

उन्नत घराट के नियोजन, निर्माण, संचालन एवं रख-रखाव के लिए मार्गदर्शिका (पैराटैक्नीशियन हेतु)



उत्तरांचल अक्षय ऊर्जा विकास अभिकरण (उरेडा)
ऊर्जा विभाग, उत्तरांचल शासन, देहरादून
(ए0डी0बी0 सहायतित घराट सुधारीकरण कार्यक्रम के अन्तर्गत)

लेखन एवं प्रकाशन



वैकल्पिक जल ऊर्जा केन्द्र
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की

सितम्बर, 2006

लेखन एवं संपादन

डॉ० आर० पी० सैनी एवं श्री अरुण कुमार

वैकल्पिक जल ऊर्जा केन्द्र

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की

मुद्रक : जैन प्रिंटिंग प्रेस, रुड़की ☎ : 262722, 269999

विषय-सूची

क्रम सं.		पृष्ठ संख्या
1.0	प्रस्तावना	1
2.0	घराटों की वर्तमान स्थिति	2
3.0	स्थल सर्वेक्षण (साइट का चयन)	2
3.1	शीर्ष (हैड) का माप	2
3.2	बहाव का माप	3
3.3	ऊर्जा की गणना	5
4.0	पारम्परिक पनचक्की	5
5.0	उच्चकृत पनचक्की	7
5.1	रनर (बेलन)	7
5.2	शाफ्ट (ड्राइव शाफ्ट)	7
5.3	निचला बुश	7
5.4	लकड़ी का बुश	8
5.5	बीया अथवा चाबी	8
5.6	ऊपरी पत्थर को उठाने हेतु प्रणाली तंत्र	8
5.7	पिसाई के पत्थर	8
5.8	फ्लूम/पनाला	8
5.9	अनाज डालने का (भरण प्रणाली) तंत्र	8
6.0	उन्नत घराट लगाने की विधि	9
6.1	उचित औजारों का चयन	9
6.2	पारम्परिक पनचक्की के विभिन्न भागों को हटाना	9
6.3	निचले बियरिंग को फिट करना	9
6.4	शाफ्ट को रनर के साथ फिट करना	10
6.5	बचे हुए भागों को लगाना	10
6.6	जल प्रवाह की स्थिति	10
7.0	उन्नत घराट का संचालन	10
8.0	अनुरक्षण	11
8.1	पनाले के जोड का अनुरक्षण	11
8.2	पनाले का अनुरक्षण	11
8.3	निचला बियरिंग	11
8.4	शाफ्ट के झुकाव का अनुरक्षण	11
8.5	पत्थरों की तराशी	12
9.0	संचालन एवं अनुरक्षण तालिका	13
10.0	अन्य उपयोग	14

11.0	बहुउद्देशीय ऊर्जा इकाई	15
11.1	यन्त्रों का विवरण (ऊर्जा उत्पादन के उपकरण)	15
11.1.1	टरबाईन	16
11.1.2	जनरेटर	16
11.1.3	विद्युत कन्ट्रोल बोर्ड एवं लोड कन्ट्रोलर	17
11.1.4	अर्थिंग	17
11.1.5	घरेलू वायरिंग	18
12.0	बहुउद्देशीय ऊर्जा इकाई का अधिष्ठापन	20
12.1	सयंत्रों (उपस्कर) का परिवहन	21
12.2	सिविल निर्माण	21
12.3	मशीन की नींव और बिजलीघर का निर्माण	22
12.4	पेनस्टॉक पाइप का अधिष्ठापन	22
12.5	फोरबें का निर्माण	23
12.6	ऊर्जा नहर का निर्माण	23
12.7	इनटेक निर्माण	24
12.8	निकासी नहर	24
12.9	विद्युत -यांत्रिक यंत्रों का अधिष्ठापन	24
12.10	मशीनो का अधिष्ठापन	24
12.11	संरक्षण	24
13.0	बहुउद्देशीय सयंत्र का परिचालन (संचालन)	25
13.1	प्रचालन का सामान्य तरीका	25
13.2	सयंत्र के चलते समय जाँच	26
13.3	सयंत्र को बंद करने की विधि	27
14.0	अनुरक्षण (रखरखाव)	27
14.1	चालू करने से पूर्व	27
14.2	संचालन के दौरान	27
15.0	निरीक्षण एवं अनुरक्षण तालिका	31
16.0	घराट निर्माताओं की सूची	33
17.0	वैकल्पिक जल ऊर्जा केन्द्र (ए.एच.ई.सी.) द्वारा प्रशिक्षित किए गये घराट पैराटैक्नीशियनों की सूची	35
18.0	उत्तरांचल अक्षय ऊर्जा विकास अभिकरण (उरेडा), के जनपदीय परियोजना कार्यालय के पते	39
	परिशिष्ट सिविल निर्माण से संबन्धित विभिन्न भागों के रेखाचित्र (पॉवर हॉउस एवं इसकी नींव, जेनरेटर/टरबाईन की नींव, एंकर ब्लॉक, फोरवे, ऊर्जा नहर, निकासी नहर)	प-1 से प-8 तक

1.0 प्रस्तावना

पारम्परिक पनचक्कियों का प्रयोग आज भी भारत के हिमालयी क्षेत्र, नेपाल, पाकिस्तान, भूटान इत्यादि देशों में बहुतायत अनाज पीसने के लिए किया जाता है। हिमालयी क्षेत्र में पारम्परिक पनचक्कियों की संख्या लगभग 2.5 लाख तथा अकेले उत्तरांचल में ही इनकी संख्या लगभग 10,000-15,000 है। पर्वतीय पनचक्कियाँ साधारणतः घराट के नाम से जानी जाती हैं, जो कि पानी की धारा से यांत्रिक शक्ति का प्रयोग करके अनाज पीसने का कार्य करती हैं। पारम्परिक घराट की बनावट बहुत पुरानी है तथा इनके बनाने में बहुत वर्षों में थोड़ा सा नवीनीकरण हो पाया है।

नयी तकनीक की पनचक्कियों के विकास, तकनीकी, सुधारीकरण, स्थापना, संचालन, तथा रख-रखाव के क्षेत्र में बहुत सी संस्थाओं द्वारा कार्य किया गया है। वैकल्पिक जल ऊर्जा केन्द्र, भारतीय प्रौद्योगिक संस्थान, रूड़की द्वारा यू.एन.डी.पी.-जी.ई.एफ. की तकनीकी सहायता से तथा प्रौद्योगिकी सूचना, पूर्वानुमान एवं मूल्यांकन परिषद (विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार) के सहयोग से नयी तकनीक की पनचक्कियों को विकसित करने का कार्य किया गया है। अनुभवों के आधार पर पारम्परिक पनचक्की को विकसित कर उन्नत बनाया गया है। इन उन्नत घराटों को यदि जनरेटर से जोड़ दिया जाये तो यह विद्युत उत्पादन भी कर सकती हैं। दूसरी मशीनें जैसे धान कूटने की मशीन, तेल पिराई की मशीन भी विकसित घराटों से चलाई जा सकती हैं।

इस क्षेत्र में हो रहे विकास कार्यों को ध्यान में रखते हुए स्थानीय पैरा-टेक्निशियन्स को प्रशिक्षण देने की आवश्यकता महसूस की गयी है। उत्तरांचल अक्षय ऊर्जा अभिकरण (उरेडा), देहरादून द्वारा उत्तरांचल में नयी तकनीक की पनचक्कियों के विकास, तकनीकी, सुधारीकरण, स्थापना, संचालन, तथा रख-रखाव हेतु इस क्षेत्र में कार्य कर रहे 100 पैरा-टेक्निशियन्स को प्रशिक्षण देने का उत्तरदायित्व वैकल्पिक जल ऊर्जा केन्द्र, रूड़की को दिया गया था। औद्योगिक प्रशिक्षण (आई0 टी0 आई0), एवं माध्यमिक शिक्षा प्राप्त प्रशिक्षियों का चयन उत्तरांचल अक्षय ऊर्जा अभिकरण (उरेडा), देहरादून ने अपने स्तर पर किया था। प्रशिक्षियों के 25-25 के चार समूहों को अध्ययन, प्रयोगात्मक प्रशिक्षण, कार्यस्थल पर मशीनों की स्थापना एवं मशीनों के निर्माणकर्ता कारखानों के भ्रमण द्वारा प्रशिक्षण दिया गया।

इसी प्रशिक्षण की विषय सूची पर आधारित, अनाज पीसने तथा बहुउद्देशीय ऊर्जा इकाई एवं विद्युत उत्पादन हेतु पनचक्की, की स्थापना, संचालन, तथा रख-रखाव के बारे में यह पुस्तिका जानकारी प्रदान करती है। आशा है कि यह पुस्तिका इस क्षेत्र में कार्य कर रहे पैरा-टेक्निशियन्स तथा अन्य लोगों के लिए उपयोगी सिद्ध होगी।

2.0 घराटों की वर्तमान स्थिति

साइट सर्वेक्षण द्वारा घराटों के आँकड़े एकत्रित किये गये, सर्वेक्षण के दौरान पारंपरिक घराटों की दक्षता एवं क्षमता बहुत ही कम पायी गयी है, जो कि क्रमशः 0.5-1.0 किलोवाट एवं 8-10 प्रतिशत आंकी गयी है। ये सभी पारंपरिक घराट 2-8 मीटर के हैड (ऊंचाई) पर चल रहे हैं। इनमें से अधिकतर घराट 3-5 मीटर के हैड (ऊंचाई) पर चल रहे हैं। इन साइटों के अलावा बहुत सी नई साइटें उपलब्ध हैं जहाँ पर कि नये घराट लगाये

जा सकते हैं जो क्षमतानुसार उन्नत घराट (ऊर्ध्वाधर शाफ्ट पनचक्की) तथा बहुउद्देशीय ऊर्जा संयंत्र हो सकते हैं।

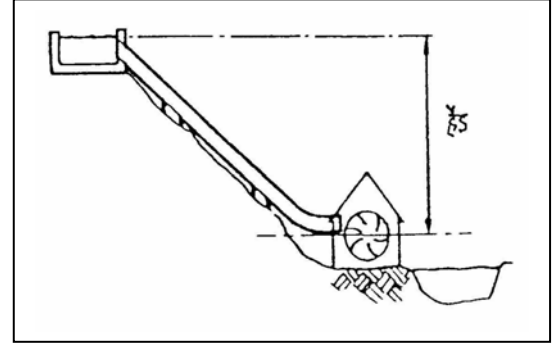
3.0 स्थल सर्वेक्षण (साइट का चयन)

3.1 शीर्ष (हैड) का माप

किसी भी स्थल सर्वेक्षण में, निर्णय लेने के लिए शीर्ष (हैड) की उपलब्धि सबसे महत्वपूर्ण पैरामीटर होता है।

शीर्ष (हैड), फोरबे टैंक के पानी के स्तर से टरबाइन के शाफ्ट तक की सीधी ऊंचाई है, जैसा कि चित्र-1 में दिखाया गया है।

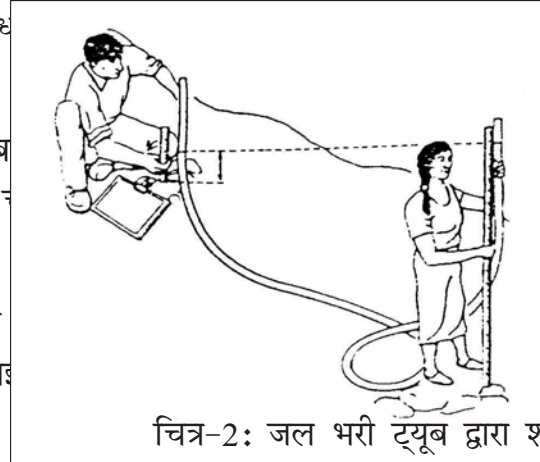
शीर्ष (हैड), को मापने के दो सरल तरीके संक्षिप्त रूप से नीचे दिए गए हैं।



चित्र-1: शीर्ष (हैड)

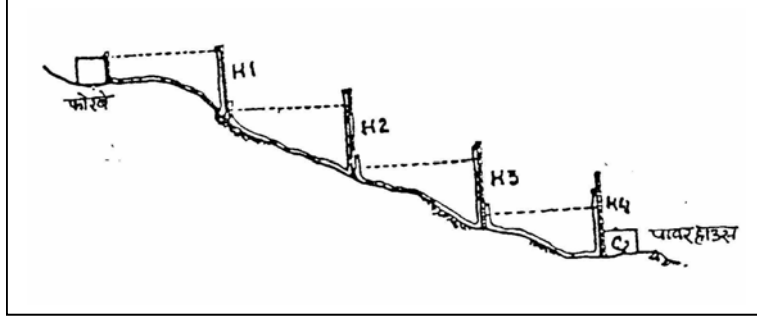
पानी से भरी नली और छड़

- ♦ पानी से भरी प्लास्टिक की एक लम्बी नली एक मापक छड़ी, लगभग 2 मी. लम्बी एक छोटी छड़, या साध फुट्टा ।
- ♦ ढलान (फोरबे का अनुमानित जलस्तर) के ऊपर बिन्दु से शुरू करके, नीचे की ओर एक उपयुक्त बिन्दु 2 तक नली को खिंचें।
- ♦ चित्र में दिखाए अनुसार, जमीन से लेकर नली के दोनों सिरों, बिन्दु 1 और बिन्दु 2 को मापते हैं और ऊंचाई H_1 और H_2 मान लेते हैं (चित्र-3)।



चित्र-2: जल भरी ट्यूब द्वारा शीर्ष मापन

- ♦ चूंकि पानी का स्तर नली के दोनों सिरों पर एक ही होता है, बिन्दु 1 और बिन्दु 2 से ऊंचाई H की गिरावट सरल शब्दों में $H = H_2 - H_1$
- ♦ अब बिन्दु 2 से नीचे बिन्दु 3 चुनते हैं और बिन्दु 2 और बिन्दु 3 के लिए और फिर नीचे ढलान तक उपरोक्त प्रक्रिया दुहराई जाती है।
- ♦ ढलान के निचले हिस्से में चुना गया अंतिम स्तर टरबाइन के अनुमानित शाफ्ट स्तर के बराबर होना चाहिए।
- ♦ इस प्रकार स्थल के लिए उपलब्ध शीर्ष (हैड), H की सभी गिरावटों का योग।



चित्र-3 : जल भरी ट्यूब द्वारा शीर्ष मापन (सभी गिरावटें)

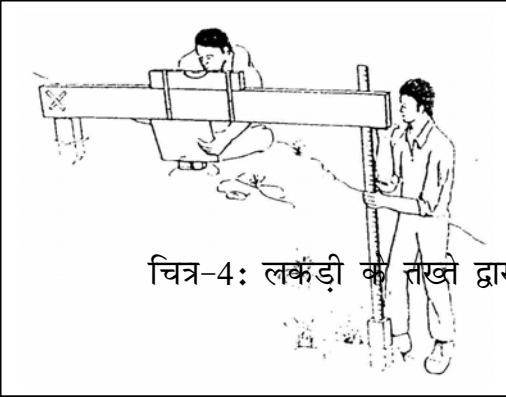
- ♦ दो या तीन अलग-अलग प्रयास करके यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि अंतिम परिणाम विश्वसनीय है।

स्प्रिट लेवल और लकड़ी का तख्ता

यदि प्लास्टिक की नली उपलब्ध न हो, तो यह एक वैकल्पिक तरीका है, परन्तु सिद्धांत वही है।

अन्तर यह है, कि स्तर को समतल पानी के स्तर से नहीं बल्कि लकड़ी के तख्ते पर स्प्रिट लेवल रख कर किया जाता है, जैसा कि चित्र-4 में दिखाया गया है।

तख्ते के एक सिरे पर निशान लगा दें और सही स्तर के तख्ते के सीधा न होने के कारण, यदि कोई गलती हो रही तो, तख्ते को घुमाते रहें। इस तरीके से उपर्युक्त विधि दी जाती है।



चित्र-4: लकड़ी के तख्ते द्वारा शीर्ष मापन

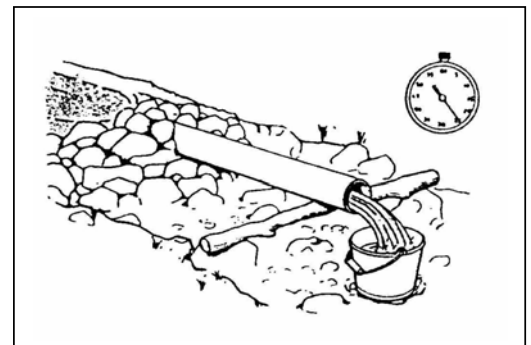
3.2 बहाव का माप

बहाव का माप वह पानी है जो पाईप या शूट के जरिए

पानी के बहाव को मापने के कई तरीके हैं जिसमें से दो निम्नलिखित आसान तरीके यहाँ दिए जा रहे हैं।

बाल्टी प्रणाली बहाव मापने का एक आसान तरीका है। जहाँ पानी का बहाव कम होता है, एक बड़ा ड्रम या बाल्टी लेते हैं। इसे भरने में जितना समय लगता है, नोट कर लेते हैं। इस तरह से प्राप्त पानी की मात्रा को समय से भाग देने पर प्रति सैकण्ड बहाव नापा जा सकता है। यदि बाल्टी या ड्रम की क्षमता A लीटर है तथा इसे भरने में T सैकण्ड लगते हैं तो पानी का बहाव निम्नलिखित तरीके से निकाला जाता है।

$$Q = A/T$$



चित्र-5: बाल्टी विधि द्वारा बहाव मापन

यदि नदी/गदरे में जल स्तर ज्यादा है तो किसी तैरने वाली छोटी वस्तु को नदी/गदरे में तैरा कर देखते हैं कि वह वस्तु एक निश्चित दूरी कितने समय में तय करती है। इस विधि से गदरे/नदी के पानी की गति प्रति सैकेण्ड (V) निकाल ली जाती है।

अगर नापे हुये भाग की लम्बाई L है तथा इस दूरी को तय करने में T समय लगता है तो पानी की गति इस प्रकार निकाली जा सकती है।

$$V=L/T$$

चित्र-6: तैरने वाली वस्तु द्वारा बहाव मापन

अब जिस भाग की दूरी नापी गयी थी उसके क्रॉस सैक्शन का क्षेत्रफल निकाल लिया जाता है। नदी/गदरे के क्रॉस सैक्शन की गणना निम्न प्रकार से की जाती है।

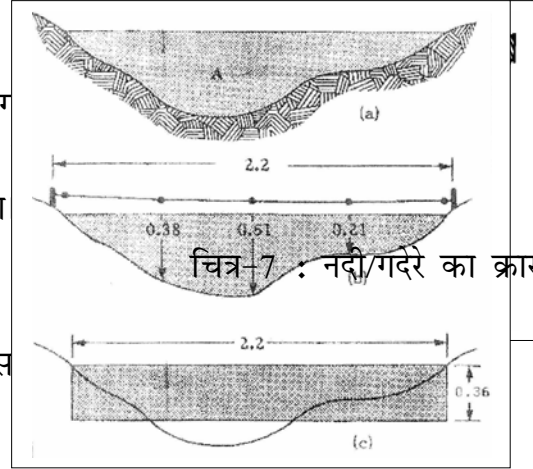
जहाँ बाँध की स्थापना करनी हो उसके निकट सर्वाधिक समतल स्थान पर कई बिन्दुओं पर नदी/गदरे में पानी की गहराई नापी जाती है। इन गहराइयों के औसत को नदी की चौड़ाई से गुणा करने पर क्रॉस सैक्शन का क्षेत्रफल निकाला जाता है।

इस विधि को चित्र-7 में दर्शाया गया है। यदि औसत गहराई को H एवं गदरे की चौड़ाई को W माना जाये तो सैक्शन के क्षेत्रफल A को निम्नानुसार निकाला जायेगा

$$A = H \times W$$

तदोपरान्त जल बहाव की मात्रा Q की गणना निम्नानुसार

$$Q = 0.5 \times A \times V$$



चित्र-7 : नदी/गदरे का क्रॉस सैक्शन

3.3 ऊर्जा की गणना

नदी/गदरे पर स्थापित ऊर्जा केन्द्र पर कुल उपलब्ध ऊर्जा की गणना निम्न के आधार पर की जाती है।

$$\text{ऊर्जा} \quad (\text{कि} 0 \text{ व} 1 0) \quad = \quad Q \times H \times 9.81 \times \eta$$

यहाँ Q पानी का बहसूत्री नकाये, बिन्दु के दमक्षी द्वारा ष्टै गित एसेसैक णपडा यम, H गया है कि छोटी क्षमता की मशीनों की दक्षता लगभग 50 प्रतिशत रहती है। इस स्थिति में ऊर्जा का आंकलन इस समीकरण द्वारा भी किया जाता है।

$$\text{ऊर्जा (कि० वा०)} = Q \times H \times 9.81 \times 0.5$$

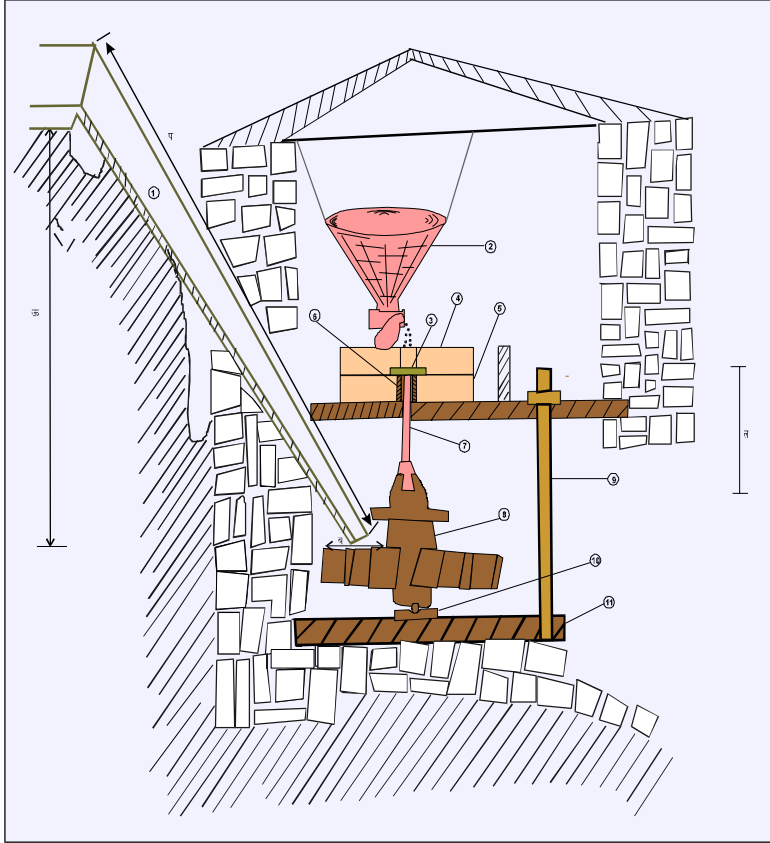
इस तरह उपयोग हेतु पानी का बहाव एवं हैड की माप कर उस स्थल पर ऊर्जा उत्पादन का अनुमान लगाया जा सकता है। 5 कि० वा० ऊर्जा के उत्पादन हेतु विभिन्न हैड पर आवश्यक जल बहाव की मात्रा निम्न तालिका के अनुसार ज्ञात की जा सकती है।

तालिका-1 : 5 कि०वा० ऊर्जा के लिए विभिन्न हैड पर पानी की मात्रा

क्र०सं०	हैड (मीटर में)	जल बहाव की मात्रा (लीटर प्रति सेकेण्ड)	क्यूबिक मीटर प्रति सेकेण्ड
1	3.0	350	0.35
2	4.0	250	0.25
3	5.0	200	0.20
4	6.0	165	0.165
5	7.0	140	0.14
6	8.0	125	0.125
7	9.0	110	0.11
8	10.0	100	0.10

4.0 पारम्परिक पनचक्की

पारम्परिक पनचक्की के विभिन्न भाग चित्र-8 में दर्शाया गया है। पारम्परिक पनचक्की में लकड़ी के मोटे शाफ्ट पर दोनो सिरों पर तिरछे हुए ब्लेड लगे होते हैं। पानी के गिरने के लिए नाली या तो लकड़ी के तख्तों की बनी होती है या किसी पेड़ के तने को तराश कर बनायी जाती है। यह नाली निचले सिरे पर संकरी होकर नॉजल का आकार बनाती है। टरबाईन का शाफ्ट पत्थर के चूल पर एक लोहे की कील से लगा होता है तथा ऊपरी सिरा एक बुश से रूका होता है। बुश एक लकड़ी का बुश होता है जो कि निचले स्थिर पाट (पत्थर) में लगा होता है। ऊपरी पत्थर निचले पत्थर पर टिका होता है तथा टरबाईन शाफ्ट से जुड़कर घूमता है। इन पत्थरों के बीच की दूरी पत्थर को उठाने के प्रणाली तंत्र द्वारा पत्थर को ऊपर-नीचे उठा कर की जाती है। एक पारम्परिक पन चक्की के रनर का फोटोग्राफ चित्र-9 में दिखाया गया है।



क्रम सं. विवरण (चित्र-8)

1. पनाला
 2. हॉपर (अनाज डालने का यंत्र)
 3. बीया/चाबी
 4. पिसाई का पत्थर (ऊपरी)
 5. पिसाई का पत्थर (निचला)
 6. बुश ऊपरी
 7. शाफ्ट
 8. बेलन (रनर)
 9. दूरी नियंत्रक
 10. बुश (निचला)
 11. दूरी नियंत्रक फट्टा
- प पनाले की लम्बाई
 उ ऊँचाई
 ब बेलन (रनर) का व्यास
 ल शाफ्ट की लम्बाई

चित्र-8 : पारम्परिक घराट के विभिन्न भाग



चित्र-9 : पारम्परिक घराट का रनर

5.0 उच्चिकृत पनचक्की

ए. एच. ई. सी. द्वारा ऊर्ध्वाधर शाफ्ट पनचक्की को विकसित किया गया है। यह मशीन, कार्यदक्ष तथा लम्बे समय तक काम कर अनाज पीसेगी तथा इसकी अनाज पीसने की दर अधिक और मरम्मत कम होगी। यह उन्नत घराट रनर, पारम्परिक घराटों की तुलना में, कार्य क्षमता को 3 से 5 गुना बढ़ा देता है। पारम्परिक घराटों के विभिन्न भागों को पुनः उपयोग में लाते हुए उन्नत पनचक्की को आसानी से लगाया जा सकता है, जो घराट की कार्यक्षमता पर प्रभाव नहीं डालते। चित्र-10 में उच्चिकृत पनचक्की के विभिन्न अंग दर्शाये गये हैं।

5.1 रनर (बेलन)

रनर (बेलन) में 16 ब्लेड (पंखें) होते हैं जिसका व्यास 50 सेमी. है। सम्पूर्ण रनर एक ही भाग में ढला होता है।

5.2 शाफ्ट (ड्राइव शाफ्ट)

शाफ्ट 50 मिमी. लोहे का लट्ठा होता है जिसका ऊपरी भाग आयताकार रूप में कटा होता है, जो कि ऊपरी पत्थर से जुड़ी हुई चाबी में लगा रहता है।

5.3 निचला बुश

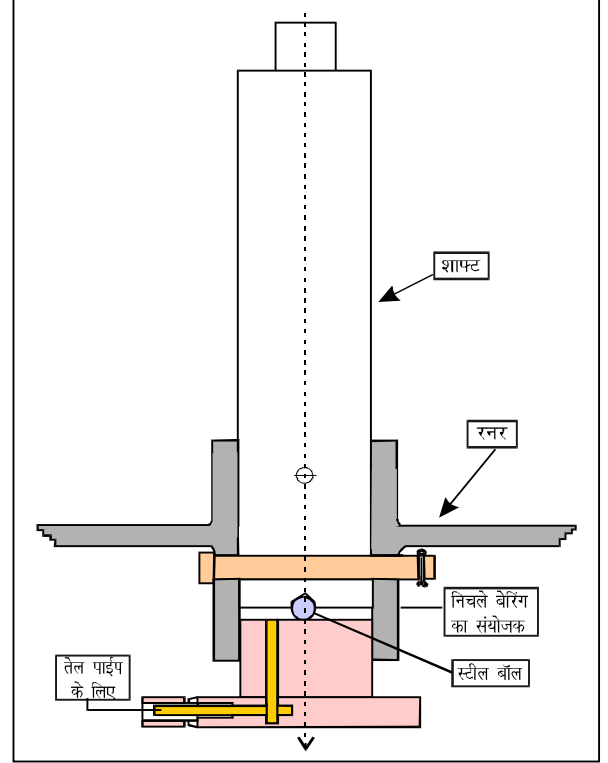
यह एक बहुत ही साधारण बुश है जिसमें एक बॉल होती है जो कि दबाव द्वारा शाफ्ट के निचले सिरे पर लगी होती है, एक स्टील के टुकड़े पर टिकी रहती है, और उसके ऊपर घूमती है।

5.4 लकड़ी का बुश

तेल से भिगी हुई ठोस लकड़ी द्वारा निर्मित बुश का प्रयोग निचले पत्थर के छिद्र में शाफ्ट को सीधा तथा ऊर्ध्वाधर दिशा में रखने के लिए किया जाता है।

5.5 बीया अथवा चाबी

यह ड्राइव शाफ्ट एवं उपरी पत्थर के साथ फिट रहता है जो कि निचले पत्थर पर ऊपरी पत्थर को घुमाने का कार्य करता है।



चित्र-10: उन्नत घराट के विभिन्न भाग

5.6 ऊपरी पत्थर को उठाने हेतु प्रणाली तंत्र

यह प्रणाली तंत्र एक स्टील की छड़ का होता है जिसके उपरी सिरे पर चूड़ी के ऊपर एक घूमावदार पहिया तथा निचले सिरे पर एक पिन लगी होती है। निचला सिरा पिन की सहायता से क्रॉस बार (फट्टा) के साथ जुड़ा होता है।

5.7 पिसाई के पत्थर

साइट पर उपलब्ध पिसाई के पत्थरों का प्रयोग किया जा सकता है क्योंकि यह प्रायः अच्छी दशा में उपलब्ध होते हैं।

5.8 फ्लूम/पनाला

उपलब्ध पनाले को, जी. आई. शीट की पत्तियाँ लगाकर पुनः उपयोग में लाया जा सकता है। प्लास्टिक पाइप का प्रयोग भी किया जा सकता है।

5.9 अनाज डालने का (भरण प्रणाली) तंत्र

भरण प्रणाली तंत्र में एक हॉपर तथा एक वाईब्रेटर होता है। हॉपर का प्रयोग पत्थर के बीच अनाज को डालने के लिए किया जाता है। उपलब्ध फीड प्रणाली तंत्र नए अधिष्ठापन के लिए प्रयोग की जा सकती है क्योंकि ये प्रायः अच्छी दशा में होती हैं। चित्र-11 में उच्चिकृत घर के फोटोग्राफ दिखाये गये हैं।



चित्र-11: उन्नत स्तर के विभिन्न अंग

6.0 उन्नत घराट लगाने की विधि

6.1 प्रथम चरण: उचित औजारो का चयन

उन्नत घराट लगाने के लिए अच्छे प्रकार के औजार उपयोगी होते हैं। सर्वप्रथम सभी औजार जैसे हथौड़ा, सीट कटर (लोहा काटने की कैंची), रैती, ग्रीस गन, हैक्सा (लोहा काटने की आरी), पेचकस, बसौली, स्प्रीट लेवल, स्पैनर (चाबी), आरी, छेनी इत्यादि का निरीक्षण भलीभाँति कर लेना चाहिए।

6.2 द्वितीय चरण : पारम्परिक पनचक्की के विभिन्न भागों को हटाना

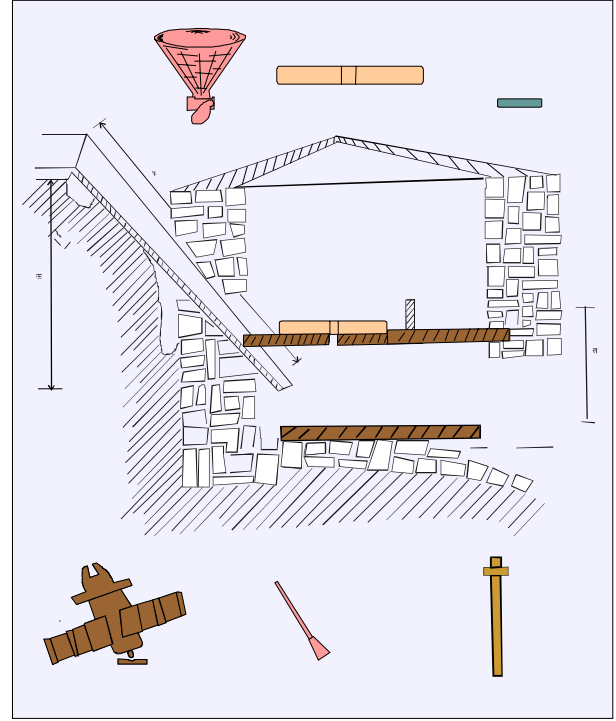
पारम्परिक पनचक्की के विभिन्न भागों को परिष्कृत भागो द्वारा बदला जाता है, अतः इन भागों को निकाल दिया जाता है। विभिन्न भागो को निकालने की प्रक्रिया चित्र-12 में दर्शायी गयी है।

6.3 तृतीय चरण : निचले बियरिंग को फिट करना

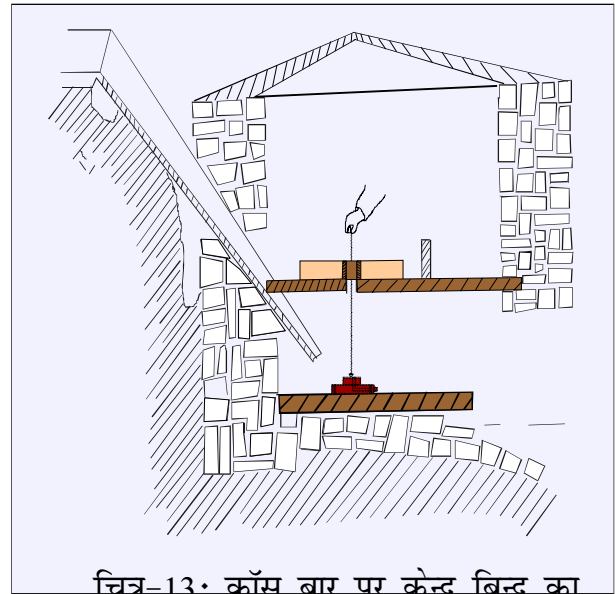
शाफ्ट को ऊर्ध्वाधर रखने के लिए निचले बियरिंग के सापेक्ष में निचली सिरे से तथा ऊपरी पत्थर के ऊपरी सिरे से एक केंद्रीय बिंदु का निशान क्रॉस बार पर साहुल के मदद से लगाया जाता है। इस निशान को निचले बियरिंग का केंद्र बिंदु मानते हुए बियरिंग प्लेट को कील की मदद से फिट किया जाता है। जैसा की चित्र-13 में दर्शाया गया है।

6.4 चतुर्थ चरण : शाफ्ट को रनर के साथ फिट करना

रनर को निचले बियरिंग के ऊपर रखने के उपरांत, ऊपर की ओर से निचले पत्थर के छिद्र से शाफ्ट के सम्पर्क में लाते हैं। रनर को शाफ्ट के साथ जोड़ने के लिए, रनर तथा शाफ्ट की छिद्रों में पिन लगाते हैं। अब ऊपरी बुश को निचले पत्थर के छिद्र से शाफ्ट पर फिट कर देते हैं।



चित्र-12: पारम्परिक पनचक्की के अलग-2 भाग



चित्र-13: क्रॉस बार पर केंद्र बिंदु का निशान बनाना

6.5 पाँचवा चरण : बचे हुए भागों को लगाना

रनर को शाफ्ट के साथ लगाने के बाद, शाफ्ट के ऊपरी सिरे पर बीया (चाबी) लगाकर ऊपरी पत्थर को निचले पत्थर के ऊपर रखते हैं। अब अन्य भागों जैसे पत्थर को उठाने का प्रणाली तंत्र, लुब्रिकेशन की नली, हॉपर (फीड यांत्रिकी) को लगा देते हैं।

6.6 छठा चरण : जल प्रवाह की स्थिति

पनचक्की स्थापना के लिए जल प्रवाह की स्थिति एक मूलभूत आवश्यकता है। स्थापना के दौरान प्रवाह के कोण को ऐसे सुनिश्चित करते हैं कि यह समुचित कोण के साथ एक ही समय में तीन ब्लेडों के ऊपर टकराये हैं। पानी का प्रवाह अन्दर से बाहर की ओर जाता है क्योंकि रनर की संरचना 'बाह्य प्रवाह' के सिद्धान्त पर आधारित है।

7.0 उन्नत घराट का संचालन

सही संचालन कई प्रकार से लाभदायक होता है। संचालक/व्यवस्थापक को संचालन का सही तरीका एवं यंत्रों के बारे में पूरी जानकारी होनी चाहिए। स्थापक द्वारा संचालन एवं अनुरक्षण पुस्तिका (तालिका-2) में तकनीकी तथ्यों के बारे में जानकारी उपलब्ध करायी जाती है। संचालन पुस्तिका में संचालन सम्बन्धी विवरण नोट करना चाहिए।

संयंत्र को चालू करने, बन्द करने तथा चलाये रखने में निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए। अनापेक्षित आवाज जैसी कठिनाई आने पर संयंत्र को बन्द कर, कठिनाई को दूर करने के पश्चात संयंत्र को चलाना चाहिए।

- (अ) आवश्यक कलपुर्जों की भलीभाँति सफाई करें।
- (ब) निचला बैरिंग, रनर, शाफ्ट, पिन, बुश, पत्थर, हॉपर आदि दिखाई देने वाले भागों का निरीक्षण करें।
- (स) यह देख लें कि जल प्रवाह रनर के ब्लेडों पर हो।
- (द) शुरूआत में घूमने के लिए दोनों पत्थरों के बीच उचित स्थान रखें।
- (य) पत्थरों के तेजी से घुमने तक पानी का प्रवाह धीरे-धीरे बढ़ाये।
- (र) आटे की उचित गुणवत्ता प्राप्त होने तक पत्थरों के बीच की दूरी को सही करें।

8.0 अनुरक्षण

8.1 पनाले के जोड़ का अनुरक्षण

जल प्रवाह जहाँ पर पनाले से मिलता है, प्रवाह को समतल रखने के लिए, जोड़ को उचित तरीके से अनुरक्षित किया जाना चाहिए।

8.2 पनाले का अनुरक्षण

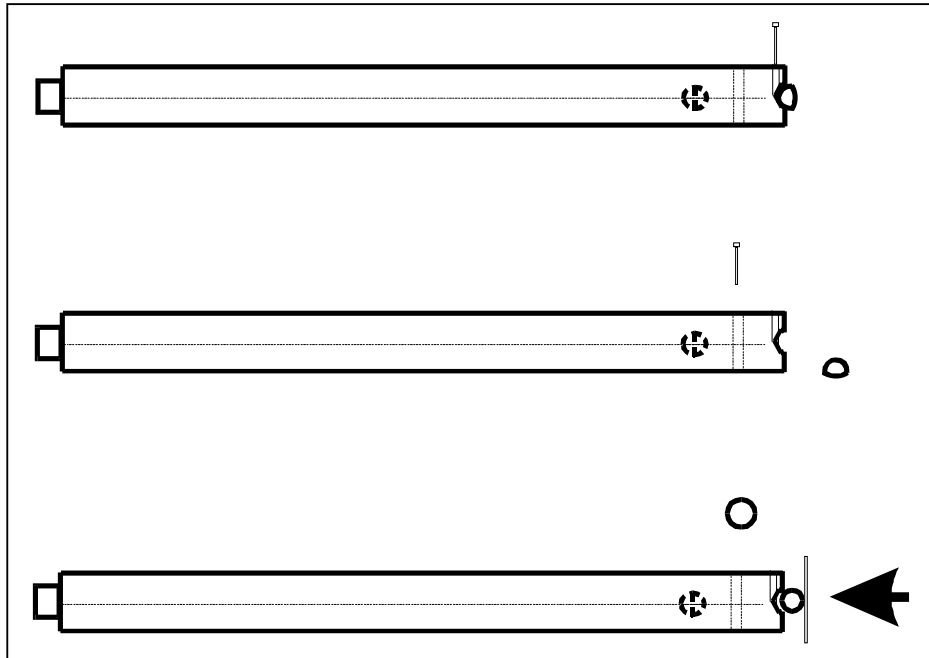
जल के सम्पर्क वाली सतह घर्षण के कारण खुरदरी हो जाती है, जिससे शक्ति कम होती है। उचित विधि द्वारा अनुरक्षित कर सतह को नियमित बनाने का प्रयास करें।

8.3 निचला बियरिंग

कभी-कभी शाफ्ट का झुकाव पनाले के जल प्रवाह की चोट के कारण अनियमित हो जाता है। यह अनियमित झुकाव रनर में डगमगाहट उत्पन्न करती है, यह निचले बियरिंग तथा रनर को नुकसान पहुंचाती है। संचालक को सलाह दी जाती है कि वह शाफ्ट की स्थिति एवं झुकाव की लगातार जाँच करें, यदि कोई अनियमितता है तो इसके कारण का पता लगाएँ एवं सुधार करें।

8.4 शाफ्ट के झुकाव का अनुरक्षण

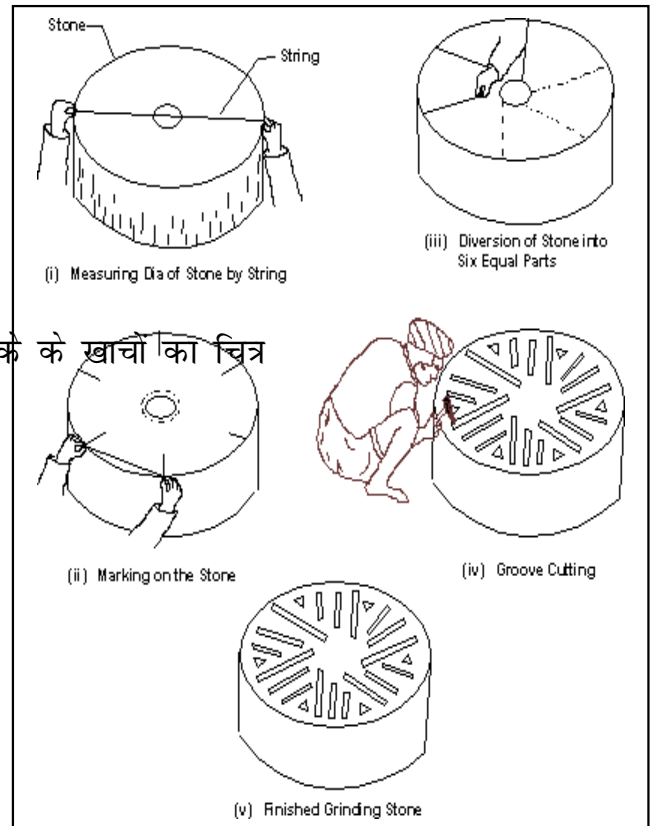
शाफ्ट के साथ लगी हुई गोली निचले बियरिंग की ऊपरी सतह पर घूमती है। यह गोली समय के साथ घिसती जाती है। पुराने गोली को नए गोली से बदलने की आवश्यकता होती है। जिसकी विधि चित्र-14 में दर्शायी गयी है। शाफ्ट के निचले हिस्से पर, गोली के ऊपर एक छिद्र दिया गया है जिसमें कील आदि की मदद से घिसी हुई पुरानी गोली को बाहर निकाल दिया जाता है। नई गोली को छिद्र पर रखकर लकड़ी से ठोककर शाफ्ट में फिट कर देते हैं। गोली की कार्यावधि को उचित लुब्रिकेशन द्वारा बढ़ायी जा सकती है। चलाने से पहले चालक लुब्रिकेशन अवश्य सुनिश्चित कर लें।



चित्र-14: गोली बदलने की विधि

8.5 पत्थरों की तराशी

पत्थरों की तराशी पनचक्कियो के पिसाई की क्षमता बढ़ाने के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। पत्थरों में वैज्ञानिक विधि द्वारा खाँचे को बनाने की आवश्यकता है। इन खाँचों के लगातार देखभाल की आवश्यकता होती है। पिसाई के पत्थरों पर खाँचों को बनाने की विधि चित्र-15 में दिखाई गयी है।



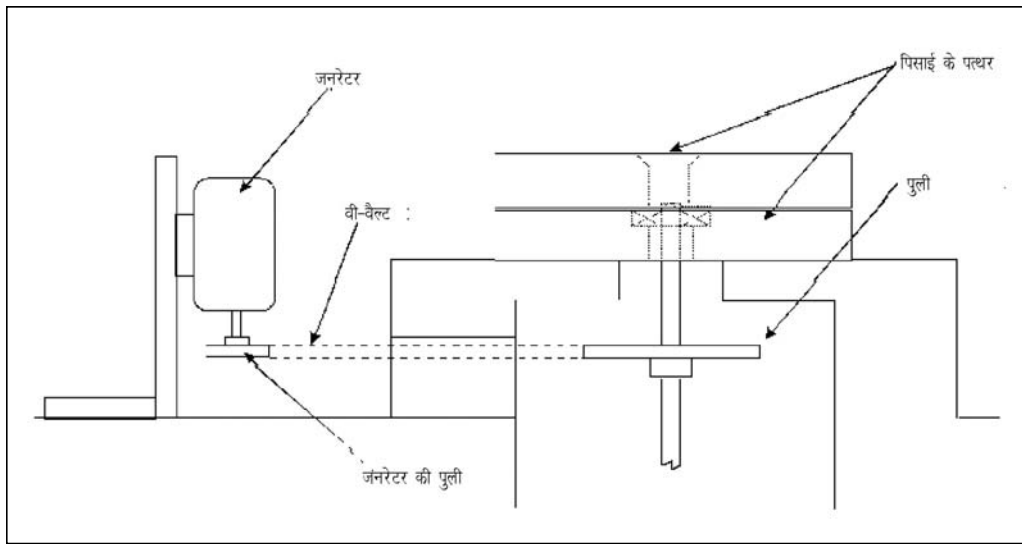
चित्र-15: सही तरीके से खाँचों का चित्र

9.0 तालिका-2 : संचालन एवं अनुरक्षण तालिका

मद	प्रतिदिन	सप्ताह	मासिक	जाँच एवं सुझाव
पावर कैनाल (नहर)				
चैनल में (नहर) में बाहरी तत्व		√		
चैनल में सही रिसाव	√			
चैनल (नहर) में सही बहाव		√		
पनाला				
पनालें में रिसाव	√			
नौजल का रनर के साथ सही होना	√			
ऊपरी पिसाई का पत्थर				
खाँचों की दशा		√		
निचला पिसाई का पत्थर				
खाँचों की दशा		√		
चाबी (बीया)				
ऊपरी पत्थर के साथ फिटिंग	√			
गियर, कपलिंग के साथ फिटिंग	√			
बुश				
शाफ्ट के साथ सही होना			√	
निचले पत्थर के साथ फिटिंग			√	
शाफ्ट				
पत्थर के साथ सही होना			√	
रनर के साथ सही होना			√	
बाह्य बियरिंग के साथ सही होना			√	
रनर				
ब्लेडों की दशा			√	
पिन से रनर की सही फिटिंग			√	
बॉटम बियरिंग				
ग्रीस/तेल	√			
बॉल की सतह			√	
बॉटम की सतह			√	
हॉपर (अनाज डालने का यंत्र)				
हॉपर का सही लगा होना			√	
हॉपर की सतह			√	
वाइब्रेटर				
हॉपर के साथ कसा होना			√	
ऊपरी पत्थर पर सही चलना		√		

10.0 अन्य उपयोग

उन्नत घराट द्वारा अन्य मशीनें भी चलायी जा सकती हैं। जैसे कि इससे विद्युत उत्पादन भी किया जा सकता है। विद्युत उत्पादन के लिए घराट के निचले पत्थर को फर्श से लगभग 20 सेंमी की ऊँचाई पर कंक्रीट के स्लेब पर लगाना चाहिए। फर्श एवं निचले पत्थर के बीच में पुली को रनर के शाफ्ट द्वारा मजबूती से जोड़ देते हैं। जनरेटर को इस पुली के नजदीक ही फिट करना चाहिए। पुली को बैल्ट द्वारा जनरेटर से जोड़ दिया जाता है, जैसा कि चित्र-16 में दिखाया गया है।



चित्र-16: उन्नत घराट द्वारा विद्युत उत्पादन

11.0 बहुउद्देशीय ऊर्जा इकाई

मैनुअल के इस भाग में बहुउद्देशीय ऊर्जा सयंत्र को लगाने की विधि का विवरण दिया गया है। अधिष्ठापन के लिए महत्वपूर्ण नियोजन (योजना) और तैयारियाँ करनी पडती है, साइट के बारे में सूचनाएं एकत्रित की जाती है और साइट पर ले जाने के लिये उपकरणों का चयन किया जाता है। स्थापना (अधिष्ठापन) करने में दो सप्ताह से छह माह का समय लग सकता है, यह सयंत्र के आकार, परियोजना स्थल की दूरी और परियोजना सरल है या कठिन इस बात पर निर्भर करता है।

लोगों की जरूरतों (जैसे कि, तेल की पिराई एवं धान की कुटाई) को ध्यान में रखते हुए जनरेटर के साथ-साथ तेल पिराई एवम् धान कुटाई की मशीन भी इसके साथ लगाई जा सकती है। इन दोनो (तेल पिराई एवम् धान कुटाई) मशीनों को बैल्ट एवम् पुली के द्वारा टरबाईन से चलाया जा सकता है। सामान्यतः तेल पिराई एवम् धान कुटाई की मशीन दिन में चलाई जा सकती है, एवम् विद्युत उत्पादन के लिए जनरेटर को शाम एवम् रात के समय चलाया जा सकता है।

11.1 यन्त्रों का विवरण (ऊर्जा उत्पादन के उपकरण)

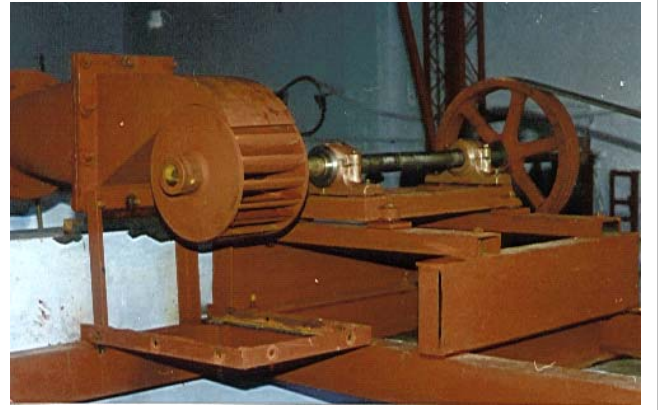
यांत्रिक/विद्युत ऊर्जा प्राप्त करने के लिए टरबाईन (रनर) की आवश्यकता होती है। अनुभवों के आधार पर 'ऑपन क्रॉसफ्लो' जो कि कम खर्च वाला 'ओवरहंग' (जिसमें दोनों बियरिंग एक तरफ एवं रनर एक तरफ होता है), सरल तथा अन्य टरबाईनों की अपेक्षा अधिक सस्ता होता है तथा अधिक बहाव एवं ऊँचाई वाली जगहों पर प्रयोग किया जा सकता है। इस रनर को 5-15 मीटर की ऊँचाई (हैड) पर चलाया जा सकता है। इसके साथ-साथ क्रॉसफ्लो टरबाईन डिजाइन (बनावट) बैल्ट-पुली द्वारा टरबाईन के शाफ्ट के साथ जनरेटर, धान कुटाई एवं तेल पिराई मशीन को जोड़ दिया जाता है। यन्त्र का विवरण नीचे दी गयी तालिका में दिखाया गया है।

तालिका-३ : मानक रनर का विवरण

क्रम सं०	यंत्र का प्रकार	प्रयोग (उपयोग)	ऊँचाई की श्रेणी (मी०)	बहाव की मात्रा (ली०/मिनट)	अधिकतम की दक्षता (%)	उत्पादित ऊर्जा (कि०वा०)	गति (चक्कर प्रति मिनट)	रनर का व्यास (मि०मी०)	रनर की लम्बाई (मि०मी०)
1.	क्रॉसफ्लो (क्षैतिज शाफ्ट वाली)	विद्युत उत्पादन तथा कृषि उत्पादों का प्रसंस्करण	5.0 से 15.0	100-200	55	5.0 तक	350-550	300	300

11.1.1 टरबाईन

पुराने घरों में लकड़ी के बने हुए रनर का उपयोग किया जाता था लेकिन वर्तमान में उच्च तकनीक से तैयार माईल्ड स्टील (लोहे का) रनर (टरबाईन) का प्रयोग किया जाता है। टरबाईन ऊर्जा उत्पादन का मुख्य भाग है। टरबाईन के मुख्य घटक - रनर, शाफ्ट (धूरी), बुश बेयरिंग, ब्रेकिट, बेस प्लेट, नट-बोल्ट होते हैं। टरबाईन का चयन साइट पर उपलब्ध पानी की मात्रा एवं उपलब्ध हैड के आधार पर किया जाता है। यदि साइट पर हैड 5 मीटर से अधिक है तो ओपन क्रॉसफ्लो टरबाईन तथा 5 मीटर से कम है तो उन्नत घराट रनर (वाटर व्हील) का उपयोग उपयुक्त होगा। टरबाईन के डिजाइन एवं उपलब्ध हैड के अनुसार टरबाईन एक निश्चित चक्कर प्रति मिनट घूमती है। लगाये गये संयंत्रों के आवश्यक चक्कर यदि टरबाईन के चक्कर से कम या ज्यादा हों तो पुली का उपयोग कर इन्हें घटाया या बढ़ाया जा सकता है। टरबाईन तथा उपयोग में लाये जाने वाले संयंत्र की दूरी कम होने पर वी- बैल्ट तथा दूरी अधिक होने पर पट्टे का उपयोग किया जाना चाहिये। टरबाईन की स्थापना हेतु इसके बेस प्लेट के नट-बोल्ट को आर० सी० सी० कंकरीट में जड़ दिया जाता है। ताकि चलने पर टरबाईन में कम्पन्न इत्यादि न हो।



चित्र-16: ओपन क्रॉस-फ्लो टरबाईन

11.1.2 जनरेटर

टरबाईन अथवा वाटर व्हील से उत्पादित ऊर्जा को जनरेटर के द्वारा विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र में जब बिजली के तार घूमते हैं तो उनमें विद्युत ऊर्जा का संचार होता है। जनरेटर सामान्यतः दो प्रकार के होते हैं। सिंगल फेज तथा श्री-फेज। छोटी परियोजनाओं के लिए सिंगल फेज के जनरेटर जो स्थानीय बाजार में आसानी से उपलब्ध होते हैं, उपयोग में लाये जाते हैं। जनरेटर की स्थापना ऐसे स्थान पर किया जाना चाहिये जहाँ पानी/बौछार न पहुँचे।

जनरेटर से उत्पादित विद्युत 220 वोल्ट होने के कारण इसमें प्रयुक्त तारों को नहीं छूना चाहिए तथा उपयोग किए जाने वाले तारों का साईज उत्पादित विद्युत करैन्ट के अनुपात में होना चाहिए। बाजार में उपलब्ध जनरेटर सामान्यतः 1500 चक्कर प्रति मिनट के होते हैं। टरबाईन के प्रतिमिनट चक्कर कम होने पर विभिन्न साईजों की पुली एवं बैल्ट का उपयोग कर जनरेटर के प्रति मिनट चक्करों से मिलान किया जाना आवश्यक होता है। इससे जनरेटर से उत्पादित विद्युत पूर्ण वोल्टेज पर प्राप्त हो सकती है।

जनरेटर के 1500 चक्कर प्रति मिनट के लिए 300 मिमी0 व्यास के टरबाईन रनर विभिन्न हैड पर टरबाईन के चक्करों के अनुसार टरबाईन व जनरेटर की पुलियों का साईज निम्नतालिका में दिया गया है।

तालिका-4 : टरबाईन के चक्करों के सापेक्ष टरबाईन एवम् जनरेटर की पुली का व्यास

टरबाईन के रनर का व्यास - 300 मिमी0

हैड (मीटर में)	टरबाईन के चक्कर	टरबाईन की पुली का व्यास (इंचो में)	जनरेटर की पुली का व्यास (इंचो में)	जनरेटर के चक्कर (प्रति मिनट में)
5.0	310	10.0	2.0	1500
6.0	340	9.0	2.0	1500
7.0	370	8.0	2.0	1500
8.0	395	9.5	2.5	1500
9.0	400	9.0	2.5	1500
10.0	440	10.0	3.0	1500
11.0	465	9.5	3.0	1500
12.0	485	9.0	3.0	1500

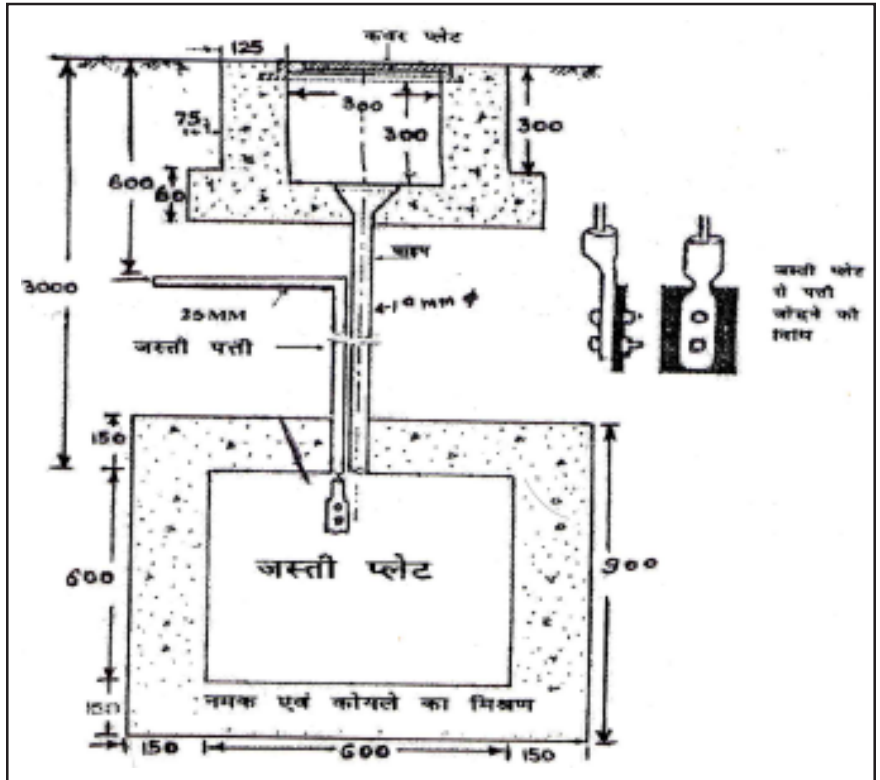
11.1.3 विद्युत कन्ट्रोल बोर्ड एवं लोड कन्ट्रोलर

जनरेटर से उत्पादित विद्युत को विभिन्न संयंत्रों में उपयोग हेतु वितरण के लिए कन्ट्रोल बोर्ड की आवश्यकता होती है। इस कन्ट्रोल बोर्ड में आवश्यक क्षमता के फ्यूज, वोल्टमीटर, एम्पीयर मीटर एवं स्विच लगाकर व्यवस्थित ढंग से संयंत्रों तक पहुँचाना चाहिए। उत्पादित विद्युत का उपयोग घरों में बिजली उपलब्ध कराने अथवा अन्य उपकरणों को चलाये जाने में किया जाता है। किसी उपकरण को अचानक बंद कर दिए जाने से टरबाईन के चक्कर बढ़ जाते हैं जिससे टरबाईन एवं जनरेटर को नुकसान हो सकता है। टरबाईन के चक्कर स्थिर रखने के लिए लोड कन्ट्रोलर की आवश्यकता होती है। इस उपकरण द्वारा अधिक उत्पादित विद्युत ऊर्जा को एक डमी लोड की तरफ मोड़ दिया जाता है। यह डमी लोड पानी गरम करने का संयंत्र भी हो सकता है एवं इसका उपयोग अन्य कार्यों में भी किया जा सकता है। विद्युत कन्ट्रोल बोर्ड एवं लोड कन्ट्रोलर, टरबाईन अथवा जनरेटर निर्माणकर्ता फर्मों से ही आवश्यकतानुसार निर्धारित लोड का विवरण देते हुए क्रय करना चाहिए।

11.1.4 अर्थिंग

जनरेटर से उत्पादित विद्युत ऊर्जा का उपयोग किये जाने से पूर्व किसी प्रकार के शार्ट सर्किटिंग तथा संयंत्रों में विद्युत प्रवाह की सुरक्षा हेतु आवश्यक है। जनरेटर, टरबाईन, कन्ट्रोल पैनल एवं लोड कन्ट्रोलर आदि उपकरणों की अर्थिंग कर ली जाये। अर्थिंग कई प्रकार से की जा सकती है। जस्ती प्लेट टाइप अर्थिंग, रॉड टाइप अर्थिंग, कॉयल टाइप अर्थिंग सामान्यतः जस्ती प्लेट टाइप अर्थिंग को ही उपयोग को लाया जाता है। इस प्रकार की अर्थिंग के लिए ऊर्जा केन्द्र के नजदीक किसी नमी वाले स्थान पर लगभग, 3 फीट चौड़ा, 3 फीट लम्बा एवं 10 से 14 फीट गहरा गड्ढा तैयार किया जाये

तथा इस गड्ढे में 2 x 2 फीट साइज तथा 6 मिली मीटर मोटी जी0 आई0 की प्लेट को नमक एवं लकड़ी के कोयले के मिश्रण के साथ दबा दिया जाये। इस प्लेट को विद्युत प्रवाह के लिये ऊर्जा केन्द्र में लगाये सभी उपकरणों के साथ जोड़ने के लिये एक इंच चौड़ी तथा 5 मिली मीटर मोटी जी0 आई0 सीट की पत्ती का उपयोग किया जाना चाहिये। अर्थिंग करते समय यह सावधानी रखनी चाहिये कि यह पत्ती प्लेट के साथ नट-वोल्ट के द्वारा अच्छी तरह से जुड़ी हो ताकि इसके टूटने की सम्भावना न रहे।

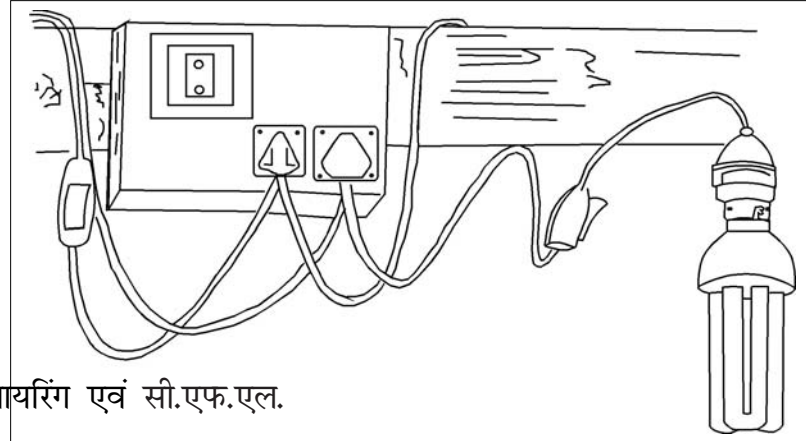


चित्र-17: चपटी प्लेट द्वारा अर्थिंग की विधि

11.1.5 घरेलू वायरिंग

ऊर्जा केन्द्र के अन्दर घरेलू वाइरिंग करने हेतु उचित साइज का तार का उपयोग किया जाना चाहिये। ऊर्जा केन्द्र के अन्दर बल्ब अथवा ट्यूब लाईट चलाने के लिये 3/22 साइज की पी0 बी0 सी0 कोटेड कॉपर वायर का उपयोग किया जाना उचित है। घरेलू बत्ती को जलाने हेतु एक संयोजन बोर्ड लगाया जाना चाहिये। इस बोर्ड में अन्य उपकरण चलाने के लिये 3 पिन स्विच भी लगाया जाना चाहिये। ऊर्जा केन्द्र वाइरिंग के लिये तार को कन्ड्यूट पाईप के अन्दर ले जाये जाने से तार के टूटने का कोई खतरा नहीं रहता है।

बल्ब की तुलना में सी.एफ.एल. का प्रयोग अधिक उचित रहता है, अच्छी गुणवत्ता एवं अधिक दक्षता वाली सी. एफ.एल., बल्ब की तुलना में उतनी ही या उससे अच्छी रोशनी देते हुए भी 70 प्रतिशत खर्च को कम करती है। बल्ब का फिलामेंट मात्र 5 प्रतिशत ऊर्जा का प्रयोग रोशनी उत्पन्न करने में, शेष 95 प्रतिशत ऊर्जा का प्रयोग गर्मी पैदा करने में करता है। यद्यपि सी.एफ.एल. की प्रारम्भिक लागत बल्ब से ज्यादा होती है, लेकिन इसकी भरपाई जल्दी ही की जा सकती है। सी.एफ.एल., बल्ब की तुलना में 70 प्रतिशत कम गर्मी पैदा करता है, जो कि कमरे को ठण्डा कर रहे एयर कन्डीशनर के विद्युत भार को घटा कर लागत को पुनः बचाता है। सी.एफ. एल. का जीवनकाल बल्ब से 10 गुणा ज्यादा होने, के कारण रख-रखाव भी लगभग 90 प्रतिशत कम होता है। सी.एफ.एल. के उपयोग से बचत का एक उदाहरण नीचे तालिका में दिया गया है।



चित्र-18: आंतरिक वायरिंग एवं सी.एफ.एल.

तालिका-5 : बल्ब एवं सी.एफ.एल. की तुलनात्मक तालिका

रोशनी की क्षमता (लूमेन्स में)	450	800	1100	1600	2600
बल्ब (वाट)	40	60	75	100	150
सी0एफ0एल0 (वाट)	9	13	18	23	32
लागत की तुलना (सी0एफ0एल0 एवं बल्ब में) (रूपयों में)	130/582	189/871	262/1092	335/1456	466/2184
बचत (प्रतिवर्ष) सी0एफ0एल0 एवं बल्ब (रूपयों में)	450	680	830	1120	1720

12.0 बहुउद्देशीय ऊर्जा इकाई का अधिष्ठापन

इस प्रकार के सयंत्र को अधिष्ठापन करने के लिए साइट के मुख्य घटकों को चित्र-19 में दिखाया गया है

चित्र-19: स्थल के मुख्य घटक

संक्षेप में, अधिष्ठापन प्रक्रिया में निम्नलिखित सम्मिलित

- सयंत्रों (उपस्कर) और सामग्री की पैकिंग और भण्डारण।
- वीयर (बाँध), इनटेक, ऊर्जा नहर तथा इसव (स्पिलवे), क्रॉसिंग आदि) फॉरबे, पैनस्टॉक (पेनस्टॉक) के दौरान चिन्हित जगहों को अंतिम रूप देना।
- परिमाण और कुछ यंत्रों जैसे टरबाईन का आधार समायोजन करना।
- टरबाईन, जनरेटर, कृषि प्रसंस्करण के यंत्र आदि निर्माण तथा सपोर्ट पियर्स और एंकर ब्लॉकों का
- पेनस्टॉक पाइप एवं अन्य उपकरणों का अधिष्ठापना
- टरबाईन, जनरेटर, कृषि प्रसंस्करण इकाइयों तथा कपलिंग/चालन तंत्र का अधिष्ठापन।
- संचरण और वितरण प्रणाली का अधिष्ठापन।
- परीक्षण और कमिशनिंग (स्टार्ट करना, परीक्षण, निर्गम मापन, कमियों को दूर करना)।



अधिष्ठापन को सम्पूर्ण प्रक्रिया को निम्नलिखित 5 भागों में बाँटा जा सकता है।

- (अ) सयंत्रों के परिवहन की व्यवस्था
- (ब) सिविल निर्माण
- (स) विद्युत एवं यांत्रिक यंत्रों की स्थापना
- (द) संचरण लाइनों की स्थापना
- (ध) सेवा एवं वितरण लाइनों की स्थापना

12.1 सयंत्रों (उपस्कर) का परिवहन

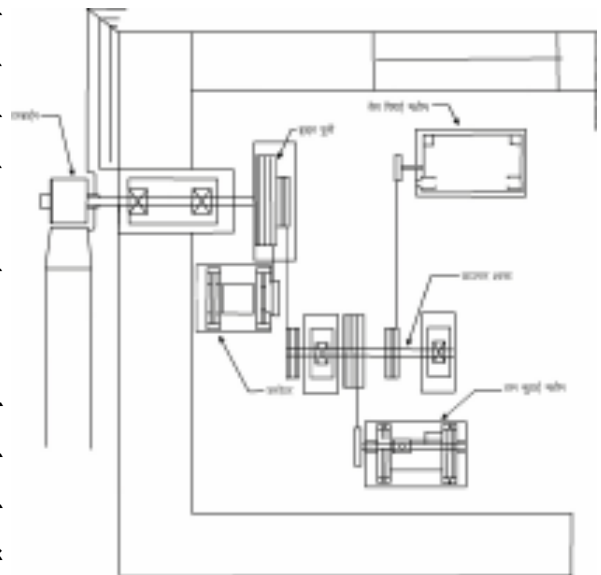
सयंत्रों को साइट पर भेजने के अन्तर्गत उसकी समुचित पैकिंग तथा परिवहन की योजना तथा अधिष्ठापन हो जाने तक इसके भंडारण की व्यवस्था भी शामिल है। अधिकांश मामलों में सयंत्रों को कुछ मीटर की दूरी तक या कुछ किलोमीटर तक व्यक्तियों द्वारा ढोकर ले जाया जाता है। इसलिए पैकिंग उपयुक्त आकार एवं भार के होने चाहिये। बड़ी इकाइयों जैसे जनरेटर और टरबाइन को लकड़ी के डब्बे में पैक करना प्रायः खर्चीला और स्थानांतरण में असुविधाजनक होता है।

12.2 सिविल निर्माण

योजना का निर्माण सबसे मुख्य स्थान से आरम्भ करना चाहिए अर्थात् यहां जरा से गलत सरेखण या स्थान निर्धारण को सही करने में बहुत अधिक व्यय हो सकता है। सामान्यतः बिजलीघर में मशीन की नींव सबसे मुख्य स्थान होता है क्योंकि मशीन की नींव का एंकर बोल्ट एक बार कंक्रीट में सैट हो जाने पर टरबाइन और जनरेटर के स्थान को नहीं बदला जा सकता है। इसलिए सबसे पहले मशीन की नींव का निर्माण किया जाना चाहिये। इसके बाद मशीन नींव से फॉरबे तक पेनस्टॉक पाइप के अधिष्ठापन का कार्य किया जाना चाहिये।

एक बार मशीन नींव, पेनस्टॉक और फॉरबे का निर्माण हो जाने के पश्चात ऊपर की दिशा में निर्माण तब तक जारी रखना चाहिए जब तक कि इनटेक का स्थान न आ जाए, सही क्रम रहेगा। यदि निर्माण कार्य इस क्रम में किया जाता है तो संरचना के ऊंचा हो जाने पर सरेखण में त्रुटि के अवसर कम हो जाएंगे। इनटेक पर निर्माण कार्य और अपवर्तन वीयर का निर्माण अन्य सभी संरचनाएं पूरी हो जाने के पश्चात करना चाहिये।

एक आदर्श बहुउद्देशीय ऊर्जा इकाई के सिविल निर्माण से संबन्धित विभिन्न भागों के रेखाचित्र (जैसे कि पॉवर हॉउस एवं इसकी नींव, जनरेटर/टरबाइन की नींव, एंकर ब्लॉक, फोरवे, ऊर्जा नहर, निकासी नहर) परिशिष्ट में संलग्न है।



चित्र-20: मशीनों की अवस्थिति

12.3 मशीन की नींव और बिजलीघर का निर्माण

मशीन की नींव का निर्माण इस प्रकार किया जाना चाहिये :-

प्रथम चरण : बिजलीघर के फर्श क्षेत्र और यंत्रों की अवस्थिति का, अभिकल्प के अनुसार सीमांकन करे।

द्वितीय चरण: मशीन की नींव के गडढे की वांछित गहराई तक खुदाई करें और इसकें फर्श को थापी (रैम) से कूट-कूट कर ठोस बना दें।

तृतीय चरण: खुदाई की बाहरी सतह (परिधि) पर सांकेतिक रेखा खींच लें, और बेस फ्रेम के लिए प्रबलन और एंकर सरियें प्रयुक्त करे।

चतुर्थ चरण: मशीन नींव के सांकेतिक रेखांकन और प्रबलन का कार्य पूरा होने के पश्चात अपेक्षित अनुपात में कंक्रीट मिश्रण तैयार करें और इसे जनरेटर/टरबाईन के बेस फ्रेम स्तर तक बिछा दें।

पंचम चरण: नयी बिछाई गयी कंक्रीट संरचना को कम से कम 24 घंटों तक प्रत्यक्ष धूप और वर्षा से बचाया जाना चाहिए। मशीन नींव के निर्माण के 24 घंटों के बाद, संसाधान के लिए इसे कम से कम एक सप्ताह तक गीला रखना चाहिये।

षष्ठम चरण: मशीन नींव से तख्ताबंदी (फोर्मवर्क) केवल निर्माण कार्य समापन के सात दिनों के पश्चात ही हटाएं।

12.4 पेनस्टॉक पाइप का अधिष्ठापन

पेनस्टॉक के लिए सिविल कार्य में पाइप का अधिष्ठापन और सपोर्ट पीयर्स तथा तथा एंकर ब्लॉको का निर्माण शामिल है। जैसा कि अभिकल्प (डिजाइन) में उल्लेख किया गया है।

प्रथम चरण : पेनस्टॉक के मार्ग में पडनें वाले समस्त पेड-पौधों को साफ करके एक तनी रस्सी बांधकर केंद्रीय रेखा चिन्हित करें।

द्वितीय चरण: टरबाईन को पेंचों से तथा गेट/वाल्व को मशीन की नींव से कस दे।

तृतीय चरण: पेनस्टॉक का अधिष्ठापन, पेनस्टॉक के प्रथम बंधा (लिंक) को टरबाईन बहुमुख से जोडकर, मशीन नींव से आरम्भ करें और उर्ध्व प्रवाह (अपस्ट्रीम) की ओर बढ़ें, यही सरल विधि है।

चतुर्थ चरण: जैसे-जैसे पाइप अधिष्ठापन का कार्य उर्ध्वप्रवाह की ओर बढ़ता जाता है, अपेक्षित स्थानों पर सपोर्ट पीयर्स का निर्माण करें।

12.5 फोरबे का निर्माण

फोरबे के लिए निम्नलिखित विधियाँ शामिल हैं।

प्रथम चरण: जैसा कि पहले उल्लेख किया जा चुका है कि प्रस्तावित स्थान पर डिजाइनर के अनुसार इस संरचना के लिए खुदाई की रेखायें खींचें।

द्वितीय चरण: अपेक्षित गहराई और आकार में भूमि की खुदाई करें।

तृतीय चरण: खुदाई कार्य पूरा हो जाने के पश्चात थापी से कूटकर मिट्टी को ठोस बनाएं।

चतुर्थ चरण: तब अभिकल्प के अनुसार संरचना का निर्माण करें। फोरबे तथा अन्य जल धारण करने वाली संरचनाएं 1:4 के सीमेंट मिश्रण में पत्थर चिनाई द्वारा बनाई जाती हैं।

पंचम चरण: द्वार और चिनाई कार्य पूरा होने के पश्चात फोरबे की जल प्रतिधारण स्तर (अर्थात् भीतरी सतह) पर प्लस्टर करें। 1:2 के सीमेंट मिश्रण से 12 मि.मी. मोटाई के प्लस्टर की सिफारिश की जाती है।

12.6 ऊर्जा नहर का निर्माण

नहर के स्वरूप का चयन (विभिन्न लम्बाइयों के लिए भिन्न-भिन्न) कर लेने और आकार तय कर लेने के पश्चात वास्तविक निर्माण प्रक्रिया में निम्नलिखित चरण शामिल हैं :-

- नहर का मार्ग निर्धारित करना और खूंटियों से केन्द्रीय रेखा का निशान लगाना।
- नहर के लिए वेदिका (बेंच) तैयार करना।
- नहर की खुदाई करना।
- नहर का निर्माण/पक्कीकरण करना।

सामान्यतः घराट मौजूद कच्ची चैनल अच्छी हालत में मिल जाती है, उसकी क्षमता को खुदाई आदि करके बढ़ाया जा सकता है और प्रयोग में लाई जा सकती है। समकोणीय नहर के लिए अपेक्षित गहराई की ओर से खुदाई आरम्भ करें। समलम्बी खण्ड के लिए, केन्द्रीय भाग में, तल चौड़ाई रेखाओं की सीमा के भीतर ही अपेक्षित गहराई तक उर्ध्वाधर खुदाई आरम्भ करें। तत्पश्चात शीर्ष चौड़ाई से बाहर ना जाते हुए, अपेक्षित गहराई पर तली की चौड़ाई तक, ढालू किनारों की खुदाई करें। एक लेवलिंग उपकरण से ढलान की निरन्तर जाँच करते रहें। खुदाई कार्य पूरा हो जाने के उपरान्त, यदि अभिकल्प में व्यवस्था हो तो, नहर के स्तर का निर्माण आरम्भ किया जा सकता है।

सीमेंट मिश्रण से बनने वाली नहरों में पत्थर चिनाई के लिए तली और किनारे की दीवारों की मोटाई कम से कम 150 मि.मी. पत्थरों की कटाई/छटाई में अधिक मेहनत लगती है, क्योंकि यह एक जल प्रतिधारण संरचना है,

इसलिए मसाले में सीमेंट और बालू का अनुपात 1: 4 से कम नहीं होना चाहिए। हैडरेस नहर में प्लस्टर कार्य के लिए 1:2 सीमेंट/रेत का मिश्रण प्रयुक्त करें। प्लस्टर की मोटाई लगभग 12 मिमी. होनी चाहिये।

12.7 इनटेक निर्माण

इनटेक पर पहले, विस्तृत रेखाचित्र के अनुसार, बाढ़ संरक्षण दीवारों तथा मुख का निर्माण करना चाहिये। इस कार्य में प्रवाह को नदी के विपरीत किनारे की ओर मोड़ने की आवश्यकता पड सकती है। वीयर का निर्माण भी इनटेक पर अन्य कार्य पूरा हो जाने के पश्चात ही करना चाहिए। इसमें भी नदी का प्रवाह को अस्थायी तौर पर विपरीत किनारे की ओर मोड़ना पड सकता है और यह सब अभिकल्प प्रवाह और वीयर (स्थायी या अस्थायी) की प्रकृति पर निर्भर है। जब जल स्तर नीचा हो और जल का तापमान बहुत कम न हो तब निर्माण कार्य आसान होता है।

12.8 निकासी नहर

पानी से टरबाईन को घुमाने के बाद पानी को निकासी नहर द्वारा वापस नदी/गदरे में छोड़ दिया जाता है। निकासी नहर सीमेन्ट-कंक्रीट का ही बनाना चाहिये जिससे कि तेज बहाव से निकलता हुआ पानी नहर को क्षतिग्रस्त न कर सके। इसका ढाल भी समुचित होना चाहिए ताकि पानी की निकासी तेजी से हो सके। निकासी नहर का निर्माण ऊर्जा केन्द्र (पावर हाँउस) से पूर्व अथवा साथ-साथ कर लेना चाहिए ताकि जमीन में गड्ढा खोदते समय यदि कोई बड़ा पत्थर आ जाये तो उसे आसानी से तोड़ा जा सके।

12.9 विद्युत -यांत्रिक यंत्रों का अधिष्ठापन

मशीनों की नींव

अभिकल्प के अनुसार, प्रत्येक मशीन के लिए अलग-अलग नींव निर्मित की जा सकती है या फिर सभी मशीनों के लिए एक ही नींव प्लेटफार्म पर्याप्त होगा। छोटी विद्युत उत्पादन इकाइयों के लिए प्रायः टरबाईन और जनरेटर दोनों के लिए एक ही नींव ब्लॉक में ढालें गये एंकर बोल्टों में फिट किया जाता है।

पनचक्की युक्त संयन्त्र में प्रत्येक मशीन के लिए अलग नींव रखना सस्ता पडता है क्योंकि इसमें मशीनें अधिक दूर तक फैली हुई होती है और ऐसे में सब मशीनों के लिए एक ही नींव ब्लॉक रखना व्यावहारिक नहीं होगा।

12.10 मशीनो का अधिष्ठापन

कंक्रीट की तराई पूरी हो जाने के पश्चात नींव ब्लॉक पर बेसफ्रेम में मशीनें फिट की जाती है। अधिष्ठापित मशीनें को समतल करना चाहिए और मशीन साफ्ट पर स्पिरिट लेवल प्रयुक्त करके इसकी जांच करनी चाहिए। यदि मशीन समतल नहीं है तो बेसफ्रेम या मशीन का उचित भाग उठाने के लिए फुटप्लेटों के नीचे समतल हो जाने तक, पच्चर (शिम) लगाने चाहिये।

12.11 सरेंखण

टरबाईन से प्रत्यक्ष युग्मन अथवा बेल्ट ड्राइवों द्वारा, जनरेटर अथवा अन्य मशीनों को चलाया जाता है। मशीनें चालू होने से पहले पुलियों (बेल्ट ड्राइव हेतु) और शाफ्ट (प्रत्यक्ष युग्मन हेतु) का सही ढंग से सरेंखण करना चाहिये। कुसरेंखण से बेल्ट बार-बार उतरती है, पुलियाँ ढीली होकर शाफ्ट पर स्लिप हो सकती हैं। जिसके कारण नुकीली स्लीवों को क्षति हो सकती है यहाँ तक कि शाफ्ट में भी कटाव हो सकता है। सरेंखण के लिए तान तार (स्ट्रिन्ज) प्रयुक्त करके किया जा सकता है जैसा कि चित्र-21 में दिखाया गया है।

चित्र-21: तान-तार (स्ट्रिन्ज) प्रयुक्त करके दो शाफ्टों का सरेंखण

13.0 बहुउद्देशीय सयंत्र का परिचालन (संचालन)

सयंत्र सही परिचालन/संचालन हमेशा लाभदायक होता है। संचालकों/संस्थापकों को तकनीकी संचालन और रख-रखाव संस्थापक को देनी चाहिए एवं ब्यौरे को संचालन पुस्तिका से लेना चाहिए।

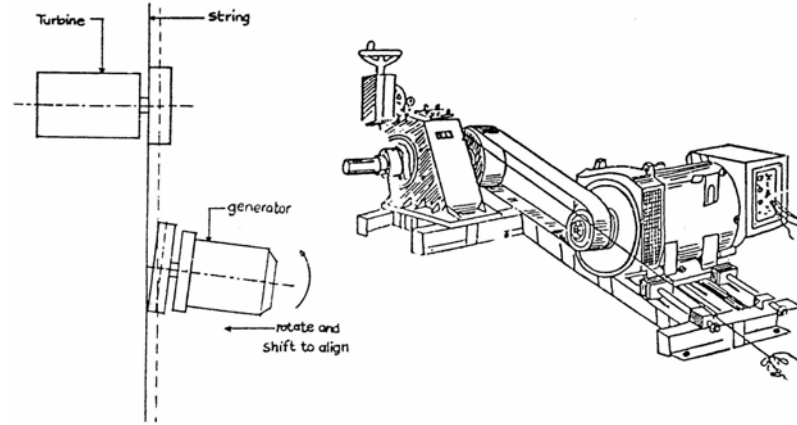
13.1 प्रचालन का सामान्य तरीका

सयंत्र को चालू करने, बन्द करने एवं चलते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए। समय कोई कठिनाई आये जैसे कि कोई अनापेक्षित आवृत्ति आये के पश्चात ही सयंत्र को चलाना चाहिये।

13.1.1 सयंत्र को चालू करने की विधि

टरबाईन तथा पानी के लिये

- सिविल कार्यों की समुचित सफाई आदि करे।
- सभी मदों (टरबाईन, जनरेटर, कन्ट्रोल पैनल आदि) की जांच करे।
- यह सुनिश्चित कर लें कि पेनस्टॉक एवम् टरबाईन वाल्व बंद है।



- पानी के प्रवाह को इनटेक की ओर करे।

विद्युत के लिए

- यह जाँच कर ले कि भार (लोड) की तरफ के सभी स्विच बंद है
- उपभोक्ताओं को सयंत्र चलाने की जानकारी दे।
- यदि बैल्ट उतरी हुई है तो उसे पुली पर चढाकर तनाव की जाँच करें।
- धीरे-धीरे टरबाइन के वाल्व को खोलते हुए पानी छोड़ें।
- जनरेटर के उत्तेजक (एक्साइटिंग) बटन को 220 बैल्ट होने तक दबाते रहें।
- टरबाइन वाल्व को खोलते हुए पानी धीरे-धीरे जब तक बढ़ाना चाहिए जब तक कि अपेक्षित गति एवं ऊर्जा प्राप्त न हो जाए।
- यदि सयंत्र पर स्वचालित विद्युत नियंत्रक लगा है तो ऊर्जा को प्रेषित करने वाले बटन को चालू करे।
- ऐसे सयंत्रों में बिजली के वोल्टेज का उतार चढाव 10 से 15 प्रतिशत ऊपर नीचे हो सकता है।

कृषि उत्पादों के प्रसंस्करण के लिए

- मशीनों के सभी नट, बोल्ट आदि की जाँच करें तथा सभी चीजों को ड्रूइव सिस्टम से दूर रखें।
- बैल्ट को टरबाइन की शाफ्ट के साथ जोड़ने के पश्चात मशीनों की चालक बैल्ट लगायें।
- यदि दूसरी चालक शाफ्ट नहीं है तो टरबाइन को बैल्ट सीधे ही मशीन (जैसे कि धान कूटने तथा तेल पिराई की मशीन) से जोड़ें।
- अनाज को मशीन (जैसे कि धान कूटने तथा तेल पिराई) में डाले।
- धीरे-धीरे वाल्व को खोलते हुए अपेक्षित गति मिलने तक टरबाइन पर पानी छोड़ें।
- मशीन के चलने में यदि कोई आवाज आती है अथवा कम्पन्न होती है मशीन को बन्द कर टरबाइन को रोककर खराबी की जाँच करे।
- चालन प्रणाली (बैल्ट, कपलिंग आदि) की जाँच करे।
- केवल उन्ही मशीनों को चलाना चाहिये जिनके लिए उत्पादित ऊर्जा पर्याप्त हो।
- यदि टरबाइन द्वारा जनरेटर तथा कृषि प्रसंस्करण मशीन दोनों ही साथ-साथ चल रही है तो विद्युत उत्पादन की प्राथमिकता होनी चाहिये तथा कृषि प्रसंस्करण मशीन अतिरिक्त ऊर्जा (ज्यादा बहाव) उपलब्ध होने पर ही चलाये।

13.2 सयंत्र के चलते समय जाँच

- सयंत्र के चलते समय निम्नलिखित जाँच करते रहना चाहिये। यदि सयंत्र के चलते समय कभी भी कोई समस्या आये तो सयंत्र को बंद कर समस्या का निदान करना चाहिये।
- वोल्टेज, फ्रीक्वेंसी तथा उत्पादित ऊर्जा को प्रति घंटे जाँच कर संचालन पुस्तिका में लिखते रहना चाहिये। यदि कोई असामान्य बात होती है तो उसे भी समाधान सहित लिखना चाहिए।

- ज्यादा विद्युत भार होने से यदि वोल्टेज या फ्रिक्वेंसी कम होती है तो कुछ भार कम कर देना चाहिये।
- अनापेक्षित आवाज एवं दिशाओं की जाँच करे।
- झूकर जाँच करे कि बियरिंग, जनरेटर गर्म तो नही हो रहे है।
- यदि ऊर्जा की खपत संयंत्र के अभिकल्प क्षमता से अधिक हो रही है, तो कुछ भार कम कर देना चाहिये।
- यदि संयंत्र पर भार अधिक है, तो हो सकता है कि कुछ उपभोक्ता अधिक भार वाले उपकरणों (हीटर आदि) का प्रयोग कर रहे है तो उन्हें जाँचें।

13.3 संयंत्र को बंद करने की विधि

संयंत्र को बंद करते समय निम्नलिखित का ध्यान रखना चाहिये।

- यदि संयंत्र समय से पहले बंद कर रहे है तो उपभोक्ताओं को सूचित करें।
- सभी स्विच बंद कर दें।
- टरबाईन कन्ट्रोल वाल्व को धीरे-धीरे बंद करे ताकि पेनस्टोक में तेजी से दबाव न बने।
- पेनस्टॉक वाल्व को बंद करें।
- फॉरबें से आ रहे पानी को (यदि आवश्यक हो तो इनटेक से) बंद कर दें।
- यह सुनिश्चित कर लें कि बिजलीघर एवं यंत्र साफ सुथरे रहे।

14.0 अनुरक्षण (रख-रखाव)

सही संचालन के लिए संयंत्र की प्रतिदिन उचित देखभाल जैसे कि तेल डालना, सफाई, खराब यंत्रों को बदलना आदि करनी चाहिये। मशीन के खराब होकर बंद होने से पूर्व निरीक्षण के दौरान खराब पाये जाने वाले अवयवों को बदल दिया जाना चाहिये। निम्नलिखित निरीक्षण एवं कार्यावाही प्रतिदिन करनी चाहिये।

14.1 चालू करने से पूर्व

- इनटेक, सिल्टिंग तथा फोरबे पर लगी जालियों की सफाई करें।
- यह जाँच कर लें कि पानी का उचित बहाव ऊर्जा नहर में है अथवा नही।
- यदि पानी का बहाव कम है तो संयंत्र पर भार कम कर देना चाहिये या संयंत्र को नही चलाना चाहिये।
- बरसात के मौसम में फोरबे एवं गाद बेसिन को समय-समय पर साफ करते रहना चाहिये।

14.2 संचालन के दौरान

- टरबाईन एवं जनरेटर के बियरिंग के तापमान के साथ-साथ कम्पन्न की जाँच करे।
- वाल्व, टरबाईन हाऊसिंग एवं आधार ढाँचें पर रिसाव की भी जाँच करें।
- किसी जगह पर यदि अधिक रिसाव है तो मरम्मत की तुरन्त व्यवस्था करे, अथवा परिस्थिति के अनुसार कार्य करे।

तालिका-6 : ब्रुश टाइप जेनरेटरों की आम समस्याएं तथा मरम्मत सुझाव

समस्या	कारण	पहचान/निर्धारण	मरम्मत
जेनरेटर से वोल्टेज आउटपुट न होना	अवशिष्ट चुम्बकत्व का क्षय हो जाना	फील्ड वायर अलग करें और जेनरेटर चलाएं। जेनरेटर आउटपुट टर्मिनल में निहित अवशिष्ट वोल्टेज की जांच करें। यह अनुमत वोल्टेज का लगभग 5 % होना चाहिए और लाइन के प्रत्येक जोड़े के बीच संतुलित होना चाहिए।	यदि अवशिष्ट वोल्टेज अनुमत वोल्टेज के 5 % से कम हो तो टर्मिनल एफ 1 और एफ 2 में एक 12 वोल्ट की बैटरी, लगभग 5 सेकेण्ड तक जोड़कर यह सुनिश्चित करते हुए कि एफ1 धनात्मक और एफ2 ऋणात्मक है, जेनरेटर फील्ड को स्फुरित (फ्लैशड) करना चाहिए।
	गलत फील्ड कनेक्शन होना	यह सुनिश्चित करने के लिए कि रैक्टीफायर का धनात्मक टर्मिनल एफ1 से जुड़ा है और ऋणात्मक टर्मिनल एफ2 से जुड़ा है, जांच करें।	यदि आवश्यक हो तो कनेक्शनों में स्विच लगाएं
	उतेजन इकाई में सर्किट खुला होना	कम्पाउंडिंग ट्रांसफार्मर वाइंडिंग की निरंतरता की जांच करें। कम्पाउंडिंग ट्रांसफार्मर और रैक्टीफायर के बीच कनेक्शन की जांच करें।	आवश्यकतानुसार ठीक करें।
	दोषपूर्ण रैक्टीफायर	जेनरेटर फील्ड को स्फुरित करें और जब जेनरेटर चल रहा हो तो टर्मिनलों पर आउटपुट वोल्टेज की जांच करें। यदि आउटपुट वोल्टेज 5 % से कम है तो इकाई को रोक दें और मल्टीमीटर से रैक्टीफायर की जांच करें।	दोषपूर्ण रैक्टीफायर को बदलें।
	कार्बन ब्रुशों का सही ढंग से स्लिप रिंगों के संपर्क में न आना।	कार्बन ब्रुशों और स्लिप रिंगों के बीच सम्पर्क की जांच करें।	कार्बन ब्रुश घिस गये हों तो उन्हें बदल दें।
	आर्मेचर वाइंडिंग में शार्ट सर्किट या ओपन सर्किट होना।	आर्मेचर प्रतिरोध को मापें	क्षतिग्रस्त होने पर रीवाइंडिंग करें।

समस्या	कारण	पहचान/निर्धारण	मरम्मत
बिना भार के ही जेनरेटर से निम्न/उच्च वोल्टेज होना	कम या अधिक गति	गति की जांच करें।	प्रवाह नियमन द्वारा गति समायोजित करें।
	कम्पाउंडिंग ट्रांसफार्मर टेपिंग और रैक्टीफायर के बीच गलत कनेक्शन होना।	कनेक्शनों की जांच करें	आवश्यक हो तो कनेक्शन ठीक करें।
	फील्ड कॉइलों में से किसी एक का शार्ट होना	प्रत्येक कॉइल का प्रतिरोध जांचे।	कॉइल की रीवाइडिंग करें, आवश्यक हो तो बदलें
	ट्रांसफार्मर में वायु-अन्तराल अधिक संकरा/ चौड़ा होना।	अन्तराल की जांच करें।	वायु-अन्तराल समायोजित करें।
	कम्पाउंडिंग ट्रांसफार्मर में त्रुटि	प्रत्येक वाइडिंग के आउटपुट वोल्टेज जांचे	त्रुटिपूर्ण पुर्जे बदल दें।
आउटपुट वोल्टेज में उतार-चढ़ाव होना	कम्पाउंडिंग ट्रांसफार्मरों में असंतुलित करंट होना	कम्पाउंड ट्रांसफार्मर टेपिंग और रैक्टीफायर टेपिंग के बीच कनेक्शनों को जांचे, ये एक जैसे होने चाहिए।	असंतुलन थोड़ा लगभग 5 प्रतिशत तक हो तो कम्पाउंड ट्रांसफार्मर में वायु-अन्तराल समायोजित करके इसकी कमी पूरी करें।
		विनिर्देशों की तुलना में दो क्रोड़ों के बीच वायु-अन्तराल जांचे	जेनरेटर वोल्टेज आउटपुट बढ़ाने के लिये वायु-अन्तराल बढ़ाएं
	फेजों के बीच लोड करंट असमान और जेनरेटर की रेटिंग के अनुसार नहीं होना।	प्रत्येक फेज पर लोड करंट की जांच करें	संतुलन के लिए, फेजों के बीच लोड पुनः व्यवस्थित करें।
	जेनरेटर ओवर लोडेड (अधिक भार) होना	लोड करंट की जांच करें	प्रत्येक फेज पर अनुमत लोड से अधिक हो तो, लोड कम करें
	डी-वाइडिंग उलट जाना	यदि लोड डालने पर वोल्टेज बहुत अधिक गिर जाय तो डी-वाइडिंग की जांच कर ध्रुवण का पता लगाया जाए, पुनः कनेक्शन लगाने के पश्चात स्लिप रिंगों तथा आउटपुट टर्मिनलों पर वोल्टेज की जांच करें	डी-वाइडिंग कनेक्शनों को सही करें। स्लिप रिंग वोल्टेज, आउटपुट टर्मिनलों पर विद्यमान वोल्टेज की तुलना में कुछ प्रतिशत कम होनी चाहिए

समस्या	कारण	पहचान/निर्धारण	मरम्मत
जेनरेटर अथवा कुछ पुर्जे गर्म हो जाना	जेनरेटर पर ओवर लोडिंग होना।	लोड की जांच करें और अनुमत क्षमता से तुलना करें।	ओवर लोडिंग हो तो लोड कम करें
	अपर्याप्त संवातन	स्क्रीन और पंखों की जांच करें।	जेनरेटर तथा इसमें वायु प्रवेश के स्क्रीनों की सफाई करें। जेनरेटर चलते समय उसे ठंडा करने वाली वायु के मार्ग में बाधक मदों को हटाएँ, आवश्यक हो तो जेनरेटर में अतिरिक्त संवातन का प्रावधान करें।
	आन्तरिक शार्ट सर्किट होना	प्रतिरोध मापें	
	बीयरिंग घिसना, क्षतिग्रस्त अथवा गलत अधिष्ठापित होना	बीयरिंग की जांच करें	आवश्यकतानुसार पुनः फिट करें या नया बदलें
	बीयरिंग में अधिक या अपर्याप्त ग्रीज होना	ग्रीज की जांच करें	पुराना ग्रीज हटाकर नये ग्रीज से बीयरिंग आधा भर दें
जेनरेटर में कम्पन्न होना	बीयरिंग घिस जाना	बीयरिंग की घूमती अवस्था में तथा उसके पश्चात् आवाज की जांच करें।	इसी आकार प्रकार के नये बीयरिंग बदल दें
	हाउसिंग में बीयरिंग ढीले होना	जांच करें कि कहीं हाउसिंग में बीयरिंग ढीले तो नहीं हैं।	साइड के आवरणों को विघटित कर बीयरिंग खोलें।
		बीयरिंग वापस हाउसिंग में फिट कर कम्पन की जांच करें।	यदि बहुत अधिक हो तो हाउसिंग बदलें।
	नींव बोल्ट ढीले होना	नींव बोल्ट बदलें	आवश्यक हो तो करें।
	पुली या रीवाउण्ड जेनरेटर रोटर असंतुलित हो जाना	बेल्ट उतारकर पुली घुमायें, यदि यह हर बार एक ही अवस्था में रुकती है तो पुली या जेनरेटर रोटर असंतुलित है। पुली हटाएं और वैसा ही परीक्षण करें। यदि जेनरेटर रोटर प्रत्येक बार अलग-अलग अवस्था में रुकता है तो पुली का संतुलन ठीक नहीं है।	पुली को संतुलन हेतु निर्माता को वापस करें
		यदि जेनरेटर रोटर प्रत्येक बार उसी अवस्था में रुकता है तो रोटर असंतुलित है।	जेनरेटर को संतुलन हेतु निर्माता को वापस करें।

15.0 तालिका-7 : निरीक्षण एवं अनुरक्षण तालिका

मद	प्रतिदिन	सप्ताहिक	मासिक	जाँच एवं सुझाव
इनटेक वीयर (बाँध)				
मलबें की जाँच	√			
दीवार की दरारों की जाँच			√	
गाद बेसिन (सिल्टिंग) की जाँच		√		
ऊर्जा नहर				
नहर में बाहरी तत्वों की जाँच	√			
नहर में सही प्रवाह स्तर की जाँच	√			
नहर में रिसाव		√		
सिचाई/अन्य प्रयोग के लिए अपवर्तित जल	√			
नहर की सतह की जाँच			√	
नहर के अन्दर/आसपास अपरदन की जाँच			√	
फोरबे				
फोरबे ट्रेश में मलबा (कचरा)	√			
रिसाव की जाँच			√	
गाद का स्तर अधिकतम से ऊपर नहीं		√		
पेनस्टॉक				
रिसाव की जाँच	√			
जोड में रिसाव/दशा की जाँच		√		
एंकर ब्लॉक में दरारें			√	
एंकर ब्लॉक में टूट-फूट (अपरदन)			√	
बिजलीघर (विद्युतगृह)				
किसी वाल्व में रिसाव की जाँच	√			
बिजलीघर की सफाई की जाँच	√			
टरबाईन				
टरबाईन की उचित गति की जाँच	√			
टरबाईन से कोई असामान्य आवाज	√			
नियंत्रक वाल्व				
वाल्व का संचालन		√		
स्नेहन (लूब्रीकेशन)		√		
सीलिंग में रिसाव		√		
रनर				
रनर के पखुंडियों में बाहरी तत्व	√			

मद	प्रतिदिन	सप्ताहिक	मासिक	जाँच एवं सुझाव
रनर के पंखुडियों भी दशा			√	
नॉजल के साथ क्लियरेंस (आवश्यक दूरी)		√		
कम्पन की जाँच	√			
शाफ्ट एवम् बियरिंग				
बियरिंग का तापमान	√			
रोलर की दशा			√	
हारुसिंग की दशा			√	
हारुसिंग का संरेखण	√			
चालन प्रणाली				
चालक पुली		√		
चलित पुली		√		
चलित बैल्ट का तनाव		√		
चलित बैल्ट की दशा			√	
जनरेटर/भार नियंत्रक				
जनरेटर बियरिंग कम्पन की जाँच करें	√			
जनरेटर अधिक गर्म नहीं	√			
जनरेटर पर्यावरण साफ एवम् सुव्यवस्थित	√			
भार नियंत्रक सही कार्य कर रहा है	√			
सीमा के अन्दर लोड				
पानी निकलने की नाली				
पानी निकलने की नाली में रिसाव		√		
कंकड, पत्थर आदि	√			
किसी प्रकार की टूट-फूट			√	
टेलरेस में/आसपास अपरदन			√	
प्रेषण लाईन				
इनसूलेटर क्षतिग्रस्त नहीं			√	
कन्डक्टर पर पेडो/झाडियों का अतिक्रमण नहीं		√		
संयोजन ढीला नहीं या जोड मार्ग गर्म नहीं नहीं			√	
सामान्य				
अतिरिक्त पुर्जे	√			
औजार सही जगह व सही दशा में होना	√			
उपभोक्ताओं के साथ बैठकें	√			

16.0 वैकल्पिक जल ऊर्जा केन्द्र (ए.एच.ई.सी.) द्वारा घराटों की दक्षता परीक्षण में सफल पाये गये घराट निर्माताओं की सूची

1. मै० एस० बी० ए० हाइड्रो सिस्टम प्राइवेट लिमिटेड,
317 हेमकुंट चैम्बर्स,
89, नेहरू प्लेस,
नई दिल्ली-110019
टेलीफोन : 26284551,
फैक्स : 26220621
2. मै० ऊषामिल प्राइवेट लिमिटेड,
ए-292, महिपालपुर विस्तार, एन0 एच0-8,
नई दिल्ली-110037
टेलीफोन : 26782183,26783740
फैक्स : 26781483,26783278
ई-मेल : ushmil@rediffmail.com
3. मै० गीता फ्लो पम्पस इण्डिया प्राइवेट लिमिटेड,
गीता कम्पाउण्ड,
पेपर मिल रोड,
सहारनपुर-247001
टेलीफोन : 0132-2724084,2725009
फैक्स : 0132-2730139
ई-मेल : gitaflo@hotmail.com
वेबसाइट : www.gitapumps.com
4. मै० स्टैंडर्ड इलेक्ट्रॉनिक्स इन्स्ट्रूमेन्ट्स कॉरपोरेशन,
142, मालवीय नगर चौक,
रेलवे रोड गणेशपुर,
रूड़की, हरिद्वार
टेलीफोन : ओ/आर/एफ-01332-274327
मोबाइल नं० : 9412070210, 9412070211

5. **मै० गोपाल इन्जीनियरिंग वर्क्स,**
धारनौला (मकेरी)
अल्मोड़ा (उत्तरांचल)
टेलीफोन : 05962-233617 (W), 234878 (R)
मोबाइल नं० : 9412092038
6. **मै० अम्बरीश रॉय चौधरी,**
डी०आर०जी० जलशक्ति इन्जीनियरिंग
एए-170, सेक्टर- I,
साल्ट लेक, कोलकाता-700064
फैक्स : 033 3092 5694/ 2359 1697
ई-मेल : jalshakti@yahoo.com
7. **मै० मीर इंजीनियर्स एण्ड बिल्डर्स,**
समन्दर बाग, एस० पी० कॉलेज रोड,
श्रीनगर-190001, जम्मू-कश्मीर
टेलीफोन : 0194-2480126, 2481973
फैक्स : 0194-2480126
ई-मेल : mireab@rediffmail.com

17.0 वैकल्पिक जल ऊर्जा केन्द्र (ए.एच.ई.सी.) द्वारा प्रशिक्षित किए गये घराट पैराटैक्नीशियनों की सूची

ए०डी०बी० सहायतित सुधारित घराट कार्यक्रम के अन्तर्गत प्रशिक्षण प्राप्त पैराटैक्नीशियन की सूची वर्ष 2006-07

क्र.सं.	नाम	पता	दूरभाष नं०
जनपद नैनीताल			
1	श्री राजेन्द्रसिंह नयाल	ग्राम एवं पोस्ट-नथुवाखान, विकासखण्ड-रामगढ़, नैनीताल	09411167821
2	श्री जितेन्द्रकुमार	ग्राम तीमार, पोस्ट बराऊ, विकासखण्ड-ओखलकाण्डा, नैनीताल	09411303407
3	श्री रमेशचन्द्र भट्ट	लोहरियासिल मल्ला, पोस्ट खटगड़िया, हल्द्वानी, नैनीताल	09837557986
4	श्री मदनमोहन भट्ट	ग्राम पोस्ट-हरीश ताल, नैनीताल	05946-289060
5	श्री शैलेन्द्र पाण्डे	जवाहर ज्योति दमुवाहुंगा, पोस्ट काठगोदाम, हल्द्वानी, नैनीताल	05946-228879
6	श्री चन्द्रशेखर भट्ट	ग्राम हरीनगर, पोस्ट हरिपुर नायक, हल्द्वानी, नैनीताल	09412135131
7	श्री कैलाशचन्द्र	ग्राम एवं पोस्ट बजूनिया हल्दू (कोटाबाग) नैनीताल	09412135131
8	श्री लीलाधर कबडाल	ग्राम पटलिया, पोस्ट बजूनिया हल्दू (कोटाबाग) नैनीताल	09412135131
9	श्री राजेन्द्रसिंह मनराल	दोपाखी, पोस्ट गरमपानी, नैनीताल	05946-245918
10	श्री गोविन्द बल्लभ कपिल	भितोरिया नं० 1, बिष्टधारा, पोस्ट हरिपुर नायक, हल्द्वानी, नैनीताल	05946-289002
11	श्री विवेक जोशी	लेन नं० 09, लोहरिया तल्ला, उंचा पुल, हल्द्वानी, नैनीताल	05946-261897
जनपद-चमोली			
12	श्री भुवन चन्द्र	ग्राम मराकोटी, पोस्ट सोनला, चमोली	09411379657
13	श्री हरीकृष्ण पाण्डे	ग्राम हरनी, पोस्ट मुन्दोली, विकासखण्ड-देवाल, चमोली	0135-2748408
14	श्री राजकिशोरसिंह बड़थवाल	ग्राम एवं पोस्ट मसोली, विकासखण्ड-पोखरी, चमोली	0135-2748408
15	श्री भरतसिंह	ग्राम फली, पोस्ट सैती (घाट) चमोली	0135-2748408
16	श्री रनबीरसिंह	टूरिस्ट होटल, थराली, चमोली	09411527468
17	श्री मनोज रावत	ग्राम मलतूरा, पोस्ट हरमनी, चमोली	0135-27484408

18	श्री नवीन प्रसाद	ग्राम पोस्ट गडोरा, चमोली	01372-266525
19	श्री मेहरवानसिंह	ग्राम सगवारा, पोस्ट कुर्द, चमोली	01372-253711
जनपद-देहरादून			
20	श्री सोहनसिंह	ग्राम डोकवाला, पोस्ट अम्बीवाला, देहरादून	0135-2686306
21	श्री सुल्तानसिंह	ग्राम डिन्डाल, पोस्ट लोहारी, तहसील कालसी, देहरादून	0135-2686306
22	श्री चन्द्रमोहन कठैत	ग्राम एवं पोस्ट-मालदेवता, देहरादून	0135-2686306
23	श्री नसीर	ग्राम एवं पोस्ट-ढकरानी, विकासनगर, देहरादून	0135-2686306
24	श्री जितेन्द्र प्रसाद	ग्राम एवं पोस्ट नथवावाला, देहरादून	0135-2686306
25	श्री बलबीरसिंह	ग्राम कोटडा कल्याणपुर, पोस्ट हर्वाला, देहरादून	0135-2686306
26	श्री राकेश उनियाल	ग्राम एवं पोस्ट नथुवावाला, देहरादून	9412019517
27	श्री मोहित कुमार	36, तिलकमार्ग, ऋषिकेश, देहरादून	9219322794
28	श्री प्रेमदत्त	ग्राम मेहरा, पोस्ट भैना, देहरादून	0135-2686306
जनपद-टिहरी गढ़वाल			
29	श्री मदनलाल	ग्राम कुमाली, पोस्ट जगल, टिहरी गढ़वाल	09412920533
30	श्री अनूप बडोनी	ग्राम एवं पोस्ट टकोली, बाया कीर्तिनगर, टिहरी गढ़वाल	09319705155
31	श्री भारतसिंह नेगी	ग्राम उलना, पोस्ट पोस्ट सिल्काखाल, पट्टी कड़ाकोट, टिहरी गढ़वाल	09411379819
32	श्री मनोज नौटियाल	ग्राम मनियारी, पोस्ट नागराजाधार, पट्टी नगुन, टिहरी	09411187049
33	श्री रवीन्द्रसिंह राणा	ग्राम मंजखेत (गुजमेर-सानगांव) पट्टी नौगांव, पोस्ट चिन्यालीसौड, टिहरी	01378-227260
34	श्री दीपक उनियाल	ग्राम गिरीगांव, पोस्ट घनसाली, टिहरी	09411393813
35	श्री रमेशचन्द्र	ग्राम मुंगलोरी, पोस्ट सिर्स, टिहरी	01376-275349
36	श्री भीमदास	ग्राम एवं पोस्ट टकोली, टिहरी	09411146933
जनपद-उत्तरकाशी			
37	श्री पंकज रतूड़ी	हाईडिल कॉलोनी, 33 केवी सब स्टेशन, चिन्यालीसौड, उत्तरकाशी	09411187049
38	श्री मुकेश बन्धानी	ग्राम कुमोला रोड, पोस्ट पुरोला, उत्तरकाशी	01373-223330
39	श्री रजनीश प्रसाद	ग्राम पोस्ट गोरसाली, (भटवाडी) उत्तरकाशी	09411143858
40	श्री राकेश नौटियाल	ग्राम एवं पोस्ट मानपुर, उत्तरकाशी	09412975690
41	श्री संजयदत्त सेमवाल	ग्राम सादा, पोस्ट बड़कोट, उत्तरकाशी	09411143858
42	श्री महेश चौहान	ग्राम नैनई, पोस्ट मोरी, उत्तरकाशी	01373-223222
43	श्री इन्द्रमणि नौटियाल	ग्राम तिलपार, पोस्ट महरगांव, उत्तरकाशी	09897137394
44	श्री गंगा प्रसाद	कलक्ट्रेट, एस0पी0 कार्यालय के पीछे, उत्तरकाशी	09411143858
45	श्री कुलवीर सिंह	ग्राम जुगल्डी, पोस्ट बौन, उत्तरकाशी	09897083296

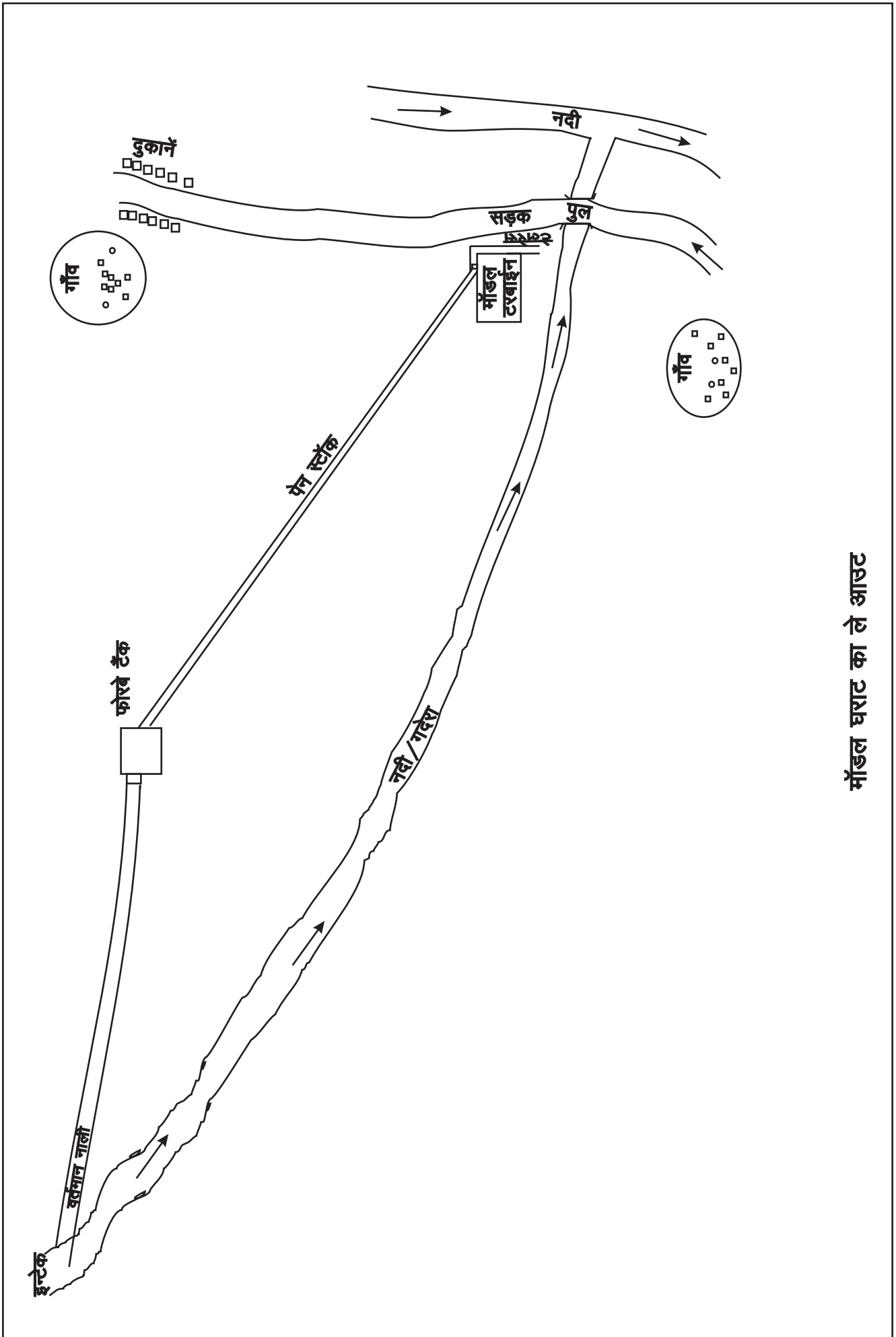
जनपद-अल्मोड़ा			
46	श्री संजय सिंह बिष्ट	ग्राम एवं पोस्ट जैती, अल्मोड़ा	05962-275747
47	श्री मनोज कुमार जोशी	ग्राम सुनारी, पोस्ट जैती, अल्मोड़ा	05962-275764
48	श्री उज्ज्वल सिंह जैतवाल	ग्राम एवं पोस्ट जैती, अल्मोड़ा	05962-275745
49	श्री दलीप सिंह	ग्राम एवं पोस्ट जैती, अल्मोड़ा	
50	श्री पूरनचन्द्र पालीवाल	ग्राम गुनादित्य, धौलादेवी, अल्मोड़ा	09411327225
51	श्री शंकर सिंह नेगी	ग्राम बसोली, ताकुला, अल्मोड़ा	-
52	श्री प्रकाश सिंह	ग्राम ढैली, लमगड़ा, अल्मोड़ा	09411516301
53	श्री गिरीश सिंह नेगी	ग्राम पोस्ट जमराड़ी, अल्मोड़ा	09412996639
54	श्री चन्द्रा सिंह बिष्ट	ग्राम पोस्ट-चौडुग्री, अल्मोड़ा	05962-276140
55	श्री सुन्दर सिंह सिजवाली	ग्राम पोस्ट भनोली, अल्मोड़ा	05962-276060
जनपद-रूद्रप्रयाग			
56	श्री सतीश शेखर	ग्राम फलई, पोस्ट अगस्त्यमुनि, रूद्रप्रयाग	01364-256793
57	श्री हरीश सिंह	ग्राम चाका, पोस्ट अगस्त्यमुनि, रूद्रप्रयाग	01364-256700
58	श्री राजेन्द्र सिंह बिष्ट	ग्राम ढोंढा भरदार, पोस्ट-चौरिया, रूद्रप्रयाग	01364-235425
59	श्री राजेन्द्र सिंह पुण्डीर	ग्राम ढोंढा भरदार, पोस्ट-चौरिया भरदार, रूद्रप्रयाग	01370-242401
60	श्री बलवन्त सिंह	ग्राम ढोंढा भरदार, पोस्ट-चौरिया भरदार, रूद्रप्रयाग	-
61	श्री जितेन्द्र कुमार	तिलवाड़ा, रूद्रप्रयाग	9412114436
62	श्री चन्द्रमोहन	ल्वारा, आगस्त्यमुलि, रूद्रप्रयाग	09412114436
63	श्री रणवीर सिंह बिष्ट	जाख ढौड़ा, काण्डई, रूद्रप्रयाग	01346-259147
64	श्री कैलाश सिंह	बाड़ा, काण्डई, रूद्रप्रयाग	9411357356
65	श्री रविन्द्र सिंह	जाख ढौड़ा, काण्डई, रूद्रप्रयाग	01346-259123
जनपद-पिथौरागढ़			
66	श्री पुष्कर सिंह सामन्त	ग्राम धौलानी, पोस्ट चैनपुर, पिथौरागढ़	05964-227917
67	श्री गिरीश चन्द्र मखोलिया	ग्राम व पोस्ट री, पिथौरागढ़	05964-227985
68	श्री कौस्तुबानन्द	ग्राम कुमर, मन्दिर कॉलोनी, पोस्ट पिथौरागढ़, पिथौरागढ़	05964-227985
69	श्री बसन्तकुमार	ग्राम बजीटी, पोस्ट डिग्री कॉलेज पिथौरागढ़, पिथौरागढ़	05964-227985
70	श्री ज्योति प्रकाश पाण्डे	नियर गर्वमेंट गर्ल्स इन्टरकॉलज, पिथौरागढ़	05964-227985
71	श्री सुरेन्द्र सिंह मेहता	पुलिस लाईन रोड, कुमौड़, बिण, पिथौरागढ़	055964-227113
72	श्री सुरेन्द्र सिंह चुफाल	ग्राम हुपुली, नाचनी, मुनस्यारी, पिथौरागढ़	09412951929
73	श्री दीपकसिंह	ग्राम कुंजनपुर, गंगोलीहाट, पिथौरागढ़	05964-242662
74	श्री ललित मोहन सिंह	सुन्दरकोट, पो0आँ0 जन्तारी, पिथौरागढ़	09411194541
75	श्री राजेन्द्र कुमार	क्वीटी, मुनस्यारी, पिथौरागढ़	05964274834

जनपद-पौड़ी गढ़वाल			
76	श्री जसपाल सिंह बिष्ट	मवाकोट, पौड़ी	-
77	श्री प्रियव्रत	सिमलचौड़, पौड़ी	01382-231700
78	श्री राजेश सिंह	ऊल्डा, कीर्तिनगर, पौड़ी	01368-221103
79	श्री सन्तोष कुमार भट्ट	ग्राम कोली गांव, हनुमन्ती, पौड़ी	01382-228957
80	श्री ब्रह्मानन्द उनियाल	ग्राम जमसाली, पोस्ट डुंग्रीपंथ, पौड़ी गढ़वाल	01368-221103
81	श्री परवेशन्द्र पंत	ग्राम पैजाणा, पोस्ट मासू, पौड़ी	01368-221103
82	श्री चन्द्रमोहन गोदियाल	ग्राम छैंया, पोस्ट चोपडा, पौड़ी	01368-221103
83	श्री अनिल ध्यानी	ग्राम एवं पो0 नींबूचौड़, पौड़ी	01368-221103
84	श्री अशीष शर्मा	बिलखेत, पोस्ट बांघाट, पौड़ी गढ़वाल	01386-273423
जनपद-बागेश्वर			
85	श्री प्रकाश जोशी	ग्राम राम बाटिका, पोथिंग, कपकोट, बागेश्वर	09411090229
86	श्री प्रकाश जोशी	ग्राम बैशानी, कपकोट, बागेश्वर	-
87	श्री जगदीश पाण्डे	ग्राम कलढुंगा (चौरा) बागेश्वर	09411319678
88	श्री जसोदराम	ग्राम जगथाना, कपकोट, बागेश्वर	9412954760
89	श्री गिरीशचन्द्र पाण्डे	ग्राम मनकोट, पोस्ट उडेरा, बागेश्वर	09857038325
90	श्री भूपेन्द्रसिंह असवाल	ग्राम प्यारा, पो0 असमल्ला कोट, बागेश्वर	9411367212
91	श्री चन्द्रसिंह परिहार	ग्राम भगरतोला, पोस्ट देवनाई, बागेश्वर	9411268056
92	श्री सुन्दरसिंह बोरा	ग्राम भगरतोली, पोस्ट देवनाई, बागेश्वर	9411367272
जनपद -चम्पावत			
93	श्री पूर्णानन्द शर्मा	ग्राम ईजर, पोस्ट खरही, चम्पावत	05965-230794
94	श्री संजय खर्कवाल	ग्राम खर्क, पोस्ट गमीसौन, चम्पावत	05965-230232
95	श्री खीम सिंह बिष्ट	ग्राम व पोस्ट चलथी, चम्पावत	09412951950
96	श्री दीपक सिंह	ग्राम नकोट, पोस्ट मल्ला खतेरा, चम्पावत	05965-243820
97	किशोर चन्द्र	ग्राम बेजगांव पोस्ट भिंगारा, चम्पावत	05965-230794
98	श्री जगदीश चन्द्र जोशी	ग्राम लमोटी, पोस्ट धामीसौर, चम्पावत	05965-227068
99	श्री मुरलीधर जोशी	ग्राम एवं पोस्ट मौराड़ी, चम्पावत	09412951950
100	श्री लालसिंह	ग्राम गंगोली, पोस्ट मौउ, चम्पावत	09411862653

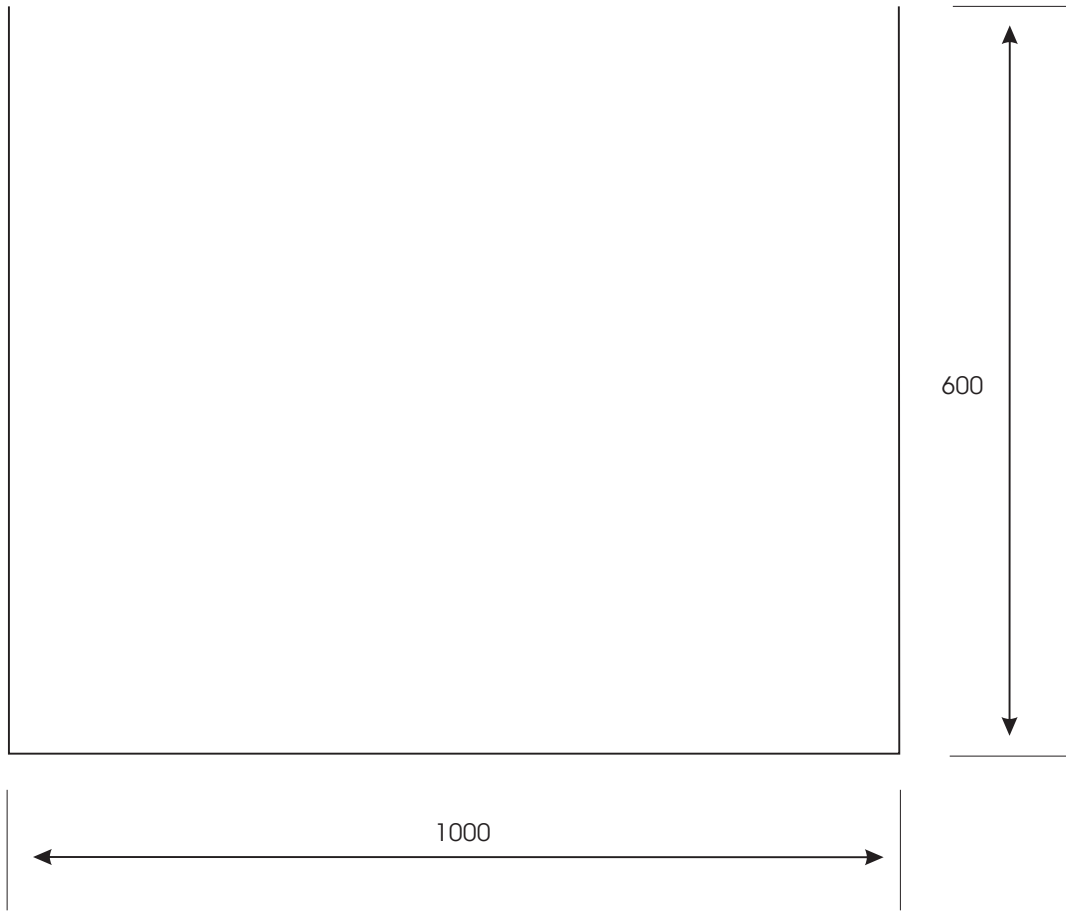
18.0 उत्तरांचल अक्षय ऊर्जा विकास अभिकरण (उरेडा), के जनपदीय परियोजना कार्यालय के पते

क्रम सं.	जनपद	अधिकारी का नाम एवं पद	फोन नं.		
			कार्यालय	मोबाइल	पता
1.	देहरादून	श्री वाई.एस. विष्ट, प्रभारी	0135-2668529	9412912732	198, हरिद्वार रोड़, देहरादून
2.	पिथौरागढ़	श्री प्रमोद कुमार, वरिष्ठ परियोजना अधिकारी	05964-225872	9412045119	निकट राजा होटल, टकाना कलेक्ट्रेट, पिथौरागढ़
3.	टिहरी	श्री मनोज कुमार, परियोजना अधिकारी	01378-227260	9411079047 (पी.पी.)	24, रतन भवन, निरीक्षण भवन मार्ग, नरेन्द्र नगर, टिहरी गढ़वाल
4.	बागेश्वर	श्री नीरज कुमार, वरिष्ठ परियोजना अधिकारी	05963-221325	9412092177	चौधरी भवन, नदी गाँव, बागेश्वर
5.	पौड़ी	श्री जी.सी. मेहरोत्रा, परियोजना अधिकारी	01368-222292	9412079436	विकास भवन, पौड़ी
6.	चमोली	श्री अजय कुमार, परियोजना अधिकारी	01372-252423	9412364903	विष्ट भवन, निकट पेट्रोल पम्प, गोपेश्वर चमोली
7.	नैनीताल	श्री आर.सी. पांडे, वरिष्ठ परियोजना अधिकारी	05946-221537	9412038927	3/81, पंत स्टेट मार्ग, भोटिया पड़ाव, हल्द्वानी नैनीताल
8.	अल्मोड़ा	श्री बी.एस. रावत, प्रभारी	05962-234016	9412033133	जिला पंचायत भवन, धारानौला, अल्मोड़ा
9.	रूद्रप्रयाग	श्री नितिन सिंघल, परियोजना अधिकारी	01364-233892	9412008311	स्वामी सचिदानन्द नगर, रूद्रप्रयाग
10.	उद्यमसिंह नगर	श्री एस.सी. शर्मा, प्रभारी	05944-247086	9411106653	जिला पंचायत भवन, रूद्रपुर, उद्यमसिंह नगर
11.	चम्पावत	श्री एस.आर. गौतम, प्रभारी	05965-230794	9412951950	पांडे भवन, मदाली, चम्पावत
12.	हरिद्वार	श्री एम. सी. तिवारी, प्रभारी	01334-239010	9837586472	विकास भवन, रोशनाबाद, हरिद्वार
13.	उत्तरकाशी	श्री वी.एस. रावत, परियोजना अधिकारी	01374-222538	9412077205	107, विकास भवन, उत्तरकाशी

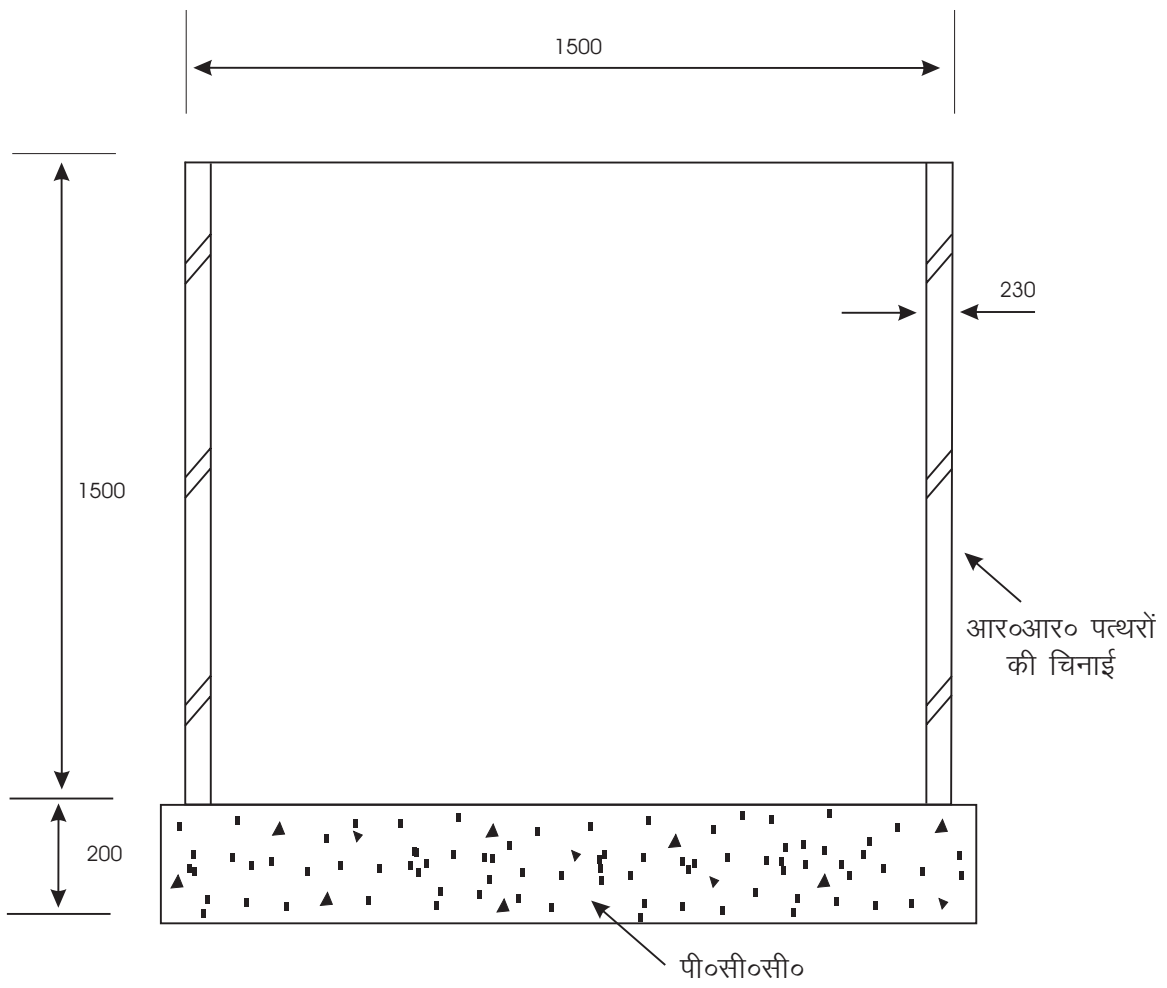
परिशिष्ट



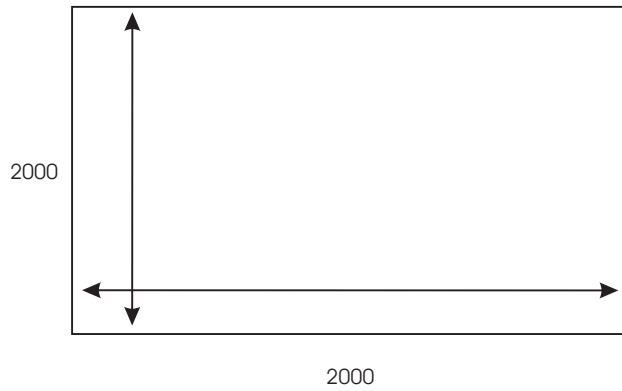
मॉडल घराट का ले आउट



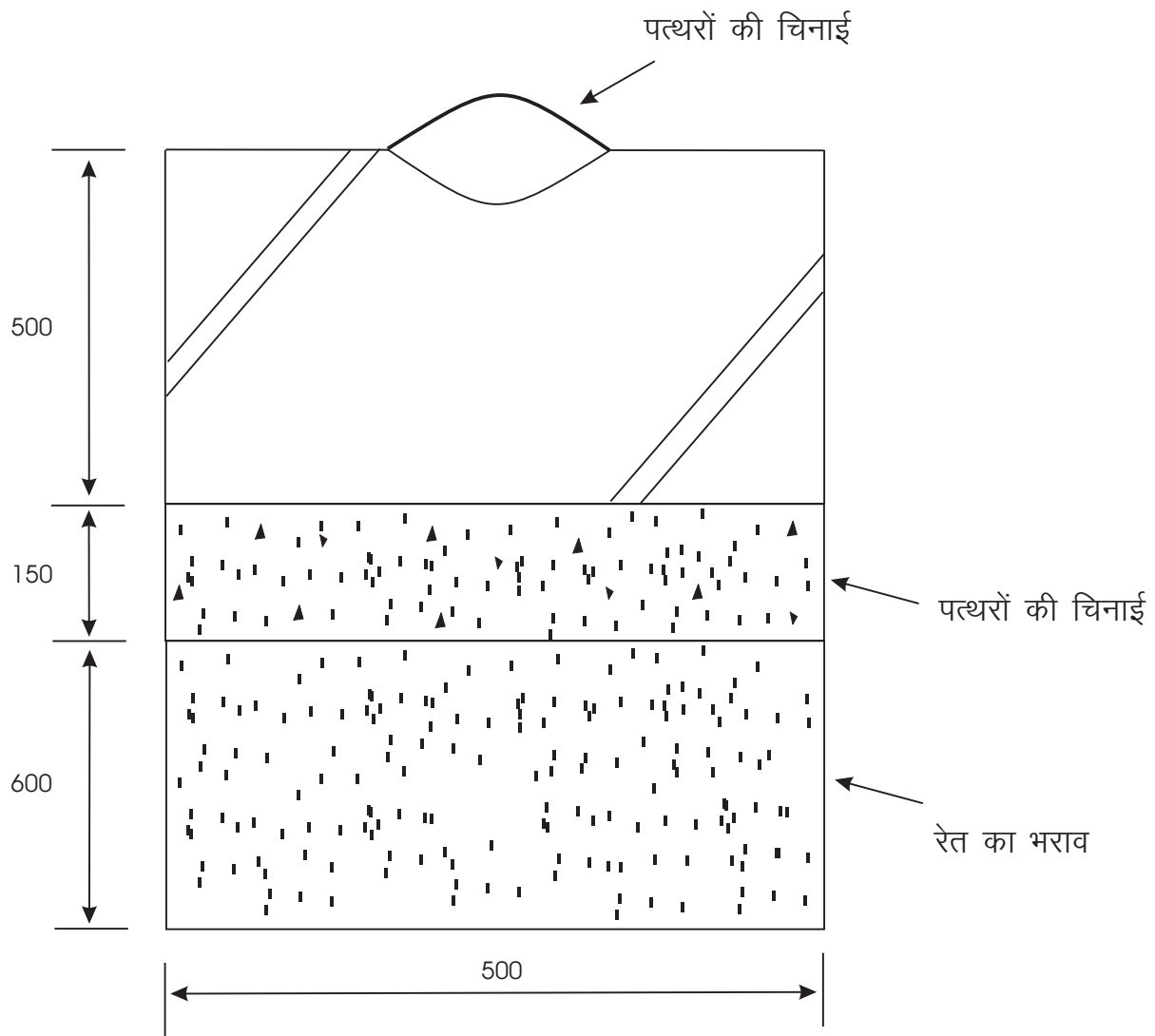
पॉवर चैनल का क्रॉस सेक्शन



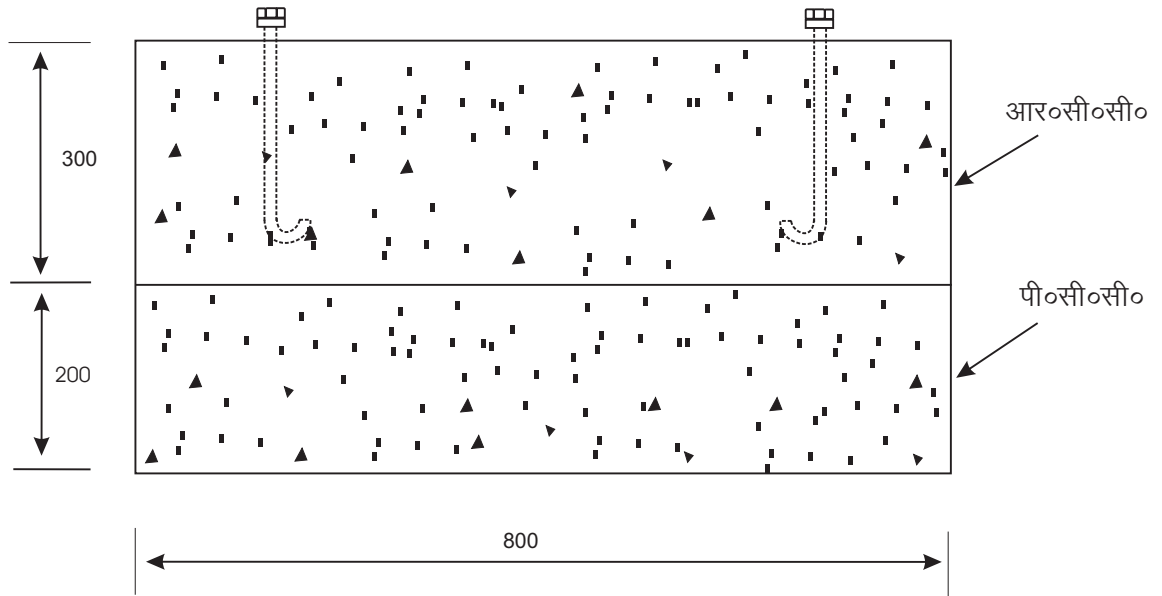
सैक्शन



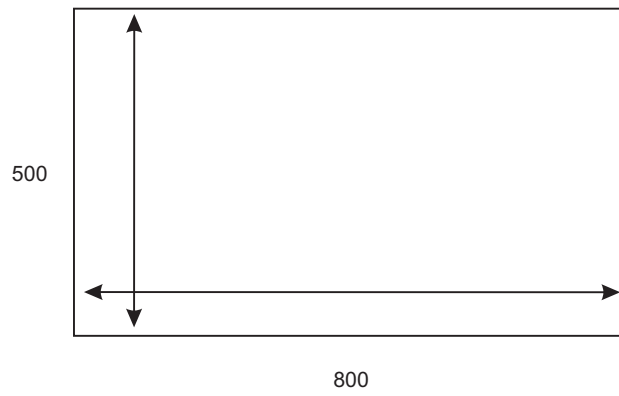
फोरबे सेक्शन एवं बेस स्लैब



एंकर ब्लॉक

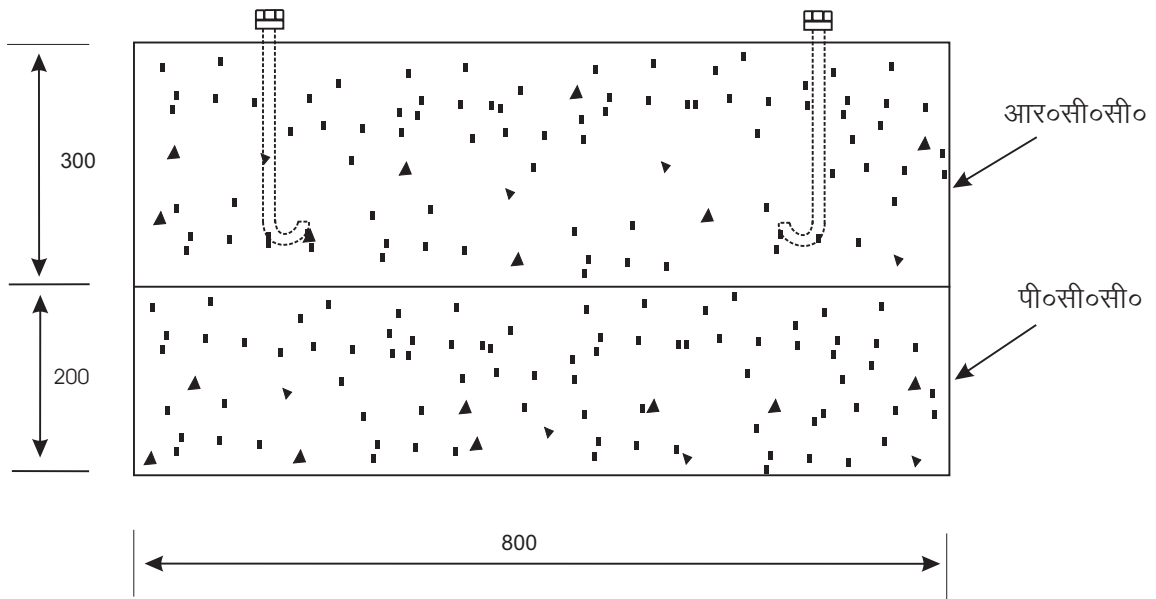


सैक्शन

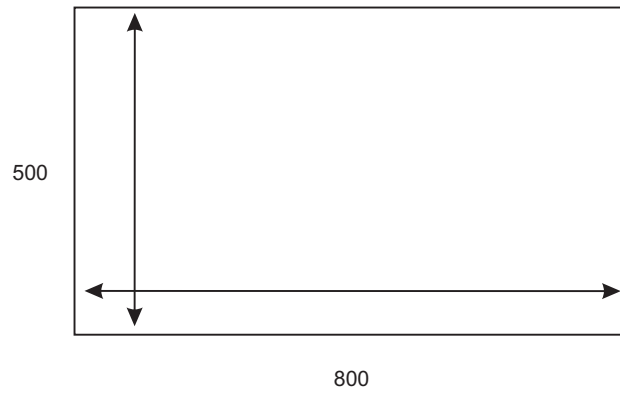


प्लान

टारबाईन की नींव

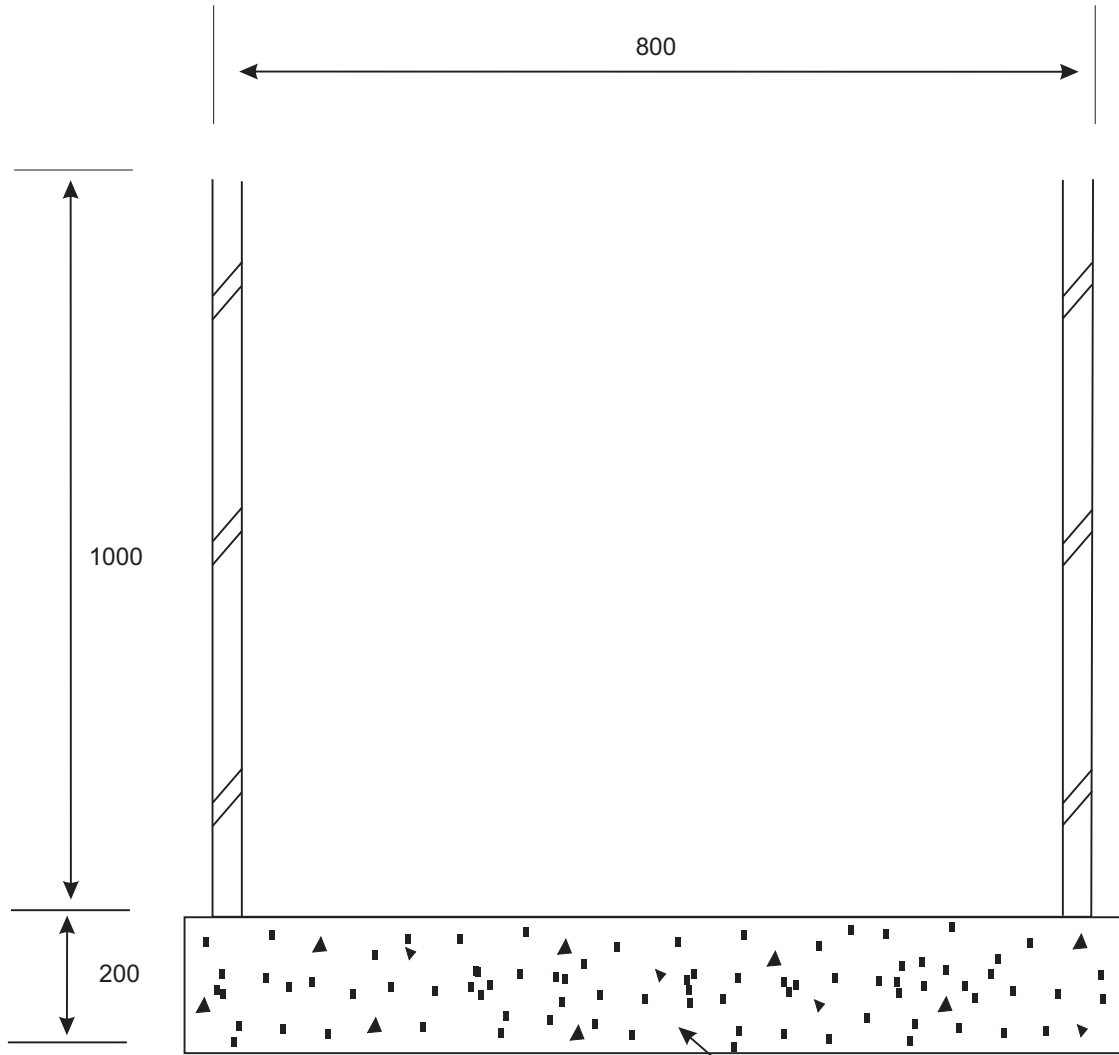


सैक्शन



प्लान

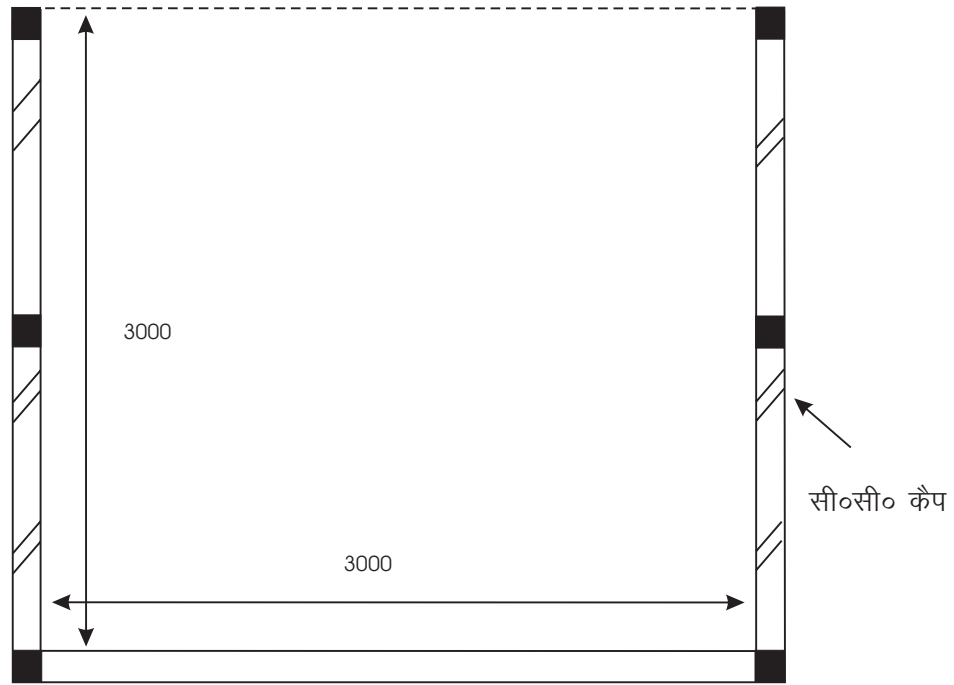
जेनरेटर की नींव



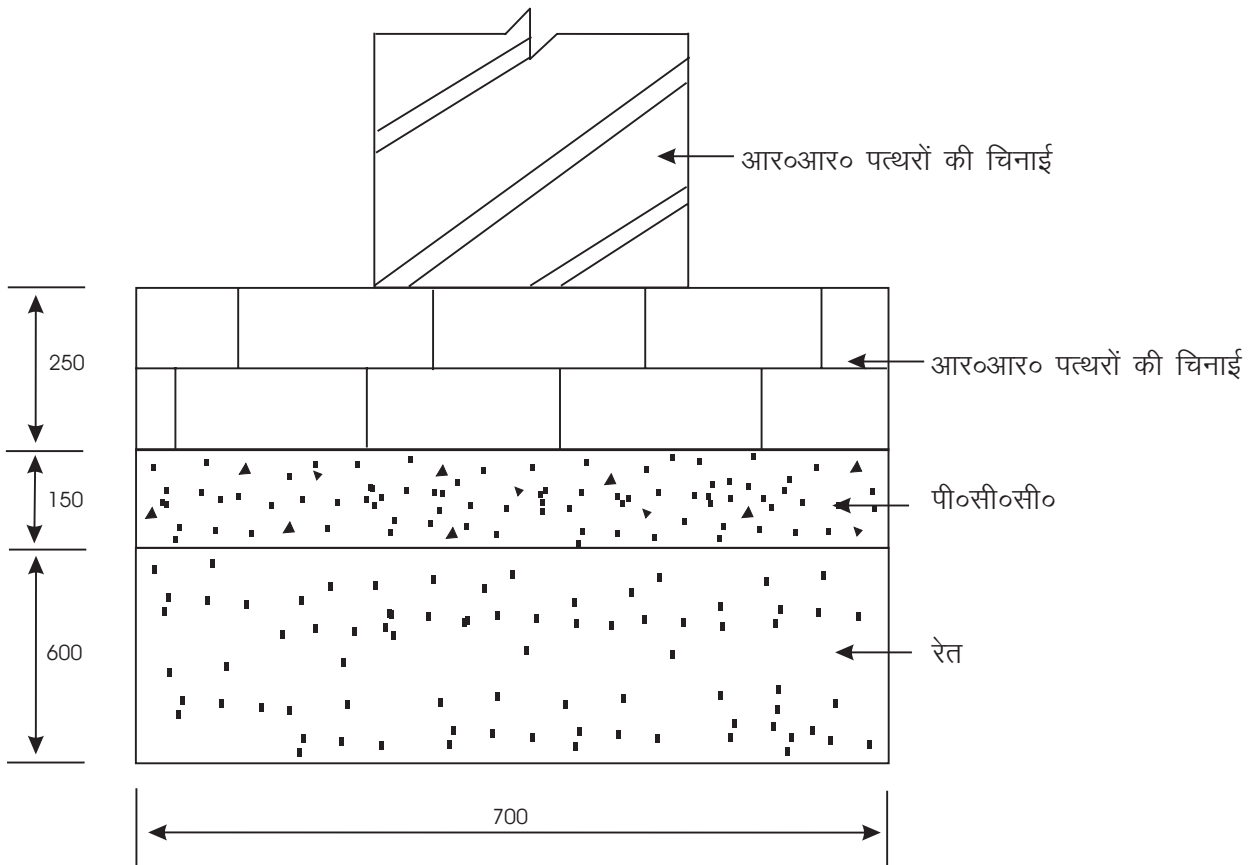
पी०सी०सी०

सैक्शन

टेलरेस का सेक्शन



प्लान



पॉवर हॉउस एवं नीव का विवरण



उत्तरांचल अक्षय ऊर्जा विकास अभिकरण (उरेडा)

ऊर्जा पार्क परिसर, औद्योगिक क्षेत्र, पटेल नगर, देहरादून - 248 001

फोन : 0135-2521386, 87 फैक्स : 0135-2521553

ई-मेल : ureda@rediffmail.com

वेबसाइट : www.uredauttaranchal.org



वैकल्पिक जल ऊर्जा केन्द्र

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की

फोन : 01332-285213, 274254 फैक्स : 01332-273517, 273560

ई-मेल : ahec@iitr.ernet.in, ahec@vsnl.com, aheciitr@gmail.com

वेबसाइट : www.iitr.ernet.in/centers/AHEC/index.htm, www.ahec.org.in

