د لوړو زده کړو وزارت

ننګرهار پوهنتون

انجینری پوهنځی

د اوبو زیرمو او چاپیریال ساتنې څانګه

د لیسانس د دورې پایلیک موضوع :

د نورستان ولایت د کانتیوا د هایدرو پاور پروژې دیزاین.

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 الرحيم

(c) ketabton.com: The Digital Library

ډالـــــــــــــــــۍ !

مور، هر یو په خپل وار ســـره 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 شـــرایط برابر کړل تر څو ددې جوګه شـــو چې خپل ځان، خپلې کورنۍ، او همدارنګه د خپل ګران وطن افغانســـتان لپاره د خدمت او خیر مصـــدر وګرځو، او همدارنګه په خاص ډول خپلو درنو اســـتادانو ته د غه پروژه او مونوګراف ډالۍ کوو، چې په سختو شرایطو کې یې زموږ په تعلیم او تربیه کې یې نه ستړې کېدونکې 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 سـر کې د لوی او پاک رب العزت (ج) د نعمتونو شـکر ګزاره يم، چې په نړۍ کې يئ موږ مسلمانان او د خپل محبوب بنده حضرت محمد مصطفی (ص) د امتيانو څخه غوره کړي يو. او د سالم عقل او بدن څښتنان يئ ګرځولي يو.

بيا د خپلې کورنۍ، خپلو خپلوانو او دوسـتانو څخه نړۍ مننه کوم، چې زموږ په تعليم اوتربيه کې يئ د هرو ممکنه لارو چارو څخه دريغ ونکړ او د مشـکلاتو با وجود، او په خاص ډول اقتصـادي مشـکلاتو، امنيتي مشـکلاتو سـره يئ بيا هم زموږ ملاتړ او لاس نيوی وکړ، تر څو د خپل ځان، کورنۍ، او ګران هيواد افغانستان د خدمت لپاره د خير مصدر وګرځو.

او پـه ځـانګړي ډول د انجينري پوهنځي د ټولو اســـتـادانو او پـه خـاص ډول د اوبو زيرمو او چاپيريال ســـاتنې څانګې د اســـتادانو څخه نړۍ مننه کوم زموږ په تعليم، او تربيه کې نـه ســـتړې کيدونکې هلې ځلې وکړې، تر څو د دې جوګه شـــو چې د هيواد په ابادۍ او پرمختګ کې رغنده رول ولوبوو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلـــيـــــک

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 سپيج 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 تیورۍ په اساس 3.2.1
د بلیغ تیورۍ 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 پرچاوۍ 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 يا د اوبو زيرمه 4.1
د فشاري ډنډ دندې 4.1.1
د فشاري ډنډ د ډيزاين کړنلاره 4.1.2
د نورستان ولايت د کانتيوا برښنا بند د فشاري ډنډ د ډيزاين 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 جوړيدو اصول 4.2.2
د فشاري نل (Penstock) د ډيزاين کړنلاره 4.2.3
د نورستان ولايت د کانتيوا برښنا بند د فشاري نل (Penstock) د ډيزاين محاسبات 4.2.4
د برښنا توليد خونه (Power House) 4.3
د بريښنا د توليد خونوني د جوړولو اصول 4.3.1
د اوبو څرخ يا د اوبو توربين (Water Turbine) 4.3.2
د توربين تاريخچه 4.3.3
د توربين ډولونه 4.3.4
د توربين ټاکنه 4.3.5
د بريښنا د توليد ظرفيت 4.3.6
خروجي کانال 4.4

پنځم څپرکی

د پروژې پايله 5.1
د پروژې اړونده وړانديزونه 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 لړلیک

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د جدولونو لړلیک

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 اخلې چې بیا درو او نهرنو ته رابهیږي. څنګه چې دا سیندونه د هسکو او لوړو غرونو څخه سرچینه اخلې د برېښنا د تولید لپاره ډېر یو قوي اوبه ایز ځواک شمیرل کېږی.

د سیندونو له دي پټانسیل نه د ابوایزو برېښنا د تولید لپاره کار اخیستل کېږي 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 یی د کلیو، ټولنو ،استوګنو او نور ته برېښنا چمتو کول دي، چې بېلابېلو مواردو کې ترې نه ګټه آخیستل کېږي. 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.
- ● برېښنايي 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 سیمي 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 روښنايي 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 کېدونکې، نه ککړونکې او په چاپېریالي لحاظ د انرژۍ بې خطره سرچینه ده. هایدروپاور په ساده مفهوم ولاړ دی. رواني اوبه د توربین د تاویدو سبب 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 بهېږي د ډېر وخت څخه رواج دی. ښایي د نوې کیدونکې انرژۍ دا تخنیک چې د میخانیکي انرژۍ تبدیلول او د برښنا تولید پکې شامليږي 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 یوازېنۍ 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 سویټزرلینډ کې ۷۰۰۰ کوچني هایدروپاورونه استعمالیده. نن ورځ کوچني هایدروپاورونه په اروپا او په ټوله نړۍ کې د نوې کېدونکې انرژۍ تر ټولو ښه سرچینه ګڼل کېږي. د ټکنالوژۍ په پرمختګ او ډېرې برښنا ته د ضرورت په اساس د اوبو او حرارتي برښنا د تولید د لویو مرکزونو یا سټیشنونو جوړولو خوا ته پاملرنه زیاته شوه. سره له دې په تیرو دوو لسیزو کې د کوچني هایدروپاورونو پرمختګ ته یو ځل بیا پاملرنه زیاته شوې ده .دا ځکه چې کوچنی هایدروپاور چاپېریال 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. نسبت فوسیلي سونګ موادو ته تخنیکي، اقتصادي او چاپېریالي غوروالي درلودلو سره سره بیا هم د هایدروپاور په انکشاف کې ځینې چیلینجونه موجود دي. د دې پیړۍ په پیل کې هایدروپاور په نړۍ کې د ټولې مصرفوونکې برښنا (Twh/year۱۲۹۰۰۰) څخه تقریبا ۲۰٪ (Twh/year۲۶۰۰)

برښنا برابروله.

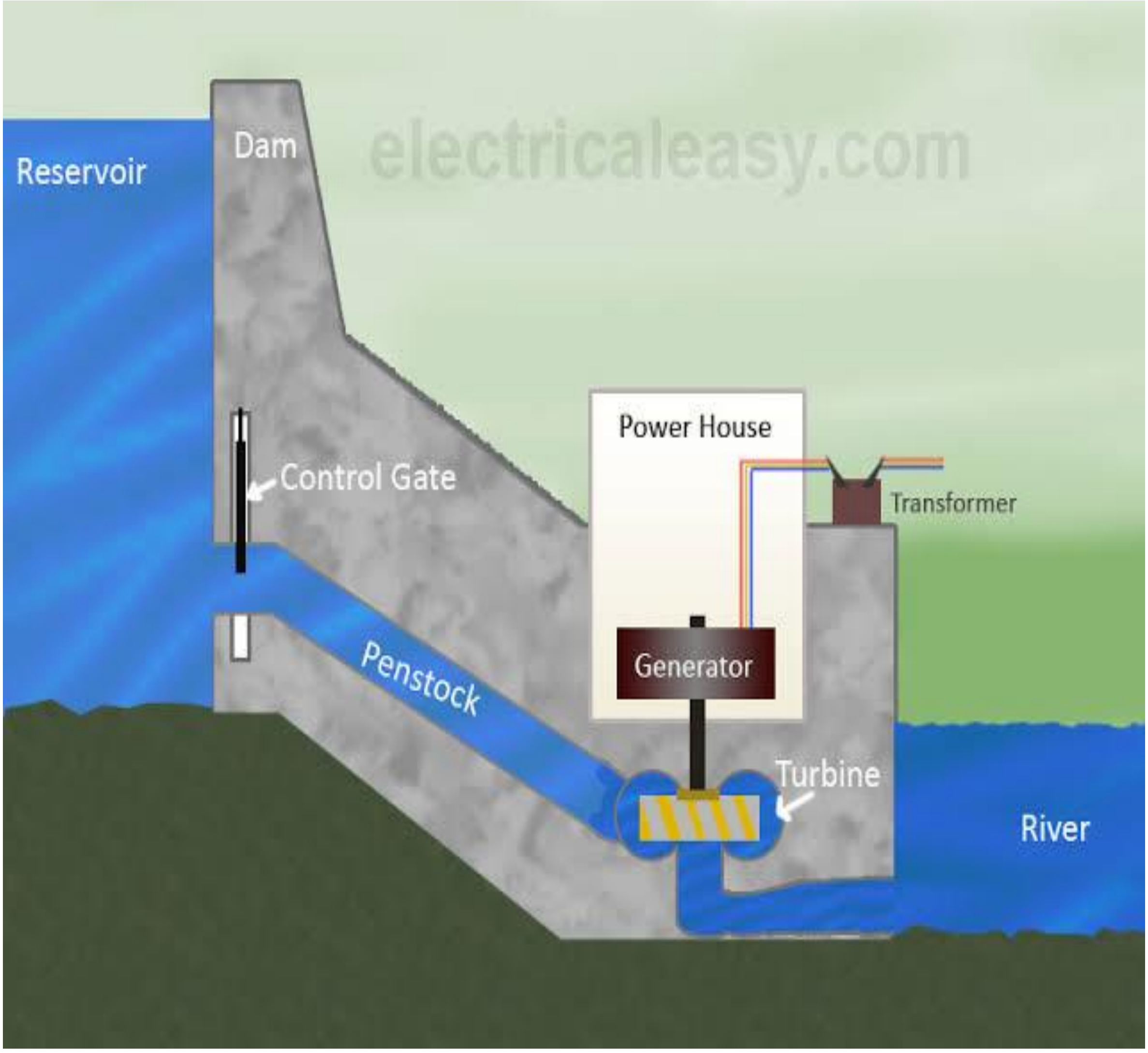
د یوې مطالعې پر اساس چې په ۱۷۵ هیوادونو کې ترسره شوې ده، د ۱۵۰ څخه زیات هیوادونه هایدروپاورونه د برښنا د تولید په توګه استعمالوي، چې په دې کې ۶۵ هیوادونو داسې دې چې ۵۰٪ څخه زیاته برښنا د هایدروپاور پواسطه تولیدوي. ۲۴ نورو هیوادونو کې ۹۰٪ څخه زیاته او په ۱۰ هیوادونو کې ۱۰۰٪ برښنا د هایدروپاور پواسطه تولیدوي.

(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 ،چي د اوبو پوتانشــيلي انرژي د توربين په ذريعه په دوراني انرژي تبديليږی ،چي 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 روښـــانه کولو، ګرمولو او سـړولو په خاطر، په صـــنعتی فابريکو کي 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 ګټې (Advantages of Hydropower):

- اوبه یو اقتصادي منبع ده.
- د اوبو څخه لاسته راغلي انرژي، پاکه او نوی کیدونکي انرژي ده.
- داسی 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 خارني 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 اخیســـتنې 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 ټولنې 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 اکساید 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 یی 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 یی 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 مسـتقیما اړیکه لري، چی په زیاتره سـاحو 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 تری 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 جملي څخه سهولتونه چې انسانانو د خپل هوسا ژوند لپاره تهیه کړي او یا هم د ځان ساتنی پخاطر تری 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 محیطِ 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 ؟

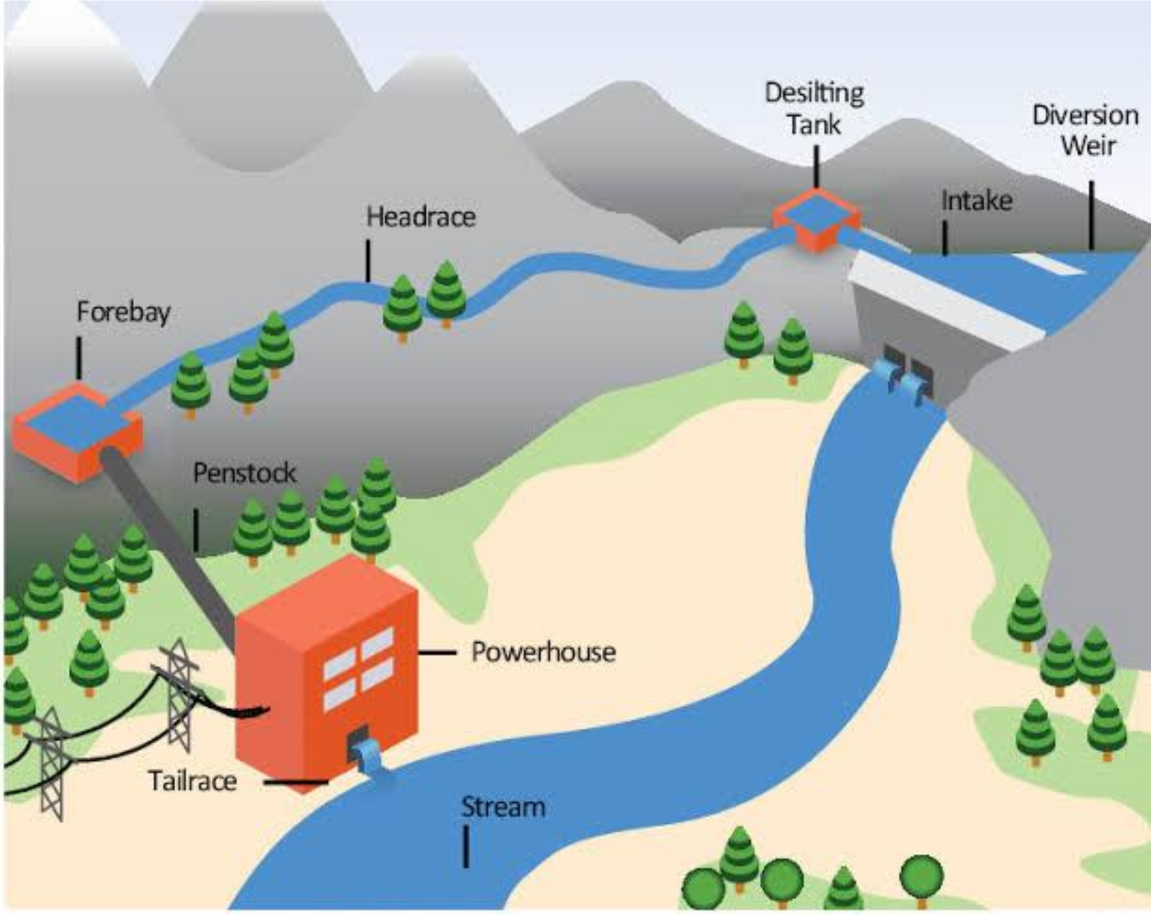
اصلاً دوه د حل لاری لری چې دواړه یی سختې لارې دي:

● 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 وڅیرل 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 تمامیږي 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 مشــــخص 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 لاري بیرته سـیند ته ځي. بعضـــي وختونو کې د زیرمي (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 شــــتون 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 کوچنی برښنا بند مختلف ساختمانونه

2.2.1 د مایکرو هایدرو پاور صنف بندي:

د هایدرو پاور پروژې عموماً په دوه برخو ویشـل 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 پورې دی. په سویډن کې 1,5 MW، او په فرانسه کې دا حد بیا 12 MW ټاکل شــــوی دی. په ځینو نورو هیوادونو کې لکه پرتګال، هســــپانیا، آیرلینډ، یونان او بلجیم د کوچنی هایدرو پاور حد تر 10 MW ټاکلی دی. که څه هم مختلف هیوادونه د اوبو بریښناکوټونو لپاره د صنف بندۍ مختلف قوانین لري ، خو په عمومي توګه د اوبو بریښنا کوټونه په لاندې 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) پورې د تولید ظرفیت لري.
Small Hydropower	(1 MW—15 MW) پورې د تولید ظرفیت لري.
Mini Hydropower	(100 KW—1 MW) پورې د تولید ظرفیت لري.
Micro Hydropower	(5 KW—100 KW) پورې د تولید ظرفیت لري.
Pico Hydropower	(100 W—5 KW) پورې د تولید ظرفیت لري.

جدول: د مایکرو هایدروپاورونو ظرفیت

2.2.2 د مایکرو هایدرو پاور اســـــاســـــي برخې (Main Parts of Hydro Power):

مایکرو هایدرو پاور په عام ډول سره له دریو برخو څخه جوړ شوی دی. 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 کې د سیول برخې 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 ځي 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 کانال ته داخل نشي. د جالۍ ګانو میلې یا سیخونه مستطیلي، مربعه یې او دایروي 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 ګانې 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 فشاری 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 اوسپني، 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. ځینې 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. ځینې وختونه، (HDPE) او (MS) ترکیبي پیپونه چې اقتصادي تمامیږي 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 تودوخې 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 تمامیږي. ځکه چې د داسې 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)
- ستني 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)
- ټرانسفارمر (Transformer)
- ویرینګ (Wiring)
- سویچ ګیر (Switchgear)

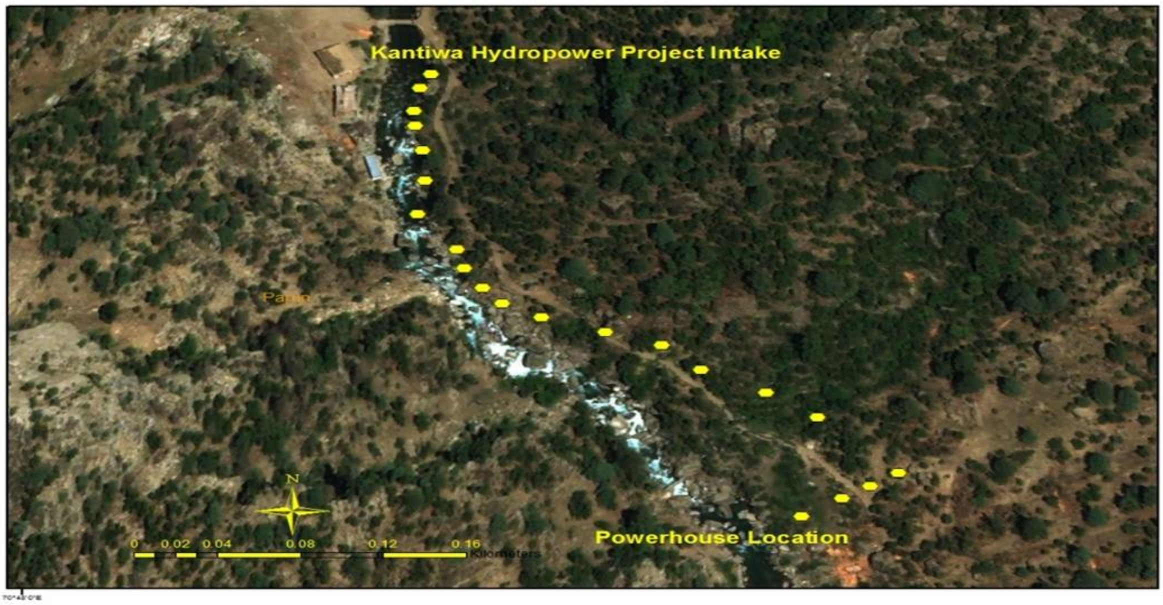
pictur

(c) ketabton.com: The Digital Library

دریم فصل

3.1 د پروژې په اړه معلومات:

د کانتیوا د اوبو د برېښــــنا د بند پروژه د نورســــتان ولایت له مرکز څخه په 40 کیلو مترۍ کې موقیعت لري. د پروژې په ساحه د نورستان ولایت مربوط 6 کلي شتون لري، چې ټول ټال 2200 کورنۍ لري. یاده شــوې ســیمه یوه کرنیزه ســیمه ده، غرونه یې بې میوه لرونکي 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 کېږي. د دې پروژې په جوړېدو سـره 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 ولايت پيژندنه:

نورســـتان د هيواد په شـــمال ختيځ کې يو غرنی او ليري پروت ولايت دی، چې ډيره برخه يې غرونو پوخلي ده. دا غرونه په طبيعي ځنګلونو پوښل شوي دي، چې دې ځنګلونو دې ولايت ته لا ښکلا وربښلي ده.

د نورســتان ولايت جنوب ته کونړ او لغمان ولايتونه، شــمال ته يې بدخشــان ولايت، لويديځ ته يې پنجشير او ختيځ ته يې د چترال سيمه موقيعت لري.

1.2.شکل : د افغانستان په نقشه کې د نورستان ولايت موقيعت

نورســـتان ولايت د ختيځ طول البلد له 49 درجو او 50 دقيقو څخه پيل او د لويديځ طول البلد 71 درجو 55 دقيقو او 11 ثانيو پوري رســيږي. د نورســـتان ولايت ټول مســاحت 9225 کيلو متره مربع دی، او څه باندې 167000 نفوس لري. د نورســـتان ولايت خلک په نورســـتاني ژبه خبري کوي. او څو فيصده پښتانه پکې هم اوسيږي. د نورستان ولايت خلکو دوهمه ژبه پښتو ده.

نورســـتان ولايت پخوا په کافرســـتان ياديده. د دې ولايت خلکو په ډيره ميرانه د خپل دين او کلتور څخه دفاع کوله او هيچا دا جرآت نشـو کولای چې پدې خاوره حمله وکړي او تر تسـلط لاندې يې رواولي. خو بلآخره آمير عبدالرحمن خان په کال (1896) م کې وتوانيده چې ياد ولايت په بشـــپړ ډول تر تسلط لاندې راولي. تر دې مخکې هيڅ دولت پدې ولايت حاکم نه وو.

ياد ولايت په 7 اداري واحدونو ويشل شوی، چې عبارت دي له:

1. پارون د ياد ولايت مرکز
2. وايګل ولسوالي
3. دواب ولسوالي
4. واما ولسوالي
5. منډول ولسوالي
6. برګمټال ولسوالي
7. کامديش ولسوالي

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.3 د سيپيج تيوري (Theory of Seepage):

د هايدروليکي ساختمانونو فيل کيدل په نفوذ پزيره تهدابونو کې رامنځته کيږي.

هايدروليکي ســـــاختمانونه لکه: بندونه (Dams)، مغرقي بندونه (Weirs & Barrages)، ارتفاعي فشـــار تنظيموونکي (Head Regulators)، رابري کړني (Head Drainage) او وغيره کيدای شي په قابل نفوذه او يا غير قابل نفوذه تهداب باندې جوړ کړل شي.

کله چې دغه ساختمانونه (Hydraulic Structures) په قابل نفوذه خاوره باندې جوړ کړل شي، نو بيا اوبه د ســـاختمان (Up-Stream) څخه (Down-Stream) ته د ســـاختمان لاندې نفوذ (Seepage) پيدا کوي. نو عموما هايدروليکي ســـاختمانونه د آلوويل (Alluvial) ډوله خاوره باندې جوړيږي، کوم چې د ښه جذب (Seepage) درلودونکي ده.

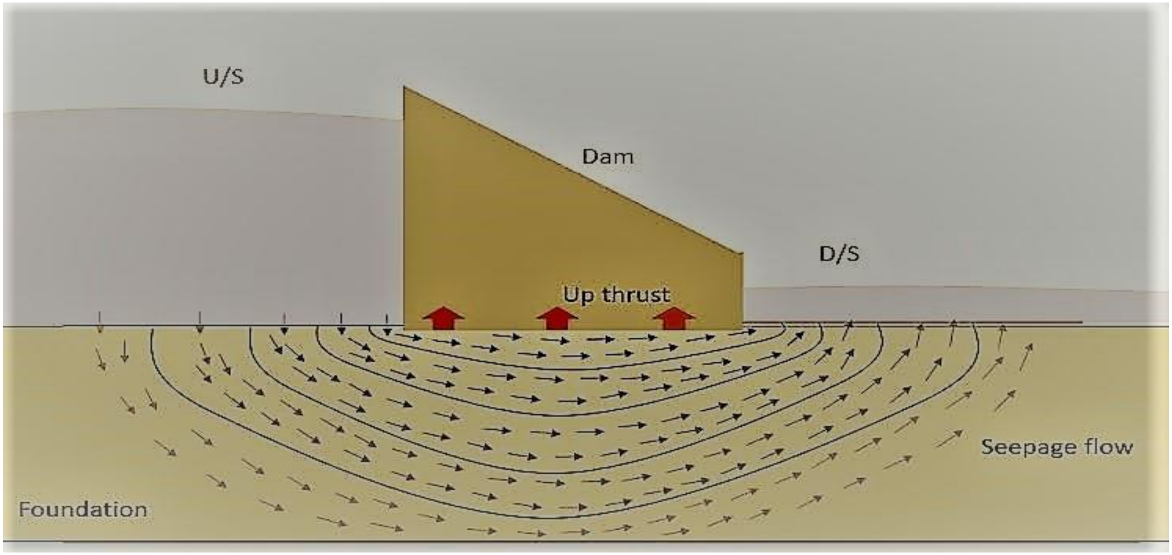
څرنګه چې اوبه د هايدروليکي ســـاختمان لاندې نفوذ کوي، چې دا حالت د ســـاختمان پايداري په خطر کې اچوي، او د ســاختمان د ويجاړيدنی ســبب ګرځی. او دا ويجاړيدنه په دوه ډوله صــورت نيسی:

1. Piping
2. Direct Uplifting

Seepage: د اوبو د انتقـال يوه پروســـه ده، چې پـه خـاوره کې صـــورت نيســـي.
Permeability: دا د خاوري يو خاصيت دي.

3.3.1 Piping or Undermining:

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



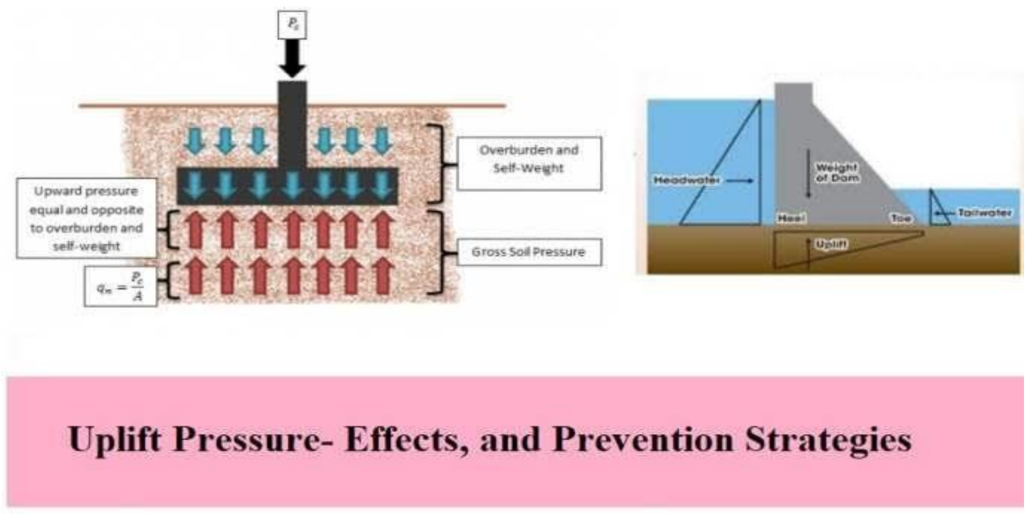
3.1 شکل: Piping in the Foundation of Weir

(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 چې په Up-stream کې جذبیږي، نو بیا دغه اوبه د هایدرولیکي ساختمان د تهداب Outline تعقیبوي.

نو د هایدرولیکي ســـاختمان په تهداب کې هغه لاره یا فاصــــله، چې اوبه یی تعقیبوي د ښخیدنی 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 (ښخیدنی د فاصلي) یا (Creep Length) سره.

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

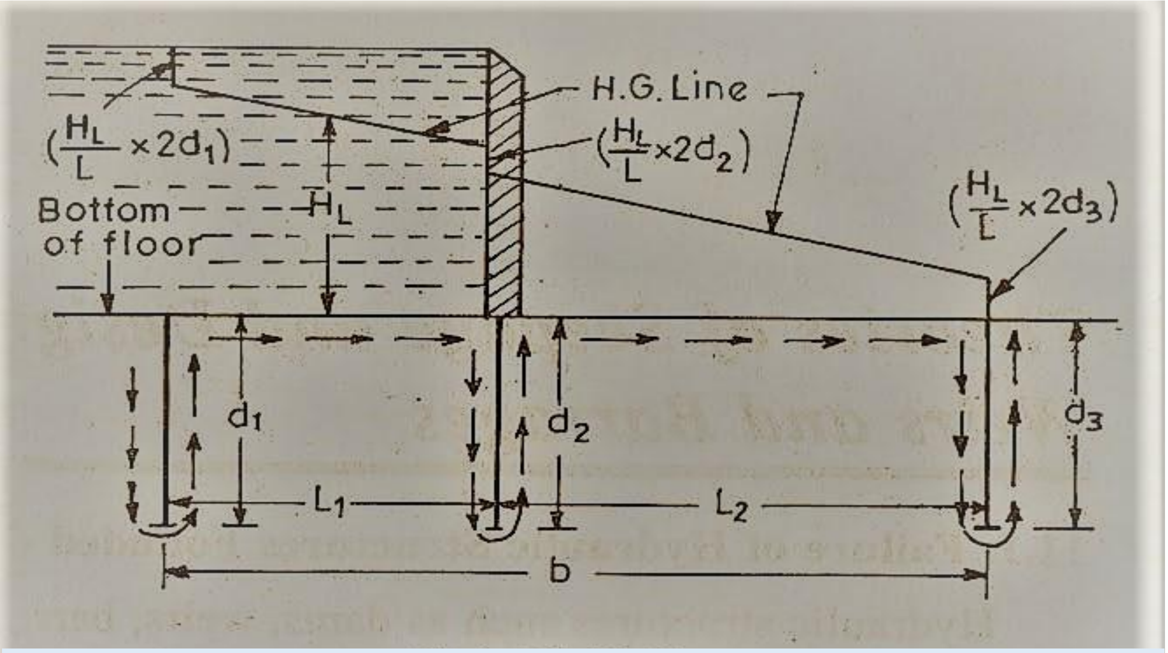
همدارنګه د Bligh's تیوری موږ ته د عمودي ښخیدنی (Vertical Creep)، او افقي ښخیدنی (Horizontal Creep) توپیرونه په ډاګه کوي. او HL د Up-stream Water level او Down-stream water level تر منځ تفاوت دي.

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 گریډینټ خط چې د Floor د پاسه واقع دي، موږ ته په یوه نقطه کې د مربوطه Uplifting Head راښـایی. 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) ښـکته خواته عمل کوي. که چیري د 'h په مسیر باندي 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 شـي، Floor ته په مناسـبه 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 ډوبي شوي کتلې مخصوصه ثقلت دي . چې G د کانکریټو لپاره G=2.24 په نظر کې نیول کیږي.

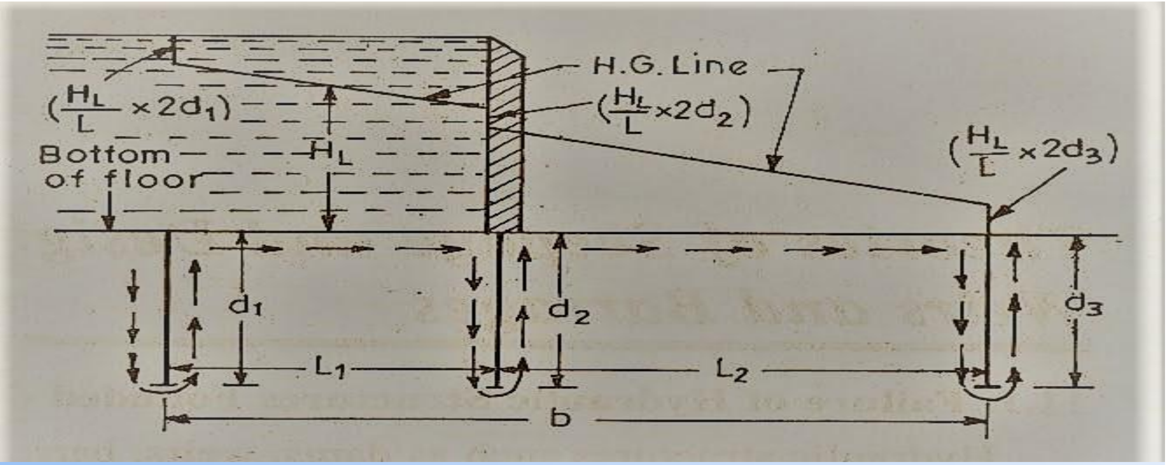
پورتنی معادله په یو S.F کې (33%) زیاتوالی کې ضربیږي. دغه زیاتوالی د Downstream لپاره صحیح دي، ځکه په Downstream کې اوبه ولاړی وي. او همدارنګه یوه اندازه په Upstream کې د Uplift په کمولو کې مرسته کوي.

Lane's Weighted Creep Theory 3.3.4:

Bligh په خپله تیوری کې د ښخیدنی (Creep) د اوږدوالی لپاره محاسبه په ساده ډول سره، 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 سیپیج (Seepage) د ډیزاین لپاره، په ټوله نړۍ کې د دوه سوو(200) څخه، په زیاتو بندونو باندي باندي څیړني او تحقیقات ترسره 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 پشنهاد کړ ($\frac{1}{3}$)، چې د weightage factor په نامه سره یادیږي. چې افقي ښخیدنه (Horizontal Creep) د عمودي ښخیدني (Vertical Creep) په نسبت دری 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 ســیفون) د بلیغ تیوری په مطابق ډیزاین شــو، چې په ډیر خراب ډول ســره پکي Piping شروع شو.

تحقیق او څیړني 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 کېږي، د floor outline یا د floor counter نه تعقیبوي. بلکې 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 لاندې هغه لار موږ ته ښــايی، 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 لاندې کانتور تعقیبوي، او دا د Bligh Creep Path پشــان دي. او نور Stream Lines د تهداب څخه دباندې په کلاره د یو هموار Curve نه تر نیمه بیضوی په شکل تیریږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Equipotential Lines. 3.3.6:

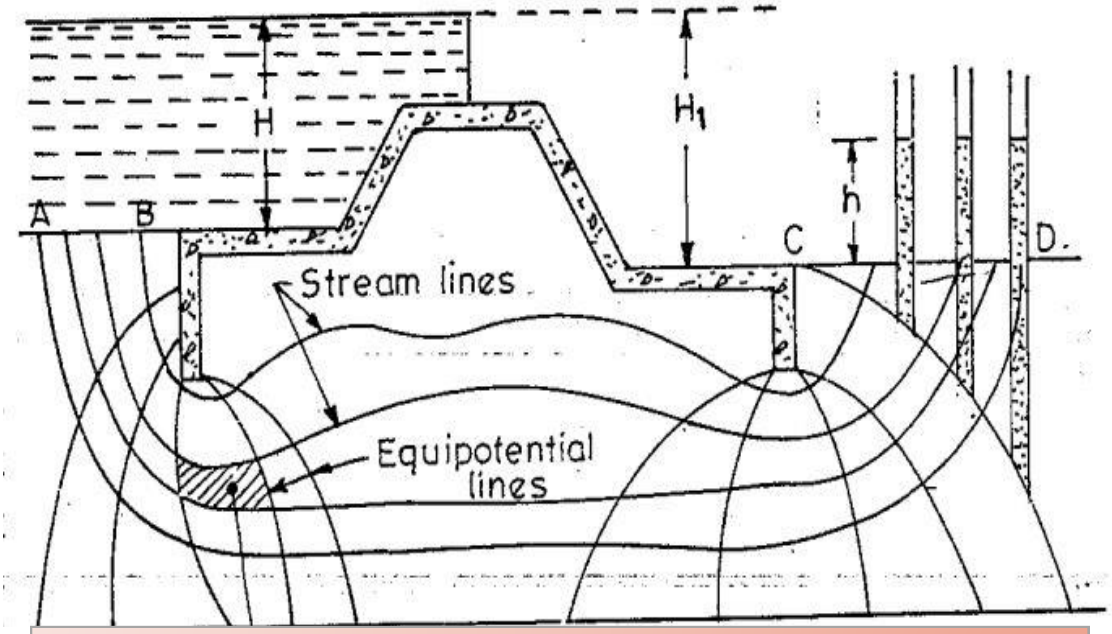
که چیري د (Down-stream Bed) په نظر کې ونیسو، او داسی فرض کړو چې په (Down-stream) کې اوبه نشته. نو دا به موږ ته په اسانۍ سره روښانه شي، چې هر Streamline کله خاوره ته داخلیږي د یو Head لورنکی وي. چې دا Head مساوي h1 سره دي. او کله چې په Down-stream کې بهر ته عبور وکړي، نو Head یي صفر کیږي. نو په دې ترتیب 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 Head (h) شتون لري، چې باید Down-stream ته د لاری په اوږدو کې وویشل شي. د غه واقیعت د هر Streamline لپاره د اجراء وړ دی. نو ددې له مخې دلته په بیلا بیلو ستریم لاینونو (Streamlines) کې مختلفي نقطي وجود لري، چې د پاتي شوي Head د یو رقم قیمتونو لرونکي دي. نو که چېرې دغه نقطي 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.

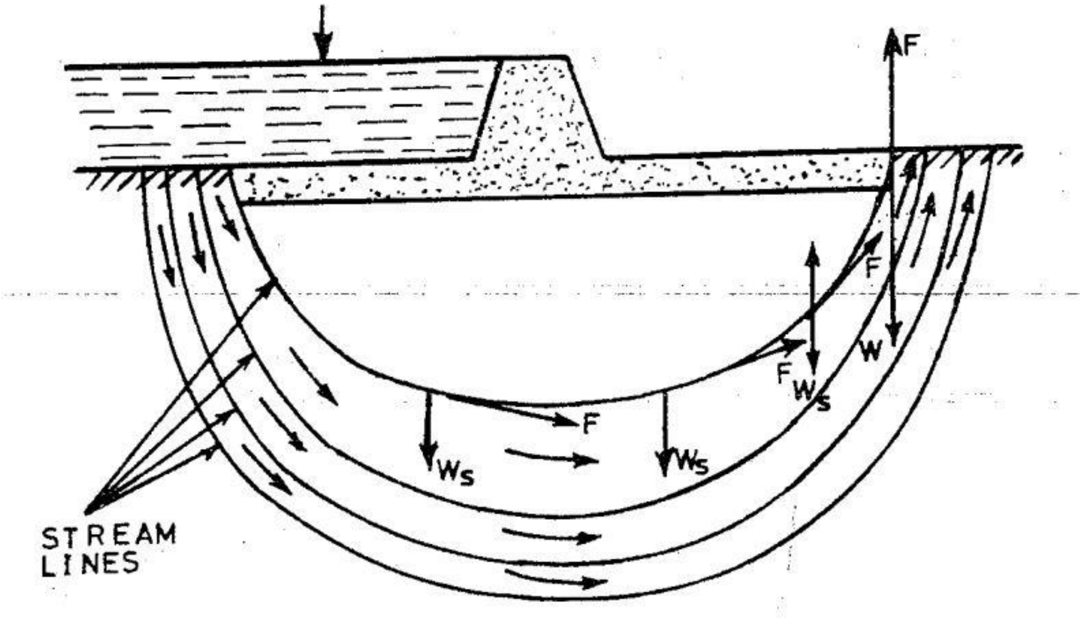
که چیرته فشارسنج (Piezometer) په Equipotential line باندې وصل کړو، نو ټولي اوبه به په یو لیول سره پورته شي. لکه په لاندې شکل کې.



Equipotential lines in weir :3.5 شکل

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 شـــیب (gradient) په داســـی 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 کېږي.

نو بنا پر دې، چې Exit Gradient مســـاوي کېږي د بحراني ګرادینت ســـره. دا په دې معنا چې Exit Gradient مساوي کېږي د 0.25-0.2 سره، تر څو ساختمان Safe وي.

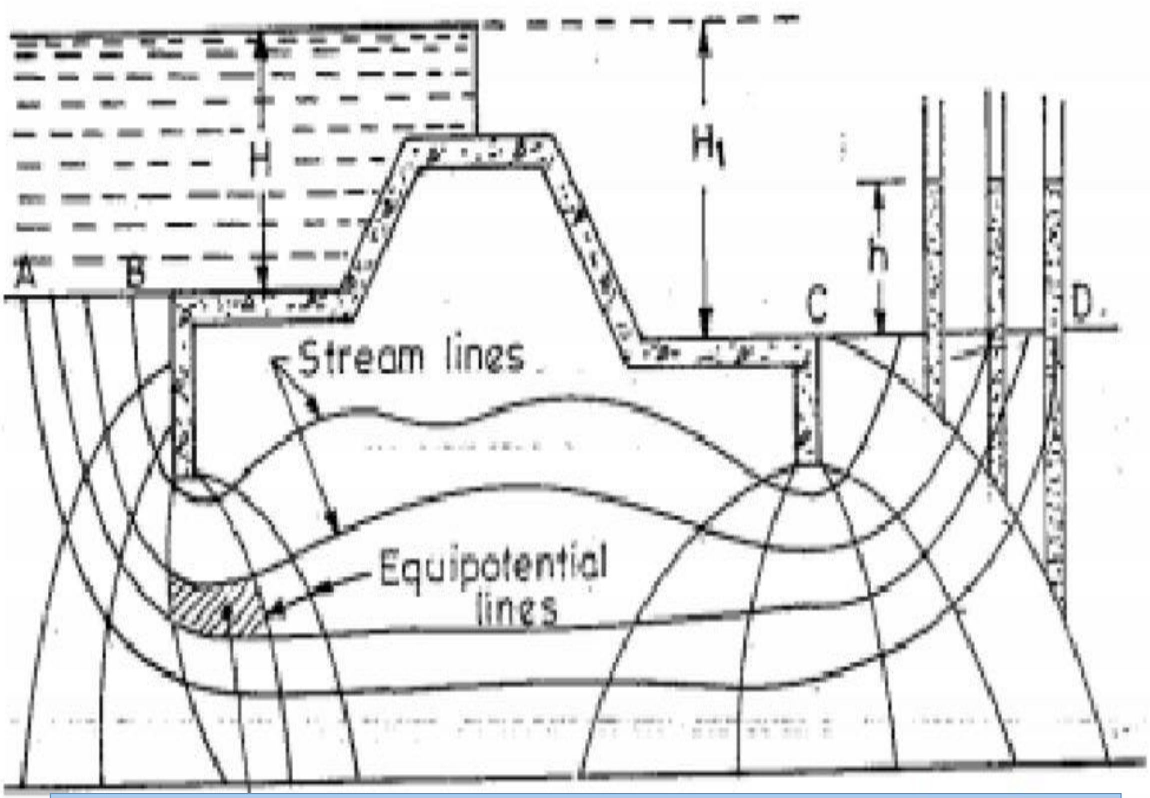
Safe exit gradient = 0.2 to 0.25 of the critical exit gradient.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.4 (Weir) سربند

سـربند یا ویر (Weir) عبارت د هغه سـخت هایډرولیکي سـاختمان څخه ده چې د سـیند په عرض باندې جوړیږي. ددغه ساختمان اصلی دنده او وظیفه داده تر څو د سیند په بستر کې د اوبو سـطحه پورته او په پایله کې اوبه اړونده کانال ته د انتیک (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 انتیک 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 کارئ 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 ډېر معلوم يې ، مستطیلی، مثلثی او ذوذونقه یی دي.

1:مثلثی وییر (Triangular weir):

هغه وییرته ویل کیږی چی څټک 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 څټک 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 وییر (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 کي 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 اوږدوالی، 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.

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

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

(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 $L2 + L3 = 18 \times C\sqrt{\frac{HL}{13} \times \frac{q}{75}}$ shutters.

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

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 نیمايي 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 نورستان ولایت د کانتیوا برښنا 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 Length of weir(L)= $4.75\sqrt{Q}$ نو $\Rightarrow L = 4.75\sqrt{120}\ \frac{m^3}{sec}$
$L = 52\ m$

د فرمول له مخې د بند اوږدوالی (L=52m) دی. څرنګه چې Site له مخی زموږ د بند طول (L=22m) سره کېږي، نو موږ یئ 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 یا 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 جوړیږي، 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 چي $L2 + L3 = 18 \times C \times \sqrt{\frac{HL}{13} \times \frac{q}{75}} \Rightarrow L2 + L3 = 18 \times 6\sqrt{\frac{4.333}{13} \times \frac{5.454}{75}} \Rightarrow$ 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 چي $L4 = \frac{1}{2} \times L3 \Rightarrow L4 = \frac{1}{2} \times 6.814 \Rightarrow L4 = 3.407m$

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

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

$\Rightarrow \left(\frac{4.333}{26.65}\right) \times (2 \times 1.94 + 5 + 3.89) \Rightarrow h = 2.07m,$ 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

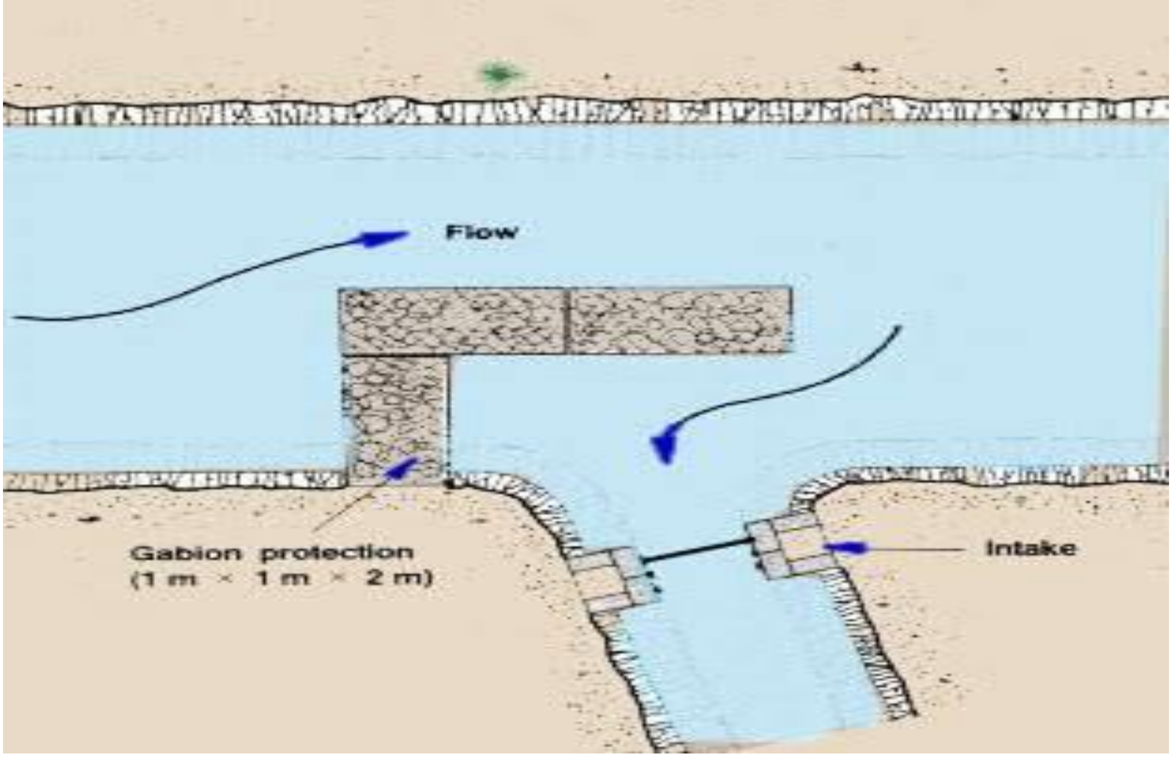
3.5 آبګیرIntake

د اوبو کوچنیو بریښنا بندونو یا مایکرو هایدرو پاورنو (MHP) کې، سیند د اوبو منبع ګڼل کېږي. 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 سطحي د لوړولو لپاره د کم ارتفاع بند یا اوبځوړ (weir) څخه ګټه اخیستل کېږي.

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 کېږي او کانال ته لیږدول کیږي. چی اوبه لومړی ترسبګاه او بیا فشاري ډنډ ته رسیږي. چي 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 کېږي او د مایکرو هایدرو پاور سیستم کانالونو ته لیږدول کېږي.

آبګیر باید داسې 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

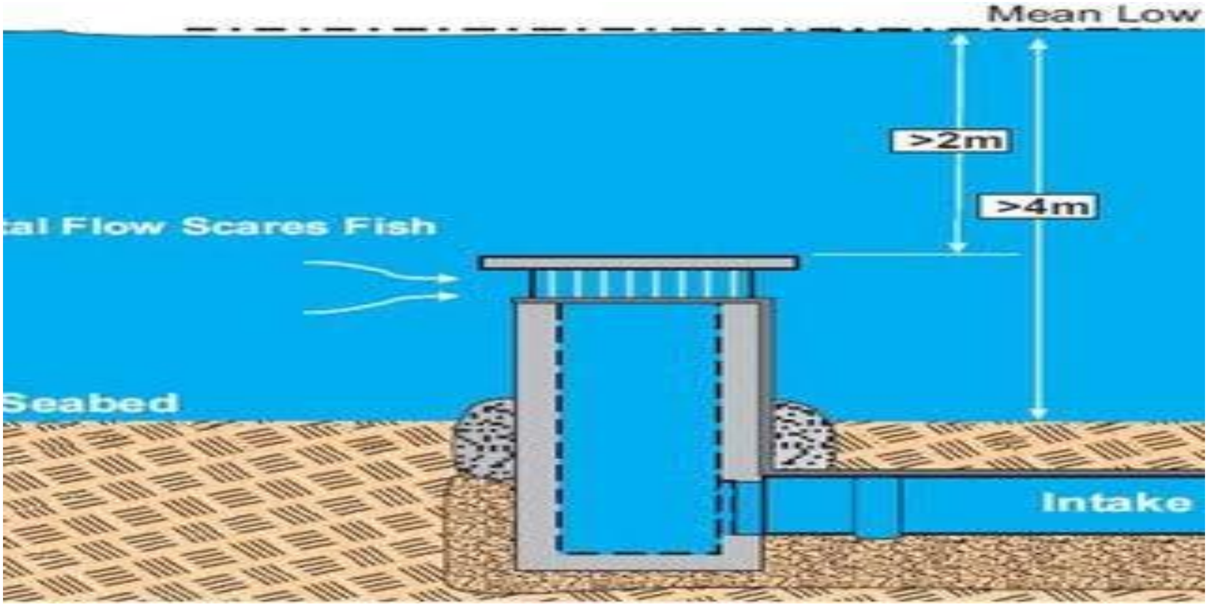
(c) ketabton.com: The Digital Library

3.5.1 د آبګیر (Intake) ډولونه:

ابګیر (Intake) مختلف ډولونه لري، او ډول يې کانال ته د اوبو راګرځولو طریقې پورې اړه لري.

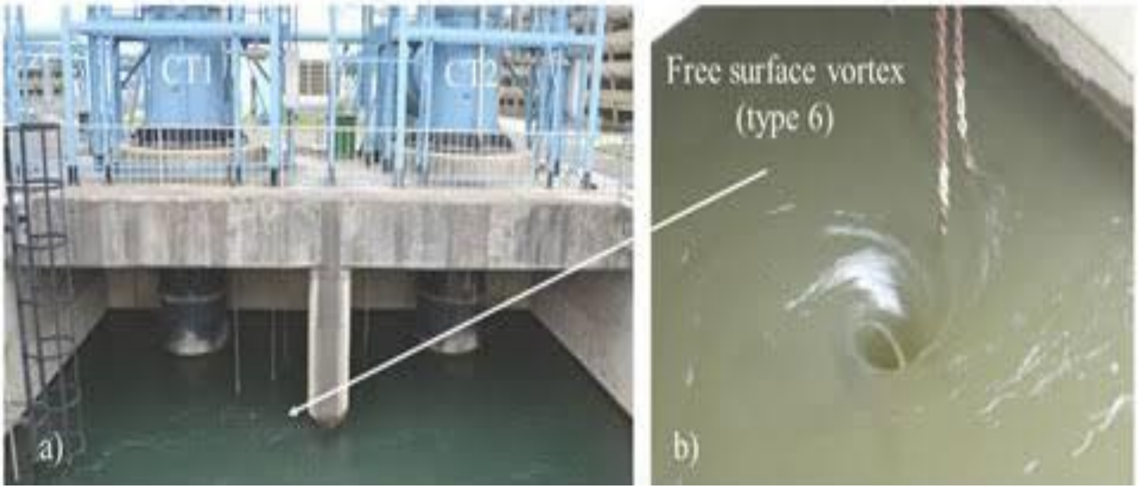
په عمومي ډول دوه ډوله آبګیرونه کارول کیږي.

1. (Side Intake): د سـيند اړخ ته ابګیرونه، دا ډول آبکیرونه په پراخه پیمانه د اوبو کوچنيو بریښنا پروژو (MHP) کې کارول کیږي. چې جوړښت يې ساده او کم لګښت ته اړتیا لري.



3.9 شکل: د اړخ آبګیر

2.(Bottom Intake): دا ډول آبګیرونه د منبع په تل کې جوړیږي.



3.4 انځور:Bottom Intake

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.5.2 د آبګير (Intake) د ډيزاين کړنلاره:

د ډيزاين شوي مقدار اوبو د دخول لپاره د آبګير 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	Coffidient 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:

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

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

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

Calculation of passing capacity through under sluice gate :جدول 3.2

اوس د دروازې ارتفاع په لاس راوړو:

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.6 کانال (Canal)

کانال د مصـنوعي 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 دې 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: کانکريتي، فلزي، لرګين او داسي نور... .
2. د غير ثابت ساختماني موادو کانالونه لکه: شګې، خاوري او داسي نور... .

په هايدرو پاور کې کانال اوبه د سربند څخه تر ترسبګاه او د ترسبګاه څخه تر فشاري ډنډ پورې ليږدوي. کانال بايد خپل مسير په طول بايد مناسب ميل ولري. کانال کيدای شي مختلف واټنونه ولري، د صفر نه نيولی آن تر کيلو مترونو پوري. کانالونه بايد د سيند له مسير نه منحرف جوړ شي، تر څو د سيلابونو د احتمالي زيانونو څخه په امن کې وي.

د کانالونو د ساختماني موادو ټاکنه د سيمي د جيولوژيکي او هايدرولوژيکي شرايطو پوري اړه لري. که چيرې د کانال د جوړښت سيمه کې د بې ثباتۍ نښې وليدل شي لکه د ځمکې ښوئيدل، درزونه، او سنګ کوچونه، نو بايد کانال ته کانکريتي پوښښ ورکړل شي. او يا هم د پيپ څخه ګټه واخيستل شي.

د ساده خاورې کانال:

دا کانالونه هلته جوړيږي چې د ځمکې د بې ثباتي نښې نه ليدل کيږي او عموما" دا کانالونه د اوبو د لږ جريان لپاره کارول کيږي. او د دا رنګ کانالونو د ټينګښت لپاره د نباتاتو د کرلو نه ګټه آخيستل کيږي.

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

دا ډول کانالونه اکثرا" د لږې بريښنا د توليد لپاره جوړيږي .د کانال ديوال د اوبو د وتلو څخه مخنيوی کوی. د کانال سطحه د PCC استر څخه جوړ شوی دی. دا د سيند په هره برخه کې مناسبه ده.

په ستونزمنو ځايونو کې، د RCC کانال هم د لنډې مودې لپاره جوړيږي، مګر دا ډيره ګران تماميږي.

که چيرې د ډې رو ډب رو يا کثافاتو د را غورځيدلو امکان اوسي نو بايد د کانال سر و پوښول شي.

3.6.1.3 نظر عرضي مقطع ته د کانال ډولونه:

1. مستطيلي مقطع لرونکي کانالونه
2. ذوذنقه ئي مقطع لرونکي کانالونه
3. دايروي مقطع لرونکي کانالونه
4. پرابولي مقطع لرونکي کانالونه
5. څو مقطع لرونکي کانالونه

د کانالونو مقطعې نظر د اوبو ورکولو او هايدروليکي شعاع ته ډيزاين کيږي، چې د جوړولو د تکنالوژۍ پر اساس پارابولي مقطعه تر ټولو سخته او ذوذنقه ئي مقطع تر ټولو اسانه جوړيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

نظر د شکل له مخی 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 برخی 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 ابرسانئ 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 چیرته 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 چې 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

مسير کي بايد کوښښ ترسره شي ترڅو اقصادي، د زياتي ژوندي مقطع لرونکي وي، کم فلتريشن او کم ضايعات ولري او کوښښ وشي تر څو په نيمه کندن کاري او نيمه پرکاري کي جوړ کړل شي. کانال د مختلفو عرضي مقطعو لرونکي دي چې تر ټولو مناسبه مقطع هغه ده چې زيات مقدار انتقال کړي. چې تر ټولو اقتصادي مقطع ذوذنقه اي مقطع ده چې د زيات مقدار د انتقال ترڅنګ د دي مقطع د جوړولو تکنالوژي هم اسانه ده. کانال بايد داسي ډيزاين شي چې د هغې سرعت په لاندي حدوداتو کي اوسي.

مينځونکي سرعت < نورمال سرعت < اصغري سرعت

سرعت/چټکتيا: (velocity)

په کانال کې سرعت بايد دومره ټيټ وي ترڅو ډاډ ترلاسه شي چې دا د کانال بستر او ديوالونه نه ړنګوي.مګر دا بايد دومره ټيټ هم نه وي څکه چې د لوړو رسوباتو له امله نباتات کولای شي په کانال کې وده وکړي او د کانال د مقطعي سطحه لويه کړي. د کانال په برخه دي. سرعت په کانال کي د کانال د غولي يا بستر پورې داسې محاسبه يا ډيزاين کيږي چې (0,3 m/sec) کي د لږ تر لږه سرعت ساتل رسوباتو نه په کانال کې مخنيوی 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)	**Less than 1m deep (m/s)**
Sandy loam **شګيز 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 **کانکريټ 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 اغیزمنه توګه ګټه اخیستنه او له ضایعاتو څخه مخنیوي په سمه توګه ترسره شي .

1. د استرکارۍ ډولونه:
2. کانکریټی استر
3. پریکاسټ کانکریټ استر
4. اسفالټی استر (قیر)
5. پلاستیکي استر
6. د تیږو استر
7. د خښتو استر

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

د استر کارۍ ګټې:

1. د کانالونو استرکارۍ فلتریشن کنترولوي او د هغې د فصیدی اندازه کموي،.
2. د کانالونو استرکارۍ د کانال ظرفیت لوړوي.
3. د کانالونو استرکارۍ د اوبو د نفوذ څخه مخنیوی کوی.
4. د کانالونو استرکارۍ د کانالونو مقطعې ته استواري ورکوي
5. د کانالونو استرکارۍ د کانال د پریمنځني څخه مخنیوی کوی
6. د کانالونو استرکارۍ د کانال حفظ او مراقبت مصارف کموی
7. استرکارۍ شوی کانالونه ارتفاعی انرژي زیاتوي

د استرکارۍ تاوانونه:

1. ترمیم یی ډیر سخت دی.
2. دا کانالونه دایمی دی ددی مسیر تغیر ډیر ستونزمن کار دی.
3. ددی کانالونو لومړنی مصارف ډیر زیات 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 نقطي:

- د کانال ظرفیت باید د پروژې د هدف مطابق وي.
- کانال باید مناسب میلان ولري.
- کانال باید داسي جوړ شي چې لږ په کندنکارۍ کې او لږ په پرکارۍ 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: $R = \frac{A}{P} \Rightarrow R = \frac{B \cdot h}{B+2h}$ څرنګه چې   B= 2h   نو بیا

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 مخې 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

Manning Roughness Coefficients:جدول 3.3

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

ددې لپاره چې د کانال ابعاد ستندرد راشی نو د کانال عرض 3 متره په نظر کې نيسو. او د عرض له مخی يې 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 تنظيموو، چې بايد 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، بايد 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

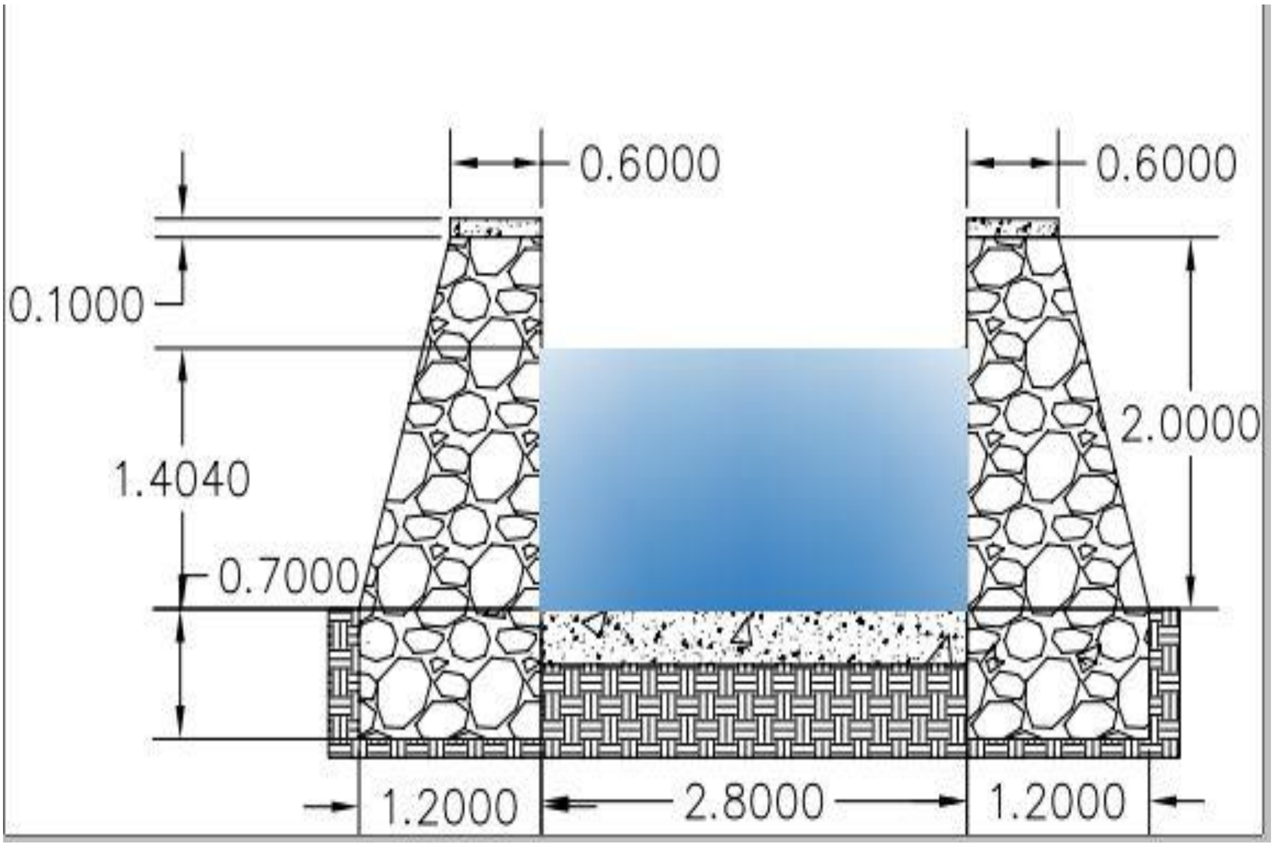
اوس د کانال مکمله ارتفاع په لاس راوړو:

- (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}



10. 3 شکل: د کانال او استنادي دیوالونو مقطع

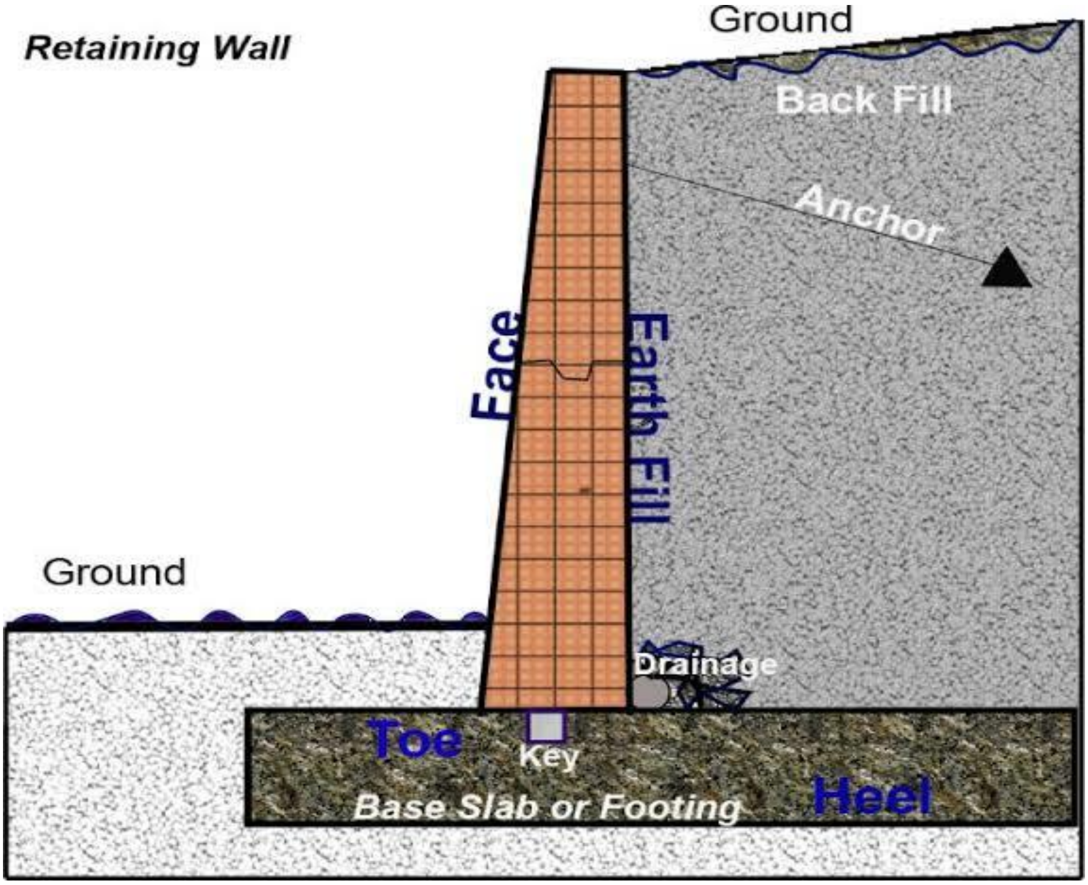
(c) ketabton.com: The Digital Library

3.7 استنادي ديوالونه (Retaining walls)

تعريف: هر هغه ديوال چې د خاورې د کتلې د ښــوئيدو په منظور جوړ يا اعمار شــي. د اســتنادي ديوال په نامه سره ياديږي. چې دا ډول ديوالونه د شاه له لوري فشارونه متحمل کوي.

د جوړښت له نقطې نظره استنادي ديوالونه ډير ډولونه لري، ولی هغه چی ډير زيات مروج دي په لاندې ډول سره دي:

- هغه استنادي ديوالونه چې دسنګ کارۍ څخه جوړيږي چی د (Gravity wall) په نامه سره ياديږي. چی دا ډول ديوالونه د خپل وزن له اثره عاملی قوی خنثی کوي.
- هغه اســتنادي ديوالونه چي د اوســپنيزکانکريټوڅخه جوړيږی چي د (Reinforcement, Concrete wall) په نامه سره ياديږي.
-



3.11 شکل: د استنادي ديوال نماء

بايد وويل شي چې د اهن کانکريټي ديوالونو څخه په هغو ځايونو کی استفاده کيږي چې:

- په هغی صــورت کی چی د تيګو د يو زيات مقدار ته ضــرورت وی ولی ددی تيګو او يا موادو تهيه کول مشکل او يا هم غير اقتصادي وي.
- په هغې صورت کی چی ساحه محدوده وي، يعنی د ديوال عرض لپاره کافي ځای موجود نه وي.

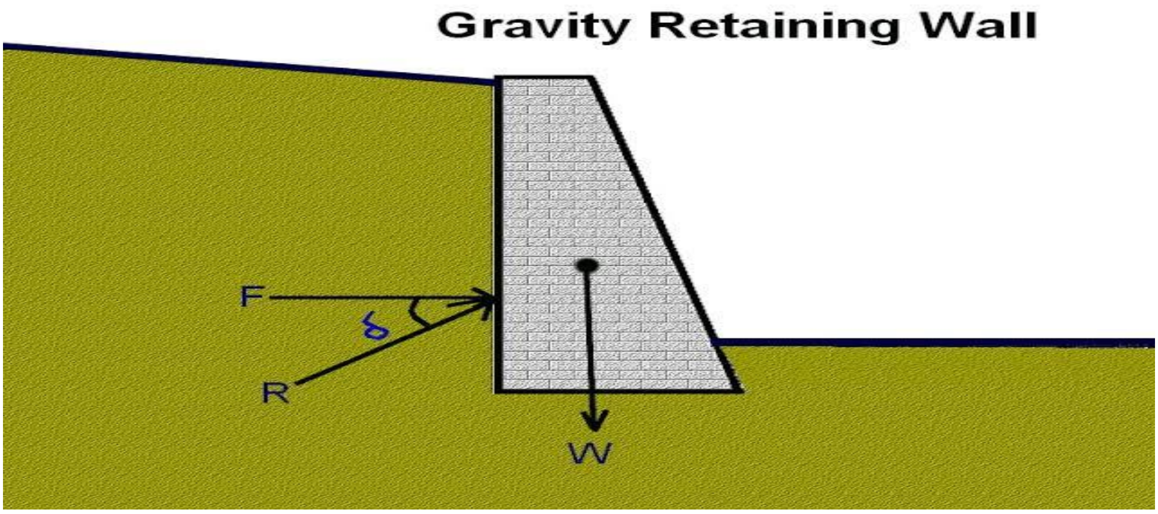
(c) ketabton.com: The Digital Library

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 کې نه حل کيږی.

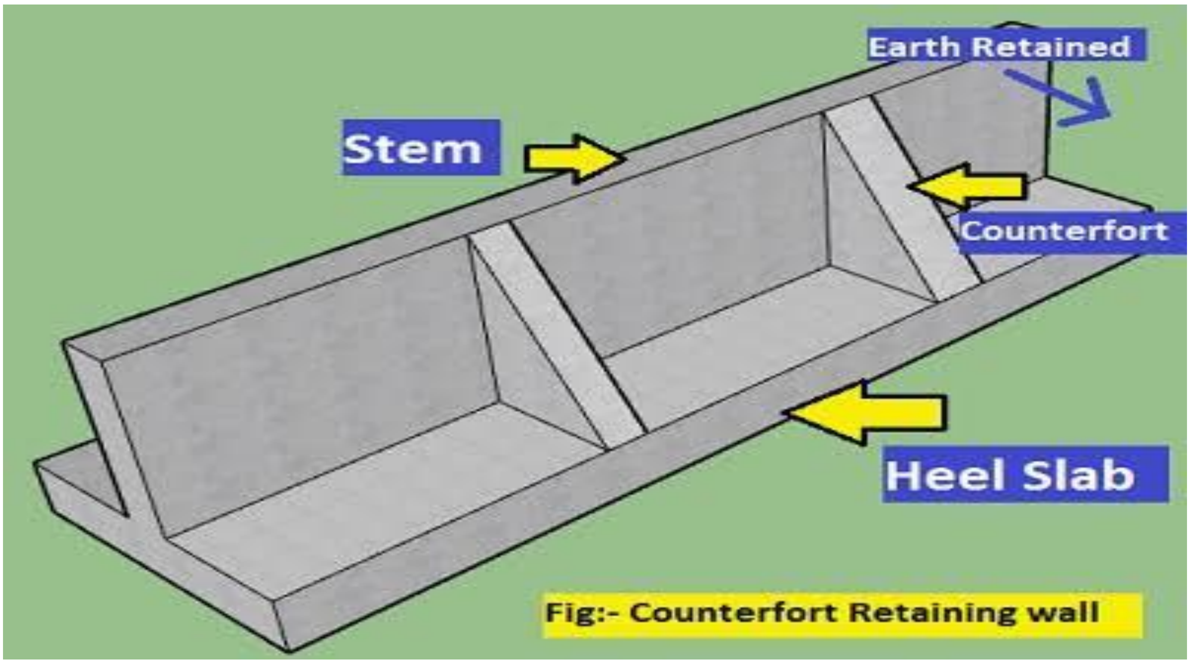


3.12 شکل: وزني استنادي ديوال

3.7.1.2 کنسولی استنادی ديوالونه:

دا ديوال اکثره وخت د اوســـپنزو کانکريتو څخه جوړيږی او هغه وخت د اعمار وړدی چې ډېرين اســـتنادی ديوال غير اقتصـــادی وی . او په هغه ځای کې 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 اعماریږی چي د کنسولی استنادی دیوال ارتفاع ډیره 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)

مګر 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 کتلې 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 اصـــطکاک (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 ســـره مســـاوي، 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) توپوګرافیکي ســـروی، فزیکي جوړښـــت، 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 صـورت سـره 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.

- توپوگرافی ســروی، فزیکي ســروی 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 گروپونو 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 فشـــــارHs 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 کیبنــنی یواځی هغه قســمت خرابیږی او نور نه خرابیږی. دا ډیر ضرور ده چې د تهداب خاوره ضـــعیفه وی نو په هرو 6m کي 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. مګر درز باید له تهداب څخه شروع شي.

3.7.8د کانتیوا 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 ترســره کوو چې د ابګیر څخه شــروع شــوي او د ترســبګاه 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 $(a = 0{,}6m)$

او د د دیوال لاندینی عرض $(b = 1{,}2m)$ 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 کوو

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

- د استنادي ديوال خپل وزن د لاندی فورمول په واسطه پيداکوو

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

$$W_w = \frac{0{,}6 \times 1{,}2}{2} * 2 * 22\ {}^{KN}/_{m^2}$$
$$= 39{,}6\ {}^{KN}/_{m}$$

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

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

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

- اوس مجموعي وزن پيداکوو

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

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

- د استنادي ديوال په عرضي مقطع کي د x په محور د ثقل مرکز x^- پيدا کوو.

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

- د استنادي ديوال په قاعده کي د محصلي قوي فاصله X_1 پيداکوو.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

- عین المرکزیت پیداکوو.

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

- اوس اعظمی او اصغري تشنجات پیداکوو.

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

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

3.7.8.1 د استنادي دیوال د مقاومت امتحانول:

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

- د چپه کیدو په مقابل کی

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

$$17,591 < 28,591 \qquad \surd\ \text{OK}$$

- د ښویدنی په مقابل کی

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

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

- د کښناستلو په مقابل کی

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

$$0,753 < 0,8 \qquad \surd \text{ok}$$

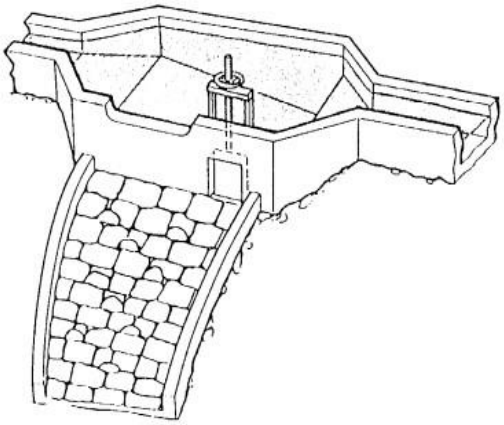
(c) ketabton.com: The Digital Library

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 ختي د سختو ککړونکو څخه جوړ شوی دي. 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 لیری 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، شګې، او نور میده او لامبو وهونکي ذرات د ځمکی د جاذبې له اثره په عمودي او مایل ډول سره د ځمکی ښکته خوا ته حرکت کوي، او هلته جمعه کیږي. او بیا دغه مواد د (Flushing Gate) له لاري د ترسبګاه څخه بهرته ویستل کیږي.



3.14 شکل: د ترسبګاه نماء

3.4 انځور: ترسبګاه

ترسبګاه (Settling Basin) د اوږدوالی له نظره په دری(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 تري ځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

ترسبګاه (Settling Basin) د ژوروالي له نظره په دوه برخو ویشل کیږي:

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

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

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

په ترســـبګاه ګې باید د اوبو د نا آرامه او تلاطم جریان څخه مخنیوي وشـــي. دا ځکه چې دا د ترسبګاه په بسـتر کې د مغلقو دراتو ، ختې، شـګې او نورو لامبو وهونکو مواودو کچې لوړوالي سبب ګرځي.

د ذخیره شــویو ترســباتو د وینځلو یا تخلېې وســیله د ترســبګاه په اخیره کې جوړیږي. بیا د اوبو جریان د ترسبګاه څخه کانال ته ننوځي.

3.9.1 د مینځلو او تخلېې بیلا بیل ډولونه:

د مینځلو او تخلېې د بیلا بیلو ډولونو ترتیب او نظم په ترســبګاه کې شـتون لري. تر څود ترسـبګاه څخه ترسبي مواد لیري کړي.

په عام او ساده ډول سره د وینځلو سیستم د عمودي فلش پایپ څخه کار اخیستل کیږي. کوم چې د ترسبګاه په په بستر کې ځای پر ځای کیږي. تر څو د اوبو جریان له ترسبګاه څخه بهر کړي.

کله چې دغه عمودي پایپ پورته کیږي، هغه اوبه چې د رسوباتو سره په ډنډ کې زیرمه شوي دي له دې سوري څخه ویستل کیږي. دا لکه د سریزي یا پرچاوۍ (Spillway) پشـان هم کار کوي. که چیری په عمودي موقف کې، ځای پر ځای شوی وي.

د ترسـبګاه د وینځلو بله طریقه د تخلېې دروازي (Sluice Gates) نصـب کول وي. دا دروازی د اوبو د بهر کولو په موخه کارول کیږي. یا په لاسي ډول او یا هم په میخانیکي ډول پورته کیږي. په ترسبګاه کې سریزه (Spillway) هم په نظر کې نیول کیږي.

Design Procedure of Settling Basin 3.9.2

- ترسبګاه باید مناسب ابعاد ولري. باید ډیر لوی او غیر اقتصادي نه اوسي.
- رسوبي مواد باید په صـحیح او درسته توګه په ترسـبګاه (Settling Tank) کې رسـوب وکړي.
- په ترسبګاه (Settling Tank) کې اوبه باید توربولینتي خاصیت غوره نکړي.
- د موادو مینځنه باید په منظم وخت او انټروال کې صـــورت ونیســـي. چې دا وخت د (8-12) ساعتونو پوری په نظر کې نیول کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

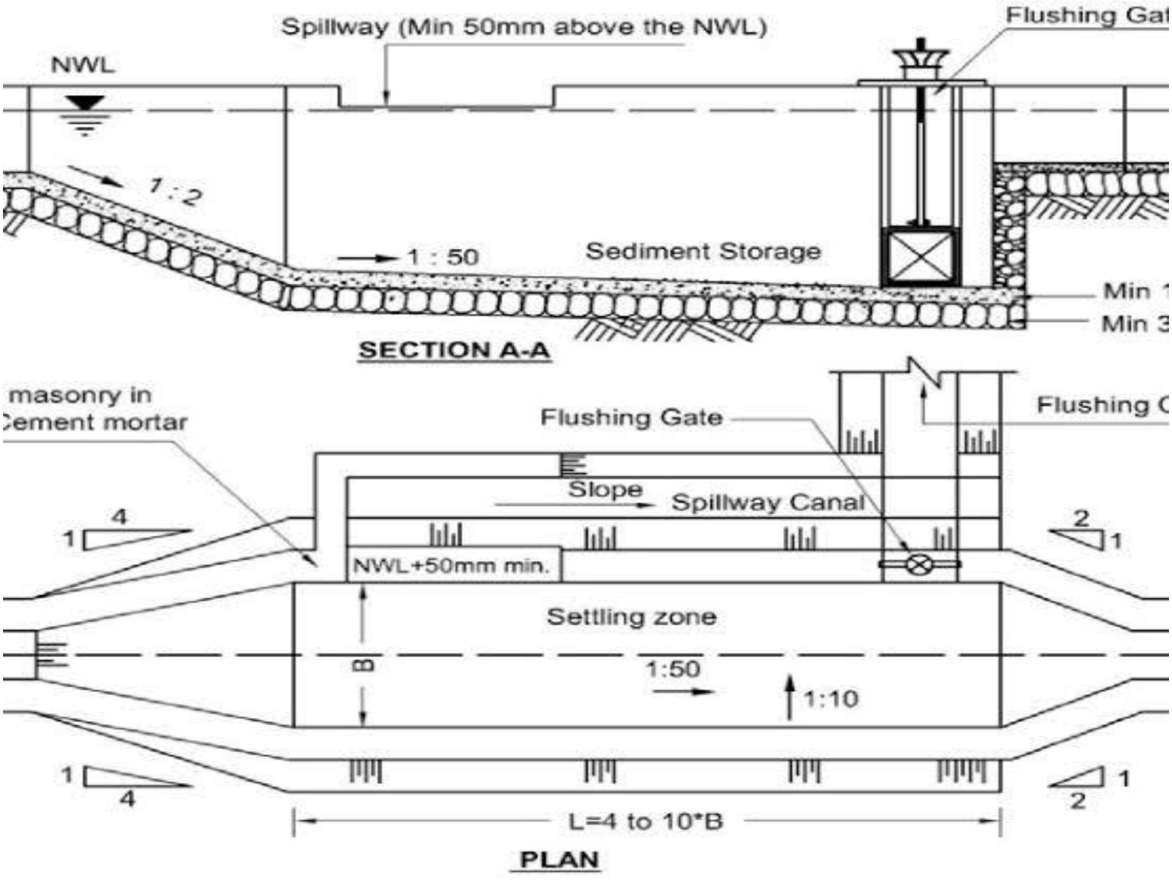
3.9.3 د ترسبگاه طول (Length of Settling Basin):

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

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

او همدارنگه د ترسبگاه (Settling Basin) ژوروالی په دوه برخو ویشل شوی دی.

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



3.15 شکل: د ترسبگاه ابعاد

(c) ketabton.com: The Digital Library

3.9.4 د رسوبي ذرې لپاره شرايط:

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

1. که چيرته د پروژى ارتفاع د (h≤10m) پورى وي، نو د رسوبي زرى (d limit) قيمت بايد (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 رسوبي زرى (d limit) قيمت بايد (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 رسوبي زرى (d limit) قيمت بايد
   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 يي 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 شو 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 ناستي سرعت دى.

3- (Flow Velocity)

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

(d)= دا د زری اندازه ده په mm سره.

(a)= دا ثابت دی، او ددې قیمت 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

څرنګه 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 ترسبګاه د ډیزاین مراحل:

په لاندې مراحلو کې یوه ترسبګاه (Settling Basin) ډیزاین کوو:

1. د (Settling Tank) یا د مســـتطیلي 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 ترسبګاه (Settling Basin) ته ورځی.

(W settling)= دغه برخه محیطي شــرایطو ته په کتو ســره ټاکو. تمب وایی دغه برخه (-2) (5)*headrace ټاکو.

(V vertical)= دا د یوې زرې عمودي ســــرعت دی، چې د جدول څخه نظر د ذرې غټوالي ته ټاکل کیږي.

(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 ســټوک قانون (Stokes law) د لاندې نسبت څخه استفاده کوو:

د سټوک 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 ډیزاین 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 برښـــنا بند د ترســـبګاه (Settling Basin) د ساختمان ډیزاین :

- لومړی د کوچنۍ زرې (d limit) قطر نظر ساحوي شرایطو ته په لاس راوړو:
  ځرنګه 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 هیدریس کانال درې 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 یې چک (Check) کوو چې باید (L/B) د (4m-10m) پورې قیمت واخلي، نو:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

خرنگه 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 طريقه په لاس راوړو:

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

نو لوند کثافت به يې 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 ترسبگاه د تشولو فريکونسي (T=12 hours) پيشنهادوو:

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:

خرنگه 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 ترسبگاه 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 ترســــبگـاه (Settling Basin) د ننوتونکی (L entry) او خروجي (L exit) برخو اوږدوالی په لاس راوړو:

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

موږ په خپله پروژه کي د ترسبگاه لپاره آزاده سطحه (Free board) (0.8m) په نظر کي نيولی 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 ترسبګاه (Settling Basin) د پرچاوۍ محاسبات:

هغه مقدار اوبه چې د پرچاوي څخه تیریږي د لاندې رابطې له مخې یئ 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 پرچاوۍ د څوکې ارتفاع د اوبو د نارمل سطحې سره برابر نیسو.

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

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

اوس د پرچاوۍ عمومي معادله لیکو:

$$Q = Cw \times L\ spillway \times (h\ overtop)^{1.5}$$
$$(h\ overtop) = h\ free\ board = h2 = 0.8m$$

اوس د عمومي معادلی نه د پرچاوۍ 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 ترسبگاه د مينځني (Flushing) لپاره د دروازی محاسبات:

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

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

کوم مقدار اوبه چې د نوزل څخه خارجيږي:

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

ددې خای څخه لرو چې

$$A = \frac{Q}{\mu \times \sqrt{2 \times g \times h}} \Rightarrow A = \frac{6\frac{m^3}{sec}}{0.62 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times 4.6m}} \Rightarrow A = 1m^2$$

نو

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

انځور: ترسبگاه

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم څپرکی

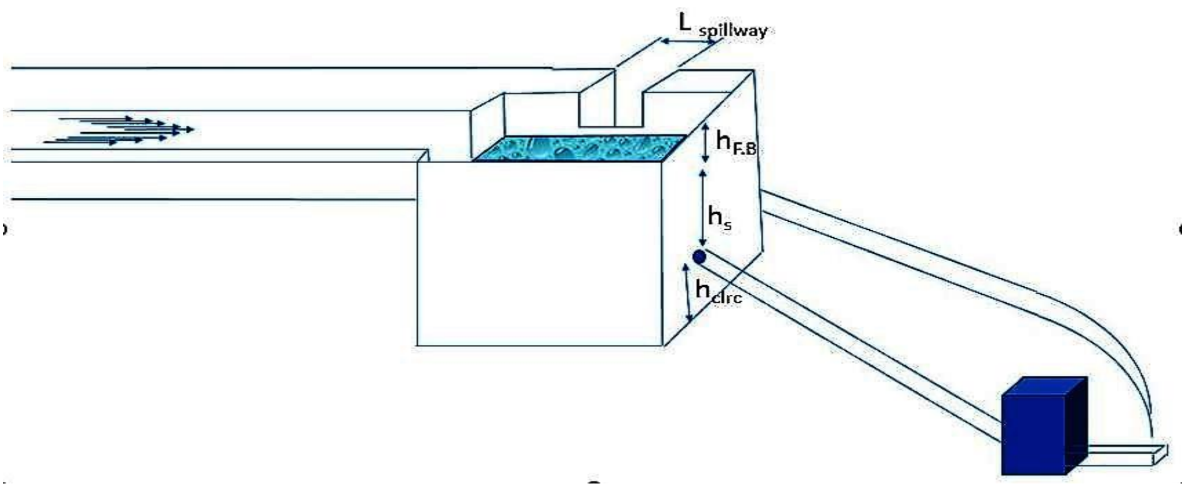
4.1 فشاري ډنډ، یا د اوبو زیرمه (Forebay):

فشـــاري ډنډ یا د اوبو زیرمه د مایکرو هایدرو برښـــنا په تولید کې د برښـــنا بند لپاره خورا اړین جوړښت 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 کوي. 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 دي. 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 يې 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 داسی ډیزاین شي یا په نظر کې ونیول شي، چې یواځی د 15 ثانیو لپاره اوبه په زیرمه کې پاتې شـي. عموما د وړو جریانونو او وړو سـایټونو 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 شـیانو 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 جريان حالت تنظيموي، بلخوصوص په هغه وخت کې چې اضافي اوبه د پرچاوې پواسطه بهر ته انتقاليږي.
- د آزاد حالت څخه فشاري حالت ته جريان بدلوي.

- د دوهمې ترسـبگاه په حيث ورڅخه اسـتفاده کيږي. هغه رسـوبي مواد چې ترسـبگاه کې رسوب ونکړي، نو بيا په فشاري حوض کې رسوب کوي.
- په هغه وخت کې چې په توربين کې کوم مشـــکل رامنځته کيږي، نو بيا اوبه د فشـــاري حوض څخه د پرچاوې په ضريعه پرچاوه کيږي.
- د فشـاري حوض سـاختمان د ترسبگاه سـاختمان په څير ديږ خو په فشـاري ډنډ په اخر کې نيونکي جالۍ په نظر کې نيول کيږي.

4.1.2 د فشاري ډنډد ډيزاين کړنلاره Design of Forebay Procedure :

1. په فشاري ډنډ کې جريان بايد دوه برابره د کانال د جريان وي. $(Q\ forebay = 2 \times (Qcanal)$
2. په فشاري حوض يا ډنډ کې د اوبو سرعت بايد د $(0.3m - 0.8m)$ پوري بايد په نظر کې ونيول شي.
3. فشاري ډنډ حجم بايد په هغه اندازه وي، چې په اضطرارى حالت کې بايد د $(1.5min - 3min)$ پوري اوبه وساتي. $(Volume\ forebay = ((1.5min - 3min) \times Q\ forebay)$
4. فشاري ډنډ ته بايد په کافي اندازه آزاده ارتفاع (Free board) هم ورکړل شي.
5. څرنګه چې فشاري ډنډ د ترسبګاه وظيفه هم اجراء کوي، نو بايد د ترسبي موادو د ويستلو لپاره پرجاوه هم په نظر کې ونيول شي.
6. فشاري ډنډ بايد داسې ډيزاين شي، چې د فشاري نل د پاسه اوبه اوسي. تر څو د اوبو د گرداو څخه مخنيوى وشي. چې دغه اوبو ته (Submerged head) ويل کيږي، چې د لاندې رابطو له مخې يئ 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 فشـاري نل (Penstock) کې د اوبو سـرعت دى، چې د $(2.5\frac{m}{sec} - 3\frac{m}{sec})$ په نظر کې نيول کيږي. او د فرمول پواسطه يئ هم په لاس راوړلاى 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 فشـاري 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 ولايت د کانتيوا د (اوبو برښنا) د پروژی د فشاري حوض ډيزاين محاسبات:

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

څرنګه چې په فشـــاري حوض کې د اوبو جريان دوه چنده د کانال د جريان دی. او د کانال جريان $8\frac{m^3}{sec}$ 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 يو فشاري نل کې سرعت پيدا 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 بايد د (t=1.5min-3min) پوری وي. چې موږ په خپله پروژه کې 1.5min په نظر کې نيولی 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 نيول شوي ده.

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

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

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

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:

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

(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 دې. $16\frac{m^3}{sec}$

(V)= په فشاري ډنډ کې د اوبو سرعت دی. چې بايد د $\left(0.3\frac{m}{sec} - 0.8\frac{m}{sec}\right)$ 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 $V = d \times A, \dots\dots\dots\ A = B \times L$

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

نو د فشاري ډنډ ابعاد دي:

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

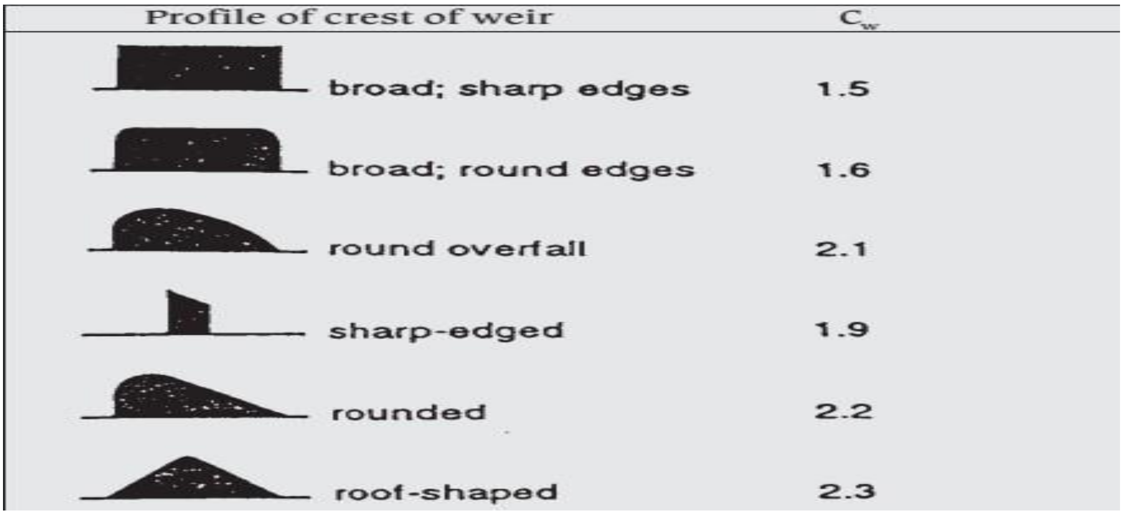
(c) ketabton.com: The Digital Library

4.1.4 د فشاري ډنډ لپاره د پرچاوۍ د ډيزاين محاسبه:

پرچاوه هغه ساختمان دی، چې د ډيزاين شوي مقدار اوبو څخه، د اضافي مقدار اوبو ويستلو په خاطر په نظر کې نيول کيږي.

د ا ډيزاين شوي مقدار اوبو څخه د اضافي اوبو ويستلو لپاره موږ په فشاري ډنډ کې اضافه فاصله پريښی ده.

اوس د پرچاوۍ 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 جريان دی، چې د توربين لپاره ډيزاين شوی دی. $(8\frac{m^3}{sec})$

(L)= دا د فشاري ډنډ د پرچاوۍ طول دی.

(CW)= دا يو ثابت ضريب دی، چې د هر وير شکل ته فرق کوي، او د جدول څخه اخيستل کيږي.

(h)= د اضافه فاصلې څخه د پرچاوۍ 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) وظيفه داده، چې اوبه د فشـــاري ډنډ (Forebay) څخه توربين (Turbine) ته انتقالوي.

يا هغه برخه چې په هغې کې پوتنشـــالي انرژي په کنيتيکي انرژي بدلېږي، عبارت د فشـــاري نل (Penstock) څخه دی.

پنسټاک کيدای شــي چې له اوسـپني ، پلاسـتيک ، اسـبت، او يا لرګيو څخه جوړ شــي . خو په دې وروستيو کی د (PVC) پايپونه نړيوال بازار ته وړاندی شوي دي.

په عمومی ډول سره د ټيټ پوتنشل لپاره، د پولي ايتلين څخه ګټه اخيستل کېږي. او د لوړ پوتنشل لپاره، د فولادي پايپ (Mild steel) نه ګټه اخيســتل کېږی. چې دا د اقتصــادي اړخه ډير کارول کېږي.

4.1 انځور: فشاري نل

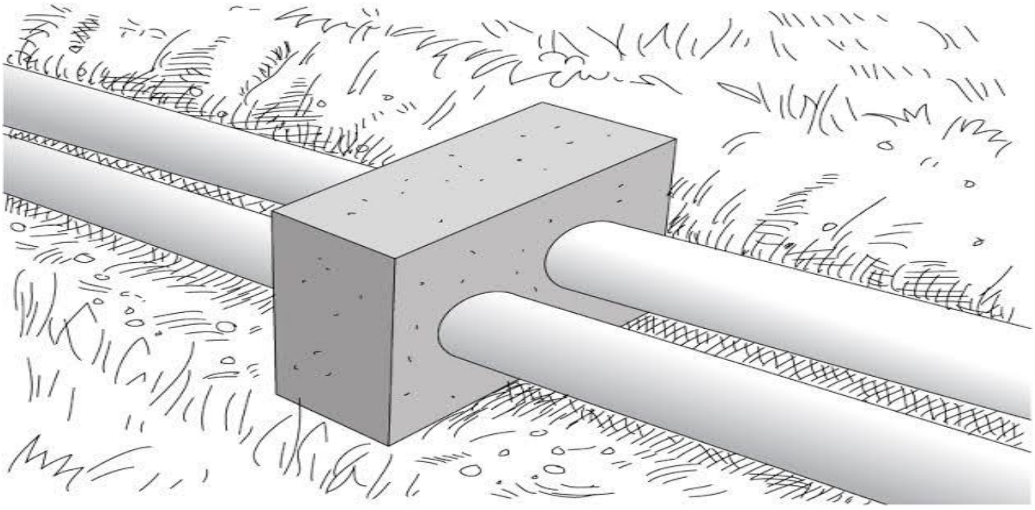
عموما په افغانستان کې، د پنسټاک نل لپاره له نرم پولادو (Mild steel) او اوسپني نلونو څخه ګټه اخيستل کېږي.

ددې په خاطر چې د فشـــاري نل (Penstock) د ښـــويدني، بې ځايه کيدني، او ښـــورېدني څخه مخنيوی وشـــي، نو د فشـاري نل (Penstock) په امتداد کې يو لړ ســـاختمانونه په نظر کې نيول کېږي، 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 برېښنا خوني (Power House) ته څیرمه.



4.2 شکل: کلک نیوونکی

II. اتکاء (Support Block): اتکاء (Support Block) هغه جوړښتونه دي، چې د پنستاک د انحنايي 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 شي. نو ددې لپاره اړینه ده ترڅو پنسټاک پایپ نیغ اوتند بسته شی. یعنی په 45° درجې زاویی سره په فشاري نل (Penstock) کې، د تودوخې او یخنی دمنفی اغیزو په خاطر، باید د پراخیدني 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 مسئله ده، چې د موادو ډول یې ساحوي شرایطو ته په کتلو سره 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 خاورې 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 جوړېدو 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 لګښـــت 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 ســاتنې اټکل شـوي لګښـت نه يئ بيه ډېريږی.

4.3 شکل: لنډ فشاري نل

2. اوږد فشاري نل (Long Penstock):

پدې حالت کې کانال د سـيند ترڅنګ 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 شـــيب (Slope) کانال کې د متوسـط فشـاري نل (Penstock) نه ګټه اخيســتل ارزانه تماميږي، ځکه چې دداســی کانال د اسـتحکام لګښـت ډېر لوړ وي. که چيري ځمکه شـــګلنه 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 قيمت لوړ وي، په هر حال دی پروژې ته ترجيع ورکول کيږي. که د (Sleep Slope) نښانی هم وي.

هوا کش نل (Vent pipe):
که چيرې په فشاري نل (Penstock) کې هوا ننوزي، نو د هوا کش نل په مرسته دا هوا بهر ته ويستل کيږي. تر څو په فشاري نل (Penstock) کې د هوا خلا منځ ته رانشي.

4.3 انځور: د هوآ کش نل

انقباض جاينټ (Expansion Joint)
دا جاينتونه فشـــاري نل (Penstock) د انقباض او انبســـاط څخه خوندي ســـاتي، چې د حرارت د تغيراتو له امله منځ ته راځي.

4.5 انځور: انقباضي جاينتونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د فشاري نل (Penstock) د ډيزاين لپاره لاندې نقاط بايد په نظر کې ونيول شي:

- که چېرې د فشـــاري نل (Penstock) مواد ســـتيل (Steel) په نظر کې نيول کېږي، نو بايد ډبلوالی يې د (3mm) څخه کم نه وي.
- که چېرې د اوبو جريان لوړ وي، بايد د فشاري نل (Penstock) مواد ستيل (Steel) په نظر کې ونيول شي.
- په فشـــاري نل (Penstock) کې بايد د اوبو ســـرعت د ($2.5\frac{m}{sec} - 3\frac{m}{sec}$) په نظر کې ونيول شي.

4.2.3.1 د فشاري نل (Penstock) ډيزاين:

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

I. د تجربوي فورمول پواسطه:

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

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

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

II. د جريان د عمومي معادلې څخه د قطر پيدا 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 ډيزاين شوی مقدار دی، د فشاري نل (Penstock) لپاره.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

په فشاري نل (Penstock) کې 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 کې 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 کې 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) کې 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:

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

$(\frac{k}{d})$= 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
Mild Steel	Galvanized	0.06	0.15	0.3
Cost Iron	New	0.15	0.3	0.6
Cost Iron old	Slight Corrosion	0.6	1.5	3
Cost Iron old	Malivate Corrosion	1.5	3	6
Cost Iron old	Sewer Corrosion	6	10	20

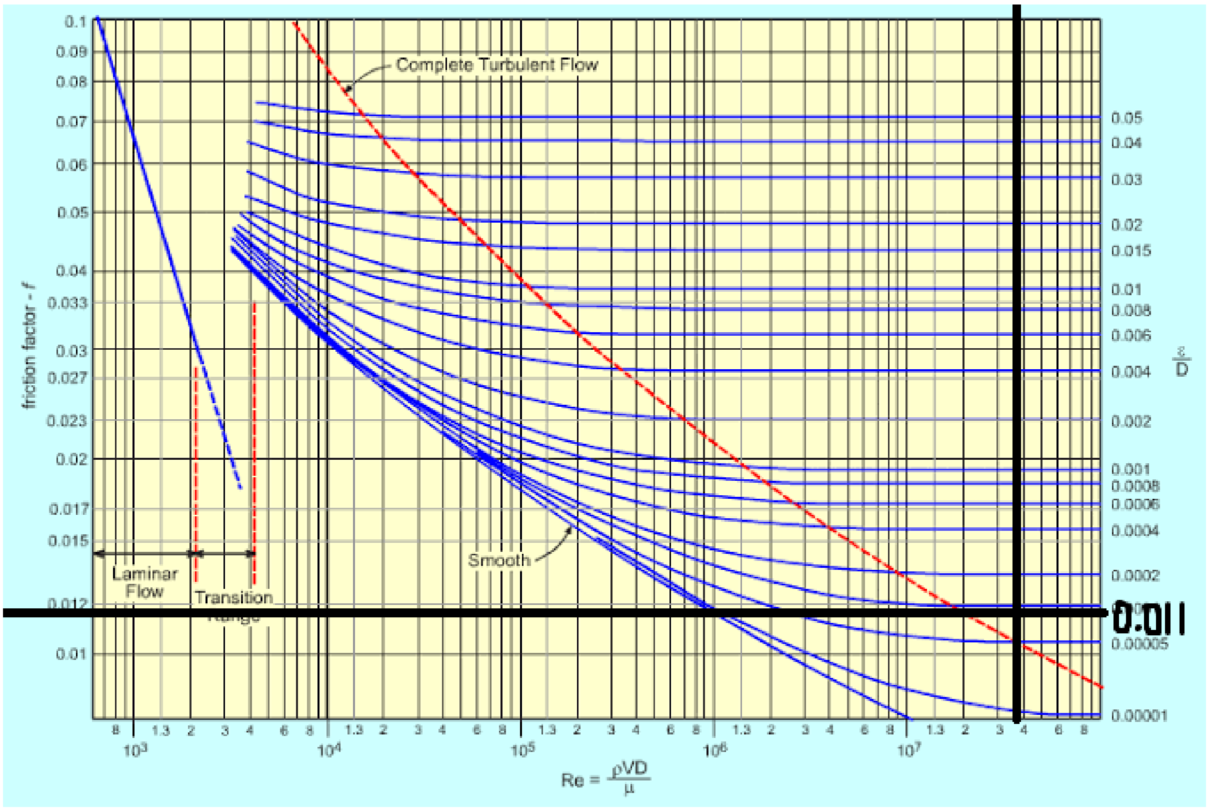
4.2 جدول: Roughness Values for Pipes

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) کې د مختلفو علتونو له امله منځته راځي، لکه: د پيپ د کږيدني له امله، د پيپ د انقباض او انبســـاط له امله، همدارنګه د پيپونو په کونجونو او والونو کې منځته راځي.

كوچني ضايعات په لاندې ډول په لاس راوړو:

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

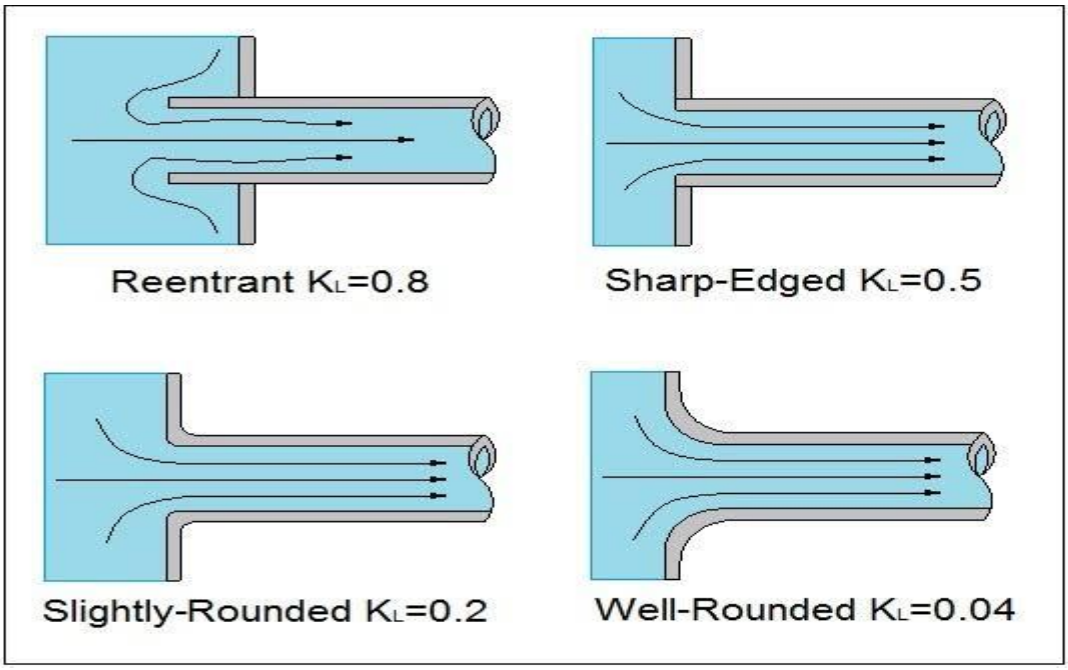
(Hlm)= د فشاري نل كوچني ضايعات دي.

(V)= دا په فشاري نل (Penstock) کې 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 كې.

(c) ketabton.com: The Digital Library



4.4 شکل: د کا ضریب لپاره مختلف شکلونه

(K bent)= د پایپ د کونجونو ضـــریب دی، چې د انټرپولیشـــن د زاویئ څخه په لاس راغلی.
(k vave)= د وال د موجودیت په صورت کې د ضایعاتو ضریب دی.

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

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

- د ډیزاین کریټیریا وایئ، په فشـــاري نل (Penstock) کې باید مجموعي ضـــایعات، 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) یا مؤثره هیډ (Statical Head or h Net):

مؤثره هیډ (h Net) په فشـــاري ډنډ کې د اوبو د ارتفاع څخه تر د توربین ارتفاع پورې (h gross)، او د مجموعي ضایعاتو د تفاوت څخه عبارت دی.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د مجموعي ضـــايعاتو فيصـــدي 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)

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

معمولاً دغه ضربه، د وال په شروع او يا ختم کې، چې کله اوبه ناڅاپي بندې او يا خلاصې شي، 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.

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

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

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

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

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

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، خلاصــې شــي یا یئ 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 کیږي، یا د هایدرولیکي ضــربې څخه وروســته چې کومه څپه رامنځته کیږي، نو دغه څپه چې په کوم فشــار ســره حرکت کوي، دغه فشار ته (Surge Head) ویل کیږي. 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 فشــاري نل (Penstock) تر اخیره رســیږي، دغه وخت ته بحراني وخت (Critical Time) ویل کیږي.

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 کیږي، 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 دیزاین 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.

یعني $sf > 2.5mm$

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 سـټیل 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 کیږي.

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

$(f) = 0.0119$ نظر د موډي ګراف ته

(f)= دا د فشاري نل (Penstock) د داخلي سطحې د زیږوالي ضریب دی، چې د موډي (Moody) د دیاګرام څخه اخیستل کیږي.(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 کريټيريا وايئ، په فشـــاري نل (Penstock) کې بايد مجموعي ضــــايعات، د فشاري نل (Penstock) د (Gross Head) د (10%) څخه کم اوسي.
- (Gross Head): د فشاري ډنډ او د بربښنا خوني د ارتفاع تفاوت څخه عبارت دی.

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

$$27 \times 0.1 > 0.958m$$

$$2.7 > 0.958 \ \ldots\ldots\ldots \quad OK\ \surd$$

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.

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

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

$$3.7 < 5\% \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad its\ \ OK\ \surd$$

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

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

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

(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 څپې 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 څپه 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 ګۍ ضریب دی.(2)

(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.

10. اوس یئ 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 غیرې اقتصادي ونه اوسي، ځکه چې بیا د پروژې 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 ســتیل کشــشــي مقاومت یا (Ultimate Tensial Strength of Steel) دی، چې د جدول څخه اخیستل کېږي.$(400 \times 10^6 \frac{N}{m^2})$

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

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

انځور: فشاري نل (Penstpock)

(c) ketabton.com: The Digital Library

4.3 د بریښنا تولید خونه (Power House):

د بریښـــنا تولید خونه (Power House) هغه ســـاختمان دی، چې په هغې کې میخانیکي او بریښـــنایي 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 بریښـنا تولید کړي.

یا د بریښنا تولید خونه (Power House) د اوبو بریښنا د پراختیا یو ساختمان دی، چېرې چې د روانو اوبو پوتانشـیلي (Potantial) او حرکي (Kinetic) انرژي د اوبو لیږدوني سـیسـتم څخه د توربینونو (Turbines) میخـانیکي انرژۍ تـه تبـدیلیږي. او بیـا د توربینونو (Turbines) میخانیکي انرژي د جنراتورونو پواسطه په بریښنایي 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 بریښنا څخه په مؤثره توګه استفاده وکړل شي.

همدارنګه اړتیا ده چې د بریښـــنا 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 ترانسفرمر (Transformer) تجهیزاتو ته اړتیا ده، چې تولید شـوي بریښـنا د بریښـنا د توزیع سیستم ته انتقال کړي.

4.6 انځور: برښنا تولید خونه

(c) ketabton.com: The Digital Library

همدارنګه د توربینونو او جنراتورونو د منظم عملیاتو او ســــاتني لپاره، د بریښـــــنا تولید خونه (Power House) کې ځیني وســـایل ځای پر ځای کېږي، لکه : فوقاني 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) شـــي او د خرابو تجهیزاتو د ترمیم لپاره پراخه ســـــاحه موجوده وي، نو باید د بریښـــــنا 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 خوني (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 بریښــنا 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 څارنې سیستم باید د بریښنا تولید خونه (Power House) په داخل کې په نظر کې ونیول شي.
5. د بریښــنا 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 دری (3m) متره ارتفاع په نظر کې ونیول شي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

8. د بریښنا تولید خونې (Power House) د روښنائی او د هوآ د تهوي لپاره باید مناسب سیستم په نظر کې ونیول شي.
9. د چلونکي (Operator) خونه باید د بریښنا تولید خونې (Power House) سره جوښت په نظر کې ونیول شي.
10. د بریښنا تولید خونې (Power House) لپاره باید داسې ځای انتخاب شي، چې د ټول کال په اوږدو کې ورته لاس رسی وشي.
11. که چېرې امکان وي د بریښنا تولید خونه (Power House) د ځمکې پر مخ ورغول شي، تر څو د زیاتې ځای کېندنې څخه مخنیوی وشي.
12. د بریښنا تولید خونه (Power House) د اړونده وسایلو او تجهیزاتو د نصب 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 خونې (Power House) ته مناسبه اندازه کړکۍ ورکړل شي.
16. د بریښنا تولید خونې (Power House) کې باید کړکۍ او دروازې په داسې 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 ماشین دی، چې د اوبو حرکي او پوتینشیلي انژي میخانیکي انرژي ته تبدیلوي. چې بیا دغه میخانیکي انرژي د جنراتور په مرسته په بریښنایي انرژۍ بدلیږي.

یا د اوبو توربین (Water Turbine) یو څرخیدونکی ماشین دی، چې پوتنشیلي 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 وسایلو یا تجهیزاتو یوه مهمه برخه ده چې د غورځیدونکو اوبو انرژي د څرخي شافټ په څواک بدلیږي. د هر سایټ لپاره د توربین (Turbine) انتخاب د دد فکټورونو پوري تړاو لري – ارتفاع (Head) او د اوبو د جریان حجم. ټول توربینونه د څواک چټکتیا یا د سرعت درلودونکي دي.دا په دې معنا چې د اوبو توربین (Water Turbine) په ځانګړي سرعت، ارتفاع (Head)، او د جریان په ترکیب سره کار کوي.

تولید شوي انرژي نیغ په نیغه له یو شمیر 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 ضایع 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 کیږي.

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

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

د جګوالي (Head) پر بنسټ د توربینونه (Turbines) په دری 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 کیږي، چې په دوه ډوله دي:

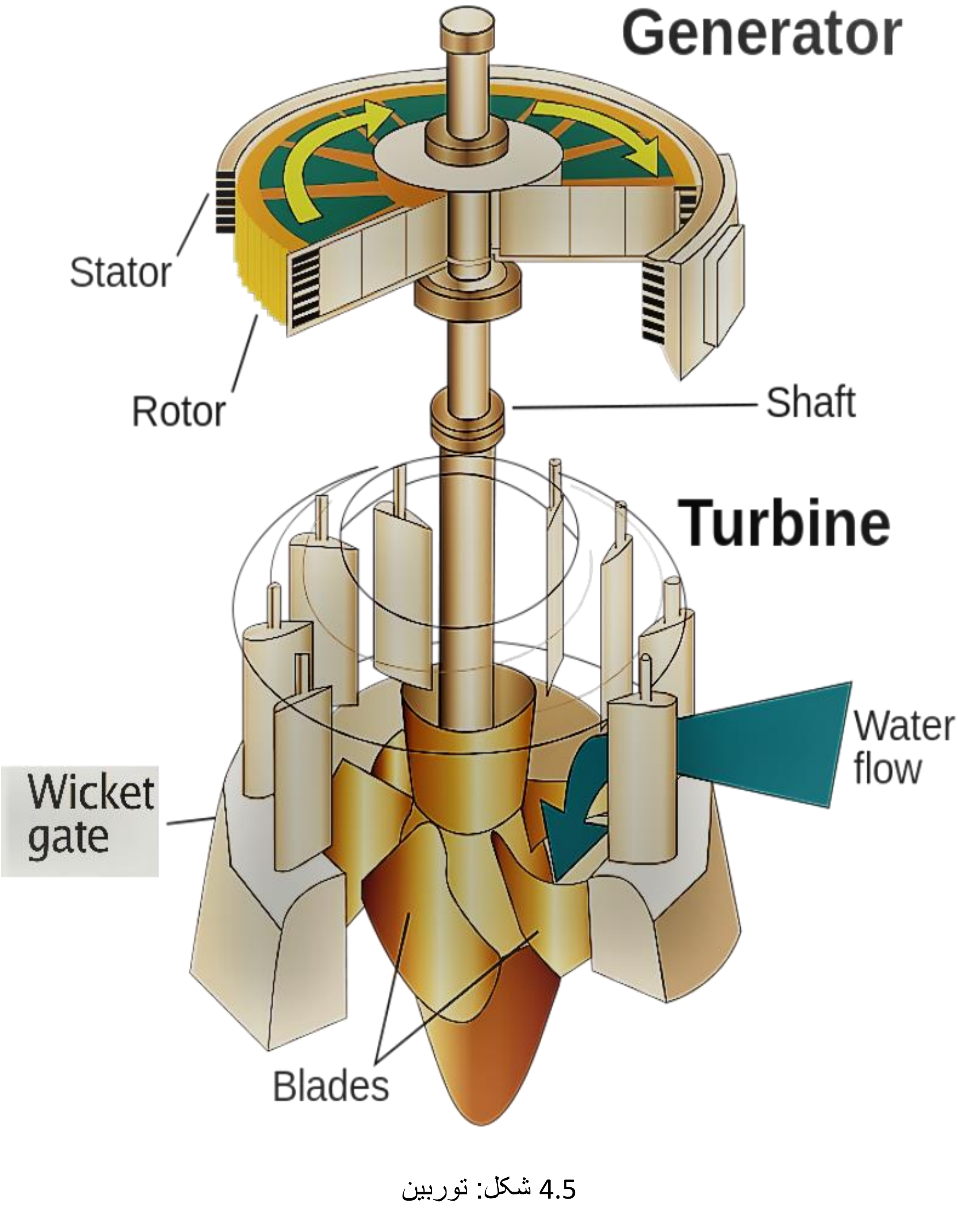
1. Impulse Turbines
2. Reaction Turbines

د لوړوالي (Head) او عملیاتي اصولو پر بنسټ 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 توربين تاريخچه (History of Turbine):

د اوبو د څرخ د زرګونو کلونو لپاره په صنعت کې استفاده شوي دی. چې بيا دغه د اوبو څرخونه (Water Wheel) د وخت په تيريدو سره په عصري بڼه بدل شول. د اوبو د څرخونو انکشاف عصري توربينونو ته په يوه سليزه کې د ساينسي اصولو او ميتودونو په کارولو سره تر سره شو.

سربيره پر دې، نوي توکي او د ساختماني عصري ميتودونه، چې په 19-م ميلادي پيړۍ کې يئ شتون درلود، د عصري توربينونو د پرمختګ لامل وګرځيد.

د توربين کليمه د نولسمي (19-م) ميلادي پيړۍ په لومړيو کې د فرانسوي انجينر کلاوډ برډن (Claud Burdin) له خوا معرفي شوه، چې د دوو لاتيني کليمو (Whirling) يا (Vortex) څخه اخيستل شوي ده.

د اوبو د لومړنيو څرخونو او عصري توربينونو تر منځ تفاوت د اوبو څرخيدونکي برخه ده، چې څرخيدونکي روټر ته انرژي رسوي.

د اوبو توربين (Water Turbine) د لومړي ځل لپاره په (19 م) ميلادي پيړۍ کې جوړ شو. چې په هغه وخت کې د صنعت لپاره د انرژۍ د توليد يوه مهمه منبع شميرل کېده.

په اوس وخت کې توربينونه په زياته پيمانه د بريښنا د توليد لپاره استفاده کېږي. دغه توربينونه زياتره په بندونو کې کارول کېږي، تر څو د اوبو حرکي او پوتانشيلي انرژي، بريښنايي انرژي ته بديله کړي.

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

4.3.4 د توربين ډولونه:

1- فرانسيس توربين (Francis Turbine):

دا توربين (James B. Francis) اختراع کړی دی. نوموړی توربين د اوبو د جريان يو عکسل العملي (Reaction) توربين دی، چې له کحوري (Axial) او څرخونکي (Radial) جريان څخه کار اخلي.

په اوس وخت کې د دې توربين (Turbine) څخه په زياته پيمانه ګټه اخيستل کېږي، ځکه چې دا يو عکسل العملي (Reaction) توربين دی چې له يوې خوا حخه اوبه په فشار سره ننوځي او له بلې خوا څخه په کم فشار سره وځي. دا توربينونه (Turbines) د اوبو د لوړوالي (Head) د (40m-600m) يا د (130ft-2000ft) پورېکار کوي. د دا ډول توربينونو جنراتورونه اکثراً د څو کيلو واټو نه تر (800 MW) ميګاواټه پورې د بريښنا د توليد وړتيا لري. که څه هم بنايي د کوچنيو بريښنا تاسيساتو دا کچه ټيټه وي. فرانسيس (Francis) توربين تل د عمودي شفټ سره چې اوبه له جنراتور نه جلا کوي، نصب (Install) کېږي. چې د دا ډول توربينونو 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):

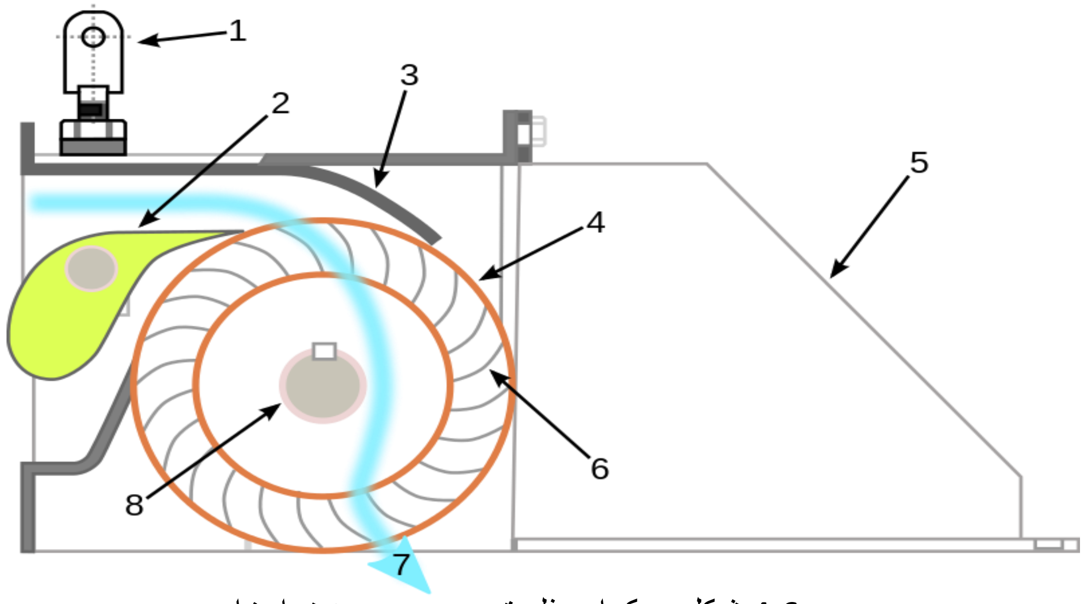
دا توربین (Turbine) په (1913) میلادي کال کې د وکتور کاپلان (Vector Kaplan) له خوا اختراع شـــو. دا هم یو عکســـل العملي (Reaction) توربین دی، چې له محوري (Axial) او څرخونکي (Radial) جریان څخه کار اخلي.

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 وخي. 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 کوچنيو بريښنا پروژو (MHP) کې د توربين (Turbine) ټاکنه يوه اهمه مسئله ده، چې بايد د ډير دقت څخه کار واخيستل شي.

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

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

خو زياتره ځايونو کې توربين (Turbine) د لوړوالي (Head) پر اســــاس ټاکل کيږي. چې لوړوالي له نظره توربينونه په درى ډوله طبقه بندې شوي دي:

1. د لوړ ارتفاع (High Head) توربينونه: په دې ارتفاع کې د اوبو لوړوالی (Head) د (250m) مترو څخه زيات وي.اما د دې ډول توربينونو لپاره د جريان مقدار کم وي.

2. د منځنی ارتفـاع (Midume head) توربينونـه : د (20m) څخـه تر (45m) پورې لوړوالی لري.

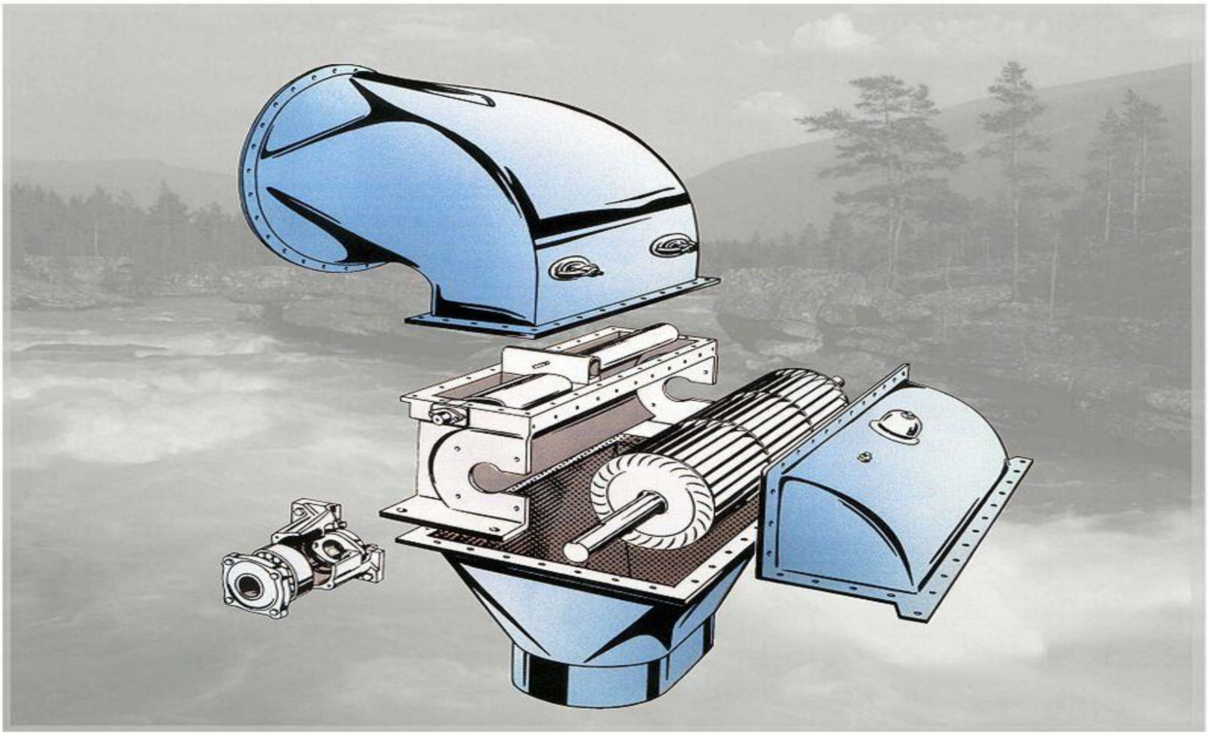
3. د ټيټې ارتفاع (Low Head) ټوربينونه : د (20m) مترو څخه يې لوړوالی کم وي.

(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

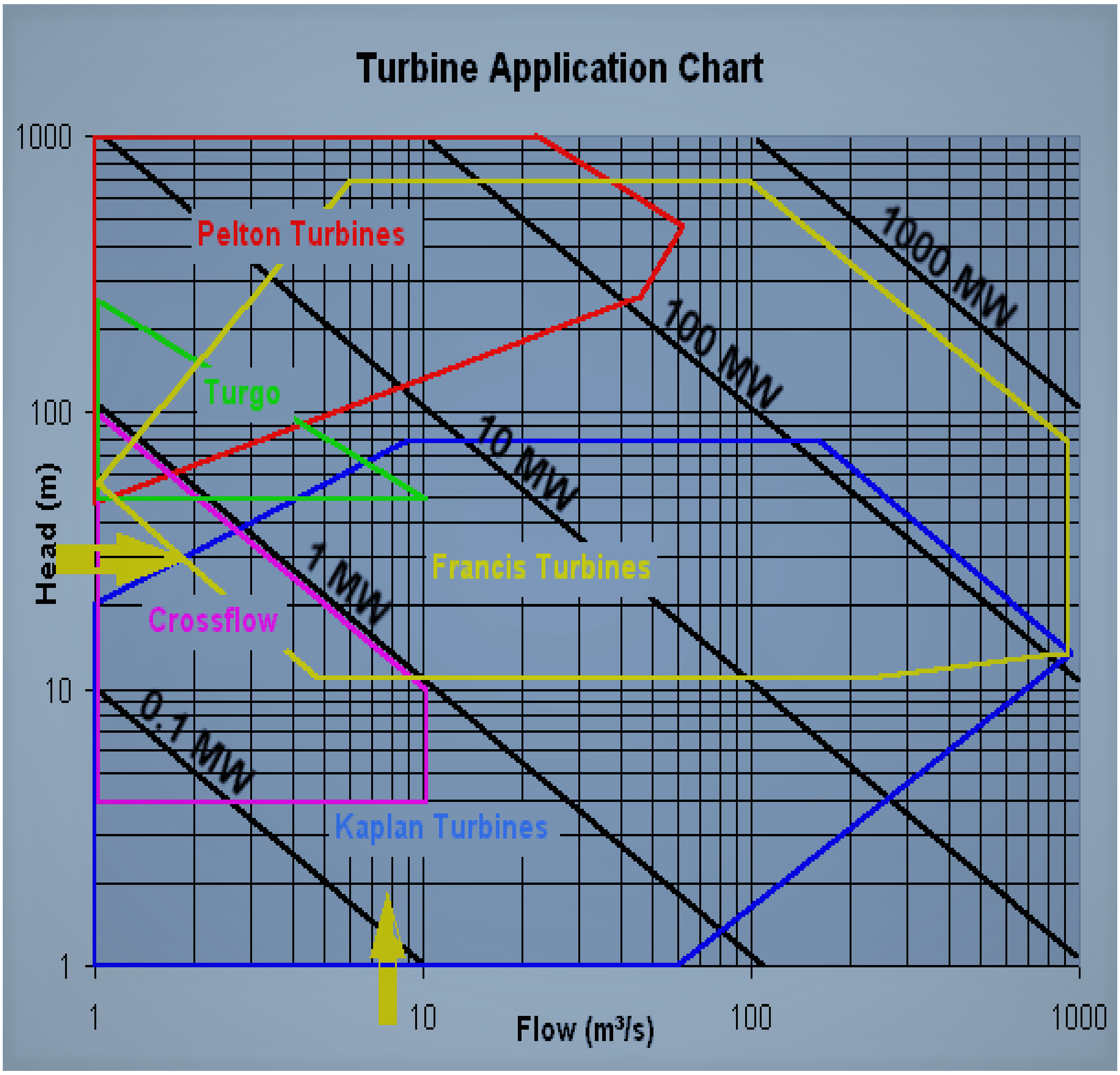
جدول:Head for Turbine

نو موږ په دې پروژه کې د کراس فلو (Cross Flow)، ترګو (Turgo)، مولټي- جیټ- پیلټن، (Pump-as-Turbine) او فرانسیس (Francis) توربینونو څخه استفاده کولای شو.



4.7 شکل: کراس فلو توربین

(c) ketabton.com: The Digital Library



Turbines Application Chart :جدول 4.6

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 فشــــاري 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 مســــلکي 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 تولیذ 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 فشـاري ډنډ (Forbay) څخه د پنستاک د لاري د برېښنا تولید خوني ته ورسیږي، تر رسیدو وروسته د توربین پرې په حرکت راولي. کله چې دغه اوبه د توربین څخه تیري شي نو بیا د یو مجراء له لاري بیرته ســـیند ته او یا د نورو اهدافو لپاره جریان ورکول کیږي، چې دغه مجراء د وتونکي کانال یا د خروجي کانال (Tailrace Canal) په نامه یادیږي.

د وتونکي یـا د خروجي کـانـال (Tailrace Canal) د ډیزاین اصـــؤل، د هیـډریس کـانـال (Headrace) کانال د ډیزاین د اصؤلو سره یو شان دي.

4.7 انځور: خروجي کانال (Tailrace Canal)

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنځم څپرکی

5.1 د پروژې پایله

څرنګه چې دغه پروژه د نورستان ولایت لپاره یو د حیاتي پروژو څخه ده، چې په پلي کیدو سره به یې ګڼ شمیر کورنۍ، عام المنفعه ودانۍ د برښنا د شتون څخه برخمني شي. او همدارنګه به د خلکو په تولیداتو کې د پام وړ مثبت بدلون رامنځته کړي، او د خلکو لپاره به د کارونو پراخه فرصتونه برابر شي.

څرنګه چې نورستان ولایت د افغانستان یو د لیرې پرتو ولایتونو څخه دی، چې د مرکزي برښنا شبکې سره یې نښلول ډیر ستونزمن او لوړ اقتصادي لګښت ته ضرورت لري. نو ددې ستونزې بدیله لاره د وړو برښنا کوټونو یا مایکرو هایدروپاورونو جوړول دي، چې په کم وخت او لږ اقتصادي لګښت سره جوړیدای شي.

او بل څرنګه چې افغانستان د اقتصادي ستونزو سره مخ دی، او همدارنګه د ګاونډیو هیوادونو سره د اوبو پر سر سیاسي لانجه لري، نو د لویو بندونو جوړولو بدیله لاره د وړو برښنا کوټونو یا مایکرو هایدروپاورونو جوړول دي، ځکه چې مایکرو هایدروپاورونه د (Run of river) بندونو په څیر جوړیږي، چې ګاونډي هیوادونه د دا رقم بندونو جوړولو سره کومه ستونزه نه لري. اوبل په کم لګښت سره جوړیدای شي.

تر ټولو مهمه خبره دا چې واړه برښنا کوټونه یا مایکرو هایدرو پاورونه په نسبت د لویو برښنا کوټونو په چاپیریال کمې منفي اغیزې لري.

همدارنګه د نورستان ولایت جعرافیایي جوړښت د دا ډول بندونو جوړولو ته خورا ډیر فرصتونه برابروي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

5.2 د پروژې اړوند وړاندیزونه

1. څرنګه چې د دغې پروژې سرویګانې شوې 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 زیاتي 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 التوفیق

(c) ketabton.com: The Digital Library

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library