Considerations)                                                            |
| ۱۰۰                                                                  | ..... | د برېښنا د مصرفي بار اټکل (Estimation of Electrical Load)                                        |
| ۱۰۱                                                                  | ..... | د برېښنا محاسبه (Power Calculation)                                                              |
| <b>Error! Bookmark not defined.</b> ..... 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 پرچاوې او سريزې محاسبه                                                                         |
| ۱۱۱                                                                  | ..... | د ترسېگاه محاسبه                                                                                 |
| ۱۱۳                                                                  | ..... | د پښتاک محاسبه                                                                                   |
| ۱۱۴                                                                  | ..... | د فوريې محاسبه                                                                                   |
| <b>Error! Bookmark not defined.</b> ..... 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 استېشن په کار اچول او نهایي 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 دستگاه لپاره مدیر یا مینجر انتخابول (Selecting Manager for plant).....                                     |
| ۱۲۸..... | مالي مدیریت (Financial Management).....                                                                      |
| ۱۲۸..... | د پروژې لګښت او د تمویل سرچینې تفصیل سره.....                                                                |
| ۱۳۰..... | ورځنی حساب.....                                                                                              |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| د عاید / ضایع حساب                                                    | ۱۳۱ |
| د بودجې پلان جوړونه (Budget Planning)                                 | ۱۳۲ |
| د بار مدیریت (Load Management)                                        | ۱۳۲ |
| د تعرفې سیستم (Tariff System)                                         | ۱۳۳ |
| پرزې جات، وسایل او سامانونه (Spare Parts, tools and Supplies)         | ۱۳۴ |
| برېښنايي 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 کټه اخیستنه (Efficient utilization of energy)     | ۱۳۷ |
| د تفتیش او ساتنې پلان یا برنامه (Inspection and maintenance Schedule) | ۱۳۸ |
| ورځنۍ تفتیش او ساتنه (Daily inspection and maintenance)               | ۱۳۸ |
| اوونیز تفتیش او ساتنه (Weekly Inspection and Maintenance)             | ۱۳۸ |
| میاشتني تفتیش او ساتنه (Monthly Inspection and Maintenance)           | ۱۳۸ |
| شپږ میاشتینۍ تفتیش او ساتنه (Six Month Inspection and Maintenance)    | ۱۳۹ |
| کلنۍ تفتیش او ساتنه (Yearly Inspection and Maintenance)               | ۱۳۹ |
| ثبت کول (Recording)                                                   | ۱۳۹ |
| د کوچنۍ بند د بیا رغونې د ابتدايي 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 خودکفايي يقيني کېږي.

د کليو بيا رغونې او پراختيا وزارت هوډمن 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 اکاډميک 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 تاسې 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 خپلې هیواد دی. څلویښت کلنۍ جګړې 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 لومړنۍ او اړینه اړتیا ګڼل کېږي. افغانستان له ګڼو ستونزو سره لاس په ګریوان 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 موضوعګانې په مشرح بڼه په بر کې نیسي.

همدارنګه 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 ګټور بولم او لیکوال ته یې د نورو بریاوو هیله کوم.

درنښت

محمد اجمل شینواری

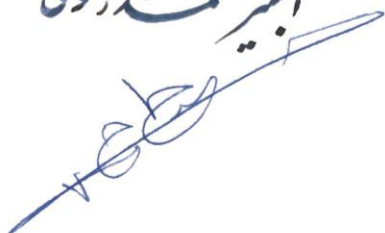
د افغانستان د کلیو پراختیا لپاره د دوامداره انرژۍ

د پروګرام رییس

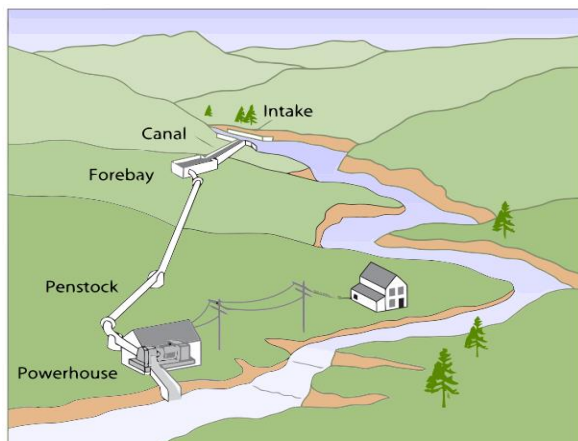
بسم الله الرحمن الرحيم

یکلی از راه 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 شتو زبانان  
 است. اطمینان دارم کتابی مانند اثر حاضر به  
 توسعه دانش و ترویج علم کمک خواهد کرد.

انجنیر احمد حسین رسولی



## مقدمه



زموږ گران هېواد افغانستان یو غرنی هیواد دی. چې څپاند سیندونه او درې لري، دا سیندونه د لوړو او هسکو غرونو څخه سرچینه اخلي چې بیا درو او نهړنو ته رابهيږي څنگه چې دا سیندونه د هسکو او لوړو 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 ښونځیو او کلنیکونو لپاره برېښنا
- د سیمیزو خدمتونو او لاسي صنایعو لپاره برېښنا
- برېښنايي او میکانیکي قدرت د کرهیز 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 نېرې 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 کارموندنې فرصت زیاتوي.
- د وارداتي سوځونکو توکو کمول
- پاک چاپیریال



- په روغتیا او تعلیم باندې مثبت اغیزه

زه له هغه ټولو ملگرو او دوستانو څخه نړۍ مننه او کور ودانی 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 پروگرام 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 پروگرام له تخنیکي ډلې په ځانگړې توگه 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 خطیبی څخه چې د کتاب ډیزاین او سمون په برخه کې ، ښاغلی انجینیر غلام سرور فیاض ، ښاغلی انجینیر نجی الله الیاس ، ښاغلی انجینیر عبدالسمع غیاثی ، ښاغلی انجینیر فخرالدین فخری او ښاغلی انجینیر عبدالطیف ناصري څخه مننه کووم . او په پای کې له ښاغلي انجینیر سید پادشاه سادات څخه چې د کوچنۍ 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 کتور تمام شول مننه کووم.

گرانو لوستونکو هیله مند یم چې دا کوچنی معلوماتي کتاب تاسو ته گټور، ارزښتناک او ستاسو د نظر وړ وگرځي.

په درناوی

انجینیر محب الرحمن خطیبی

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

داسې استېشنونه په کلیو او هغه ځایونو کې جوړېږي چې وگړي یې د برېښنا د نه درلودلو سره لاس او گریوان دي. او د دې کوچنیو استېشنونو 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 جیگوالی ځانته نیسي. له دې ځایه اوبه د فشار نل (Penstock) په مرسته توربین ته ننوځي او بالاخره بېرته سیند ته ځي . په ځنې مواردو کې د فوربې یا زیرمې نه مخکې یو بند ترسېگاه (Settling basin) هم جوړېږي.

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

د هایدروبرېښنا استېشنونه د Power په مطابق ویشل کېږي:

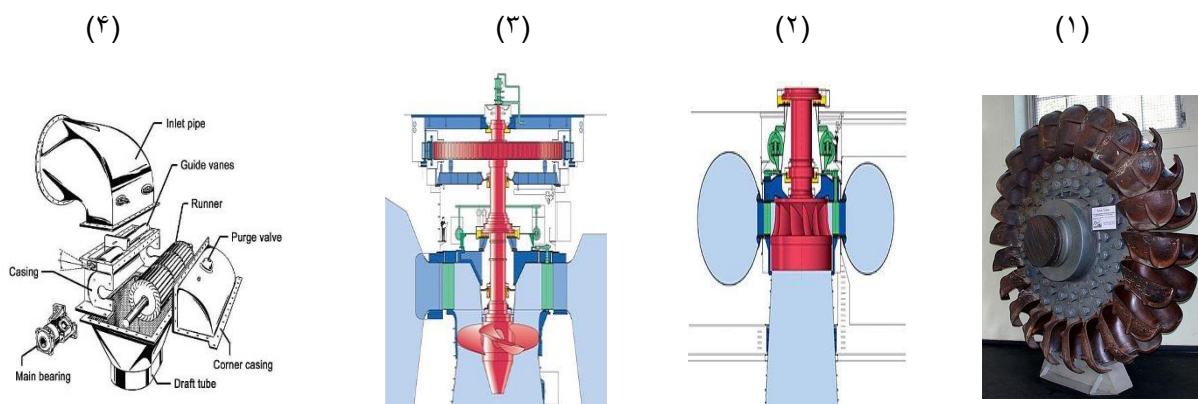
| Size of Hydro Electric Facility | Power Output                                 |
|---------------------------------|----------------------------------------------|
| Large hydro                     | More than 100MW                              |
| Medium hydro                    | 15 to 100MW                                  |
| 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 استېشنونه 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 استېشنونو 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 اخيستل کېږي. په لوړ فشار استېشنونو کې چې لوړ هيد يا ارتفاع لري له پيلتون توربين (۱) (Pelton turbine) څخه استفاده کېږي. دا توربينونه کاسه ډوله دي. په متوسط فشار استېشنونو کې چې ارتفاع يې متوسطه ده له فرانسيس توربين (۲) (Francis turbine) او کاپلان (۳) (Kaplan turbine) څخه استفاده کېږي او په ټيټ فشار او ارتفاع استېشنونو کې له کراس فلو (۴) (Cross flow) او کاپلان توربينونو څخه کار اخيستل 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 لېږدول کېږي، کوم چې برېښنا توليدوي. توربين په ځينې تخنیکي ځانگړتياوو کې توپير لري، همداراز 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)

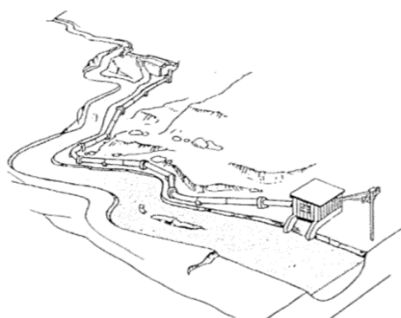
- (+) په HPP کې د برېښنا لګښت د حرارتي برېښنا په پرتله دوه برابره کم دی.
- (+) د هایډرو توربین کولای شي په هر حالت کې له صفر نه تر ماکسیموم قدرت نه کار واخلي او کولای شي چې د اړتیا په موخه خپل قدرت بدل کړي او د برېښنا د انرژي کنټرولر په شان عمل وکړي.
- (+) د سیند د اوبو جریان تجدید پذیر دی
- (+) د نورو استېشنونو پر پرتله د هوا په خرابولو او ککړولو کې ډیر کم اغیزه لري
- (-) اکثراً دا استېشنونه له مصرفکونکو څخه لیرې پراته دي، او د برېښنا د مزد لېږدول 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 فوری (د اوبو د فشار زیرمه) نه تر د برېښنا خونې (پاور حوض) پورې ارتفاع او د پنستاک نل (نل چې توربین ته اوبه لېږدوي) د قطر سره تړاو لري.

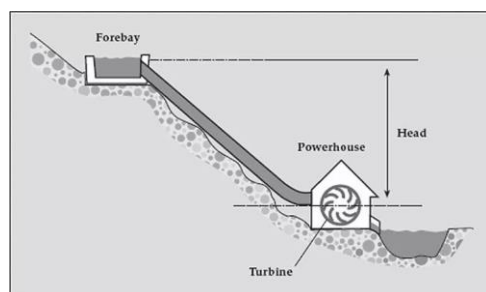
د اوبو کوچنیو برېښنا د انرژي تخنیکي معیارونه د هایډروولیک انجینیري شرایطو پورې تړاو لري:

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 فوري یا زیرمې ته لېږدول 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 فورېې سربند ته نيږدې هم جوړېږي چې اوبه د اوږد نل

(پنستاک) په مرسته پاور حوض ته لیږدول کیږي خو ددې پروژې بیه له لمرنۍ پروژې نه لوړه ده ځکه چې د پنستاک 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 استېشنونو کې د زیرمې (Forebay) په مرسته دا کار کیږي) .

اوبه په دې کوچني ډنډ کې زیرمه کیږي اوبیا د کار پرنسیپ یې لکه د نورو استېشنونو په شان دی . اوبه د پنستاک په مرسته توربین ته لیږدول کیږي.



همدا رنگه کیدای شي دا کوچني استېشنونه د اوبو لږولو کانالونو

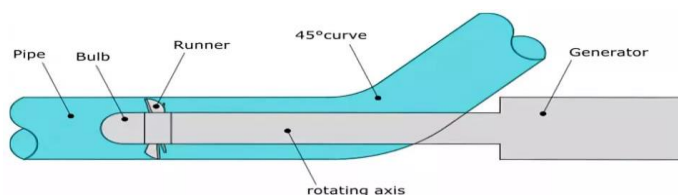
(micro hydropower station on irrigation canal) کې جوړ

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

دې استېشن تجهیزات یوه برخه د کانال نیسي او توربین او

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

تیروي او پاتې اوبه یې له څنګ نه تیریږي .



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

## سروې (Survey)

د یو ځانګړي مقصد لپاره د دقیقو معلوماتو او ارقامو راټولولو ته سروې وایي.



## 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 انجینري د ټولو رشتو یا برخو یو مهم جز بلل کېږي. لکه:

- د سړکونو 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 پروژۀ د اوبو برېښنا اوسي ( د اوبو د مقدار تعین او تثبیت ، د ارتفاع یا **head** ) ، د ترانسمیشن 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 خپرنه (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
- ولسوالۍ
- علاقه داري
- ولایت
- آرشيف
- د احصایې خانګه

له ثانوي منابعو څخه معلومات به څه ګټه ولري؟

- هدف ډیر زر لاس ته راځي
- د کلیو اړتیاوې 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 وایي.

**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 برېښي
- 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 رسیدلو

**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 (غرني، 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
- سړک ته او د عامه ودانیو ته نږدې چې د پرمختیا امکان ېې 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 سړکوب یا (head) سروې

۵ - تخنیکي سروې

### ۱ - ټولنیزه سروې

لومړۍ په ټولنیزه سروې کې د کورنیو تعداد چې له برېښنا غواړي ګټه تر لاسه کړي دقیق معلوم شي. او همدا رنگه له استېشن 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 د کوم 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 ورستۍ 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 څرګندول دي 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 یې 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 یې له اوبو نه ډک وي په اوبو کې خوشې کوو. ښکته زموږ د اندازه شوي واټن 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 څیړنې (Feasibility study of Micro Hydro Plant)

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

د کوچنی هایدرو 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 ګام 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 ګام دی.

یو (MHP) ښه او مناسب پلان ته اړتیا لري. د (MHP) د پراختیا او توسعې یو مهم کار مناسب ځای په ښه کول او د دې ځای عمومي توپوګرافي درلودل دي. د (MHP) تولید دوه اساسي پارامترونو پورې تړاو لري. اړین جیګوالی (head) او په ټول کال کې د اوبو د جریان شتون. پاور حوض او نور جوړښتونه 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 هایدرو د ځایونو څیړل دي. د ابتدایي امکان سنجي په ترڅ کې باید د جیګوالی یا سرکوب (head) او جریان عمومي ارزیابي وشي. د جریان شکل او سترګچر 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 لږو پرتو سیمو کې جوړېږي. د سیمه ایزو خلکو گډون او ونډه د پروژې د امکان سنجي پیژندنه او تطبیق د بهره برداري او ساتلو په موخه ډیر اړین دي .

د سیمه ایزو ټولنو ظرفیت باید وده ومومي تر څو پخپله په ټولنه کې د (MHP) سیستمونو پالنه ، تطبیق او اداره وکړي . د سیمې خلک د ټولنیزې پانګونې د را مینځ ته کولو او د پلي کولو په پروګرامونو کې د گډون لپاره هڅول چیرته چې دا پروژه جوړېږي. د سیمې د خلکو د ښکیلتیا بېلابېلې بیلګې شتون لري.



د ټولنیز تحریک لارښود د سیمه ایزو شرایطو سره سم باید د ټولنې د لوړولو لپاره پراختیا ومومي. د (MHP) سیستمونه که څه هم په لمړي مرحله کې د پرګرامونو لخوا بې ملاتړ کېږي ، خو دوي د منظمې ساتنې او عملیات مسولیت لري. د استېشن یا د پروژې پایښت یا پایداری په مستقیم ډول د ټولنې د گډون او د هغوي مالکیت په استېشن کې نغښتی دی.

**د احتمالي امکاناتو یا امکان سنجي کره څېړنه (Detailed Feasibility Study)**

(MHP) د ساحې د مناسبې ارزیابي نه وروسته باید سروې شي ترڅو د ډیزاین او د هغه د پلي کولو لپاره اړین ارقامونه او د ساحو معلومات تر لاسه شي. د (MHP) د امکان سنجي د کره څېړنه باید د هرې ځانګړې سیمې پوره تخنیکي او اقتصادي مسایل شامل کړي. د (MHP) د پروژې د پلي کېدلو لپاره مناسب او سم سروې کار اړین دی تر څو دا پروژه دوامداره پاتې

شي. د امکان سنجي کره څېړنه باید د پروژې انجینرانو یا سلاکارانو لخوا تر سره شي. دا ټیم باید هر اړخیز ټیم اوسي چې انجینري او ټولنیزو ساینس پوهانو ته اړتیا لري. د امکان سنجي دقیقه څېړنه 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 گیري 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 څېړنې 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 شوراګانو (CDC) سره د تعرفو د ټولولو، د سوداګرۍ د ګټو 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 راوړي.
- **د محلي ودانیزو توکو شتون:** د ساختماني کارونو او د هغې د اندازې وړ مهارت لرونکي ځواک.
- **د لود سنټر مشخص کول:** د لیږدولو مزیو 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 څېړنه.**

د امکان سنجي څېړنه د ډیزاین د کارونو څخه تعقیب شي. په ډیزاین 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 اوسنۍ خالص ارزښت ((Net Present Value (NPV))، د داخلي ګټو نورم یا نرخ ((Internal Rate of Return (IRR)).

سنبول شوې 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 گیري (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 گیري د ابتدایي امکان سنجي د څېړنې په وخت کې آخیستل کېږي او وروسته د جریان اټکل د کال په ترڅ کې تر سره کېږي.

د جریان د اندازې مختلفې لارې چارې دا دي:

الف) د سطل یا کاسې میتود (Bucket Method)

ب) د فلوټ میتود (Float method)

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

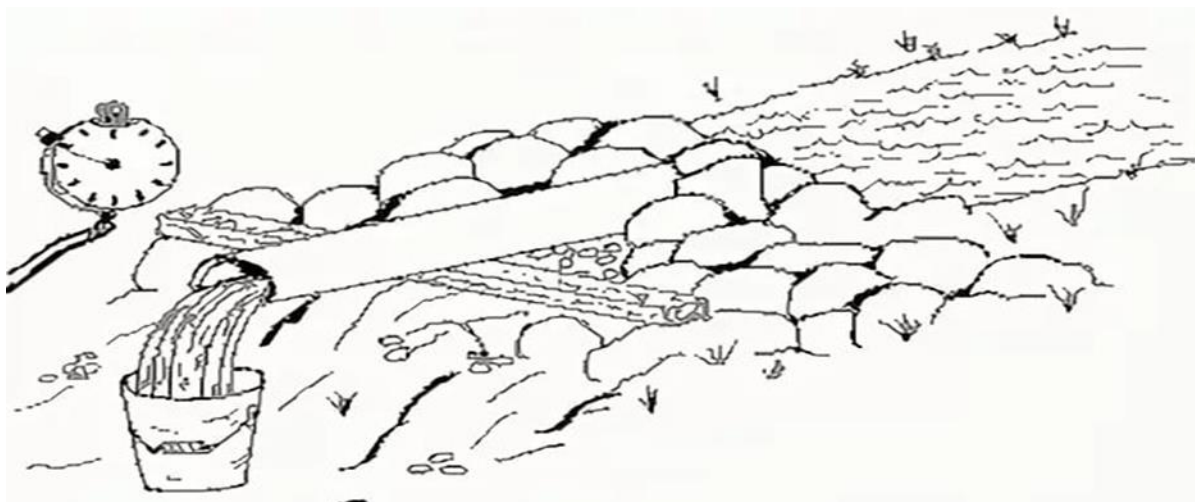
د) د وییر یا سربند میتود (Weir Method)

ه) کرینټ میټر (Current Meter)

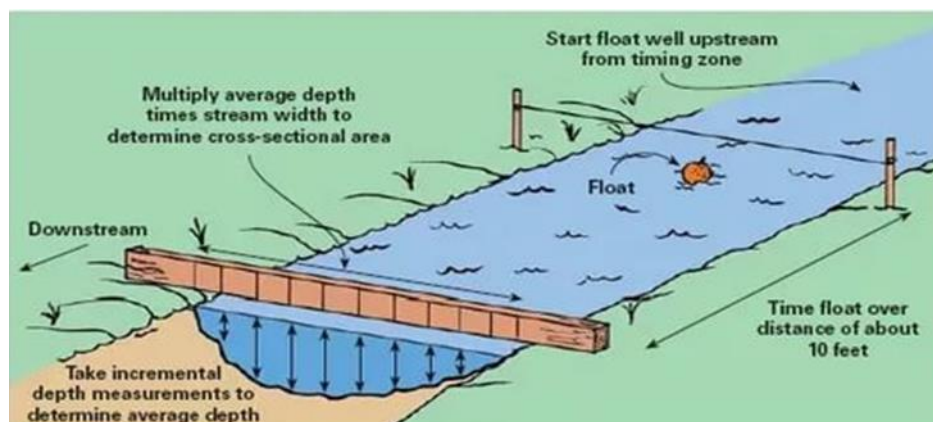


**(الف) - د سطل یا کاسې میتود (Bucket Method)**

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 کیري دا طریقه د کمو اوبو لپاره ډیره سمه ده.

**(ب) - د فلوټ میتود (Float Method)**

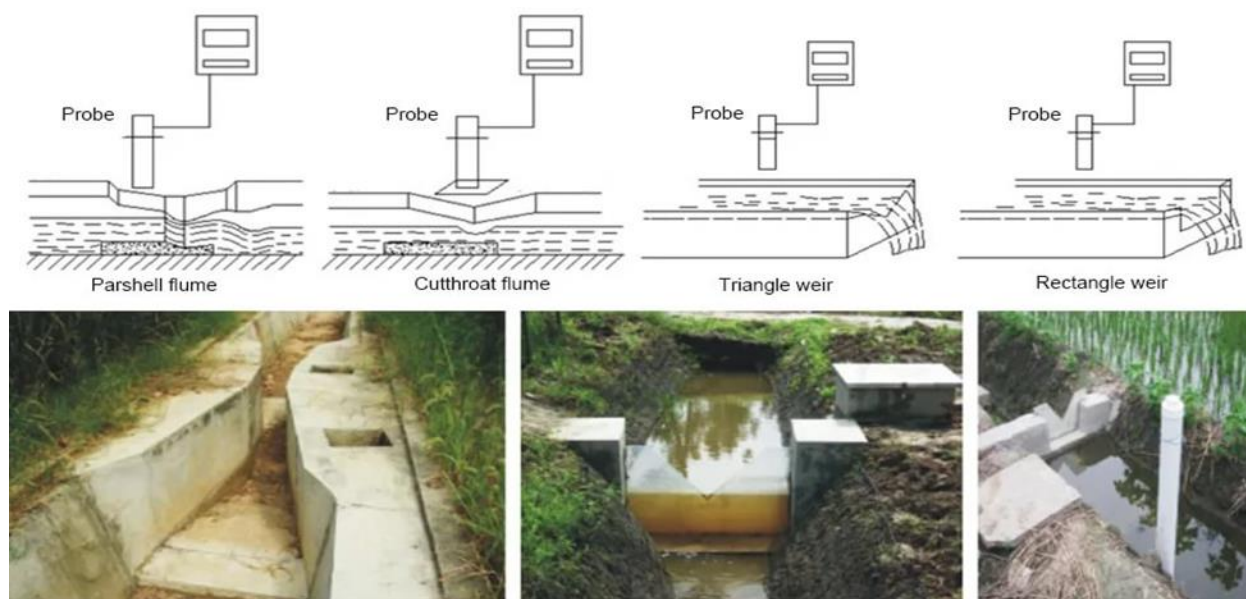
د اوبو د کم جریان اندازه کولو یوه سمه طریقه ده. پدې طریقه کې د سیند دغولي یا کف عرضي پروفایل په یو مشخص طول کې تعریف یا پیژندل کېږي. ټول عرضي مقطعي په څو برخو ویشل کېږي. هغه شیان یا توکي چې اوبو کې لاهو کیدای شي لکه د لرگیو توکي او د اوبو نیم ډک بوتل د جریان طول د اندازه کولو په موخه کارول کېږي. بیا 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.



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

### (ج) د سربند میتود (Weir Method)

د جریان اندازه کيږي کېدای شي په مثلي 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 کيږي 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 مثلي ويير کې او لوی جريانونه په

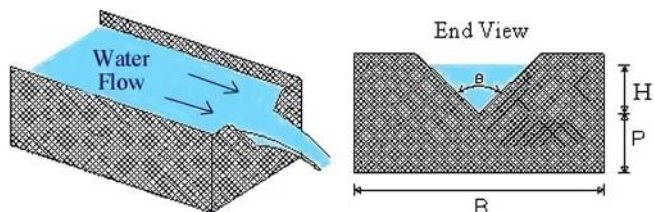
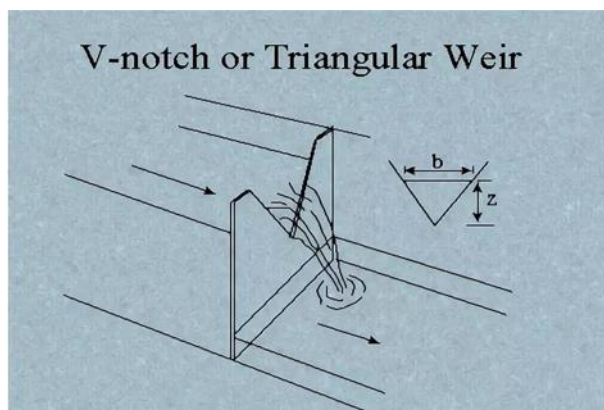


مستطيلي ويير کې اندازه کېږي.

### مثلي ويير (Traingular Weir)

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

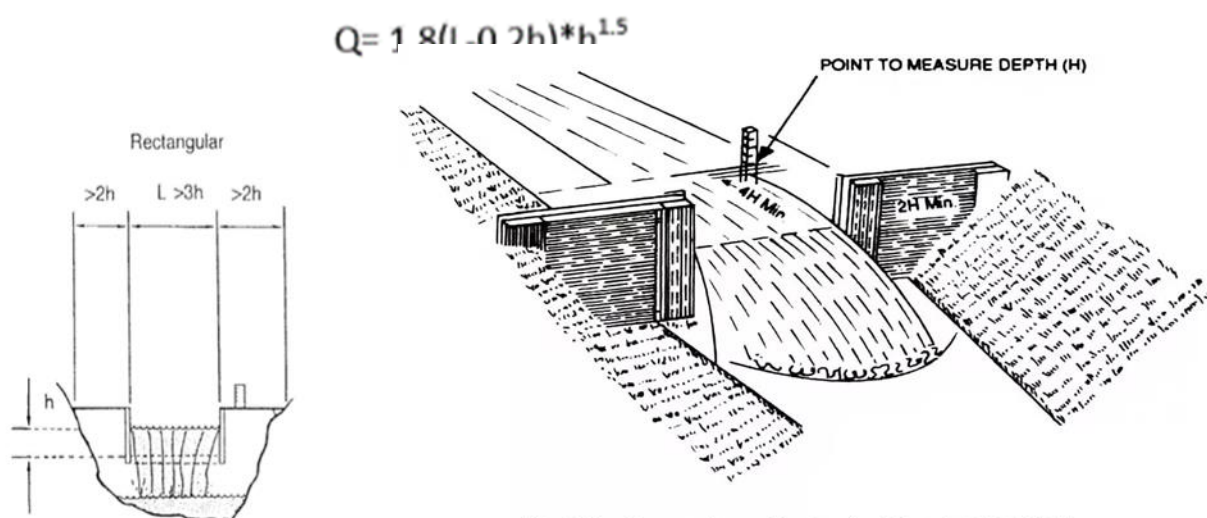


Fig. 3.14 Rectangular — Notch weir with end contractions

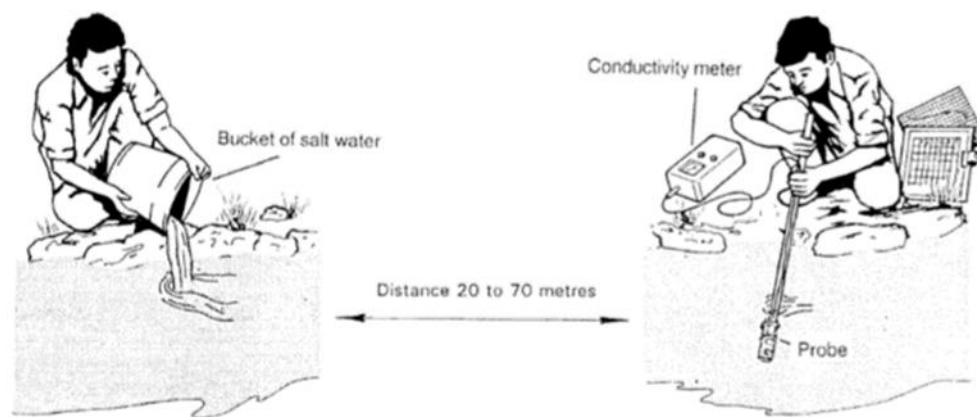
د جریان اندازه گیری په ویبر کې لوی مهارت او تجربې ته اړتیا لري. کېدای شي یو جدول جوړشي چې هلته د جریان اندازه د ویبر نه د اوبو وتلو ارتفاع نه لاس ته راځي ولیکل شي.

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

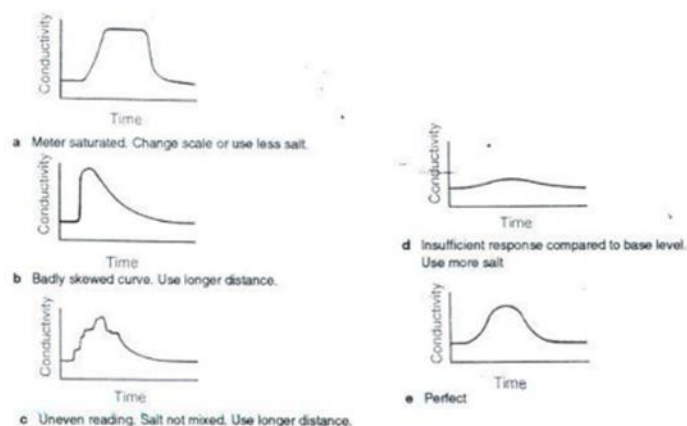
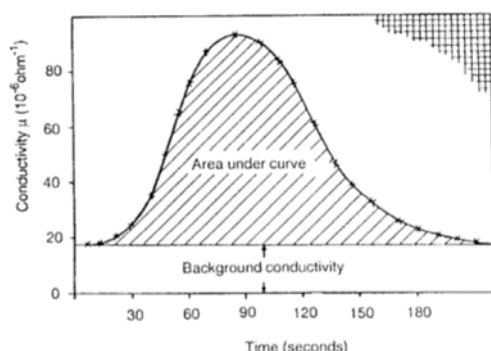
دهدایت اندازه کوونکي یا هدایت سنج نه کیدای شي د سیند په کوچنیو او نارامه څپو کې چې کانال غیر منظمه بڼه لري کار واخیستل شي له همدې کبله دا د میکرو هایدرو د سیند سرچینو کې د جریان اندازه کولو لپاره مناسبه طریقه ده. معمولي مالګه (Sodium Chloride, NaCl) تر ټولو زیات کارول کېږي ځکه چې ارزانه ده او په پراخه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

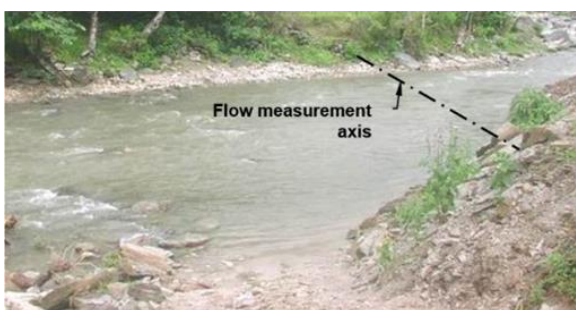
(هـ) کرینټ میټر (Current Meter)

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 مقاومت 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 بوټو 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 طریقې 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 طریقې (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 طریقې (Two point method)**

د ۶۰ سانتي متر نه تر ۳ متره ژورتیا لپاره له دوه نقطه یي طریقې څخه کار اخیستل کېږي. پدې طریقې 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 طریقې (Three point method)**

که ژورتیا له ۳ نه تر ۶ متره اوسي نو له درې طریقې نه کار اخیستل کېږي. پدې طریقې 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.

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

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

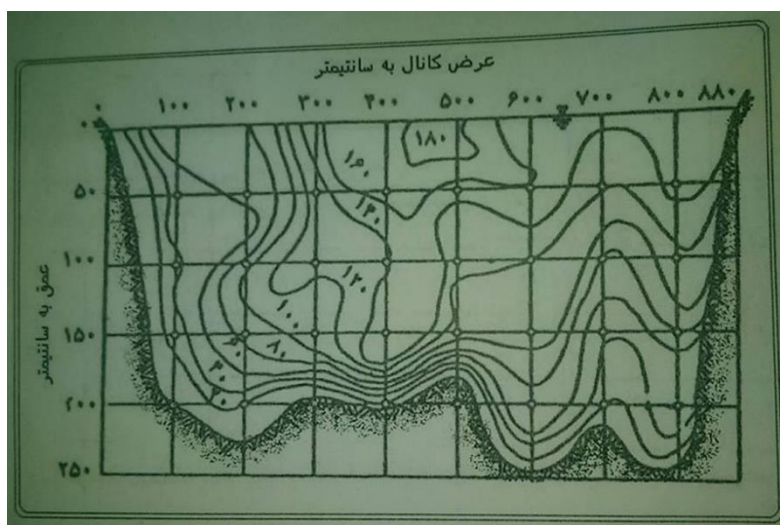
**پنځه نقطه یي طریقه (Five point method)**

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

$$V = \frac{V5 + 3V0.2 + 3V0.8 + Vb}{5}$$

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

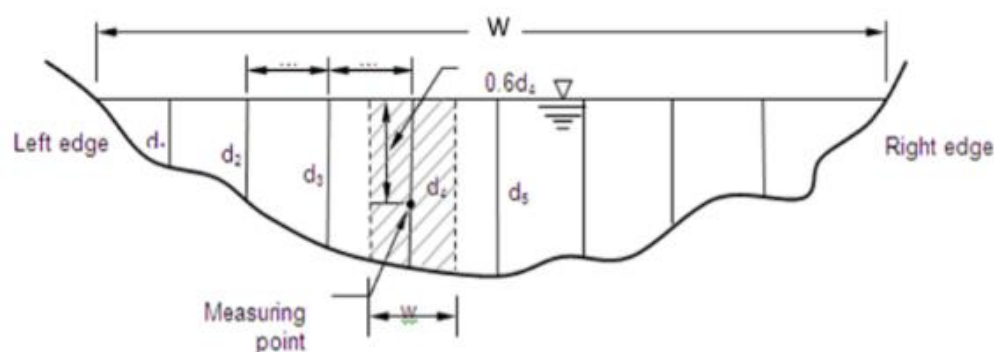
په طبیعي سیندونو او کانالونو کې چې منظم هندسي بڼه نلري د اوبو سرعت هم یو شان نه وي. د اوبو سرعت د عرض په یوه مقطع کې هم په سطح او هم په عمق کې تغیر کوي. له همدې کبله د اوبو د متوسط سرعت پیدا کول په یوه مقطع کې باید له لاندې طریقو څخه کار واخیستل شي.



- 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 گیري شي.

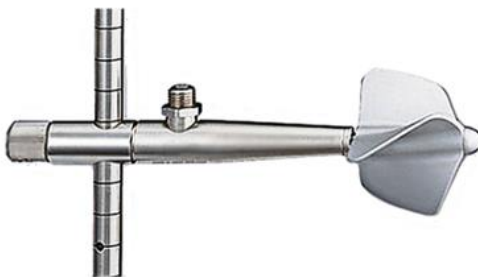
$$Q = \left( \frac{d1 + b1}{2} \right) \left( \frac{V1 + 0}{2} \right) + \left( \frac{d1 + d2}{2} b2 \right) \left( \frac{V1 + V2}{2} \right) + \dots$$

### د خطوط هم سرعت طریقه

که چیرې د کانال په ډیرو نقطو کې موږ 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 اصطحاک 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 گيري

اړين اسباب:

جسم شناور

کرنو متر

متر

### د ازمايلو کرڼلاره

د اوبو د سرعت پيدا 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 نهړ په دواړو اړخونو کې کم او په وسط کې ډیر دی. او همدا رنگه د اوبو سرعت د نهړ 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 تقریباً "0.8 په نظر کې نیول کېږي.

$K$  - ضریب

$V$  - د اوبو د سطحې 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 اندازگيري 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 اکثراً دا بهیر د وخت په اوږدو کې اټکل کېږي.

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

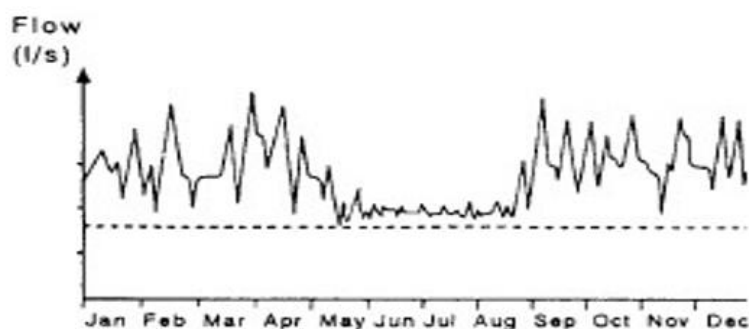


Fig Typical Hydrograph over a period of a year

د جریان د دورې د وخت منحنی (FDC) کېدای شي د هایډروگراف په مرسته ترتیب شي. د جریان د ټولو اندازه گیريو 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 ترلږه برېښنا د یو کال لپاره شتون ولري. دا د پلان جوړونې لپاره ډیر اړین دی چې د توربین مناسبه اندازه معلومه کړي.

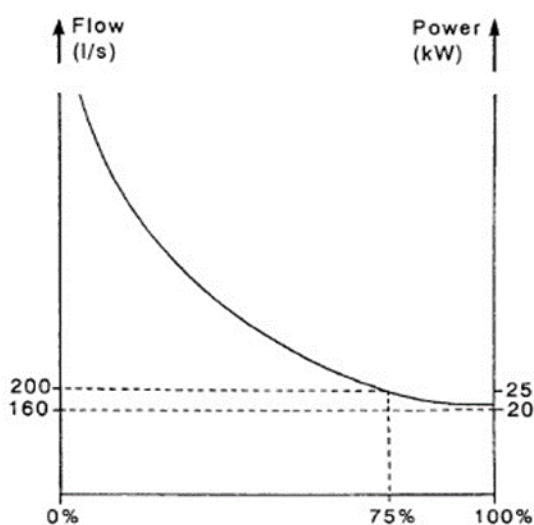


Fig Flow Duration Curve

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

ارتفاع یا هید ( $H$ ) په فورې 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، فورې یا زیرمه او پاور حوض د ځایونو د تعین کولو وروسته تر سره کېږي.

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

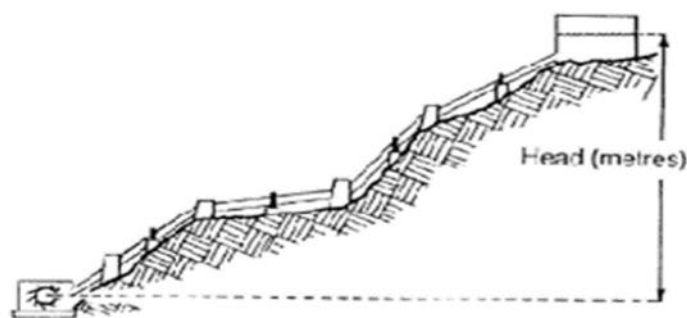


Fig Concept of Head

### 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 Guage Method)
- ج - د تختې او آب ترازو طریقه (Spirit level and plank)

د - آلتیمېټر یا ارتفاع سنج ( Altimeter )

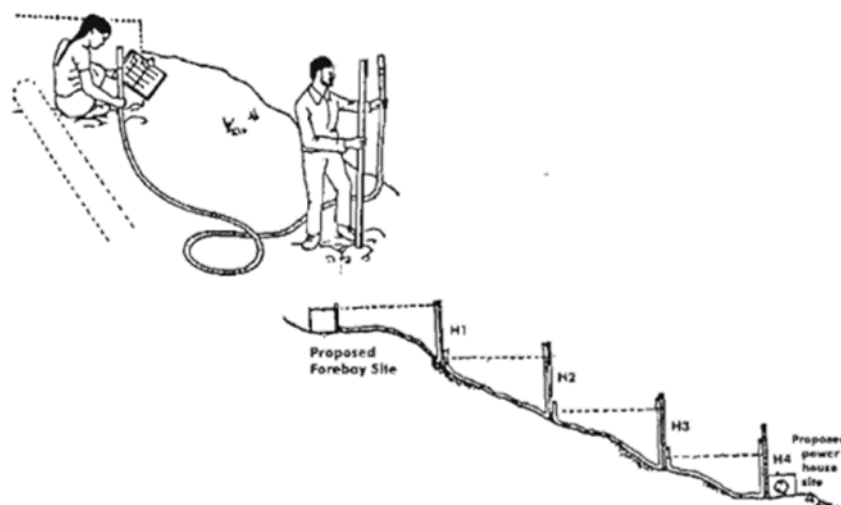
هـ - کلینو میټر (Clinometer (Abney level))

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

### الف . د اوبو نه ډک پیپ طریقه (Water Filled Tube Method)

دا د جریان د اندازه کولو یوه ساده طریقه ده. د اړتیا وړ وسایل ۲۰ متره اوږد پلاستيکي ټیوب (10-12mm)، د درجه بندي دوه خط کش یا میلی او د لیکلو ورق . د اندازه کولو لپاره دوه کسانو ته اړتیا لیدل کېږي. پایلې او نتیجې هغه وخت د منلو وړ او کره دي چې سروې کوونکي د تجربې خاوندان اوسي. دا طریقه په ټوله کې د ټیټ هید یا ارتفاع د اندازه کولو په موخه کارول کېږي. دا طریقه باید 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 پیل کوو. پلاستيکي ټیوب یا پیپ باید له اوبو نه ډک اوسي. تاسو باید د پیپ یوه څنډه کلک ونیسئ تر څو ستاسو مرستندوی د پیپ بله څنډه د اوږې په جیگوالي برابر کړي.
- د خپل مرستندوی څخه وغواړئ چې ورو ورو له ټپې څخه د پنښتاک په مسیر ښکته کوز شي. هغه باید د پلاستيکي پیپ څنډه جیگه کړي او تاسي باید پیپ ټیټ کړئ خو ځان ډاډ من کړئ چې د پیپ نه اوبه و نه وځي. مرستندوی باید ودرېږي کله چې ستاسو د پیپ څنډه ځمکې ته ورسېږي.



- د اوبو لوړوالی 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 اندازې 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      |                                     |                                     |                |              |         |
|          | Total                               |                                     | H              | L            |         |

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

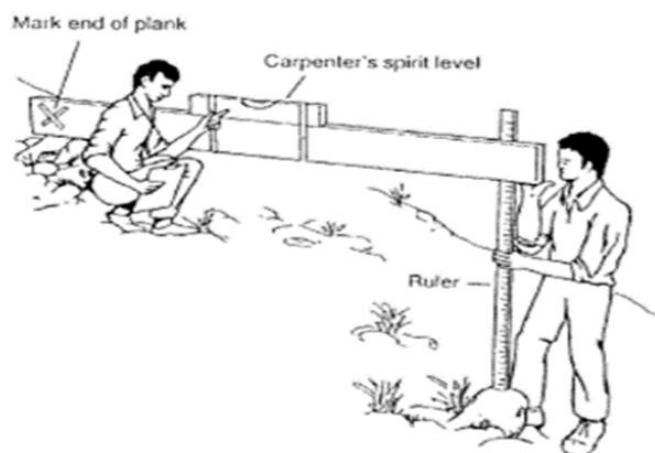
په عین حال کې د فشار سنج اله کولای شي د دواوې نه ډک تیوب په مرسته فشار او ارتفاع اندازه کړي. د اندازه کولو طرز العمل هم د اوبو نه ډک پیپ طریقې سره یو شان دی. ولی د اوبو ارتفاع د ځمکې په سر یواځې په جیګې یا لورې ساحې کې اندازه کېږي او فشار په ټیټ حالت کې.

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 ناسمیه 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 اندازې سره جمع کېږي.



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

د ارتفاع د اندازه کولو لپاره د ارتفاع سنج یا التیمتر نه ګټه 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 لوړ یا جیګ ارتفاع د اندازه کولو لپاره کارول کېږي. دا لیدنې باید په ثابت او باثباته 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 لمړنۍ اندازه د اټکل لپاره ګټور دی.

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

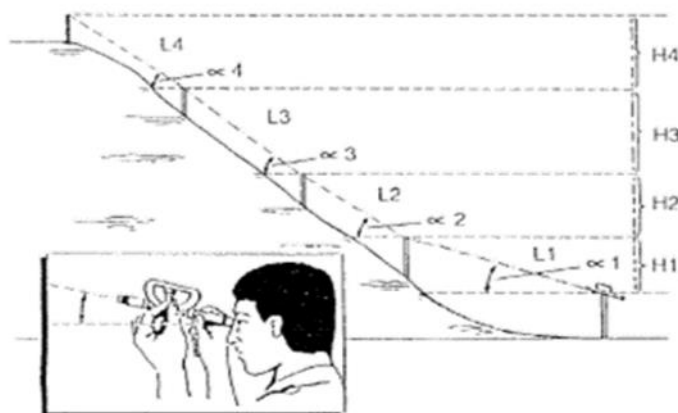
دا د (MHP) لپاره د ارتفاع د اندازه کولو یوه غوره طریقه ده. کلینو میټر د عمودي زاویو د اندازه کولو په موخه کارول کېږي. دا د شیب زاویې اندازه کوي. او د شیب د اندازه کولو سره کولای شو عمودي ارتفاع اندازه کړو. د کلینو میټر سره د اندازه کولو دقیقیت  $\pm 5\%$  دی. د اندازه کولو اړین وسایل دا دي:

د اندازه کولو فېته

دوه لرګي چې مساوي اوږدوالی ولري ( $\sim 1.5$  m).

د اندازه کولو پروسیجر

- i. یو لرګي د فوربې (زیرمه) او یا د توربین د بنسټ په ځای کې او بل لرګي په منځنۍ نقطه په ۳۰ متري کې ځای په ځای کوو.
- ii. کلینو میټر د لمړنۍ نقطې په سر کې کېږدي او د دویم لرګي لوړې نقطې ته وګورئ 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 لمړني لرګي پوزیشن یا موقعیت دویم لرګي ته ولېږدوئ. زاویه او د شیب طول ولیکئ.
- iv. د (i) او (ii) مرحلې تکرار شي ترڅو ټول شیب د پوښښ 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<br>$H=L*\sin \alpha$ | 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 کړوالی یا دقیقیت د نورو فزیکي میتودونو په پرتله د پام وړ دی. (Level) یواځې افقي کړنې اندازه کوي ددی اندازه ګیريو نتیجه د ارتفاعاتو توپیر او د دوو نقطو تر مینځ واټن یا فاصله ده.

(Theodolite) کولای شي فاصلې، ارتفاعات او زاوې 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 اسټېشن (Total Station)**

دا یوه ایلیکټرونیکی آپټیکي وسیله ده چې د ودانولو د سرویو په موخه کارول کېږي. ټوټل اسټېشن یو ډیجیټلي تیودولیت دی چې د ایلیکټرونیکی فاصله سنج (EDM) سره سمبال دی. د اوسپنه 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 اسټېشن نه کار اخیستل ګټور 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 جیګوالی، 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 گرځي. د اوبو کارولو لومړیتوب د څښاک، د اوبو لگولو او بیا د برېښنا د تولید لپاره دي د اوبو د حق مسئله کېدای شي په **DDA (District Development Assembly)** یا ولایتي د فترونو 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 تړون خلکو سره لاسلیک شي چې د مختلفو موخو لپاره له اوبو نه ګټه اخلي . د اوبو کارول مختلفو اهدافو لپاره د ټولنې لپاره ډیر ګټور دي . مګر د اوبو مدیریت باید په مناسب ډول ترسره شي .

په ورته ډول د کوچنۍ برېښنا بېلابېل جوړښتونه هم د بېلابېلو سیمو څخه تیرېږي چې پکې دولتي او خصوصي ځمکې شاملې دي د کوچنۍ برېښنا فعال ګروپ یا (CDC) شورا باید پدې ډاډه اوسي چې د برېښنا بېلابېل جوړښتونه لکه د هیدرس کانال، فورې، سیټلینګ باسین په کومو ځایونو کې جوړېږي . د پښتاک 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 ناراضیاتي شتون ونلري .

### شبکې ته لاسرسي (Grid Availability)

د یوې ځانګړې کوچنۍ برېښنا د سروې نه مخکې باید د نورو سرچینو یا شبکو څخه د برېښنا د لاسرسي معلومات په لاس کې وي . په عمومي توګه (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 ګټور 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 کوچنۍ 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 ګټور وي .

### د کوچنۍ برېښنا اندازه ګیري (Sizing of Micro Hydro Plant)

د کوچنۍ برېښنا ظرفیت باید ټولنه کې د سروې کارونو وروسته مشخص شي . د برېښنا د استیشن برآورد یا اندازه ګیري 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 مقدماتي، اقتصادي او تخنیکي سروې فورم

| No | Name<br>نوم | Position, Organization<br>موقف، ټولنه | Signature<br>امضا |
|----|-------------|---------------------------------------|-------------------|
| 1  |             |                                       |                   |
| 2  |             |                                       |                   |
| 3  |             |                                       |                   |
| 4  |             |                                       |                   |
| 5  |             |                                       |                   |

## Interviewed Community People

| S/N<br>شمېره | Name (نوم) | Address and Cell phone #<br>(پته او د تېلېفون شمېره) | Occupation (اشتغال) |
|--------------|------------|------------------------------------------------------|---------------------|
| 1            |            |                                                      |                     |
| 2            |            |                                                      |                     |
| 3            |            |                                                      |                     |
| 4            |            |                                                      |                     |
| 5            |            |                                                      |                     |

## General Information of Project site:

د ساحې په اړه عمومي معلومات

|                                                      |  |                                                                             |  |
|------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------|--|
| Province ولایت                                       |  |                                                                             |  |
| District ولسوالۍ                                     |  | Nearest police check point<br>ږیروژي ته نږدې د پولیسو امنیتي پوسته          |  |
| CDC and its ID<br>د کلي پراختیایي شورا او د هغې کورډ |  | Distance from motor able road and<br>type of road<br>د سړک حالت او تړي واټن |  |

## Site description

د ساحې توضیح

|                                                                                              |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Distance from the district center<br>د ولسوالۍ له مرکز څخه تر ساحې پورې واټن                 | _____ km |
| Road condition from district center to site<br>د ولسوالۍ له مرکز څخه تر ساحې پورې د سړک حالت |          |
| Any security check point along the Site from the DC<br>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 ځانگړي کړئ

|                                                                              | Village 1 | Village 2 | Village 3 | Village 4 | Village 5 | Village 6 | Total |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Village Name<br>د کلي نوم                                                    |           |           |           |           |           |           |       |
| GPS Data of the central Bazar<br>د مرکزي بازار جغرافيايي موقعيت              |           |           |           |           |           |           |       |
| Distance from Power house ( Km)<br>د برېښنا له خوني په کيلوميټر واټن         |           |           |           |           |           |           |       |
| No. of People<br>د خلکو شمير                                                 |           |           |           |           |           |           |       |
| No. of Families<br>د کورنيو شمير                                             |           |           |           |           |           |           |       |
| No. of Houses<br>د کورونو شمير                                               |           |           |           |           |           |           |       |
| Shops/workshops<br>د اوبو د برېښنا تر پوښش لاندې دوکانونه<br>او يا ورکشاپونه |           |           |           |           |           |           |       |
| No. of 1-phase connections<br>يو فاز نېټلونکي                                |           |           |           |           |           |           |       |
| No. of 3-phase connections<br>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 کليو شمېر له شپږو څخه ډېر وي، مهرباني وکړئ له نورو پاڼو څخه کار واخلئ او ټول معلومات وليکئ.

**Socio-economic Status**

ټولنيز - اقتصادي حالت

|                                                                                                                                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Main income source of the family through livelihoods<br>د عوايدو لومړنۍ سرچينه د کورني ژوند لپاره                                                               |  |
| Average Income/month/ Family<br>د کورني مياشتنۍ منځنۍ عايد                                                                                                      |  |
| Average Expense/month/ family<br>په يوه مياشت کې د يوې کورنۍ مياشتنۍ لگښت                                                                                       |  |
| Current source for lighting<br>د رڼا اوسنۍ سرچينه                                                                                                               |  |
| Communities' interest for the hydropower (include comments)<br>د ملاحظعاتو سرچېزه د اوبو برېښنا ته د شورا خوښه (نلجسې)                                          |  |
| Possible productive use from electricity in future (e.g. Carpentry, bakery etc.)<br>په راتلونکي کې د توليد لپاره برېښنايي امکانات .<br>(مثال: ترکاڼي، نان وايي) |  |



**Land Coverage under the project**

ټریوینشن لاندې ځمکه

| Types of Lands<br>د ځمکې بڼه | Irrigated lands<br>اوبه لرونکي کرنیزې ځمکې | Rainfed land<br>للمی ځمکه | Garden<br>بڼ | Forests<br>د ځنگلاتو ځمکه<br>جریب | Governmental<br>دولتي ځمکه<br>جریب | Total<br>ټول |
|------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------|
| Coverage                     | Jarib                                      | Jarib                     | Jarib        | Jarib                             | Jarib                              | Jarib        |
| ټر یویشن لاندې               | جریب                                       | جریب                      | جریب         | جریب                              | جریب                               | جریب         |

**Existing Enterprises and social institutions**

موجوده شرکتونه او موسسې

| #  | Enterprises<br>صنایع                                          | Number of Units<br>د مرکزونو شمېر | Quantity of Expenses<br>د لګښت کچه | Work Time<br>کاري ساعته | #  | Social Institutions<br>عامه مرکزونه                | Number of Units<br>د مرکزونو شمېر | Quantity of Expenses<br>د لګښت کچه | Work Time<br>کاري ساعته |
|----|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|----|----------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 1  | Retail Stores<br>د خوراکي توکو پلورنځي                        |                                   |                                    |                         | 11 | Hospital/Clinic<br>روغتون او کلینیک                |                                   |                                    |                         |
| 2  | Tailoring Units<br>د ګڼوونکو مرکزونه                          |                                   |                                    |                         | 12 | Veterinary Clinic<br>حیواني کلینیک                 |                                   |                                    |                         |
| 3  | Metal Work<br>فلزکاري یا آهنګري                               |                                   |                                    |                         | 13 | Schools<br>ښوونځي                                  |                                   |                                    |                         |
| 4  | Carpentry<br>ترکالي                                           |                                   |                                    |                         | 14 | Police Stations<br>د پولیسو مرکزونه                |                                   |                                    |                         |
| 5  | Flour Mills<br>ژړندي                                          |                                   |                                    |                         | 15 | Mosques<br>جوماتونه                                |                                   |                                    |                         |
| 6  | Hotels and Restaurants<br>هوتلونه او رستورانټونه              |                                   |                                    |                         | 16 | Community Centre<br>د پراختیایي شورا مرکزونه       |                                   |                                    |                         |
| 7  | Oil Extraction Plants<br>د تیلو پمپونه                        |                                   |                                    |                         | 17 | Oil Process Centre<br>د تیلو او غوړیو د پروسس مرکز |                                   |                                    |                         |
| 8  | LPG Stations<br>د ال پی جی ګاز زیرمه                          |                                   |                                    |                         | 18 | Chicken Farm<br>د چرګانو فام                       |                                   |                                    |                         |
| 9  | Pump Station<br>د تیلو پمپ                                    |                                   |                                    |                         | 19 | ډیپي مدرسي                                         |                                   |                                    |                         |
| 10 | Stone Crashing Plant<br>شکه جوړونه یا د کالو ماتونکي ماشینونه |                                   |                                    |                         | 20 |                                                    |                                   |                                    |                         |

## Current energy source

د موجوده انرژي سرچینې

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

|                         | Main Agriculture Products<br>د کرنیز اړین تولیدات | #                             | Price/Kg (Minimum)<br>د یوه کیلوگرام ډیره قیمت یوه | Price/Kg (Maximum)<br>د یوه کیلوگرام ډیره لوړه | Covered Lands<br>Jarib or %<br>د ځمکې خو سلنه<br>جریب شوي | Total Production in<br>a year<br>په یو کال کې تول<br>توليدات |
|-------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1                       |                                                   | Kg/ Jarib<br>کیلو ګرام / جریب | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو                   | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو               | Jarib<br>جریب                                             | Kg<br>کیلوګرام                                               |
| 2                       |                                                   | Kg/ Jarib<br>کیلو ګرام / جریب | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو                   | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو               | Jarib<br>جریب                                             | Kg<br>کیلوګرام                                               |
| 3                       |                                                   | Kg/ Jarib<br>کیلو ګرام / جریب | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو                   | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو               | Jarib<br>جریب                                             | Kg<br>کیلوګرام                                               |
| 4                       |                                                   | Kg/ Jarib<br>کیلو ګرام / جریب | AFS/ Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو                  | AFS/ Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو              | Jarib<br>جریب                                             | Kg<br>کیلوګرام                                               |
| Challenges:<br>ځنډونه : |                                                   |                               |                                                    |                                                |                                                           |                                                              |

| Main Horticulture Products<br>عمده میوې او تولیدات یې |  |           |                                  |                                  |               |                |
|-------------------------------------------------------|--|-----------|----------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------|
| 1                                                     |  | Kg/ Jarib | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو | Jarib<br>جریب | Kg<br>کیلوګرام |
| 2                                                     |  | Kg/ Jarib | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو | Jarib<br>جریب | Kg<br>کیلوګرام |
| 3                                                     |  | Kg/ Jarib | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو | Jarib<br>جریب | Kg<br>کیلوګرام |
| 4                                                     |  | Kg/ Jarib | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو | AFS/Kg<br>یو کیلوګرام په افغانیو | Jarib<br>جریب | Kg<br>کیلوګرام |
| Challenges:<br>ځنډونه :                               |  |           |                                  |                                  |               |                |

## عامه مرکزونه او صنایع

## Current Sources of Energy

|                                                                                 |  |                                    |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| د انرژي موجودي سرچینې<br>MHP Project (if Applicable)<br>د اوبو برېښنا کوچنی بند |  |                                    |                                       |
| Project Location<br>د پروژې موقعیت                                              |  | Turbine Capacity<br>د توربین وړتیا | KW<br>کیلووات                         |
| Project Implementer<br>د پروژې پلي کونکي                                        |  | Project Cost<br>د پروژې بیه        | AFs<br>په افغانۍ                      |
| # of Beneficiaries<br>د ګټې اخیستونکو شمیر                                      |  | Cost/KW<br>د یو کیلووات بیه        | AFs/KW<br>په افغانۍ                   |
| Households<br>کورنۍ                                                             |  | Average Cost<br>متخني بیه          | AFs/Month<br>په یو میاشت کې څو افغانۍ |
| Enterprises<br>کوچنی صنایع                                                      |  | Average Cost<br>متخني بیه          | AFs/Month<br>په یو میاشت کې څو افغانۍ |
| Social Institutions<br>عامه مرکزونه                                             |  | Average Cost<br>متخني بیه          | AFs/Month<br>په یو میاشت کې څو افغانۍ |
| Challenges:<br>ځنډونه :                                                         |  |                                    |                                       |

## Livestock (Average/Household)

د کورنۍ له مخې د مالدارۍ کچه

| Domestic Animals<br>اهلي حیوانات یا ټوی      | Caw<br>غوا | Sheep/Goat<br>وزي او پسونه | Donkey<br>څر | Chicken<br>چرګه | Horse<br>آس |  |
|----------------------------------------------|------------|----------------------------|--------------|-----------------|-------------|--|
| Quantity/Household<br>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>ګول سټیخ</b>                                    | _____ AFS / ton        |
| Gravel <b>جغل</b>                                            | _____ AFS / m3         |
| Sand <b>شګه</b>                                              | _____ AFS / m3         |
| Wage of an unskilled labor<br><b>د نا ماهره کارگر مزدوري</b> | _____ AFS / day        |
| Wages of a skilled labor<br><b>د ماهر کارگر مزدوري</b>       | _____ AFS / day        |

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

د پروژې د مهمو برخو جي پي ایس آکسیټل او د اړوند ځمکو په اړه د اسنادو لیکل

|                                                                                                                                 |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| At least four point GPS for below place<br>(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.... |
| Ownership of the land to be used for power house, channel, spillway (Land Accusation form is necessary)<br><br>د هغو ځمکو سند چې د برېښنا خونې ، کانال او نورو لپاره کارول کېږي . |                  |
| Describe water use for irrigation upstream and downstream of the selected site<br><br>د غوره شوې ساحې د اوبو ښکته او پورته بهیر کې د کرنې لپاره د اوبو کارولو برخه یا حق معلومات  |                  |

اضافي اړین معلومات یا څرگندونې:

Risks (geographical and social) and remarks

ګواښونه (ټولنیز او جغرافیایي) او کتنې (ملاحظات)

|                                                                                                                                                                             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Describe risks that could endanger the proper functioning of the hydropower stations</p> <p>هغه ګواښونه چې د اسټیشن 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 څرګندولې:



## Project's Technical Data

د پروژې تخنیکي معلومات

| S/n شمېره | Survey information (د سروې معلومات)                                                                                               | Community Response (د سیمې د خلکو ځوابونه) | Own Observation (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 د ستګاه 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 د ستګاه اوبه اوبه خور نه اغېزمنوي؟ |                                            |                                    |
| 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 لېږدونکي 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 د ترانسفارمر 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 دستگاه سکیچ چې د ټولو برخو ښکاره کونکې وي. (Sketch of proposed scheme showing all components (Intake, Canal, Forebay, .... etc))

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

د برېښنا د شبکې سکېچ او د کلسټر 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:

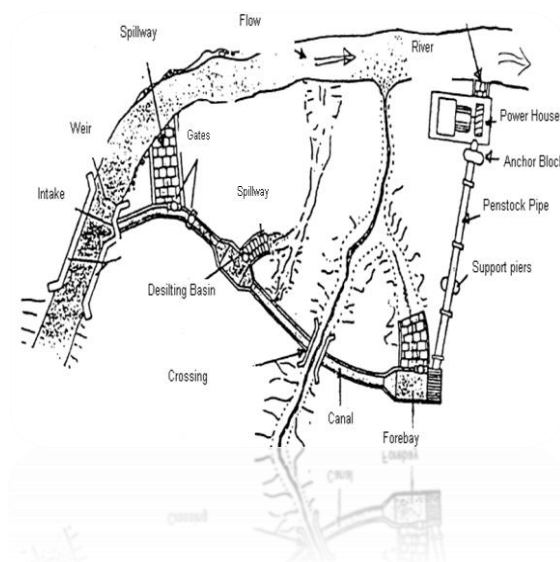
الف - ساختماني

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 ګام 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 توپوګرافیک 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 ترسبګاه (Gravel trap and settling basin)

۵- د اوبو د لېږدولو کانال (Derivation channel)

۶- د اوبو زیرمه (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.

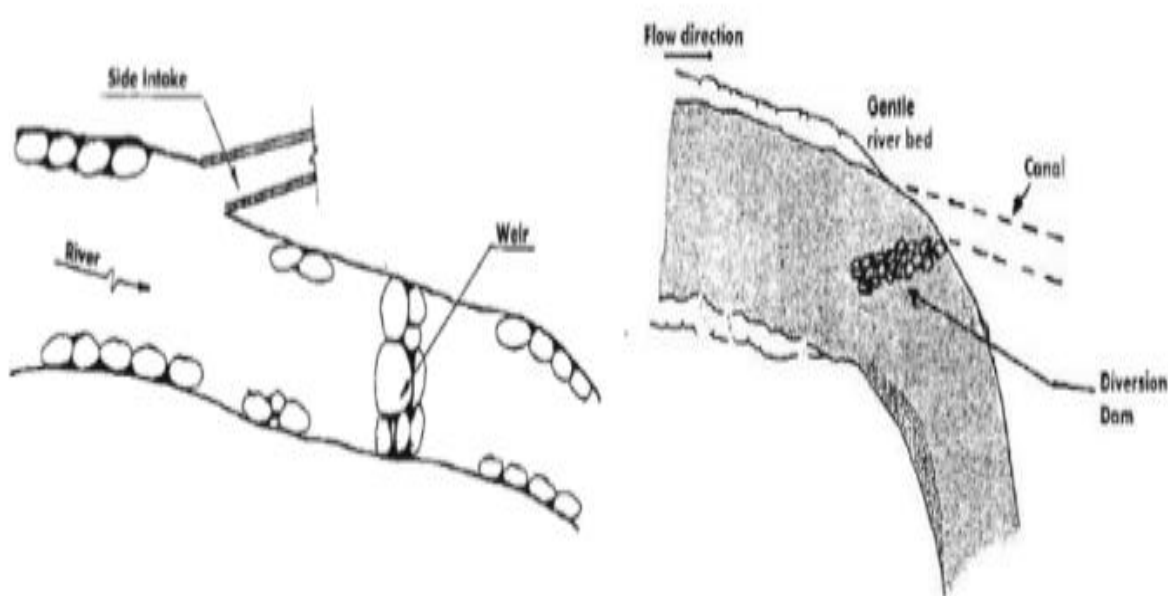
#### ۱- سربند (Weir)

سربند له سیند یا ویالې نه د اوبو اړین مقدار د را ګرځولو په موخه جوړېږي چې بیا د اوبو د کانال په مرسته ترسبګاه (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 کانکریټ 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 انحراقي 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 لوېې ویالې کې د سیلابونو له امله د غټو ډبرو د خوځیدو امکان نه اوسي نو بیا کیدای شي له سنگ کاري او کانکریټ 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 کاني په آسانی توګه له سربند نه تیر شي.
- آبگیر (Intake) باید داسې ډیزاین شي چې د ابو کچه د مجرای (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.



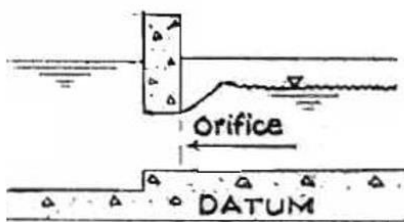
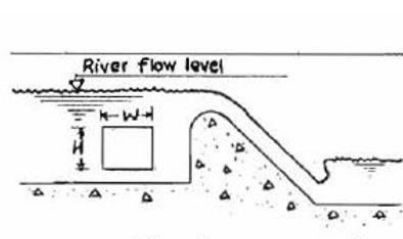
**۲- آبگیر (Intake)**

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 دېرو او کثافاتو د کچې کمول په نظر کې ونیول شي.

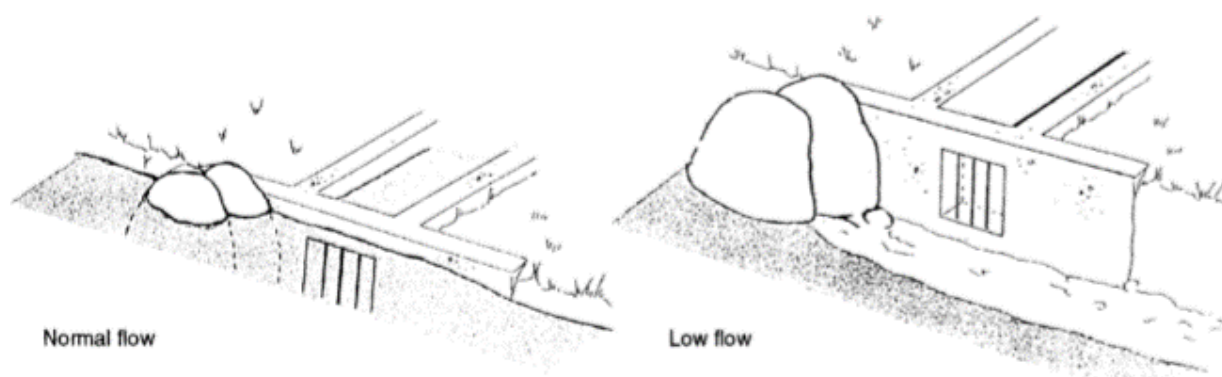
(Side intakes) یا د سیند اړخ ته آبگیرونه په پراخه توګه په (MHP) کې کارول کېږي ځکه چې دا آبگیرونه ساده دي او کم لګښت ته اړتیا لري. (Side intakes) کېدای شي لکه د هیدریس کانال د اوږدوالي په توګه او یا هم لکه مستطیلي سوری (Orifice) په شکل جوړ شي. دا اوږدوالی کانال ته لږ څه پراختیا ورکوي او دا برخه اکثراً "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 اوبو اضافي جریان محدود کړي. یوه دروازه (Sluice gate) ښکته په آبگیر کې په نظر کې نیول کېږي چې د اوبو جریان کنټرولوي.

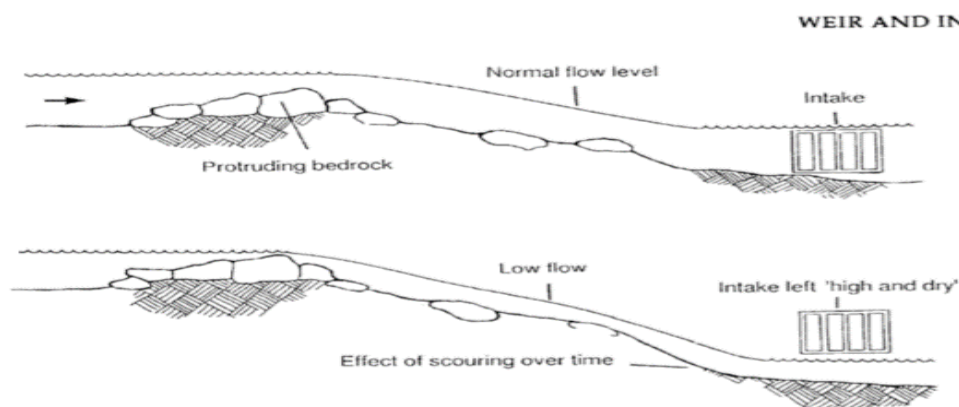
همدارنګه د کانال مخه کې یوه جالې نصب کېږي ترڅو چې د (MHP) تجهیزات له خټو، شکو، وړو کانو دېرو او نورو کثافاتو څخه چې د اوبو جریان سره راځي وساتي. او دا جالې یا ترش رک باید د ګند د مخنیوی مقاومت ولري.

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



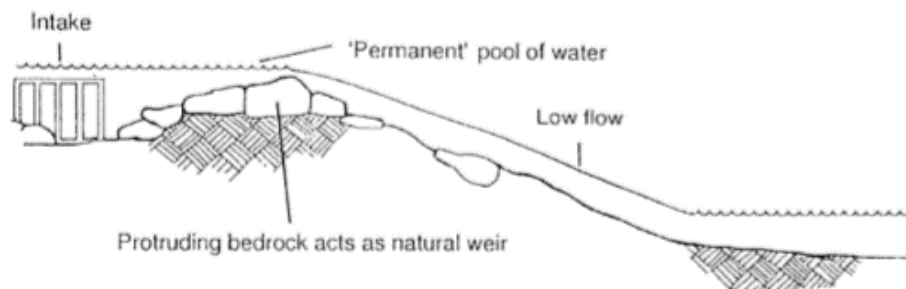
د سربند او آبگیر انځورونه:





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.

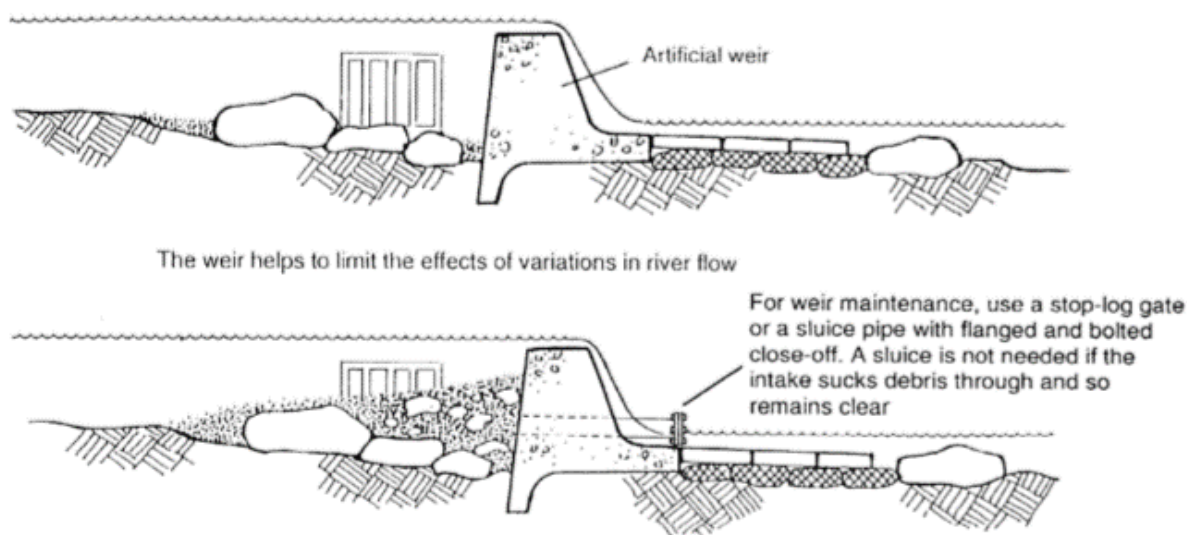
ب - آبگیر د طبیعي سربند له جریان څخه پورته ښودل شوی دی



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 کثافاتو د ننوتلو امکان ورکوي. له همدې کبله د تخلیې 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 تخلیې 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 ښیي . د کوچني برېښنا بندونه باید له طبیعي آبگیر نه کار واخلي. د آبگیر فعالیت دادې چې د لوړ او ټیټ موسمونو په جریان کې د آبگیر د خولې څخه پورته د اوبو دایمي کچه وساتي.



Cross - section of intake

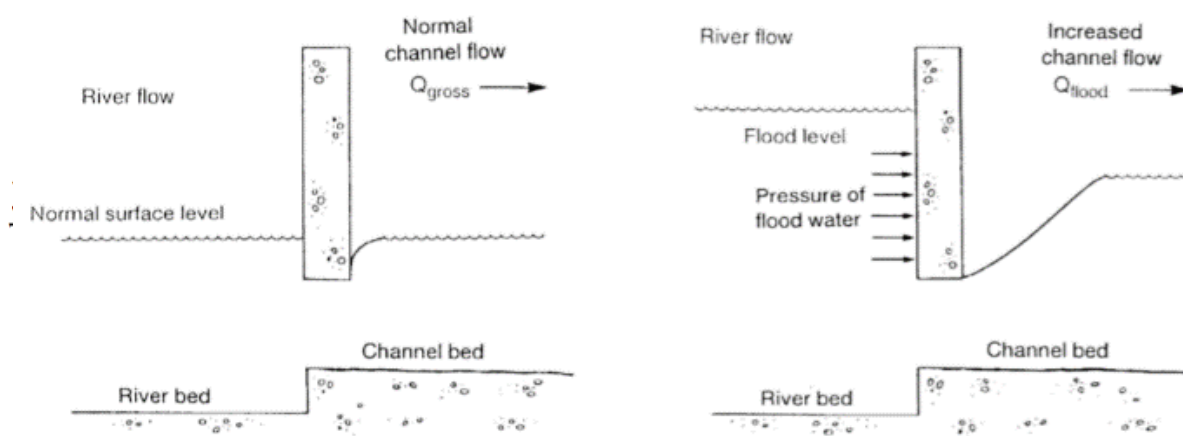


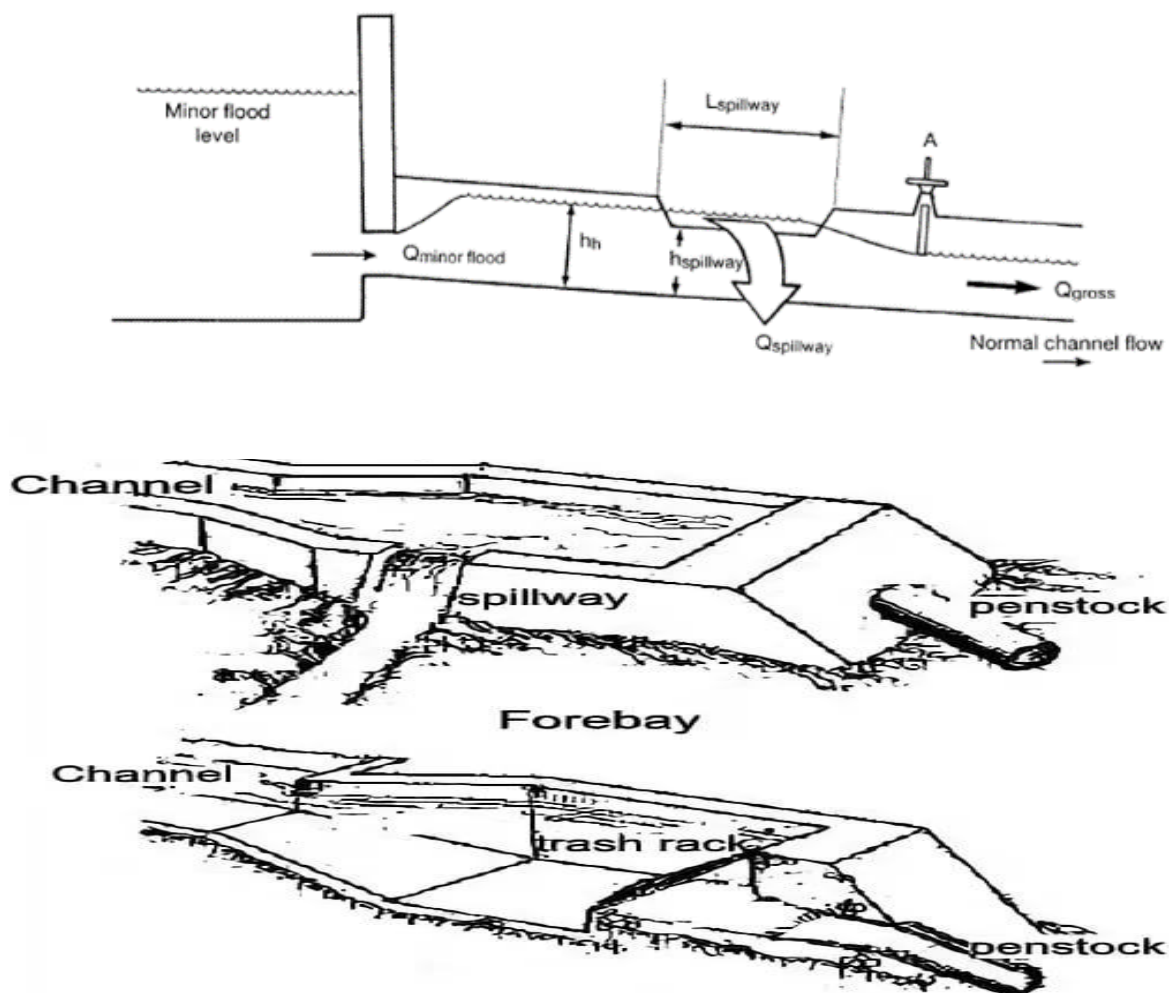
Fig 3.3.5 Cross-section of intake showing flood flows ( $Q_{\text{flood}}$ ) and normal ( $Q_{\text{gross}}$ ) flows in the fast-flow channel. Notice that the intake barrier wall must be strong enough to take the pressure of flood waters.

### ۳- سر ریزه (Spillway)

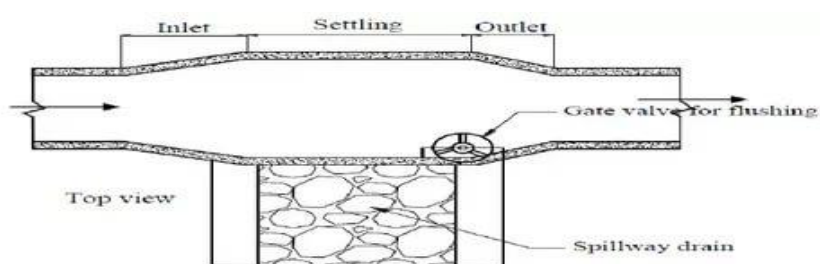
سریزې د اوبو زیرمې ته نیږدې جوړېږي، تر څو د اضافه اوبو له تګ نه مخنیوی وکړي البته په اضطراري حالت کې.

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 اوسي 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 فوريې 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)

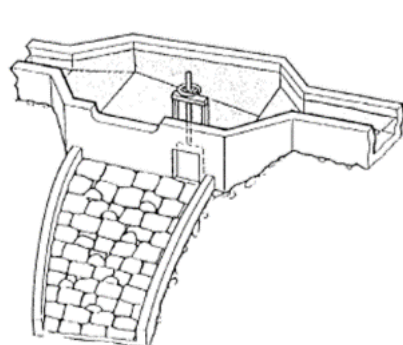


چيرې چې هلته خاورې، شگې او نور اضافي اشيا جذبېږي او دا شيان نېرېږدي چې توربين ته زيان ورسوي. دا اړينه ده چې د ختو له زياتوالی نه چې د جریان سره راځي مخنيوی وشي، ځکه چې دوي د سخت ککړو توکو څخه جوړ شوي دي لکه شگه او کولای شي توربين ته

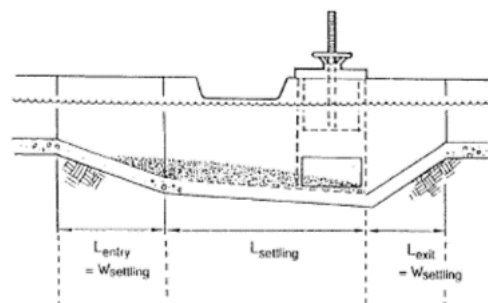
جدي زیان ورسوي. نو له دې امله دا اړینه ده چې دا ذرات د کانال د جریان څخه د ترسبگه د ډنډ او د جغل گیر جالی په جوړولو سره لرې کړای شي. اوبه باید دلته سکون او آرامتیا ومومي ترڅو دا ذرات په حوض کې ښکته کيږي او وخت په وخت له ډنډ نه دا شیان بهر شي.

سیندونه په ډیره کچه رسوبات لکه جغل، شکه 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.

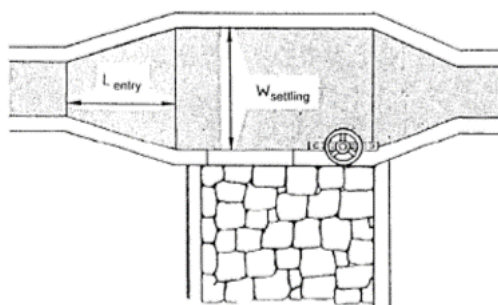
عموما که چیرې په سیستم کې جلا جلا جغل گیر او ترسبگه شامل وي نو بیا داسې ډول جغل گیر د غټو ډبرو او د جغلو د رسوب په موخه انټیک ته نږدې جوړېږي. جغل گیر کیدای شي د تخلیې د دروازو (flushing gates) د پورته کولو په مرسته خالي شي. د جغل گیر طول د کانال د عرض څخه لږ تر لږه باید درې برابر وي او سرعت په جغل گیر 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 دي که چیرې د ساحې سطحه لوی او سرعت یې کم وي کوچني برخې او ذرې پکې رسوب کیږي. د خټو بار چې جریان سره راځي د توربین د رنر د تخریب او خرابیدلو سبب ګرځي. 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



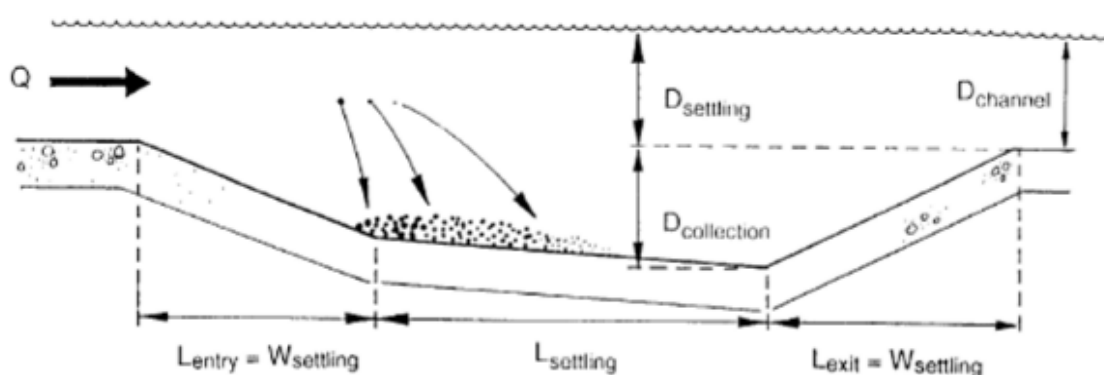
b. Plan View

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 ډیر 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 ترسېگاه کې باید مخنیوی وشي. ځکه چې دا د ترسېگاه په بستر یا غولي کې د معلقو خټو د کچې د لوړوالي سبب ګرځي.

د ترسېگاه ژوروالی دوه برخې لري: د ترسېگاه 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 ښه کېدای شي. دا د جریان آرامتیا لپاره ښه وسیله ده. د ذخیره شویو ترسباتو د وینځلو یا تخلیې وسیله د ترسېگاه په پای کې جوړېږي. بیا د اوبو جریان له ترسېگاه څخه کانال ته ننوځي.

د وینځلو او تخلیې د بېلابېلو ډولونو ترتیب او نظم په ترسېگاه 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 سريزې (*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 ترسېگاه کې سريزه هم په نظر کې نیول کېږي.

## ۵- د اوبو لیز ډولو کانال (Headrace Canal)

کانال اوبه له سربند نه تر ترسېگاه 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 نږدې 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 ترڅو 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 کانکریټي 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 خاورې کانال

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

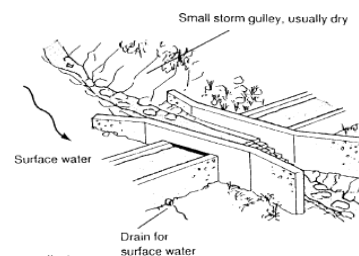
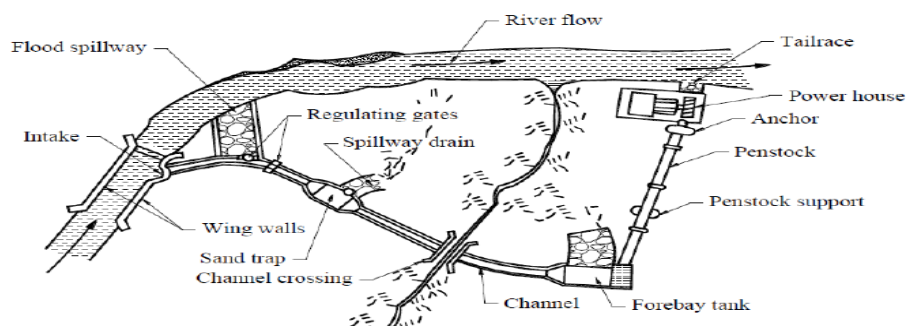
### د سیمټو د مصالحې په مرسته له ډبرو نه جوړ شوی کانال

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 یا کثافاتو د را غورځیدلو امکان اوسي نو باید د کانال سر و پوښول شي.

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

همدا رنگه د لږ ډولو کانالونه یا عبوري کانالونه هم په نظر کې نیول کېږي. چې دا کانالونه عبارت دي له پولچک، سوپر پسیج، ترناپ 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. مګر 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 کیږي چې د رسوباتو نه په کانال کې مخنیوی وکړي.

## Flow Velocity in the canal

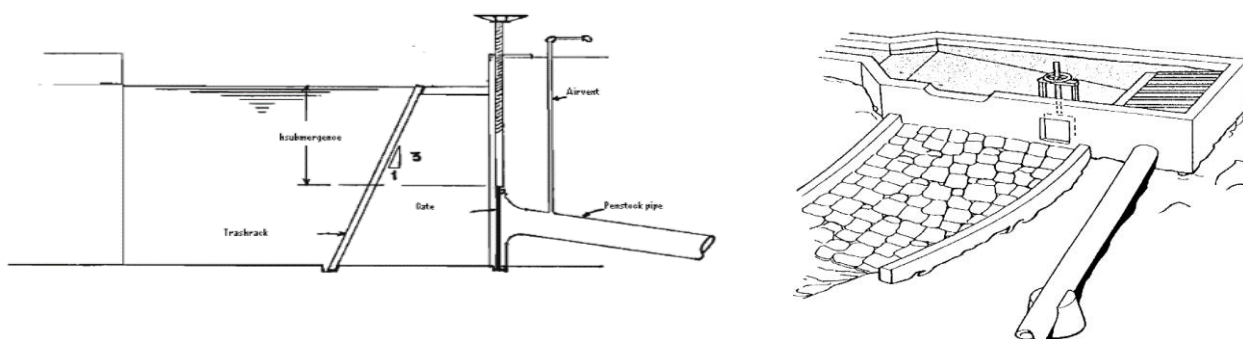
په کانال کې د جریان سرعت

| Material<br>مواد                        | Maximum Velocity to avoid Erosion<br>د فرسایش څخه مخنیوی لپاره تر ټولو زیات چټکتیا |                                               |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                         | Less than 0.3 m<br>لږ له<br>Deep (m/s)<br>عمق                                      | Less than 1.0 m<br>لږ له<br>Deep (m/s)<br>عمق |
| Sandy Loam<br>شګیز مټ                   | 0.4                                                                                | 0.5                                           |
| Loam<br>مټ                              | 0.5                                                                                | 0.6                                           |
| Clay Loam<br>د کلالي مټ                 | 0.6                                                                                | 0.7                                           |
| Clay<br>د کلالي او تنور جوړولو څخه      | 0.8                                                                                | 1.8                                           |
| Concrete/Masonry<br>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 پښتاک 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 پښتاک نل څخه پورته کافي جیګوالی یا ارتفاع ولري ترڅو د پښتاک نل د هوا آخیستلو نه چې د جریان سرعت را ټیټوي محفوظ وساتي. لږه ارتفاع د پښتاک نل کې اړینه ده. چیرته چې  $V$  په نل کې د اوبو سرعت دی. د قاعدې په توګه، د اوبو جیګوالی یا ارتفاع له نل څخه باید د پښتاک له قطر نه دوه ځله زیات وي.



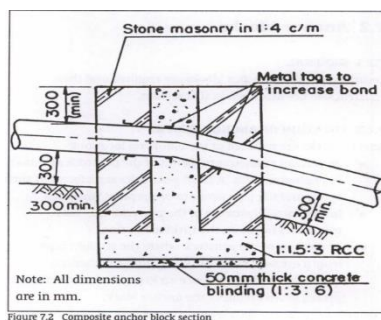


د فوربې لږترلږه اندازه باید دا وي چې یو څوک وکولای شي په اسانۍ سره ننوځي او پاک ېې کړي. د دې لپاره لږ تر لږه یا حد اقل اړین عرض باید ۱ متر وي. که څه هم د رسوباتو د زیاتوالي یا بار تمه په فوربې کې نشته خو کله نا کله د سېلاب پر مهال زیرمه ډیر ژر ډک کېږي نو له همدې کبله په فوربې کې ځینې ځایونو ترسېگاه ته 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 ترسېگاه (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



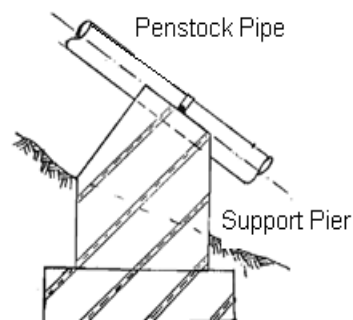
کېږي:

- 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

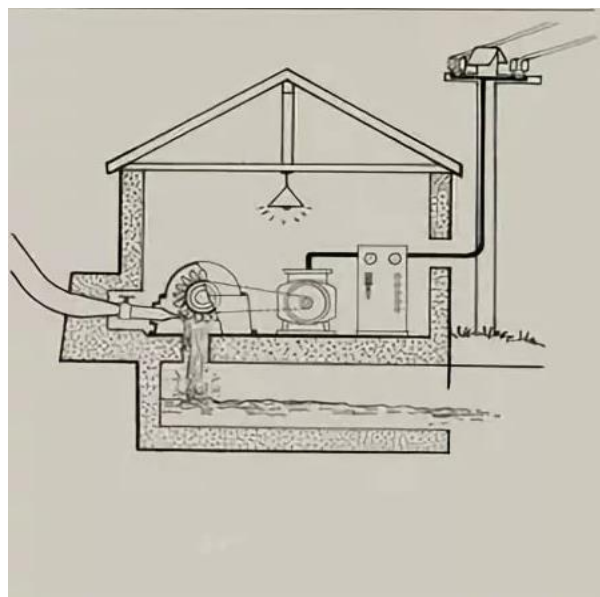
#### ۸- اتکا یا (Support block)

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 لاسرسي 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 د وتوانېږي چې د توربین څخه جریان بیرته سیند خواته ولیږدوي .

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

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

۲- د اوبو د پاکولو او مینځولو 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- پولی (Pulley)

۱۰- تسمه یا بیلټ (belt)

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

**۱- جالی او د تخلیه کولو دروازی (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 پاڼو، پلاستیک او نورو کثافاتو چې جریان سره توربین څي مخنیوی وکړي. عموماً دا جالی ګانې په آبگیر 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 نرۍ دي ترڅو پنستاک ته د لاهو شویو پانو او جغلو د ننوتلو مخنیوی وکړي.

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

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



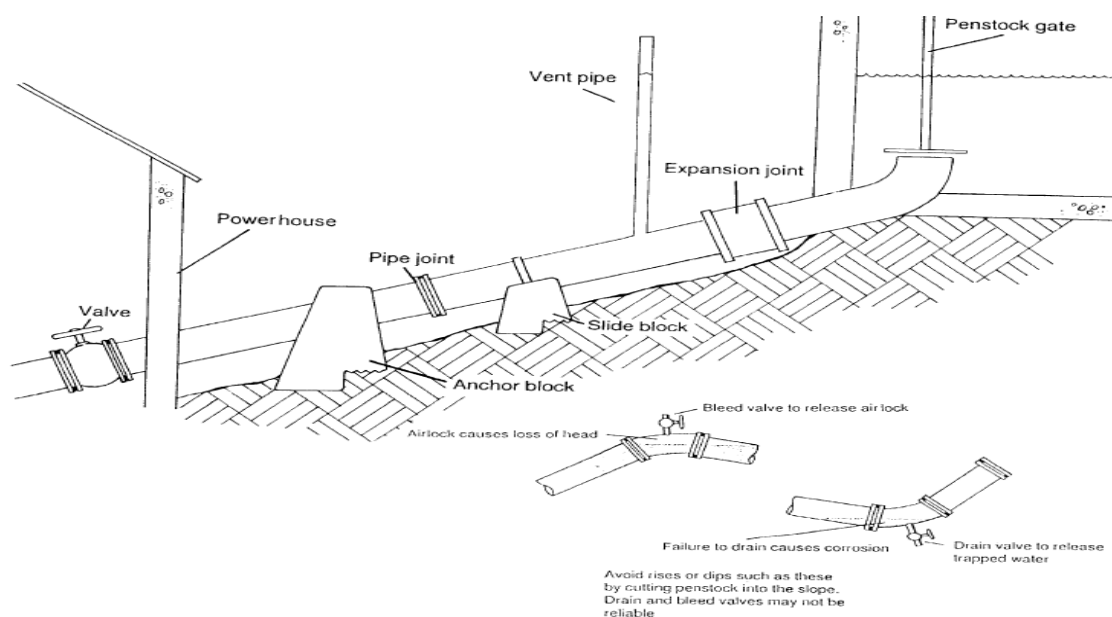
## ۲- د پاکولو او مینځولو نل (Flash pipe)

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 توربین 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 تمامېږي 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 توپيرونو په مقابل کې مقاومت لري.

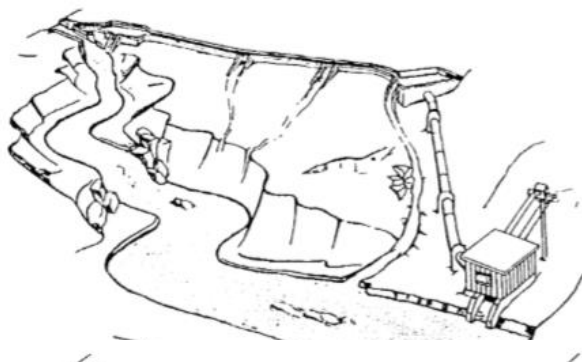
Penstock pipe materials for small-scale hydropower plant

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 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<br>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<br>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 پنسټاک د نل بیه تر پرانیستې کانال نه خورا گران تمامېږي. پنسټاک په درې ډوله جوړ او ډیزان کېږي.

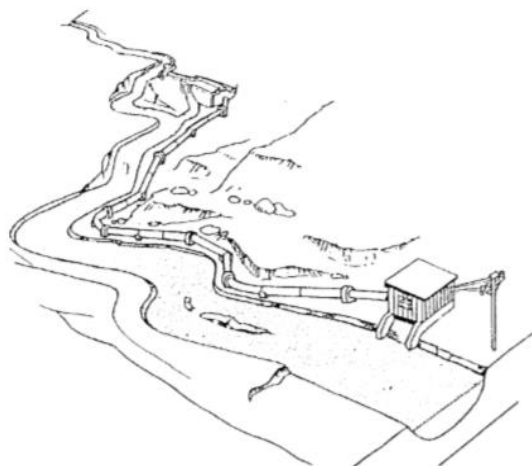
**۱ - لنډ پنستاک (Short Penstock)**

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 لګښت 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 لګښت نه یی بیه ډیرېږي .

**۲ - اوږد پنستاک (Long Penstock)**

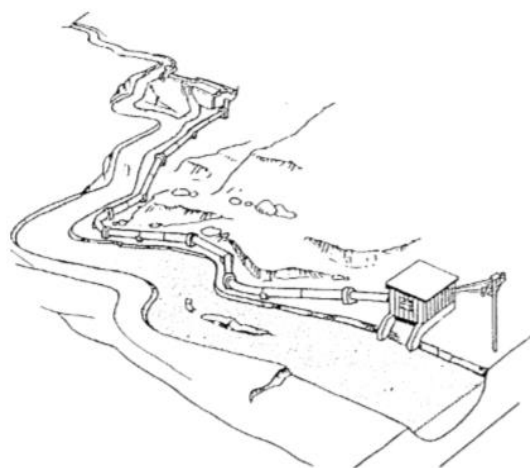
پدې حالت کې کانال د سیند ترڅنګ او په امتداد کې جوړېږي .

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 - منځنۍ یا متوسط پنستاک (Mid-length Penstock)**

د منځنۍ 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 تمامېږي . ځکه چې د داسې کانال د استحکام لګښت ډیر زیاد دی .

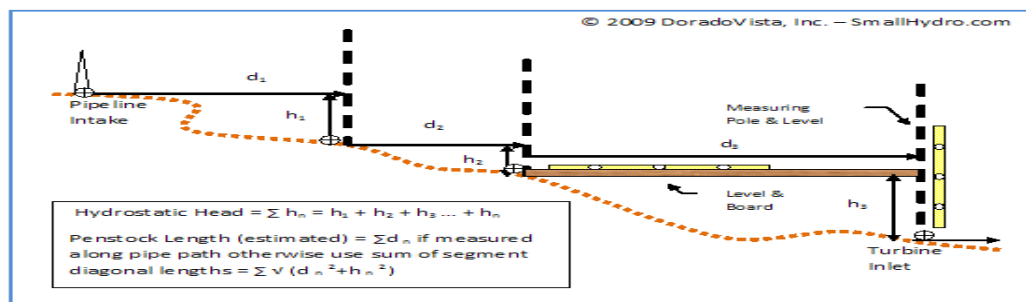
ځکه چې دا ډول کانال د سیلابونو په مقابل کې ثابت ندي ، او کیدای شي ځمکه شکه داره اوسي او اوبه د سیلابونو په وخت کې له کانال نه بهر شي ، نو په همدې خاطر ښه دا دی چې له متوسط پنستاک نه گټه واخیستل شي نسبت له دی نه چې پاور حوض ښکته د کانل څنګ ته جوړ کړو .



حتی که چیرې ددې پروژې د جودولو لګښت او قیمت هم لوړه وي 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 )**

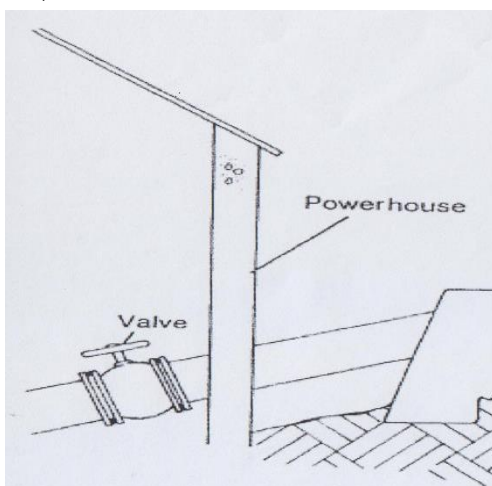
دا جاینټونه د پنستاک نل له انقباض و انبساط نه چې د حرارت د تغیراتو له امله مینځ ته راځي ساتي.

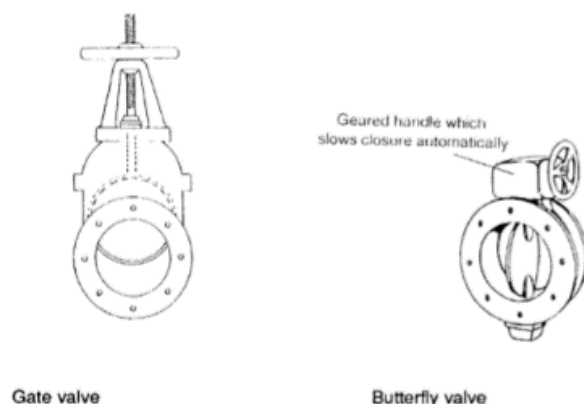
**۶- اډپټر ( Adapter )**

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 پنستاک 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)، مینځنۍ 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<br>Turgo | Cross- flow<br>Turgo<br>Muti-jet Pelton | Cross- flow<br>Multi – jet –<br>Turgo | Water wheel         |
| Reaction       | -               | Francis<br>Pump- as –<br>turbine        | Propeller<br>Kaplan                   | Propeller<br>Kaplan |

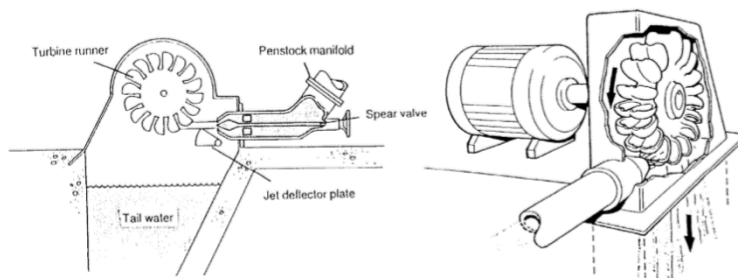
Table 6. Groups of water Turbines

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

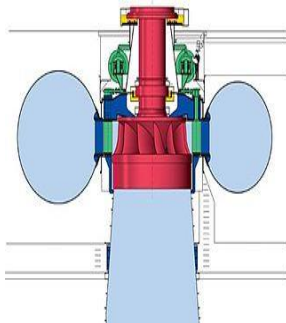


**۱ - د پیلټون توربین (Pelton turbine)**

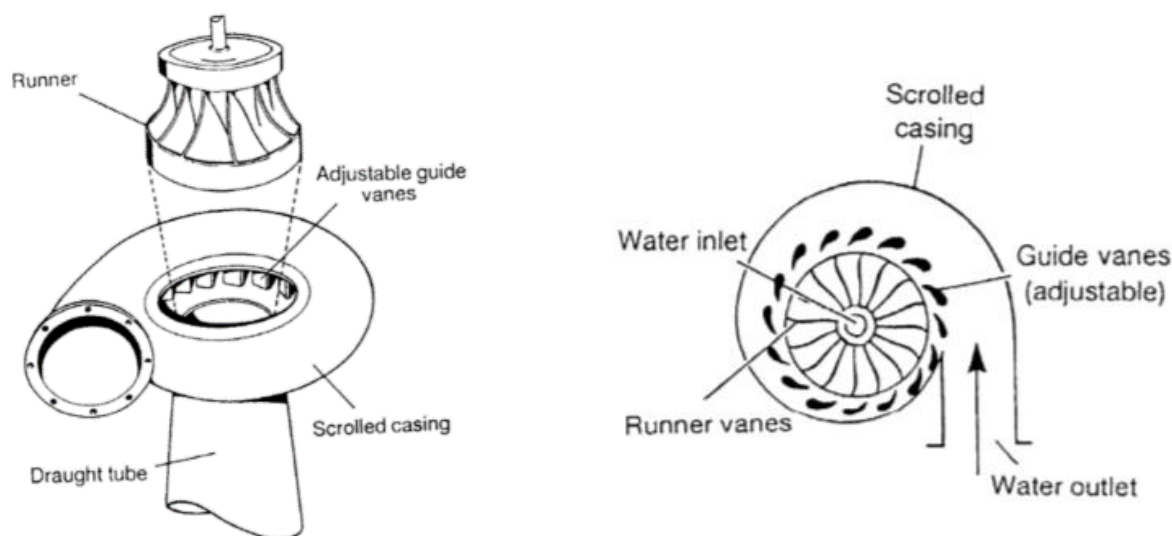
دا د اوبو توربین په ۱۸۷۰ عیسوي کال کې د لیستر آلن پیلټن (Lester Allan Pelton) لخوا اختراع شو. دا یو ډول ضربه ای توربین دی چې د نیوټن د دوهم قانون په اساس کار کوي. پدې توربین کې اوبه په فشار سره په لوبڼو چې راتر سر وصل دي لږي او هغه څرخوي.

**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.

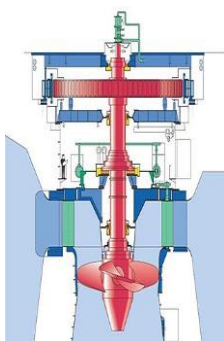


دا توربین نه ډیر کار آخیستل کېږي ځکه چې دا یو ډول عکس العملي توربین دی چې له یو خوا نه اوبه په فشار ننوځي او له بلې خوا نه په کم فشار بهرته وځي. دا توربینونه د اوبو د لوړوالي (head) له ۴۰ متره تر ۶۰۰ متره (۱۳۰ تر ۲۰۰۰ فوټ) پورې کار کوي. د دا ډول توربینونو برېښنايي جنراتورونه اکثراً د څو کیلوواټو نه تر ۸۰۰ میگاواټه برېښنا تولیدوي. که څه هم ښایي 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)

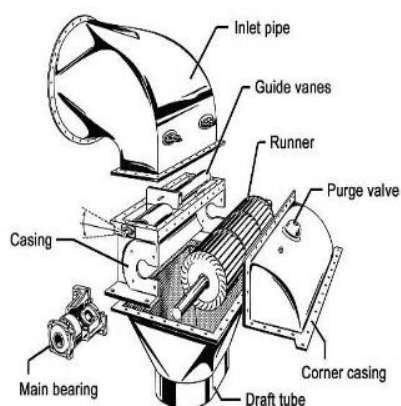
د کاپلان توربین په ۱۹۱۳ کال کې د وکتور کاپلان له خوا جوړ شو. دا هم د جریان ننوتې اوبو یو ډول عکس العملي توربین دی، چې د محوري (Axial) او څرخونکي (Radial) جریان څخه کار اخلي.



### 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 اوسبرگر (Fritz Ossberger) عالمانو لخوا جوړ شوی دی.

برخلاف د نورو توربینونو چې محوري یا رادیالي 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             |

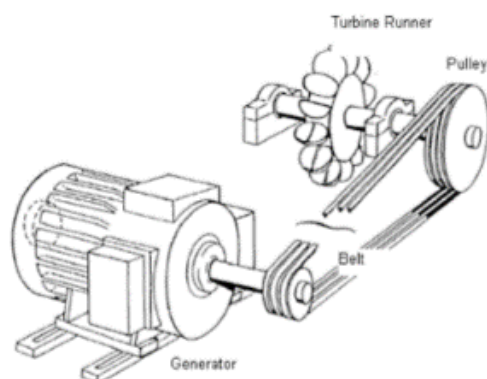
## Appropriate Turbine for different head

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 - خرڅه یا پولی (Pulley)

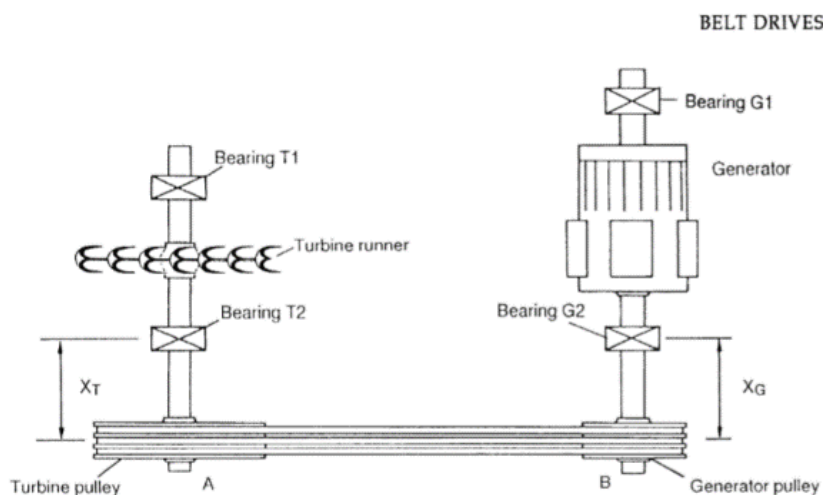
پولی د توربین او جنراتور په شافت کې کار کوي .



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 غوړ 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 نسبتاً کمزوري دي او په عمومي ډول د هوا د مختلفو شرایطو سره نامناسب او نا پایداره دي ، او د پولې تر مینځ 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 نيلون (Nylon) يا تيريلين (Terylene) څخه جوړ او په رابر پوښول شوي دي. دا تسمې مناسب اوږدوالی يا طول لري او پای بې يوبل سره ښه نښلېدلي دي. دا نښلېدل يا پيوندونه عموماً د عرضه کوونکو لخوا ترسره کېږي، که څه هم په ځينې مواردو کې د پيريدونکو لپاره ځانگړي مواد او تجهيزات لکه سريښ شتون لري چې تر څو د ترميم کارونه ترسره کړي.

### Vee belts

دوه ډوله Vee تسمې شتون لري. پخواني جوړ شوي Vee تسمې او (Wedge belts) تسمې. (Vie) او (Wedge) تسمې يو شان کار کوي. ددې تسمو د حقيقي اصطکاک ضريب (Flat) تسمې ته ورته دی، خو نښلېدل يا چسپش يې درې اندازه لور دی. پولي په تسمو کې بايد په يو مستقيم خط کې وي. که تسمې په اړخ وڅرخېږي نتيجه او پايله بې د څرخيدونکو خرابيدل دي.

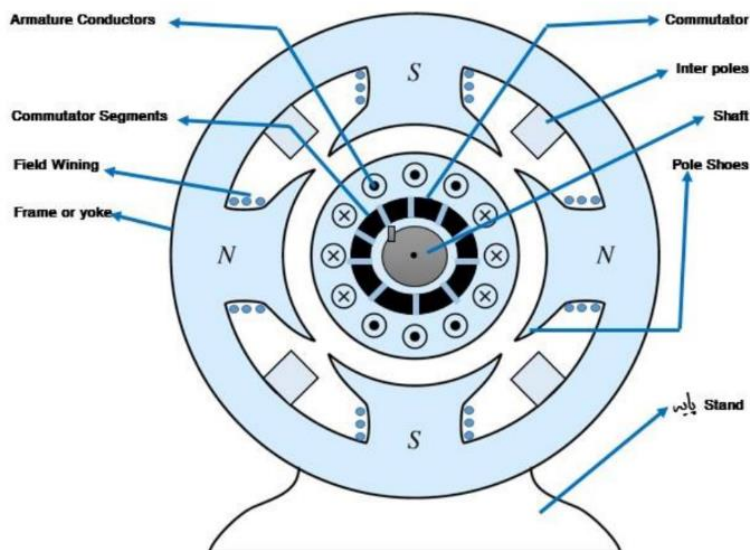
### د - د MHP برېښنايي برخې:

- ۱- جنراتور (Generator)
- ۲- گورنر او لود کنټرولر (Governor and Load Controller)
- ۳- بايلر (Boiler)
- ۴- ستنې يا پاڼې (Poles)
- ۵- انسليټرونه (Insulators)
- ۶- مزى يا لين (Conductor, Line)
- ۷- د اړت سیستم (Earthing System)
- ۸- لائيتينگ ارسټر (Lightening Arrester)
- ۹- فيوز بکس (Fuse Box)
- ۱۰- ټرانسفارمر (Transformer)
- ۱۱- وېرينگ (Wiring)

د برېښنايي سکتور برخې لږ تفصيل سره

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

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

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

برېښنايز ماشینونه دوه اساسي برخې لري. چې ستاتور (Starter) او روتور (Rotor) چې د هوايي 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 کویلونه جوړوي. هغه کویل چې په هغه کې ولتاژ تولیدیږي هغه د آرمیچر کویل دی، او هغه کویل چې د هغه څخه د برېښنا جریان تېریږي او اساسي مقناطیسي سیلان رامنځته کوي هغه ته ساحوي کویل (Field winding) وايي.

په بعضې ماشینو کې دایمي مقناطیس استعمالیږي ددې لپاره چې مقناطیسي سیلان رامنځته کړي. القایي (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. القایي جنراتورونه په لږه اندازه کارول کیږي او دوي د وړو اندازو 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 پرښای د القايي موتور د 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 طریقه 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 کهربايي یا مقناطیسي قطب سینکروني سرعت داسې لاس ته راځي:

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

N - د روتر سرعت

s - سلیپ

f - فریکونسي

P - د قطبونو شمیر

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)

د اجنراتور له دریو 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 د ماشین ساکنه برخه ده چې د اصلي (اساسي سیلان) د مقناطیس تولیدونکی ده، چې مقناطیسي سرکټ 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 همدارنګه 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 رامنځته کوي. همدا

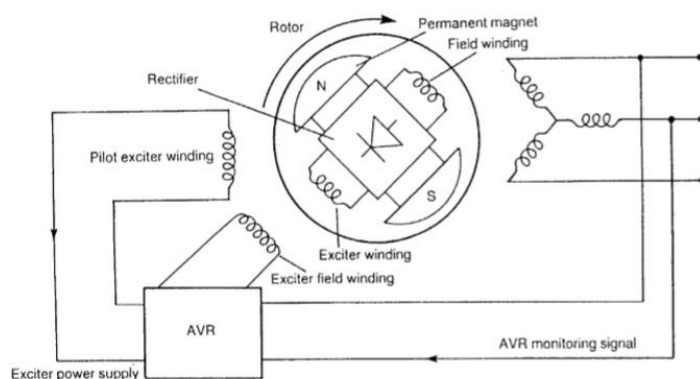
ساحوي کوایلونه یو له بل سره په مسلسل ډول

وصلېږي او د

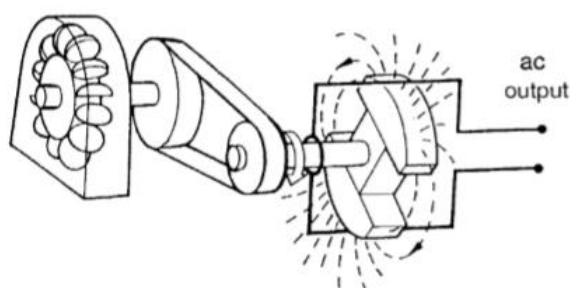
برېښنا د جریان د تېرېدو په وخت کې په همدې

کوایلونو کښې د مقناطیس شمال N او جنوب

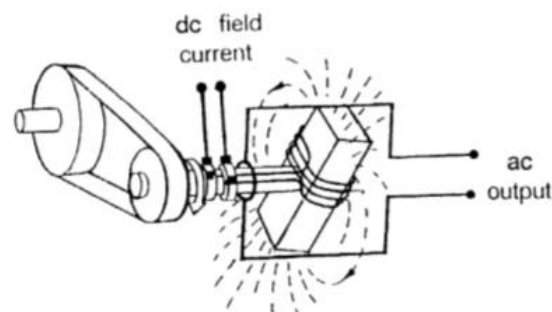
S قطبونه منځته راځي.



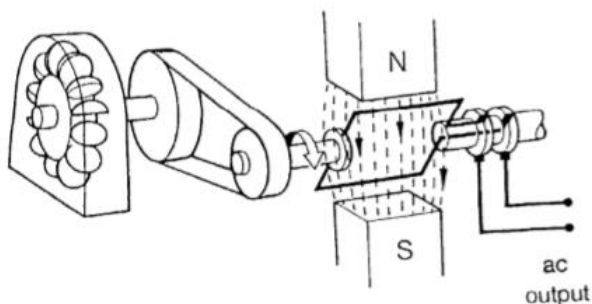




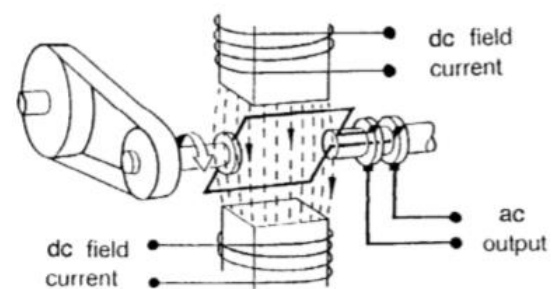
Rotating field (permanent magnet)



Rotating field (wound field)



Rotating armature (permanent magnet)



Rotating armature (wound field)

## ۲- گورنر او لود 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. معمولاً په

غټو یا لویو استېشنونو کې له میخانیکي او یا برېښنايي گورنر نه ګټه اخیستل کېږي.

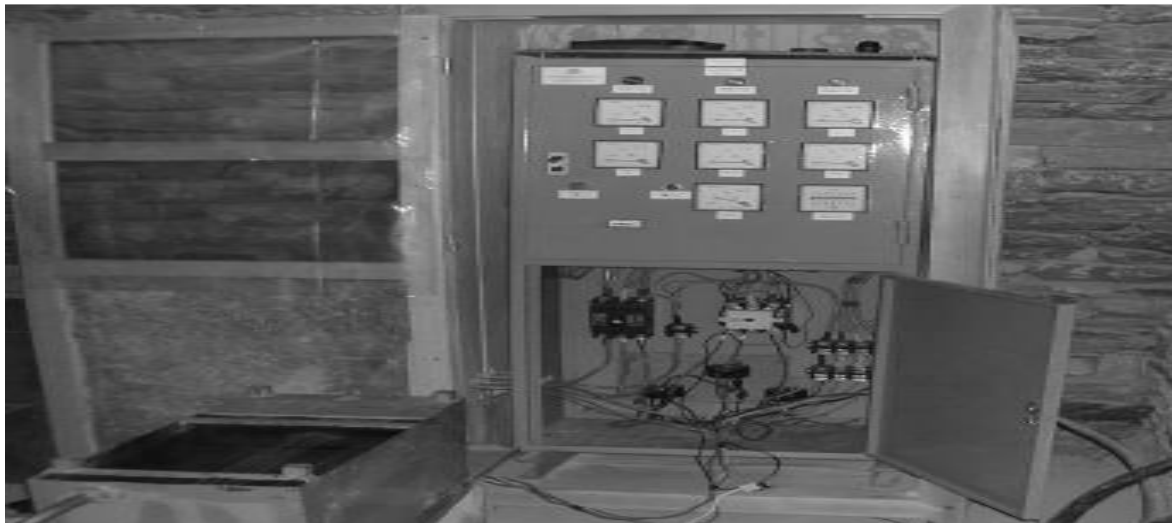
گورنر اکثراً د برېښنا په کوچنیو استېشنونو کې نه کارول کېږي ځکه چې لوړ تخنیکي وړتیا ته اړتیا لري.

گورنر د اوبو جریان په توربین کې کنټرولوي او همدارنګه د گورنر دنده د سرعت تغیر او د لود د تغیر سره په یوه ثابته کچه

کې د جنراتور ولتاژ او فریکانس ساتل دي.

لود کنټرولر د برېښنا انرژي په دوامداره او ثابته 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 جنراتور ونونه 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





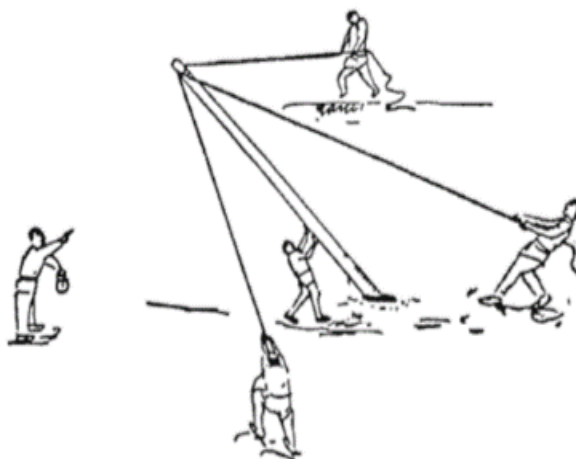
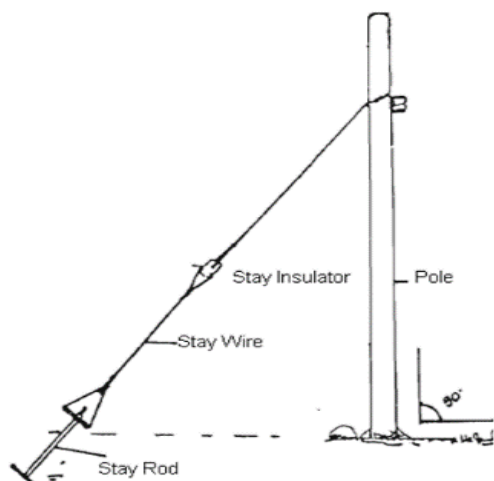
#### ۴ - ستني يا پاڼې (Poles)

ستني هغه وسيلې دي چې د برېښنا هوايي مزي (سيم) له تماسه خوندي ساتي او د مزو د ليرېدولو 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 ځانګړي لارښونې پکې شتون لري.

#### د برېښنا د لمرنۍ، ورستني او د هغې ستني چې مسیر یې بدلون کوي د نصبولو پروسیجر

لومړی د ستني لپاره ځمکه کیندل کېږي او د ستني د مستقیم او استوار درولو لپاره له (Guy Wire) (د محار مزي) نه ګټه 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 مسیر یې تغیر کوي ګټه اخیستل کېږي.



د خوندیتوب بنسټیزو لارو څخه یو هم د خلکو د ژوند خوندیتوب دی. د هر ولتاژ سطح یو مشخصې فاصلې ته اړتیا لري.

د فاصلو دوه کټګوري شتون لري. لومړۍ درجه فاصله او دوهمه درجه فاصله.

۲۰ کیلو ولټ لپاره لاندې معیارونه په نظر کې نیول 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 یا تاسیساتو فاصلې یا 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 یا جیګوالی په نظر کې نیول کېږي.

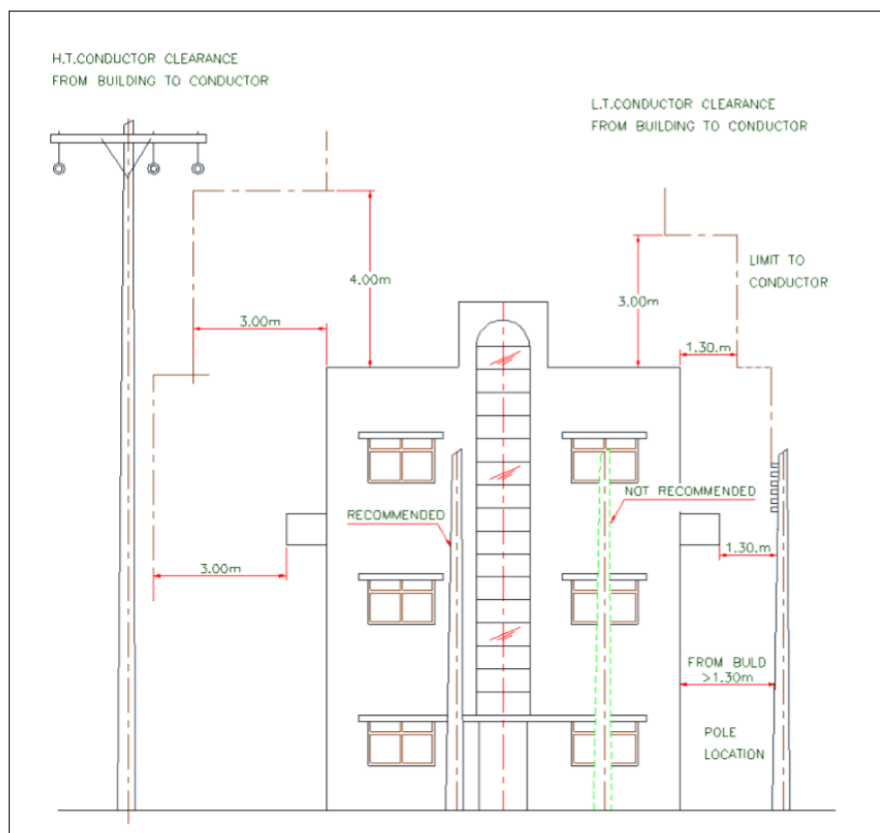
#### Clearance with regards to roads

| 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                                                 |

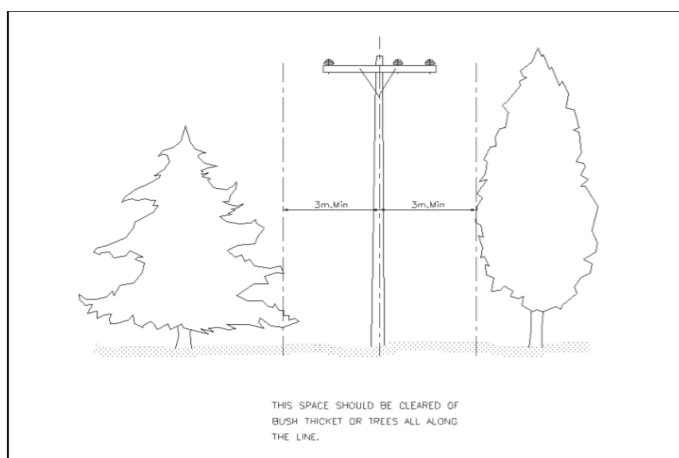
د ودانیو لپاره مونږ دوه ډوله فاصلې لرو، عمودي او افقي. دا لاندې جدول د پروژې په کارولو کې د ولتاژ د کچې لپاره د فاصلې اړتیاوې بیانوي.

| 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 فیدر سیم اړینه لوړتیا کېدای شي د لوی (Sag) یا خمش لاندې ونیول شي.

(ب) د فیدر 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                        |

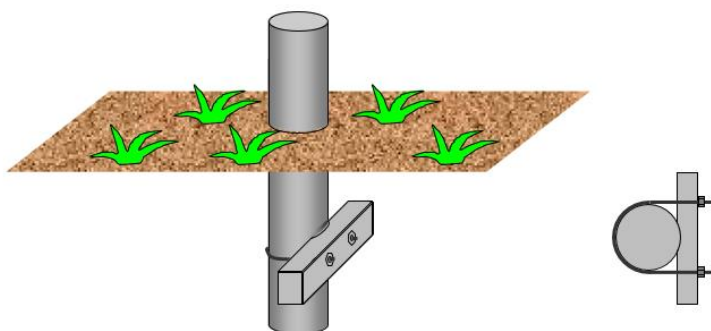
(الف) د ستونې ژورتیا باید لږ تر لږه یو پر شپږ د ستونې له جیگوالي یا طول څخه اوسي.

لکه:

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

(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 جیگوالی تر مینځ ارتباط او د هر کیبل اندازه د مربع شکل په صورت کې څرګندوي.

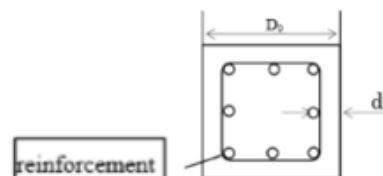
Concrete:  $210 \text{ kgf/cm}^2$  کانکریت:

Reinforcement:  $\text{SR235}$ , allowable stress is دی د منلو وړ فشار تقویت:

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

$D_0$  = size of square on side of pole د ستنې د یوې 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 ستونو 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 ټیټ وي 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 اخیستل کېږي.



## د لرگیو ستنو ګټې:

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

## ۱ - د سرو ونه

دا ستنې ډیرې دوامدارې دي. له کوچنیو زخو یا غوږو 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 لرګي 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 هوايي مزي د لیزډولو او ویشلو په موخه کارول کېږي. ستنه (پایه) ، هادي او عایقونه د هوايي 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 سینگل فازه ((single phase (2 wire)) دي . د لوړ ولتاژ سیم ۳ فازه دي. (4 wire system)

(Aluminum Reinforced Steel Conductor (ACSR)) په هوايي 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 ستنډردي 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 ووايو د دوه ستنو تر مینځ تړل شوي د مزیو د جیکې او ټیټې نقطې فاصلې ته Sag وايي. یا د دوه ستنو د لوړې سطحې او د مزی د ټیټې سطحې د نقطې تر مینځ توپیر ته Sag وايي.

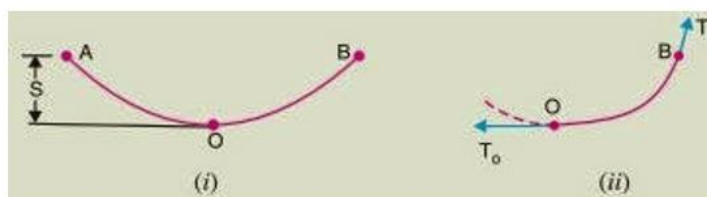


مونتاژ یا په ستنو باندې د مزیو تړلو په وخت کې اړین دا دی چې هادي یا مزی به خطره کشش کې وتړل شي. که چیرې د مزی کشش د دوه ستنو مینځ کې زیات وي نو کیدای شي د سخت فشار له امله دا مزی و شکېږي.

• د برېښنا د لیږد لینونو مهمې برخې

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

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 نهایی کلک والي او کشوالي نه. په همدې لحاظ د سیم د کشش محافظوي فکتورنه ۲ دي. مونږ اوسمهال د سیم خمش او کشش محاسبه کوو.

(الف) اتکاوي چې په مساوي سطحه کې دي

(ب) اتکاوي چې په مساوي سطحه کې ندي

### (الف) اتکا ګانې 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 منځني فاصلې یا پراخوالي (**mid-span**) کې دی. چیرې چې:

**I** - د پراخوالی واټن یا طول

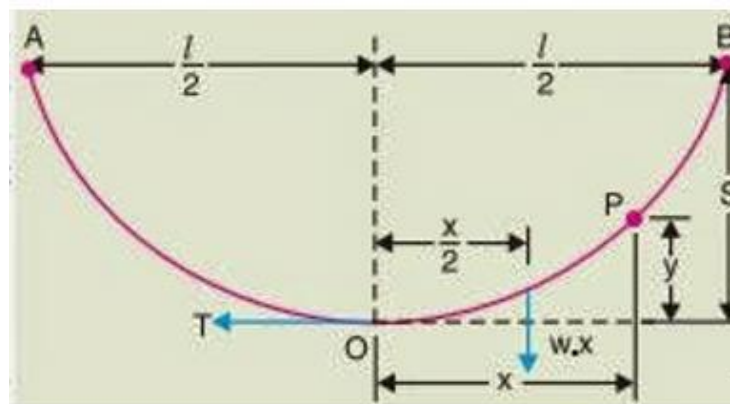
**W** - وزن د سیم د طول په یو واحد کې

**T** - کشش په سیم کې

د **P** نقطه په سیم کې په نظر کې نیسو. تر ټولو ټیټه نقطه **O** لکه د کورډینات 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 خم ش تر ټولو لوړ شیب په هریو اتکا (A او B) کې په y باندې ښودل کېږي.

د A اتکا،  $X = l/2$  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 زړوند شوي دي.

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

د سیم تر ټولو ټیټه نقطه O ده .

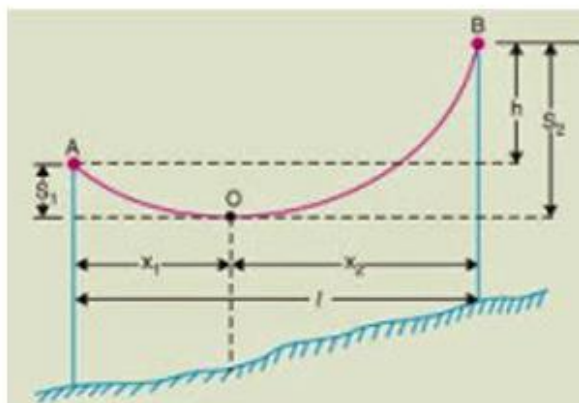
I - د پراخوالي (Span) واټن یا طول

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

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

But  $S_2 - S_1 = h$

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

or  $x_2 - x_1 = \frac{2 T h}{w l}$  ...(ii)

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

$$x_1 = \frac{l}{2} - \frac{T h}{w l}$$

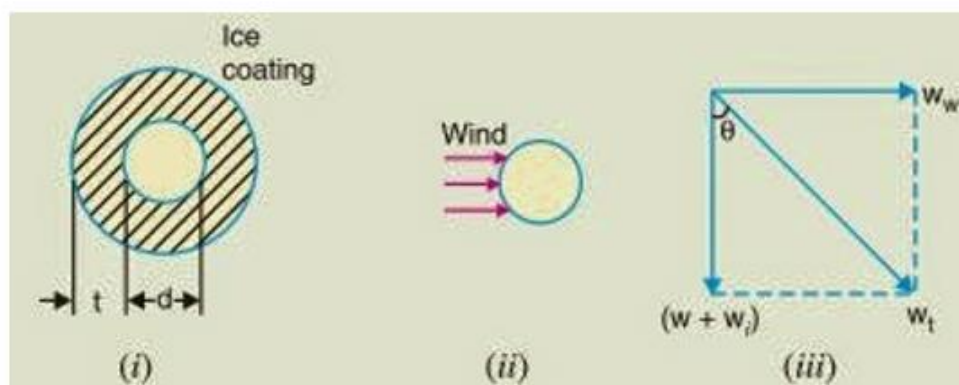
$$x_2 = \frac{l}{2} + \frac{T h}{w l}$$

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 ښیې زاوېې 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.



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

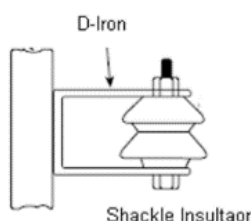
(ii) Sag په سیم کې داسې لاس ته راځي

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

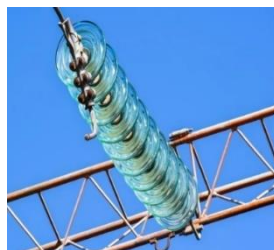
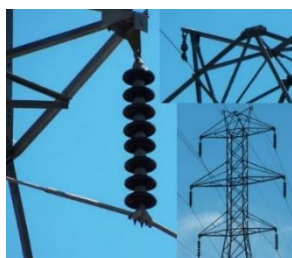
(iii)  $\text{Sag} = S \cos \theta$  عمودي خم

### ۶- انسلیټرونه ( Insulators )

انسلیټر یو عایق دی چې په براکتو باندې نصب کېږي او برق نېرېږدي 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 لین کې پیچي انسلیټر نه او په لوړ ولتاژ لین کې له پیچي او دیسک ډوله انسلیټرونو څخه کار اخیستل کېږي. پیچي انسلیټر څنگه چې په رسم کې ښودل شوی دي په براکت باندې نصب کېږي. پن ډوله انسلیټر په لوړ ولتاژ لین ۶ کیلوولت یا ۲۰ کیلوولت کې کارول کېږي. دیسک ډوله انسلیټر د لوړ ولتاژ لین ورستنی ستنې کې او چیرې چې لین خپل مسیر بدلوي کارول کېږي.



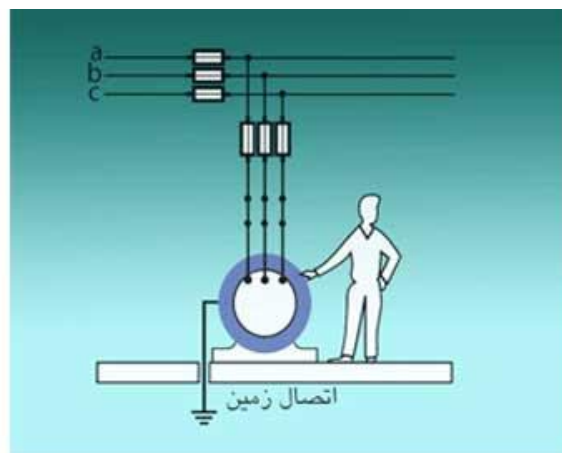
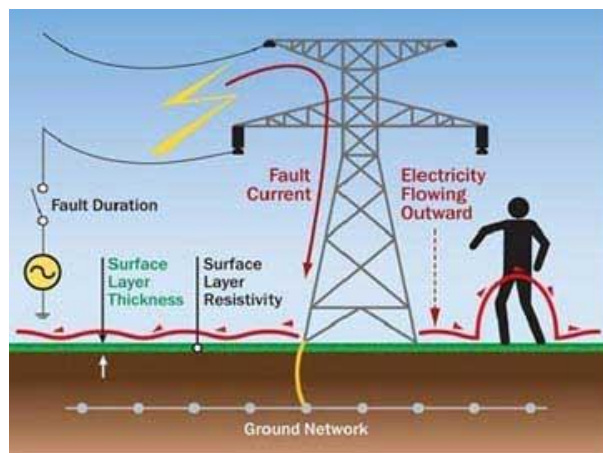
### ۷- د آرت سیستم ( Earthing System )

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 نېترالې 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 ( $\text{generally} < 50 \text{ ohm}$ ). او د ښه هادي فلزاتو لکه مس او یا GI نه ګټه واخیستل شي.

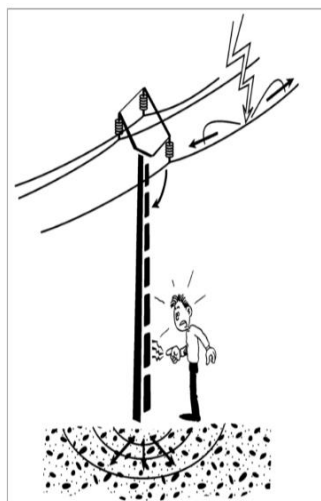


## ۸ - لایتینګ اریسټر ( Lightning Arrester )

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 انتقالي 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 .



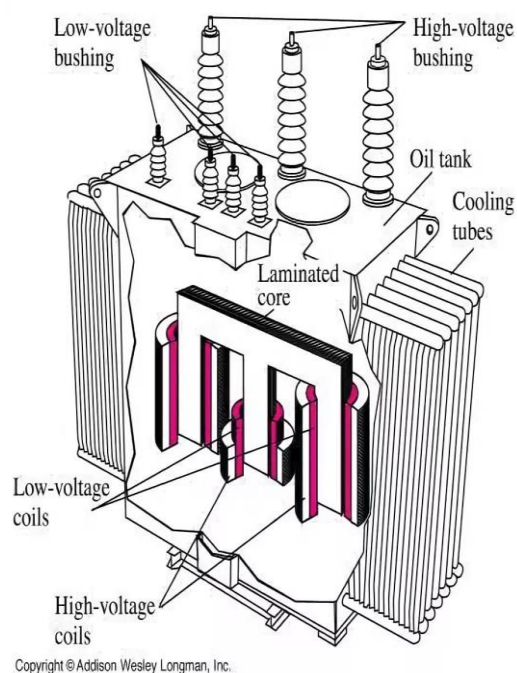
لایتینګ باید د لین په لومړۍ ستنې باندې پاور حوض ته نږدې او په هر ترانسفارمر کې کیښودل شي .

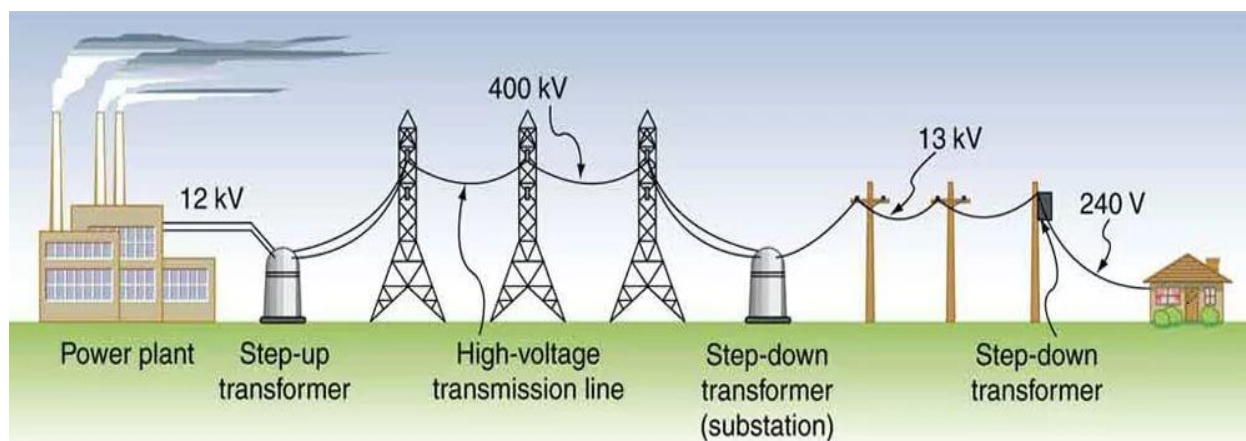
**۹- فیوز بکس (Fuse Box)**

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 (ډېرېدونکې) او بل بې د کاهشي (کمېدونکې) ټرانسفارمر په نوم یادېږي.

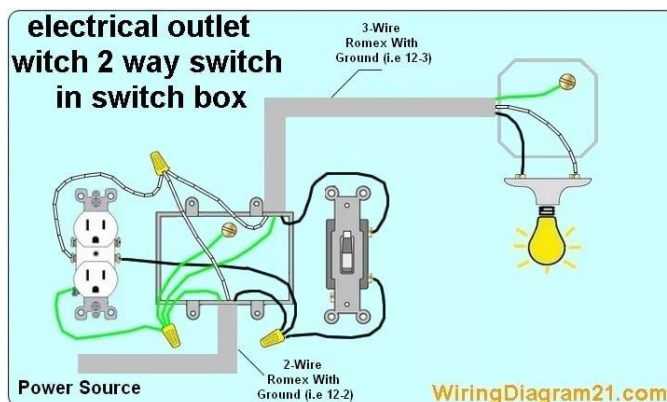
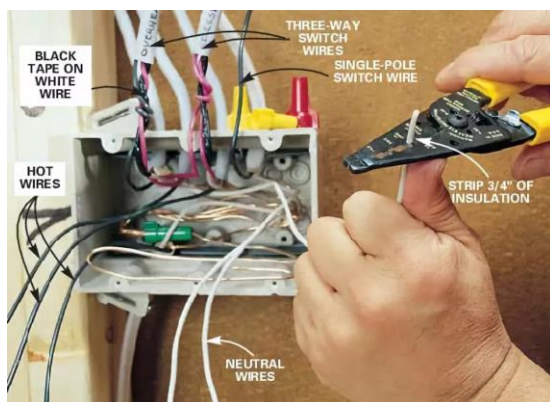




## ۱۱ - ویرینگ (Wiring)

ویرینگ یو لوی بحث دی خو دلته دومره ویلی شو چې ویرینگ یعنې 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 خټو (لای) غلظت د (MHP) د ډیزاین په جريان 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 برېښنایي بار په اساس اټکل کېږي . د برېښنا د مصرفي بار کچه د متشبثینو د تقاضا په اساس اټکل کېږي . دکلي د کورنیو برېښنایي تقاضا د روښنایي ، بادپکه ، تلویزیون ، یخچال او داسې نورو لپاره ده . عموماً د محاسبې لپاره د کورنیو د برېښنا تقاضا هرې کورنۍ لپاره ۱۰۰۲۰۰ واط په نظر کې نیول کېږي . د وصل شوي مجموعي بار هرې غوښتنې لپاره باید محاسبه شي ترڅو د ټولنې د غوښتنې بار څرگند شي . د بار د تنوع یا مختلفوالی باید اټکل وشي کوم چې په ورته وخت کې کاروي .

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



## Demand for End use Application

د پای کارولو لپاره د غوښتنې تقاضا

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

که مونږ فرض کړو چې نهایي استفاده (end use) او د کورنې غوښتنه په عین وخت کې پرمخ نه ځي بیا نو د اړتیاوو مجموعي مصرفي بار (total load) د کورنۍ د تقاضا او نهایي استفادې 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 ګټوره 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 څرګند کېږي چې میخانیکي قدرت د اوبو د جریان نه په توږبین 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 ګرتیا 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 برېښنا تولید به وي،

..... (Power Equation)

په هر پړاو کې د پمپسټاک 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 گیري لپاره **liter per second (lps)** د ارتفاع لپاره (m) او د جریان لپاره **liter per second (lps)** کې دای شي داسی برابرد شي .



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

د اوبو کچه له لاندې فورمول نه لاس ته راوړو

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

$$\Rightarrow A = W \times H$$

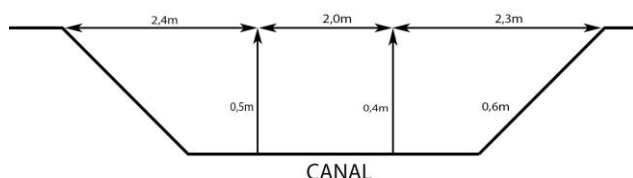
$$W = w_1 + w_2 + \dots + w_n$$

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

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

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

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



Q - د اوبو کچه د سروې په ترڅ 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 - د اوبو د ارتفاع یو پر څلورم حصه کې د اوبو سرعت

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

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

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

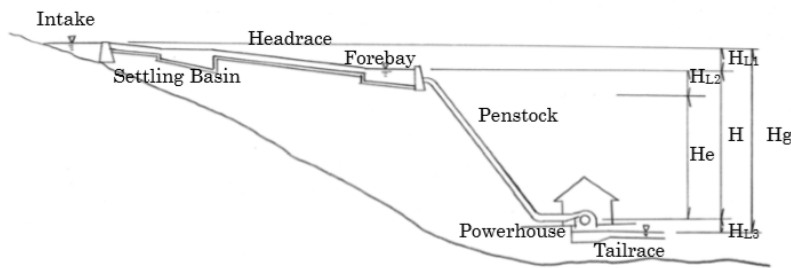
$$L = \frac{30 + 30 + 35}{3} = 31.66 \text{ m}$$

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

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

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

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 تیریږي

$H''$  - د توربین او د اوبو د کچې ترمنځ 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 استاک ، لېږدوونکي مزي) هرې کورنۍ ته 144 واط 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

$\text{Installed Capacity}$  - د توربین توان.

$P_f$  - د سینکروني جنراتورونو پاور فکتور.

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

$\text{Temperature}$  - د حرارت درجې فکتور چې د جدول څخه آخیستل کېږي.

$\text{ELC}$  - 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

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

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

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

د توربین پلي قطر له دې فورمول نه لاس ته راوړو

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

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

$N_T$  - 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

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

د رنر طول دا دی

$$\text{VI. } L = \frac{0.23 \times Q}{T_{\text{jet}} \sqrt{H_{\text{net}}}} = \frac{0.23 \times 0.63}{0.06 \sqrt{4}} = 1.2 = \mathbf{112 \text{ cm}}$$

د ادپتر د 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

$$\text{VIII. } Q = T_{\text{jet}} \times B_o \sqrt{2 \times g \times H_{\text{net}}} = 0.06 \times 1120 \sqrt{2 \times 9.81 \times 4} = 0.637 = \mathbf{0.595 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

د جیت قطر له دې فورمول نه لاس ته راوړو

$$\text{IX. } D_{\text{jet}} = 0.54 \frac{\sqrt{Q}}{H_{\text{net}}^{0.25}} \times \frac{1}{\sqrt{N_{\text{jet}}}} = 0.54 \frac{\sqrt{0.63}}{4^{0.25}} \times \frac{1}{\sqrt{1}} = 0.36 = \mathbf{36 \text{ cm}}$$

$N_{\text{jet}}$  د نیزلونو تعداد

### د سربند محاسبه

په سربندونو کې د سیخونو (انگلارندونو) فاصله د ۵ نه تر ۱۵ سانتي 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 ۰.۲ 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 کاری) کې د اوبو سرعت ۱.۱ ملي میتر دی.

د اوبو ارتفاع سربند 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 سربند عرض 1.2 متر دی.

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

د سربند د اوبو کچه

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

0.55- د سربند د اوبو ارتفاع.

0.2- د سربند د جیگوالی سوری.

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

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

$$\text{VI. } Q = A \times C \sqrt{2 \times g (h_r - H_n)} = 0.66 \times 0.6 \sqrt{2 \times 9.81 (1.2 - 0.85)} = 1.0377 \text{ m}^3/\text{sec}$$

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 سربند مقطع.

C- د کانال د جیگوالی 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 جیگ شي .

$$\text{VIII. } Q = A \times C \sqrt{2 \times g (h_r - H_n)} = 0.66 \times 0.6 \sqrt{2 \times 9.81 (1.5 - 0.85)} = 1.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

## د کانال محاسبه

د کانال مساحت

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

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 .

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

مونږ د لوند شوي چاپیریال ارتفاع لاس ته راوړو.

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

د لوند شوي چاپیریال عرض پیدا کوو .

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

د فري بورډ انتخاب 0.3 متره .

د کانال عمومي ارتفاع داده .

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

د کانال میل له لاندې فورمول څخه لاس ته راوړو .

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

n-د لوند شوي ساحې بحراني ضریب.

R - هایډرولیکي شعاع.

د کانال عمومي ضایعات دادي .



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

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.

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

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

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

### د پرچاوي او سريزي 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 سريزي ارتفاع داسې پيدا 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 پيدا 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 سريزي عرض پيدا کوو

$$VI. \quad B_{\text{spillway}} = \frac{2 \times Q_{\text{spillway}}}{C_w (h_{\text{overTop}})^{1.5}} = \frac{2 \times 0.315}{1.6(0.265)^{1.5}} = \mathbf{3 \text{ m}}$$

### د ترسبگه محاسبه

موجوده مشخصات دا دي.

$$V_{\text{Basin}} = \mathbf{0.6 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

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

د اوبو د تيريدو (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 يا د حرارت درجه 15 درجه اوسي.

$$w = 0.037 \quad D_{\text{limited}} = 0.3 \text{ mm}$$

له گراف څخه آخستل کيږي .

د ترسبگه مساحت له دې فورمول څخه لاس ته راوړو

$$I. \quad A_{\text{Basin}} = \frac{2 \times Q}{w} = 2 \times 0.6 / 0.037 = 32.4 = \mathbf{36 \text{ m}^2}$$

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 زاوېې کې او یا له دی نه لږ

$$\text{III. } L_{\text{inlet}} = \frac{B - B'}{2 \tan \alpha} = \frac{3 - 1}{2 \tan 15^\circ} = 4 \text{ m}$$

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 ترسېگاه کې.

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

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.

$$\text{IV. } D = \sqrt{\frac{6 \times Q}{\pi \times C \sqrt{H_{\text{basin}} + H_{\text{flush}}}}} = \sqrt{\frac{6 \times 0.65}{3.14 \times 2 \sqrt{2 + 4}}} = 0.5 \text{ m}$$

$$\text{V. } D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times C \sqrt{H_{\text{flush}}}}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.65}{3.14 \times 2 \sqrt{4}}} = 0.46 \text{ m}$$

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

$$\text{II. } V_{\text{penstock}} = \frac{Q}{A} = \frac{4 \times Q}{\pi(d)^2} = \frac{4 \times 0.63}{3.14(0.508)^2} = 3.1 \text{ m/s}$$

Q-د اوبو مقدار.

A-د پنسټاک مساحت.

### د فوربې محاسبه

د اوبو سرعت 0.2 متره په ثانيه کې

که شیب یا سلوپ بې 3:1 اوسي باید سريزه په نظر کې ونيول 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 پنسټاک تر لاندې .

d-د پنسټاک قطر.

h2-د فري بورډ ارتفاع **Free board**

د کارولو اوبو ارتفاع فوربې کې .

$$\text{IV. } H_{\text{Water For bay}} = H - h_1 - h_2 = 2, 6 - 0, 2 - 0, 3 = 21. \text{ m}$$

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

$$\text{V. } L_{\text{For bay}} = \frac{Qf}{Bxhw} = \frac{15 \times Q}{Bxhw} = \frac{15 \times 0.63}{2 \times 2.1} = 2.14 = 2.4 \text{ m}$$

Q-د فوربې د اوبو مقدار.

15-د فوربې اوبو ۱۵ مرتبه ډیر دی له هغه اوبو څخه چې پنسټاک 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 آخیستل کېږي.

D - د پنستاک قطر.

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

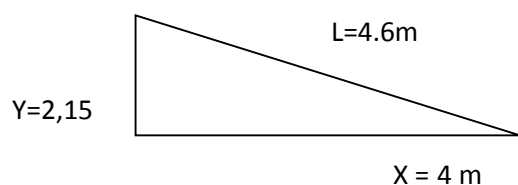
F - د برېښ پیپ حفاظتي فکتور ۱۰ او په ځمکه کې ښخ شوي پیپ ۵ په نظر کې نیول کېږي.

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

$$\text{VII. } Y = H_{\text{Gross}} - h_{\text{Water For bay}} = 4.25 - 2.1 = 2.15 \text{ m}$$

$$\text{VIII. } X_{\text{penstock}} = \frac{Y}{\tan 28^\circ} = \frac{2.15}{0.532} = 4.04 \text{ m} = 4 \text{ m}$$

$$\text{IX. } L_{\text{penstock}} = \frac{Y}{\sin 28^\circ} = \frac{2.15}{0.469} = 4.58 = 4.6 \text{ m}$$



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.

$$\lambda = 0.014$$

$$\text{XI. } H_{\text{lose}} = \frac{F \times L \times V^2}{2 \times g \times D} = \frac{0,014 \times 4,6 \times (3.1)^2}{2 \times 9,81 \times 0.51} = 0.06 \text{ m} = \mathbf{6 \text{ cm}}$$

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

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

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

E له جدول نه آخیستل کېږي.

د پنستاک اغیزمن یا موثر ضخامت.

$$\text{XII. } T_{\text{effective}} = \frac{4}{1.1 \times 1.2} - 1 = \mathbf{2.03 \text{ mm}}$$

1.1 - د ویلډینک کاري ضایعات

1.2 - د چکش وهلو ضایعات

2-1 د زنګ وهلو ضایعات

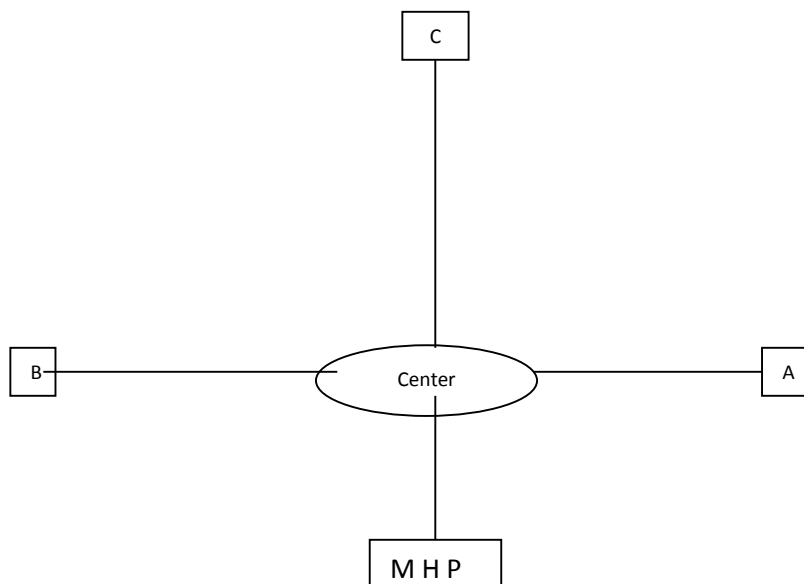
$$\text{XIII. } S.F = \frac{t_{\text{efficte}} \times S}{5 \times h_{\text{totsl}} \times 10^3 \times d} = \frac{\frac{2.03}{1000} \times 320 \times 10^6}{5 \times 4.25 \times 10^3 \times \frac{0.51}{1000}} = \mathbf{40 \text{ high}}$$

$$S.f < 2.5$$

پدې صورت کې باید محاسبه تکرار شي . په پاسني فورمولونو کې لیدل کېږي چې د پنستاک 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

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

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

$$I_1 = \frac{P}{1.73 \times V \times P_f} = \frac{13000}{1.73 \times 400 \times 0.8} = 23.48 \text{ Amp}$$

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

$$A_1 = \frac{1.73 \times L \times I}{K \times D_v} = \frac{1.73 \times 200 \times 23.48}{35 \times 20} = 11.6 \text{ mm}^2 \Rightarrow 16 \text{ mm}^2$$

$$D_{v1} = \frac{1.73 \times L \times I}{K \times A} = \frac{1.73 \times 200 \times 23.48}{35 \times 16} = 14.5 \text{ volt}$$

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

## 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: -  $d_v = 5\%$

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

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

$$\text{Rest voltage}_2 = 220 - 10 = 210_{\text{volt}} \Rightarrow 4.6\% + 3.6 = \mathbf{8.2\% \text{ 202volt}}$$

## 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: -  $d_v = 5\%$

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

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

$$\text{Rest voltage}_3 = 220 - 8.43 = 212_{\text{volt}} \Rightarrow 3.8\% + 3.6 = \mathbf{7.4\% \text{ 204volt}}$$

## 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: -  $d_v = 5\%$

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

$$D_{v3} = \frac{2 \times L \times I}{K \times A} = \frac{2 \times 350 \times 24.6}{35 \times 50} = 9.84 \text{ volt}$$

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

I - د برېښنا جریان

V - ولتاژ

P<sub>f</sub> - د طاقت فعال پاور فکتور

D<sub>v</sub> - 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 ټا Center = 4 x 16mm<sup>2</sup> for 4x200 = **800m**

From point Center ټا A = 2 x 50 mm<sup>2</sup> for 2x250 = **500 m**

From point Center ټا B و C = 2 x 50 mm<sup>2</sup> for 2 (300+350) = **1300 m**

### د فيوز او سويچ انتخاب

1. From point M H P-Center

$$I = \frac{P}{V \times P_f} = \frac{13000}{1.73 \times 400 \times 0.8} = 23.48 \times 1.3 = 30.52 = \text{32 Amp}$$

2. From point Center ټا B و C

$$I = \frac{P}{V \times P_f} = \frac{4333}{220 \times 0.8} = 24.62 \times 1.3 = 32 = \text{32 Amp}$$

نوت :- د فيوز او سويچ غوره کولو کې لاس ته راوړل شوي بيه يا قيمت ۱/۳ سره ضرب کوو چې د هغه مفيد ضريب 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 اړتیاوې (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.
- آبگیر 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 وگرځوي. (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 دری لیتره په ثانیه کې را ټیټه شي.
- فورې باید سریزه (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 فورې 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 سوریو اندازه باید لږترلږه ۵۰ میلی متر اوسي.
- یو ښه جالی باید د پنستاک خولې ته هم کېښودل شي او زاویه یی باید ۷۰ درجې او د صفا کولو لپاره باید دا جالی افقي او ستنه بې باید عمودي ځای په ځای شي.
- د خروبي دروازي (Sluice Gates) باید په هغو ځایونو کې وکارول شي چې د اوبو تخلیې ته ضرورت احساس کیږي. او دا دروازي باید د اوبو د فشار په مقابل کې ښه مقاومت ولري. د خروبي دروازي باید د اسپیندل ( لکه د ساعت کوک) سره چمتو شي او په منظمه توګه غوړ 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 کوږوالي 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 انګریلاک 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 اتوماتیک 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 استندرد (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 آخیستل 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 اسټېشن له ظرفیت نه لوړ 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 ولټاژ تنظیم کوونکی باید د ولټاژ انحراف په  $\pm 5\%$  اندازو کې وساتي. (ELC) باید د نامتو ارزښت  $\pm \%$  کې د فریکونسي انحراف وساتي.
- کنټرول پینل باید اړینه اندازه او د ساتنې وسایل ولري. پدې کنټرول پینل بکس کې ۳ متره د تولید شوي ولټاژ، فریکونسي او د (ballast) ولټاژ لپاره شتون لري. محافظوي یا د ساتنې په وسیله کې جیک او ټیټ ولټاژ، جیک او ټیټ فریکونسي او جیک او ټیټ جریان شامل دي.
- سویچ کې (moulded-case circuit breaker (MCCB)) سرکټ 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 لوړه اوسي.
- د ASCR مزي باید د هوايي لېږدولو لین کې وکارول شي. پوښل شوی کیبل د ځمکې لاندې کارول کېږي. د ولټاژ ضایعات (voltage drop) باید د مزي په هره پایله کې له ۱۲٪ په شا او خوا کې وي.
- ۶KV، ۱۱KV او ۲۰KV د ولټاژ کچه د لېږد او نورو محافظتي وسایلو شتون پورې اړه لري. هغه اسټېشنونه چې د ۵۰kW او ۲۰KV لین ظرفیت لري، ترجیح ورکول کېږي تر څو دا د افغانستان د استندرد ولټاژ 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 نېږدې لومړۍ ستنې او د ټرانسفارمر ساحې کې چمتو شي.
- د لوړ ولټاژ 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 آچونې پر بنسټ په لیرو پرتو سیمو کې (MHP) جوړېږي. اکثراً دا تاسیسات د ټولنې مالکیت دي او ځینې یې حتی د خصوصي سوداګرو لخوا پلي کېږي. مرستندوې موسيسې د (MHP) سیستم پلي کولو او د پانګونې ځینې برخې د پلي کولو لپاره د لومړنۍ پانګه آچونې لګښت چمتو کوي. او د ټولنې لخوا په 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 (چلونکی) 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 یې د شخړو څخه چې وروسته کیدای شي مینځ ته راشي مخنیوی وکړي.

اپراتور یا چلونکی 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 پړه 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 کیږي یا مدني جوړښتونو ته کار او ساتنې ته ډیر خلکو ته اړتیا ده نو اپیراتور باید د مدیریت کمیټې ته احوال ورکړي او سیستم بند کړي ترڅو چې ستونزه حل شي. اپیراتور باید د زدکړی ظرفیت ولري او هم د ټولنې خلکو او د کمیټې مدیریت سره ښې اړیکې ولري.

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

لکه څنګه چې اپیراتور د ټولنې له خوا ټاکل کیږي نو هغه د استېشن د عملیات او مدیریت په باره کې اړینه پوهه نلري. د استېشن 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 استېشن د عملیاتو د دندې روزنه تر لاسه کړي. نصب کوونکی باید اپیراتور ته د استېشن د عملیاتو روزنه ورکړي لکه د استېشن 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 استېشن د عملیاتو عملي اړخونو زده کړي.

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

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

د (MHP) په کار اچول او نهایي 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 الکترومیخانیکي برخو کې کومه ستونزه شتون ولري نو باید په بشپړه توګه له مینځه لاړ شي. مخکې له دې نه چې استېشن خپل نورمال عملیات پیل کړي.

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

باید د استېشن 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 ترسره 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 سربند او آډگیر نه نیولی تر انتقالی هوایي مزیو 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:

### آډگیر (Intake)

- آډگیر او جالی پاکه ده
- د آډگیر دروازې خلاصې دي او په سمه توګه کارکوي

### کانال (Canal)

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

### ترسېګاه (Settling basin)

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

### پنسټاک 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 انګرېلاکونو او د دوی په بنسټ کې هېڅ ډول زیان او خرابي نه لیدل کېږي.
- د انګرېلاک 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
- پنسټاک ښه رنگ شوی دی
- کوم ځای کې چې د اتکا ستنه شتون لري د پنسټاک 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 آساني 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 غوړ شوې 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 وصول 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 (زړندوالی) شتون نه لري
- ستنې یا پایپې 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 arrestor) 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 پنستاک 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 سبند ته زیان ونه رسوي. د پنستاک 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 یې 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 وایرشن 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 آبګرمي ګانو نه کار واخلئ. فریکونسي باید ۵۰ Hz اوسي.
  - لږترلږه د ۱۲ ساعتو لپاره د سیستم فعالیت وګورئ. 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 وکړئ.
- کله چې د کار اچولو پروسه ترسره شوه او که چیرې کار او نتیجه یې د قناعت وړ وه نو بیا ټولنې ته اجازه ورکړای شي ترڅو د استېشن اداره په غاړه واخلي. د فعالیت په آزموینه کې د تولیدکونکي، عرضه کونکي استازي، د ټولنې خلک او د مرستندوی سازمانونو استازي باید حاضر وي ترڅو د استېشن د کار اچولو سند لاسلیک کړي.
- اپراتور (چلوونکی) باید د پروسې په ترڅ کې شامل وي. ترڅو د استېشن دقیق ترتیب عملیات ومومي. ټولنه باید وروسته د (MHP) پروژې سره په دقت او پاملرنې کار وکړي. هغوي باید د استېشن 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 استېشن د عملیاتو ارقامونه هلته ولیکي.

## د اوبو کوچنی برېښنا مدیریت

### Management of MHP

اوسمهال د ټولنې رول د (MHP) په اغېزمن ډول اداره کول دي. ترڅو د کارکولو عمر زیاتوالی ومومي او وشي کولای د ټولنې 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) کمیټه جوړېږي. دغه کمیټه په پیل کې د ساختماني څارنې (construction supervision) لپاره کار وکړي او بله فرعي کمیټه 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 دستگاه لپاره مدیر یا مینجر انتخابول (Selecting Manager for plant)

یو (MHP) باید یو مدیر د دستگاه د ټولنیز مدیریت لپاره ولري. د مدیریت کمیټه 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 تنخوا 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 د مدیریت کمیته باید د ټولنې په مرکز کې یو دفتر پرانيزي. او مدیر باید د میاشتنی تعرفو د راټولولو لپاره کار وکړي. د انعام او جریمې سیستم باید تطبیق شي. ځکه چې پیریدونکي هڅول کېږي چې په وخت تعرفه ورکړي.

که چیرې د دستگاه 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 دستگاه د عملیاتو په اړه په منظمه توګه دوي باید خپل مینځ کې جروب بحث ولري. د دستگاه 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 پاکول د ملکي جوړښتونو ترمیم. نو باید چلوونکی او مدیر باید د ټولنې 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 کمیته باید د استندرد محاسبې کړنلارو پر بنسټ د خپل عملیات په ترڅ کې ترسره شوي عواید او لګښتونه وساتي. د ټولنې 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 خالصې ګټې یا زیان معلومولو لپاره دی.

### د پروژې لګښت او د تمویل سرچینې 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 نمونې په لاندې ډول وړاندې شوي دي

.....Micro Hydro  
..... District, ..... Village Summary

of Actual Cost

د حقیقي لګښت

| <u>Sn</u> | <u>Description</u><br>تفصیل                                                                                             | <u>Total Amount Afs</u><br>د پیسو جمع افغانی |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1         | Civil Construction costs<br>د ملکي ساختماني لګښتونه                                                                     |                                              |
| 2         | Contract for electromechanical items with supplier company<br>د عرضه کوونکي شرکت سره د برېښنا میخانیکي سامانونو قرارداد |                                              |
| 3         | Installation costs<br>د نصب لګښتونه                                                                                     |                                              |
| 4         | Transportation Costs<br>د ترانسپورت لګښتونه                                                                             |                                              |
| 5         | Additional Equipments purchased<br>اضافي اخیستل شوي تجهیزات                                                             |                                              |
| 6         | Cost incurred for travel during construction<br>د ودانولو په وخت کې د سفر لپاره مصرف شوي لګښتونه                        |                                              |
| 7         | Other (Mention Detail)<br>نور (مفصله تفصیل)                                                                             |                                              |
|           | <b>Total</b><br>جمع                                                                                                     |                                              |

## Source of Financing

د مالي تمویل سرچینه

| Sn. | Description<br>تفصیل                                                                                                 | Total Amount Afs<br>د پیسو جمع افغانی |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1   | Community Cash Contribution<br>د ټولنې نقدی مرستې                                                                    |                                       |
| 2   | Grant from Support organization (ERDA, GTZ, USAID etc)<br>د مرستندوی سازمان څخه مرسته (او نور)<br>(ERDA, GTZ, USAID) |                                       |
| 3   | Other grant received (Mention detail)<br>نور وړیا مرستې (د توضیحاتو یادونه)                                          |                                       |
| 4   | Bank Loan (If Any)<br>بانکي پور (که اوسي)                                                                            |                                       |
| 5   | Other Source (Mention)<br>نوره سرچینه (یادونه)                                                                       |                                       |
|     | <b>Total</b><br>جمع                                                                                                  |                                       |

## ورځنۍ حساب

ورځنۍ لېږدونه په ورځنۍ حساب کې ثبت شوي. هره ورځ مالي معامله باید په ورځنۍ حساب کې ثبت شي. نمونې هره ورځ په لاندې ډول وړاندې کېږي:

.....Micro Hydro

..... District, ..... Village

## Sample Daily Account for month of August

د اګست د میاشتې لپاره د ورځنۍ حساب نمونه

| Date<br>نیټه | Particular<br>خاص                                                                                                          | Amount<br>Income<br>(Afs)<br>د پیسو جمع<br>افغانی | Amount<br>Expenditure<br>(Afs)<br>مقدار<br>لګښت<br>افغانی |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 8/8/2010     | Salary of Operator <u>Nur</u> Mohammad<br>د نور محمد عملیاتي تنخوا                                                         |                                                   | 2000                                                      |
| 12/8/2010    | Payment for labor for canal repair<br>د کانال ترمیم لپاره د کار پیسې                                                       |                                                   | 500                                                       |
| 14/8/2010    | Purchase of grease<br>د غور اخیستل                                                                                         |                                                   | 400                                                       |
| 15/8/2010    | Expenses in management committee meeting<br>د مدیریتي کمیټې ناسته کې لګښتونه                                               |                                                   | 300                                                       |
| 16/8/2010    | Tariff from Mohammad <u>Jilani</u> for month of July<br>د جولای میاشتې لپاره د محمد جیلاني تعرفه                           | 225                                               |                                                           |
| 27/8/2010    | Tariff from Mohammad <u>Murid</u> for month of <u>june</u><br>with penalty<br>د محمد مرید څخه د جون د میاشتې 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<br>تفصیل                                                   | Total Amount Afs<br>د پیسو جمع افغانی |
| 1                                                             | <b>Project Incomes</b><br>د پروژې عایدات                               |                                       |
|                                                               | Tariff collection from Users<br>د کار اخیستونکو نه د تعرفو راټولول     | 50000                                 |
|                                                               | Tariff collection from End Uses<br>د پای کارکوونکو څخه د تعرفو راټولول | 20000                                 |
|                                                               | Donations<br>مرستې                                                     | 1000                                  |
|                                                               | Others (Pls Specify)<br>نور ( هيله ده مشخص کړی )                       |                                       |
|                                                               | <b>Total Project Income (A)</b><br>(A) د پروژې مجموعي عاید             | 71000                                 |
| 2                                                             | <b>Project Expenditure</b><br>د پروژې لګښت                             |                                       |
|                                                               | Salary for Operators<br>د اپیراتورانو لپاره تنخوا                      | 30000                                 |
|                                                               | Salary for Manager<br>د مینجر لپاره تنخوا                              | 15000                                 |
|                                                               | Repair and Maintenance<br>ترمیم او ساتنه                               | 5000                                  |
|                                                               | Spare Parts<br>پرزه جات                                                | 2000                                  |
|                                                               | Loan Repayment<br>د پور بیرته ورکول                                    |                                       |
|                                                               | Labour Cost<br>د مزدور تنخوا                                           | 2000                                  |
|                                                               | Others (Pls Specify)<br>نور ( هيله ده مشخص کړی )                       |                                       |
|                                                               | <b>Total Project Expenditure (B)</b><br>(B) د پروژې ټول لګښتونه        | 54000                                 |
|                                                               | <b>Profit/Loss (A-B)</b><br>(A-B) ګټې / ضایع                           | 17000                                 |

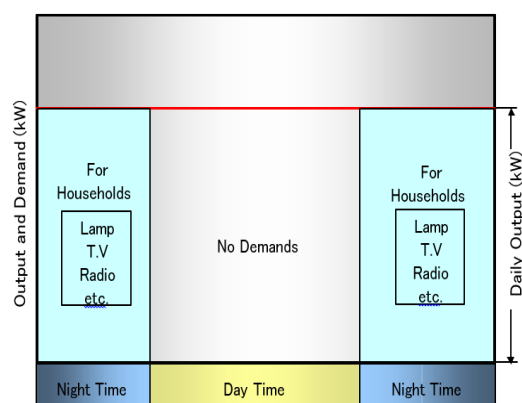
**د بودجې پلان جوړونه (Budget Planning)**

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 لګښتونو پروژه باید د مشارکتی لارې نه ترسره شي. د ترمیم، او ساتنې کارونه، په ملکي جوړښتونو کې د بیا رغونې کارونه او د کارکوونکو معاشونه، د مدیریت احتمال لګښتونه، د غونډې لپاره لګښتونه، د عرضه کونکو د لیدلو او کتنو لګښتونه 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 ګټه 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 ټولنې انرژي د اړتیاوو پوره کولو لپاره رامینځ ته شوې ده. ددغه پلان دیزاین د کورنۍ د

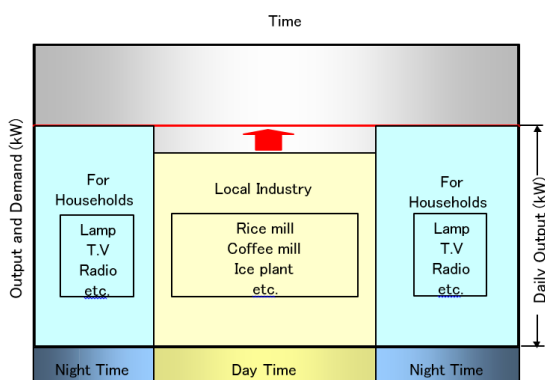


روښنایي اړتیاوو د پوره کولو او د راتلونکي ودې او توسعه په مقصد ده. د دیزاین په مرحله کې، د هرې کورنۍ برېښنا اوسط مصرف او د پای احتمالي کارولو غوښتنلیک د ټولنې څخه واخیستل شي ترڅو د مایکرو هایډرو د کارخانې مناسب ظرفیت مشخص شي. دا باید په داسې ډول تر سره شي چې په جنریټرونو باندې اضافه بار (overload) نه اوسي، دا پدې معنی چې لګښت 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 لګښتونو 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 ګټه واخلي (ژرندې، نوری کوچنۍ کارخانې او داسې نور) او د کورنو د روښنایي اړتیاوې بند یا (switched off) شي. د برېښنا لګښت، د مشتریانو کړنې باید په پام کې ونیول شي، او د بار مدیریت باید داسې سره ترسره شي چې ترڅو له کارخانې څخه ډېره ګټه لاس ته راشي.



مدیر باید د هرې کورنۍ د واټیج (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 کمیتې غړو سره یوځای یو ناڅاپي چک یا بررسی ترسره کړي ترڅو معلومه کړي چې آیا دوی د غوښتنې په پرتله زیاته برېښنا کارولې یا نه. د اداري کمیته 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 ژړندې 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 اخیستل کېږي او سوېچ اف دي، نو د شپې اضافه برېښنا د ورته ډول

صنعت لپاره کارول کیدای شي. د اغیزمن بار مدیریت به د مایکرو برېښنا د کارخانې بار فکتور لوړوالی کې مرسته وکړي.

### د تعرفي 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 سوداګریز 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 لګښتونه له عوایدو نه ترسره کړي.

د اداري کمیته باید د ټولو عملیاتي لګښتونو 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 لګښت ۲-۳٪)
- د مدیریت د دفتر لګښت
- د دفتر د قرطاسې لګښت
- متفرقه لګښت

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 ځواک په اساس ټاکل کېږي. دا نرخ په افغانۍ / وټ / میاشت کې په مناسب نرخ کې ښودل شوي. د مثال په توګه، که چېرې نرخ په میاشت کې ۱/۵ افغانۍ وي او یوه کورنۍ په میاشت کې ۱۰۰ وټ مصرف لري نو بیا په دې صورت کې کورنۍ باید په میاشت کې ۱۵۰ افغانۍ تعرفه ورکړي. فیوزونه معمولاً (MCB) په کورنۍ کې د برېښنا محدودولو لپاره کارول کېږي. که چېرې د انرژي میټر کارول کېږي، نو د انرژي د مصرف پر اساس د تعرفې سیستم یو

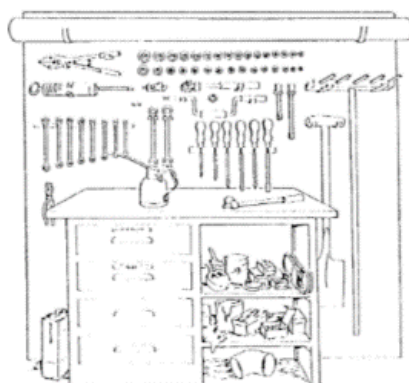
نمونه تعرفه برای برق آبی کوچک

|            |                     |             |
|------------|---------------------|-------------|
| ۲۰۰ افغانۍ | نام                 | غلام حیدر   |
|            | نام پدر             | غلام جیلاني |
|            | تعداد گروپ ها       | ۱۰          |
|            | قیمت ماهانه یک گروپ | ۲۰ افغانۍ   |
|            | مبلغ پرداخت هر ماه  | ۲۰۰ افغانۍ  |

کیلووات په ساعت KWh په نظر کې نیول کېږي. پیرودونکي باید د KWh (واحد) انرژي په اساس چې په میاشت کې مصرف شوي پیسې ورکړي. میټر ځوان باید په هره میاشت کې د هرې کورنۍ میټر ولولي. که چېرې ټولنه په کورنیو کې د انرژي میټر نه 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 استېشن په دوامداره توګه چلول کېږي او کار کوي، نو په ځینو چلونکي 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 ترسره شي. دا کارخانه یا استېشن 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:

- توربین او جنریټر لپاره بوریرینګ ۱ سیټ
- V-Belts (مسطح تمسه) ۱ سیټ
- ګریس یا غوړي ۱ کیلوګرامه (څومره چې اړتیا وي)

- Thyristor ۱ سیټ (که چیرې ELC کارول کیږي)
- د پنستاک نټ او بوټونه ۱ سیټ
- چرمي او ربري واشلونډه 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 خوندیتوب کمربند، د لین ټیسټر، د سیم لوڅونکی، زینه او داسې نور.



### میخانیکي وسایل (Mechanical Tools):

اره، چکش، مختلف اندازه رینجونه، خط کش، د غورولو توپنګچه، د اندازه کولو میز، سیمي برس، سپینر (د بولټونو رینج)، د بوربرینګ د وازولو وسیله، عادي برس، د غورږو قوطی، آب ترازو، پیچ کش او داسې نور.



### مدني وسایل (Civil Tools):

بیل، شاول، کلنګ، 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 خوندیتوب یا ایمني موضوع (Safety Issue)

مصنویت باید لومړی د اندېښنې او پام وړ وي کله چې د برېښنايي او میخانیکي تجهیزاتو کار پرمخ وړي. حادثې کېدای شي د مختلفو اسبابو، ماشینونو او کیمیاوي موادو سره کار کولو په ترڅ کې رامنځته شي، نو ځکه باید پاملرنه وشي. د پېښو اصلي لاملونه د بشري تیروتنو، ناپاکتیا، خراب کاري کړنلارې، ناپوهی، د ناسم کار چاپیریال د کم رڼا له کبله، محدود کاري ځای، د تجهیزاتو ناسم ساتل او داسې نور دي. دا کېدای شي د کوچنیو برېښنا د عملیاتو په صورت کې ترسره شي، او د پېښو د راکمولو لپاره مناسب تدابیر باید په نظر کې ونیول شي، ترڅو ډاډ ترلاسه شي چې کارکونکي او ماشین ته کوم ضرر ندی رسیدلی. د لومړنۍ مرستې ترسره کولو لپاره د لومړنۍ مرستې د درملو کڅوړه او پوهه د پېښې په صورت کې ډیر اړین دی.

### (MHP) د کار کولو په وخت کې باید احتیاط نه کار واخیستل 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 دسپلین اوسي او د خوندیتوب مسلو په اړه پوهه ولري.
- د نامجرب چلوونکي یا اپراتور او نورو کسانو لخوا د برېښنا کارول څخه باید په کلکه مخنیوی وشي.
- تیز او نور زیانمنونکي توکي باید د له لارې یا پیاده رو څخه لیرې شي
- متحرک او خویدونکي مواد لکه غوري، گریس او مېلین باید چپه نشي. او که چپه شول باید سملاسي ټول پاک شي.
- باید د څرخیدونکي ماشینونو برخو لکه تسمې څخه ښه ساتنه وشي.
- په پاور حوض کې باید له ربري بوتونو څخه کار واخیستل 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 بادی باید ځمکې سره آرت شي.
- د کار بشپړولو وروسته، وسایل او نور شیان 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 یا قطع ده.
- د ستنو یا پایو د درولو او کار کولو په وخت کې باید د خوندیتوب کمربند څخه کار واخیستل شي.
- ونې د لېږد او وېش د لین په اوږدو کې باید قطع شي. ترڅو چې سیمونو سره تماس ونلري.



د خوندیتوب سره سره که چیرې کومه حادثه د برېښنا شاک یا کوم بل حادثه چې جدي ټپیدو سبب وگرځي، نو لومړنۍ درملنه باید په سملاسي توګه ترسره شي. که چیرې شخص بې هوښ وي نو باید مصنوعي تنفس ورته ورکړ شي. نو بیا 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 ایلکټرو 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 کمېټه 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 کمېټې غونډې باید په ښه توګه مستند شي او د تطبیق په جریان کې او د مهمو پریکړو د جوړو بحث لپاره باید مناسب وخت چمتو شي. د تعرفې د نرخ په اړه پریکړه باید ټولنې ته معلومات او خبر ورکړ شي او دا معلومات د ټولنې په بېلابېلو ځایونو کې د معلوماتو په بورډ کې وځړول شي.

د مدیریت کمېټه باید په یو فایل کې ټول تړونونه 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 کمېټه 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 ټولنې ته په وخت معلومات چمتو کول د مایکرو هایدرو د بیارغونې عملیات کې روښنیا تضمینوي. شفافیت د ټولنې د غړو قناعت او اطمینان زیاتوي او دا کونجی 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 استېشن ته د تعرفې په زیاتولو کې مرسته کوي او سوداګر ته اضافي عواید برابروي او د ټولنې د کار کچه کموي. دا وروستی کارونې یا د برېښنا نه یې استفاده کولی شي د ډیزلي ژړندو ځای ونیسي او دا ژړنده کولای شي د برېښنا څخه د لاسرسي سره وچلیږي. ټولنه کولای شي د مایکرو هایدرو 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.



**شپږ میاشتینۍ تفتیش او ساتنه (Six Month Inspection and Maintenance)**

- د ستونو وضعیت وگورئ او زیانمن شوي یی بدل کړی، او د مزو کشش چک کړئ
- د لېږد او وېشلو لینونه د پاکولو لپاره چک کړئ.
- د jumper, lighting arrestor (د مزو 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 پرانیږي او په بادونو کې راټول شوي خاورې پاک کړئ
- که ممکنه وي چې عرضه کوونکي له ساحې څخه لیدنه وکړي، د ایلیکټرومیخانیکي برخې لکه د توربین رنر، پینسټاک، 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 اړت 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 دستگاه 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.

د عملیاتو ریکارډ یا ثبت کول او د ورځني گز مې چک پاڼه مثالونه لاندې ښودل شوي دي.

### Check Sheet

چک پاڼه

مدني ودانول Civil Construction

Month: میاشت: \_\_\_\_\_ Year: کل: \_\_\_\_\_

| No                                     |  | Description<br>تفصیل            |  | Daily Checking ورځنۍ چک کول |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------------------------|--|---------------------------------|--|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                        |  |                                 |  | 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 |
| I                                      |  | Dam بند                         |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1                                      |  | Construction ساختمانی           |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                                      |  | Stop Log د ننوتلو توقف          |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| II                                     |  | Settling basin                  |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1                                      |  | Construction                    |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                                      |  | Screen                          |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| III                                    |  | Headrace                        |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1                                      |  | Construction                    |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                                      |  | Stop Log                        |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| IV                                     |  | Forebay tank                    |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1                                      |  | Construction                    |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                                      |  | Screen                          |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| V                                      |  | Penstock                        |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1                                      |  | Penstock                        |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                                      |  | Foundation                      |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| VI                                     |  | Power House                     |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1                                      |  | Construction                    |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                                      |  | Sanitation<br>روغتیا ساتنه      |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| VII                                    |  | Tailrace                        |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1                                      |  | داوبو وتلو کتال<br>Construction |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Damage Note د نقصان یادونه             |  |                                 |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Cause of Damage<br>د زیانونو لامل      |  |                                 |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Repairing Note<br>د ترمیم یادونه       |  |                                 |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Repaired by<br>د ترمیم شوی مرجع یا شخص |  |                                 |  |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Remarks: ! Fill the column as the actual condition such as: (N) Normal, (B)Bad, (R)Broken

Acknowledge

اعتراف کوونکي Checker

Chairman

د اپراتور رییس Operator



## Check Sheet

چک پټه

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            |                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Damage note     |                       |                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Cause of Damage |                       |                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Repairing Note  |                       |                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Repaired by     |                       |                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

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<br>( )             | 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           |                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Damage Note     |                              |                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Cause of Damage |                              |                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Repairing note  |                              |                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Repaired by     |                              |                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Month : \_\_\_\_\_

Year : \_\_\_\_\_

Remarks : ! Fill the column as the actual condition such as : (N) Normal, (B)Bad, (R)Broken

نظرونه پدې کالم کې حقيقي حالت وليکئ لکه: نورمال، بد، مات شوی

!! If there as problem with the distribution facility, repair immediately and fill the damage column  
که چيرته د ويشلو ستونزې شتون ولري، ژر تر ژره ترميم او د ضرر کالم ډک کړئ

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 | Remarks |
|------|-------|------|-----------|--|-------------------------|----------------------|---------|---------|---------|--------|----|----|--------|--------|--------|--------------|---------|
|      | Start | Stop | Hour/ day |  |                         |                      | R-N(V1) | S-N(V2) | T-N(V3) | A1     | A2 | A3 | V1x A1 | V2x A2 | V3x A3 | Watt         |         |
|      |       |      |           |  |                         |                      |         |         |         |        |    |    |        |        |        |              |         |
| 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 =  $(A1+A2+A3) \times 220$  on condition ballast 0 (zero) volt

Recorded \_\_\_\_\_ r

Operator \_\_\_\_\_

**Lubricant & Spare parts**

غور او پرزه جات

Year: کال: \_\_\_\_\_

| No       | Description<br>تفصیل                 | Lubrication based on total operation hour<br>د ټولو عملیاتی ساعتونو پر بنسټ غورول |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
|----------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|---------------|-------------|--------------|--------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|
|          |                                      | January<br>720                                                                    | February<br>1440 | March<br>2160 | April<br>2880 | May<br>3600 | June<br>4320 | July<br>5040 | August<br>5760 | September<br>6480 | October<br>7200 | November<br>7920 | December<br>8640 |
| <b>A</b> | <b>LUBRICATION</b><br>غورول          |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
| 1        | Bearing Turbine<br>بور بیرینګ توربین |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
| 2        | Plummer Block<br>Turbine Bearing     |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
| 3        | Plummer Block<br>Turbine Generator   |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
| <b>B</b> | <b>SPAREPARTS</b><br>پرزه جات        |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
| 1        | Bearing<br>بور بیرینګ                |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
| 2        | Seal مهر                             |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
| 3        | Coupling یوځای کوونکی                |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
| 4        | Flat Belt کمر بند                    |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
| 5        | Others نور                           |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |
|          | Re-setting بیا تنظیمول               |                                                                                   |                  |               |               |             |              |              |                |                   |                 |                  |                  |

Noted. : Fill the column with the lubrication date

## د کوچنۍ بند د بیا رغونې د ابتدایي سروې فارمونه

INITIAL SITE ASSESSMENT FORM  
MICRO HYDRO REHABILITATIONد کوچنۍ بند پروژې د بیا رغونې  
د ابتدایي سروې فارم

| SITE/PLANT INFORMATION            |                                                                | د ساحي معلومات/دستگاه                 |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Date of Assessment                | 1395/ 10/1                                                     | د بیا لیدنې نیټه (برآورد)             |
| Name of Assessor/Telephone Number | انجنیر سید پادشاه "سادات"، انجنیر نجیب الله و انجنیر زبیر الله | نوم /د سروېر (انجنیر) د تیلیفون شمېره |

Please take photos of all major components  
of the plant and rehabilitation areasهیلې کیري چې د دستگاه د ټولو مهمو اجزای او د بیا  
رغونې ساحي عکسونه واخلي

|                                       |                       |                                                                |
|---------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
| Name of the Plant                     | برق آبی اجر           | د دستگاه نوم                                                   |
| Name of village/town                  | اجر                   | د کلي / ښار نوم                                                |
| Name of District                      | کهرد                  | 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 دستگاه واټن                                       |
| Distance from District Head Quarter   | 35 کیلو متر           | د ولسوالۍ له مقام څخه واټن                                     |
| Villages/Town currently served        |                       | په ښار کې شتون لرونکي خدمات/کلي                                |
| No. Households (HH) currently served  | 300 کورنۍ             | د کورونو شمیر                                                  |
| Population currently served           | 3000                  | موجوده نفوس                                                    |
| Potential villages/town for extension | 7000 کورنۍ            | 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 سوداګریز مصرف کوونکو ډولونه                         |
| Types of industrial users             |                       | د صنعتي کاروونکو ډولونه (له کوم ډول صنایعو نه کار اخيستل کېږي) |
| Hospitals/Clinics                     |                       | شفاخانه / کلینیک                                               |
| Schools                               |                       | ښونځي                                                          |
| Mosques                               | 4 پاب                 | مسجد                                                           |

| Head Race Canal            |              | هیدریس کانال         |                            |
|----------------------------|--------------|----------------------|----------------------------|
| Length                     | 1000 متر     | Meters               | متر                        |
| Canal width                | تخمیني 2 متر | meter                | د کانال عرض                |
| Canal depth                | 1.2 متر      | Meter                | د کانال ژورنیا 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                | مخکینې 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 | مجموعی ظرفیت         |
| Currently operating Capacity | اولی 2.2.2.2 دومی 2.1.5.2 | Meters متر            | د فوربی داخلی ابعاد  |
| Currently operating capacity |                           | Cubic meter           | موجوده عملیاتی ظرفیت |

## SUPPLY SIDE

د دستگاه عمومی معلومات

## Site capacity

## 1. د ساحي ظرفیت (دستگاه)

|                                  |                     |                                |                                        |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| Flow in the river                | 8 متر مکعب فی ثانیه | Liters per second لیتر / ثانیه | په سیند کې د اوبو کچه                  |
| Water demand for irrigation      | 2 متر مکعب          | Liters per second لیتر / ثانیه | د ابیاري لپاره د اوبو اړین مقدار       |
| Other water demand               |                     | Liters per second لیتر / ثانیه | د نورو ضروریاتو لپاره د اوبو تقاضا     |
| Water losses (intake to turbine) | 0.5 متر مکعب        | Liters per second لیتر / ثانیه | د اوبو ضایعات (له سربند 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 دستگاه د نصبولو په باره ک معلومات (انستالیشن دستگاه)

|                                               |                  |                                    |                         |
|-----------------------------------------------|------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Date of plant construction                    | 1386/7/14        | Month, Day, Year کال، ورځ، میاشت / | د دستگاه د جوړیدلو نیټه |
| Name of the installer company or manufacturer | ترنگ             |                                    | د نصب کوونکي کمپنۍ نوم  |
| Donor and designer organization               | وزارت انرژی و آب |                                    | د ډونر او ډیزاینر مرجع  |

|                        |                             |                                                                     |                                       |
|------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Construction type      | کاتکریت سپخدار              | Earthen ,stone masonry                                              | د ساختمان ډول                         |
| Provision for spilling | کار کوي                     | YES or NO; Working or Not Working<br>هو یا نه ، کار کوي یا نه       | د اوبو د وتلو شرایط                   |
| Provision for Flushing | نلري                        | YES or NO; Working or Not Working<br>بلې یا نخیر ، کار می‌کند یا نه | د اوبو د تخلیې شرایط (د فلش له طریقې) |
| Past Repairs           | 1. نه<br>2.                 |                                                                     | مخکینې ترمیمات (بیا رغول شوي)         |
| Rehabilitation needs   | فلش ته ضرورت دی<br>3.<br>4. | 2.                                                                  | د بیا رغونی ضروریات                   |



For bay

| Penstock Pipe                                  |  | د پنستاک ټل        |                             |
|------------------------------------------------|--|--------------------|-----------------------------|
| Number of Penstock Pipes                       |  | تعداد 1            | د پنستاک د نلونو شمیر       |
| Length of Pipes                                |  | متر 9 متر          | د پنستاک طول                |
| Inside/Outside diameters of the pipes          |  | میلی متر 80 سانتی  | د پنستاک داخلی او خارجی قطر |
| Penstock location in fore bay/ top and bottom. |  | متر                | د پنستاک موقعیت په فوری کی  |
| Thickness of the pipes                         |  | میلی متر 7 ملی متر | د پنستاک ضخامت              |



| Provision for venting or vent pipe | نه      | YES or NO; Working or Not Working<br>هو یا نه ، کار کوي یا نه | د هواکش پیپ چمتو کول          |
|------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Past Repairs                       | نوی 1.  |                                                               | مخکیني ترمیمات (بیا رغول شوی) |
| Rehabilitation needs               | نلري 1. |                                                               | د بیا رغونې اړتیاوی           |



| Penstock Support Structures |      | د پنسټاک 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   |                           | مخکیني ترمیمات (بیا رغول شوی؟) |
| Rehabilitation needs        | نه   |                           | د بیا رغونې لپاره اړتیاوی      |

| اصلي وال په پاورهاوس کې / فشار سنج<br>Main Valve in the Power House/ Pressure Gauge |          |                                  |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------|
| Number of Main Valves                                                               |          | Number                           | د اصلي والونو شمیر                 |
| Types of Main Valves                                                                |          |                                  | د اصلي والونو ډول                  |
| Size of Main Valves                                                                 |          | Millimeters                      | د اصلي والونو سائيز                |
| Manufacturer of the Valves                                                          |          |                                  | د والونو جوړونکی (هيواد ويا کمپنی) |
| Date of Manufacture                                                                 |          | Month, Day, Year                 | د توليد نيټه                       |
| Condition of Pressure Gauge                                                         |          | Not Present/ Working/Not Working | د فشار سنج حالت                    |
| Past Repairs                                                                        | 1.<br>2. |                                  | مخکيني ترميمات (بيا رغول شوي)      |
| Rehabilitation needs                                                                | 1.No     |                                  | د بيا رغونې اړتياوې                |

| توربین<br>Turbines      |                       |                                         |                               |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| Types of Turbines       | پرو پلر               | Cross Flow, Peloton, Francis, Propeller | د توربین نوعیت                |
| Rated Head              | متر 9                 | Meters                                  | د ارتفاع اندازه               |
| Rated Flow              | 0.8 متر مکعب فی ثانیه | Liters per second                       | د اوبو کچه یا مقدار           |
| Rate Power              | 50 کیلووات            | HP or kW (Mech)                         | د توان کچه                    |
| Shaft Elevation         |                       | meter                                   | 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 حالت               |
| Past repairs            | 1.<br>2.              |                                         | مخکيني ترميمات (بيا رغول شوي) |
| Rehabilitation          | 1.                    |                                         | د بيا رغونې اړتياوې           |

| جنراتور<br>Generator |  |                                   |                                   |
|----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Type of Generator    |  | Synchronous, Induction, brushless | د جنراتور نوعیت                   |
| Shaft Orientation    |  | Horizontal or Vertical            | د شافت جهت                        |
| Rated Power          |  | kVA                               | توان                              |
| Rated Voltage        |  | V                                 | ولتاژ                             |
| Rated Current        |  | A                                 | جریان                             |
| Rated Power Factor   |  |                                   | پاور فکتور                        |
| Year of Manufacture  |  | Year                              | د توليد کال                       |
| Name of Manufacturer |  |                                   | توليد يا جوړونکی (هيواد او کمپنی) |



|                                      |                      |                                                        |                                            |
|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Bearing Condition                    |                      | Number of damaged bearings<br>د بور بیرینگ د زیان شمیر | د بور بیرینگ حالت                          |
| Excitation Type                      |                      | Self, Induced, Capacitor<br>پخپله، تحریکی، خازنی       | د القا ډول                                 |
| Rated Current/Voltage for Excitation |                      | A, V                                                   | د القا لپاره د جریان او ولتاژ کچه یا مقدار |
| Past Repairs                         | 1.<br>2.<br>3.<br>4. |                                                        | مخکینې ترمیمات (بیا رغول شوی)              |
| Rehabilitation needs                 | 1.                   |                                                        | د بیا رغونې اړتیاوې                        |



| غیر یا څرخونکی Gear     |    |                                                               |                               |
|-------------------------|----|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Type of Gear            |    |                                                               | د څرخ ډول                     |
| Ratio of the Gear       |    | For eg. 1:4<br>مثلاً 1:4                                      | د گیر نسبت                    |
| Number and size of belt |    |                                                               | د فن بلټونو شمیر او اندازه    |
| Condition of the Gear   |    | کار کوي، خراب دی، کار نه کوي<br>Working; Damaged; Not Working | د گیر حالت                    |
| Past Repairs            | 1. |                                                               | مخکینې ترمیمات (بیا رغول شوی) |
| Rehabilitation needs    | 1. |                                                               | د بیا رغونې اړتیاوې           |

| گورنر Governor             |    |                                           |                                          |
|----------------------------|----|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| Type of Governor           |    | برقی، میخانیکي Electronic, Mechanical     | د گورنر ډول یا نوعیت                     |
| Sensor Type                |    | Turbine or Generator<br>ټوربین یا جنریټور | د حس کوونکي (سنسر) ډول                   |
| ELC condition              |    |                                           | د ELC وضعیت                              |
| Manufacturer name          |    |                                           | د جوړونکي کمپنۍ نوم                      |
| Dump load condition and Kw |    |                                           | د حرارتي مصرف کوونکي او ټانک وضعیت او Kw |
| Past repair                | 1. |                                           | مخکینې ترمیمات (بیا رغول شوی)            |
| Rehabilitation             | 1  |                                           | د بیا رغونې اړتیاوې                      |



| Fly Wheel              |  | څرخ لنډر يا فلايول                      |                               |
|------------------------|--|-----------------------------------------|-------------------------------|
| Diameter of Fly Wheel  |  | Millimeters                             | میلی متر                      |
| Thickness of Fly Wheel |  | Millimeters                             | میلی متر                      |
| Mounting Type          |  | On Generator, Turbine or Separate Shaft | د مونټاژ ډول                  |
| Bearing Condition      |  | Damaged Bearings                        | نسبي حالت                     |
| Past Repairs           |  |                                         | مخکيني ترمیمات (بیا رغول شوي) |
| Rehabilitation needs   |  |                                         | د بیا رغونې اړتیاوې           |

| 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 | د سویچ گیر ډولونه             |
| Past Repairs                     |  |                               | مخکيني ترمیمات (بیا رغول شوي) |
| Rehabilitation needs             |  |                               | د بیا رغونې اړتیاوې           |



| د همغږي پینل (سنکرونایزیشن)   |                   |                       | Synchronization Panel        |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------|
| د همغږي یا سنکرونایزیشن ډول   | اتومات یا په لاس  | Auto or Manual        | Type of Synchronization      |
| په پینل کې د میټر ډول         |                   |                       | Types of Meters in the Panel |
| د سویچ گیر ډول                | منبع او پاور هاوس | Feeder and Powerhouse | Types of Switchgear          |
| مخکینې ترمیمات (بیا رغول شوي) |                   |                       | Past Repairs                 |
| د بیا رغونې اړتیاوې           |                   |                       | Rehabilitation needs         |

| تحریکي پینل او کمکي تجهیزات   |   |  | Excitation Panel and Auxiliary Supply |
|-------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| د تحریکي پینل ډول             |   |  | Type of Excitation Panel              |
| د کمکي تجهیزاتو موخه          |   |  | Purpose of Auxiliary Supply           |
| د کمکي منبع خروجي ولتاژ       | V |  | Output Voltage of Aux Supply          |
| د بطریو او چارجرونو حالت      |   |  | Condition of Batteries and Chargers   |
| مخکینې ترمیمات (بیا رغول شوي) |   |  | Past Repairs                          |
| د بیا رغونې اړتیاوې           |   |  | Rehabilitation needs                  |

| سیم کشی (کیبل کاري) برق        | د تغذیې منبع تر سبستیشن | Inside Powerhouse<br>د پاور هاوس دننه | Power Cabling        |
|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| د کیبل ډول                     |                         |                                       | Type of Cabling      |
| د کیبل سایز                    |                         |                                       | Size of Cables       |
| د کیبل د دفن کولو نوعیت یا ډول | Over head               |                                       | Type of Laying       |
| مخکینې ترمیمات (بیا رغول شوي)  |                         |                                       | Past Repairs         |
| د بیا رغونې اړتیاوې            |                         |                                       | Rehabilitation needs |

| د لېږدولو او ویشلو شبکه             |  |  | Transmission and distribution network    |
|-------------------------------------|--|--|------------------------------------------|
| د هوايي مزي ډول یا نوعیت            |  |  | Type of over head line                   |
| د هوايي مزي سایز                    |  |  | Size of over headline                    |
| د هوايي مزي طول                     |  |  | Length of over headline                  |
| د ستونو لوړوالی                     |  |  | Pillar height                            |
| فاصله                               |  |  | Distance                                 |
| د ویش صندوقونه حالت                 |  |  | Distribution boxes condition             |
| له شارتي څخه د کورونو محافظتي طریقه |  |  | Home overcurrent protection system       |
| د برېښنا مصرف یا اندازه کولو طریقه  |  |  | Electric consumption or measuring method |
| مخکینې ترمیمات (بیا رغول شوي)       |  |  | Past repair                              |
| د بیا رغونې اړتیاوې                 |  |  | Rehabilitation needs                     |

| مرستندوی او کنټرولي کيبل     |  | Auxiliary and Control Cabling |
|------------------------------|--|-------------------------------|
| د کيبل ډول                   |  | Type of Cabling               |
| د کيبل ساييز                 |  | Size of Cables                |
| د غزولو ډول                  |  | Type of Laying                |
| مخکيني ترميمات(بيا رغول شوي) |  | Past Repairs                  |
| د بيارغونې اړتياوې           |  | Rehabilitation needs          |

| په پاور هاؤس کې د عمومي خونديتوب چمتو کولGeneral Safety Provision in the Power House |  |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------|
| د اګر ډونکي برخې څخه ميخانيکي ساتنه                                                  |  | Mechanical Protection from rotating parts |
| د ځمکې کنډکټر ډول او اندازه (د آرټ کيبل)                                             |  | Earthling Conductor Type and Size         |
| د آرټ کولو ډول او اتصال                                                              |  | Earthling Type and connections            |
| د لومړنيو مرستو چمتو کول                                                             |  | First Aid Provision                       |
| پاور هاؤس ته لاسرسنه                                                                 |  | Powerhouse access                         |
| د رڼا ساتنه                                                                          |  | Lighting protection                       |
| مخکيني ترميمات(بيا رغول شوي)                                                         |  | Past Repairs                              |
| د بيارغونې اړتياوې                                                                   |  | Rehabilitation needs                      |

| سبب ستیشن                    |                |     | Substation                           |
|------------------------------|----------------|-----|--------------------------------------|
| د ترانسفارمر ډول             |                |     | Type of Transformer                  |
| د ترانسفارمر ساييز           | کيلو ولټ امپير | kVA | Size of Transformer                  |
| د مونتاز ډول                 |                |     | Mounting Type                        |
| د لوړ ولټاژ کچه              | کيلو ولټ       | kV  | Voltage at the HV side               |
| د الماسکيپر ډول او ساييز     |                |     | Type and size of lightening arrester |
| د آرټ لين ساييز او ډول       |                |     | Type and size of earthling conductor |
| د لاسرسي ساتنه               |                |     | Access Protection                    |
| مخکيني ترميمات(بيا رغول شوي) |                |     | Past Repairs                         |
| د بيارغونې اړتياوې           |                |     | Rehabilitation needs                 |

| د ټيل رس کانال                                             |                |                        | Tail Race Canal               |
|------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|-------------------------------|
| طول                                                        | متر            | Meters                 | Length                        |
| د ساختمان ډول                                              | خاکي ، سنگکاری | Earthen, stone masonry | Construction Type             |
| موجوده ظرفيت                                               | ليتر / ثانيه   | Liters per second      | Existing Capacity             |
| په خروجي کانال کې د اوبو او د توربين خړخونکو تر مينځ فاصله | متر            | Meter                  | Vacuum height in the tailrace |
| د ښکته جريان لوړوالی                                       |                | Meter                  | Downstream elevation          |

| 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 لګښت اټکل       |
|------------------------|--|---------------------------|
| Civil works            |  | د ساختماني بخش لګښت       |
| Hydro mechanical works |  | دهایډرو میخانیکي بخش لګښت |
| Electrical works       |  | د برېښنايي کارونو لګښت    |

| GENERATION SIDE                                   |       |              | توليدات                                  |
|---------------------------------------------------|-------|--------------|------------------------------------------|
| Monthly power generation by each unit             | kWh   | کيلووات ساعت | د برېښنا تولید په هره میاشت کې           |
| January                                           |       |              | جنوري                                    |
| February                                          |       |              | فبروري                                   |
| March                                             |       |              | مارچ                                     |
| April                                             |       |              | اپريل                                    |
| May                                               |       |              | می                                       |
| June                                              |       |              | جون                                      |
| July                                              |       |              | جولای                                    |
| August                                            |       |              | اگست                                     |
| September                                         |       |              | سپتمبر                                   |
| October                                           |       |              | اوکتوبر                                  |
| 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 لګښت/ دفتر               |
| Daily Lowest power demand                         | kW    |              | ورځنۍ لږترلږه د برېښنا غوښتنه            |
| Lowest power demand hours                         |       |              | هغه ساعتونه چې د برېښنا لګښت پکښې لږ دی  |
| Maximum voltage drop in distribution              | V     |              | په شبکه کې د ولټاژ ولیدل یا ټیټیدل       |
| 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

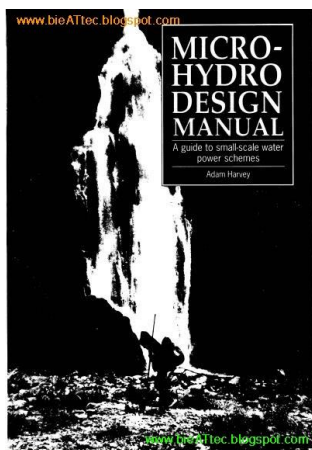
## تعرفه او مدیریت

| Tariff Structure                           |                                                                                                                                                                                                       | AFN/kWh<br>افغانی / کیلووات ساعت | د تعرفی قانون                         |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Household                                  |                                                                                                                                                                                                       |                                  | کورنی                                 |
| Commercial                                 |                                                                                                                                                                                                       |                                  | تجاری                                 |
| Industrial                                 |                                                                                                                                                                                                       |                                  | صنعتی                                 |
| Government Offices                         |                                                                                                                                                                                                       |                                  | دولتی دفترونه                         |
| Other Offices                              |                                                                                                                                                                                                       |                                  | نور دفترونه                           |
| Public Facilities                          |                                                                                                                                                                                                       |                                  | عامه مراکز                            |
| Management Type                            | <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 – اجتماعي</li> </ul> |                                  | د ادارې بڼه (مدیریت)                  |
| Operation Staff                            | Number تعداد                                                                                                                                                                                          | Education تعلیمات                | عملیاتی کارکوونکي                     |
| Manager                                    |                                                                                                                                                                                                       | No                               | مدیر                                  |
| Operator                                   |                                                                                                                                                                                                       | No                               | عملیاتی کارکوونکي (اپریتر)            |
| Technician                                 |                                                                                                                                                                                                       |                                  | تخنیککار                              |
| Annual Operating Costs                     |                                                                                                                                                                                                       |                                  | کلني عملیاتي لګښتونه                  |
| Staff Salaries                             |                                                                                                                                                                                                       | AFN افغانی                       | د کارکوونکو تنخوا                     |
| Maintenance                                |                                                                                                                                                                                                       | AFN افغانی                       | حفظ او مراقبت                         |
| Other                                      |                                                                                                                                                                                                       | AFN افغانی                       | اضافي لګښت                            |
| Maintenance Schedule                       |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | د حفظ او مراقبت مهال ویش              |
| Inventory of spare parts, tools            |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | د پرز جاتو سامانونه او سایلو فهرست    |
| Account, Book Keeping                      |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | حسابات او د یاداشت کتاب               |
| Generation and Maintenance Log Book        |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | د تولید او د حفظ او مراقبت کتاب       |
| Complaints from consumers                  |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | د مشریانو شکایتونه                    |
| Electricity theft from OH lines            |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | د عصمي لینونو څخه د برېښنا غلا        |
| Plant running on loss                      |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | د سټګاه د زیان په مخ روان دی          |
| Funds for maintenance                      |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | د ساتنې لپاره پانګونه                 |
| Funds for repair                           |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | د ترمیم لپاره پانګونه                 |
| Funds for replacement of equipment         |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | د تجهیزاتو بدلولو لپاره پانګونه       |
| Tools available in the Power House         |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | هغه وسایل چې په پاور هاوز کې موجود دي |
| Spare Parts Available from the Power House |                                                                                                                                                                                                       | YES/NO هو / نه                   | په پاور هوس کې موجوده پرزه جات        |

| LOCAL CONTACTS                                                                                                                                     |               |                  |                                                                                                                                                    |          | محلي اړیکي    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|--|
| Please provide names and contact information for key local personnel you met with including government officials, operators, and community leaders |               |                  | مهرباني وکړئ د کلیدي محلي پرسونل لپاره نومونه او د اړیکو معلومات چمتو کړئ چې تاسو یې د حکومتي چارواکو، چلونکو، او د ټولنې مشرانو په ګډون سره ولیدل |          |               |  |
| Name                                                                                                                                               | Title         | Org. / محل وظيفه | Tel. / تېلفون                                                                                                                                      | 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 ټولنې 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 کوچنۍ 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 توفيق



**Get more e-books from [www.ketabton.com](http://www.ketabton.com)**  
**Ketabton.com: The Digital Library**