د لوړو زده کړو وزارت
ننګرهار پوهنتون
انجینرۍ پوهنځی
د اوبو زیرمو او چاپیریال ساتنې څانګه

د لیسانس د دورې پایلیک موضوع :
د نورستان ولایت د کانتیوا د هایدرو پاور پروژې ډیزاین.

Ketabton.com

لارښود استاد پوهنیار محمد ضمیر ستانکزی

ترتیب کوونکي :

قندهار عثمان نادري

بلال نقش

سلیمان زهیر

کال 1400 هـ ش

(c) ketabton.com: The Digital Library

بسم الله الرحمن الرحیم

(c) ketabton.com: The Digital Library

ډالـــــــــــــــــــــۍ !

مور هر یو په خپل وار ســـــره د غه مونوګراف او پروژه خپلو درنیو کورنیو، خپلو خپلوانو او دوســـتانو ته ډالۍ کوو، چې زموږ په تعلیم او تربیه کې یې نه ســـتړي کېدونکې هلې ځلې وکړي، موږ ته یې هر ډول امکانات او شـــــرایط برابر کړل تر څو ددې جوګه شـــــو چې خپل ځان، خپلې کورنۍ، او همدارنګه د خپل ګران وطن افغانســـــتان لپاره د خدمت او خیر مصـــــدر وګرځو، او همدارنګه په خاص ډول خپلو درنو اســــتادانو ته د غه پروژه او مونوګراف ډالۍ کوو، چې په سختو شرایطو کې یې زموږ په تعلیم او تربیه کې یې نه ستړې کېدونکي هلې ځلې وکړي. او په اخر کې ټولومحصلینو ورونو او همنصنفیانو ته دغه پروژه او مونوګراف ډالۍ کوو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مننلیـــــک

په لومړي ســـر کي د لوی او پاک رب العزت (ج) د نعمتونو شـــکر گزاره یم، چي په نړی کي یئ موږ مسلمانان او د خپل محبوب بنده حضرت محمد مصطفی (ص) د امتیانو څخه غوره کړي یو. او د سالم عقل او بدن څښتنان یئ گرځولي یو.

بیا د خپلي کورنی، خپلو خپلوانو او دوسـتانو څخه نړی مننه کوم، چي زموږ په تعلیم اوتربیه کي یئ د هرو ممکنه لارو چارو څخه دریغ ونکړ او د مشـکلاتو با وجود، او په خاص ډول اقتصـادي مشـکلاتو، امنیتي مشـــکلاتو ســـره یئ بیا هم زموږ ملاتړ او لاس نیوی وکړ، تر څو د خپل ځان، کورنی، او گران هیواد افغانستان د خدمت لپاره د خیر مصدر وگرځو.

او پـه ځـانگړي ډول د انجینري پوهنځي د ټولو اســـتـادانو او پـه خـاص ډول د اوبو زیرمو او چاپیریال ســـاتني څانگي د اســـتادانو څخه نړی مننه کوم زموږ په تعلیم، او تربیه کي نه ســـتړي کیدونـکي هلي ځلي وکړې، تر څو د دې جوگه شـــو چي د هیواد په ابادی او پرمختـگ کي رغنده رول ولوبوو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلـــيــــــک

لومړی څپرکی

د پيل خبرې 1.1

د هايدرو پاور تاريخچه 1.2

د پروژې په اړه معلومات 1.3

د نورستان ولايت په اړه معلومات 1.4

دوهم څپرکی

د هايدروپاور په اړه عمومي معلومات 2.1

د هايدروپاور صنف بندي 2.1.1

د هايدروپاور ګټې او زيانونه 2.1.2

د هايدروپاور اهميت 2.1.3

د مايکرو هايدرو پاور په اړه عمومي معلومات 2.2

د مايکرو هايدروپاور صنف بندي 2.2.1

د مايکرو هايدروپاور اساسي بخشونه ....,.............................. 2.2.2

دريم څپرکی

اصلي موضوع د دريم څپرکي څخه شروع کيږي، چې د نورستان ولايت د کانتيوا هايدروپاور پروژې ډيزاين دی.

دپروژې په اړه معلومات.. 3.1

د نورستان ولايت پيژندنه... 3.2

د سيپيج تيوري (Seepage theory) 3.1

Piping 3.1.1

Direct Uplifting 3.1.2

د بليغ کريپ تيوري د سيپيج لپاره (Bligh Creep theory for seepage) ……….. 3.1.3

Lane’s Weighted creep theory for seepage 3.1.4

Khosla theory and concept of flow nets 3.1.5

Equipotential Lines 3.1.6

(c) ketabton.com: The Digital Library

Critical exist gradient 3.1.7
اوبځوړی (Weir) 3.2
د Vertical Drop Weir د ډیزاین پروسیجر د بلیغ (Bligh) د تیورئ په اساس 3.2.1
د بلیغ تیورئ په مطابق د نورستان ولایت د کانتیوا د برښنا بند د اوبځوړي ډیزاین 3.2.2
آبګیر (Intake) 3.3
د آبګیر د ډیزاین کړنلاره 3.3.1
د نورستان ولایت د کانتیوا د بریښنا بند د آبګیر (Intake) ډیزاین 3.3.2
کانال 3.4
د کانال مقطع د ډیزاین کړنلاره 3.4.1
د نورستان ولایت د کانتیوا برښنا بند د کانال ډیزاین 3.4.2
په کانال کې ضایعات 3.4.3
استنادي دیولونه 3.5
د رنکین تیوري 3.5.1
د کولمب تیوري 3.5.2
د استنادي دیوالونو د طرحې او ډیزاین شرایط 3.5.3
د استنادي دیوالونو د ډیزاین کړنلاره 3.5.4
د استنادي دیوالونو تقریبي ډیزاین 3.5.5
د نورستان ولایت د کانتیوا برښنا بند د استنادي دیوالونو ډیزاین 3.5.6
ترسبګاه 3.6
د مینځنې او تخلیې بیلا بیل ډولونه 3.6.1
Design Procedure of Settling Basin 3.6.2
د ترسبګاه طول 3.6.3
د رسوبي ذرې لپاره شرایط 3.6.4
Parameters of settling basin 3.6.5
د ترسبګاه د ډیزاین مراحل 3.6.6
د نورستان ولایت د کانتیوا د بریښنا بند د ترسبګاه ډیزاین 3.6.7
د ترسبګاه د پرچاوئ محاسبات 3.6.8
د ترسبګاه د مینځنی لپاره د دروازې محاسبات 3.6.9

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم څپرکی

فشاري ډنډ یا د اوبو زیرمه 4.1
د فشاري ډنډ دندې 4.1.1
د فشاري ډنډ د ډیزاین کړنلاره 4.1.2
د نورستان ولایت د کانتیوا برښنا بند د فشاري ډنډ د ډیزاین محاسبات 4.1.3
د فشاري ډنډ لپاره د پرچاوی محاسبات 4.1.4
فشاري نل (Penstock) 4.2
د فشاري نل (Penstock) لپاره د موادو ټاکنه 4.2.1
د فشاري نل (Penstock) د جوړیدو اصول 4.2.2
د فشاري نل (Penstock) د ډیزاین کړنلاره 4.2.3
د نورستان ولایت د کانتیوا برښنا بند د فشاري نل (Penstock) د ډیزاین محاسبات 4.2.4
د برښنا تولید خونه (Power House) 4.3
د بریښنا د تولید خونوني د جوړولو اصول 4.3.1
د اوبو څرخ یا د اوبو توربین (Water Turbine) 4.3.2
د توربین تاریخچه 4.3.3
د توربین ډولونه 4.3.4
د توربین ټاکنه 4.3.5
د بریښنا د تولید ظرفیت 4.3.6
خروجي کانال 4.4

پنځم څپرکی

د پروژې پایله 5.1
د پروژې اړونده وړاندیزونه 5.2

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شکلونو لړلیک

د افغانستان په نقشه کې د نورستان ولایت موقیعت.. 1.1 شکل
د هایدرو پاور پلانټ مختلف ساختمانونه .... 2.1 شکل
Piping in the foundation of weir .... 3.1 شکل
Uplift pressure of seeping water in dam .... 3.2 شکل
په بند کې د بلیغ کریپ تیوري .... 3.3 شکل
په بند کې د لینز تیوري .... 3.4 شکل
Equipotential lines in weir .... 3.5 شکل
Stream lines under weir .... 3.6 شکل
د خوسلا تیوري په بند کې رامنځته کیدونکی Piping ښایی .... 3.7 شکل
د ابګیر نماء .... 3.8 شکل
د اړخ ابګیر .... 3.9 شکل
د کانال او استنادي دیوالونو مقطع .... 3.10 شکل
د استنادي دیوال نماء .... 3.11 شکل
وزني استنادي دیوال .... 3.12 شکل
کنسولي استنادي دیوال .... 3.13 شکل
د ترسبګاه نماء .... 3.14 شکل
د ترسبګاه ابعاد .... 3.15 شکل
فشاري ډنډ .... 4.1 شکل
کلک نیوونکی .... 4.2 شکل
لنډ فشاري نل .... 4.3 شکل
د کا ضریب لپاره مختلف شکلونه .... 4.4 شکل
توربین .... 4.5 شکل
د کراس فلو توربین د جوړښت اجزاوي.. 4.6 شکل
کراس فلو توربین .... 4.7 شګل

(c) ketabton.com: The Digital Library

د انځورونو لړليک

د سربند مقابله نماء .... انځور 3.1
Bottom Intake .... انځور 3.2
کانال .... انځور 3.3
ترسبگاه .... انځور 3.4
فشاري نل(Penstock) .... انځور 4.1
Support Block.. انځور 4.2
د هوآ کش نل (Vent Pipe).. انځور 4.3
انقباضي جاينټونه .... انځور 4.5
برښنا توليد خونه(Power House) .... انځور 4.6
خروجي کانال (Tailrace Canal).. انځور 4.4

(c) ketabton.com: The Digital Library

د جدولونو لړليک

جدول 3.1................ Calculation of passing capacity through under sluice gate

جدول 3.2................ Calculation of passing capacity through under sluice gate

جدول 3.3..Maning Roughness Coefficients

جدول 3.4.. Vertical Velocities of Particles

جدول 4.1.. Profile of Crest of Weir

جدول 4.2.. Roughness Values for Pipes

جدول 4.3... Roughness Diagram

جدول 4.4...................................Physical Characteristic of Common Materials

جدول 4.5...................................Physical Characteristic of Common Materials

جدول 4.6.. Turbines Application Chart

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی څپرکی

1.1 د پیل خبري

زموږ ګران 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 نهرنو ته رابهیږي. څنګه چې دا سیندونه د هسکو او لوړو غرونو څخه سرچینه اخلي د برېښنا د تولید لپاره ډېر یو قوي اوبه ایز ځواک شمیرل کیږی.
د سیندونو له دې پتانسیل نه د ابوایزو برېښنا د تولید لپاره کار اخیستل کیږي چې د همدا سیندونو په لا رو کې زخیریره ایز بندونه جوړیږي، ترڅو چې یو سرکوب (Head) جوړ شي.
دا ډنډونه یا سربندونه د دوه سطحو په توپیر سره حرکي ځواک (انرژي) یا میخانیکی د ابوایز تولیدي برېښنا یعنی برق مینځ ته راوړي.
د اوبو کوچنی برېښنا (MHP) سیستم د برېښنا تولید او عرضه ده، چې موخه یې د کلیو، ټولنو ،استوګنو او نور ته برېښنا چمتو کول دي، چې بېلابېلو مواردو کې ترې نه ګټه آخیستل کیږي. لکه:

- د تجهیزاتو (پکه، راډیو ، کمپیوټر او نور، کورونو او عامه ودانیو لکه ښونځیو او کلنیکونو لپاره برېښنا).
- د سیمییزو خدمتونو او لاسي صنایعو لپاره برېښنا.
- برېښنایي او میکانیکي قدرت د کر هنیز 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 د نه درلودلو له کبله حل شي.
د (MHP) د جوړولو بیه کیدای شي لوړه وي، خو د کورونو ونښلول عمومي شبکې سره لا هم ګران تمامیږي. ځکه چې د سختو اراضیو له کبله لیرو پرتو سیمو ته په نیږدې راتلونکو کلونو کې د انرژي رسول آسان کار نه دی، سربیره پردې چې په ډېرو سیمو کې د اوبو پوټنشل شتون لري، نو کولای شو د هغه نه د برېښنا په تولید کې ګټه 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 ګټو 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 مثبته اغیزه.

(c) ketabton.com: The Digital Library

1.2 د مایکرو هایدرو پاور تاریخچه:

هایدروپاور نوې کېدونکي، نه ککړونکي او په چاپیریالي لحاظ د انرژۍ بې خطره سرچینه ده. هایدروپاور په ساده مفهوم ولاړ دی. رواني اوبه د توربین د تاویدو سبس کېږي. توربین جنراتور په جرکت راولي او په دې سره برښنا لاسته راځي. په دې سیستم کې کیدای شي ډېر نور عناصر هم شامل وي، خو پیلامه یې د روانو اوبو د انرژۍ څخه کېږي. د انرژۍ په توګه د هغو اوبو استعمال چې د یوې ارتفاع څخه بهیږي د ډېر وخت څخه رواج دی. ښایې د نوې کیدونکې انرژۍ دا تخنیک چې د میخانیکي انرژۍ تبدیلول او د برښنا تولید یکې شاملیږي انسانانو ته معلومه تر ټولو پخوانۍ لاره وي. په پخوا وختونو کې د اوبو د څرخ څخه زیاته ګټه اخیستل کېده. خو د ۱۹ میلادي پیړۍ په لومړیو کې د اوبو توربین په رامنځته کېدو سره د هایدرو پاور څخه استفاده دود شوه.

په ۲۰ میلادي پیړۍ کې کوچني هایدرو پاورونه د برښنا د تولید یواځینۍ لاره ګڼل کېده. د اوبو برښنا لومړی ځل په تجارتي توګه په ۱۸۸۲ م کال کې ویسکنسن ښار د فاکس د سیند د پاسه د اوبو د څرخ په واسطه استعمال شوه، چې د ورقو جوړولو دوه کارخونو او یو کور ته یې برښنا برابروله. ددې کار څخه دوه هفتې وروسته په مینیپولس کې یو برښنا کوټ د تجارتي استفادې لپاره وړاندې شو. په هندوستان کې هم د هایدروپاور تاریخ شاه او خوا یو پیړۍ ته رسیږي، چې پیل یې د کوچنیو هایدروپاورونو په جوړولو شوی دی. په دې هیواد کې د هایدروپاور د پرمختګ په لړ کې د هایدروپاور د پرمختګ په لړ کې لومړنی برښنا کوټ په کال ۱۸۷۹ م کې په ډارلیجنګ کې تاسیس شو، چې د ۱۳۰ کیلو واټو درلودونکې وو. همدارنګه په ۱۹۲۴ م کال کې په سویتزرلینډ کې ۷۰۰۰ کوچني هایدروپاورونه استعمالیده. نن ورځ کوچني هایدروپاورونه په اروپا او په ټوله نړۍ کې د نوې کېدونکي انرژۍ تر ټولو ښه سرچینه ګڼل کېږي. د ټکنالوژۍ په پرمختګ او ډیري برښنا ته د ضرورت په اساس د اوبو او حرارتي برښنا د تولید د لویو مرکزونو یا ستیشنونو جوړولو خوا ته پاملرنه زیاته شوه. سره له دې په تیرو دوو لسیزو کې د کوچني هایدروپاورونو پرمختګ ته یو ځل بیا پاملرنه زیاته شوي ده .دا ځکه چې کوچنی هایدروپاور چاپیریال ته کم زیان رسوي او همدارنګه کولای شي په لیرې پرتو سیمو کې برښنا په اسانی سره تولید کړي. کوچني هایدروپاورونه هم په اقتصادي توګه د ژوند او ودې وړ دي او هم یې د انکشاف موده کمه ده. هغه لوی محدودیتونه چې په لویو هایدروپاورونو کې موجود وي معمولاً په کوچنیو هایدروپاورونو کې تنه تر سترګو کېږي. کوچنیو هایدروپاورونو ته بیا ځل علاقه په چین کې پیل شوه چې اوس د ۸۵۰۰۰ څخه زیات کوچني د برښنا کوټونه لري.

هایدروپاورونه په ۲۱ پیړۍ کې هم په نړۍ کې د برېښنا په برابرولو کې مهم رول لوبولی. نســبت فوسـیلي سـونګ موادو ته تخنیکي، اقتصــادي او چاپیریالي غوروالي درلودلو سـره سـره بیا هم د هایدروپاور په انکشاف کې ځینې چیلینجونه موجود دي. د دې پیړۍ په پیل کې هایدروپاور په نړۍ کې د ټولې مصرفوونکي برښنا (Twh/year۱۲۹۰۰۰) څخه تقریبا ۲۰٪ (Twh/year۲۶۰۰)

برښنا برابروله.

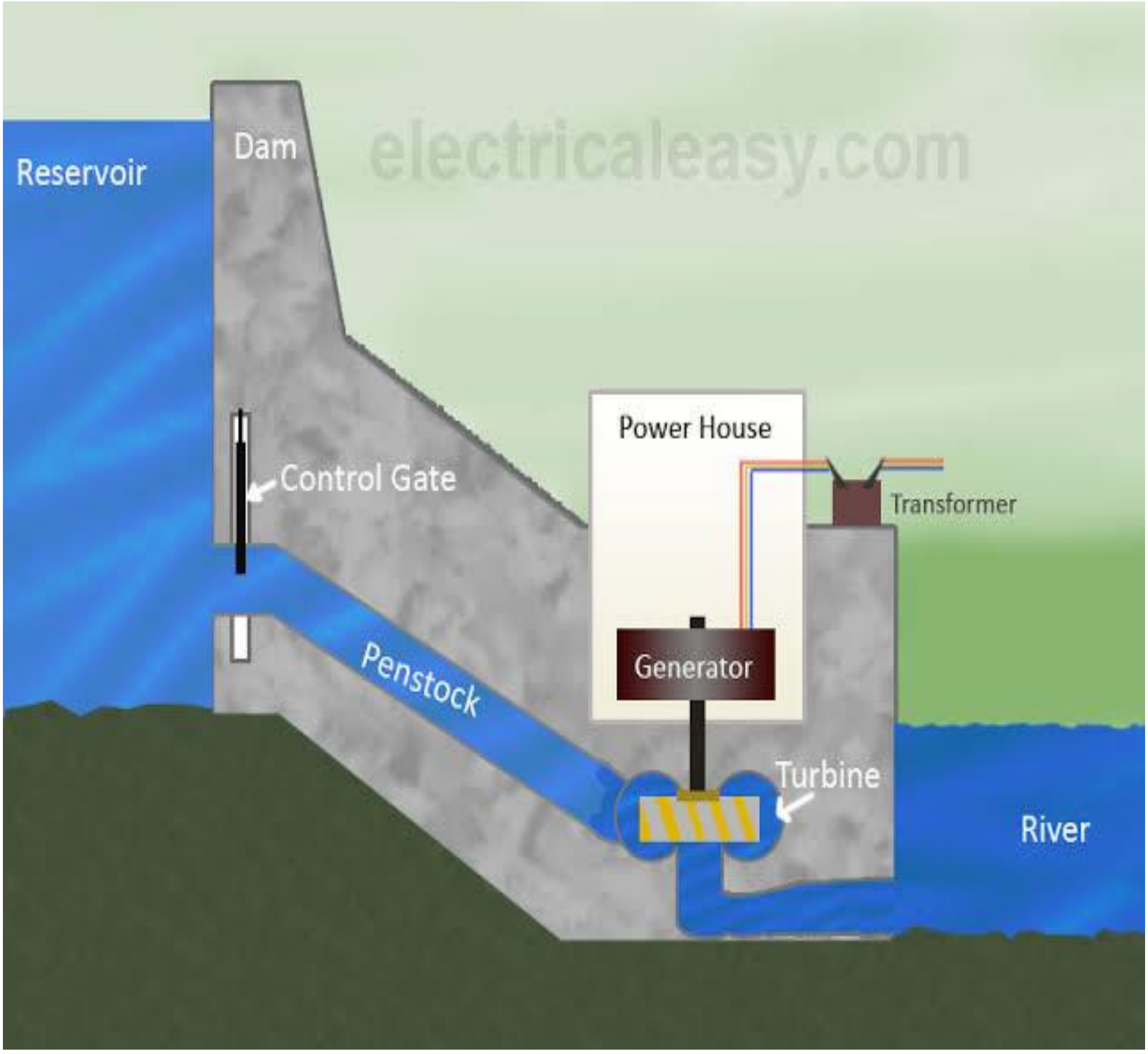
د یوې مطالعې پر اساس چې په ۱۷۵ هیوادونو کې ترسره شوي ده، د ۱۵۰ څخه زیات هیوادونه هایدروپاورونه د برښنا د تولید په توګه استعمالوي، چې په دې کې ۶۵ هیوادونو داسې دې چې ۵۰٪ څخه زیاته برښنا د هایدروپاور پواسطه تولیدوي. ۲۴ نورو هیوادونو کې ۹۰٪ څخه زیاته او په ۱۰ هیوادونو کې ۱۰۰٪ برښنا د هایدروپاور پواسطه تولیدوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دوهم څپرکی

2.1 هايدرو پاور (Hydropower)

هايدرو په معنا د اوبو او پاور په معنا د انرژی دي ،چې د اوبو پوتانشـيلي انرژي د توربين په ذريعه په دوراني انرژي تبديليږی ،چې نوموړي دوراني انرژي د جنراتور په ذريعه په برقي انرژي تبديليږی. او بيا دغه برقي انرژي د مختلفو موخو لپاره اســـتفاده کيږي، لکه: د کورونو د روښــانه کولو، ګرمولو او سـړولو په خاطر، په صــنعتی فابريکو کې د توليد په خاطر، د تجارتي موخو به خاطر، د ترانســـپورت د چلولو په خاطر، او همدارنګه د دولتي او عام المنفعه ودانيو د روښانه کولو او ګرمولو په خاطر استفاده کيږي.



2.1 شکل: د هايدروپاور پلانټ مختلف ساختمانونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

2.1.1 د هایدرو پاور صنف بندي (Classification of Hydropower Plants):

According to capacity:

1. Large
2. Medium
3. Small
4. Mini
5. Micro
6. Pico

According to facility types:

1. Run of River
2. Reservoirs
3. In Stream
4. Pump Storage

According to head:

1. High
2. Medium
3. Low

According to purpose:

1. Single purpose
2. Multi-purpose

According to hydrological relation:

1. Single
2. Cascade

According to transmission system:

1. Isolated
2. Connected to gird

2.1.2 د هایدرو پاور ګټي (Advantages of Hydropower):

- اوبه یو اقتصادي منبع ده.
- د اوبو څخه لاسته راغلي انرژي، پاکه او نوی کیدونکي انرژي ده.
- داسې مواد نه تولیدوي، چې اتموسفیر ته انتقال شي، او او چاپیریال ککړ کړي لکه ایره، ګازونه او ګردونه.
- د حرارتي او اتومي انرژي په نسبت یی عمر زیات دي.
- د ساتني او څارني مصارف یی کم دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

- کمی څارني او مراقبت ته ضـــرورت لري. لکه په USA کې د (Hoover) بند چې 90 کاله وړاندی جوړ شوي او یو ځل ترمیم شوي دي.
- د ګټې اخیســـتني موده یې ډیره ده. لکه په USA کې د (Hoover) بند چې په کال (1937)م کې جوړ شـــوي، چې اوس هم ګریټرنیویدا، آرزونا، او کلفورنیا تر څنګ، دری نورو لویو مصرف کونکو ولایاتو ته برښنا برابروي.
- تیل او یا نور کوم مواد چې انرژی تولیدوي پدي کې نه استفاده کیږي.
- په محیط باندي کومي اغیزي نلري او که لري یې ډیري کمي دي.
- او د انرژی تر څنګ د سیلاب د کنټرول او اوبو لګولو کې هم تري استفاده ترسره کیږي.
- د ټولني او صنعت د پرمختګ لامل ګرځي.
- د طبیعي اوبو د جریان څخه پکې استفاده کیږي.
- د بیا نه ژوندي کیدونکي (Non Renewable) انرژۍ په څیر چاپیریال نه ککړوي.
- همدارنګه د نورو انرژیو په څیر د کاربن ډای اکسـاید دود، هستوي چټلي، او نور مضره مواد نه تولیدوي چې چاپیریال ته زیان ورسوي.

2.1.2.1د هایدرو پاور زیانونه (Disadvantages of Hydropower):

هر هغه فعالیت چې په چاپیریال کې تر سره کیږي، ګټې او تاوانونه له ځانه سره لري. نو هر هغه فعالیت چې ګټې یې له زیانونو څخه زیاتي وي، ښــه عمل ګڼل کیږي. لکه څرنګه چې مو مخکی د هایدرو پاور په ګټو بحث وکړ، نو غواړو چې په زیانونو یې هم رڼا واچوو. خو په ټوله کې د هایدرو پاور ګټې د زیانونو په نسبت زیاتي دي، نو ځکه د نور ډوله انرژیو په نسبت د اوبو څخه لاسته راغلي انرژۍ ته ترجیع او اهمیت ورکول کیږي.

- د اوبو د بریښنا تر ټولو لوی تاوان یې دادی چې په لومړی ځل کې پری ډیر لګښت راځي.
- مسلکي شخص ته ضرورت لری چې د بریښنا بند جوړولو لپاره مناسب ځای انتخاب کړی.
- د اوبو بریښنا د ذخیری جوړولو کې غټ تاوان دادي چې د محلی حیواناتو ژوند په خطر کې اچوی . کله چې د اوبو بند جوړ شی نو شاوخوا ټولی منظری له منځه وړی په خاصه توګه د بند د جوړیدو ساحه کی ،ځکه چې په ټوله کې یو نوی د اوبو ډنډ جوړیږی.
- څرنګه چې په MHP پروژو کې (Reservoir) یا د اوبو ډنډ نه جوړیږي،نو د برق تولید د سـیند د دایمي جریان پوری مســتقیما اړیکه لري، چې په زیاتره ســاحو کی د سـیند جریان موسمی بدلون کوی نو ځکه په هر ځای کی دغسی پروژی نشو تطبیق کولای.

2.1.3 د هایدرو پاور اهمیت (The Significance of Hydro Power):

په دې موضوع باندې څیرنه کوو چې د اوبو څخه لاسته راغلي انرژي د طبیعت او انسانانو لپاره څومره اهمه ده.تر کومه چې مونږ پوهیږو خلک د طبیعی نړی یوه برخه ده او هر هغه مواد چې مونږ تري په ودانیو، صنعت، غذاګانو او نورو څخه ګټه اخلو د طبیعی منابعو څخه لاسته راځي. زمونږ شاوخوا چې څومره څیزونه دي د یو تعداد شیانو څخه جوړ شوي دي، چې دا ټول د محیط د جوړښت نمایندګي کوي، چې له هغوی د جملې څخه سهولتونه چې انسانانو د خپل هوسا ژوند لپاره تهیه کړي او یا هم د ځان ساتنی پخاطر تري استفاده کوي.
څومره چې زمونږ محیط پرمختګ کوی په هغاغه اندازه مونږ پر هغه شیانو چې د محیط څخه یی لاسته راوړو نور هم باوری کیږو.
د تقاضا د حاصلولو لپاره محیط اصلاح او پرمختګ ته ضرورت لری، چې بیا ددغه شان اصلاح

(c) ketabton.com: The Digital Library

او پرمختګ لپاره مونږ هغه بریښنا ته چې د طبیعی منابعو څخه لاسته راځي ضرورت لرو. ددغه منابعو د برابرولو لپاره د تیلوڅاه ګانو کیندل ، د طبیعی ګاز ذخیری ، کانونه ، د ډبرو سکاره او یورانیموته ضرورت پیښیږی.
اوبو څخه د ګټی اخیستنی لپاره بیا ذخیروی بندونو ته ضرورت لیدل کیږی
ځینی د انسانانو فعالیتونو د ځینو نورو په نسبت تل پاتی تاثیر لرونکي دي . د ځکمی لاندې منابعو ویستل پر ځمکه تل پاتي تاثیرات پریږدي، چې شاید د تیلو څاه ګانو کیندل د منطقو ښکلا را کمه او یا یئ لمنځه وړي . د بریښنا د بندونو شاته د اوبو ذخیرې شاید ټولې درې ونیسي . د بریښنا د منابعو استعمال په ځمکه ، اوبو او هوا باندې مختلف تاثیرات لری .
خلک پاکو اوبو هوا او هوسا لرونکي محیط ِغوښتنه کوی. همدارنګه دوی د کورونو د ګرمولو او روښانه کولو ترڅنګ د ماشینونو د چلولو لپاره بریښنا ته ضرورت لري.

نو ددوي د حل لاره په څه وی ؟

اصلاً دوه د حل لاری لری چې دواړه یی سختې لارې دي:

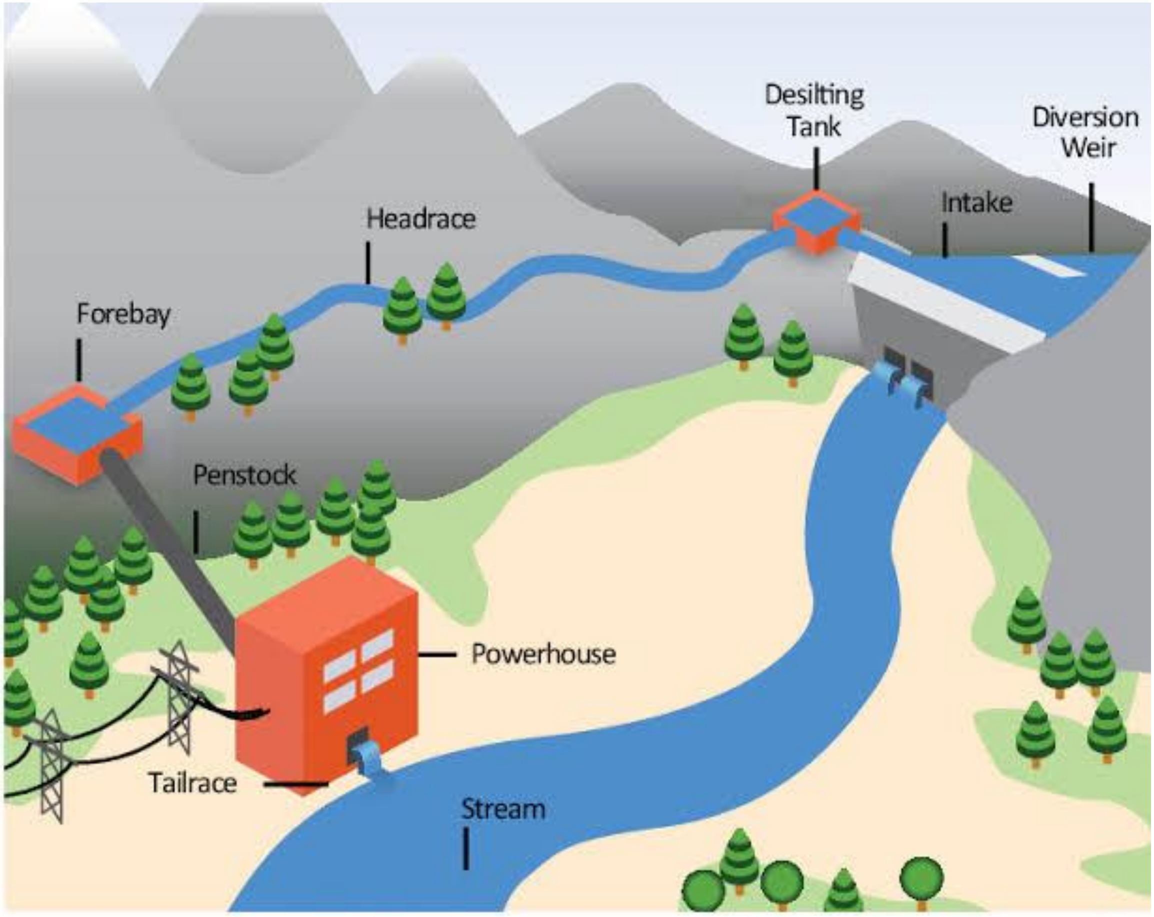
- یو د حل لاره یی د بریښنا د ډیریدو د تقاضا کمول دی لکه څنګه مخکي ذکر شو دا بیا هغه څه دی چې امکان یی کم لیدل کیږی.
- بله د حل لاره یی داده چې بریښنا باید محیطی شکل په نورو طریقو سره لکه (لمریزه ، بادی) انرژي برابره شي.

د بریښنا ذخیره کول د بریښنا د ډیریدو سبب کیږي، خو زمونږ نفوس مخ پر ډیریدو دی چې امکان یی کم لیدل کیږي.
په بله اصطلاح که مونږ د بریښنا په ذخیره کولو کې ډیر هم محتاطه شو بیا هم زمونږ تقاضاوې مخ په ډیریدو دي .
زمونږ د ډیریدو مخه نیونکي دي، معنی یئ دا چې د دنفوس د ډیریدو مخه نه نیول کیږي.
خو بیا هم غوره لاره یی سالم او دقیق پلان جوړول دي، چې څنګه کولی شو چې نوی، پاکه او بیا لاسته
راتلونکي (Renewable) انرژي رامنځته کړو، ددې لپاره په لمړي سرکې ټولې لارې وڅیړل شي . د اوبو
بریښنا زمونږ لپاره یو بل ښه انتخاب دی، ځکه چې اوبه بیا لاسته راتلونکي (Renewable) انرژیو د منابعو څخه ده چې هوا نه چټلوي، په کمه اندازه ناکامي لري ، ارزانه تماميږي او باوري انرژي ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2.2 د مایکرو هایدرو پاور په اړه عمومي معلومات:

مایکرو هایدرو پاور استیشونونه په کلیو او هغه ځایونو کې جوړیږي، چې وګړي یې د برښنا د نه درلودلو سره لاس او ګریوان دي. د مایکرو هایدرو پاورو استیشنونو ډیزاین، د سیندونو او ویالو د اړین مقدار د اوبو د شـیب (میلان) سـره تړاو لري. اړین مقدار اوبه د سـیندونو او ویالو څخه د مخصـوصـو کانالونو پواسطه لیږدول کیږي. چې بیا اوبه د یو مشـخص واټن څخه وروسته د اوبو زیرمي (Forebay) کې ټول او یو مشـــخص جیګوالی ځانته غوره کوي. له دې ځایه اوبه د فشاري نل (Penstock) په مرسته پاور حوض ته ننوځي او د توربین چرخش رامنځته کوي، او بلاخره د خروجي کانال له لارې بیرته سـیند ته ځي. بعضـــي وختونو کې د زیرمې (Forebay) څخه مخکې یو ترسبګاه (Settling basin) هم جوړیږي، چې تر څو میده او لامبووهونکي مواد هلته نشست وکړي. د مایکرو هایدرو پاور (MHP) په جوړولو کې د برښنا د انرژۍ ټول وسایل شـــتون لري، چې د دې پر بنســـټ دا ځانته ځانګړي پراوونه لري. په پاور حوض کې هایدرو جنراتورونه شتون لري، چې په مستقیم ډول د اوبو انرژي د برښنا انرژۍ ته بدلوي.



2.2 شکل: د اوبو د کوچنۍ برښنا بند مختلف ساختمانونه

2.2.1 د مایکرو هایدرو پاور صنف بندي:

د هایدرو پاور پروژې عموماً په دوه برخو ویشل کیږي، لویې او وړې .چې په مختلفو هیوادونو کې د مایکرو هایدروپاور د تولید حدود فرق کوي چې اکثره یې د 5 څخه تر 50 میګا واټو پورې ظرفیت لري .په ځینو نورو هیوادونو کې د مایکرو هایدرو پاور د تعریف لپاره کوم د نظر توافق نشته. په انګلستان کې 20 MW د کوچني هایدرو پاور پورتني حد ټاکل شوي دي. په ایتالیا کې بیا

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا حد تر 3 MW پوري دي. په سویډن کي 1,5 MW، او په فرانسه کي دا حد بیا 12 MW ټاکل شـــوي دي. په ځینو نورو هیوادونو کي لکه پرتګال، هســـپانیا، آیرلینډ، یونان او بلجیم د کوچني هایدرو پاور حد تر 10 MW ټاکلی دي. که څه هم مختلف هیوادونه د اوبو بریښناکوټونو لپاره د صنف بندئ مختلف قوانین لري ، خو په عمومي توګه د اوبو بریښنا کوټونه په لاندی ډول صنف بندي کیږي.

د هایدرو پاور ډول	د هایدرو پاور ظرفیت
Large Hydropower	(100 MW) میګا واټه څخه د زیات تولید ظرفیت لري.
Medium Hydropower	(15 MW—100 MW) پوري د تولید ظرفیت لري.
Small Hydropower	(1 MW—15 MW) پوري د تولیـد ظرفیـت لري.
Mini Hydropower	(100 KW—1 MW) پوري د تولید ظرفیت لري.
Micro Hydropower	(5 KW—100 KW) پوري د تولیـد ظرفیـت لري.
Pico Hydropower	(100 W—5 KW) پوري د تولید ظرفیت لري.

جدول: د مایکرو هایدروپاورونو ظرفیت

2.2.2 د مایکرو هایدرو پاور اســـاســـي برخي (Main Parts of Hydro Power):

مایکرو هایدرو پاور په عام ډول سره له دریو برخو څخه جوړ شوي دي. چې په لانوې ډول دي.

1. سیول برخه (Civil Part)
2. میخانیکي برخه (Mechanical Part)
3. برق برخه (Electrical part)

2.2.2.1 سیول برخه (Civil Part)

په مایکرو هایدرو پاور کي د سیول برخي اساسي اجزاوي عبارت دې له:

- سربند او د انټیک ساختمان (Weir And Intake Structure)
- د اوبو د انتقالولو کانال (Head Race Canal)
- رسوبي موادو نشست ټانک یا ترسبګاه (Settling Basin)
- فشاري حوض یا فوربې (Forebay)
- پنسټاک (Penstock)
- د برق د تولید خونه (Power House)
- خروجي کانال (Tail Race Canal)

(c) ketabton.com: The Digital Library

2.2.2.2 د هایدروپاور میخانیکي برخې (Mechanical Part of Hydropower):

2.2.2.2.1 جالۍ او د تخلیه دروازې (Trashrack & Sluice Gates):

جالۍ په ساختماني برخه کې ځای پر ځای کیږي تر څو د جامدو توکو لکه لرګي، جغل، او لاهو شوو پاڼو، پلاستیک او نورو کثافات چې د جریان سره توربین ته ځې مخنیوی وکړي. عموما دغه جالۍ ګانې په ابګیر او په فشاري حوض (فوربې) کې ځای پر ځای کیږي. جالۍ یا ترش رک په ابګیر کې د (Coarse Trashrack) یا لویه جالۍ په نامه یادیږي، ځکه چې د سیخونو یا میلو واټن یې یو بل څخه پراخ وي. ددې جالۍ کار دادي چې د غټو ډبرو، د ونو او بوټو د څانګو او نورو لاهو شوو توکو مخنیوی وکړي تر څو کانل ته داخل نشي. د جالۍ ګانو میلې یا سیخونه مستطیلي، مربعه يې او دايروي بڼې لوي. په زیرمه یا فوربې کې د جالۍ میلې نازکې او نرۍ دي تر څو پنسټاک ته د لاهو شویو پاڼو او چغلو د ننوتلو مخنیوي وکړي. د کثافاتو د پاکولو د اسانتیاوو لپاره باید جالۍ ګانی عمودي نصب شي.

2.2.2.2.2 دروازې (Doors):

په مایکرو هایدرو پاور کې دروازې هغه ساختمانونه دي، چې د اوبو د کنټرولولو او بندولو په موخه کارول کیږي.

2.2.2.2.3 د پاکولو او مینځلو نل (Flash Pipe):

دا نل په فشاري حوض کې جوړیږي تر څو شګې او خاوري له فوربې څخه بهر کړي.

2.2.2.2.4 فشارى نل یا پنسټاک (Penstock):

د فشاري نل وظیفه داده چې تر څو اوبه د فوربې څخه پاور حوض ته انتقال کړي. دا نلونه کیدای شي له اوسپنې، پلاستیک، اسبیت، او یا له لرګیو څخه جوړ شي.

2.2.2.2.5 د نل یا پایپ مواد (Pipe Material):

په افغانستان کې په عام ډول د پنسټاک نل لپاره أه نرم فولاد ((Mild Steel(MS) او اوسپنې څخه کار اخیستل کیږي. ځینی وختونه د ټیټ ډیزاین فلو سره د وړو طحو لپاره، له پولتیلین (Polythene Pipe<HDPE>) د لوړ فشار نلونو څخه هم کار اخیستل کیدای شي. ځینی وختونه، (HDPE) او (MS) ترکیبي پیپونه چې اقتصادي تماميږي هم کارول کیږي.
که چیرې د (HDPE) نل موادو نه کار اخیستل کیږي، نو دا باید په ځمکه کې خښ کړای شي، ځکه دا د تودوخي د توپیرونو په مقابل کې مقاومت لري.

پنسټاک په درې ډوله جوړ او ډیزاین کیږي.

1. (Short Penstock) لنډ پنسټاک: دلته پنسټاک ډیر لنډ خو کانال ډیر اوږد دی.
2. (Long Penstock) اوږد پنسټاک: دا ډول پنسټاک د جغرافیایی ستونزو له امله، چیری چې د کانال جوړولو امکان نه وي، نو د اوږد پنسټاک جوړول اړین دي.
3. (Mid Length Penstock) منځنی یا متوسط پنسټاک: د منځنی یا متوسط پنسټاک بیه کیدای شي تر لنډ پنسټاک لوړه اوسي، خو په لوړ شیپ کانال کې د متوسط پنسټاک نه ګټه اخیستل ارزان تماميږي. ځکه چې د داسی کانال د استحکام لګښت ډیر زیات دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2.2.2.2.6 (Vent Pipe) د هوا کش نل:
که چیرې د پنستاک نل کې هوا ننوځي نو د هواکش نل په مرسته دا هوا بهر ویستل کیږي. تر څو پنستاک کې د هوا خلا منځ ته را نشي.

2.2.2.2.7 (Expansion Joint) انقباضی جاینټ:
دا جاینټونه د پنســـتاک نل د انقباض او انبســـاط نه چې د حرارت د تغیراتو له امله مینځ ته راځي ساتي.

2.2.2.2.8 (Adaptor) اډپټر:
اډپټر د وال نه مخکې ځای پر ځای کیږي، تر څو دایروي بڼه مربعه یی بڼی ته واوړي.

2.2.2.2.9 (Valve) وال:
دا وال توربین نه مخکې پاور حوض کې جوړیږي تر څو د اوبو جریان توربین ته د پنســـتاک له لارې 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 بټرفلای (Butterfly) او ګیټ (Gate Valve) والونو څخه استفاده کیږي.

2.2.2.2.10 (Pulley) څرخه یا پولي:
څرخه یا پولي د توربین او جنراتور په شافټ کې کار کوي.

2.2.2.2.11 (Belts) تسمې:
تسمه د توربین پولي د جنراتور پولي سره نښلوي. تسمه د اصطکاک په مرسته کار کوي. کله چې څرخونکي په کار پیل کوي، تسمه اصطکاک اخلي او څرخونکي خواته کش کیږي، او د تسمې د حرکت سره پولي په حرکت راځي. د تسمې او پولي تر منځ نښلیدل او چسپش د تسمې د تنش، د تسمې د اصکاک ظرفیت پورې اړه لري.

تسمې په دوه ډوله دي:
1. Flat Belts
2. Vee Belts

2.2.2.3 د برق برخه (Electrical Part):
په هایدرو پاور کې د برق اساسي اجزاوي عبارت دي له:

- جنراتور (Generator)
- ګورنر او لوډ کنټرولر (Governor And Load Controller)
- بایلر (Boiler)
- ستنې یا پایی (Poles)
- انسلیټرونه (Insulators)
- مزي یا لینونه (Conductors Or Lines)
- ارټ سیستم (Earthling System)
- لایټننګ ارسټر (Lightening Arrester)

(c) ketabton.com: The Digital Library

- فیوزبکس (Fuse Box)
- ترانسفارمر (Transformer)
- ویرینګ (Wiring)
- سویچ ګیر (Switchgear)

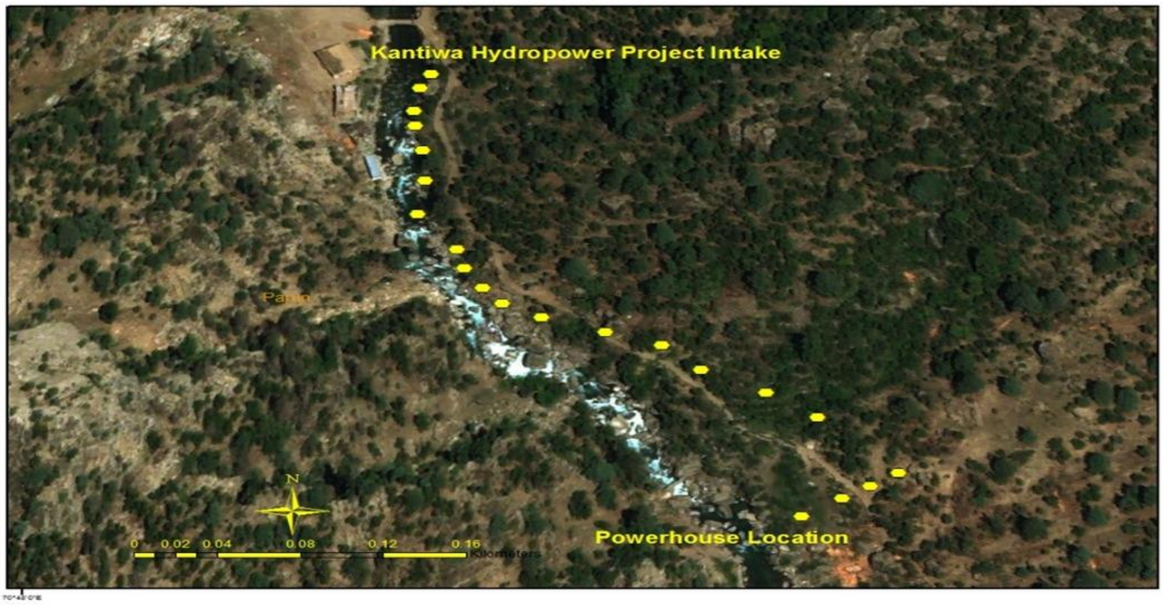
pictur

(c) ketabton.com: The Digital Library

دریم فصل

3.1 د پروژې په اړه معلومات:

د کانتیوا د اوبو د برښـــنا د بند پروژه د نورســـتان ولایت له مرکز څخه په 40 کیلو متری کې موقیعت لري. د پروژې په ساحه د نورستان ولایت مربوط 6 کلي شتون لري، چې ټول 2200 کورنۍ لري. یاده شــوې ســیمه یوه کرنیزه ســیمه ده، غرونه یې بې میوه لرونکې ونې لري، چې ځایي خلـک یې پـه ژمي کې د خپلو کورونو د ګرمولو لپـاره لـه لرګیو څخـه کـار اخلي، چې د ځنګلونو د لمنځه تللو باعث کیږي. د دې پروژې په جوړیدو ســـره به د ځنګلونو د پرې کولو مخه ونیول شي، د سیمې اوسیدونکو ته به د کار زمینه برابره شي او د دوی ژوند به ښه شي.



1.1انځور: د کانتیوا د اوبو برښنا د پلي کیدو ساحه

3.1.1 په نورستان ولایت کې د کانتیوا درې د اوبو برښنا د پروژې لپاره د هایدرولیکي ودانیو اړتیا:

1. سربند او انتیک (Head Works Structures)
2. (500m) Head Race Canal
3. ترسبګاه (Settling Basin)
4. فشاري ډنډ (Forebay)
5. فشاري نل (Penstock Pipes)
6. د برښنا تولید خونه (Power House)
7. خروجي کانال (Tail Race Canal)
8. د جریان مقدار
9. غیر خالص هید

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.2 د نورستان ولایت پیژندنه:

نورســــتان د هیواد په شــــمال ختیځ کې یو غرنی او لیري پروت ولایت دی، چې ډیره برخه یې غرونو پوخلي ده. دا غرونه په طبیعي ځنګلونو پوښل شوي دي، چې دې ځنګلونو دې ولایت ته لا ښکلا وربښلي ده.

د نورســتان ولایت جنوب ته کونړ او لغمان ولایتونه، شــمال ته یې بدخشــان ولایت، لویدیځ ته یې پنجشیر او ختیځ ته یې د چترال سیمه موقیعت لري.

1.2.شکل : د افغانستان په نقشه کې د نورستان ولایت موقیعت

نورســتان ولایت د ختیځ طول البلد له 49 درجو او 50 دقیقو څخه پیل او د لویدیځ طول البلد 71 درجو 55 دقیقو او 11 ثانیو پوري رســیږي. د نورســتان ولایت ټول مســاحت 9225 کیلو متره مربع دی، او څه باندې 167000 نفوس لري. د نورســتان ولایت خلک په نورســتاني ژبه خبري کوي. او څو فیصده پښتانه یکې هم اوسیږي. د نورستان ولایت خلکو دوهمه ژبه پښتو ده.

نورســتان ولایت پخوا په کافرســتان یادیده. د دې ولایت خلکو په ډیره میړانه د خپل دین او کلتور څخه دفاع کوله او هیچا دا جرآت نشــو کولای چې پدې خاوره حمله وکړي او تر تســلط لاندې یې رواولي. خو بلآخره آمیر عبدالرحمن خان په کال (1896) م کې وتوانیده چې یاد ولایت په بشــپړ ډول تر تسلط لاندې راولي. تر دې مخکې هیڅ دولت پدې ولایت حاکم نه وو.

یاد ولایت په 7 اداري واحدونو ویشل شوی، چې عبارت دي له:

1. پارون د یاد ولایت مرکز
2. وایګل ولسوالي
3. دواب ولسوالي
4. واما ولسوالي
5. منډول ولسوالي
6. برګمټال ولسوالي
7. کامدیش ولسوالي

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.3 د سیپیج تیوري (Theory of Seepage):

د هایدرولیکي ساختمانونو فیل کیدل په نفوذ پزیره تهدابونو کې رامنځته کېږي.

هایدرولیکي ســــاختمانونه لکه: بندونه (Dams)، مغرقي بندونه (Weirs & Barrages)، ارتفاعي فشـــار تنظیموونکي (Head Regulators)، رابري کړني (Head Drainage) او وغیره کیدای شي په قابل نفوذه او یا غیر قابل نفوذه تهداب باندې جوړ کړل شي.

کله چې دغه ساختمانونه (Hydraulic Structures) په قابل نفوذه خاوره باندې جوړ کړل شي، نو بیا اوبه د ســــاختمان (Up-Stream) څخه (Down-Stream) ته د ســــاختمان لاندې نفوذ (Seepage) پیدا کوي. نو عموما هایدرولیکي ســـــاختمانونه د آلوویل (Alluvial) ډوله خاوره باندې جوړېږي، کوم چې د ښه جذب (Seepage) درلودونکي ده.

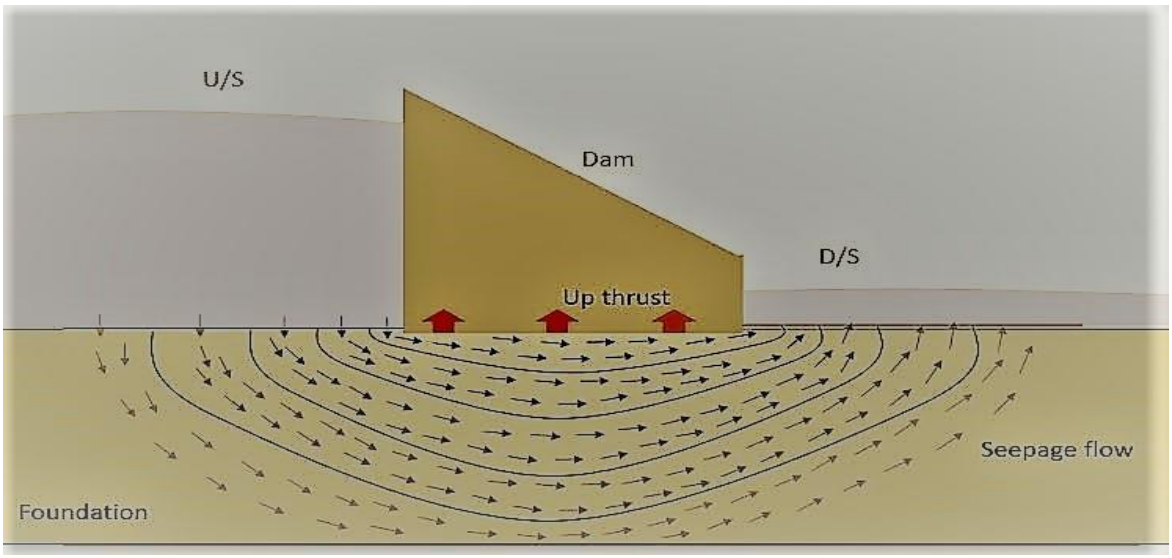
څرنګه چې اوبه د هایدرولیکي ســــاختمان لاندې نفوذ کوي، چې دا حالت د ســــاختمان پایداري په خطر کې اچوي، او د ســاختمان د ویجاړېدنی ســبب ګرځي. او دا ویجاړېدنه په دوه ډوله صــورت نیسی:

1. Piping
2. Direct Uplifting

Seepage: د اوبو د انتقــال یوه پروســـــه ده، چې پــه خــاوره کې صـــورت نیســـي.
Permeability: دا د خاوري یو خاصیت دي.

3.3.1 Piping or Undermining:

هر کله چې اوبه د ســــاختمان په Up-Stream کې جذب شـــي نو، په Down-Stream یا د ساختمان په خروجي برخه کې اوبه په یو قوت سره راوځي، چې په دغه حالت کې د Seepage اوبه د خاوري ذرات د ځان ســـره انتقالوي. چې دغه حالت د ســــاختمان په تهداب کې (Piping) منځته راوړي.



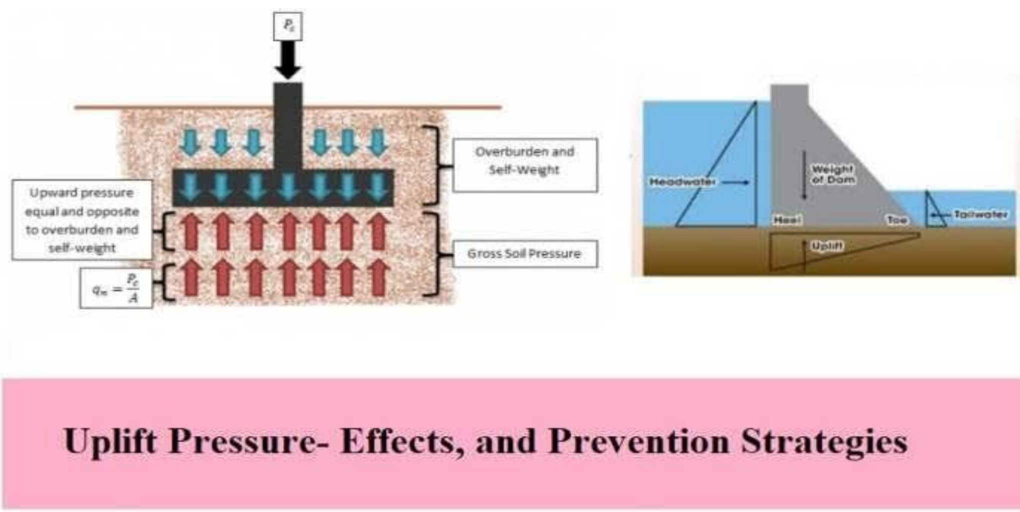
3.1 شکل: Piping in the Foundation of Weir

(c) ketabton.com: The Digital Library

:Direct Uplifting 3.3.2

کومي اوبه چې د (Up-stream) څخه (Down-stream) ته د Seepage په ډول د تهداب څخه تیریږي، چې دغه د Seepage اوبه د بند په لاندینی طبقه باندي، د ښکته خوا یو فشار واریدوي. چې دغه فشار ته (Up-lifting Pressure) وایي.

پورتنی مفاهیم د لمړی ځل لپاره د Bligh له خوا، د خانکی په weir چی په هند کی موقعیت لری، د تخریب نه وروسته، د تجربو په اساس نوموړی مفاهیم متځته راوړی دی. کوم weir چی د تجربو په اساس جوړ شوی چی داسی relational theory په نظر کی نیول شوی.



3.2 شکل: Uplift Pressure of Seeping Water in the Dam

:Bligh's Creep Theory for Seepage Flow 3.3.3

د Bligh's د نظري مطابق، کومي اوبه چي په Up-stream کي جذبیږي، نو بیا دغه اوبه د هایدرولیکي ساختمان د تهداب Outline تعقیبوي.

نو د هایدرولیکي ســـاختمان په تهداب کې هغه لاره یا فاصـــله، چې اوبه یی تعقیبوي د څڅیدنی د فاصلي یا (Creep Length) په نامه سره یادیږي.

همدارنګه د Bligh's د نظري په مطابق فرض کیږي، چې د (Head) کمیدل مســـتقیما متناســـب دي د (څڅیدنی د فاصلي) یا (Creep Length) سره.

که چیری (HL) ته Total Head Loss ووایو، (L1) ته د څڅیدنی فاصـــله یا (Creep Length) ووایو. نو په g واحد اوږدوالي کې د (Head) کمیدلو ته (Hydraulic Gradient) ویل کیږي.

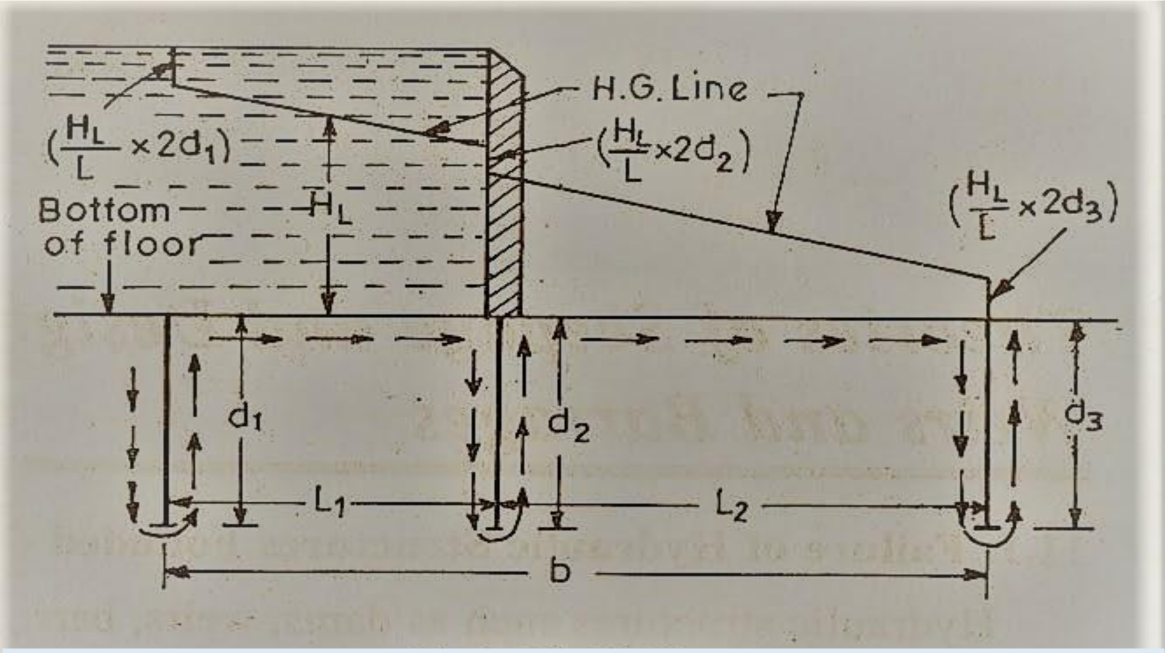
همدارنګه د Bligh's تیوری موږ ته د عمودي څڅیدنی (Vertical Creep)، او افقي څڅیدنی (Horizontal Creep) توپیرونه په ډاګه کوي. او HL د Up-stream Water level او Down-stream water level تر منځ تفاوت دي.

Safety Against Piping or Undermining

(c) ketabton.com: The Digital Library

د Bligh's د تیوری مطابق د Piping څخه محافظت د کافی اندازی Creep Length په ورکولو سره جبران کیدلی شي.

کوم چې د ($L=C\times HL$) معادلی پواسطه لاسته راځي. په دغه معادله کې C د خاوری لپاره د Bligh's ضریب دي، چې د مختلفو خاورو لپاره مختلف قیمتونه لري.



3.3 شکل: په بند کې د بلیغ کریپ تیوري

Safety Against Uplift Pressure 3.3.3.1:

د (H.G.L) یا هایدرولیک ګریډینټ خط چې د Floor د پاسه واقع دي، موږ ته په یوه نقطه کې د مربوطه Uplifting Head راښایی. چې په نوموړی نقطه کې څومره Uplifting Head دی. مثلا که چیری H.G.L د Floor پر مخ باندی یو متر (1m)، وي یا د Floor څخه یو متر (1m) پورته وي، نو په دغه حالت کې Head په Floor باندې یو متر (1m) ښکته خواته عمل کوي. که چیرې د 'h په مسیر باندې د نوموړی نقطي HGL وي، نو د اوبو فشار د 'h د مسیر په اندازه په نوموړی نقطي عمل کوي. نو دغه باید Center Balance شي، Floor ته په مناسبه اندازه ډبلوالی ورکولو سره.

Uplifting Pressure = $\Upsilon w\times h'$ Where ϒw is the unit weight of water.

Downward pressure = $(\Upsilon w\times G)t$ Where G is the specific gravity of the floor materials.

(c) ketabton.com: The Digital Library

For the equilibrium

$\Upsilon w \times h' = \Upsilon w \times G \times t \Rightarrow$ h'= Gt

Subtracting t on both sides, we get
$h' - t = Gt - t \Rightarrow h' - t = t(G-1)$

$$t = \left(\frac{h'-t}{G-1}\right) = \left(\frac{h}{G-1}\right)$$

h=(h'-t): د H.G.L قایم بعد(Ordinate) دې د floorد پاسه. او (G-1) د Floor د موادو د ډوبې شوي کتلی مخصوه ثقلت دي . چې G د کانکریټو لپاره G=2.24 په نظر کې نیول کیږي.

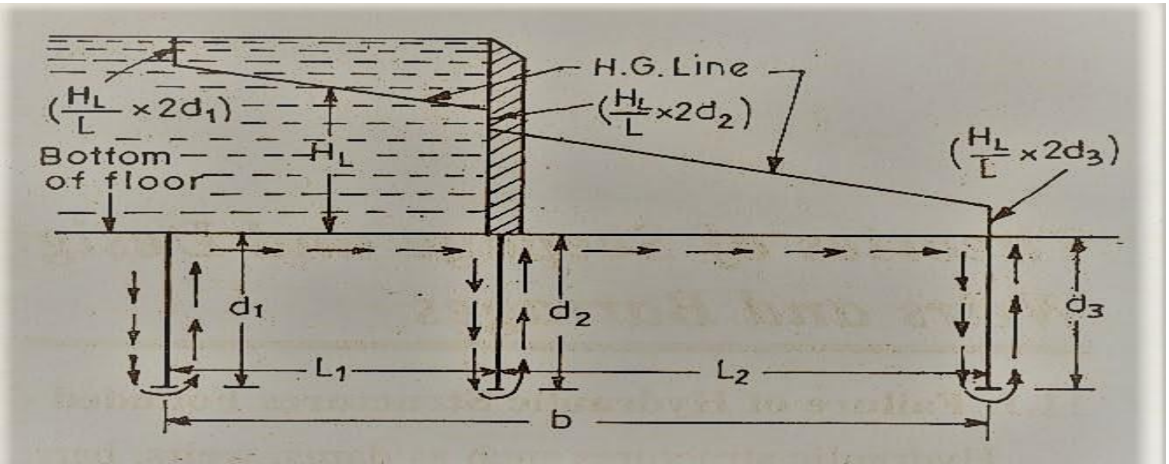
پورتنی معادله په یو S.F کې (33%) زیاتوالی کې ضربیږي. دغه زیاتوالی د Downstream لپاره صـــحیح دي، ځکه په Downstream کې اوبه ولاړې وي. او همدارنګه یوه اندازه په Upstream کې د Uplift په کمولو کې مرسته کوي.

Lane's Weighted Creep Theory 3.3.4:

Bligh په خپله تیورۍ کې د ښخیدنی (Creep) د اوږدوالی لپاره محاسـبه په ساده ډول سـره، د افقي او عمودي ښخیدنو (Vertical & Horizontal Creep) په جمع کولو سره محاسبه کړه.

د Bligh څخه علاوه یو بل عالم چې Lane نومیږي، د سـیپیج (Seepage) د ډیزاین لپاره، په ټوله نړۍ کې د دوه ســوو(200) څخه، په زیاتو بندونو باندي باندي څیړني او تحقیقات ترســـره کړل. نوموړی دا په ډاګه کړه، چې افقي ښخیدنه (Horizontal Creep)، نسبت عمودي ښخیدني (Vertical Creep) ته کم ګټور دی.

نو Lane د افقي ښخیدني (Horizontal Creep) لپاره یو فکتور پشـــنهاد کړ $(\frac{1}{3})$، چې د weightage factor په نامه ســـره یادیږي. چې افقي ښخیدنه (Horizontal Creep) د عمودي ښخیدني (Vertical Creep) په نسبت درې چنده کم ګټور(Less Effective) دي.



3.4 شکل: په بند کې د لینز تیوري

(c) ketabton.com: The Digital Library

Total Lane's creep length (Lt) is given by:

$$Lt = (d1 + d2) + \frac{1}{3}L1 + (d2 + d2) + \frac{1}{3}L2 + (d3 + d3) =$$

$$\frac{1}{3}(L1 + L2) + 2(d1 + d2 + d3)$$

د Lane's تیوری مطابق ددې لپاره چې ســاختمان د Piping څخه محفوظه وي، نو Creep Length باید د $c1 \times hL$

څخه کم نه وي. hL هغه هغه headدی چې د جریان لامل ګرځي.

د Lane's creep theory د Bligh's creep theory لپاره یو Improvement وو. کوم داسی قوي منطق یی نه درلود، نو ددی وجه نه اسفعمال نه لري.

Khosla Theory and Concept of Flow Nets 3.3.5:

د 1910—1925 کلونو تر منځ زیاتره هایدرولیکي ســاختمانونه لکه (Weir)، (Barrage) او داســی نور د Bligh د تیوری پر اســاس طرحه او جوړیدل. د (1926—1927) کلونو تر منځ د (چیناب کانال ســـیفون) د بلیغ تیوری په مطابق ډیزاین شـــو، چې په ډیر خراب ډول ســـره پکي Piping شروع شو.

تحقیق او څیرني ترسره شوي. چې په اخر کې د (Khosla's Theory) رامنځته شوه.

د Khosla د تیوری اساسی اصول په لاندې ډول دي:

1. هغه اوبه چې د Seepage په شکل، په Up-stream کې Seep کیږي، د floor outline یا د floor counter نه تعقیبوي. بلکي د Stream line د یو سټ په شکل جریان بیداکوي.

Steady Seepage د همجنسی خاوری (homogenous soil) لپاره په یو عمودي پلان کې د (Laplacian) د معادلی پواسطه څرګند کیدی شي.

$$\frac{d^2\emptyset}{dx^2} + \frac{d^2\emptyset}{dz^2}$$

where $\emptyset =$ Flow potential=Kh, where K is the coefficient of permeability of soil as defined by Darcy's law, and h is the residual head at any point within the soil.

2. Stream Lines: د خاوری لاندي هغه لار موږ ته ښـــایی، چې اوبه ورڅخه تیریږي. د خاوری هره ذره چې د (Up-stream) په ورکړل شوي نقطه کې داخل شي، او بهر ته ووځی، نو دا د Stream Line ښودونکی دي. اولنی Stream line د floor لاندي کانتور تعقیبوي، او دا د Bligh Creep Path پشــان دي. او نور Stream Lines د تهداب څخه دباندي په کلاره د یو هموار Curve نه تر نیمه بیضوی په شکل تیریږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Equipotential Lines. 3.3.6:

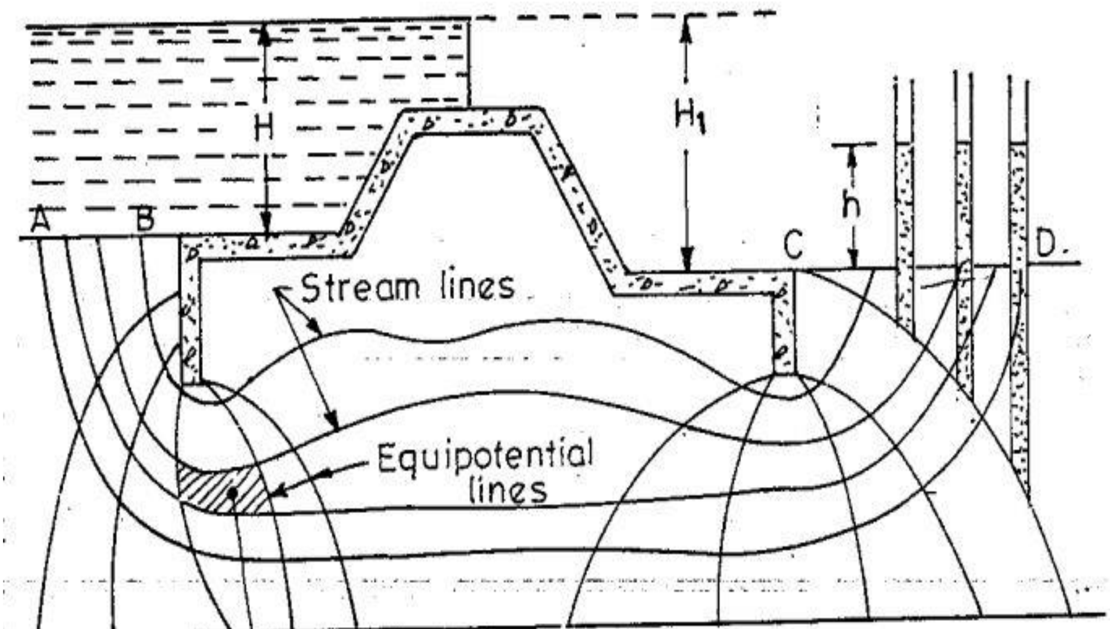
که چیري د (Down-stream Bed) په نظر کې ونیسو، او داسی فرض کړو چې په (Down-stream) کې اوبه نشته. نو دا به موږ ته په اسانۍ سره روښانه شي، چې هر Streamline کله خاوره ته داخلیږي د یو Head لورنکی وي. چې دا Head مساوي h1 سره دي. او کله چې په Down-stream کې بهر ته عبور وکړي، نو Head یي صفر کیږي. نو په دې ترتیب کله چې اوبه په Streamline کې عبور کوي، نو (h1) head یي په بشپړه توګه له منځه ځي.

سربیره پر دي، ددې لاری په هره منځنۍ نقطه کې، یو ځانګړی پاتی شوی (h) Head شتون لري، چې باید Down-stream ته د لاری په اوږدو کې وویشل شي. دغه واقیعت د هر Streamline لپاره د اجراء وړ دی. نو ددې له مخې دلته په بیلا بیلو ستریم لاینونو (Streamlines) کې مختلفي نقطې وجود لري، چې د پاتي شوي Head د یو رقم قیمتونو لرونکي دي. نو که چیرې دغه نقطې سره وصل شي، نو لاسته راغلي کرف (Curve) ته (Equipotential Line) ویل کیږي.

د AB په خط باندې، د اوبو هره ذره درلودونکي د پاتي شوي head (h=h1) سره دی. او د CD په خط باندی پاتي شوی head (h=0) سره دی.

څرنګه چې Equipotential Line ښودونکی د هغه وصل شوو نقطو دی، چې د مساوي پاتي شوي (head) لرونکي دي.

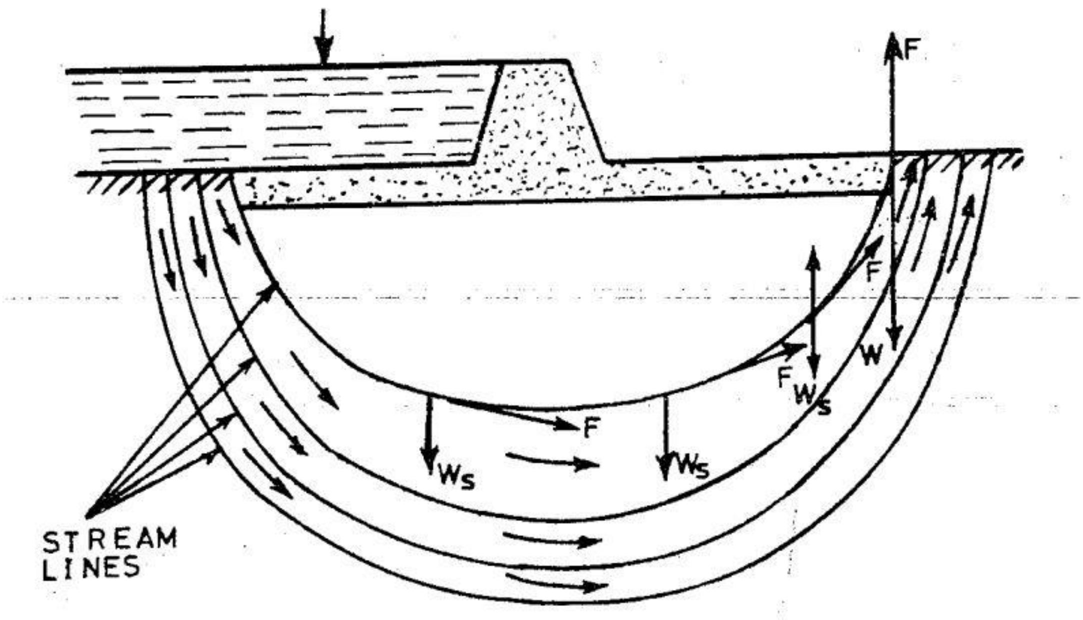
که چیرته فشارسنج (Piezometer) په Equipotential line باندې وصل کړو، نو ټولي اوبه به په یو لیول سره پورته شي. لکه په لاندې شکل کې.



Equipotential lines in weir :شکل 3.5

The seepage water exerts a force at each point in the direction of flow and tangential to the streamlines as show in fig. This force (F) has an upward.

(c) ketabton.com: The Digital Library



Stream lines Under Weir: شکل 3.6

Critical Exist Gradient 3.3.7:

که چیرته د Downstream په خروجي نقطه کې، خروجي شــیب (gradient) په داســی ډول وي، چې د خاورې په ذره باندې وارد شـوي قوه مسـاوي شـي د ډوبې شـوي ذرې د وزن سـره. نو دې ته Critical Exit Gradient ویل کیږي.

نو بنا پر دې، چې Exit Gradient مســاوي کیږي د بحراني گرادینت ســره. دا په دې معنا چې Exit Gradient مساوي کیږي د 0.25-0.2 سره، تر څو ساختمان Safe وي.

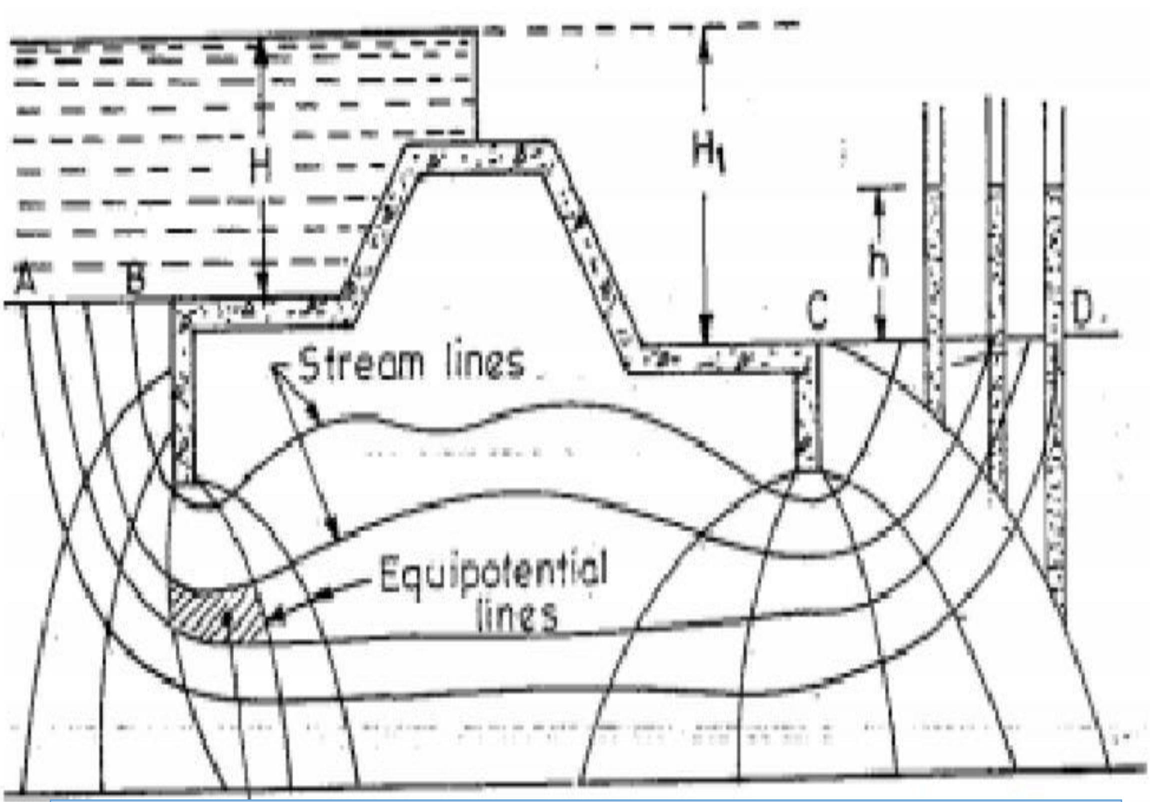
Safe exit gradient = 0.2 to 0.25 of the critical exit gradient.

F= ws , where F is the upward distributing force on the grain and ws is the submerge weight of a unit volume.

د Khosla د فرضــي په مطابق، Equipotential Lines چې څومره د یو بل سـره نږدې وي، نو په Head کې به کموالی ډېر تیز وي.

او همدارنگه ددې تیورۍ په مطابق Undermining or piping د Floor په Downstream کې شروع کیږي، او همداسې Weir wall ته جریان پیدا کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



3.7 شکل: د خوسلا تیوري په بند کي رامنځته کیدونکی Piping ښایی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.4 (Weir) سربند

ســربند یا ویر (Weir) عبارت د هغه ســخت هایډرولیکي ســاختمان څخه ده چي د ســیند په عرض باندې جوړیږي. ددغه ساختمان اصلی دنده او وظیفه داده تر څو د سیند په بستر کې د اوبو ســـطحه پورته او په پایله کې اوبه اړونده کانال ته د انټیک (Intake) له لارې رهبري شي.

همدارنګه سربند د سیند یا ویالی څخه د اوبو اړین مقدار د راګرځولو په موخه جوړیږی، چی بیا د کانال په مرسته ترسبګاه (Settling Basin) ته لیږدول کیږی.

د اوبو د کچی لوړوالي او د اوبو د جریـان د انحراف او راګرځولو (Diversion weir)یو انحرافی بند

لپاره په سـیند یا لویی ویالی کی د جریان په مقابل کی جوړیږي چی بیا دا اوبه د انټیک یا ابګیر له لاری کانال ته ننوځي او دا هم کیدای شي چی د یو مناسب طبیعی سر بند چی ډیر لږ د جوړولو کارونو ته اړتیا لري پیداشي دا رنګه بند د MHP لپاره مناسب دی ځکه له دی بند څخه کیدی شي د لنډ مهال او یا هم د اوږد مهال لپاره ګټه واخیستل شـي. او د سیلابونو اوخرابیدو وروسته ترمیم شي.

3.3انځور: د سربند مقابله نماء

د لنډ مهاله سربندونو عام ډولونه

یو بند د سیند په ټول عرض کی جوړیږي.

یو انحرافي بند د سـیند په اوږدوالی یا مسـیر کی جوړیږي تر څو وشـي کولای د اوبو ډیره زیاته کچه ابګیر خواته و ګرځوي. که چیری په سیند یا لویی ویالو کی د سیلابونو له امله د غټو ډبرو د خوځیدو امکان نه وي، نو بیا کیدای شـــي، د ســـنګ کاری او کانکریټو نه جوړ نیمه دایمی سربند (Semi-permanent weirs) څخه کار واخیستل شي. دا ډول سربندونه وار وار منظم ساتني او مراقبت ته اړتیا لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هر ډول سربند لپاره ارتفاع یا جیګوالی د امکان تر حده باید ټیټ وساتل شي، تر څو د اوبو اړین جریان د ابګیر خواته و ګرځول شي، او شکل یا شیپ یی باید تدریجی وي ترڅو په اسانی سره د سر بند څخه اوبه تیری شي.

3.4.1 د سربند یا وېیرډولونه (classification of weir):

1 .Based on Shape

1. Rectangular weir
2. Triangular weir
3. Trapezoidal weir (cippoletti weir)

2: types of weir based on shape of the crest

1. Sharpe-crested weir
2. Broad-crested weir
3. Narrow-crested weir
4. Ogee-shaped weir

3: Based on effect of the side on the emerging nappe

1. weir with the end contraction (contracted weir)
2. weir without end contraction (suppressed weir)

سربند مختلف ډولونه لري چې ډیر معلوم یې ، مستطیلی، مثلثی او ذوذونقه یی دي.

1:مثلثی وییر (Triangular weir):

هغه وییرته ویل کیږی چی چټک جریان ولری او د شکل شکل یا شیپ ولري.

د ویرارتفاع د لاندی فرمول پواسطه په لاس راځي.

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

2: مستطیلی وییر(Rectangular weir):

دا ویر هغه وخت اســـتعمالیږي چې د اوبو جریان په ثانیه کې د (۲۰۰) لیتر څخه زیات وي. د وییر لاندې یا ښکته سطحه باید نرمه او صافه بنه ولري. بالخصوص کله چی د سیند لوړه سطحه د ویر خواته نرمه اوسي یو چټک ۹۰ درجی تقاطع د سیند د جریان جیګی سطحی پر مخ مینځ ته راولي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.4.2 د سربند د ساختمان مهمې برخې:

1: د سربند خپل جسم (weir body)

2: توجهی دیوالونه (Retaining wall)

3: محافظوی دیوالونه (protection wall)

4: تحکمي فرش (Race floor)

5: د انرژی کموونکي بلاکونه (Dissipation Blocks)

6: د ستلینګ باسن حوض (Stilling Basin)

7: قطع کوونکی دیوال (Cut-off Wall)

8: د اوبو کنترولوونکي دروازې (Sluice Gates)

9: ورخ یا اوبه خور(Intake Structure)

3.4.3 د سربند یا وېیر (Weir) د کاروني ځایونه:

ددغه ساختمان څخه په لوړه کچه د اوبو لګوني سیستم (Irrigation System) او همدارنګه د اوبو د برق د تولید په پروژو (Hydropower Projects) کې کار اخیستل کیږي.

زیاتره (Vertical Drop Weirs) د Bligh's تیوری په مطابق طرحه او ډیزاین کیږي. که څه هم په اوس وخت کې دا تیوری د Khosla's په عصـــری تیوری بدله شـــوي ده. خو د Bligh د تیوری څخه اوس هم په ځانګړو ځایونو کې اســـتفاده کیږي، آو په خاص ډول د کوچنیو کارونو په طرحه او ډیزاین کې ورڅخه استفاده کیږي.

3.4.4 د (Vertical Drop Weir) د ډیزاین پروســـیجر د Bligh د تیوری په مطابق په لاندې ډول شرحه کیږي.

د بند د بستر(Bed) مجموعی اوړدوالی، که چیرته Cut-off ورکړل شوی وي نودو چنده یی (L=C*HL) سره مساوي کیږي. او د بستر ډبلوالی یی مساوي کیږي په $f = t = 1.33 \times (\frac{h}{G-1})$ سره.

Where $h = (\frac{HL}{L}) \times (creep\ length\ up\ to\ that\ point)$

او همدارنګه Bligh د خپلی تیوری په مطابق، د ساختمان د (Down-Stream) اوږدوالی لاسته راوړلو لپاره لاندې تجربوي فرمولونه وضعه کړي دي.

For the weirs which have shutters. $L2 = 2.21 \times C\sqrt{\frac{HL}{13}}$ .1

For the weirs which have no shutters. $L2 = 2.21 \times C\sqrt{\frac{HL}{10}}$ .2

(c) ketabton.com: The Digital Library

او د تالس (talus) برخې یا (L3) لپاره Bligh لاندی فرمولونه ټاکلي دي.

3. For the weirs which have shutters. $L2 + L3 = 18 \times C\sqrt{\frac{HL}{13} \times \frac{q}{75}}$

4. For the weirs which have no shutters. $L2 + L3 = 18 \times C\sqrt{\frac{HL}{10} \times \frac{q}{75}}$

Where (q= is the intensity of discharge in comics/m). Where $q = \frac{Q}{L\ of\ weir}$

Where (L3= is the length of downstream loos talus).

Talus stones د فلټر په حیث کار اجراء کوي. Talus stones ددې لپاره ورکول کیږي، چې په Downstream کې د او بو فشار کم کړي، او هغه خاوره چې (Seepage) یی له ځان سره انتقالوي، تر څو ددې ډبرو په منفذونود کې پاتی شي، او بهر وتلو ته اجازه ورنکړي. او همدارنګه دغه ډبرې د بستر د Scouring څخه مخنیوی کوي.

د Upstream Talus Length باید د Downstream یا L3 په نیمایي وي.

نو $L4 = \frac{1}{2} \times L3$

د بند د دیوال یا (Weir Wall Design) ډیزاین

Bligh د خپلی تیوری په مطابق د بند د پورتني عرض د لاسته راوړلو لپاره، لاندی فرمول وضعه کړی دی.

Top Width= $B' = \frac{H}{\sqrt{G-1}}$ Where H = head of water on the crest of weir.

Where $H = (\frac{q}{1.75})^{\frac{2}{3}}$. And G= is constant. The value of G is 2.24 for RCC.

او د (Weir) لاندینی عرض د Bligh's د تیوری مطابق د لاندی فورمول له مخې په لاس راوړو:

Down width= $B = \frac{H + Height\ of\ weir}{\sqrt{G-1}}$

3.4.5 د Bligh's تیوری په مطابق د نورســـتان ولایت د کانتیوا بربـنـا پروژې د (Weir) ډیزاین.

یو بند (Weir) چې د (Vertical Drop) شکل درلودونکی دی، د نورستان ولایت د کانتیوا پر سیند جوړیږي. چې د خاوری د ذراتو ضریب یا (Bligh's coefficient) یي (C=6) سره دې او په دې سیند کې اعظمي جریان ($Q=120\ \frac{m^3}{sec}$) دې. تاسو یئ بند ډیزاین کوی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱. په اول قدم کې د بند طول پیدا کوو:

فرمول لرو چې $\sqrt{Q}$Length of weir(L)= 4.75 نو $\Rightarrow L = 4.75\sqrt{120}\ \frac{m^3}{sec} \Rightarrow$

$L = 52\ m$

د فرمول له مخې د بند اوږدوالی (L=52m) دې. څرنګه چې Site له مخی زموږ د بند طول (L=22m) سره کېږي، نو موږ يئ د Site طول په نظر کې نیسو.

۲. په دوهم قدم کې (Intensity of Discharge) یا کوچنی (q) په لاس راوړو.

څرنګه چې $q = \frac{Q}{L} \Rightarrow q = \frac{120\ comics}{22\ m} \Rightarrow q = 5.454\frac{comics}{m}$

۳. اوس د بند (Weir) پر crest باندې د اوبو ارتفاع (head) په لاس راوړو:

د بند بر سر د اوبو د ارتفاع (head) لاسته راوړلو لپاره لرو چې ($q = 1.75 \times H^{\frac{3}{2}}$)

څرنګه چې $q =$ 5.454 comics/m

$$5.454 = 1.75 \times H^{\frac{3}{2}} \Rightarrow \left(\frac{5.454}{1.75}\right) = H^{\frac{3}{2}} \Rightarrow H = \left(\frac{5.454}{1.75}\right)^{\frac{2}{3}} \Rightarrow H = 2.133$$

۴. اوس د بند (Weir) پورتنی او لاندینی عرض په لاس راوړو:

د پورتني عرض لپاره لرو چې (Top Width= $B' = \frac{H}{\sqrt{G-1}}$)

$$B' = \frac{2.133}{\sqrt{2.24 - 1}} \Rightarrow B' = 1.915m$$

او د لاندیني عرض لپاره لرو چې (Down width= $B = \frac{H + Height\ of\ weir}{\sqrt{G-1}}$)

$$B = \frac{2.133 + 2.2}{\sqrt{2.24 - 1}} \Rightarrow B = 3.89m$$

۵. اوس د (Creep Length) د پیدا کولو لپاره تحلیل او ډیزاین کوو:

په اول قدم کې باید مجموعی ضایعات (Total Head Loss) په لاس راوړو.

مجموعی ضایعات (HL) : د Up-Stream او Down-Stream تر منځ د ارتفاع تفاوت ته (HL) یا مجموعی ضایعات ویل کېږي.

$$Total\ Head\ Losses\ (HL) = (Head\ of\ water\ over\ the\ crest\ of\ weir + Height\ of\ weir)$$

$$Total\ Head\ Losses\ (HL) = (2.133 + 2.2) \Rightarrow (HL) = 4.333m$$

۶. اوس د (Cut-Off) په ګډون د ضرورت وړ (Creep Length) اوږدوالی په لاس راوړو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

Where (C) = 6 , and HL=4.333 ⇒ $L = Creep\ length\ (L) = C \times HL$
$6 \times 4.333 \Rightarrow L = 26\ m$

اوس د (Downstream) فلور يا د (L2) اوږدوالی په لاس راوړو:

$\Rightarrow L2 = 2.21 \times 6\sqrt{\frac{4.333}{13}} \Rightarrow L2 = 7.655\ m$ We say it $L2 = 2.21 \times C\sqrt{\frac{HL}{13}}$
$10\ m.$

۷. په دې پړاو کې د (Cut-Off) لپاره Depth ژوروالی په لاس راوړو:

فرضوو چې زموږ د سیند (River) بستر کوم ځای کې چې د (Weir) ساختمان جوړيږي، د بهر د سطحی څخه (1000m) ارتفاع لري. نو د (Weir) د څوکې ارتفاع به (1002.2 m) وي.

Crest (HFL)=1000+2.2= 1002.2 m

او اعظمي ارتفاع (Head) به د بهر د سطحی څخه (1004.333 m) وي.

Max head= 1000+4.333=1004.333 m

اوس د (Lacy) معادلی مطابق (Scour Depth) پیدا کوو:

⇒ Where (q=5.454) and (f=1)⇒ $(R) = 1.35 \times (R) = 1.35 \times (\frac{q^2}{f})^{\frac{1}{3}}$
$(\frac{5.454^2}{1})^{\frac{1}{3}} \Rightarrow (R) = 4.182\ m$

د Up-Stream برخی (Pile depth) د بستر څخه په لاندې ژوروالي کې پروت دی.

, $1004.333 - 6.273 =$اوس نو⇒ $1.5 \times R \Rightarrow 1.5 \times 4.182 \Rightarrow 6.273\ m$
$998.06\ m \Rightarrow$

Provided depth of cut-off = $1000 - 998.06 = 1.94\ m$

نو زموږ د Cut-Off (Up-Stream) ژوروالی (1.94 m) وټاکل شو. او همدارنګه د cut-Off (Downstream) هم (1.94 m) په نظر کې نیسو.

۸. اوس ټول (Creep Length) پیدا کوو، بغیر د Up-Stream Creep Length څخه:

$(2 \times 1.94 + 3.89 + 10 + 2 \times 1.94) = 21.65\ m$

Balance length ; $26 - 21.65 = 4.35m$, Say $5\ m$

(5 m) is Up-Stream Floor depth.

Total length provided == $21.65 + 5 = 26.65$

۹. اوس د (Down-Stream) او (Up-stream) تالس یا د (Losses Stones) اوږدوالی په لاس راوړو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

فرمول لرو چې $L2 + L3 = 18 \times C \times \sqrt{\frac{HL}{13} \times \frac{q}{75}} \Rightarrow L2 + L3 = 18 \times 6\sqrt{\frac{4.333}{13} \times \frac{5.454}{75}} \Rightarrow$ 16.814.

نو $L3 + 10m = 16.814 \Rightarrow L3 = 16.814m - 10m \Rightarrow L3 = 6.814m$

نو زموږ د (Down-Stream) تالس اوږدوالی (6.814m) شو. د بله طرفه د (Up-Stream) د Talus فاصله باید په نیمایی د (Down-stream) تالس وي.

نو ددې ځای څخه لرو چې $L4 = \frac{1}{2} \times L3 \Rightarrow L4 = \frac{1}{2} \times 6.814 \Rightarrow L4 = 3.407m$

۱۰. اوس د (Floor) لپاره ډبلوالی (Thickness) په لاس راوړو:

د فلور د ضخامت لپاره لرو چې $t = 1.33 \times (\frac{h}{G-1})$, $h = (\frac{HL}{L}) \times (Creep\ length\ up\ to\ that\ point)$

$\Rightarrow \left(\frac{4.333}{26.65}\right) \times (2 \times 1.94 + 5 + 3.89) \Rightarrow h = 2.07m,$ now 2.07 subtract from maximum ordinate hydraulic gradient line.

$$4.333 - 2.07 = 2.268m$$

Now we find the thickness $\Rightarrow t = 1.33 \times \left(\frac{2.263}{2.24-1}\right) \Rightarrow t = 2.427m.$

نو د (Weir Wall) سره نژدې ساحې ضخامت (t=2.427 m) شو.

اوس د پاتې برخې لپاره (Thickness) محاسبه کوو:

$$h = \left(\frac{4.333}{26.65}\right) \times (17.77) \Rightarrow h = 2.889m$$

$$4.333 - 2.889 = 1.444m$$

نو $t = 1.33 \left(\frac{1.444}{2.24-1}\right) \Rightarrow t = 1.548\ m.$

د بند (Weir) لاندې او همدارنګه Up-Stream ته ضخامت Nominal نیسو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

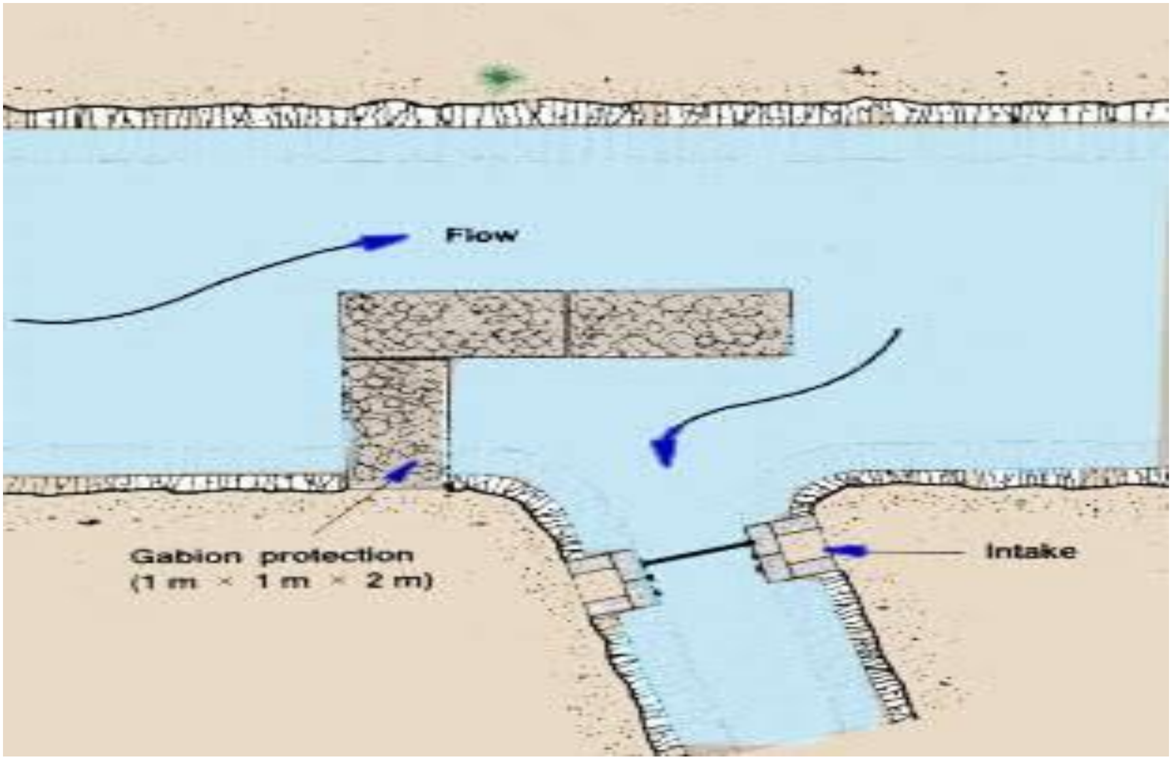
3.5 آبګیرIntake

د اوبو کوچنیو بریښنا بندونو یا مایکرو هایدرو پاورنو (MHP) کې، سیند د اوبو منبع ګڼل کیږي. په هغه سیمو کې چې د اوبو کوچنیو بښنا بندونه (MHP) جوړیږي، که په سیند کې د اوبو کچه ټیټه وي، نو د معلوم شوي هیڅ د ترلاسه کولو لپاره باید د اوبو سطحه لوړه شي. نو د سطحې د لوړولو لپاره د کم ارتفاع بند یا اوبځوړ (weir) څخه ګټه اخیستل کیږي.

ددی ساختمانونو اساسي دنده د اوبو مخه ډپ کول دي، تر څو د سیند د اوبو سطحه یا ارتفاع لوړه شی. د سیند د ارتفاع د لوړوالي سره د ضرورت وړ اوبه، د سیند څخه اخیستل کیږي او کانال ته لیږدول کیږي. چې اوبه لومړی ترسبګاه او بیا فشاري ډنډ ته رسیږي. چې دغه کار د آبګیر (Intake) پواسطه تر سره کوو.

آبګیر (Intake) هغه ساختمان دی، چې د سیند په سواحلو کې د اوبځوړي (Weir) تر څنګ او د کانال مخې ته جوړیږي، تر څو معلومه اندازه اوبه یا د ضرورت وړ اندازه اوبه کانال ته په مطمین ډول انتقال کړي. یا آبګیر (Intake) هغه ساختمان دی، چې د هغې پواسطه معلومي اندازه اوبه او یا د ضرورت وړ اندازه اوبه د منبع څخه اخیستل کیږي او د مایکرو هایدرو پاور سیستم کانالونو ته لیږدول کیږي.

آبګیر باید داسی ډیزاین شي، چې په سیلابي موسمونو کې ارتفاعي ضایعات کم کړي. او همدارنګه باید د کانال په بستر باندی فشار کم کړل شي، او د ترسبي موادو او کثافاتو د زیات انتقال څخه مخنیوی وشي.



3.8 شکل: د ابګیر نماء

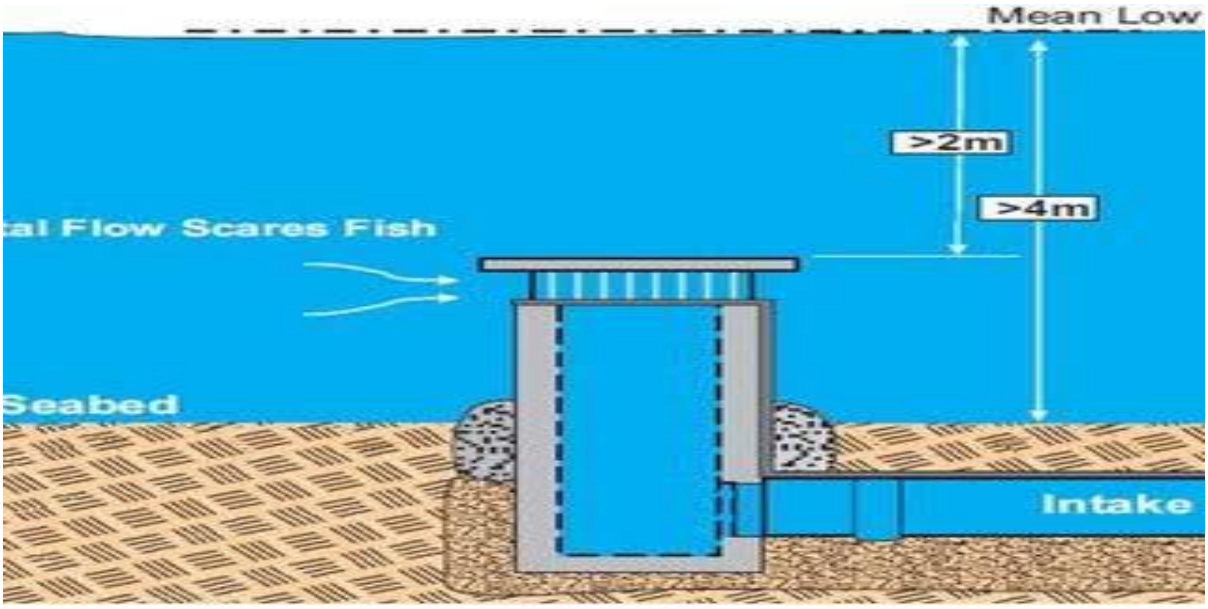
(c) ketabton.com: The Digital Library

3.5.1 د آبګیر (Intake) ډولونه:

ابګیر (Intake) مختلف ډولونـه لري، او ډول يئ کـانـال تـه د اوبو راګرځولو طريقې پورې اړه لري.

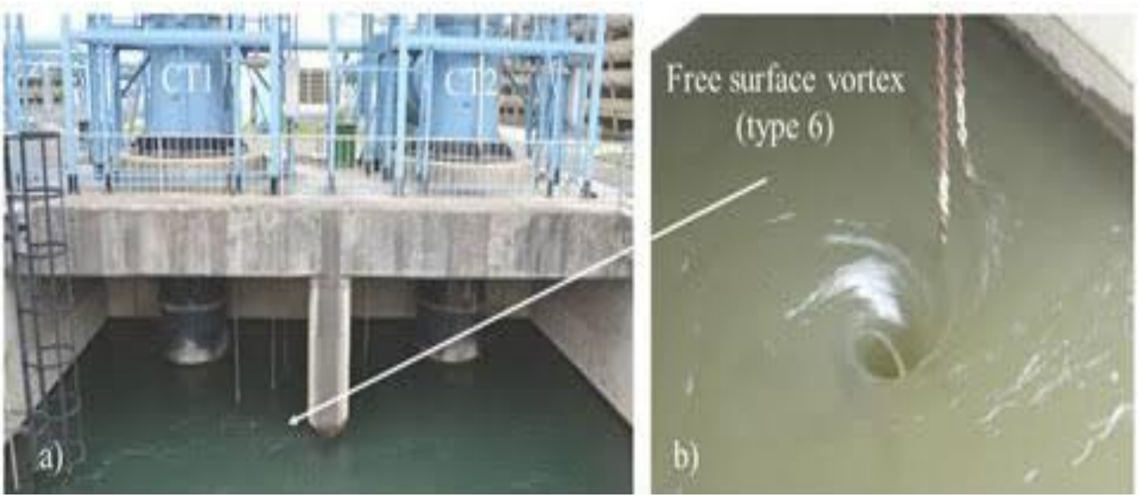
په عمومي ډول دوه ډوله آبګيرونه کارول کيږي.

1. (Side Intake): د ســـيند اړخ ته ابګيرونه، دا ډول آبکيرونه په پراخه پيمانه د اوبو کوچنيو بريښنا پروژو (MHP) کې کارول کيږي. چې جوړښت يئ ساده او کم لګښت ته اړتيا لري.



3.9 شکل: د اړخ آبګير

2.(Bottom Intake): دا ډول آبګيرونه د منبع په تل کې جوړيږي.



Bottom Intake:3.4 انځور

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.5.2 د آبګیر (Intake) د ډیزاین کړنلاره:

د ډیزاین شوي مقدار اوبو د دخول لپاره د آبګیر مقطع د لاندې فورمول پواسطه لاسته راوړو:

$$Q = \varphi \times b \times h1 \times \sqrt{2g \times (H0 - hi)} \Rightarrow Q = \varphi \times \epsilon \times b \times a \times \sqrt{2g \times (H0 - \epsilon a)} \Rightarrow$$

$$Q = \mu \times b \times a \times \sqrt{2g \times (H1 - \epsilon a)}$$

(Q)= Its Designed amount water for transition canal.

(φ)= is the coefficient of velocity, its take from table

(b)= is the width of flow passing span. We will find from formula.

(μ)= is the discharge coefficient. its take from table

(ϵ)= is the comprssing coefficient of flow at the down stram of gate, its take from table

$(H1)$= Is the depth of water front of Intake

Calculation of passing capicity through under sluice gate

Formula:

$$Q = \varphi \times b \times h1 \times \sqrt{2g \times (H0 - h1)} \Rightarrow Q = \varphi \times \epsilon \times b \times a \times \sqrt{2g \times (H0 - \epsilon * a)} \Rightarrow Q = \mu \times b \times a \times \sqrt{2g \times (H1 - \epsilon a)}$$

Depth of water front of gate in (m)	Opening of water gate way in (m)	Proportion	Coffident of compressing	Compressed opening in (m)	Width of bay in (m)	Area of opening in (m^2)	Velocity cofficient	Discharge cofficient	Square root of 2g	Square root of active head	Discharge in (m^3/sec)	Total discharge to be compressed throug in 2 bay in(m^3/sec)
H1	a	a/H1	ϵ	ϵ*a	b	(b*a)	?	μ=ϵ	$(2g^{0.5})$	$(H1-a)^{0.5}$	Q	(2*Q)
4.33	1	0.231	0.62	0.62		1.537	0.98	0.61	4.43	2		0
4.33	1.5	0.346	0.625	0.94		2.3	0.98	0.61	4.43	1.838		0
4.33	2	0.462	0.63	1.26		3.1	0.98	0.62	4.43	1.7		0
4.33	2.5	0.577	0.645	1.61		3.842	0.98	0.63	4.43	1.542		0
4.33	3	0.692	0.66	1.98		4.611	0.98	0.65	4.43	1.371		0
4.33	3.5	0.808	0.69	2.42		5.379	0.98	0.68	4.43	1.174		0
4.33	4	0.923	0.72	2.88		6.148	0.98	0.71	4.43	0.938		0
4.33	4.5	1.04	0.825	3.71		7.016	0.98	0.81	4.43	0.616		0

3.1 جدول: Calculation of passing capacity through under sluice gate

(c) ketabton.com: The Digital Library

نو د (b) د لاسته راوړلو لپاره لاندې عملیات اجراء کوو:

$$Q = \mu \times b \times a \times \sqrt{2g \times (H1 - \epsilon a)} \Rightarrow b = \frac{Q}{\mu \times a \times \sqrt{2g \times (H1 - \epsilon a)}}$$

او د دروازې ارتفاع د لاندې رابطې څخه په لاس راوړو:

$$Q\ canal = m \times b \times \sqrt{2g} \times Hcr^{\frac{3}{2}} \Rightarrow Hcr^{\frac{3}{2}} = \frac{Q\ canal}{m \times b \times \sqrt{2g}} \Rightarrow$$

$$Hce = (\frac{Q\ canal}{m \times b \times \sqrt{2g}})^{\frac{2}{3}}$$

depth of sluice =(b) ، 0.47=(m)

3.5.3 د نورستان ولایت د کانتیوا هایدرو پاور پروژې د آبګیر (Intake) ډیزاین.

$(Q) = 8\frac{m^3}{sec}$

$(H1) = 4.33m$

(μ)= Its (0.61)

(a)= its (1)

$(\epsilon * a)$= its 0.62

اوس نو موږ (b) په لاس راوړو:

$$Q = \mu \times b \times a \times \sqrt{2g \times (H1 - \epsilon a)} \Rightarrow b = \frac{Q}{\mu \times a \times \sqrt{2g \times (H1 - \epsilon a)}} \Rightarrow$$

$$b = \frac{8\frac{m^3}{sec}}{0.61 \times 1 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times (4.33 - 0.62)}} \Rightarrow b = 1.537m$$

موږ په خپله پروژه کې دوه دروازې په نظر کې نیولي دي نو:

$$b \times 2 \Rightarrow 1.537 \times 2 = 3.08$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

Calculation of passing capicity through under sluice gate

Formula:

$$Q = \varphi \times b \times h1 \times \sqrt{2g \times (H0 - h1)} \Rightarrow Q = \varphi \times \epsilon \times b \times a \times \sqrt{2g \times (H0 - \epsilon * a)} \Rightarrow Q = \mu \times b \times a \times \sqrt{2g \times (H1 - \epsilon a)}$$

Depth of water front of gate in (m)	Opening of water gate way in (m)	Proportion	Cofficient of compressing	Compressed opening in (m)	Width of bay in (m)	Area of opening in (m^2)	Velocity cofficient	Discharge cofficient	Square root of 2g	Square root of active head	Discharge in (m^3/sec)	Total discharge to be compressed throug in 2 bay in(m^3/sec)
H1	a	a/H1	ϵ	ϵ*a	b	(b*a)	?	μ=ϵ	$(2g^{0.5})$	$(H1-a)^{0.5}$	Q	(2*Q)
4.33	1	0.231	0.62	0.62	1.537	1.537	0.98	0.61	4.43	2	8	16
4.33	1.5	0.346	0.625	0.94	1.537	2.3	0.98	0.61	4.43	1.838	11.469	22.938
4.33	2	0.462	0.63	1.26	1.537	3.1	0.98	0.62	4.43	1.7	14.491	28.982
4.33	2.5	0.577	0.645	1.61	1.537	3.842	0.98	0.63	4.43	1.542	17.864	35.728
4.33	3	0.692	0.66	1.98	1.537	4.611	0.98	0.65	4.43	1.371	20.351	40.702
4.33	3.5	0.808	0.69	2.42	1.537	5.379	0.98	0.68	4.43	1.174	22.393	44.786
4.33	4	0.923	0.72	2.88	1.537	6.148	0.98	0.71	4.43	0.938	23.282	46.564
4.33	4.5	1.04	0.825	3.71	1.537	7.016	0.98	0.81	4.43	0.616	19.539	39.078

3.2 جدول: Calculation of passing capacity through under sluice gate

اوس د دروازې ارتفاع په لاس راوړو:

$$Q\ canal = m \times b \times \sqrt{2g} \times Hcr^{\frac{3}{2}} \Rightarrow Hcr^{\frac{3}{2}} = \frac{Q\ canal}{m \times b \times \sqrt{2g}} \Rightarrow$$

$$Hce = \left(\frac{Q\ canal}{m \times b \times \sqrt{2g}}\right)^{\frac{2}{3}} \Rightarrow$$

$$Hcr = \left(\frac{8\frac{m^3}{sec}}{0.47 \times 3.08 \times \sqrt{2 \times 9.81}}\right)^{\frac{2}{3}} \Rightarrow Hcr = 1.6m$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.6 کانال (Canal)

کانال د مصــنوعي مجراء څخه عبارت دی چې د کانکریټو، تیږو، او یا خاورو څخه جوړیږي. او اوبه د مختلفو اهدافو لپاره لکه : آبیاري، آبرساني، د ترانسپورت او د برښنا د تولید لپاره انتقالوي.

3.5 انځور: کانال

3.6.1 د کانال ډولونه (Types of Canals):

کانالونه د مختلفو موخو له مخې تقسیم بندي کیږي.

3.6.1.1 د استفادي له مخې د کانال ډولونه:

1. انرژیکي کانالونه: د هغه کانالونو څخه عبارت دي چې اوبه د برښـــنا د تولید لپاره د منبع څخه د نیپور یا د ارتفاع د تشکیلولو په موخه استفاده کیږي.
2. ترانســـپورتي کانالونه (Navigation Canal): هغه کانالونه دي چې د کښـــتیو د تګ راتګ لپاره استعمالیږي، چې اکثره د دي کانالونو عرض زیات وي.
3. د آبرسانۍ کانالونه (Water Supply Canal): هغه کانالونه دي چې ښارګوټي، صنعتي مؤسساتو او اطرافو ته د څښلو اوبو لپاره جوړیږي.
4. د اوبو لګولو کانالونه (Irrigation Canal): هغه کانالونه دي چې زراعتي ځمکو ته د اوبو لګولو په منځور جوړیږي.
5. زابري کانالونه (Drainage Canal): د یوې ساحې څخه د اضافي اوبو ایستلو په موخه جوړیږي.
6. مختلط کانالونه (Mixed Canal): هغه کانالونه دي چې د مختلفو موخو لپاره جوړیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.6.1.2 نظر ساختماني موادو ته د کانالونو ډولونه:

1. د ثابتو او کلکو ساختماني موادو کانالونه لکه: کانکریتي، فلزي، لرګین او داسي نور... .
2. د غیر ثابت ساختماني موادو کانالونه لکه: شګي، خاوري او داسي نور... .

په هایدرو پاور کې کانال اوبه د سربند څخه تر ترسبګاه او د ترسبګاه څخه تر فشاري ډنډ پوري لیږدوي. کانال باید خپل مسیر په طول باید مناسب میل ولري. کانال کیدای شي مختلف واټنونه ولري، د صفر نه نیولی آن تر کیلو مترونو پوري. کانالونه باید د سیند له مسیر نه منحرف جوړ شي، تر څو د سیلابونو د احتمالي زیانونو څخه په امن کې وي.

د کانالونو د ساختماني موادو ټاکنه د سیمي د جیولوژیکي او هایدرولوژیکي شرایطو پوري اړه لري. که چیرې د کانال د جوړښت سیمه کې د بې ثباتۍ نښي ولیدل شي لکه د ځمکې ښوئیدل، درزونه، او سنګ کوچونه، نو باید کانال ته کانکریتي پوښښ ورکړل شي. او یا هم د پیپ څخه ګټه واخیستل شي.

د ساده خاورې کانال:

دا کانالونه هلته جوړیږي چې د ځمکې د بې ثباتي نښي نه لیدل کیږي او عموما" دا کانالونه د اوبو د لږ جریان لپاره کارول کیږي. او د دا رنګ کانالونو د ټینګښت لپاره د نباتاتو د کرلو نه ګټه آخیستل کیږي.

د سیمټو د مصالي په مرسته له ډبرو نه جوړ شوی کانال:

دا ډول کانالونه اکثرا" د لږې بریښنا د تولید لپاره جوړیږي .د کانال دیوال د اوبو د وتلو څخه مخنیوی کوی. د کانال سطحه 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 جوړیږي، مګر دا ډیره ګران تمامیږي.

که چیرې د ډې رو ډب رو یا کثافاتو د را غورځیدلو امکان اوسي نو باید د کانال سر و پوښول شي.

3.6.1.3 نظر عرضي مقطع ته د کانال ډولونه:

1. مستطیلي مقطع لرونکي کانالونه
2. ذوذنقه ئي مقطع لرونکي کانالونه
3. دایروي مقطع لرونکي کانالونه
4. پرابولي مقطع لرونکي کانالونه
5. څو مقطع لرونکي کانالونه

د کانالونو مقطعې نظر د اوبو ورکولو او هایدرولیکي شعاع ته ډیزاین کیږي، چې د جوړولو د تکنالوژۍ پر اساس پارابولي مقطعه تر ټولو سخته او ذوذنقه ئي مقطع تر ټولو اسانه جوړیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

نظر د شکل له مخې په دوه ډوله ویشل شوي:

1. سرخلاصي کانالونه: هغه کانالونو دی چې آزاده سطحه ولری یعنی د اتموسفیر سره اړیکه ولری.
2. سر بند کانالونه: هغه کانالونه چې آزاده سطحه ونلری یعنی د اتموسفیر اړیکه ونلری.

همدا رنګه د لیږدولو کانالونه یا عبوري کانالونه هم په نظر کې نیول کیږي. چې دا کانالونه عبارت دي له پولچک ، سوپر پسیج ، ترناب او نور.

د کانال د سیستم برخې نه kinds of canal system:

د کانال سیستم د لاندی برخو څخه متشکیل دی:

1. د اوبو د ګرځونی سربندونو کړنی: هغه کړنی دي چی د سیند څخه د اوبو د ذخیره کولو، اړولو، کنټرولولو او تنظیمولو په موخه جوړیږي او بیا ور څخه اوبه کانال ته ورکول کیږي.
2. اساسي کانال: اساسي هغه کانال چی مستقیماً د پرچاوی د پورتنی برخی څخه پیلیږي. او اوبه لګونه ورڅخه مستقیماً نه تر سره کیږي.
3. منشعب کانال: د اساسي کانال هغو سیمو ته چی اوبه لګونه تر سره کیږي د ساحی په مختلفو برخو د یو ځای کولوپه موخه په منشعبو کانالونو ویشل کیږي او دغه منشعب کانالونه بیا د ویشونکو په شروع کی ختمیږي.
4. لوی ویشونکي کانالونه: دا کوچنی مجراګانی دي چی د منشعبو کانالونو څخه او کله هم له اساسي کانالونو څخه اوبه اخلي او اوبه لګولو لپاره تری استفاده کیږي. په دی کانالونو کی د اوبو مقدار ($o, 3 - 6\ m^3/sec$) پوری دی.
5. کوچني ویشونکي: دا کوچنی مجراګانی دي چی د منشعبو او یا له ویشونکو مجراګانو څخه سرچینه اخلي. په دی ډول مجراګانو کی د اوبو مقدار له ($3,3\ m^3/sec$) څخه لږ وي. او دا ډول مجراګانی کوچنیو ویالو ته اوبه د اوبخور لپاره چمتو کوي.
6. ویالی: دا هغه مجراګانی دي چی اوبه مستقیماً کرنیزو پټیو ته ورداخلیږي.

او د اوبو مقدار پکی ($0,05\ m^3/sec$) څخه لږ وي. او همدارنګه ددی مجراګانو اوږدوالی له یو کیلو متر کم وي.

د کانال مسیر (Canal routing)

د کانال د مسیر ټاکل د کانال د استعمال د موخو سره اړیکه لري. د مثال په توګه کوم کانال چې زیات مقدار اوبه انتقالوي او سر خلاص وي باید د کلو او ښارونو څخه باید لري وي تر څو د خطراتو څخه په امان کي اوسي. د ابرسانۍ کانال باید پاکي اوبه مصرف کونکو ته ورسوي. کانال باید د سیلاب، د ځمکي د ښویدني او د غرونو د ښویدني د خطراتو څخه په امان کي وي. که چېرته کانال د طبیعي مجرا (خاورین، شګي او نور..) لرونکي وي د هغي میلان باید (کي جوړ کړل شي. او د مصنوعي مجرا 0.0008-0.0001) (کانکریټي، لرګي، فلز او نور...) په صورت کي باید زیات میلان لرونکي وي چي د زیات سرعت په مقابل کي جوړیږي. د کانال مسیر نظر توپوګرافي ته په کندن کاري، پرکاري، نیمه کندن کاري او نیمه پر کاري کي جوړیږي. د کانال په

(c) ketabton.com: The Digital Library

مسیر کي باید کوښښ ترسره شي ترڅو اقصادي، د زیاتي ژوندي مقطع لرونکي وي، کم فلتریشن او کم ضایعات ولري او کوښښ وشي تر څو په نیمه کندن کاري او نیمه پرکاري کي جوړ کړل شي. کانال د مختلفو عرضي مقطعو لرونکي دي چې تر ټولو مناسبه مقطع هغه ده چې زیات مقدار انتقال کړي. چې تر ټولو اقتصادي مقطع ذوذنقه اي مقطع ده چې د زیات مقدار د انتقال ترڅنګ د دي مقطع د جوړولو تکنالوژي هم اسانه ده. کانال باید داسي ډیزاین شي چې د هغی سرعت په لاندي حدوداتو کي اوسي.

مینځونکي سرعت > نورمال سرعت > اصغري سرعت

سرعت/چټکتیا: (velocity)

په کانال کې سرعت باید دومره ټیټ وي ترڅو داډ ترلاسه شي چې دا د کانال بستر او دیوالونه نه ړنړوي.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 دي. سرعت په کانال کې د کانال د غولي یا بستر پورې داسي محاسبه یا ډیزاین کیږي چې (0,3 m/sec) کې د لږ تر لږه سرعت ساتل رسوباتو نه په کانال کې مخنیوی وکړي

Flow velocity in canal

په کانال کی د اوبو سرعت

Material مواد	Maximum velocity to avoid Erosion د فرسایش څخه د مخنیوی لپاره تر ټولو زیاته چټکتیا **Less than 0,5m deep(m/s) (m/s)**	 **Less than 1m deep**
Sandy loam **شګیز مټ**	**0,4**	**0,5**
Loam **مټ**	**0,5**	**0,6**
Clay loam **کلالی مټ**	**0,6**	**0,7**
Clay **د کلالی او تنور جوړولو خټه**	**0,8**	**1,8**
Concrete/ masonry **کانکریټ او سنګ کاري**	**1,5**	**2,0**

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کانال استرکاري(Lining in canals)

د کانال لپاره استرکاري يو له مهمو کارونو څخه ده چې باید ترسره شي تر څو د اوبو څخه سالمه ساتنه او د هغې څخه په اغيزمنه توګه ګټه اخيستنه او له ضايعاتو څخه مخنيوي په سمه توګه ترسره شي .

1. د استرکارۍ ډولونه:
2. کانکريټې استر
3. پريکاسټ کانکريټ استر
4. اسفالټي استر (قير)
5. پلاستيکي استر
6. د تيږو استر
7. د خښتو استر

د استرکارۍ ګټې او تاوانونه (merits and Demerits of lining)

د استر کارۍ ګټې:

1. د کانالونو استرکارۍ فلتريشن کنترولوي او د هغې د فصيدی اندازه کموي،.
2. د کانالونو استرکارۍ د کانال ظرفيت لوړوي.
3. د کانالونو استرکارۍ د اوبو د نفوذ څخه مخنيوی کوی.
4. د کانالونو استرکارۍ د کانالونو مقطعې ته استواري ورکوي
5. د کانالونو استرکارۍ د کانال د پريمنځنې څخه مخنيوی کوی
6. د کانالونو استرکارۍ د کانال حفظ او مراقبت مصارف کموی
7. استرکاری شوی کانالونه ارتفاعی انرژي زیاتوي

د استرکارۍ تاوانونه:

1. ترميم يی ډير سخت دی.
2. دا کانالونه دايمی دی ددی مسير تغير ډير ستونزمن کار دی.
3. ددی کانالونو لومړنی مصارف ډير زيات دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.6.2 د کانال د ډیزاین کړنلاره Design procedure of Canal Section

د کانال د ډیزاین مهمي نقطې:

- د کانال ظرفیت باید د پروژې د هدف مطابق وي.
- کانال باید مناسب میلان ولري.
- کانال باید داسي جوړ شي چې لږ په کندنکارئ کې او لږ په پرکارئ کې وي.
- کوشش باید وشي چې کانال د محلي موادو څخه جوړ شي.
- کانال باید داسي ډیزاین شي چې نه پکې مینځنه رامنځته شي او نه رسوب.
- کانال باید د سـیند یا ذخیرې د مناسـب ځای څخه جدا شـي ترڅو د کانال په مسـیر کې هایدرولیکي ستونزي رامنځته نشي.

د اقتصادی مقطع د پیداکولو لپاره د لاندي رابطو څخه استفاده کوو:

Q= A *V, $V=\frac{1}{n}*R^{\frac{2}{3}}*S^{1/2}$ (د جریان عمومی معادله)

$R=\frac{A}{P}$, (هایدرولیکی شعاع)

A=B*h & P= h+B+h= B+2h

کله چې په یوه مجرا کې ډسچارج اعظمي وي، نو سرعت به یی هم اعظمي وي.

If Q is maximum, then V will be maximum

کله چې په یوه مجرا کې سرعت اعظمي وي، نو هایدرولیکي شعاع به هم اعظمي وي.

If V is maximum then $R^{2/3}$ will be maximum

کله چې په یوه مجرا کې هایدرولیکي شعاع اعظمي وي، نو لوند شوي محیط به یی اصغري وي.

If R is maximum then wetted parameter will be minimum $(\frac{1}{P})$

که چیرته جریان اعظمي وي، نو لوند شوي محیط به اصغري وي.

If Q is maximum then wetted parameter will be minimum $(\frac{1}{P})$

د اعظمي جریان لپاره لرو چې:

$$\frac{dP}{dh}=0$$

1. Area Of Flow A= B*h ⇒ $B=\frac{A}{h}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

2. Wetted parameter P= B+2h → P= $\frac{A}{h}$*2h اوس يې مشتق نيسو $\frac{dP}{dh}$ = A*(-$\frac{1}{h^2}$) $+ 2$

$$\Rightarrow -\frac{A}{h^2} + 2 = 0 \Rightarrow \frac{A}{h^2} = 2$$

$\Rightarrow A = 2h^2 \Rightarrow \quad A = Bh \quad then \quad B * h = 2h^2$ يو h د h سره خلاصيږي ,

$$\Rightarrow B = 2h \Rightarrow h = \frac{B}{2}$$

3. Hydraulic mean depth: R $= \frac{A}{P} \Rightarrow R = \frac{B \cdot h}{B+2h}$ خرنګه چې B= 2h نو بيا

R=$\frac{2h*h}{2h+2h} \Rightarrow \frac{2h^2}{4h} \Rightarrow$ $R = \frac{1}{2}h \; or \; 0.5h$

اوس د شيزی ضريب محاسبه کوو:

د لاندی جدول له مخي د n قيمت 0.015 په نظر کې نيسو.

Table: Maning Roughness Coefficients				
Lining Category	Lining Type	n-Value different Depth Ranges		
		Depth Ranges		
		0-15 cm	15-60 cm	> 60 cm
Rigid	Concrete	0.015	0.013	0.013
	Grouted Rparp	0.04	0.03	0.028
	Stone Masonry	0.042	0.032	0.03
	Soil Cement	0.025	0.022	0.02
	Asphalt	0.018	0.016	0.016
Unlined	Bare Soil	0.023	0.02	0.02
	Rock Cut	0.045	0.035	0.025
Temporary	Woven Proper Net	0.016	0.015	0.015
	Jute Net	0.028	0.022	0.019
	Fiberglass Roving	0.028	0.021	0.019
	Straw With Net	0.065	0.033	0.025
	Cured Wood Mat	0.066	0.035	0.028
	Synthetic Mat	0.036	0.025	0.021
Gravel Riparp	2.5-cm (d50)	0.044	0.033	0.03
	5-cm (d50)	0.066	0.041	0.034
Rock Riparp	15- cm (d50)	0.104	0.069	0.035
	30- cm (d500		0.078	0.04

3.3 جدول:Manning Roughness Coefficients

C=$\frac{1}{n} * R^{\frac{1}{6}} = \frac{1}{0.015} * 0.5^{\frac{1}{6}} = 59.39h^{1/6}$

Q = A*V $\Rightarrow A = 2h^2$, V = C*$\sqrt{R * i}$ اوس

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$Q = 2h^2 * 59.39h^{\frac{1}{6}}\sqrt{0.5h * 0.0015}$$

څرنګه چې جریان په کانال کې ($8m^3$ /s) دې نو:

$$/s = 3.3\ h^{8/3} \Rightarrow h = (\frac{8}{3})^{\frac{3}{8}} = 1.4m$$

څرنګه چې د کانال عرض (b=2h) سره دی نو:

$$B=2h \Rightarrow B = 2 * 1.4m \Rightarrow B = 2.8m$$

اوس نو $A = b*h \Rightarrow A = 2.8m * 1.4m = 3.92m^2$

ددې لپاره چې د کانال ابعاد ستندرد راشی نو د کانال عرض 3 متره په نظر کې نیسو. او د عرض له مخی یې نور ابعاد د ګراف په مرسته په لاس راوړو.

H	B	A	P	R	I	V	Q
1	3	3	5	0.6	0.0015	1.836	5.508
1.2	3	3.6	5.4	0.667	0.0015	1.971	6.609
1.4	3	4.2	5.8	0.724	0.0015	2.081	7.711
1.6	3	4.8	6.2	0.774	0.0015	2.176	8.812
1.8	3	5.4	6.6	0.818	0.0015	2.258	9.914
2	3	6	7	0.857	0.0015	2.329	11.016

- اوس د انتخاب شوي مقطع پر اساس سرعت تنظیموو، چې باید د مجازي سرعت نه کم وي.

$$V = \frac{Q}{A}=\frac{Q}{Bh}$$

$$V= \frac{8}{1.4*3} \cdot \frac{\frac{m^3}{s}}{m^2} = 1.9\ {}^{m}/_{s}$$

- د کانال د ثابط ساتلو لپاره، باید په کانال کې سرعت د بحراني سرعت څخه (80%) کم وي.

$$Vcr = \sqrt{gh}$$

$$Vcr = \sqrt{9.81 * 1.4} = 3.7\ {}^{m}/_{s}$$

$$V = 1.9{}^{m}/_{s} < 0.8\,Vcr \Rightarrow 1.9\,{}^{m}/_{s} < 0.8 * 3.7 \Rightarrow 1.9\,{}^{m}/_{s} < 2.96 = OK$$

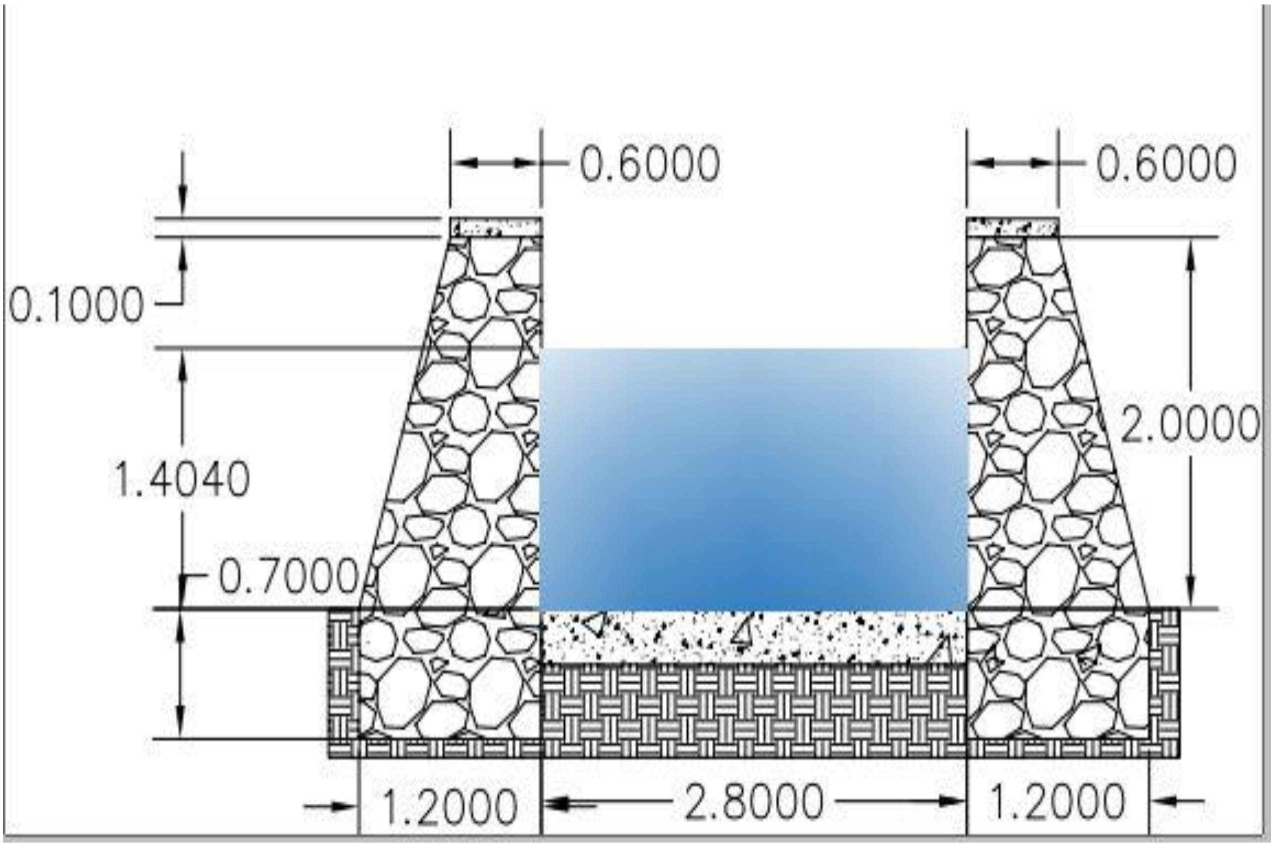
(c) ketabton.com: The Digital Library

اوس د کانال مکمله ارتفاع په لاس راوړو:

- (Free Board) یا آزاده ســـطحه نظر په کانال کې د او مقدار ته تعینیږي، چې د جدول څخه اخیستل کیږي.
چې موږ په خپله پروژه کې 0.5 متره په نظر کې نیولي ده.

$$h_{fre\ board}+h_{total} = h_{water\ in\ canal}$$

$$1.4m+0.5m = 1.9m=h_{total}$$



3 .10 شکل: د کانال او استنادي دیوالونو مقطع

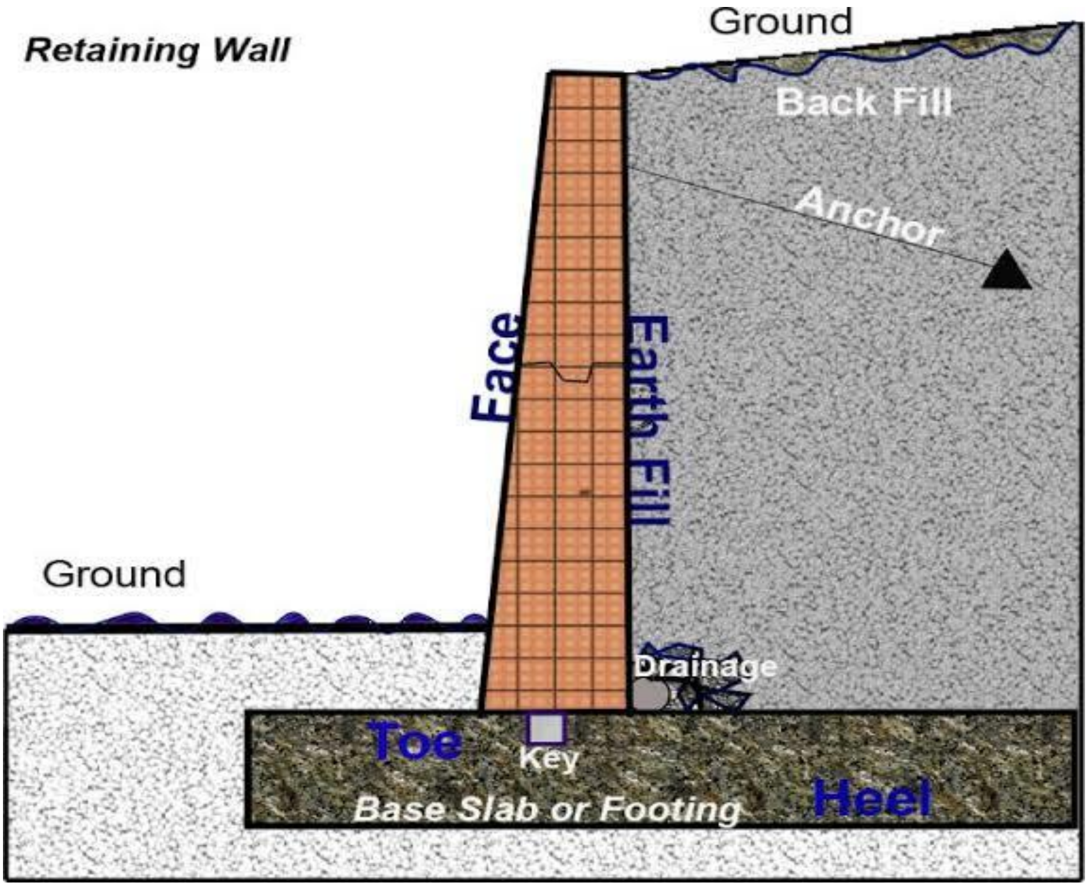
(c) ketabton.com: The Digital Library

3.7 استنادي ديوالونه (Retaining walls)

تعريف: هر هغه ديوال چي د خاورى د كتلي د ښـوئيدو په منظور جوړ يا اعمار شـي. د اسـتنادي ديوال په نامه سره ياديږي. چي دا ډول ديوالونه د شاه له لوري فشارونه متحمل كوي.

د جوړښت له نقطي نظره استنادي ديوالونه ډير ډولونه لري، ولى هغه چى ډير زيات مروج دي په لاندې ډول سره دي:

- هغه استنادي ديوالونه چي دسنګ کاري څخه جوړيږي چى د (Gravity wall) په نامه سره ياديږي. چى دا ډول ديوالونه د خپل وزن له اثره عاملى قوى خنثى كوي.
- هغه اســتنادي ديوالونه چي د اوســپنيزكانكريتوڅخه جوړيږی چي د (Reinforcement, Concrete wall) په نامه سره ياديږي.
-



3.11 شكل: د استنادي ديوال نماء

بايد وويل شي چي د اهن كانكريتي ديوالونو څخه په هغو ځايونو کی استفاده كيږي چي:

- په هغې صــورت کی چى د تيګو د يو زيات مقدار ته ضـــرورت وی ولی ددی تيګو او يا موادو تهيه كول مشكل او يا هم غير اقتصادي وي.
- په هغې صورت کی چى ساحه محدوده وي، يعنى د ديوال عرض لپاره كافي ځاى موجود نه وي.

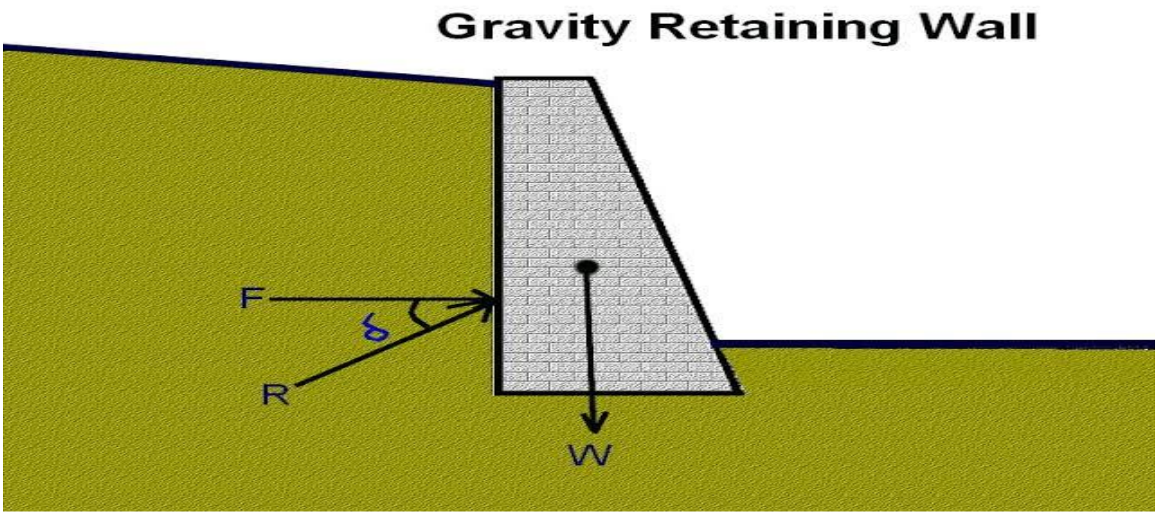
(c) ketabton.com: The Digital Library

3.7.1 د استنادي ديوالونو ډولونه:

1. وزنی استنادي ديوالونه (Gravity Retaining wall)
2. کنسولي استنادي ديوالونه (Counter Fort Retaining wall)
3. کانترافورسي استنادي ديوالونه (Counterforce Retaining wall)
4. قبرغه لرونکي اســـتنادي ديوالونه (Buttressed Counter force Retaining wall)
5. اخوري شکله استناوي ديوالونه (Crib Retaining wall)
6. نيمه استنادي ديوالونه (Semi Gravity Retaining wall)

3.7.1.1: وزني استناوي ديوالونه:

هغه ديوالونه ته ويل کيږی چې دهغه استواری د ښويدو او چپه کيدو په وړاندی د هغه د خپل وزن له اثره تامين وی د ديوالونه معمولا له ډبرو او مصــــالح څخه جوړيږی او ډبری بايد ناريه وی چې په اوبو کي نه حل کيږی.

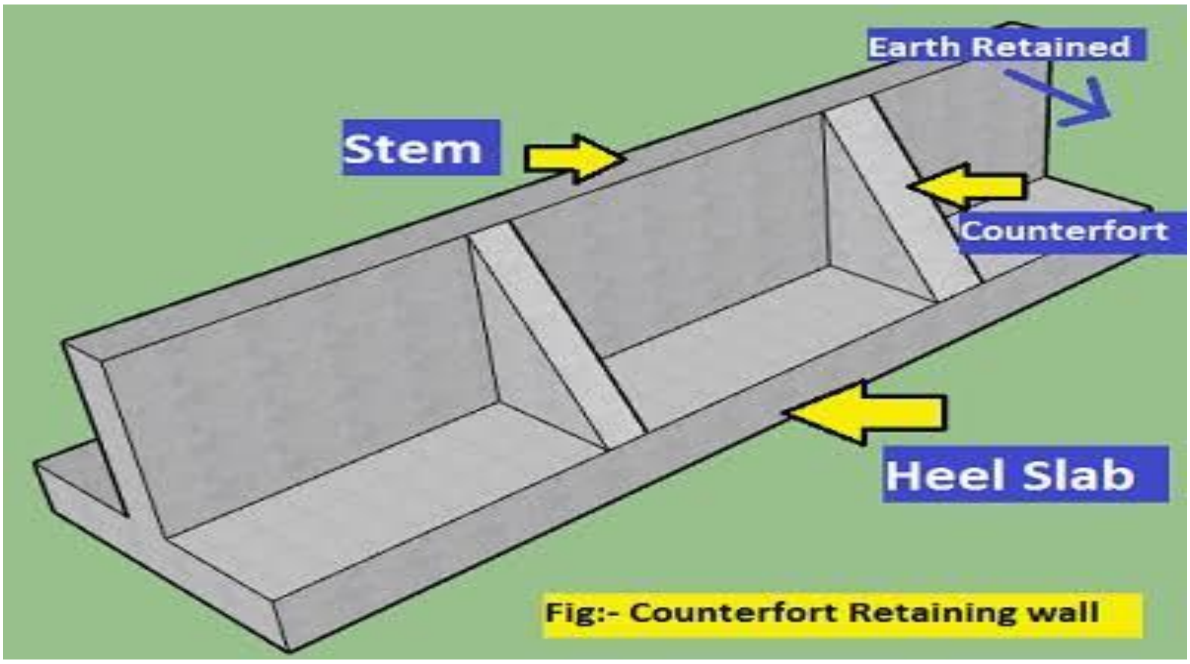


3.12 شکل: وزني استنادي ديوال

3.7.1.2 کنسولی استنادی ديوالونه:

دا ديوال اکثره وخت د اوســـپنزو کانکريتو څخه جوړيږی او هغه وخت د اعمار وړدی چې ډبرين اســـتنادی ديوال غير اقتصـــادی وی . او په هغه ځای کي جوړيږی چې ســـاحه محدوده وی.

(c) ketabton.com: The Digital Library



3.13 شکل: کنسولي استنادي دیوال

3.7.1.3 کانترافورسی استنادی دیوالونه:

دا دیوالونه په هغه وخت کي اعمارېږی چي د کنسولی استنادی دیوال ارتفاع ډېره زیاته شي حد اقل تر مترو پوری ورسیږی نو ددی پخاطر چي ددیوال ابعاد زیات نشي نو د کنسولی استنادی دیوال ته پشتی ورکوي.

3.7.2 د خاوری د داخلي اصطکاک زاویه (Repose of Angle):

هر کله چی د خاوری کتله په یو ځای کی انبار کړل شي نو د وخت په تیریدو سره دغه کتله د ځمکی دسطحی سره یوه زاویه جوړوي، چی دی ته د خاوری د داخلی اصطکاک زاویه وائي.

3.7.2.1 د خاورې د فشار طبقه بندي (Classification of Earth pressure):

په دیوالونو باندی د خاوری دوه ډوله فشارونه وجود لري:

- فعال فشار (Active pressure)
- غیر فعال فشار (Passive pressure)

د خاوری د فعال فشار تیوري (Theories for Active Earth Pressure)

ددی ډول فشار د پیدا کولو لپاره په عمومي صورت سره څلور طریقی وجود لري:

- رنکین میتود (Ranking method)
- کولمب میتود (coulomb method)

(c) ketabton.com: The Digital Library

- کولن میتود (colon method)
- هندسي یا ترسیمي میتود (Drawing method)

مگر د رنکین میتود او کولمب د میتودونو څخه زیاته استفاده کیږي.

3.7.3 د رنکین تیورۍ (Rankins Method):

هرکله چې دیوال د خاورې د کتلی د لغزش (Sliding) په مقابل کی ممانعت کوي، نو په دی صورت کی خاوره په دیوال باندی فشار واردوي،چې دا ډول فشارد رنکین په میتود سره محاسبه کیږي.

(Ranking methods) په لاندی اساساتو سره بنا دی:

- خاوره همجنسه(Isotropic) او غیرچسپنده فرض کیږي.
- د خاوری او دیوال تر منځ چی کوم اصـــــطکاک (Friction)رامنځته کیږي ددی څخه صرف نظر کیږي.

د (Rapture plane) د تخریب د مخنیوي په منظور د استنادی دیوال جوړیږي.

3.7.4 د کولمب تیوري (Coulomb Method):

او د داخلي (Isotropic) په دی میتود کی د خاوری د ذراتوفزیکي خواص ســــره مســــاوي، متجانساصطکاک خواص ئې چسپنده مد نظر نیول کیږي.

3.7.5 د استنادي دیوالونو د طرحې او ډیزاین لپاره شرایط:

Conditions for the Designing of R. W

1- د عمومي معلوماتو لاســـته راوړنه) توپوگرافیکي ســـروی، فزیکي جوړښــــت، د ابعادو کنترول.)

2- د خاوری د لاندینیو طبقاتو تحلیل او څیړنه.(Sub soil Condition)

3- په دیوال باندی داضافي بارمعلومول لکه د ریل د پټلي خط ، سرک، تعمیر یا ساختمان.

4- د دیوال د ډول تعینول او ددی لپاره ازمایشي اندازی په پام کی نیول.

5- د خاوری د فشار (Earth pressure) او د اضافي فشار (Surcharge pressure) محاسبه کول.

6- د دیوال لپاره د استواری تحلیل او څیړنه.(Structural stability)

7- د اساس لپاره استواری څیړنه (Foundation stability)

8- د دیوال لپاره د ساختمانی عناصرو څیړنه (Design structural Elements)

9- د ډکوونکو موادو او د اوبو د رسیدلو لپاره مجراء وی (Drainage in Back fill)

10- دیوال لپاره د نشست او حرکت پیش بیني (Settle and movement of wall)

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دیوالونو باندی د خاوری فشار په لاندی ډول سره محاسبه کیږي:

اول حالت: په هغی صـــورت کې چې د خاوری ســـطحه مد نظر ونیول شـــي (Retained Earth)افقي وي. نو په دی صورت کی د خاوری فشار د لاندی رابطی له مخی لاسته راځي:

W- د خاوری د حجمي وزن څخه عبارت دي په T/m.

H- د خاوری ارتفاع ده د دیوال شاته، په m.

Φ- د خاتوری د داخلي اصطکاک زاویه ده په درجه سره.

- د استنادی دیوالونه عرضي مقطعي:
استنادی دیوالونه نظر د هغوی جوړښت ته په عمومی صورت سره څلورو ډوله مقطعو باندی جوړیږی.
1. ذوذنفه یی مقطع
2. مربعه یی مقطع
3. مستطیلي مقطع
4. پته یی مقطع

مروج ترینه مقطع هم د تخنیکي په لحاظ اوهم د تکنالوژی په لحاظه ذوذنقه ای مقطع ده. په داسی حال کي چې عمود طرف ته یی خاوره او مایل طرف یی آزاد وي، فوق العاده مقاومت لري.
په هغه حالاتو کي چې د دیوال ارتفاع کمه او دخاوري فشارهم کم وی له مربعی اومستطیلی مقطعو څخه استفاده کیږئ چې ددغو مقطعو استعمال په ساحه کي کم لیدل کیږی . په ځینو حالاتو د موادو له مصرف څخه مخنیوی او د تکنالوجی د آسانتیا په خاطر د پته یی لکه د زینی په شکل مقطعو څخه کار اخیستل کیږی.

3.7.6 د استنادي دیوالونو د ډیزاین کړنلاره:

په عمومی صورت د استنادی دیوالونو په ډیزاین کي لاندی مرحلی شاملی دي.

- توپوګرافی سروی، فزیکي سروی او د دیوال ابعادو کنترول، د خاوري د لاندنیو طبقاتو تحلیل، د خاوري پروفایل رسمول او د هغه د طبقاتو مشخص کول.
- په دیوال باندی اضافی بار تعین کول(Surcharge) د موټرو، سرک یا نور ساختمانونو، زلزله او همداسی نور بارونه او د دیوال نوعیت ټاکل
- د خاوري فشار او اضافی فشار محاسبه کول.

استنادی دیوالونه نظر د ساحی شرایطو، ساختمانی موادو شتوالی، د ساحی توګرافی ته په لاندی دریو ګروپونو ویشل شوی.
1. وزنی استنادي دیوالونه (Gravity Retaining wall)
2. کنسولي استنادي دیوالونه (Counter Fort Retaining wall)
3. کانترافورسي استنادي دیوالونه (Counterforce Retaining wall)

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.7.6.1 د وزنی استنادی دیوالونو ډیزاین:

ددی دیوالونو د تهداب ژوروالی د لاندی شرایطو په اساس تعینیږی.

- زراعتی قشر پدی دیوالونو کي باید له 60cm څخه کم نه وی.
- د ساحی یخ نیونکي ژوروالی نظر هری ساحی ته فرق کوی.
- په زلزله خیزو منطقو کي ددی ډول دیوالونو تهدابونو ژوروالی له 2m څخه کم نه وی.

چي د تهداب ژوروالی د رنکین فورمول پواسطه محاسبه کوو.

$$D = H = \frac{po}{\gamma}\left(\frac{1-\sin\varphi}{1+\sin\varphi}\right)^2$$

په پورته فورمول کي D یا H د تهداب ژوروالی دی په متر سره

PO_د تهداب د لاندینی خاوري د برداشت قابلیت په $(\frac{kg}{m^2}, \frac{KN}{m^2}, \frac{N}{m^2})$

γ_ د تهداب د لاندی خاوري حجمی وزن په $(\frac{Kg}{m^3}, \frac{KN}{m^3}, \frac{N}{m^3})$

φ_ د خاوري د اصطکاک داخلی زاویه ده په درجه

3.7.7 د استنادی دیوالونه تقریبی ډیزاین:

کله چي یو انجنیر د یوی ساحی سروی کوی او هلته یو استنادی دیوال ته ضرورت وی نو د هغه اندازی له لاندی طریقی څخه هم لاس ته راوړل شي.

استنادی دیوالونه په لاندی دری حالاتو کي تر ازموینی نیسو.

1. د چپه کیدو په وړاندی

$$\frac{Phs}{3} < w_w \times X`$$

په پورته رابطه کی P خاوري فشـــارHs د خاوري ارتفاع او `X د یوال مرکز د ثقل او w_w ددیوال وزن دی.

2. د کښیناستلو په وړاندی

$$(X` + X) < \frac{2b}{3}$$

په پورتنی رابطه کي X د محصله قوی فاصله له مرکز د ثقل او b د دیوال قاعدی عرض دی.

3. د ښویدنی په وړاندی

$$P < \mu \times W_w$$

په پورتنی رابطه کي **μ** خاوري او د کانکریټو ترمنځ د اصطکاک ضریب.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.7.7.1 استنادی دیوالونو ته درزونه ورکول:

اســتنادی دیوالونه درزونه ورکول کیږی یعنی Joint ددی په خاطر که دیوال کیښــنی یواځی هغه قســمت خرابیږی او نور نه خرابیږی. دا ډیر ضرور ده چې د تهداب خاوره ضـــــعیفه وی نو په هرو 6m کې یو درز ورکول کیږی چې د درز اندازه (3-5cm) ده او هغه باید له قیر او یا له مخصـــــــوص رابړ څخه ډک شي او کله چې اساس محکم وی نو بیا (9-12m) ورکول کیږي. مگر درز باید له تهداب څخه شروع شي.

3.7.8د کانټیوا د بریښنا پروژې د استنادي دیوالونو ډیزاین (Retaining wall design calculation of Kantiwa power project)

لکه څخه چې دا اســتنادي دیوال د کانال د محافظت او ســاتني لپاره جوړ شــوي نو لومړي د هغه کانال لپاره ترسـره کوو چې د ابګیر څخه شـروع شـوي او د ترسـبګاه پوري ادامه لري نو په دي کانال کي د اوبو ارتفاع(1,4m) او د کانال ټوله ارتفاع (2,0m) ده. او همدارنګه د دیوال پورتنی عرض $(a = 0{,}6\text{m})$
او د د دیوال لاندینی عرض $(b = 1{,}2\text{m})$ دی.

- لومړي په اســتنادي دیوال باندي د اوبو فشــار محاسـبه کوو، چې د لاندي فورمول پواسـطه محاسبه کیږي.

$$P_{water} = \frac{\gamma_{water}\, H_{water^2}}{2} \Rightarrow \frac{9{,}81\, {}^{KN}/_{m^3} \times 1{,}4^2 m}{2} = 9{,}613\, {}^{KN}/_{m}$$

په پورته فورمول کی

$\gamma_{water} = 9{,}81\, {}^{KN}/_{m^3}$= د اوبوحجمي وزن دی.

$H_{water\ canal} = 1{,}4m$ = په کانال کی د اوبو ارتفاع

- په استنادي دیوال باندي د خاوري فشار محاسبه کوو

$$P_{soil} = \frac{\gamma_{soil} \times H_{retaining\ wall^2}}{2} \Rightarrow \frac{18\, {}^{KN}/_{m^3} \times 2^2 m}{2} = 36\, {}^{KN}/_{m}$$

په پورته فورمول کی

(c) ketabton.com: The Digital Library

د خاورى حجمي وزن $= \gamma_{soil} = 18\, {}^{KN}/_{m^3}$

د استنادي ديوال ارتفاع $= H_{Retaining\ wall} = 2{,}0m$

داستنادي ديوال د موادو وزن $= \gamma_{wall} = 22\, {}^{KN}/_{m^3}$

- اوس مجموعي فشار محاسبه كوو

$$P_{total} = P_{soil} - P_{water} \Rightarrow 36 - 9{,}9{,}613 = 26{,}387$$

- د استنادي ديوال خپل وزن د لاندى فورمول په واسطه پيداكوو

$$W_w = \frac{a+b}{2}\ H * \gamma_{wall}$$

$$W_w = \frac{0{,}6 \times 1{,}2}{2} * 2 * 22\, {}^{KN}/_{m^2}$$

$$= 39{,}6\, {}^{KN}/_{m}$$

- په استنادي ديوال د پاسه د خاوري وزن محاسبه كوو.

$$W_s = \frac{b*h}{2} * \gamma_{soil} \Rightarrow \frac{1{,}2*2}{2} * 18\, {}^{KN}/_{m^3}$$

$$w_{soil} = 21{,}6\, {}^{KN}/_{m}$$

- اوس مجموعي وزن پيداكوو

$$W_{total} = w_w + w_{soil} = 39{,}6 + 21{,}6$$

$$w_{total} = 61{,}2\, {}^{KN}/_{m}$$

- د استنادي ديوال په عرضي مقطع كي د x په محور د ثقل مركز x^- پيدا كوو.

$$x^- = \frac{a^2 + ab + b^2}{3(a+b)} = \frac{0{,}6^2 + 0{,}6 * 1{,}2 + 1{,}2^2}{3(0{,}6 + 1{,}2)} = 0{,}466m$$

- د استنادي ديوال په قاعده كي د محصلي قوي فاصله X_1 پيداكوو.

$$X_1 = \frac{P*h}{3w} \Rightarrow \frac{26{,}378 * 2}{3 * 61{,}2} = 0{,}287m$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

- عين المركزيت پيداکوو.

$$e = (x^{-} + x_1) - \frac{b}{2} = (0{,}466 + 0{,}287) - \frac{1{,}2}{2} = 0{,}153$$

- اوس اعظمی او اصغري تشنجات پيداکوو.

$$F_{max} = \frac{W_w}{b}\left(1 + \frac{6e}{b}\right) = \frac{61{,}2}{1{,}2}\left(1 + \frac{6 * 0{,}153}{1{,}2}\right) = 90{,}015\, {}^{KN}/_{m^2}$$

$$F_{Min} = \frac{W_w}{b}\left(1 - \frac{6e}{b}\right) = \frac{61{,}2}{1{,}2}\left(1 - \frac{6 * 0{,}153}{1{,}2}\right) = 11{,}985\, {}^{KN}/_{m^2}$$

3.7.8.1 د استنادي ديوال د مقاومت امتحانول:

د استنادي ديوال د مقاومت د امتحانولو لپاره دري حالاتونه شتون لري

- د چپه کيدو په مقابل کی

$$\frac{PH_s}{3} < W_w * \; x^{-} \Rightarrow \frac{26{,}387 * 2}{3} < 61{,}2 * 0{,}466$$

$$17{,}591 < 28{,}591 \qquad \sqrt{}\, OK$$

- د ښويدنی په مقابل کی

$$P < \mu * W_w \Rightarrow 26{,}387 < 0{,}55 * 61{,}2$$

$$26{,}387 < 33{,}66 \qquad \sqrt{}ok$$

- د کښناستلو په مقابل کی

$$x^{-} + x_1 < \frac{2}{3} b \Rightarrow 0{,}466 + 0{,}287 < \frac{2}{3} * 1{,}2$$

$$0{,}753 < 0{,}8 \qquad \sqrt{}ok$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

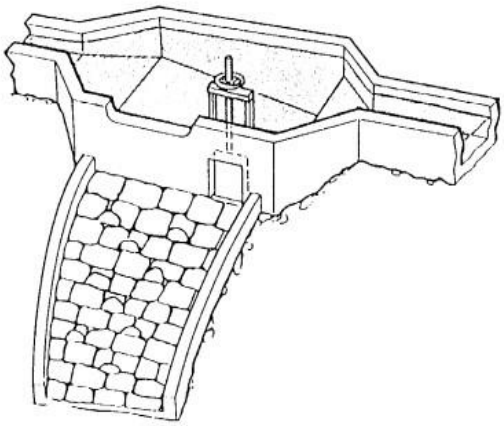
3.9 ترسبګاه (Settling Basin):

اوبه د خپل ځان سره مختلف میده او لامبو وهونکي مواد انتقالوي. څرنګه چې دغه مواد د توربین د تخریب لامل ګرځي. او همدارنګه دا اړینه ده چې د ختو د زیاتوالي نه چې د جریان سره راځي مخنیوي وشي، ځکه چې ختې د سختو ککړونکو څخه جوړ شوې دې. لکه شګه کولای شي توربین ته جدي زیان ورسوي. نو د دې لپاره چې توربین ته د دغه موادو د انتقال مخه ونیول شي نو، د (MHP) پروژو په ډیزاین کې یو ساختمان په نظر کې نیول کیږي، تر څو دغه مواد هلته نشست وکړي. چې دغه ساختمان د ترسبګاه (Settling Basin) په نامه یادیږي.

نو ترسبګاه یو مهم او مؤثره ساختمان دی، چې په (Headrace canal) کې د رسوبي او لامبو وهونکو موادو د لیرې کولو په خاطر جوړیږي. عموما دا ساختمان (RoR or Run Of River) پروژو کې جوړ یا به نظر کې نیول کیږي.

یا ترسبګاه هغه ساختمان دی چې هلته خاوري، شګي، او نور میده او لامبو وهونکي ذرات د ځمکې د جاذبې له اثره په عمودي او مایل ډول سره د ځمکې ښکته خوا ته حرکت کوي، او هلته جمعه کیږي. او بیا دغه مواد د (Flushing Gate) له لاري د ترسبګاه څخه بهرته ویستل کیږي.

3.4 انځور: ترسبګاه



3.14 شکل: د ترسبګاه نماء

ترسبګاه (Settling Basin) د اوږدوالی له نظره په درې(3) برخو ویشل کیږي:

1- Length of Entry: دا لومړنی ذوذنقه یی اوږدوالي دې چې اوبه ترسبګاه ته داخلیږي.

2—— Length of Setting: دا د مستطیلی برخي اوږدوالی دې، چیري چې ترسبي مواد جمعه کیږي.

3-Length of Exit: دا د دوهمی ذوذنقي اوږدوالی دې کوم چې اوبه فشاري حوض ته ترې ځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

ترسبګاه (Settling Basin) د ژوروالي له نظره په دوه برخو ويشل کيږي:

1- د ټوليدلو ژوروالی (Collection Depth): دا د رسوبي موادو ژوروالی دی په ترسبګاه کې.

2- د ترسګاه ژوروالی (Settling Depth): دا د ترسبګاه ژوروالی دی.

د ترسګاه اندازه د رسوباتو د ډول، د رسوباتو د اندازي، د رسوباتو د بار او د خالي کولو اندازي پوري اړه لري.

په ترســـبګاه ګې بايد د اوبو د نا آرامه او تلاطم جريان څخه مخنيوي وشـــي. دا ځکه چې دا د ترسـبګاه په بسـتر کې د مغلقو دراتو ، ختي، شـګي او نورو لامبو وهونکو مواودو کچې لوړوالي سبب ګرځي.

د ذخيره شـويو ترسـباتو د وينځلو يا تخلېي وسـيله د ترسـبګاه په اخيره کې جوړيږي. بيا د اوبو جريان د ترسبګاه څخه کانال ته ننوځي.

3.9.1 د مينځلو او تخلېي بيلا بيل ډولونه:

د مينځلو او تخلېي د بيلا بيلو ډولونو ترتيب او نظم په ترسـبګاه کې شـتون لري. تر څود ترسـبګاه څخه ترسبي مواد ليري کړي.

په عام او ساده ډول سره د وينځلو سيستم د عمودي فلش پايپ څخه کار اخيستل کيږي. کوم چې د ترسبګاه په په بستر کې ځای پر ځای کيږي. تر څو د اوبو جريان له ترسبګاه څخه بهر کړي.

کله چې دغه عمودي پايپ پورته کيږي، هغه اوبه چې د رسوباتو سره په ډنډ کې زيرمه شوي دي له دې سوري څخه ويستل کيږي. دا لکه د سريزي يا پرچاوی (Spillway) پشـان هم کار کوي. که چيری په عمودي موقف کې، ځای پر ځای شوی وي.

د ترسـبګاه د وينځلو بله طريقه د تخلېي دروازي (Sluice Gates) نصـب کول وي. دا دروازی د اوبو د بهر کولو په موخه کارول کيږي. يا په لاسي ډول او يا هم په ميخانيکي ډول پورته کيږي. په ترسبګاه کې سريزه (Spillway) هم په نظر کې نيول کيږي.

Design Procedure of Settling Basin 3.9.2

- ترسبګاه بايد مناسب ابعاد ولري. بايد ډير لوی او غير اقتصادي نه اوسي.
- رسـوبي مواد بايد په صـحيح او درسـته توګه په ترسـبګاه (Settling Tank) کې رسـوب وکړي.
- په ترسبګاه (Settling Tank) کې اوبه بايد توربولينتي خاصيت غوره نکړي.
- د موادو مينځنه بايد په منظم وخت او انټروال کې صــورت ونيســي. چې دا وخت د (8-12) ساعتونو پوری په نظر کې نيول کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

- (L/B) Smooth Transition قيمت بايد (L/B= 4-10) مترو پورې مساوي شي.
- (α) زاويه بايد د (1:2-1:5) (11º or 27º) پورې اوسي.
- (β) زاويه بايد د (1:2-1:1) (27º or 45º) پورې اوسي.

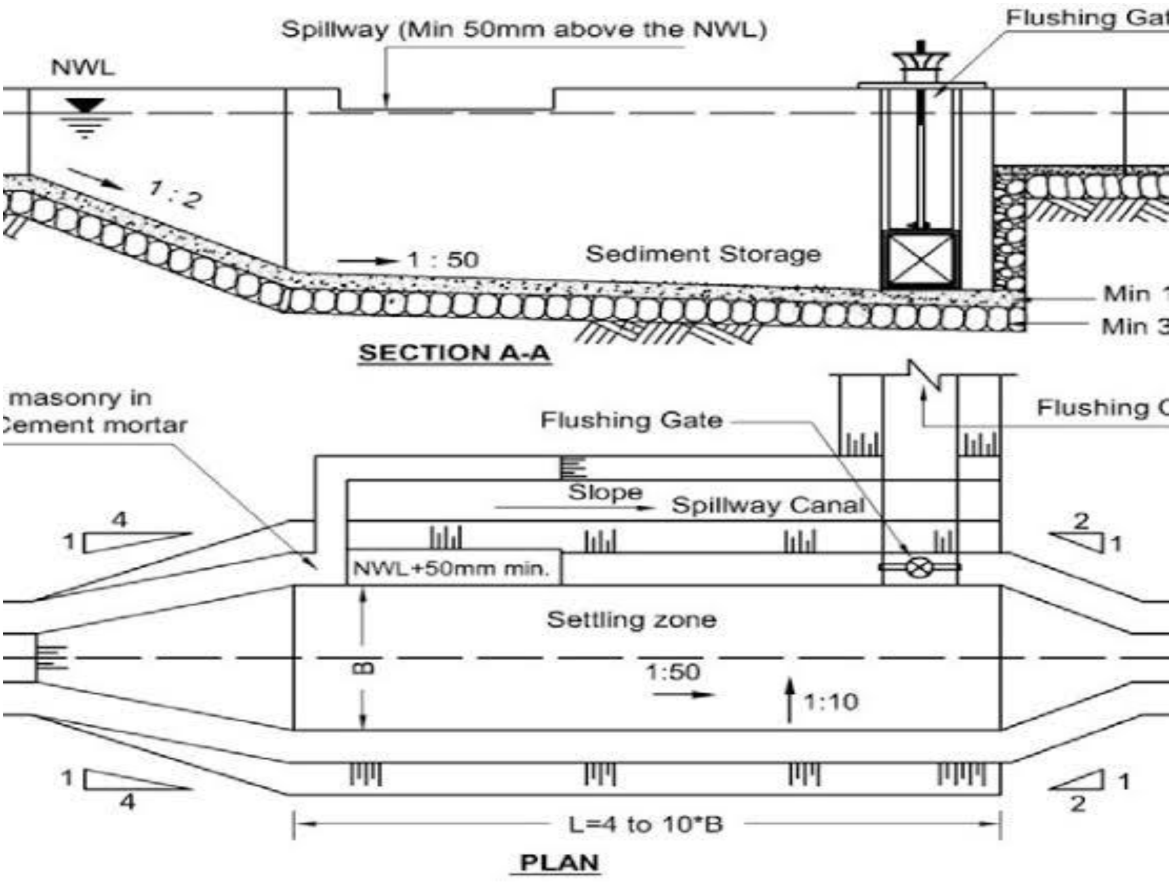
3.9.3 د ترسبګاه طول (Length of Settling Basin):

په عمومي ډول د ترسبګاه طول له درې برخو څخه جوړ شوی دی:

1. دخولي برخې طول (L entry)
2. د رسوبي برخې طول (L settling)
3. د خروجي برخې طول (L exit)

او همدارنګه د ترسبګاه (Settling Basin) ژوروالی په دوه برخو ویشل شوی دی.

1. رسوبي ژوروالی (D settling)
2. د اوبو ژوروالی (D collection)



3.15 شکل: د ترسبګاه ابعاد

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.9.4 د رسوبي ذرې لپاره شرایط:

د رسوبي زرى (d limit) لپاره باید لاندى شرايط په نظر کې ونيول شي:

1. که چيرته د پروژى ارتفاع د (h≤10m) پورى وي، نو د رسـوبي زرى (d limit) قيمت باید (d limit=0.3-0.5mm) پورى په نظر کې ونيول شي.
2. که چيرته د پروژى ارتفاع د (10m≤h≤100m) پورى وي، نو د رســــوبي زرى (d limit) قيمت باید (d limit=0.2-0.3) په نظر کې ونيول شي.
3. او که چيرته د پروژى ارتفاع د (h>100m) څخه وي، نو د رســــوبي زرى (d limit) قيمت باید
د (d limit=0.1-0.2) پورى په نظر کې ونيول شي.

Parameters of Settling Basin 3.9.5

1-(Vs) Settling Velocity or Fall Velocity
→ Function of density of particals, speciffic weight, shape, viscosity, and tempreture.

که چيرته (Vs) مشخص شوى نه وي، نو د لاندې فرمولونو په واسطه يې لاسته راوړلاى شو.

For Re>1000, d>1mm $Vs = \sqrt{3.33g(S-1)} \times D$

For Re= 1 to 1000, d= 0.5 to 1mm $Vs = \sqrt{\frac{4}{3} \times \frac{g}{CD} \times (S-1)} \times D$

For d= up to 0.1mm $Vs = 418(S-1)D^2 \times (\frac{3T+70}{100})$

همدارنګه مونږ کولاى شــــو چې د مختلف (Tempreture) لپاره ، د (Vs) قيمت د جدول څخه واخلو.

2-د ترسبګاه د سطحي مساحت (Area of Settling Basin)

$$As = \frac{k \times Q}{Vs}$$

(k)= توربولينتي ضريب دى، چې (k=1.5-2) پوري په نظر کې نيول کيږي.

(Vs)= د زرى د (fall) يا د ناستې سرعت دى.

3- (Flow Velocity)

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V = a\sqrt{d}$$

(d)= دا د زرى اندازه ده په mm سره.

(a)= دا ثابت دی، او ددې قيمت په لاندې ډول دي.

(a)=0.36 for d>1mm

(a)=0.44 for d=0.1-1

(a)=0.51 for d<0.1mm

څرنگه چې (L/B=4 to 10m) نو: $Vs = L \times B$ سره.

And check with $B' = 4.75\sqrt{Q}$

نو ⇒ B>B´ Ok √

3.9.6 د ترسبگاه د ډيزاين مراحل:

په لاندې مراحلو کې يوه ترسبگاه (Settling Basin) ډيزاين کوو:

1. د (Settling Tank) يا د مســـتطيلي برخې اوږدوالی د لاندې رابطې له مخی په لاس راوړو:

$$Q = A\ vertical \times V\ vertical \Rightarrow L\ settling = \frac{Q}{W\ settling \times V\ vertical}$$

(Q)= دا د اوبو هغه اندازه ده چې د کانال څخه ترسبگاه (Settling Basin) ته ورځی.

(W settling)= دغه برخه محيطي شــرايطو ته په کتو ســره ټاکو. تمب وايی دغه برخه (-2 (5)*headrace ټاکو.

(V vertical)= دا د يوې زرې عمودي ســـرعت دی، چې د جدول څخه نظر د ذرې غټوالي ته ټاکل کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Table 3.5.1 Vertical velocities of particles

Use this table to find the relevant vertical sinking velocity. Ask the turbine manufacturer to specify maximum permissible particle size.

Particle size mm	$V_{vertical}$ m/s
0.1	0.02
0.3	0.03
0.5	0.1
1.0	0.4

Vertical Velocities of Particles:جدول 3.4

د افقي سرعت د لاسته راوړلو لپاره د لاندي فورمول څخه استفاده کوو:

$$Q = A\ horizontal \times V\ horizontal$$
$$\Rightarrow W\ settling \times D\ settling \times V\ horizontal$$

د افقي ســرعت او د (D settling) ژوروالي تر منځ د ســتوک قانون (Stokes law) د لاندې نسبت څخه استفاده کوو:

د ستوک د قانون (Stokes law) په مطابق د ذرې د Fall وخت او د حرکت وخت سره مساوی دي، نو:

$$\frac{L\ settling}{D\ settling} = \frac{V\ horizontal}{V\ vertical}$$

نو د اولی او دوهمی معادلي د مساویتوب څخه د دیزاین معادله په لاس راځی:

$$L\ settling = \frac{(1.5 - 2)Q}{W\ settling \times V\ vertical}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.9.10 د نورســـتان ولایت د کانتیوا (Kantiwa) د برېښـــنا بند د ترســـبګاه (Settling Basin) د ساختمان ډیزاین :

- لومړی د کوچنۍ زرې (d limit) قطر نظر ساحوي شرایطو ته په لاس راوړو:

څرنګه چې ددې پروژې ارتفاع (27m) ده: 10m≤h≤100m نو د ذرې قطر 3mm انتخابوو.

نظر جدول ته د ذرې سرعت (w=0.03m/sec) انتخابوو.

اوس د ترسبګاه د ضرورت وړ مساحت په لاس راوړو، نو:

$$A = \frac{(1.5-2)Q}{w}$$

(Q)= د اوبو مقدار دی چې ترسبګاه ته داخلیږي.

(w)=نظر جدول ته د ذرې انتخاب شوی سرعت دی.

نو ددې ځای څخه لرو چې:

$$A = \frac{2Q}{w} \Rightarrow A = \frac{2 \times 8\,\frac{m^3}{sec}}{0.03\,\frac{m}{sec}} = 533m^2$$

اوس د مســـاحت له مخې د ترســـبګاه (Settling Basin) عرض او اوږدوالی په لاس راوړو.

د ترسبګاه (Settling Basin) عرض باید د هیډریس کانال دری برابره وي، نو:

زمونږ د کانال عرض (3.92m) دی، چې د کانال په محاســـباتو کې مو په لاس راوړی وو، نو:

$$B\ settling\ basin = 3 \times B\ canal \Rightarrow B\ settling\ basin = 3 \times 3.93m = 11{,}76m$$

Say (12m)

اوس د ترسبګاه (Settling Basin) اوږدوالی په لاس راوړو، نو لرو چې:

$$B \times L = A \Rightarrow 12m \times L = 533m^2 \Rightarrow L = \frac{533m^2}{12m} \Rightarrow L = 44.4m$$

اوس یی چک (Check) کوو چې باید (L/B) د (4m-10m) پوری قیمت واخلي، نو:

نو $\frac{L}{B} = (4m - 10m) \Rightarrow \frac{44.4m}{12m} = 3.7m \ldots\ldots\ldots its\ not\ ok$

نو ددې په خاطر چې د (L/B=4m-10m) قانون صـــدق وکړی، نو موږ د ترســـبکاه اوږدوالی (L=48m) په نظر کې نیسو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

نو $\frac{L}{B} \Rightarrow \frac{48m}{12m} = 4m \dots \dots \dots now\ its\ ok\surd$

اوس د ترسبګاه (Settling Basin) ژوروالی په لاس راوړو:

څرنګه لرو چې، $V\ horiziontal = \frac{Q}{B\times y}$

$V\ horiziontal < 0.44\sqrt{d\ limit} \Rightarrow V\ horiziontal < 0.44\sqrt{0.3} \Rightarrow w = 0.24\frac{m}{sec}$

$\Rightarrow \quad y = 0.24\frac{m}{sec} = \frac{Q}{B\times y} \Rightarrow Q = 0.24\frac{m}{sec} \times B \times y \Rightarrow y = \frac{Q}{B\times 0.24\frac{m}{sec}}$
$\frac{8\frac{m^3}{sec}}{12m\times 0.24\frac{m}{sec}} \Rightarrow y = 2.8m$

اوس د ذراتو ژوروالی په لاندې طریقه په لاس راوړو:

- فرضـــوو چې د ذراتو وزن په فی متر مکعب کې ($C = 2\frac{kg}{m^3}$) دی. او د وچ کثافت $\rho = 2400\frac{kg}{m^3}$ دی.

نو لوند کثافت به یئ په لاندې ډول په لاس راوړو:

$$\rho \times 0.5 \Rightarrow 2400\frac{kg}{m^3} \times 0.5 = 1200\ \frac{kg}{m^3}$$

د ترسبګاه د تشولو فریکونسي (T=12 hours) پیشنهادوو:

نو $S\ load = Q \times T \times C \Rightarrow S\ load = 8 \times (12 \times 60 \times 60) \times 2 \Rightarrow Sload = 691200kg$

اوس د نوموړو ذراتو حجم په لاس راوړو:

څرنګه چې معادله لرو چې $V\ sediments = \frac{S\ load}{\rho\times 0.5}$

نو $V\ sediments = \frac{691200kg}{2400\frac{kg}{m^3} \times 0.5} \Rightarrow V\ sediments = 576m^3$

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوس د ترسبګاه حقيقي مساحت په لاس راوړو:

$$A = B \times L \Rightarrow A = 12m \times 48m \Rightarrow A = 576m^2$$

اوس د ذراتو ژوروالی په لاندې ډول په لاس راوړو:

$$h\ sediments = \frac{V\ sediments}{A\ settling} \Rightarrow h\ sediments = \frac{576m^3}{576m^2} \Rightarrow h\ sediments = 1m$$

اوس د ترســـبګـاه (Settling Basin) د ننوتونکی (L entry) او خروجي (L exit) برخو اوږدوالی په لاس راوړو:

په لومړی قدم کې (Required Depth) په لاس راوړو.

موږ په خپله پروژه کې د ترسبګاه لپاره آزاده سطحه (Free board) (0.8m) په نظر کې نیولی ده، نو:

$$Required\ depth\ of\ basin = h\ free\ board + depth\ of\ settling + depth\ of\ sediments$$

$$\Rightarrow Required\ depth\ of\ basin = 0.8m + 2.8m + 1m$$
$$\Rightarrow Required\ depth\ of\ basin = 4.6m$$

اوس د ننوتونکی برخي اوږدوالی محاسبه کوو:

$$L\ inlet = \frac{B - B'}{2\tan(\alpha)} \Rightarrow L\ inlet = \frac{12m - 3.92m}{2\tan(27^0)} \Rightarrow L\ inlet = 7.92m$$

(B)= width of settling basin, and (B´)=width of headrace canal.

(α)= is the angle, that take (11º to 27º) value.

اوس د خروجي برخي اوږودوالی په لاس راوړو.

$$L\ outlet = \frac{B - B'}{2\tan(\beta)} \Rightarrow L\ outlet = \frac{12m - 3.92m}{2\tan(45)} \Rightarrow L\ outlet = 4m$$

(B)= width of settling basin, and (B´)=width of canal.

(β)= is the angle, that take (27º to 45º) value.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.9.11 د ترسبگاه (Settling Basin) د پرچاوې محاسبات:

هغه مقدار اوبه چې د پرچاوي څخه تيريږي د لاندې رابطې له مخې يئ په لاس راوړو.

$$Q\ spillway = Qmax\ flood - Q\ design$$

$$Qmax\ flood = 1.15 \times Q\ gross \Rightarrow Qmax\ flood = 1.15 \times 8\frac{m^3}{sec}$$

$$\Rightarrow Qmax\ flood = 9.2\frac{m^3}{sec}$$

نو اوس $Q\ spillway = 9.2\frac{m^3}{sec} - 8\frac{m^3}{sec} \Rightarrow Q\ spillway = 1.2\frac{m^3}{sec}$

د پرچاوې د څوکې ارتفاع د اوبو د نارمل سطحې سره برابر نيسو.

$$h\ spiillway = h\ normal = h\ crest - spillway \Rightarrow h\ settling\ basin - h\ free\ board$$

نو $h\ spillway = 4.6m - 0.8m \Rightarrow h\ spillway = 3.8m$

اوس د پرچاوې عمومي معادله ليکو:

$$Q = Cw \times L\ spillway \times (h\ overtop)^{1.5}$$

$$(h\ overtop) = h\ free\ board = h2 = 0.8m$$

اوس د عمومي معادلی نه د پرچاوي اوږدوالی په لاس راوړو:

$$L\ spillway = \frac{Q\ spillway}{1.6 \times (h\ overtop)^{1.5}} \Rightarrow L\ spillway = \frac{1.2\frac{m^3}{sec}}{1.6 \times (0.8m)^{1.5}}$$

$$\Rightarrow L\ spillway = 1m$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.9.12 د ترسبګاه د مینځني (Flushing) لپاره د دروازی محاسبات:

د ترسبګاه د دروازی د مینځنی لپاره مو ($6\frac{m^3}{sec}$) په نظر کې نیولی دي.

څرنګه چې په ترسبګاه کې د اوبو ارتفاع (Height of water in basin=4.6m) ده.

کوم مقدار اوبه چې د نوزل څخه خارجیږي:

$$Q = \boldsymbol{\mu} \times \boldsymbol{A}\sqrt{\boldsymbol{2} \times \boldsymbol{g} \times \boldsymbol{h}} \qquad \boldsymbol{\mu = 0.62}$$

لرو چې څخه خای ددې

$$A = \frac{Q}{\mu\times\sqrt{2\times g\times h}} \Rightarrow A = \frac{6\frac{m^3}{sec}}{0.62\times\sqrt{2\times9.81\times4.6m}} \Rightarrow A = 1m^2$$

نو

$$h = \frac{A}{b}, \ldots\ldots\ldots b = 2, \qquad \Rightarrow h = \frac{1}{2} \Rightarrow h = 0.5m$$

انځور: ترسبګاه

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم څپرکی

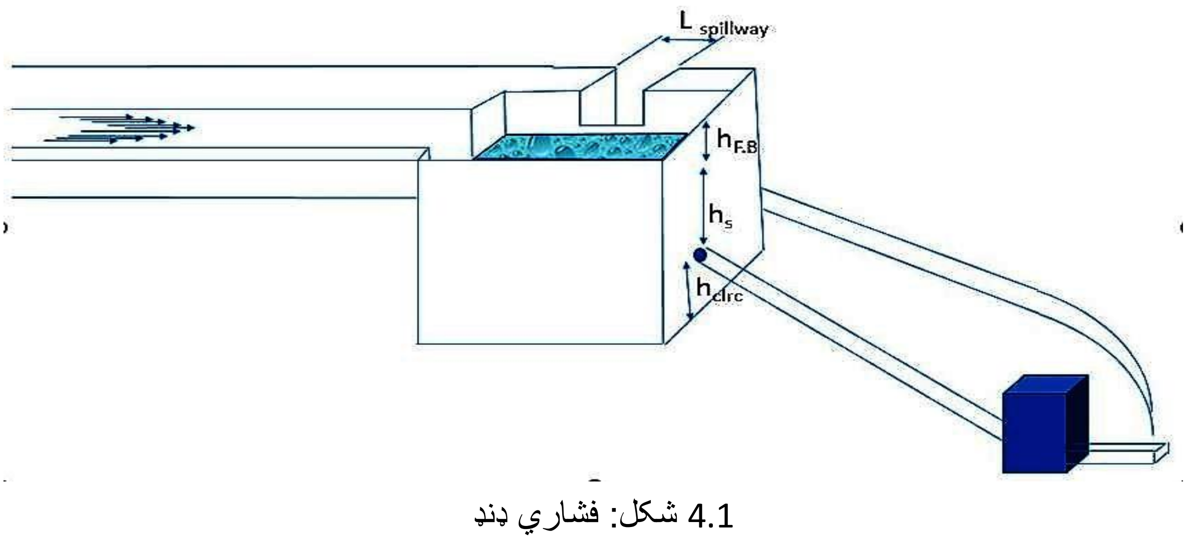
4.1 فشاري ډنډ، یا د اوبو زیرمه (Forebay):

فشـــاري ډنډ یا د اوبو زیرمه د مایکرو هایدرو برښـــنا په تولید کې د برښـــنا بند لپاره خورا اړین جوړښـت دی. فشـاري ډنډ یا د اوبو زیرمه (فوربی) د اوبو د جریان فشـاري نل (Penstock) ته برابروي. دا ډنډ یا زیرمه داسی میل لری تر څو د اوبو جریان ته چټکتیا ورکړي.

فشاري ډنډ یا فوربی د اوبو جریان په پنسټاک کې هم تنظیموي، او هم اضافه اوبه د (Spillway) له لارې لیرې کوی. د فشـــاري ډنډ یا فوربی ټانک هم د ثانوي (Settling Basin) په توګه کار کوي، او ځیني ذرات چې له کانال نه فشـــاري ډنډ یا فوربي ته ننوځي جذبوي. فشـــاري ډنډ باید د پنسټاک نل څخه پورته کافي جیګوالی یا ارتفاع ولري تر څو د پنسټاک نل د هوآ اخیستلو څخه چې د جریان ســـرعت راټیټوي محفوظ وســـاتاتي. لږه ارتفاع د پنســـټاک نل کې اړینه ده. چیرته چې ســرعت په نل کې د اوبو ســرعت دی. د قاعدی په توګه، د اوبو جیګوالی یا ارتفاع نل څخه باید د پنسټاک د قطر نه دوه ځله زیات وي.

د فشاري ډنډ لږ تر لږه اندازه باید دا وي، چې یو څوک وکولای شي په اسانۍ سره ننوځي او پاک یې کړي. ددې لپاره لږ تر لږه یا حد اقل اړین عرض باید یو متر وي. که څه هم د رســـوباتو د زیاتوالي یا بارطمعه په فوربی کې نشته خو کله ناکله د سیلاب پر مهال زیرمه ډیر ژر ډکیږي، نو له همدي کبله په فوربی کې ځیني ځایونه ترســـبګاه ته په نظر کې نیول کیږي. که چیری ممکنه وې د فوربی اندازه داسـی ډیزاین شـي یا په نظر کې ونیول شـي، چې یوائځی د 15 ثانیو لپاره اوبه په زیرمه کې پاتې شـــي. عموما د وړو جریانونو او وړو ســایټونو لپاره، چیرې چې هیدریس کانال نسبتا لنډ وي، د فوربی او ترسبګاه سره یو ځای په نظر کې نیول کیږي. په داسی قضیو کې دوی د یو دیوال په واسطه سره جلا کیږي.

په زیرمه کې د فشـــار نل مخی ته یوه جالی په نظر کې نیول کیږي چې تر څو د اضـــافه شـــیانو و ننوتلو مخنیوی وکړي.



4.1 شکل: فشاري ډنډ

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.1.1 د فشاري حوض (Forebay) دندي:

- د فشاري نل (Penstock) لپاره د جریان حالت تنظیموي، بلخوصوص په هغه وخت کې چې اضافي اوبه د پرچاوې پواسطه بهر ته انتقالیږي.
- د آزاد حالت څخه فشاري حالت ته جریان بدلوي.

- د دوهمي ترسبګاه په حیث ورڅخه استفاده کیږي. هغه رسوبي مواد چې ترسبګاه کې رسوب ونکړي، نو بیا په فشاري حوض کې رسوب کوي.
- په هغه وخت کې چې په توربین کې کوم مشکل رامنځته کیږي، نو بیا اوبه د فشاري حوض څخه د پرچاوې په ضریعه پرچاوه کیږي.
- د فشاري حوض ساختمان د ترسبګاه ساختمان په څیر دیر خو په فشاري ډنډ په اخر کې نیونکي جالۍ په نظر کې نیول کیږي.

4.1.2 د فشاري ډنډد ډیزاین کړنلاره Design of Forebay Procedure :

1. په فشاري ډنډ کې جریان باید دوه برابره د کانال د جریان وي. $(Q\ forebay = 2 \times Q canal)$
2. په فشاري حوض یا ډنډ کې د اوبو سرعت باید د $(0.3m - 0.8m)$ پوري باید په نظر کې ونیول شي.
3. فشاري ډنډ حجم باید په هغه اندازه وي، چې په اضطراری حالت کې باید د $(1.5min - 3min)$ پوري اوبه وساتي. $(Volume\ forebay = ((1.5min - 3min) \times Q\ forebay)$
4. فشاري ډنډ ته باید په کافي اندازه آزاده ارتفاع (Free board) هم ورکړل شي.
5. څرنګه چې فشاري ډنډ د ترسبګاه وظیفه هم اجراء کوي، نو باید د ترسبي موادو د ویستلو لپاره پرجاوه هم په نظر کې ونیول شي.
6. فشاري ډنډ باید داسی ډیزاین شي، چې د فشاري نل د پاسه اوبه اوسي. تر څو د اوبو د ګرداو څخه مخنیوی وشي. چې دغه اوبو ته (Submerged head) ویل کیږي، چې د لاندې رابطو له مخي یئ په لاس راوړو.

$$H\ submerged = 1.5 \times \frac{V^2\ penstock}{2 \times g}$$

$$H\ submerged = 0.5 \times V^2\ penstock\sqrt{D\ penstock}$$

(V)= په فشاري نل (Penstock) کې د اوبو سرعت دی، چې د $(2.5\frac{m}{sec} - 3\frac{m}{sec})$ په نظر کې نیول کیږي. او د فرمول پواسطه یئ هم په لاس راوړلای شو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V\ penstock = \frac{Q}{A} \Rightarrow V\ penstock = \frac{Q}{\frac{\pi \times d^2}{4}}$$

(Q)= دا په فشاري ډنډ کې د اوبو جریان دی.

(D pen)= دا د فشــاري نل (Penstock) قطر دی، چې د لاندې رابطي له مخی یئ په لاس راوړو.

$$D\ pen = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

(Q)= د فشاري نل (Penstock) لپاره د اوبو جریان دی.

انځور: فشاري ډنډ (Forebay)

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.1.3 د نورستان ولایت د کانتیوا د (اوبو برښنا) د پروژی د فشاري حوض ډیزاین محاسبات:

1-په لومړي قدم کې، په فشاري ډنډ کې د اوبو جریان په لاس راوړو:

څرنګه چې په فشـــاري حوض کې د اوبو جریان دوه چنده د کانال د جریان دی. او د کانال جریان $8\frac{m^3}{sec}$ دی چې مخکې مو د کانال په محاسباتو کې په لاس راوړی وو، نو:

$$Q\ forebay = 2 \times Q\ canal \Rightarrow Q\ forebay = 2 \times 8\frac{m^3}{sec} \Rightarrow Q\ forebay = 16\frac{m^3}{sec}$$

2-د دوو فشاري نلونو څخه په یو فشاري نل کې سرعت پیدا کوو.

$$Q\ penstock = \frac{Q\ design}{2} \Rightarrow Q\ penstock = \frac{8\frac{m^3}{sec}}{2} \Rightarrow Q\ penstock = 4\frac{m^3}{sec}$$

اوس د فشاري ډنډ حجم په لاس راوړو.

$$Volume\ forebay = Q\ forebay \times t$$

(t)= دا هغه وخت دی چې فشـــاري حوض پکې اوبه ســـاتی. چې دا وخت باید د (t=1.5min-3min) پوری وي. چې موږ په خپله پروژه کې 1.5min په نظر کې نیولی دی.

$$Volume\ forebay = Q\ forebay \times t \Rightarrow Volume\ forebay = 16\frac{m^3}{sec} \times (1.5 \times 60) = 1440m^3$$

اوس د فشاري ډنډ مجموعي ارتفاع په لاس راوړو.

$$Total\ height\ of\ forebay = h1 + D\ penstock + H\ submerged + h2$$

(h1)= د ترسبي موادو ارتفاع ده. چې په دې پروژه کې (0.5m) په نظر کې نیول شوي ده.

(h2)= دا د فشـــاري حوض آزاده ارتفاع (Free board) ده. چې موږ (1m) په نظر کې نیولي ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(D pen)= دا د فشاري نل قطر دی. چې د لاندې رابطې له مخې په لاس راځي.

$$D\ penstock = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}} \Rightarrow D\ penstock = \sqrt{\frac{4 \times 4}{3.14 \times 3}} \Rightarrow D\ penstock = 1.3m$$

(Q)= د پنستاک لپاره جریان دی.

(v)= په فشاري نل (Penstock) کې د اوبو سرعت دی. چې دا سرعت باید $(2.5\frac{m}{sec} - 3\frac{m}{sec})$ پورې وي

(H sub)= دا د فشـاري نل (Penstock) د پاسـه د اوبو ارتفاع ده، چې د لاندې رابطو له مخې په لاس راځي.

$$H\ submerged = 1.5 \times \frac{v^2 pen}{2 \times g} \Rightarrow H\ sub = \frac{1.5 \times 3^2}{2 \times 9.81} \Rightarrow H\ sub = 0.68m$$

$$H\ submerged = 0.5 \times v\sqrt{D\ pen} \Rightarrow H\ submerged = 0.5 \times 3\sqrt{1.3} \Rightarrow H\ submerged = 1.7m$$

کوم چې زیات قیمت وو هغه موږ په محاسبه کې نیسو. نو د دوهم فورمول قیمت ډیر دی، دا موږ په محاسبه کې نیسو، نو:

$$Total\ height\ of\ forebay = h1 + D\ penstock + H\ submerged + h2$$

$$Total\ H\ of\ forebay = 0.5m + 1.3m + 1.7m + 0.5m \Rightarrow Total\ H\ of\ forebay = 4m$$

$$Height\ of\ water\ in\ forebay = Total\ height\ of\ forebay - (h1 + h2) \Rightarrow$$

$$height\ of\ water\ in\ forebay = 4m - (0.5m + 0.5m) \Rightarrow height\ of\ water\ in\ forebay = 3m$$

اوس د فشاري حوض لپاره عرض او طول په لاس راوړو.

په اول قدم کې عرض (B) په لاس راوړو، نو:

$$Q = A \times V, \dots \dots \dots \quad A = B \times h,$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$Q = B \times h \times V \Rightarrow B = \frac{Q}{h \times V}$$

(h)= د فشاري حوض ارتفاع ده، چې مخکې مو په لاس راوړه (h=4m).

(Q)= په فشاري حوض کې د اوبو جريان دی. $16\frac{m^3}{sec}$

(V)= په فشاري ډنډ کې د اوبو سرعت دی. چې بايد د $(0.8\frac{m}{sec} - 0.3\frac{m}{sec})$ څخه زيات نشي.

(B)= د فشاري ډنډ عرض دې، چې په لاس يئ راوړو.

$$B = \frac{16\frac{m^3}{sec}}{4m \times 0.3\frac{m}{sec}} \Rightarrow B = 13.8m$$

اوس د فشاري ډنډ طول په لاس راوړو.

نو $V = d \times A, \dots\dots\dots \quad A = B \times L$

$$V = d \times B \times L \Rightarrow L = \frac{V}{d \times B} \Rightarrow L = \frac{1440m^3}{4 \times 13.8} \Rightarrow L = 26m$$

نو د فشاري ډنډ ابعاد دي:

$$H = 4m, \qquad L = 26m, \qquad B = 13.8m$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.1.4 د فشاري ډنډ لپاره د پرچاوې د ډیزاین محاسبه:

پرچاوه هغه ساختمان دی، چې د ډیزاین شوي مقدار اوبو څخه، د اضافي مقدار اوبو ویستلو په خاطر په نظر کې نیول کیږي.

د ا ډیزاین شوي مقدار اوبو څخه د اضافي اوبو ویستلو لپاره موږ په فشاري ډنډ کې اضافه فاصله پریښی ده.

اوس د پرچاوې لپاره اوږدوالی په لاس راوړو. د لاندې رابطې څخه استفاده کوو:

Profile of crest of weir	C_w
broad; sharp edges	1.5
broad; round edges	1.6
round overfall	2.1
sharp-edged	1.9
rounded	2.2
roof-shaped	2.3

4.1جدول: Profile of Crest of Weir

$$Qdesign = L\,weir \times cw \times h^{\frac{3}{2}}$$

(Q)= دا هغه جریان دی، چې د توربین لپاره ډیزاین شوی دی. $(8\frac{m^3}{sec})$

(L)= دا د فشاري ډنډ د پرچاوې طول دی.

(CW)= دا یو ثابت ضریب دی، چې د هر ویر شکل ته فرق کوي، او د جدول څخه اخیستل کیږي.

(h)= د اضافه فاصلې څخه د پرچاوې ژوروالی دی.(0.5m)

$$Q\ design = L \times cw \times h^{1.5} \Rightarrow L = \frac{Q\ design}{cw \times h^{1.5}} \Rightarrow L = \frac{8\frac{m^3}{sec}}{1.6 \times 0.5^{1.5}} \Rightarrow L = 14m$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.2 فشاري نل (Penstock)

د فشـــاري نل (Penstock) وظیفه داده، چې اوبه د فشـــاري ډنډ (Forebay) څخه توربین (Turbine) ته انتقالوي.

یا هغه برخه چی په هغې کې پوتنشـــالي انرژي په کنیتیکي انرژي بدلیږي، عبارت د فشـــاري نل (Penstock) څخه دی.

پنسټاک کیدای شــي چې له اوسـپني ، پلاسـتیک ، اسـبت، او یا لرګیو څخه جوړ شــي . خو په دې وروستیو کی د (PVC) پایپونه نړیوال بازار ته وړاندی شوي دي.

په عمومی ډول سره د ټیټ پوتنشل لپاره، د پولي ایتلین څخه ګټه اخیستل کیږي. او د لوړ پوتنشل لپاره، د فولادي پایپ (Mild steel) نه ګټه اخیســتل کیږی. چې دا د اقتصــادي اړخه ډیر کارول کیږي.

4.1 انځور: فشاري نل

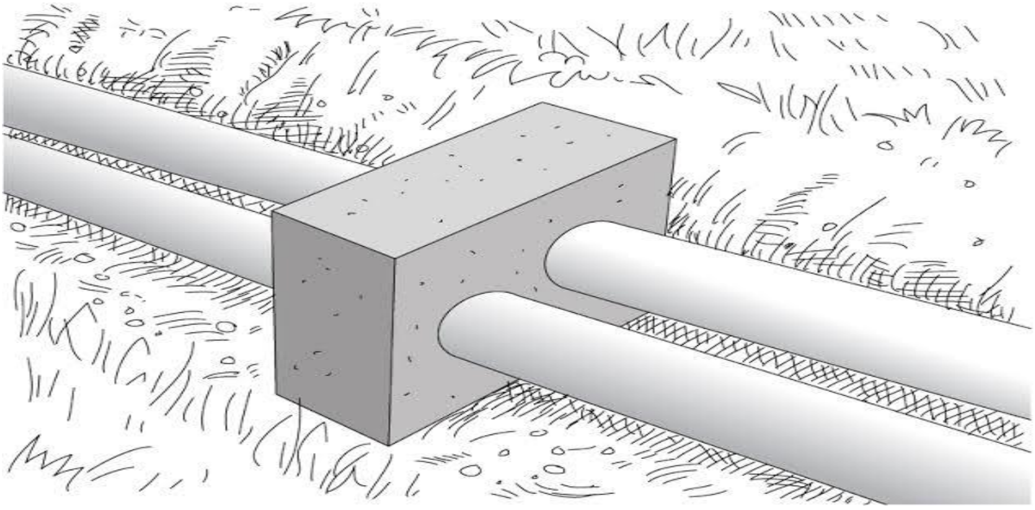
عموما په افغانستان کې، د پنسټاک نل لپاره له نرم پولادو (Mild steel) او اوسپني نلونو څخه ګټه اخیستل کیږي.

ددې په خاطر چې د فشـــاري نل (Penstock) د ښـــویدني، بې ځایه کیدني، او ښـــوریدني څخه مخنیوی وشـــي، نو د فشـــاري نل (Penstock) په امتداد کې یو لړ ســـاختمانونه په نظر کې نیول کیږي، چې په لاندې ډول دي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

I. کلک نیوونکی (Anchor Block): کلک نیوونکی (Anchor Block) یو محفظه یا ساتونکی جوړښت دی، چې د فشاري نل (Penstock) د حرکت او خوځیدو څخه مخنیوی کوي. او په لاندې ځایونو کې ترې ګټه اخیستل کیږي:

- د فشاري ډنډ (Forebay) مخې ته.
- په کوم ځای کې چې فشاري نل (Penstock) کوږیږي.
- د فشاري نل (Penstock) په امتداد، هر (30m) کې.
- اوپه ځانګړی ډول په هغه ځای کې، چې دوه فشاري نلونه (Penstocks) سره وصل کیږي.
- د برښنا خوني (Power House) ته څیرمه.



4.2 شکل: کلک نیوونکی

II. اتکاء (Support Block): اتکاء (Support Block) هغه جوړښتونه دي، چې د پنستاک د انحنایي خوځښت څخه مخنیوی کوي.

4.2انځور: Support Block

(c) ketabton.com: The Digital Library

د فشــاري نل (Penstock) لپاره داوبو ســرعت باید ($2.5\frac{m}{sec}-3\frac{m}{sec}$) شــاه او خوا په نظرکې ونیول شي.

ددې لپاره چې په فشاري نل (Penstock) کې ضایعات راکم شي، هڅه دې وشي چې فشاري نل (Penstock) په ساحه کی لنډ اومستقیم وکارول شــي. نو ددې لپاره اړینه ده ترڅو پنسټاک پایپ نیغ اوتند بسته شی. یعنی په 45^{o} درجې زاویی سره په فشاري نل (Penstock) کې، د تودوخې او یخنی دمنفی اغیزو په خاطر، باید د پراخیدنې درز یا جاینټ څخه کار واخستل شی.

4.2.1 د فشاري نل (Penstock) لپاره د موادو ټاکنه:

(The Election of Materials for Penstock pipe)

فشــاري نل (Penstock) د اوبو برښــنا (Hydro Power) پروژو کې یو اهمه جوړښــت دی، چې پکې اوبه په یو معلوم سرعت او فشار سره حرکت کوي. د فشاري نل (Penstock) لپاره د موادو انتخاب یوه مهمه مسـئله ده، چې د موادو ډول یې سـاحوي شـرایطو ته په کتلو سـره په نظر کې نیول کیږي.

د فشاري نل (Penstock) د موادو د ټاکلو لپاره باید لاندې فکتورونه په نظر کې ونیول شي:

- د هوا حالت (Weather Condition)
- د پایپ وزن (Weight of pipe)
- د خاوری ډول (Soil type)
- اراضی (Terrain)
- د نصب کولو سهولت (Ease Installation)
- ساحی ته لاس رسی (Accessibility of the site)
- امکانات (Availability)
- سطحی زیږوالی (Roughness of surface)
- پایپ نه داستفادی عمر (Design life)
- حفظ او مراقبت (Maintains)
- پایپ د وصل کولو ډولونه (Methods of Joining)
- د فشار په مقابل کی مقاومت (Design pressure)
- پایپ قیمت (pipe cost)

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.2.2 د فشاري نل د جوړيدو اصول:

فشاري نل (Penstock) په درې ډوله جوړ او ډيزاين کېږي.

1. **لنډ پنسټاک (Short Penstock):**

دلته فشــاري نل (Penstock) ډېرلنډ، خو د کانال طول اوږد وي.خو اوږد کانال ډېر ژر د خرابيدو او د منځه تللو له خطر ســــره مخامخ کېږي. د غره هغه لمنه کې چې ډېر لوی شـــيب (Slope) لري، د کانال د جوړولو لګښــــت او بيه لوړيږي او حتی جوړول يې ناممکن کار دی. د لوړې کچې شيب (Slope) کولای شي د لنډ فشاري نل (Penstock) جوړول ناممکن کړي، ځکه چې ددې ډول پروژې د عمليات او سـاتنې اټکل شـوي لګښـت نه يئ بيه ډيرېږی.

4.3 شکل: لنډ فشاري نل

2. **اوږد فشاري نل (Long Penstock):**

پدې حالت کې کانال د سـيند ترځنګ او د سـيند په امتداد جوړيږي. که چېرې د جغرافيايي ســـتونزو له امله په دې ځای کې د کانال جوړول امکان ونلري، نو د اوږد فشـــاري نل (Penstock) جوړول اړين کار دی. فشـاري نل بايد داسـې ډيزاين شـي، چې د سيلابونو په موســـم کې اوبه فشـــاري نل (Penstock) ته زيان ونه رســـوي. او بله خبره دا چې فشـاري نل (Penstock) ته بايد يو اقتصـادي قطر په نظر کې ونيول شـي، ځکه چې دلته د اوږد پنسټاک نه استفاده کېږي، تر څو د نل بيه لوړه نه شي.

3. متوسط فشاري نل (Mid Length penstock)

متوسط فشاري نل لګښت کيدای شي تر لنډ فشاري نل (Penstock) څخه لوړ شي . خو په لوړ شـيب (Slope) کانال کې د متوسـط فشـاري نل (Penstock) نه ګټه اخيسـتل ارزانه تماميږي، ځکه چې دداسـی کانال د اسـتحکام لګښـت ډير لوړ وي. که چيرې ځمکه شـګلنه وي، نو په دا ډول ځمکه کې د کانالونو جوړول ثابت نه دي. او کيدای شـــي اوبه د سيلابونو په وخت کې له کانال څخه بهر شی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

ختی که ددې پروژې د جوړولو قیمت لوړ وي، په هر حال دی پروژې ته ترجیع ورکول کیږي. که د (Sleep Slope) نښانی هم وي.

هوا کش نل (Vent pipe):

که چیرې په فشاري نل (Penstock) کې هوا ننوزي، نو د هوا کش نل په مرسته دا هوا بهر ته ویستل کیږي. تر څو په فشاري نل (Penstock) کې د هوا خلا منځ ته رانشي.

4.3 انځور: د هوآ کش نل

انقباض جاینټ (Expansion Joint)

دا جاینتونه فشـــاري نل (Penstock) د انقباض او انبســـاط څخه خوندي ســـاتي، چې د حرارت د تغیراتو له امله منځ ته راځي.

4.5 انځور: انقباضي جاینتونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.2.3 د فشاري نل د ډیزاین کړنلاره:
(Design Procedure Of Penstock Pipe)

د فشاري نل (Penstock) د ډیزاین لپاره لاندې نقاط باید په نظر کې ونیول شي:

- که چېرې د فشـــاري نل (Penstock) مواد ســـټیل (Steel) په نظر کې نیول کېږي، نو باید ډبلوالی یې د (3mm) څخه کم نه وي.
- که چېرې د اوبو جریان لوړ وي، باید د فشاري نل (Penstock) مواد سټیل (Steel) په نظر کې ونیول شي.
- په فشـــاري نل (Penstock) کې باید د اوبو ســـرعت د ($2.5\frac{m}{sec} - 3\frac{m}{sec}$) په نظر کې ونیول شي.

4.2.3.1 د فشاري نل (Penstock) ډیزاین:

1. په اول قدم کې د فشـاري نل (Penstock) قطر په لاس راوړو. د فشـاري نل قطر په څو طریقو په لاس راوړلای شو:

I. د تجربوي فورمول پواسطه:

$$D\ penstock = 41Q^{0.38}$$

($Q\ \frac{m^3}{sec}$)= د اوبو ډیزاین شوی مقدار دی، د فشاري نل (Penstock) لپاره.
($D\ m$)= د فشاري نل (Penstock) قطر دی.

II. د جریان د عمومي معادلې څخه د قطر پیدا کول:

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = \frac{\pi d^2}{4} \times V \Rightarrow Q \times 4 = \pi d^2 V \Rightarrow d^2 = \frac{Q \times 4}{\pi \times V} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{Q \times 4}{\pi \times V}}$$

($d\ m$)= د فشاري نل (Penstock) قطر دی.
($Q\ \frac{m^3}{sec}$)= د اوبو ډیزاین شوی مقدار دی، د فشاري نل (Penstock) لپاره.
($V\ \frac{m}{sec}$)= په فشاري نل (Penstock) کې د جریان سرعت دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2. په فشاري نل (Penstock) کي ضايعات (Head Losses).

په فشاري نل (Penstock) کي دوه ډوله ضايعات منځته راځي.

I. لوی ضايعات يا طولي ضايعات (Major Head Losses): دا هغه ضايعات دي، چې د فشـــاري نل (Penstock) په طول کي رامنځته کيږي. دا ضـــايعات د فشـــاري نل (Penstock) د داخلي سطحې د زيږوالي (Friction) له امله منځته راځي. لوی ضيعات د لاندې رابطې له مخې په لاس راوړو:

$$HLM = \frac{f \times l \times V^2}{2 \times g \times d}$$

(HLM)= دا په فشاري نل کي لوی ضايعات دي.
(f)= دا د فشاري نل (Penstock) د داخلي سطحې د زيږوالي ضريب دی، چې د مودي (Moody) د دياګرام څخه اخيستل کيږي.
(L)= دا د فشاري نل طول دی.
(V)= دا په فشاري نل (Penstock) کي د اوبو سرعت دی، m/sec سره.
gravity acceleration of earth =(g)
(d)= دا د فشاري نل قطر دی.

د ضايعاتو فکتور (f) د لاسته راوړلو لپاره د لاندې نسبتونو څخه استفاده کوو:

$$(\frac{1.2Q}{d}, \frac{k}{d})$$

$(\frac{k}{d})$= د دې نسبت لپاره، د فشاري نل قطر په ملي متر (mm) سره نيول کيږي.
$(\frac{1.2Q}{d})$= او د دې نسـبت لپاره د فشــاري نل (Penstock) قطر په متر (m) سـره نيول کيږي.
د دې لاندې جدول څخه د زيږوالي ضريب (k) نظر د پايپ ډول ته انتخابيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Roughness Values, kmm					table 3.11.2
Use normal condition for normal design					
Material			Age/ Condition		
			Good, < 5 Years	Normal, 5 - 15 Years	Poor, > 15 Years
Smooth pipe, PVC, HDEP, Glass Fibre			0.003	0.01	0.05
Concrete			0.06	0.15	1.5
Mild Steel	Uncoted		0.01	0.1	0.5
	Galvanized		0.06	0.15	0.3
Cost Iron	New		0.15	0.3	0.6
	old	Slight Corrosion	0.6	1.5	3
		Malivate Corrosion	1.5	3	6
		Sewer Corrosion	6	10	20

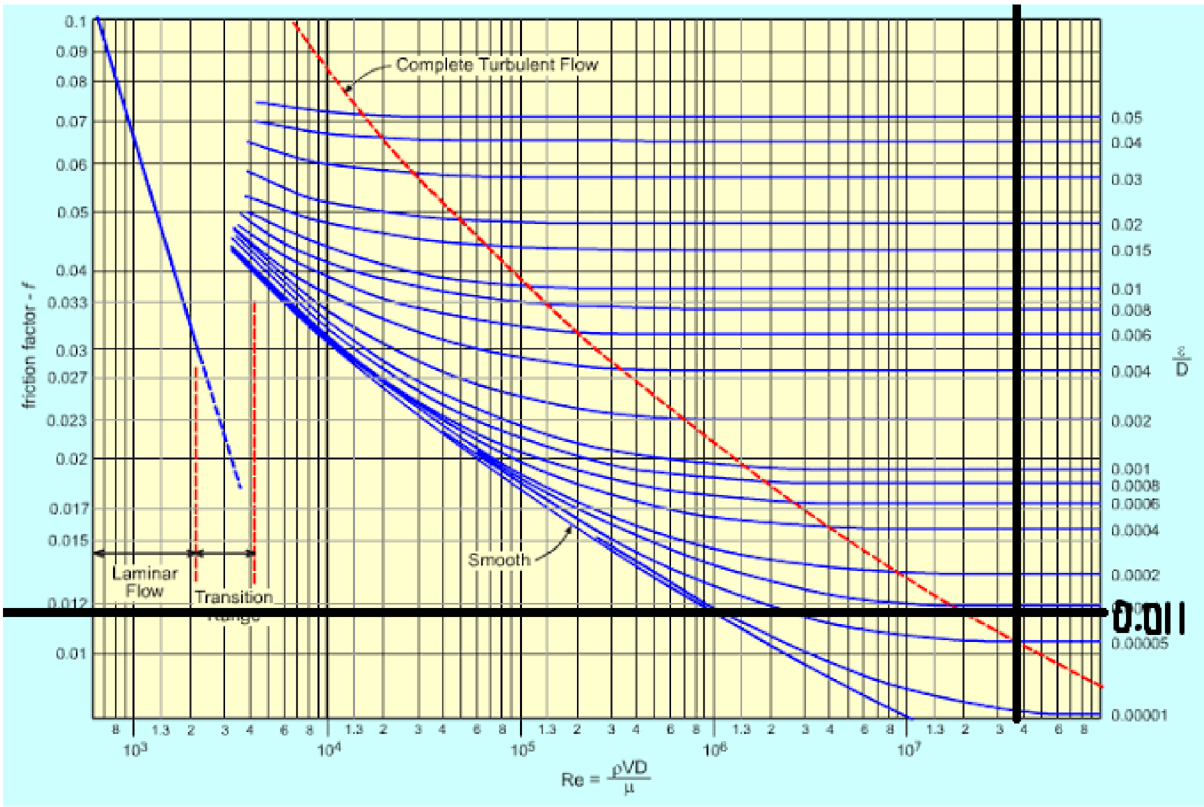
4.2 جدول: Roughness Values for Pipes

کله مو چې د (k) قیمت د جدول څخه رواخیستلو، وروسته د ضایعاتو فکټور نظر لاندې نسبتونو ته ټاکو:

کړنلاره: د (Q, d,k) قیمتونه په ورکړل شوو نسبتونو کې وضعه کوو، او د $(\frac{1.2Q}{d})$ حاصل د مودي (Moody) دیاګرام په لاندې افقي خط کې تعینوو. $(\frac{k}{d})$ د دې نسبت حاصل د مودي (Moody) دیاګرام په ښي عمود خط کې انتخابوو.

د دواړو لاسته راغلو نقاطو د تقاطع پیدا کوو:

(c) ketabton.com: The Digital Library



4.3 جدول: Roughness Diagram

II. كوچني ضـايعات يا موضـعي ضـايعات (Minor Head losses): دا ډول هغه ضـايعات دي، چې په فشـــاري نل (Penstock) كي د مختلفو علتونو له امله منځته راځي، لكه: د پيپ د كړيدني له امله، د پيپ د انقباض او انبســاط له امله، همدارنګه د پيپونو په كونجونو او والونو كي منځته راځي.

كوچني ضايعات په لاندې ډول په لاس راوړو:

$$Hlm = \frac{V^2}{2g}(k\ interance + k\ bent + k\ valve)$$

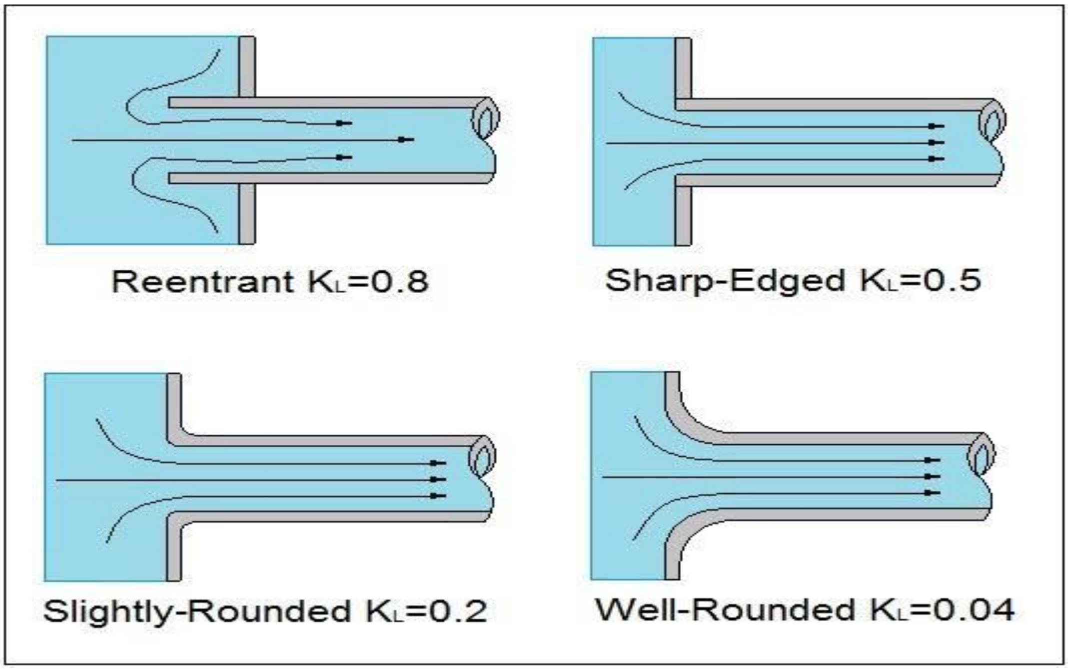
(Hlm)= د فشاري نل كوچني ضايعات دي.

(V)= دا په فشاري نل (Penstock) كي د اوبو سرعت دی، m/sec سره.

(g)= gravity acceleration of earth

(K ent)= د پايپ د داخليدو ضريب دي، د مقطع د تغير شكل په صورت كي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



4.4 شکل: د کا ضریب لپاره مختلف شکلونه

(K bent)= د پايپ د کونجونو ضـــريب دی، چې د انټرپولیشـــن د زاويئ څخه په لاس راغلی.

(k vave)= د وال د موجودیت په صورت کي د ضایعاتو ضریب دی.

III. د مجموعي ضایعاتو د لاسته راوړلو لپاره، لوی او کوچني ضايعات سره جمعه کوو:

$$Total\ Head\ Losses = HLM + HLm \Rightarrow Total\ Head\ Losses = (\frac{f \times l \times V^2}{2 \times g \times d} + \frac{V^2}{2g}(k\ interance + k\ bent + k\ valve))$$

- د ډيزاين کريټيريا وايئ، په فشـــاري نل (Penstock) کي بايد مجموعي ضـــايعات، د فشاري نل (Penstock) د (Gross Head) د (10%) څخه کم اوسي.
- (Gross Head): د فشاري ډنډ او د برېښنا خونې د ارتفاع تفاوت څخه عبارت دی.

$$h\ gross \times 10\% > h\ total \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ \ OK \surd$$

IV. (خالص) يا مؤثره هيډ (Statical Head or h Net):

مؤثره هيډ (h Net) په فشـــاري ډنډ کي د اوبو د ارتفاع څخه تر د توربين ارتفاع پورې (h gross)، او د مجموعي ضايعاتو د تفاوت څخه عبارت دی.

$$h\ Net = h\ gross - total\ head\ losses$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د مجموعي ضــايعاتو فيصــدي نظر مؤثره هيډ (Statical head or h Net) ته، بايد د (5%) څخه کمه وي.

$$Due\ to\ h\ Net = \frac{total\ head\ losses}{h\ Net} \times 100\ < 5\% \ldots\ldots\ldots\ldots\ \ OK\ \surd$$

V. هايروليکي ضربه (Water Hammar)

څرنګه چې پوهيږو، په پايپ کې اوبه تر يو فشــــار لاندې حرکت کوي، نو هايدروليکي ضــــربه (Water Hammar) د اوبو څپې د فشـار له اثره،د پايپ په داخل کې د اوبو د لوري د تغير يا د وال د ناڅاپي بنديدو له امله رامنځته کيږي.

معمولاً دغه ضـربه، د وال په شروع او يا ختم کې، چې کله اوبه ناڅاپي بندې او يا خلاصـې شـې، نو د فشاري نل (Penstock) په داخل کې يوه ضربه واردوي، چې دغې ضربې ته هايدروليکي ضــربه (Water Hammar)، او د دغې څپې ســرعت ته (Celerity) ويل کيږي، چې په (a) سره ښودل کيږي. د دغې څپې سرعت د لاندې فورمول پواسطه لاسته راځي.

$$a = \frac{1400}{\sqrt{1 + (\frac{Ew \times d}{Es \times t})}}$$

$$(Ew) = Elastic\ model\ of\ water, Itsequal\ to = 2 \times 1 \times 10^9\, \frac{N}{m^2}.$$

$$(Es) = Elastic\ model\ of\ steel. Its\ take\ from\ table, Its\ equal\ to = 200 \times 10^9\, \frac{N}{m^2}.$$

$$d = Diameter\ of\ penstock\ pipe\ .$$

$$t = Its\ thickness\ of\ Penstock\ pipe < by\ (mm).$$

Physical characteristics of common materials **Table 3.11.4**

Material	Young's Modulus (E) N/m²	Coefficient of linear expansion (a) m/m °C	Ultimate tensile strength (S) N/m²	Density (ρ) kg/m³
Steel	200×10^9	12×10^{-6}	400×10^6 *	7.8×10^3
uPVC	2.8×10^9	54×10^{-6}	28×10^6	1.4×10^3
HDPE/MDPE	$0.2 - 0.8 \times 10^9$	140×10^{-6}	$6 - 9 \times 10^6$	0.9×10^3
Ductile iron	170×10^9	11×10^{-6}	350×10^6	0.7×10^3
Cast iron	100×10^9	10×10^{-6}	140×10^6	7.2×10^3
Asbestos cement	variable	8×10^{-6}	variable	$1.6 - 2.1 \times 10^3$
Concrete	20×10^9	10×10^{-6}	variable	$1.8 - 2.5 \times 10^3$

* In some countries steel of a lower strength may be supplied. If you are uncertain it is possible ask for samples to be tested by university laboratories. Other materials such as PVC can also be independently checked for strength (S) and elasticity (E).

4.4 جدول: Physical Characteristic of Common Materials

(c) ketabton.com: The Digital Library

VI. د اوبو د څپو فشار (Surge Head)

کله چې په فشــاري نل (Penstock) کې، اوبه په ناڅاپي ډول ســره بندې، خلاصــي شــي یا یې لوری تغیر شي، یا د توربین د پرو پواسطه ووهل شي، نو څپې منځته راځي. چې دغه څپې تر یو فشـــــار لاندې حرکت کوي، چې دغه فشـــــار ته (Surge Head) ویل کېږي، یا د هایدرولیکي ضــربې څخه وروســته چې کومه څپه رامنځته کېږي، نو دغه څپه چې په کوم فشــار ســره حرکت کوي، دغه فشـار ته (Surge Head) ویل کېږي. او دغه فشـار د لاندې فورمول پواسـطه لاسـته راځي:

$$Surge\ Head = \frac{a \times v}{n \times g}$$

$$(a) = Its\ the\ velocity\ of\ wter\ vave, in\ penstock\ pipe.$$

$$(v) = Its\ the\ normal\ velocity\ of\ water\ in\ penstock\ pipe.$$

$$(n) = Its\ the\ number\ of\ blads\ of\ turbine.$$

$$(g) = Its\ the\ gravity\ acceleration\ force.$$

VII. بحراني وخت (Critical Time)

کله چې هایدرولیکي ضربه (Water Hammar) رامنځته شي، نو څپه منځته راوړي.

دغه څپه چې په څومره وخت کې، پای مومي، یا د فشـاري نل (Penstock) تر اخیره رسـېږي، دغه وخت ته بحراني وخت (Critical Time) ویل کېږي.

بحراني وخت (Critical Time) د لاندې فورمول پواسطه لاسته راځي:

$$T\ critical = \frac{2 \times L}{a}$$

(L)= دا د فشاري نل (Penstock) اوږدوالی دی، په متر سره.

(a)= دا د څپې سرعت دی.

VIII. مؤثره ضخامت یا پنډوالی (Effective thickness)

دا ټوله هڅه او کوښښ د دې لپاره کېږي، چې د فشـاري نل (Penstock) لپاره یو مؤثره ډبلوالی ونیسو، تر څو د فشاري نل (Penstock) ژر د منځه تلو څخه مخنیوی وشي.

د فشاري نل (Penstock) لپاره مؤثره ضخامت د لاندې فورمول څخه په لاس راځي:

$$T\ effective = \frac{T}{W \times R} - C$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(C)= د زنګ خورده ګۍ ضریب دی، چې نظر هرو لسو (10 years) ته نیول کېږي. که چېرې ډیزاین د (10 years) کلونو لپاره کوو، نو دا ضـــریب بـاید (1mm)، او کـه چېرې د (20 years) کلونو لپاره کوو، نو دا ضریب باید (2mm) ونیسو... .

(W)= د ویلډنګ کارۍ ضریب دی، چې (1.1) په نظر کې نیول کېږي.

(R)= (Rolling Coeffecient)، دا ضریب (1.2) په نظر کې نیول کېږي.

1.1	Divided By	Welding (coefficient)
1.2	Divided By	Flat-Roled (Coeffecient)

1 mm
2 mm
3 mm
	For (10) years life
	For (20) years life
	For (30) years life
		Corrosion (Coeffecient)

IX. په اخیره مرحله کې یی محافظت امتحانوو.

ټول نهـایي نچوړ د (Safety Factor) لپـاره دی، چې بـایـد دغـه (Safety Factor) لوی د (2.5 mm) څخه دي.

یعنې $sf > 2.5mm$

که چېرې مؤثره پنډوالی د (2.5mm) څخه کمېږي، نو بیا د پایپ د شلیدلو امکان ډیرېږي.

د (Safety Factor) لپاره لرو، چې: $safety\ factor = \frac{T\ effective \times S}{5 \times Htotal \times 10^3 \times d\ penstock}$

($T\ effective$)= مؤثره ضخامت یا پنډوالی دی.

($H\ total$)=$H\ total = (H\ gross + H\ surge)$

($d\ pen$)= دا د فشاري نل (Penstock) قطر دی.

(S)= دا د سـتیل کشـشـي مقاومت یا (Ultimate Tensial Strength of Steel) دی، چې د لاندې جدول څخه اخیستل کېږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Physical characteristics of common materials — **Table 3.11.4**

Material	Young's Modulus (E) N/m²	Coefficient of linear expansion (a) m/m °C	Ultimate tensile strength (S) N/m²	Density (ρ) kg/m³
Steel	200×10^9	12×10^{-6}	400×10^6 *	7.8×10^3
uPVC	2.8×10^9	54×10^{-6}	28×10^6	1.4×10^3
HDPE/MDPE	$0.2 - 0.8 \times 10^9$	140×10^{-6}	$6 - 9 \times 10^6$	0.9×10^3
Ductile iron	170×10^9	11×10^{-6}	350×10^6	0.7×10^3
Cast iron	100×10^9	10×10^{-6}	140×10^6	7.2×10^3
Asbestos cement	variable	8×10^{-6}	variable	$1.6 - 2.1 \times 10^3$
Concrete	20×10^9	10×10^{-6}	variable	$1.8 - 2.5 \times 10^3$

* In some countries steel of a lower strength may be supplied. If you are uncertain it is possible ask for samples to be tested by university laboratories. Other materials such as PVC can also be independently checked for strength (S) and elasticity (E).

4.5 جدول: Physical Characteristic of Common Materials

4.2.4 د نورستان ولایت د کانتیوا هایدرو پاور د فشاري نل ډیزاین:

1. په اول قدم کې د پایپ لپاره قطر په لاس راوړو:

$(d\ m)$= د فشاري نل (Penstock) قطر دی.

$(Q\ \frac{m^3}{sec})$= د اوبو ډیزاین شوی مقدار دی، د فشاري نل (Penstock) لپاره.

$(V\ \frac{m}{sec})$= په فشاري نل (Penstock) کې د جریان سرعت دی.

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \times 4}{3.14 \times 3}} \Rightarrow d = 1.3m$$

2. په دوهم قدم کې د فشـــاري نل (Penstock) ضـــایعات (Head Losses) په لاس راوړو.

په فشاري نل کې دوه ډوله ضایعات رامنځته کېږي:

a) لوی ضایعات یا طولي ضایعات (Major Head Losses).

b) کوچني ضـایعات یا موضـعي ضـایعات (minor Head Losses or Turbulance HL).

a) لوی ضایعات یا طولي ضایعات:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$h - wall\ or\ Major\ Head\ Losses = \frac{f \times L \times V^2}{2 \times g \times d}$$

د (f) قیمت په لاس راوړو نظر د موډي دیاګرام ته:

$$\frac{1.2Q}{d}, \frac{k}{d} \Rightarrow \frac{1.2 \times 4}{1.3} = 3.7\ , \qquad \frac{0.1}{1300} = 0.00007$$

$(\frac{k}{d})$= د دې نسبت لپاره، د فشاري نل قطر په ملي متر (mm) سره نیول کېږي.

$(\frac{1.2Q}{d})$= او د دې نسبت لپاره د فشاري نل (Penstock) قطر په متر (m) سره نیول کېږي.

نظر د موډي ګراف ته $(f) = 0.0119$

(f)= دا د فشاري نل (Penstock) د داخلي سطحي د زیږوالي ضریب دی، چې د موډي (Moody) د دیاګرام څخه اخیستل کېږي.(0.0119)

(L)= دا د فشاري نل طول دی.(110m)

(V)= دا په فشاري نل (Penstock) کې د اوبو سرعت دی، m/sec سره.($3\frac{m}{sec}$)

(g)= gravity acceleration of earth.(9.81)

(d)= دا د فشاري نل قطر دی.(1.3m)

$$HLM = \frac{0.0119 \times 110 \times 3^2}{2 \times 9.81 \times 1.3} = 0.5m$$

b) اوس کوچني ضایعات په لاس راوړو:

$$h - turbulance\ or\ Minor\ Head\ Losses = \frac{V^2}{2 \times g} \times (k1 + k2 + k3)$$

(V)= دا په فشاري نل (Penstock) کې د اوبو سرعت دی، m/sec سره.($3\frac{m}{sec}$)

(g)= gravity acceleration of earth.(9.81)

(K ent)= د پایپ د داخلیدو ضریب دي، د مقطع د تغیر شکل په صورت کې. (0.5)

(K bent)= د پایپ د کونجونو ضریب دی، چې د انترپولیشن د زاویئ څخه په لاس راغلی.(0.2)

(k vave)= د وال د موجودیت په صورت کې د ضایعاتو ضریب دی.(0.3)

$$HLm = \frac{3^2}{2 \times 9.81} \times (0.5 + 0.2 + 0.3) \Rightarrow HLm = 0.458$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

3. اوس مجموعي ضايعات په لاس راوړو.

$$Total\ Head\ Losses = HLM + HLm \Rightarrow Total\ Head\ Losses = \left(\frac{f \times l \times V^2}{2 \times g \times d} + \frac{V^2}{2g}(k\ interance + k\ bent + k\ valve)\right)$$

$$HLM + HLm = 0.5m + 0.458m \Rightarrow HLM + HLm = 0.958m$$

- د ډيزاين کرېټيريا وايئ، په فشـــاري نل (Penstock) کې بايد مجموعي ضـــايعات، د فشاري نل (Penstock) د (Gross Head) د (10%) څخه کم اوسي.
- (Gross Head): د فشاري ډنډ او د برېښنا خونې د ارتفاع تفاوت څخه عبارت دی.

$$h\ gross \times 10\% > h\ total \dots\dots\dots\dots\dots\ OK\ \surd$$

$$27 \times 0.1 > 0.958m$$

$$2.7 > 0.958\ \dots\dots\dots\ \ OK\ \surd$$

4. اوس مؤثره هيډ (Net Head) په لاس راوړو.

$$h\ Net = h\ gross - total\ head\ losses$$

$$h\ Net = 27m - 0.958m \Rightarrow h\ Net = 26.042m$$

د مجموعي ضــايعاتو فيصــدي نظر مؤثره هيډ (Statical head or h Net) ته، بايد د (5%) څخه کمه وي.

$$Due\ to\ h\ Net = \frac{total\ head\ losses}{h\ Net} \times 100\ < 5\% \dots\dots\dots\dots\ OK\ \surd$$

$$Due\ to\ h\ Net = \frac{0.958m}{26.042m} \times 100 < 5\%$$

$$3.7 < 5\% \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\ its\ \ OK\ \surd$$

5. په دې پړاو کې د اوبو د څپې سرعت په لاس راوړو.

$$a = \frac{1400}{\sqrt{1 + (\frac{Ew \times d}{Es \times t})}}$$

$$(Ew) = Elastic\ model\ of\ water, Its equal\ to = 2 \times 1 \times 10^9\,\frac{N}{m^2}.$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$(Es) = Elastic\ model\ of\ steel. Its\ take\ from\ table, Its\ equal\ to = 200 \times 10^9 \frac{N}{m^2}.$$

$$d = Diameter\ of\ penstock\ pipe\ .(1.3m)$$

$$t = Its\ thickness\ of\ Penstock\ pipe\ by\ (mm)\ its\ convert\ to\ meter. (\frac{8mm}{1000} = 0.008m)$$

$$a = \frac{1400}{\sqrt{1 + (\frac{2 \times 1 \times 10^9 \times 1.3}{200 \times 10^9 \left(\frac{8}{1000}\right)})}} \Rightarrow a = 864 \frac{m}{sec}$$

6. اوس د خپې فشار په لاس راوړو.

$$Surge\ Head = \frac{a \times v}{n \times g} \Rightarrow$$

$$(a) = Its\ the\ velocity\ of\ wter\ vave, in\ penstock\ pipe.$$

$$(v) = Its\ the\ normal\ velocity\ of\ water\ in\ penstock\ pipe. (3 \frac{m}{sec})$$

$$(n) = Its\ the\ number\ of\ blads\ of\ turbine. (12)$$

$$(g) = Its\ the\ gravity\ acceleration\ force. \left(9.81 \frac{m^3}{sec^2}\right)$$

$$Surge\ Head = \frac{864 \frac{m}{sec} \times 3 \frac{m}{sec}}{12 \times 9.81 \frac{m^3}{sec^2}} \Rightarrow surge\ Head = 22m$$

7. اوس مجموعي ارتفاع په لاس راوړو.

$$H\ total = H\ gross + H\ surge \Rightarrow H\ total = 27m + 22m \Rightarrow H\ total = 49m$$

8. اوس هغه وخت په لاس راوړو، چې خپه پکې پای مومي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$T\ critical = \frac{2 \times L}{a}$$

(L)= دا د فشاري نل (Penstock) اوږدوالی دی، په متر سره.(110m)

(a)= دا د څپې سرعت دی.($864\frac{m}{sec}$)

$$T\ critical = \frac{2 \times 110m}{864\frac{m}{sec}} \Rightarrow T\ critical = 0.25\ sec$$

9. اوس د فشاري نل لپاره مؤثره ضخامت په لاس راوړو.

$$T\ effective = \frac{T}{W \times R} - C$$

(T)= دا فرض کړل شوی پنډوالی دی، د فشاري نل لپاره. (8mm)

(C)= د زنګ خورده ګی ضریب دی.(2)

(W)= د ویلډنګ کاری ضریب دی، چې (1.1) په نظر کې نیول کیږي.

(R)= (Rolling Coeffecient)، دا ضریب (1.2) په نظر کې نیول کیږي.

10. اوس یې د خوندیتوب فکټور (Safety factor) محاسبه کوو.

$$Thickness\ effective = \frac{8mm}{1.1 \times 1.2} - 2 \Rightarrow T\ effective = 4mm$$

موږ دا ټوله محاسبه د خوندیتوب فکټور لپاره ترسره کړه. ځکه چې موږ باید د فشاري نل (Penstock) لپاره یو داسې مناسب پنډوالی په لاس راوړو، چې د ډیزاین شوي فشار په مقابل کې محکم او باید غیری اقتصادي ونه اوسي، ځکه چې بیا د پروژی لګښت لوړیږي.

د خوندیتوب ضریب باید د (2.5mm) څخه نشي، ځکه چې بیا پایپ چوي. ($s.f > 2.5mm$)

د (Safety Factor) لپاره لرو، چې:

$$safety\ factor = \frac{T\ effective \times S}{5 \times Htotal \times 10^3 \times d\ penstock} > 2.5mm$$

$(T\ effective)$= مؤثره ضخامت یا پنډوالی دی.(4mm)

$H\ total = (H\ gross + H\ surge)$=$(H\ total)$=49m

(c) ketabton.com: The Digital Library

$(d\ pen)$= دا د فشاري نل (Penstock) قطر دی.(1.3m)

(S)= دا د سـتیل کشـشــي مقاومت یا (Ultimate Tensial Strength of Steel) دی، چې د جدول څخه اخیستل کیږي.$(400 \times 10^6 \frac{N}{m^2})$

$$S.f = \frac{4mm \times 400 \times 10^6}{5 \times 49 \times 10^3 \times 1.3} \Rightarrow S.f = 5mm$$

$$5mm > 2.5mm \ldots\ldots\ldots\ldots \quad its\ \ OK \surd$$

انځور: فشاري نل (Penstpock)

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.3 د برېښنا تولید خونه (Power House):

د برېښـــنا تولید خونه (Power House) هغه ســـاختمان دی، چې په هغې کې میخانیکي او برېښـــنایي وســـایل او تجهیزات ځای پر ځای کېږي، چې د خرابی هوآ، همدارنګه د انســـانانو او حیواناتو د ضـرر څخه په امن کې وي، تر څو نوموړي وسـایل او تجهیزات په نارمل ډول برېښـنا تولید کړي.

یا د برېښنا تولید خونه (Power House) د اوبو برېښنا د پراختیا یو ساختمان دی، چېرې چې د روانو اوبو پوتانشـیلي (Potantial) او حرکي (Kinetic) انرژي د اوبو لیږدونـي سـیسـتم څخه د توربینونو (Turbines) میخـانیکي انرژۍ تـه تبـدیلیږي. او بیـا د توربینونو (Turbines) میخانیکي انرژي د جنراتورونو پواسطه په برېښنایي انرژۍ تبدیلیږي.

د دغي توابعو د لاســته راوړلو لپاره ځانګړو تجهیزاتو او وســایلو ته اړتیا ده ، چې د فشــاري نل (Penstock) څخـه توربین تـه داخلیدونکی جریـان او کنټرول کړي، او د توربین پرو تـه منظم جریان ورکړي، تر څو د برېښنا څخه په مؤثره توګه استفاده وکړل شي.

همدارنګه اړتیا ده چې د برېښـــنا تولید خونه (Power House) کې نور اړین تجهیزات یو ځای یا جوړه شي، تر څو توربین د جنراتور سره وصل کړي. او همدارنګه د سویچنګ (Swiching) او ترانسـفرمر (Transformer) تجهیزاتو ته اړتیا ده، چې تولید شـوي برېښـنا د برېښـنا د توزیع سیستم ته انتقال کړي.

4.6 انځور: برښنا تولید خونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

همدارنګه د توربینونو او او جنراتورونو د منظم عملیاتو او ســـاتنې لپاره، د بریښــــنا تولید خونه (Power House) کې ځینې وســایل ځای پر ځای کېږي، لکه : فوقانې کرینونه د نصــب کولو دورې پر مهال یا وروســـته د ترمیم او ســـاتنې لپاره، د توربینونو او جنراتورونو د پورته کولو او ښکته کولو لپاره اړین دي.

د دې لپاره چې ټول اړین تجهیزات په بریښــنا خونه کې ځای پر ځای (Install) شــي او د خرابو تجهیزاتو د ترمیم لپاره پراخه ســـاحه موجوده وي، نو باید د بریښـــنا تولید خونې (Power House) ته په کافي اندازه مساحت په نظر کې ونیول شي.

په بریښنا خونه کې باید یوه د کنټرول خونه هم په نظر کې ونیول شـي، چې انجینران وکولای شـي هغـه والونـه تنظیم کړي چې نلونو کې د اوبو جریـان کنټرولوي یـا د هر واحـد (Unit) فعـالیت مرکزي بریښنا سیستم ته واړوي.

د اوبو بریښنا سټیشن لپاره د ودانۍ جوړولو هدف

د اوبو بریښــنا ســټیشــن لپاره د ودانۍ د جوړولو څخه عمده او اســاســي هدف د جوی تاثیراتو او همدارنګه د ژوندیو موجوداتو پر وړاندې د بریښــنایي او تخنیکي وســایلو او تجهیزاتو محافظت او ساتنه ده.

4.3.1 د بریښنا تولید خونې (Power House) د جوړولو اصول:

1. د بریښنا تولید خونه (Power House) په داسې ځای کې جوړه شي تر څو د موسمي او اعظمي سیلابونو څخه په امن کې وي. د ډیر دقت لپاره باید د سیمې د او سیدونکو او سپین ږیرو څخه د تیرو څلویښـــتو کلونو (40 Years) په موده کې رامنځته شـــوي اعظمي سیلابونو په هکله معلومات تر لاسه شي.
2. د بریښـــنا تولید خونه لپاره باید په داســې ځای انتخاب (Select) شــي، چې د وتونکو اوبو جریان خپل اصلي مسیر ته هدایت مړي.
3. د بریښنا تولید خونه (Power House) ګڼ میېشته یا هستوګنځایونو ته نږدې په نظر کې ونیول شي، تر څو د بریښنا د لیږد کیبلونو د ډیرې غزیدنې څخه مخنیوی وشي. د کیبلونو د ډیرې غزیدنې په صورت کې د پروژې لګښت لوړیږي.
4. د بریښنا د ځارنې سیستم باید د بریښنا تولید خونه (Power House) په داخل کې په نظر کې ونیول شي.
5. د بریښـــنا تولید خونې (Power House) جوړښــت باید د اوبو د نفوذ او د نورو ترسـبي موادو د نفوذ څخه په امان کې وي. چې په دې ډول به ودانۍ د ژر تخریب څخه خوندي وي.
6. د توربینونو او جنراتورونو تر منځ باید مناسبه اندازه واټن په نظر کې ونیول شي، تر څو د کاره لویدلو وسایلو او تجهیزاتو د بیا رغولو او ترمیم پر مهال د آسانتیا لامل وګرځي.

7. د د بریښـــنا تولید خونې (Power House) لپاره باید لږ تر لږه درې (3m) متره ارتفاع په نظر کې ونیول شي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

8. د بریښــنا تولید خوني (Power House) د روښــنائی او د هوآ د تهوي لپاره باید مناســب سیستم په نظر کې ونیول شي.
9. د چلونکي (Operator) خونه باید د بریښنا تولید خوني (Power House) سره جوښت په نظر کې ونیول شي.
10. د بریښــنا تولید خوني (Power House) لپاره باید داســي ځای انتخاب شــي، چې د ټول کال په اوږدو کې ورته لاس رسی وشي.
11. که چیرې امکان وي د بریښـــنا تولید خونه (Power House) د ځمکي پر مخ ورغول شي، تر څو د زیاتي ځای کېندني څخه مخنیوی وشي.
12. د بریښـنا تولید خونه (Power House) د اړونده وسـایلو او تجهیزاتو د نصـب او ذخیره کیدو لپاره باید اړین پراخوالی ولري.
13. د بریښنا تولید خونه (Power House) کې د وسایلو او تجهیزاتو لپاره باید جداء ځای په نظر کې ونیول شي.
14. د مهمو تخنیکي وسایلو او تجهیزاتو لکه : توربین جنراتور او ډرایف سیستم (پټج بولټ) تر منځ کافي واټن شتون ولري.
15. د ښه روښانتیا لپاره باید د بریښنا تولید خوني (Power House) ته مناسبه اندازه کړکۍ ورکړل شي.
16. د بریښـــنا تولید خوني (Power House) کې باید کړکۍ او دروازې په داســـی ځای کې انتخاب شي، تر څو اړونده وسایلو او تجهیزاتو ته لاس رسی د خنډ سره مخ نکړي.

4.3.2 د اوبو څرخ یا توربین (Water Turbine):

د اوبو توربین (Water Turbine) یو میخانیکي او متحرکه ماشـــین دی، چې د اوبو حرکي او پوتینشـیلي انژي میخانیکي انرژي ته تبدیلوي. چې بیا دغه میخانیکي انرژي د جنراتور په مرسـته په بریښنایي انرژۍ بدلیږي.

یا د اوبو توربین (Water Turbine) یو څرخیدونکی ماشـــین دی، چې پوټنشـــیلي انرژي په میخانیکي انرژي بدلوي.

د اوبو توربین (Water Turbine) یو داسې موټر دی چې د اوبو انرژۍ په مرسته حرکت کوي. توربین (Turbine) د هایدرو پاور انرژۍ په برخه کې د وســـایلو یا تجهیزاتو یوه مهمه برخه ده چې د غورځیدونکو اوبو انرژي د څرخي شـــافټ په څواک بدلیږي. د هر ســـایټ لپاره د توربین (Turbine) انتخاب د دد فکټورونو پوري تړاو لري – ارتفاع (Head) او د اوبو د جریان حجم. ټول توربینونه د ځواک چټکتیا یا د ســـرعت درلودونکي دي.دا په دې معنا چې د اوبو توربین (Water Turbine) په ځانګړي ســـرعت، ارتفاع (Head)، او د جریان په ترکیب ســـره کار کوي.

تولید شـوي انرژي نیغ په نیغه له یو شـمیر پرامترونو سره تړاو لري، چې د هغې له جملې څخه د توربین ارتفاع (لوړوالی) د اوبو د جریان حجم، او همدارنګه په توربین د بهیدونکو اوبو د ضـــایع کیدو او ترسب څخه یادونه کولای شو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د توربین ډول نظر د اوبو ارتفاع (Head)، د اوبو حجم او نورو پرامترونو لکه د توربین مؤثریت او د جنراتور مؤثریت ته ټاکل کېږي.

د توربین (Turbine) ډیزاین شوی سرعت (Velocity)، په پراخه کچه د ارتفاع پر بنسټ ټاکل کېږي.

د جګوالي (Head) پر بنسټ د توربین (Turbine) ډولونه

د جګوالي (Head) پر بنسټ د توربینونه (Turbines) په درې ډوله دی:

1. د لوړې ارتفاع (High Head) ټوربینونه.
2. د منځنی ارتفاع (Medium Head) توربینونه.
3. د ټیټي ارتفاع (Low Head) توربینونه.

همدارنګه توربینونه (Turbines) د عملیاتي اصولو پر بنسټ هم ویشل کېږي، چې په دوه ډوله دي:

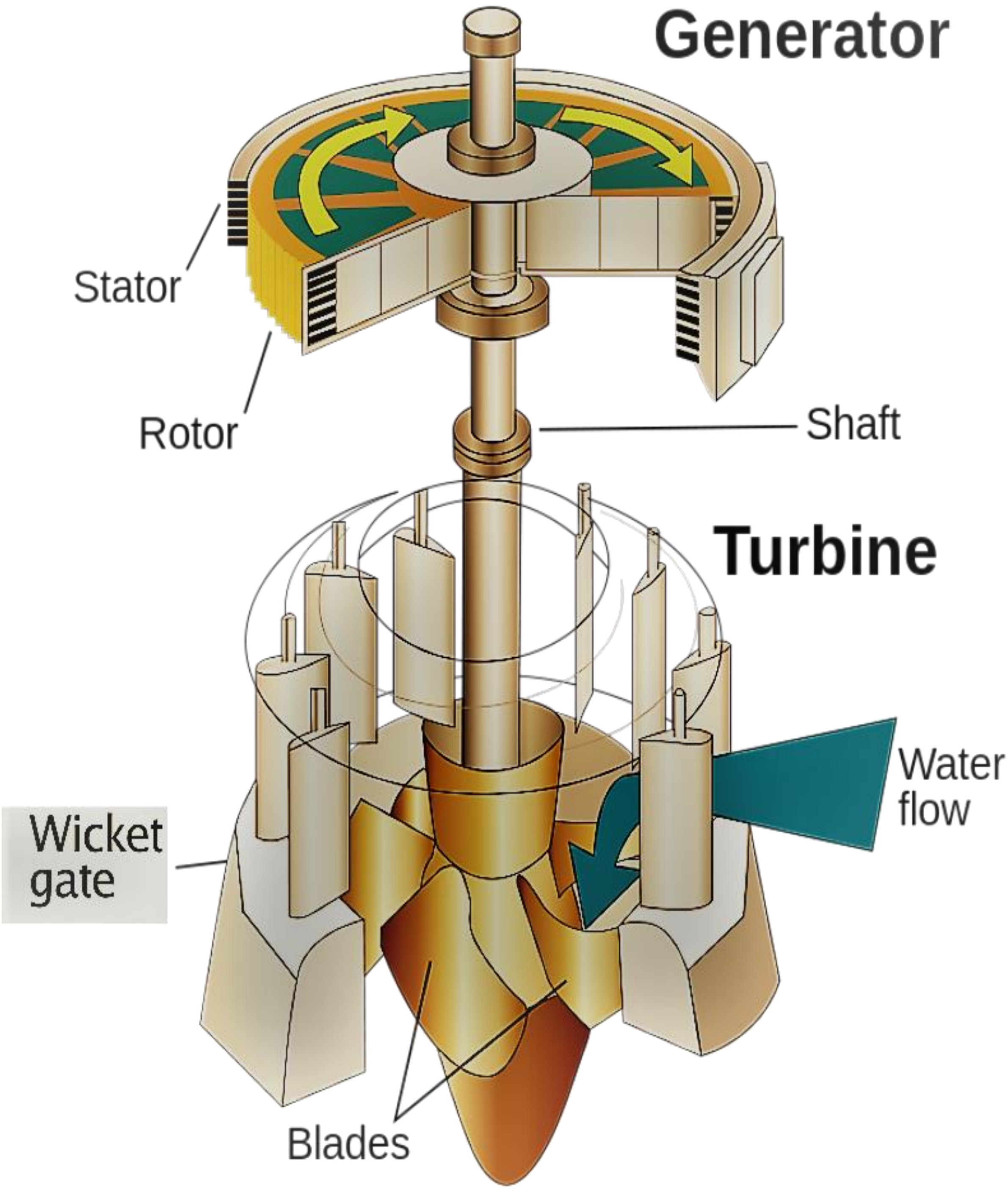
1. Impulse Turbines
2. Reaction Turbines

د لوړوالي (Head) او عملیاتي اصـولو پر بنسـت د توربینونه طبقه بندي، په لاندې جدول کې روښانه شوي ده.

Turbine Runner	**High Head**	**Medium Head**	**Low Head**
Impulse Turbines	**Pelton,** **Turgo**	**Cross Flow,** **Turgo,** **Multi-Jet-Pelton**	**Cross Flow,** **Multi-Jet-Turgo**
Reaction Turbines	**-**	**Francis,** **Pump-as-turbine**	**Propeller,** **Caplan**

1.9 جدول: د توربین ډولونه

(c) ketabton.com: The Digital Library



4.5 شکل: توربین

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.3.3 د توربین تاریخچه (History of Turbine):

د اوبو د څرخ د زرګونو کلونو لپاره په صنعت کې استفاده شوي دی. چې بیا دغه د اوبو څرخونه (Water Wheel) د وخت په تیریدو سره په عصري بڼه بدل شول. د اوبو د څرخونو انکشاف عصري توربینونو ته په یوه سلیزه کې د ساینسي اصولو او میتودونو په کارولو سره تر سره شو.

سربیره پر دې، نوي توکي او د ساختماني عصري میتودونه، چې په 19-م میلادي پیړۍ کې یې شتون درلود، د عصري توربینونو د پرمختګ لامل وګرځید.

د توربین کلیمه د نولسمي (19-م) میلادي پیړۍ په لومړیو کې د فرانسوي انجینر کلاوډ بردین (Claud Burdin) له خوا معرفي شوه، چې د دوو لاتیني کلیمو (Whirling) یا (Vortex) څخه اخیستل شوي ده.

د اوبو د لومړنیو څرخونو او عصري توربینونو تر منځ تفاوت د اوبو څرخیدونکي برخه ده، چې څرخیدونکي روټر ته انرژي رسوي.

د اوبو توربین (Water Turbine) د لومړي ځل لپاره په (19 م) میلادي پیړۍ کې جوړ شو. چې په هغه وخت کې د صنعت لپاره د انرژۍ د تولید یوه مهمه منبع شمیرل کېده.

په اوس وخت کې توربینونه په زیاته پیمانه د بریښنا د تولید لپاره استفاده کېږي. دغه توربینونه زیاتره په بندونو کې کارول کېږي، تر څو د اوبو حرکي او پوتانشیلي انرژي، بریښنایي انرژي ته بدیله کړي.

معمولاً د اوبو بریښنا په کوچنی پروژو (Micro Hydro Power, or MHP) کې له څو ډوله توربینونو څخه استفاده کېږي، چې په لاندې ډول دي:

4.3.4 د توربین ډولونه:

1- فرانسیس توربین (Francis Turbine):

دا توربین (James B. Francis) اختراع کړی دی. نوموړی توربین د اوبو د جریان یو عکس العملي (Reaction) توربین دی، چې له کحوري (Axial) او څرخونکي (Radial) جریان څخه کار اخلي.

په اوس وخت کې د دې توربین (Turbine) څخه په زیاته پیمانه ګټه اخیستل کېږي، ځکه چې دا یو عکس العملي (Reaction) توربین دی چې له یوې خوا حخه اوبه په فشار سره ننوځي او له بلې خوا څخه په کم فشار سره وځي. دا توربینونه (Turbines) د اوبو د لوړوالي (Head) د (40m-600m) یا د (130ft-2000ft) پورېکار کوي. د دا ډول توربینونو جنراتورونه اکثراً د څو کیلو واټو نه تر (800 MW) میګاواټه پورې د بریښنا د تولید وړتیا لري. که څه هم بنسایي د کوچنیو بریښنا تاسیساتو دا کچه ټیټه وي. فرانسیس (Francis) توربین تل د عمودي شفټ سره چې اوبه له جنراتور نه جلا کوي، نصب (Install) کېږي. چې د دا ډول توربینونو د نصبولو او ساتلو پروسه اسانه ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2- پیلتون توربین (Pelton Turbine):

دا توربین (Turbine) په (1870) میلادي کال کې د لیستر آلین پیلتن (lester Allen Oelton) له خوا اختراع شو. دا د اوبو توربین (Water Turbine) یو (impulse) ډوله توربین دی، چې د نیوټن د دوهم قانون په اساس کار کوي. پدې توربین (Turbine) کې اوبه په فشار سره په کاسه ډوله لوخو چې د رنر (Runner) سره وصل دي ضربه واردوي او رنر (runner) څرخوي.

3- کاپلان توربین (Kaplan Turbine):

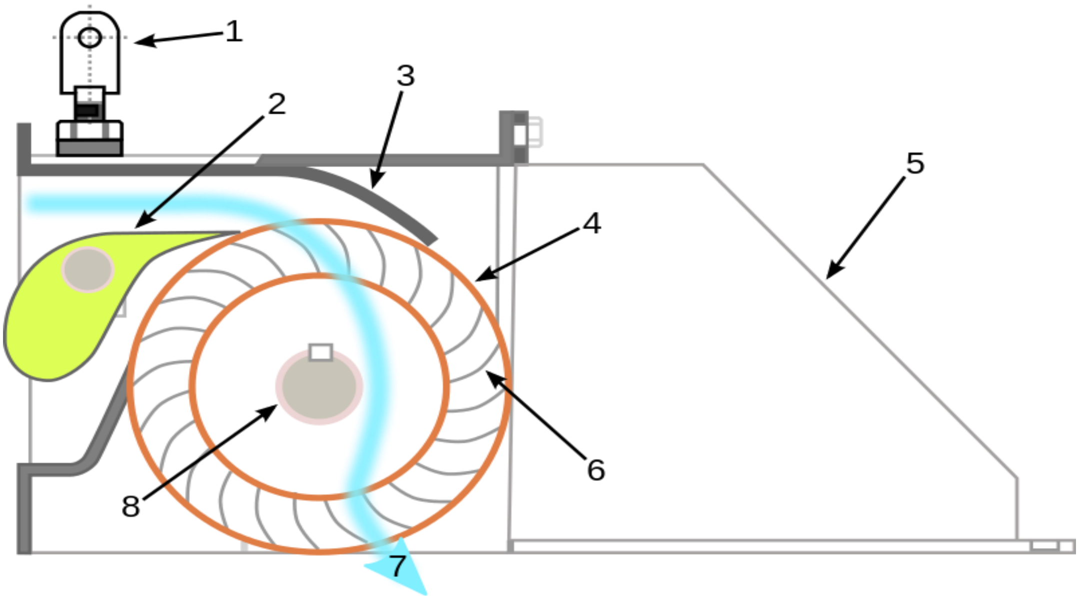
دا توربین (Turbine) په (1913) میلادي کال کې د وکتور کاپلان (Vector Kaplan) له خوا اختراع شـــو. دا هم یو عکســـل العملي (Reaction) توربین دی، چې له محوري (Axial) او څرخونکي (Radial) جریان څخه کار اخلي.

4- کراس فلو توربین (Cross Flow turbine):

د اوبو کراس فلو (Cross Flow) توربین د استرالیایي انتوني میشل (Antony Michell) ، د هنګري ډونـاټ بـانکي (Donat Banki) او آلمـاني فریتز اوســـبرګر (Fritz Ossberger) عالمانو له خوا اختراع شو.

برخلاف د نورو توربینونو چې محوري (Axial) یا څرخونکی (Radial) جریان لري، پدې ډول توربین (Turbine) کې اوبه په عرضـــي یا د پرو له مینځه تیریږي. لکه د اوبو د څرخ په څېر اوبه د توربین په څوکو لږیږي، د رنر (Runner) څخه د تیریدو وروســـته اوبه د مقابل لوري وځي. او د رنر له لاري دوه برابره اغیزمنتیا (Efficiency) چمتو کوي. اوبه د رنر (Runner) څخه د تیریدو په صـــورت کې د کوچنیو کثافاتو په پاکولو کې مرســـته کوي. کراس فلو توربین (Cross Flow Turbine) یو ټیټ ډوله سـرعت لرونکی توربین (Turbine) دی، چې د لږې ارتفاع (Low Head) څخه لوړ جریان لاســـته راوړي، یا د کمې ارتفاع (Low head) اما د زیات جریان لپاره استعمالیږي.

د کراس فلو (Cross Flow) توربین دیاګرام:



4.6 شکل: د کراس فلو توربین د جوړښت اجزاوي

(c) ketabton.com: The Digital Library

1. Air Vent Valve
2. Distributer
3. Turbine Casing (All grey Thickness)
4. Runner
5. Removal Rear Casing
6. Blads
7. Water Flow
8. Shaft

4.3.5 د توربین ټاکنه (Section of Turbine):

د اوبو په کوچنیو بریښنا پروژو (MHP) کې د توربین (Turbine) ټاکنه یوه اهمه مسئله ده، چې باید د ډیر دقت څخه کار واخیستل شي.

د توربین (Turbine) ټاکنه د دوو عاملونو (Factors) پورې اړه لري:

1. د اوبو لوړوالی (Head)
2. د اوبو د جریان حجم (Volume of discharge amount)

خو زیاتره ځایونو کې توربین (Turbine) د لوړوالي (Head) پر اســـاس ټاکل کیږي. چې لوړوالي له نظره توربینونه په دری ډوله طبقه بندې شوي دي:

1. د لوړ ارتفاع (High Head) توربینونه: په دې ارتفاع کې د اوبو لوړوالی (Head) د (250m) مترو څخه زیات وي.اما د دې ډول توربینونو لپاره د جریان مقدار کم وي.

2. د منځنی ارتفاع (Midume head) توربینونه : د (20m) څخه تر (45m) پورې لوړوالی لري.

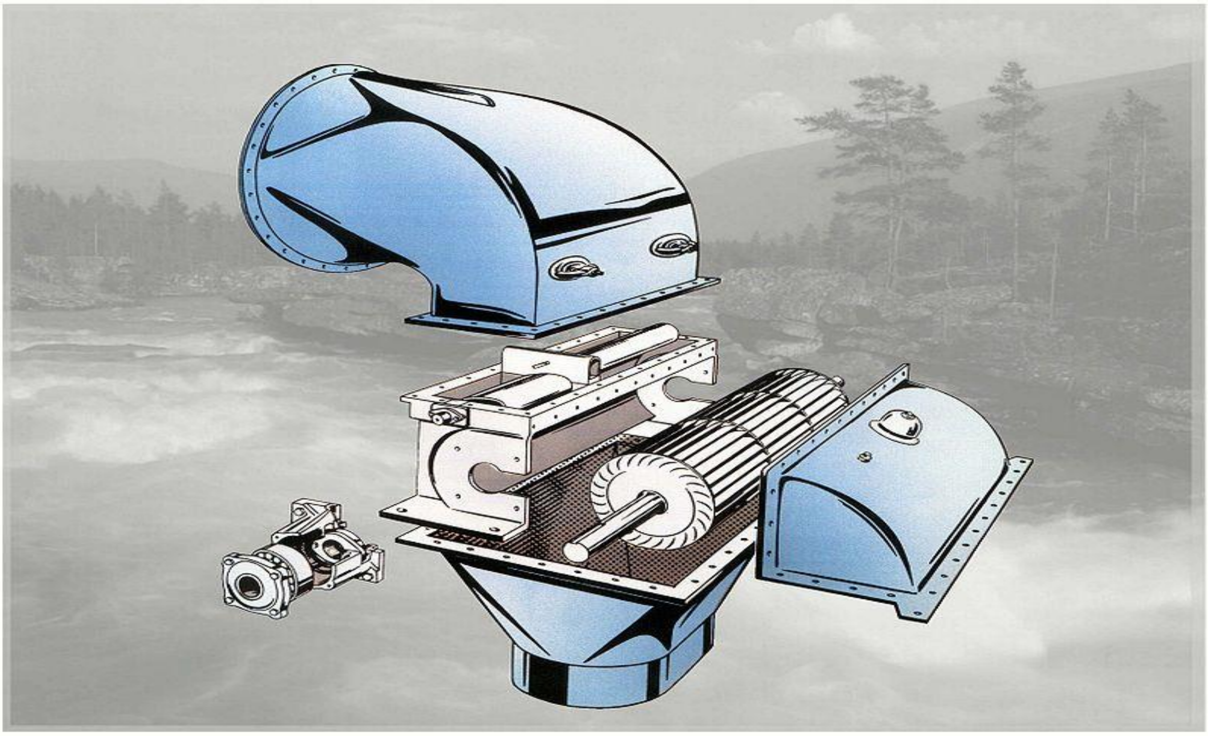
3. د ټیټې ارتفاع (Low Head) توربینونه : د (20m) مترو څخه یې لوړوالی کم وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Turbine Runner	High Head > 45m	20 < Medium Head < 45m	Low Head < 20m
Impulse Turbines	Pelton, Turgo	Cross Flow, Turgo, Multi-Jet-Pelton	Cross Flow, Multi-Jet-Turgo
Reaction Turbines	-	Francis, Pump-as-turbine	Propeller, Caplan

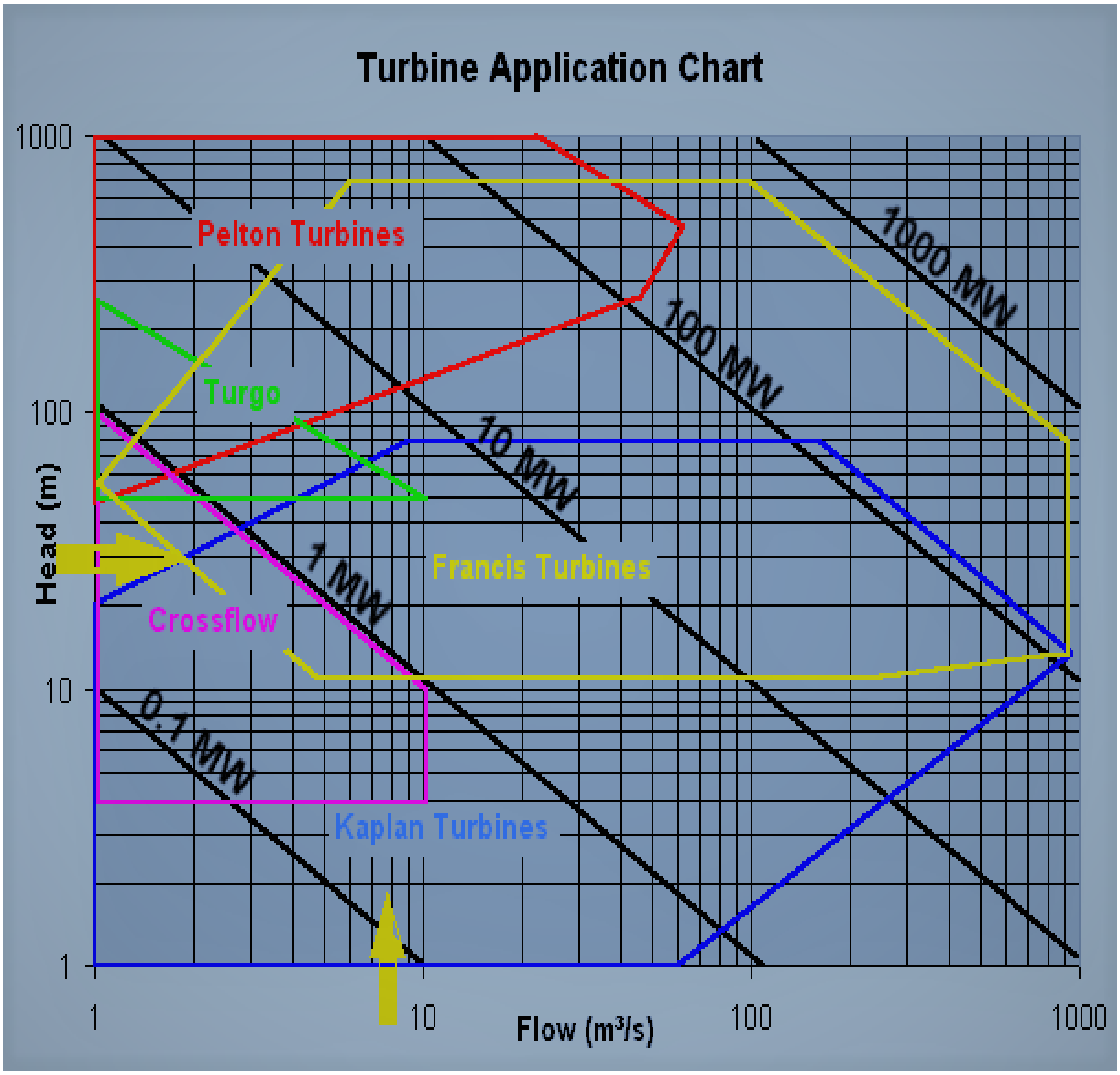
جدول:Head for Turbine

نو موږ په دې پروژه کې د کراس فلو (Cross Flow)، ترګو (Turgo)، مولټي- جيټ- پيلټن، (Pump-as-Turbine) او فرانسيس (Francis) توربينونو څخه استفاده کولای شو.



4.7 شکل: کراس فلو توربين

(c) ketabton.com: The Digital Library



4.6 جدول: Turbines Application Chart

نو موږ پدې پروژه کې چې ارتفاع (Head) يې (27m) لرو، او همدارنګه مناســبه اندازه جريان ($8m^3$) لرو، نو کراس فلو (Cross Flow) توربين د دې پروژې لپاره په نظر کې نيسو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.3.6 د بریښنا د تولید ظرفیت (Power Generation Capacity):

د بریښنا د کوچنیو ستیشنونو (Micro Hydro Power) پروژو، د بریښنا د تولید اندازه په لاندې دریوو فکتورونو پورې اړه لري:

1. د فشاري ډنډ (Forebay) او د بریښنا تولید خوني (Power House) تر منځ د ارتفاع تفاوت.
2. د اوبو د جریان اندازه (discharge amout of water)
3. د توربین (Turbine) اړونده کلي مؤثریت.

په هره اندازه چې د فشـــاري نل (Penstock) د میلان اندازه زیاتیږي، او په هره اندازه چې د اوبو د جریان اندازه لوړیږي، او همدارنګه هر څومره چې توربین (Turbine) په مســـلکي او تخنیکي ډول نصب شي، په همغه اندازه د بریښنا د تولید ظرفیت لوړیږي، او د دې برعکس.

4.3.6.1 د بریښنا د تولید ظرفیت پیداکول:

د بریښنا د تولید ظرفیت د لاندې معادلې څخه په لاس راوړل کیږي:

$$P = 9.81 \times Q \times \text{Hnet} \times \eta\text{t} \times \eta\text{gen}$$

(p)= د بریښنا د تولېد اندازه ده په (KW) کیلوواټ سره.

(Q)= د اوبو ډیزاین شوی مقدار دی په ($\frac{m^3}{sec}$) سره.

($Hnet$)= د فشـــاري ډنډ (Forebay) او د بریښـــنا تولید خوني (power House) تر منځ د ارتفاع (Head) تفاوت دی.

(ηt)= د توربین (Turbine) د مؤثریت ضریب دی.

(**η**gen)= د جنراتور د مؤثریت ضریب دی.

څرنګه چې پدې پروژه کې دوه توربینه په نظر کې نیول شـــوي دي، چې د هر توربین لپاره (Q=4 cubic) دی، او (Head=27m) دی نو:

$$P = 9.81 \times Q \times \text{Hnet} \times \eta\text{t} \times \eta\text{gen} \Rightarrow$$

$$p = 9.81 \times 2 \times 4 \times 27 \times 0.9 \times 0.9 \Rightarrow p = 1716.357\ KW = 1.716MW$$

د نورســـتان ولایت د کانتیوا د اوبو بریښـــنا د پروژې د بریښـــنا د تولید ظرفیت، نظر ارتفاع (Head)، او د اوبو جریان ته مساوي $1.716MW$ دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.4خروجي کانال (Tailrace Canal):

کله چې اوبه د فشاري ډنډ (Forbay) څخه د پنستاک د لاري د برېښنا توليد خوني ته ورسيږي، تر رسيدو وروسته د توربين پرې په حرکت راولي. کله چې دغه اوبه د توربين څخه تيري شي نو بيا د يو مجراء له لاري بيرته سـيند ته او يا د نورو اهدافو لپاره جريان ورکول کيږي، چې دغه مجراء د وتونکي کانال يا د خروجي کانال (Tailrace Canal) په نامه ياديږي.

د وتونکي يـا د خروجي کـانـال (Tailrace Canal) د ډيزاين اصـول، د هيـډريس کـانـال (Headrace) کانال د ډيزاين د اصولو سره يو شان دي.

4.7 انځور: خروجي کانال (Tailrace Canal)

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنځم څپرکی

5.1 د پروژې پايله

څرنګه چې دغه پروژه د نورستان ولايت لپاره يو د حياتي پروژو څخه ده، چې په پلي کيدو سره به يې ګڼ شمير کورنۍ، عام المنفعه ودانۍ د برښنا د شتون څخه برخمني شي. او همدارنګه به د خلکو په توليداتو کې د پام وړ مثبت بدلون رامنځته کړي، او د خلکو لپاره به د کارونو پراخه فرصتونه برابر شي.

څرنګه چې نورستان ولايت د افغانستان يو د ليري پرتو ولايتونو څخه دی، چې د مرکزي برښنا شبکې سره يې نښلول ډير ستونزمن او لوړ اقتصادي لګښت ته ضرورت لري. نو ددې ستونزي بديله لاره د وړو برښنا کوټونو يا مايکرو هايدروپاورونو جوړول دي، چې په کم وخت او لږ اقتصادي لګښت سره جوړيدای شي.

او بل څرنګه چې افغانستان د اقتصادي ستونزو سره مخ دی، او همدارنګه د ګاونډيو هيوادونو سره د اوبو پر سر سياسي لانجه لري، نو د لويو بندونو جوړولو بديله لاره د وړو برښنا کوټونو يا مايکرو هايدروپاورونو جوړول دي، ځکه چې مايکرو هايدروپاورونه د (Run of river) بندونو په څير جوړيږي، چې ګاونډي هيوادونه د دا رقم بندونو جوړولو سره کومه ستونزه نه لري. اوبل په کم لګښت سره جوړيدای شي.

تر ټولو مهمه خبره دا چې واړه برښنا کوټونه يا مايکرو هايدرو پاورونه په نسبت د لويو برښنا کوټونو په چاپيريال کمې منفي اغيزي لري.

همدارنګه د نورستان ولايت جعرافيايي جوړښت د دا ډول بندونو جوړولو ته خورا ډير فرصتونه برابروي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

5.2 د پروژې اړوند وړاندیزونه

1. څرنګه چې د دغې پروژې سرویګانې شوي او د ساختمانون ځایونه یې مشخص شوي، او ډیزاین یې هم شوی دی، نو ضروري ده چې ساختماني چارې یې ژر پیل شي.
2. څرنګه چې افغانستان د اقتصادي مشکلاتو سره مخ دی، او د لویو بندونو جوړول ډیرې سرمایې ته ضرورت لري، نو موږ کولای شو د لنډ وخت لپاره د خپل ضرورت وړ برښنا د دا رقم هایدروپاورونو څخه لاسته راوړو.
3. څرنګه چې زموږ هیواد د ګاونډیو هیوادونو سره د اوبو پر سر سیاسي ستونزې لري، نو څرنګه چې دا ډول برښنا بندونه (Run of river) برښنا بندونه دي، نو ګاونډي هیوادونه د دا ډول بندونو جوړولو سره کومه ستونزه نلري، نو باید په پراخه پیمانه سره دا ډول بندونه جوړ شي.
4. مایکرو هایدرو پاورونه د لویو بندونو پر نسبت لږې چاپیریالي اغیزې لري، نو باید د دا ډول هایدروپاورونو څخه زیاته استفاده وشي، هم به مو برښنا لاسته راوړې وي، هم به مو چاپیریال د زیاتې ککړتیا څخه ساتلی وي.
5. واړه برښنا بندونه یا مایکرو هایدرو پاورونه لږې ساتنې او محافظت ته اړتیا لري، نو د دې ډول برښنا بندونو جوړول ګټور دي.

ومن الله التوفيق

(c) ketabton.com: The Digital Library

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library