UNIVERSAL LIBRARY
OU_224580
UNIVERSAL LIBRARY

سلسلۂ نصابیاتِ علمیۂ جامعۂ عثمانیہ

رسالہ رُڑکی متعلقہ سول انجینیری

حفظانی انجینیری

حصۂ اول

آبرسانی

مصنفۂ

سی۔ ای۔ وی۔ گومان۔ سی۔ ایس۔ آئی۔ ایم۔ آئی۔ سی۔ ای

سابق چیف انجینیر و معتمد محکمۂ تعمیرات ممالک متحدہ ہند

مترجمہ

محمد احمد مرزا صاحب۔ سی۔ ای کنگز کالج لندن

سپرنٹنڈنگ انجینیر محکمۂ تعمیرات و حال ناظم محکمۂ آبرسانی اضلاع سرکار عالی

۱۳۵۳ھ ۱۳۴۳ف ۱۹۳۴ء

دارالطبع جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

یہ کتاب حکومت صوبجات متحدہ کی اجازت سے
اُردو میں ترجمہ کرکے طبع و شایع
کی گئی ہے۔

دیباجہ

چونکہ آبرسانی کی انجینیری جب سے کہ اصل کتاب شایع ہوئی ہے بہت کچھ ترقی کر گئی ہے اس لیے میں نے اس رسالہ کو از سرِ نو ترتیب دیا ہے اور تقریباً ایک نئی کتاب بنا دی ہے۔ اس رسالہ کے لکھتے وقت میں نے اس امر کو حتی المقدور مدِ نظر رکھا ہے کہ یہ مضمون منجملہ متعدد مضامین کے ایک مضمون ہے جسے سول انجینیری کا طالب علم اپنے کالج کی سہ سالہ پڑھائی میں لیتا ہے اور اس لیے ضروری ہے کہ اس کتاب میں مضمون کے ابتدائی اصولوں کی توضیح کی حد تک اکتفا کیا جائے۔ اگر طالب علم بعد میں کسی خاص شاخ مضمون پر تفصیلی مواد فنی مضامین یا اعلیٰ معیار کی کتابوں کے مطالعہ کی مدد سے حاصل کرنا چاہے تو اس کے لیے کافی حوالے کتاب میں درج کر دیے ہیں۔

آبرسانی کی تنظیموں سے متعلق دو خاص اہم قسم کے کام ہیں جن کا تذکرہ میں نے سرسری طور پر اُن وجوہ کی بنا پر جو اس کتاب میں موجود ہیں کیا ہے اور وہ بندوں کی تعمیر اور پمپ کشی کی کلوں کی ساخت و تنصیب ہیں۔ یہ مناسب تصور نہیں کیا گیا کہ ان کا طویل بیان دے کر اس کتاب کا حجم بڑھایا جائے اس لیے کہ طالب علم کالج کی پڑھائی کے دوران میں دوسرے مضامین کے تحت ان کی پوری تفصیلیں پڑھینگے اعلیٰ معیار کی کتابوں کے حوالے دیے گئے ہیں اور اس رسالہ میں محض اُن حالات کو ظاہر کیا ہے جن میں مختلف وضعیں آبرسانی کی تنظیموں میں موزوں ثابت ہوئی ہیں۔ اور اُن کی نمایاں خصوصیات کیا ہیں، بتا دی گئی ہیں۔

اس مضمون پر بہترین اور جدید ترین مطبوعات میں سے میں نے آزادی

کے ساتھ مواد حاصل کیا ہے اور میں خصوصیت کے ساتھ مطبوعات ذیل کا مشکور ہوں:-

(۱) پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سول انجنیرز۔

(۲) "سینیٹری انجنیرنگ وِد ریسپکٹ ٹو واٹر سپلائی اینڈ سیویج ڈسپوزل" مصنفہ ورنن ہارکورٹ مطبوعہ میسرز لانگ مینز گرین اینڈ کو۔ لندن

(۳) "لکچرز آن واٹر سپلائی" مصنفہ اے۔ آر۔ بِنی۔ طبع ثانی چیتھم ۱۸۸۷ء

(۴) اس کتاب کی طبع اول۔ مصنفہ ڈی۔ ایکمان۔

سی۔ ای۔ وی۔ جی

(1) Proceedings of the Institution of Civil Engineers.

(2) Sanitary Engineering with respect to "Water-supply and sewage disposal," by Vernon Harcourt. Published by Messrs. Longmans, Green and Co., London.

(3) "Lectures on Water-supply," by A. R. Binnie, 2nd. Edition. Chatham, 1887.

(4) Original edition of the Manual, by D. Aikman.

(5) Distributions d' Eau : Assainissement.

C. E. V. G.

فہرست مضامین

پہلا باب

پارہ (Para)

تمہید .... ۱ تا ۵

دوسرا باب

بارش اور آبرسانی کے ذرائع .... ۶ تا ۲۰

تغیراتِ بارش .... ۷، ۸

سالانہ اوسط بارش ۹

جذب اور تبخیر کے نقصانات ۱۰

مقدار بارش جو بدست ہوسکتی ہے ۱۱

ذرائع بہم رسانی .... ۱۲ تا ۱۸

قابلِ حصول مقدار کی ناپ ۱۹

پانی کی خاصیت کی آزمائش ۲۰

تیسرا باب

تالابوں یا خزائنِ آب سے بذریعۂ تجاذب بہم رسانی ۲۱ تا ۴۴

پارہ (Para)

پن بہاؤ رقبہ ۲۲
خزانہ کی وسعت .... ۲۳ تا ۲۵
بند کی تعمیر کے لیے بہترین مقام ۲۶
بند کی وضعیں ۲۷
بندوں سے متعلق جو کام لازمی ہیں ۲۹
بر آمد نل اور کواڑی مینارے .... ۳۰ تا ۳۲
آب گزر .... ۳۳ تا ۴۰
نل کڑاہے ۴۱
ناقوائی ڈھال ۴۲
دباؤ توڑ یا توازنی خزانے ۴۳

چوتھا باب

انتظامات پمپ کشی اور چڑھاؤ صدر نل .... ۴۵ تا ۵۸

درآمدیں اور غیر مصفیٰ آب کا پمپی مقام .... ۴۷ تا ۴۹
پمپ کشی کی کلیں جو مختلف حالات میں موزوں ہوتی ہیں ۵۰
مصفیٰ آب کا پمپی مقام ۵۱
پمپی انجنوں کی قسم اور جسامت ۵۲
تخصیص ۵۳
آزمائشیں ۵۴
پمپی منصوبات کا نسبتی کفایتی مقابلہ ۵۵
ارتفاعی صدر نل .... ۵۶ تا ۵۸

پانچواں باب

پارہ (Para.)

کنووں سے بہم رسانی .... ۵۹ تا ۷۸

کنووں کی وضعیں ۶۰
اُتھل کنویں .... ۶۱ تا ۶۶
عمیق کنویں .... ۶۷، ۶۸
نرم زمین میں دھنسائے ہوئے نل کنویں .... ۶۹، ۷۰
نل کنووں کی مختلف قسمیں .... ۷۱ تا ۷۸

چھٹا باب

آبرسانیوں کی تخلیص .... ۷۹ تا ۱۰۷

معدنی کثافتیں .... ۸۰ تا ۸۴
نامیاتی کثافتیں ۸۵
پانی کی تشریح یا تجزیہ .... ۸۶، ۸۷
مختلف ذرائع کی وجہ سے پانی کی کثافتیں ۸۸
تلچھٹ حوض .... ۸۹ تا ۹۱
مقطارے .... ۹۲ تا ۱۰۵
آبِ مصفیٰ کے خزانے ۱۰۶
عملِ تعقیم کے طریقے ۱۰۷

ساتواں باب

تقسیمِ آب .... ۱۰۸ تا ۱۳۶

.टे बैंक ऑफ हैदराबाद
(भारतीय स्टेट बैंक का सहयोगी बैंक)

BOOK GRANT

STATEMENT OF ACCOUNT

STA
OSM
ARTS
HYDE
Bran
Bran

LIBRARIAN OU LIBRARY HYD
LIBRARY, OSMANIA,UNIVERSITY,HYDERABAD

HYDERABAD

Acc
Pro
Cur

Date : 21/04/2007 **Time :** 12:59:04 **E-mail :**

Cleared Balance : 1,56,506.99Cr **Uncleared Amount :**

Limit : 0.00 **Drawing Power :**

Int. Rate : 3.50 % p.a.

Statement From 01/03/2007 to 31/03/2007

Post Date	Value Date	Details	Chq.No.	Debit
		BROUGHT FORWARD :		
01/03/07	01/03/07	DEBIT TO CLG-010730		181219.00
02/03/07	02/03/07	DEBIT TO CLG-010725		360.00
03/03/07	03/03/07	DEBIT TO CLG010731	002658	13996.00
05/03/07	05/03/07	DEBIT TO CLG-010697	058786	8995.00
05/03/07	05/03/07	DEBIT TO CLG-010732		17444.00
08/03/07	08/03/07	DEBIT TO CLG-010733		1922.00
08/03/07	08/03/07	DEBIT TO CLG-010727		2750.00
09/03/07	09/03/07	DEBIT TO CLG-010729		600.00
09/03/07	09/03/07	WDL TFR TO TR CH NO 010712 D TRF TO 0052198267632		200.00
10/03/07	10/03/07	DEBIT TO CLG-010745		15032.00
10/03/07	10/03/07	DEBIT TO CLG-010728		5000.00
12/03/07	12/03/07	DEBIT to clg-010711		2400.00
15/03/07	15/03/07	DEBIT TO CLG-010740		18540.00
15/03/07	15/03/07	DEBIT TO CLG-010742		236.00
15/03/07	15/03/07	DEBIT TO CLG-010738		956.00
16/03/07	16/03/07	DEBIT TO CLG-010744		7024.00
16/03/07	16/03/07	DEBIT TO CLG-010678		500.00

حفظانی انجینیری کا مقصد ہے کہ بڑی جماعتوں کو پاک و صاف پانی کافی مقدار میں بہم پہنچائے اور آبادیوں میں سے گندآب اور سطحی بہاؤ جلد سے جلد دُور کرے قبل اس کے کہ وہ اس نوبت کو پہنچیں کہ مضر صحت ہو جائیں۔ محدود رقبہ میں اشخاص کے بکثرت جمع ہو جانے پر ان کی صحت کے لیے کارہائے آبرسانی اور مسیلیات دونوں نہایت لازمی ہیں اور یہ مضامین ایک دُوسرے سے اس قدر وابستہ ہیں کہ ان دونوں کو کارہائے حفظانی انجینیری سے موسوم کیا جانا چاہیے۔ اس کتاب میں ہر دو جزو کو علٰحدہ علٰحدہ ترتیب دیا ہے: (۱) آبرسانی (۲) کارہائے موریات و مسیلیات۔

(Para.) پارہ

غیر مسلسل اور مسلسل نظام .... ۱۰۸ تا ۱۱۱
آب انبارے .... ۱۱۲ تا ۱۱۴
تقسیمی نل .... ۱۱۵ تا ۱۱۷
نلوں کے لازمات ـ خمیدے، کواڑیاں، آبے، وغیرہ .... ۱۱۸ تا ۱۲۴
مکانات کی آبرسانی کے اتصالات یا شاخیں .... ۱۲۵ تا ۱۲۸
نلوں کے اخراج اور مطلوبہ نکاس .... ۱۲۹، ۱۳۰
آب انبارہ کی بلندی اور تقسیمی نلوں کی جسامت کا تعلق ۱۳۱
صدر نلوں اور ذیلی صدر نلوں کی خطیاتی ۱۳۲
مثال جس میں تقسیمی نلوں کی جسامتوں کے حساب لگانیکا طریقہ بتایا گیا ہے۔ ۱۳۶

آٹھواں باب

پانی کا ناپ اور اس کے اتلاف کی روک .... ۱۳۷ تا ۱۴۳
مثبت آب پیما ۱۳۸
انتاجی آب پیما ۱۳۹
ونچوری آب پیما ۱۴۱
اتلاف کی روک ۱۴۲
ڈیکن کے تلف آب پیما کا نظام ۱۴۳

ضمیمہ (ا) براڈ فرڈ کے آبکار خانہ کا برآمد اور کواڑی مینارہ۔
ضمیمہ (ب) امرتسر کے آبکار خانہ پر رپورٹ۔
ضمیمہ (ج) پمپی کلوں کی تخصیص۔
ضمیمہ (د) ڈھلے لوہے کے نل اور لازمات کی تخصیص کا نمونہ۔

آبرسانی

حفظانی انجینیری کا مقصد ہے کہ بڑی جماعتوں کو پاک و صاف پانی کافی مقدار میں بہم پہنچائے اور آبادیوں میں سے گندآب اور سطحی بہاؤ جلد سے جلد دُور کرے قبل اس کے کہ وہ اس نوبت کو پہنچیں کہ مضر صحت ہو جائیں۔ محدود رقبہ میں اشخاص کے بکثرت جمع ہو جانے پر ان کی صحت کے لیے کارہائے آبرسانی اور مسیلیات دونوں نہایت لازمی ہیں اور یہ مضامین ایک دُوسرے سے اس قدر وابستہ ہیں کہ ان دونوں کو کارہائے حفظانی انجینیری سے موسوم کیا جانا چاہیے۔ اس کتاب میں ہر دو جزو کو علٰحدہ علٰحدہ ترتیب دیا ہے: (۱) آبرسانی (۲) کارہائے موریات و مسیلیات۔

بسم اللہ الرحمن الرحیم

حفظانی انجنیری

(حصۂ اول)

آبرسانی

پہلا باب

تمہید

۱۔ عمدہ اور بہ افراط پانی کی بہم رسانی جزوِ لاینفک ہے

——— انسان کی زندگی کے تین لازمات یعنی ہوا، پانی اور غذا میں پانی کا نہایت اہم حصّہ ہے۔ جو جسم کے رگ و ریشوں کو صحت کی حالت میں رکھتا ہے۔ بہ افراط پاک و صاف پانی کی رسد کے بغیر کُل جسمانی عمل کو ضرر پہنچتا ہے۔ جوں جوں جسم میں انحطاط پیدا ہوتا جاتا ہے۔ ہوا کافی طور پر خون کی صفائی نہیں کر سکتی اور غذا پوری طرح پر تحلیل نہیں ہوتی۔ پانی صفائی کے لیے بھی لازمی ہے اور تجارتی کاروبار کے لیے بھی۔ اگر رسد مصفا نہیں ہے تو استعمال کرنے والوں کی جانیں معرضِ خطر میں پڑ جاتی ہیں اور اگر ناکافی ہے تو جدید تہذیب کی زندگی کی آسائشوں سے باز رکھتی ہے۔ قدیم زمانے میں قصبے اور کھیڑے زیادہ تر نالوں یا ندیوں کے کناروں پر یا کناروں کے قریب آباد ہوتے تھے اور بآسانی پانی کی رسد حاصل کیا کرتے تھے مگر جب کہ آبادی بڑھ جاتی تھی اور اضلاع میں وسعت پذیر ہوتی تھی جہاں قدرتی ذرائع موجود نہ ہوتے تھے تو مصنوعی طریقے بہم رسانی کے اختیار کرنے لازم ہو جاتے تھے۔ جو بتدریج

ترقی پاکر جدید طرز کے آبکار خانوں کے نظام بن گئے ہیں جن کو اس کتاب میں اختصار سے بیان کیا گیا ہے۔

(۲) قدیم آبکار خانے ــــــ ہندوستان میں قصبوں کی آبرسانی قدیم زمانہ میں بڑے تالابوں سے ہُوا کرتی تھی جو نالوں پر بنائے جاتے تھے اور جن میں برسات کا پانی موسم بارش میں جمع کیا جاتا تھا تاکہ خشک موسموں میں رسد بہدست ہوسکے۔ مصر، بیبی[1] لونیا اور اسیریا[2] میں (مسطح ممالک جن کے آر پار ایسی ندیاں گزرتی ہیں جو طغیانی زدہ ہوتی ہیں) پانی کھلی نہروں کے ذریعہ سے بڑے تالابوں میں پہنچایا جاتا تھا۔ قدیم زمانہ میں بہت سے ممالک میں کنویں بھی مستعمل تھے جن سے تہ زمینی پانی مصرف میں لایا جاتا تھا اور جو سادہ میکانی (حیلی) ترکیبوں سے اُبھارا جاتا تھا جن کا مشاہدہ اب بھی مصر اور ہندوستان میں کیا جاسکتا ہے۔ قدیم یونان اور اٹلی کے اوائل زمانہ میں کنوؤں کا استعمال ہونا ظاہر ہے اور ارتوازی کنویں چین میں نہایت قدیم زمانہ میں کھودے گئے ہیں۔

متعدد پٹی نہریں جن سے قدیم بیت المقدس کی بہم رسانی ہوا کرتی تھی نہایت قدیم ہیں۔ اُن کی تعمیر کی کوئی تاریخ قرار نہیں دی جاسکتی مگر گمان غالب ہے کہ وہ شاہان جوڈا (Judah) کے زمانہ کی ہیں یعنی ۶۰۰ تا ۹۰۰ سال قبل مسیح۔ منجملہ ان پٹی نہروں کے دو بڑی نامور نہریں جو ایک بڑے خزانۂ آب سے جس کی سربراہی سلیمان کے تین چشموں سے ہوتی تھی اور جو تین مختلف ارتفاع پر بنائے گئے تھے برآمد ہوکر شہر تک مختلف مرتفع راستوں سے پہنچی تھیں اور مرتفع ترین نہر نشیب ترین سے ۶۰ فٹ بلند تھی۔ یہ پٹی نہریں چٹانیں کاٹ کر بنائی گئی تھیں اور ایک حد تک چنائی بھی کی گئی تھی۔ وادیوں سے گزر سیفنوں کے ذریعہ سے کیا گیا تھا جن کی تعمیر بڑے سوراخ دار پتھروں سے کی گئی تھی جو گنڈ کی چنائی میں محصور کیے گئے تھے۔

---

[1] بابل - Babylon　　[2] اشور - Assyria

اپنے شہروں کو پانی بہم پہنچانے کے طریقوں میں۔ یونانی نہایت ہنرمند تھے جو پٹی نہریں پہاڑیوں کے خطوط ہم ارتفاع پر سے لے جاتے تھے یا سرنگوں کے ذریعہ سے۔ مگر انہوں نے وادیوں میں پختہ چنائی کے آب گزر تعمیر کرنے کے طریقہ کو اختیار نہیں کیا جیسا کہ اہلِ روما نے کیا جن کے آثار فی الوقت بھی دیکھے جا سکتے ہیں۔

قدیم شہر روما میں پانی کی سربراہی بافراط تھی جو دُور و دراز مقامات سے فراہم کی گئی تھی۔ اور نمایاں خصائص جو اس شہر کے کارہائے آبرسانی کے تھے وہ شاندار پٹی نہریں تھیں جو پانی عمیق وادیوں میں سے پتھر یا اینٹ کی ساختہ محرابدار اور وسیع الابعاد کی آب گزروں پر سے گزارا گیا تھا جو اب بھی زمانۂ سابقہ کے فن انجینیری کے کمال کا ثبوت دیتی ہیں۔ شہر روما کی پہلی پٹی نہر ۳۱۲ سنہ (قبل مسیح) میں سنسر[1] اپیئس کلاڈیس نے تعمیر کی تھی جس کی بناء پر اس نے آکوا اپیا[2] کا نام حاصل کیا۔ یہ پٹی نہر ۱۱ میل لمبی تھی جس کا کل حصہ سوائے ۳۰۰ فٹ کے زمین سے بلند تھا۔ یہ پٹی نہر البن[3] نامی پہاڑیوں کے پہلو سے پانی لے کر شہر کو پہنچاتی تھی۔

دوسری بڑی نہر اینس وٹیس[4] ۲۷۰ سنہ (قبل مسیح) میں تعمیر کی گئی تھی۔ یہ نہر ٹیوولی[5] سے قریب اینس نامی ندی سے پانی حاصل کرتی تھی۔ مبداء سے شہر روما تک اس نہر کا طول ۴۲ میل تھا منجملہ جس کے صرف ۱۱۰۰ فٹ حصہ زمین سے بلند تھا۔ اس نوعیت کی اور سات نہریں تھیں منجملہ جن کے دو جدید ترین اور اہم ترین آکوا کلاڈیا[6] اور آکوا نوویس تھیں جن کی تعمیر ۳۸ سنہ میں شروع ہوئی اور ۵۲ سنہ میں ختم ہوئی۔ یہ علی الترتیب ۴۵ میل اور ۶۲ میل طویل تھیں۔ اول الذکر کے ۱۰ میل اور آخرالذکر کے ۹½ میل

[1] Censor Appius claudius
[2] Aqua Appia
[3] Alban
[4] Anis Vetus
[5] Tivoli
[6] Aqua claudia

زمین سے بلند تھے۔ ان کی جسامت میں معتد بہ تفاوت تھا۔ اکوانووس[1] جو سب میں بڑی تھی چوڑائی میں ۳ سے ۴ فٹ تک تھی اور عمق میں نوکدار چھت تک ۹ فٹ۔ ان کی استرکاری مضبوط سیمنٹ سے کی گئی تھی جس میں اینٹ کی گٹی[2] ملی ہوئی تھی۔

اس باب کے اختتام پر اشکال ۱ و ۲[3] میں عمدہ نمونے قدیم آب گزروں کے دکھائے گئے ہیں۔

شہر روما کی کل پٹی نہریں شہر کے قریب بڑے خزانوں میں ختم ہوتی تھیں جن میں کہ پانی بٹھاؤ کے ذریعہ سے صاف کیا جاتا تھا۔ ان تلچھٹ حوضوں سے پانی شہر کے چھوٹے سربراہی کے حوضوں میں پہنچایا جاتا تھا جہاں سے تقسیم ہوتی تھی۔ اکثر ایسے حوضوں پر لداؤ کی چھت ہوتی تھی اور ان میں سے بعض بہت بڑے ہوتے تھے۔ ایک حوض جو کہ فرمو[4] میں اس وقت تک محفوظ رکھا گیا ہے دو منزلہ تعمیر کیا گیا تھا اور ہر منزل میں مستطیل حوض تھے جن میں آپس میں اتصال تھا۔ ان حوضوں کے کھموں اور محراب پر عموماً مضبوط قسم کا سنگبستر ہوا کرتا تھا۔

(۳) بظاہر قدیم یونانی اور رومی پانی لے جانے کے لیے نلوں کے استعمال سے واقف تھے۔ وہ گلی، چوبی اور سیسے کے نل استعمال کرتے تھے اور پٹی نہروں کو وادیوں اور نشیبی حصوں سے گزارنے کے لیے انہیں الٹی سیفنوں کی خوبی معلوم تھی۔ سیسے کی پرانی سیفنیں حال میں قدیم شہروں کے کھنڈروں میں برآمد ہوئی ہیں۔ یقیناً رومیوں کو معلوم تھا کہ سیسے کے نلوں سے پانی کثیف ہو جاتا ہے اور نیز یہ کہ ان کی قوتِ مزاحمت بڑے دباؤ کی متحمل نہیں ہوتی ہے۔ اسی واسطے انھوں نے وادیاں طے کرنے کی خاطر

---

[1] Aqua Novus

[2] انسائیکلو پیڈیا برٹانیکا۔ طبع ۱۱۔ جلد ۲۔

[3] سینیٹری انجینیرنگ مصنفہ ورنن ہارکورٹ

[4] Fermo

آب گزروں کو ترجیح دی -

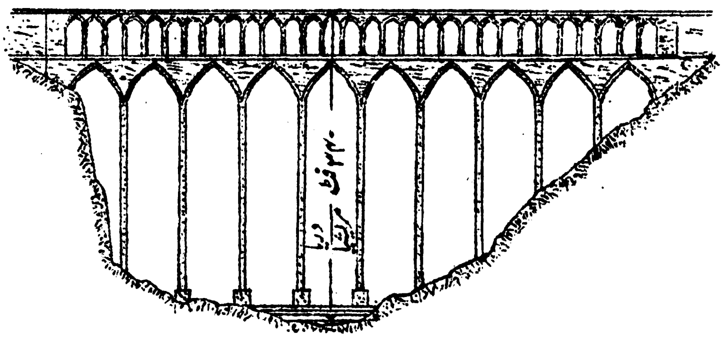
(۴) جدید طرز کے آبکارخانوں کا مقابلہ قدیم کے ساتھ

ڈھلے اور پٹواں لوہے کے نلوں کی تیاری واجبی داموں پر اور زمانۂ حال میں ان کے عام استعمال نے اُلٹی سیفنوں کے ذریعہ سے بھاری دباؤ کے پانی کو بہ کفایت لے جانا ممکن کر دیا ہے اور اِلّا خاص صورتوں کے عمیق وادیوں میں بلند محرابدار آب گزروں کی تعمیر بے ضرورت کر دی ہے - بڑے پیمانہ پر پانی لے جانے کے لیے آہنی نلوں کے استعمال نے ممکن کر دیا ہے کہ شہر کے ہر بڑے کوچہ میں پانی تقسیم ہو سکے اور مکانات کے اندر لے جایا جا سکے تاکہ بوقتِ ضرورت ضروریاتِ خانہ داری میں بہ سہولت استعمال ہو -

(۵) جیساکہ پارہ ۲ میں بیان کیا گیا ہے قدیم شہر روما کے آب کارخانے مشتمل تھے آب گزروں پر جو دُور و دراز مبتداؤں سے پانی شہر تک لاتے تھے - تلچھٹ حوض شہر کے باہر ہوا کرتے تھے اور آب انبارے شہر کے اندر - شہر میں تقسیم آب کا نظام نہایت نامکمل تھا اور مکانات میں شاخیں نہیں ہوتی تھیں جیساکہ اب ہوا کرتی ہیں - صفائی کا لحاظ کرتے پانی کی خاصیت مبتداء کی نوعیت پر منحصر ہوتی تھی کیونکہ مقطارے غیر موجود تھے اور پانی کی تخلیص کچھ بھی نہیں ہو سکتی تھی سوائے اس کے کہ بھاری معلقہ مادوں کو ذریعہ بٹھاؤ رفع کیا جائے - مقدارِ آب جو مہیا کی جاتی تھی وہ عموماً باشندوں کے لیے بافراط ہوتی تھی مگر بظاہر معلوم ہوتا ہے کہ بڑی نہروں اور آب گزروں کا ناپ یوں ہی بے قاعدہ طور پر بغیر یہ سوچے مقرر کر دیا جاتا تھا کہ ہمدست ڈھال پر محدود حجم کیا ہوگا - رقبۂ تراشں کا قرارداد بظاہر بالکلیہ اس ضرورت سے کیا جاتا تھا کہ وہ اس قدر کافی بڑا ہو کہ صفائی یا مرمت کی صورت میں بآسانی اندر داخل ہونا ممکن ہو سکے -

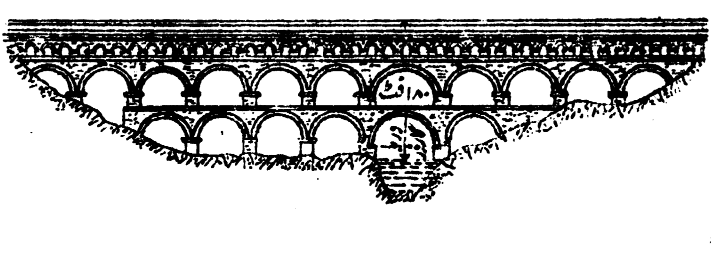
سپالیٹو نہر[۱]

شکل ۱



پانٹ ڈو گارڈ نہر[۲]

شکل ۲



۱ (Spoleto Aqueduct)
۲ (Pont Du Gard Aqueduct)
۳ (Moracia)

دوسرا باب

بارش اور ذریعۂ رسدِ آب

(۶) تازہ پانی کی رسد کا حقیقی ذریعہ بارش ہے اور یہ دریا اور کسی قدر سطح زمین سے ذریعۂ قدرتی عمل ہائے تبخیر و تکثیف پیدا ہوتی ہے جس سے بلاشبہہ کُل طالب علم واقف ہیں۔ آبِ باراں جو سطح زمین سے بصورتِ تبخیر اور نباتاتی یا زمینی جذب سے بچ نکلتا ہے یا تو بالراست سطح زمین سے نالوں اور ندیوں میں جا پہنچتا ہے یا زمین میں جذب ہو جاتا ہے اور نفوذپذیر (یعنی) طبق کے مسامات سے گزر کر بدر آمدہ طبقوں پر بہ شکلِ چشمہ نمودار ہوتا ہے یا نفوذپذیر طبق میں جمع رہتا ہے جہاں سے اس کو کنوؤں کے ذریعہ سے برآمد کیا جاتا ہے۔ مقدارِ بارش بڑی حد تک مختلف مقامات، مختلف موسموں اور مختلف سالوں میں متغیر ہوتی رہتی ہے۔

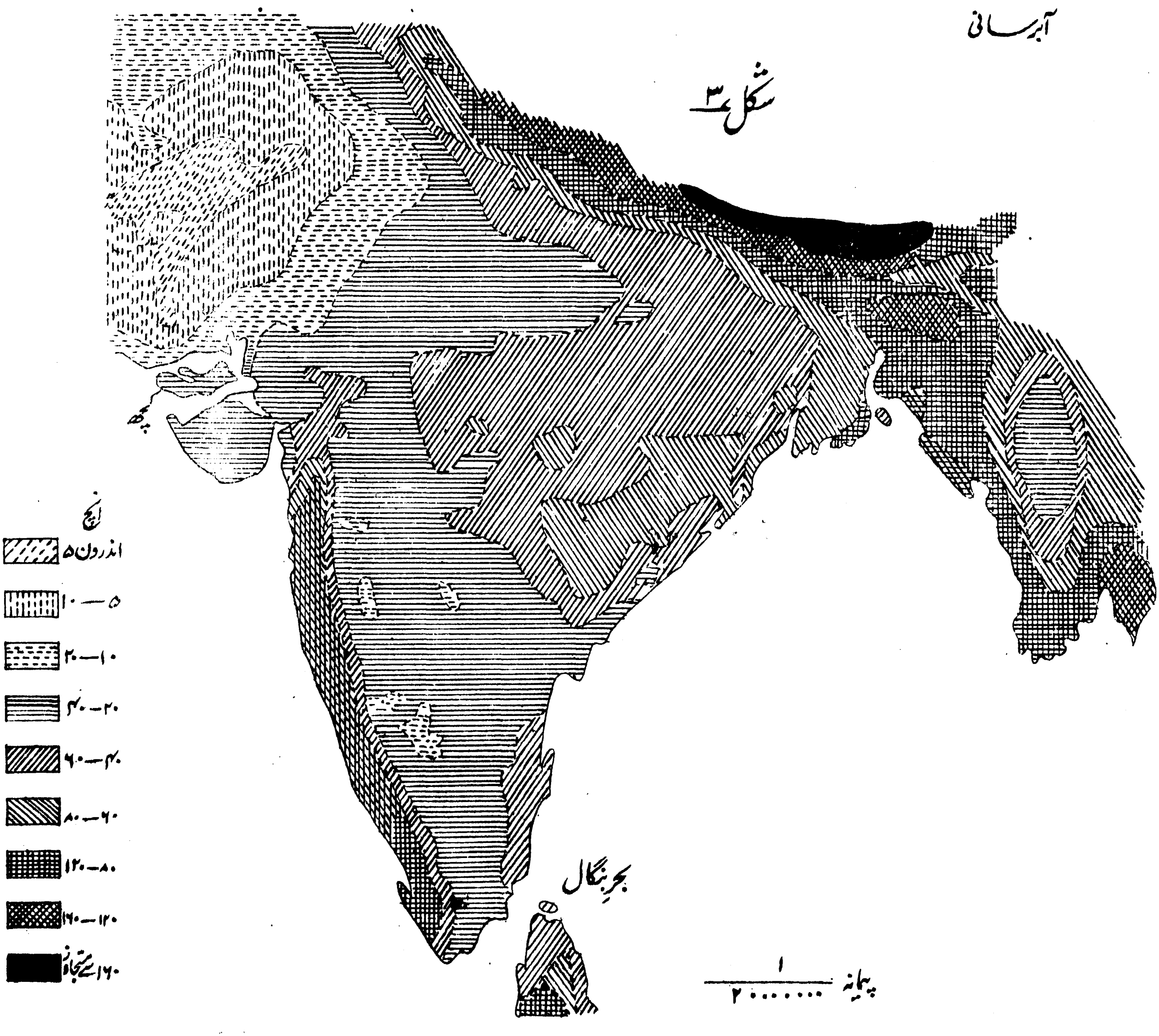
(۷) تغیرِ بارش مختلف مقامات اور مختلف موسموں میں ——— بارش خصوصیت سے سمندر سے پیدا ہوتی ہے اور اس لیے جو مقامات دریا سے قریب ہوتے ہیں وہاں زیادہ بارش ہوتی ہے خصوصاً اگر یہ موسمی ہواؤں (Prevalent Wind) کے گزر میں واقع ہوں اور ہوائیں پانی کی وسیع سطح پر سے گزری ہوں۔ پہاڑی اضلاع میں بارش زیادہ ہوا کرتی ہے اور خصوصاً ساحل سے ملی ہوئی پہاڑیوں پر جو موسمی سمندر کی خوب مرطوب ہوا کو روک لیتی ہیں اور بذریعۂ تکثیف بلند مقامات پر پستِ تپش کے اثر سے بخارات کو بلند دامنوں پر بشکلِ بارش تبدیل کر دیتی ہیں۔ ہندوستان میں مغربی ساحل پر جو گھاٹوں سے گھرا ہے کوہ ہمالیہ کے

ڈھالوں پر جو خلیج بنگال کے قریب ہیں، اور میلائے مجمع الجزائر کے حصوں میں کثرتِ بارش کے یہی اسباب ہیں۔ بڑے بر اعظموں کے وسطی ممالک میں عموماً امساکِ باراں رہا کرتا ہے کیونکہ اِن کے اور سمندر کے درمیان مرتفع پہاڑی سلسلے حایل رہتے ہیں. جو سمندر کی موسمی ہوا کی رووں کی نمی کو گزرتے وقت روک لیتے ہیں۔ ایسے ممالک جو تمثیلاً بتائے جا سکتے ہیں وہ شمالی افریقہ، وسطی ایشیاء عرب اور ایران کے ریگستان ہیں۔

عموماً متذکرۂ صدر وجوہ کی بناء پر ساحل سے اندرونی رُخ کی طرف اور کم تپش کے اثر سے کمی تبخیر کی بناء پر خطوطِ سرطان اور جدی سے قطبوں کی جانب بارش گھٹتی جاتی ہے۔ مگر ساتھ ہی ساتھ۔ حدود مقررہ کے اندر۔ ارتفاع کے لحاظ سے بڑھتی ہے جس کا انحصار عرض بلد اور موقعِ مقام پر ہوتا ہے۔

عام طور پر گرم ممالک میں بارش موسمِ گرما میں زیادہ ہُوا کرتی ہے جب کہ سورج بالکل سرپر رہا کرتا ہے اور ان ممالک میں جہاں موسمی ہوائیں چلتی ہیں ہوا کا رُخ بارش پر بڑا اثر رکھتا ہے۔ ہندوستان میں جہاں کہ موسمی ہوا (Monsoon) باقاعدگی سے سال کے خاص مہینوں میں دو مختلف رُخوں سے اُبھر کر پھیلتی ہے موسمِ بارش مغربی حصۂ ممالک میں جنوب مغربی موسمی ہوا کے چلنے کے زمانہ میں واقع ہوتا ہے جو مئی سے اکتوبر تک رہتا ہے اور مشرقی ساحل پر شمال مشرقی موسمی ہوا (Monsoon) کے زمانہ میں جو اکتوبر سے فروری تک رہتا ہے۔

چونکہ کسی مقام کی مقدارِ بارش کا انحصار سمندر سے اس مقام کے فصل، موسمی ہواؤں اور نواح کی طبیعی خصوصیات پر ہوتا ہے اس لیے دنیا کے مختلف حصوں میں اس میں تغیر پایا جاتا ہے حتیٰ کہ ایک ہی ملک کے مختلف حصوں میں تمثیلاً بارش ایشیاء کے وسطی حصہ کے وسیع ریگستانوں میں تقریباً بالکل نہیں ہوتی اور برخلاف اس کے آسام کی کاسی پہاڑیوں میں چیراپونجی پر دنیا میں سب سے زیادہ ہوتی ہے۔ یعنی سالانہ اوسط ۴۲۵ انچ



آبرسانی
شکل ۳
کچھ
انچ
اندرون ۵
۵ — ۱۰
۱۰ — ۲۰
۲۰ — ۴۰
۴۰ — ۶۰
۶۰ — ۸۰
۸۰ — ۱۲۰
۱۲۰ — ۱۶۰
۱۶۰ سے متجاوز
بحر بنگال
پیمانہ ۱/۲۰۰۰۰۰۰۰

ہے ۔ ہندوستان کے وسطی حصوں میں سالانہ اوسط بارش بہت کم ہے بمقابلہ پہاڑیوں کے بادرُخ اور سمندر رُخ حصوں کے یلگم پیٹ، ستارا اور مغربی گھاٹ میں پونہ کے نزدیک سالانہ اوسط بارش تقریباً ۲۸۱ انچ ہے۔ آسام میں لاکیال اور سلہٹ کا اوسط ۲۶۶ انچ ہے ۔ ماتھیران میں بمبئی کے قریب گھاٹ پر جس کا ارتفاع ۲۲۰۰ فٹ ہے اوسط ۲۰۹ انچ ہے۔ برخلاف اس کے دہلی میں سالانہ اوسط بارش صرف ۲۸ انچ ہے، لاہور میں ۱۸ انچ، پشاور میں درہ خیبر کے قریب ۱۲ انچ، کوئٹہ میں ۱۸ انچ اور بلاری میں جو جنوبی ہندوستان کا وسطی مقام ہے ۱۸½ انچ ۔

شکل ع۲ میں ہندوستان کے مختلف حصوں کی بارش دکھائی گئی ہے ۔

(۸) **سال بسال کا گھٹاؤ بڑھاؤ** ——— نہ صرف بارش موقع مقام اور سال کے موسموں کے لحاظ سے تغیر ہوتی ہے جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے بلکہ ایک ہی مقام کی جملہ سالانہ مقدار میں سال بسال بڑا گھٹاؤ بڑھاؤ نظر آتا ہے ۔ ہندوستان اور برما میں سالانہ انتہائی بارش اُن مقامات پر جہاں حساب رکھا جاتا ہے عموماً کمتر کی دُوگنی پائی گئی ہے البتہ چند مقامات پر کمتر کی چوگنی بھی پائی جاتی ہے اور بعض دفعہ اس سے بھی زیادہ ۔ تمثیلاً بمبئی میں اعظم اور اقل مقداریں ۹۳ اور ۳۷ انچ ہیں، کلکتہ میں ۷۸ اور ۴۸، پونہ میں ۷۵ اور ۱۲، دہلی میں ۴۳ اور ۸، لاہور میں ۳۸ اور ۵، پشاور میں ۲۸ اور ۵، کوئٹہ میں ۲۲ اور ۴۔ خوش قسمتی سے آبرسانی کی تنظیموں کے لیے تر سال اور خشک سال کسی حد تک متبادل ہوتے ہیں اور بارش کے لیے یہ غیر معمولی امر ہے کہ متواتر تین خشک سالوں

لہ "Sanitary Engineering with respect to Water-supply and Sewage Disposal," by Vernon Harcourt.

"Rainfall of India," Meteorological Department, Calcutta, 1890-1900.

کے دَوران میں اوسط سے کم رہے۔

(۹) سالانہ اوسط بارش ——— کسی مقام کی سالانہ اوسط بارش کی دریافت کے لیے تاکہ ممکنہ مقدارِ آب کے اندازہ سے ذخیرہ کا قرارداد ہو سکے، یہ ضروری ہے کہ اِس مقام پر بارش کی مقدار کئی سال تک "بارش پیماؤں" سے ناپی جائے۔ جہاں کہ بارش تھوڑی ہی مدت کے لیے ناپی گئی ہو وہاں زیادہ صحیح اوسط قرار دینا اکثر اس طرح ممکن ہوگا کہ ایک ایسا مقام تجویز کیا جائے جہاں طویل مدت کی اوسط بارش بہمدست ہو سکتی ہے اور جہاں موسمی حالات اور طبیعی حالات اس کا مقابلہ اُس مقام کی کل بارش کے اوسط سے کیا جائے اور تب اسی تناسب میں تھوڑی مدت کے اوسط میں ترمیم کی جائے۔ بہت سے مقامات کی بارش کے دیرینہ مواد کی چھان بین کرنے کے بعد مسٹر[۱] الگزنڈر بینی نے ثابت کیا کہ ۳۵ سالہ بارش کا اوسط، حقیقی اوسط کے ۲ فی صدی کے اندر اندر ہوتا ہے اور ۲۰ سالہ بارش کا اوسط $3\frac{1}{2}$ فی صدی۔

(۱۰) جذب اور تبخیر سے نقصانات ——— جس قدر بارش کہ پن بہاؤ رقبہ پر پڑتی ہے وہ بلاشبہ کلیۃً اغراضِ آبرسانی کے لیے بہمدست نہیں ہوتی۔ اس کا کچھ حصہ سطحِ زمین سے بطور تبخیر ضائع جاتا ہے۔ اور کچھ حصہ نباتات جذب کرتے ہیں۔ اور کچھ حصہ تہ زمین سے رِس کر چشموں یا تہ زمینی خزانوں کی بہم رسانی کرتا ہے۔ کسی پن بہاؤ رقبہ کا حقیقی بہاؤ بہت سے مختلف اسباب سے متاثر ہوتا ہے ——— (۱) ارضیاتی ساخت اور زمین کی نفوذ پذیری، (۲) ماقبل کی بارش (۳) سے زمین کی سیری، (۴) پہاڑیوں کے ڈھال، موسم کی مرطوبیت، (۵) اور نباتات کی نوعیت (۶) سے۔ اس لحاظ سے ہر آبگیر رقبہ

---

[۱] Mr. Alexander Binnie (اب "سر" ہوگئے ہیں)

کی روشنی کو جداگانہ طریقوں سے جانچنا پڑتا ہے۔ مگر ہم کو نوعیت آبگیر رقبہ جات کے اندراجات کے مطالعہ سے بہت کچھ معلومات حاصل ہو سکتے ہیں اگر رقبۂ زیرِ غور کے متعلق معطیات ناکافی یا عدم موجود ہوں۔

ہندوستان کے بالائی صوبہ جات میں بارش کے لحاظ سے سال دو صریح حصوں میں منقسم ہے۔ موسم برسات ۱۵ جون سے آخر ستمبر تک رہتا ہے اور خشک موسم جس میں سال کے باقی ماندہ مہینے رہتے ہیں متفرق طور پر چند مرتبہ مینہ برستا ہے۔ موسم گرما کے اختتام پر مئی کے مہینہ میں زمین نہایت خشک ہو جاتی ہے اور بڑی حد تک نباتات سے بری ہوتی ہے۔ جیسے جیسے کہ بارش ہوتی ہے زمین سیر ہوتی جاتی ہے اور ہر طرف نباتات تیزی سے اُگنے لگتے ہیں۔ اس لیے یہ موسم نہایت موزوں موقع دیتا ہے کہ بارش کے اُن قوانین پر غور کیا جائے جو سیر ہونے کے مختلف مدارج کی صورت میں رقبۂ آبگیر کے خروج پر حاوی ہیں۔

۱۸۷۰ء میں مسٹر (اب سر) اے۔ آر۔ الگزینڈر بینی[1] نے جو لکچر بمقام چیتھم[2] دیے ان کے مندرجۂ ذیل اقتباس میں ناگپور کے تجربوں کا ماحصل ہے جو نہایت سبق آموز اور دلچسپ ہے:-

"پلیٹ نمبر ۱ کی شکل میں اُن تجربوں کا ماحصل درج ہے جو میں نے بہ مقام ناگپور ۱۸۶۹ء اور ۱۸۷۰ء کے درمیان بن بہاؤ رقبہ سے جس کی وسعت ۴۲۲۴ ایکڑ تھی اس کے حقیقی بہاؤ آب کے متعلق حاصل کیے۔ یہ بن بہاؤ رقبہ بالکل بنجر تقریباً نباتات سے معرا نشیب و فراز اور پتھریلی زمین کا غیر آباد حصہ ہے اور شہر کے مغرب میں ۴ میل کے فاصلہ پر واقع ہے۔ پلیٹ کی دونوں شکلوں کے مطالعہ سے واضح ہوگا کہ اُفقی پیمانہ مقدار بارش انچوں میں دکھاتا ہے اور انتصابی پیمانہ اس کا فی صد حصہ جو سطح زمین سے بہ کر خزانہ

[1] Mr. A. R. Alexander Binnie

[2] Chatham

میں لبست ہوا۔

پلیٹ کی زیرین شکل (جو زیادہ مکمل ہے) اس کے سال ۱۹۶۲ء کے مطالعہ سے ظاہر ہوگا کہ ماہ جون میں ۷۷،۶ اِنچ بارش ہوئی اور چونکہ ۴۸۸۵۵۰۰ مکعب فٹ پانی کا سطح زمین سے بہاؤ ہوا اس لیے معلوم ہوا کہ ۹۵ فی صدی پانی جذب یا تبخیر ہو گیا۔ لہٰذا اُفقی پیمانہ کے ۷۷،۶ کے نقطہ پر حقیقی خروج جو ۴،۷ فی صدی ہوتا ہے انتصابی پیمانہ پر درج کیا گیا۔ فوری بعد کے مہینے جولائی میں بارش ۰۷،۱۲ انچ ہوئی اور بہاؤ جو سطح زمین سے ہوا اُس کی مقدار ۴۴۳۹۶۷۰۰ مکعب فٹ تھی جو ۲۲،۷ فی صدی ہوتی ہے۔ ابتدائے بارش سے ماہ جولائی کے آخر تک ۷۴،۱۹ اِنچ بارش ہوئی اور چونکہ منجملہ اس کے ۴۹۲۸۲۲۰۰ مکعب فٹ یا ۱۶ فی صدی کا خروج ہُوا اس لیے اُفقی پیمانہ کے ۷۴،۱۹ انچوں کے نقطہ اور انتصابی پیمانہ کے خط پر ۱۶ درج کیا گیا اور آخر جون کے ۴،۷ کے نقطہ اور صفر کا اتصال تقریباً خطِ منحنی سے کیا گیا۔

آگے بڑھنے سے ظاہر ہوگا کہ ماہ اگست کے دَوران میں ۸۲،۱۱ انچ بارش ہوئی منجملہ جس کے ۱۰۱۱۳۶۱۰۰ مکعب فُٹ یا ۸،۵۵ فی صدی کا خروج ہوا۔ ماہ اگست کے آخر تک جملہ بارش ۲۹،۳۱ اِنچ ہوئی اور جملہ مقدارِ خروج ۱۵۰۴۸۲۳۰۰ مکعب فٹ یا ۳۱ فی صدی ہوئی جس کا اندراج اُفقی پیمانہ کے ۲۹،۳۱ کے نقطہ پر کیا گیا اور اِس نقطہ کا اتصال آخر جولائی کے برآمد کردہ نقطہ کے ساتھ کیا گیا۔

ماہ ستمبر میں پہنچ کر معلوم ہوگا کہ اس مہینہ کی مقدارِ بارش ۹۹،۷ اِنچ ہوئی منجملہ جس کے ۱۹۱۹۶۲۰۰ مکعب فٹ یا ۷۴،۴ فی صدی کا خروج سطح زمین سے ہُوا۔ اس ماہ کی مقدارِ بارش شامل کرنے سے کُل مقدارِ بارش ماہ ستمبر کے آخر تک ۲۸،۳۹ اِنچ ہوئی اور چونکہ ۲۴۱۶۱۴۵۰۰ مکعب فٹ کا خروج ہوا اس لیے اس کی مماثل مقدار یعنی ۴۰ فی صدی کا اندراج انتصابی پیمانہ پر کیا گیا

اور ماہ اگست کے نقطہ سے اتصال کر دیا۔

بارش اب تقریباً ختم ہو چکی تھی مگر کھُلے موسم کی قلیل مدت کے بعد ماہ اکتوبر میں ۴ء۳۷ اِنچ بارش ہوئی جس میں سے ۲۶۴۴۳۰۸۰۰ مکعب فٹ یا ۳۹ء۴ فی صدی کا خروج سطح زمین سے ہوا۔ ۶ اکتوبر تک جب کہ بارش بند ہوئی جملہ مقدارِ بارش ۵۶ء۳۴ اِنچ ہوئی جس میں سے ۲۶۰۰۴۵۳۰۰ مکعب فٹ کا خروج ہوا جس کی تناظر مقدار ۴۰ فی صدی شکل کے آخر میں درج کی گئی ہے۔ ۱۸۶۹ء کی شکل بجنسہٖ اُسی اصول پر ترتیب دی گئی ہے جو ۱۸۶۲ء کی صورت میں اختیار کی گئی تھی اور اگر ان کو ایک دوسرے پر رکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ خروج کی منحنیاں تقریباً منطبق ہونگی۔ بالفاظِ دیگر اُفقی پیمانہ کے اُسی قدر انچوں کے عدد لیے جائیں تو دونوں صورتوں میں منحنیوں کی انتصابی بالیدگیوں کا فی صد تناسب ایک ہوگا۔ اِن شکلوں کے مطالعہ سے ہمیں علم ہوا کہ جیسے جیسے زمین سیر ہوتی جاتی ہے تو بہاؤ میں اضافہ معینہ نسبت میں کل مقدار کے ۴۰ فی صدی خروج تک ہوتا ہے۔ اور اس خاص صورت میں جو زیرِ غور ہے چونکہ بن بہاؤ رقبہ بارش کی ابتداء پر ہمیشہ نہایت خشک حالت میں رہا کرتا ہے ہم اُفقی پیمانہ پر اُس سال کی مقدارِ بارش اور اس کا فی صد خروج لے کر اندازاً بتا سکتے ہیں کہ سال زیرِ بحث میں جملہ خروج کس قدر ہوگا۔ جملہ خروج میں علاوہ تدریجی اضافہ کے جس کا اظہار خطوطِ منحنی سے ہوتا ہے معلوم ہوگا کہ مختلف مہینوں میں کس قدر تیزی سے زیادتی ہوتی ہے۔ یعنی ماہ جون کے متعلق خروج ۴ء۷ فی صدی رہا۔ جولائی اور اگست کے متعلق ۲۲ء۷ اور ۵۵ء۸ حتیٰ کہ ماہ ستمبر کے متعلق تقریباً ۷۵ فی صدی۔ اس میں شک نہیں کہ اضافہ اور بھی ہوتا اگر ۴ء۳۷ اِنچ بارش جو اکتوبر میں ہوئی

اس کے قبل موسم کھلا نہ رہتا جس کا تذکرہ میں نے کیا ہے ۔
عام کُلیہ جو ہمیں ذہن نشین رکھنا چاہیئے وہ یہ ہے کہ (۱) مقدارِ بارش کا تناسب جو سطح زمین پر سے بہ نکلتا ہے وہ مقدارِ تغیرہ ہے اور (۲) سطح زمین کے بہاؤ کی مقدارِ تغیر کا انحصار (کل حالات مساوی ہوں) موسم کی نسبتاً خشکی اور جملہ مقدارِ بارش پر ہوتا ہے ۔
چنانچہ ۱۸۹۶ء میں ناگپور کے خشک موسم میں جب کہ جملہ بارش صرف ۱۹ ۱/۴ اِنچ ہوئی سطح زمین سے خروج ۱۵ ۱/۴ فی صدی ہوا ۔ برخلاف اس کے ۱۸۹۲ء میں جب کہ مقدارِ بارش ۴۳ ۱/۲ اِنچ ہوئی آمد ۴۰ فی صدی رہی ۔ بمبئی کے مرطوب موسم میں آمد ۵۰ سے ۸۰ فی صدی تک ہوتی ہے اور جملہ سالانہ بارش کے لحاظ سے تبدیل ہوتی ہے ۔

(۱۱) کسی مقررہ پن بہاؤ رقبہ سے ہمدست ہونے والی مقدارِ بارش کا اندازہ قائم کرنے کے لحاظات

ما قبل بیان سے ظاہر ہوگا کہ اوسط بارش کے ناپ لینے کے بعد متعدد مختلف ابواب کی بناء پر ترمیم کرنی پڑتی ہے تاکہ کسی پن بہاؤ رقبہ کی ھمدست ہونے والی مقدارِ بارش کا اندازہ ہو سکے ۔ سب سے پہلے بڑے پیمانہ کی ذخیرۂ آب کی تنظیموں میں پے در پے خشک سالوں کا لحاظ رکھنا پڑتا ہے جن کا وقفہ سے وقوع پذیر ہونا ثابت ہے اور جن میں اوسط بارش تقریباً ۳/۴ اوسط در اوسط کی ہوتی ہے ۔ اِس لیے متعدد سلسلہ وار سالوں کا اوسط اس کمی کی تلافی کی خاطر ۲۵ فی صدی گھٹا دینا چاہیئے ۔ دوسرا امر جو محتاجِ تصفیہ ہے وہ یہ ہے کہ کس قدر مقدار جذب ہوتی اور تبخیر پاتی ہے مگر اس کا تعین بڑا مشکل ہے ۔ بہاؤ کا بڑا تخمینہ حتی المقدور اُسی طریقہ پر کرنا چاہیئے جو دفعات ۹ اور ۱۰ میں بیان کیا گیا ہے ۔
تبخیر اور رِساؤ کی وجہ سے خود خزانۂ آب میں مزید نقصانات ہونگے ۔

اِن کا بیان آیندہ باب میں کیا جائیگا جہاں تالابوں کی گنجائش پر بحث کی گئی ہے ملاحظہ ہو دفعہ ۲۴۔

چھوٹی تنظیموں میں جہاں اس قدر ذخیرہ رکھا جائے کہ گھٹتی بڑھتی رسد و طلب کی تلافی سال کے مختلف موسموں میں بقدر اُس سال کی آمد کے ہو سکے۔ اِن میں بجائے مسلسل تین خشک سالوں کے اوسط کے، انتہائی خشک سالی کی کمترین مقدارِ بارش کو اختیار کرنا چاہیئے۔

(۱۲) بہم رسانی کے ذرائع ——— آبرسانی عموماً ایسے ذرائع سے ہوتی ہے جو سطح زمین پر یا زیرِ زمین ہوں جہاں قدرتی وجوہ سے آبِ باراں کثیر مقدار میں جمع ہو گیا ہو۔ یہ بارش کا پانی چھتوں یا ین پہاڑ رقبوں سے، پہاڑی نالوں سے، جھیلوں سے، جو ندیوں کی وادیوں میں قدرتی تالاب بن گئی ہوں یا دریاؤں کے ذیلی حصوں میں جہاں بہاؤ سال تمام یکساں رہا کرتا ہو جمع کر کے بنائے جا سکتے ہیں۔ پانی چشموں سے بھی جمع کیا جا سکتا ہے جو تہ زمینی بہاؤ کے قدرتی راستے ہیں یا یہ کنوؤں سے بذریعۂ پمپ کشی برآمد کیا جا سکتا ہے جو پانی بھرے طبقوں میں کھودے جاتے ہیں۔

(۱۳) ذخیرۂ آبِ باراں ——— یہ طریقہ عموماً گرم ملکوں میں اختیار کیا جاتا ہے جہاں تر اور خشک موسم ہوا کرتے ہیں۔ دورانِ بارش میں اس قدر ذخیرہ پس انداز کر لیا جاتا ہے کہ خشک مہینوں میں کافی ہو۔ اجتماع وادیوں کو بند کر کے کیا جاتا ہے یا زمین میں تال کھود کر جن کی استرکاری چکنی مٹی کی مالگزاری پر سعد سے کی جاتی ہے جب کہ طبق نفوذ پذیر ہوتا ہے۔ بارش کا بڑا حصہ جو مکانات اور کوٹھوں کی غیر جاذب چھتوں پر جو سیلٹوں یا کھپروں سے چھائی ہوئی ہوں یوں دستیاب ہو سکتا ہے کہ اس کو نالیوں اور نل پرنالوں کے ذریعہ سے ڈھکے ہوئے لوہے یا چینائی کے حوضوں میں پہنچا دیا جائے۔ آبِ باراں کی تخلیص برقرار رکھنے کے لیے بعض احتیاطیں لازمی ہیں۔ باولیا

سے برستے وقت آب باراں نہایت پاک وصاف ہوتا ہے مگر آبادیوں میں دُوران نزول دُھوئیں، گرد اور کثیف ہوا سے آلودہ ہوتا جاتا ہے اور اس لیے گنجان آبادیوں میں اگر ممکن ہو تو محض دھونے دھلانے کے مصرف میں لایا جائے اور اس کام کے لیے اس پانی کو دوسرے ذرائع کے پانیوں پر ترجیح دی جاتی ہے اس واسطے کہ یہ ہلکا ہوتا ہے۔ آب باراں جو چھتوں پر سے جمع کیا گیا ہو اُس کا استعمال پینے اور پکانے میں دیہاتوں اور سرد ملکوں میں تنہا مکانوں تک مخصوص رکھنا چاہیے جہاں دوسرے ذرائع بہ دست نہیں ہو سکتے یا کثیر صرفہ کے محتاج ہوتے ہیں اور جب یہ خانگی ضروریات کا واحد ذریعہ ہوتا ہے تو اس کو استعمال سے پہلے جوش دیا جائے تاکہ پانی خطرہ سے بری ہو جائے۔ خشک موسم کے بعد چھت سے آب باراں کا پہلا بہاؤ بہت سی کثافتوں سے بھرا ہوتا ہے اور عموماً خود کار اُنڈیلنی کے ذریعہ سے حوض میں داخل نہیں ہونے دیا جاتا اور وہ پانی اُس وقت تک بہائے جاتی ہے جب تک کہ سیدھی نہ کر دی جائے۔ چھلنی سے گزرنے کے بعد جس سے پتے اور ملبا روکا جاتا ہے یہ پانی تلچھٹ حوض میں پہنچایا جاتا ہے جہاں سے اس کا نکاس ہوتا ہے اور قطارہ سے گزرتا ہوا خزانہ حوض میں داخل ہوتا ہے۔

پانی جو تالابوں میں کھلے بن بہاؤ رقبوں سے جمع کیا جاتا ہے اس کی تخلیص قبل استعمال کی جاتی ہے جس کا ذکر آگے چل کر اُن بابوں میں کیا گیا ہے جو بہم رسانی بذریعہ تجاوب اور تقطیر پر ہیں۔

(۱۴) پہاڑی نالے —— نہایت عمدہ پانی پہاڑی نالوں سے مہیا کیا جا سکتا ہے جو غیر مزروعہ اور غیر آباد پتھریلی زمین سے گزرتے ہیں۔ ان نالوں کا رقبۂ آبگیر عموماً اس قدر محدود ہوتا ہے کہ دوامی بہاؤ زیادہ نہیں ہوتا اور پہاڑی خطوں میں طبقات کی نفوذ ناپذیری اور نیز شدید ڈھال کی وجہ سے ان کا خروج یکسانیت نہیں رکھتا اس لیے موسم بارش میں تیز دھارے بن جاتے ہیں اور موسم گرما میں نہایت ہلکے پڑ جاتے ہیں۔ اس بناء پر ایسے نالوں کے پانی گو خاصیت میں نہایت عمدہ ہوتے ہیں مگر عموماً قصبوں کی بہم رسانی مہیا کرنے کی خاطر سیلابوں کو تالابوں میں جمع کرنا پڑتا ہے جو وادیوں میں آڑ یا کٹہ بنا کر بنائے جاتے ہیں۔ اس طریقہ سے جو پانی حاصل ہوتا ہے خانگی ضروریات کے لیے اُس کی تخلیص بذریعہ تقطیر اور ترسیب ضروری ہے۔

(۱۵) تالاب — یہ عموماً پہاڑی وادی کے نشیبی حصہ میں بنائے جاتے ہیں جن کے زیرین رُخ پر چٹان یا ناگزار اجزاء کا پشتہ ہوتا ہے جس کے اوپر پانی کو چڑھنا پڑتا ہے قبل اس کے کہ نالا جو بالائی رُخ پر داخل ہوتا ہے وہ وادی کے نچوار حصہ میں جاری رہ سکے۔ تالاب بطور ناظم کے عمل آور ہوتا ہے اور سال کے مختلف موسموں میں نالے کی گھٹتی بڑھتی آمدنی میں توازن پیدا کرتا ہے اور علاوہ اس کے بطور تلچھٹ حوض کے کام دیتا ہے جہاں نالوں کی لائی ہوئی تلچھن تالاب میں داخل ہوتے وقت دھارے کی قوت کے ٹوٹنے سے جم جاتی ہے۔ تالاب جو پہاڑی حصوں میں واقع ہوں خالص ترین پانی کے اعلیٰ خزانے ہوتے ہیں اور عمق اور وسعت کے لحاظ سے کسی لا انتہا مدت میں بھی تلچھن سے بھرنے کے امکان سے بری رہتے ہیں اور یہ عموماً شہروں سے ایسے ارتفاع پر واقع ہوتے ہیں جہاں سے پانی بذریعہ تجاذب پہنچایا جا سکتا ہے۔ شہروں کی آبرسانی کے لیئے تالابوں کی اہمیت مندرجہ ذیل پر منحصر ہوتی ہے:

(۱) نالوں کے خروج پر جو اِن میں آگرتے ہیں مع اُس بہاؤ کے جو خود اُن کے رقبۂ آبگیر سے ہوتا ہے۔

(۲) بن بہاؤ رقبہ اور تالاب کے کناروں کے کثافت سے بری ہونے پر۔
عمل ترسیب کے لیے وسیع رقبہ مہیا کرنے کے علاوہ تالاب نسبتاً برآمد دہانہ پر چھوٹا سا کٹہ بنا کر سطحِ آب کے ذرا سا بلند کر دینے پر نہایت ضخیم ذخیرہ بن جاتے ہیں۔

(۱۶) دریا — معتدل ممالک میں دریا عام طور پر نہایت بڑے حجم میں پانی اُن شہروں کی ضروریات کے لیے مہیا کرتے ہیں جو اُن کے کناروں پر آباد ہوں اور بہ نسبت دوسرے ذرائع کے یہ ذریعہ بہ کثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ بمقابلہ اُن حصوں کے جو وادی کے بالائی رُخ پر ہوں ندیوں کے زیرین حصوں میں عموماً بہاؤ زیادہ اور تسلسل کے ساتھ ہوا کرتا ہے اس لیے کہ بن بہاؤ رقبے وسیع ہو جاتے ہیں اور موسمی حالات سب جگہ یکساں باقی نہیں رہتے۔

جہاں آبرسانی کے لیے ندیاں استعمال کی جاتی ہیں وہاں نہایت

کامل تقطیری تدابیر اختیار کی جاتی ہیں تاکہ انسانی استعمال کی خاطر پانی مضر اثرات سے بری ہو جائے۔ بہ حالتِ طغیانی دریا عموماً نامیاتی مادوں سے جو سطح زمین سے بہ آتے ہیں کثیف اور آلودہ ہو جاتے ہیں۔ دریاؤں کے پانی کی تخلیص کے طریقے کہ جس سے وہ استعمال کے قابل ہو سکے بالتفصیل چھٹے باب میں بیان کیے گئے ہیں۔

باوجود کثافت کے احتمال کے دریا کا پانی اکثر و بیشتر بڑے شہروں کی آبرسانی کا تنہا ذریعہ ہوتا ہے اور اس صورت میں یہ قابلِ اطمینان امر ہے کہ امریکہ کے ممالک متحدہ میں میعادی بخار کی شرح حمات کا اندازہ کرتے دریا کا تقطیر شدہ پانی بلحاظ درجۂ تخلیص فہرست پر دوسرا رکھا گیا ہے بمقابلہ پہاڑی چشموں کے جن کا درجہ پہلا ہے۔ اور زمین دوز پانی، بستہ پانی اور تالابوں کے پانی ان سے ادنیٰ ہوتے ہیں[1]۔

(۱۷) چشمے —— آبِ باراں جو نفوذ پذیر طبق سے رستا ہوا زیرین نفوذ ناپذیر (Impermeable) طبق سے رک کر اور اس پر سے بہتا ہوا نشیب ترین مقام پر بشکلِ چشمہ برآمد ہوتا ہے۔ چشمے کے محاصل کا انحصار تہ زمینی رقبۂ آبگیر کی وسعت اور حجم پر ہوتا ہے اور آبِ باراں کی مقدار پر جو زمین میں جذب ہوتی ہے۔ چھوٹے رقبۂ آبگیر سے جو چشمے برآمد ہوتے ہیں عموماً ان کا خروج سال کے مختلف موسموں میں اور مختلف سالوں میں بلحاظ بارش گھٹتا بڑھتا رہا کرتا ہے۔ جب کہ نفوذ پذیر طبق کا کھلا حصہ جس سے چشمہ کی سیرابی ہوتی ہے وسیع ہو اور چشمہ سے کچھ فاصلہ پر واقع ہو تو خروج یکسانیت کی حالت میں ہوا کرتا ہے اور بارش کے اثرات سے بایں وجہ متاثر نہیں ہوتا کیونکہ بہاؤ طبق سے رگڑ کی بناء پر رکتا ہوا مسافت طے کرتا ہے۔ آبرسانی کی خاطر کسی چشمہ کا انتخاب کرنے کے قبل اس کا کمترین خروج خشک سالی کے اختتام پر ناپنا چاہیے اور اس خطہ کی کمترین بارش سے جس قدر زیادہ بارش

[1] "Water and Public Health" by J. H. Fuertes

ہوئی ہو۔اس کے خروجی اثرات کو نظر انداز کرنا چاہیے۔ چشموں کے بہاؤ کی بیقاعدگی کی وجہ سے عموماً لازمی ہوتا ہے کہ خزانے تعمیر کیے جائیں تاکہ خشک موسموں میں آمدنی میں اضافہ کیا جا سکے۔

چشموں کے پانی کی صحت بخش خاصیت ۔۔ اِلا اِن صورتوں کے جب کہ عمق زیادہ نہ ہونے کی وجہ سے سطحی کثافت پہنچ سکتی ہے۔ کامل تقطیر کی بناء پر ہوتی ہے جو نہایت دبیز نفوذ پذیر تہ زمین میں تقطیر ہو کر تقطیرہ کو بشکل چشمہ برآمد کرتی ہے۔ گو عموماً تقطیرہ نامیاتی اجزاء سے نہایت درجہ بری رہا کرتا ہے تاہم اکثر اس میں مختلف قسم کے نمک اور گیسیں حل رہتی ہیں جو نفوذ پذیر طبقوں سے گزرتے وقت جمع ہو جاتی ہیں۔ بعض دفعہ اس میں اس کثرت سے لوہے، نمک یا گندک کے مرکب بھر جاتے ہیں کہ محض دواءً استعمال کے قابل رہ جاتا ہے۔ نامیاتی تشریح نہایت لازمی ہے تاکہ انسانی استعمال کے لیے چشمہ کے پانی کی اہلیت ثابت کی جا سکے۔

(۱۸) کنوئیں ــــــــ تہ زمینی پانی آبدار طبقوں میں کنوئیں کھود کر برآمد کیا جاتا ہے۔ اور سطح زمین تک پانی بذریعہ پمپ اُبھارا جاتا ہے۔ کنوئیں سے آبرسانی کا مفاد یہ ہے کہ ابتداء اور مقام سیرابی کا درمیانی فصل تھوڑا ہوا کرتا ہے اور پمپوں کے ذریعہ سے پانی شہر کی کسی بلندی پر بھی مطلوبہ دباؤ کے ساتھ پہنچایا جا سکتا ہے۔ اکثر کنوئیں نہایت عمیق کھودے جاتے ہیں تاکہ رسائی تہ زمینی پانی تک ہو سکے ورنہ جن کا استعمال ممکن نہیں ہوتا۔ برخلاف اس کے عموماً کنووں کی کھدائی کی لاگت زیادہ ہوتی ہے بہ نسبت اُن کاموں کے جو چشموں کا پانی جمع کرنے کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔ پمپ کشی کا مستقل خرچ عاید ہوتا ہے اور آمد بہ نسبت چشمہ کے زیادہ ناقابلِ اطمینان یا غیر یقینی ہوا کرتی ہے۔

کنووں سے فراہم کردہ پانی اپنی اصلیت اور ترکیب میں چشموں کے پانی سے نہایت ملتا جلتا ہے لیکن کنوئیں کے قریب کے سطحی پانی سے اس کے کثیف ہونے کا زیادہ اندیشہ ہوتا ہے جب کہ پمپ کشی جاری

رہے - اِس قسم کی کثافت سے تحفظ آب بند ٹنا بندی کے ذریعہ سے حاصل کیا جاتا ہے جب کہ کنواں نفوذ پذیر طبق میں سے ہو کر گزرا ہے اور کنویں کے اطراف کا کچھ رقبہ محفوظ کر دیا جاتا ہے -

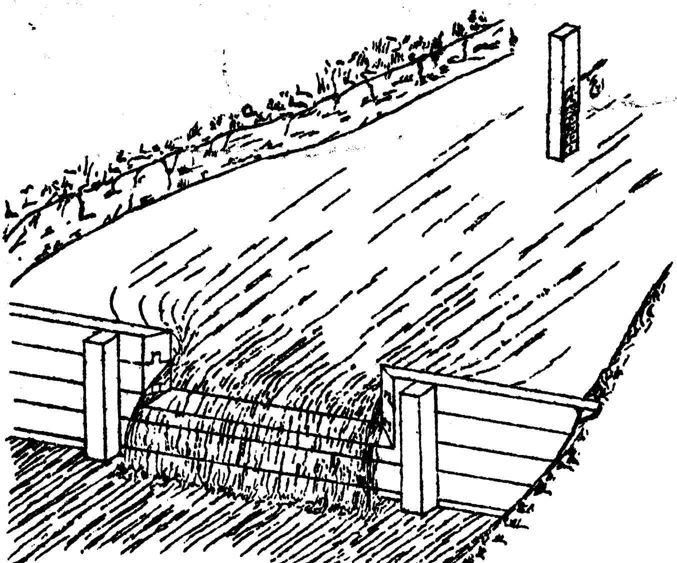
(۱۹) قابلِ حصول مقدار کا ناپ —— شہر کی آبرسانی کے لیے کسی ذریعہ کا انتخاب امتحاناً کرنے کے بعد ضروری ہے کہ مقدارِ آمدنی کا ناپ لیا جائے - اگر سربراہی ندی یا چشمہ سے ہے تو بہاؤ سال کے مختلف اوقات میں اور خصوصاً موسمِ باراں شروع ہونے کے قبل خشک ترین اوقات میں ناپنا چاہیے - اگر تھوڑا ہے تو معلوم گنجائش کے برتن میں، اور اگر زیادہ ہے تو کٹہ میں کٹخنہ پیمانہ بنا کر- اگر فراہی کنویں سے کی جاتی ہے تو مقدارِ آمدنی کا تخمینہ تجربہ کے کنویں کی پمپ کشی سے کیا جائے جس کا تذکرہ آگے کیا گیا ہے -

جہاں محض چھوٹے پیمانہ کے خروج ندیوں یا چشموں کے درپیش ہوں تو ناپ کا سہل ترین طریقہ یہ ہے کہ معلوم گنجائش کے برتن کے بھرنے کا وقت دریافت کیا جائے - نہایت چھوٹے چشموں کے لیے مٹی کے تیل کا ڈبہ جس میں چار گیلن سماتے ہیں نہایت مفید اور کارآمد ثابت ہوگا - بڑے چشموں کی صورت میں خاص طور پر بنائے ہوئے مستطیلی ڈبے جن کی گنجائش ۲ سے ۵ مکعب فٹ تک ہو استعمال کیے جائیں - ان مشاہدوں کے کرنے میں اس بات کا خیال ضروری ہے کہ جہاں تک ممکن ہو ندی سے آمد کی نالی میں تراوش یا بھرنیری کم رہے اور یہ بھی کہ پانی آزاد آبشار سے ناپ کے برتن میں گرے -

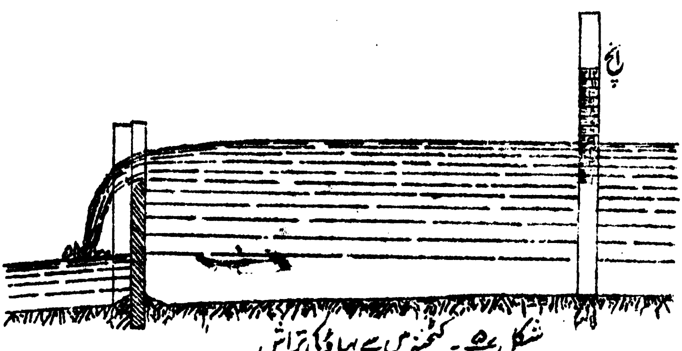
ایسے نالوں اور چشموں کی صورت میں جن کا بہاؤ اس قدر زیادہ ہے کہ متذکرہ صدر طریقہ سے ناپا نہیں جا سکتا تو کٹخنہ پیمانہ استعمال کیا جائے - یہ پتلی دھات کی چادر پر مشتمل ہوتا ہے جس میں مستطیلی کٹخنہ اس جسامت کا بنا ہوا ہوتا ہے جو بہنے والے خروج کے لیے کافی ہو سکے -

"پیمانہ تختی"[1] نالے کی چڑھاؤ سمت پر لکڑی یا دھات کے ڈھانچے میں چنائی یا کنکریٹ کی آب بند چادر پر بٹھائی جاتی ہے جو نالے کے آرپار تعمیر کی جاتی ہے۔ بعض اوقات چادر دبیز تختوں کی بنائی جاتی ہے جو افقی وضع میں نالے کے آرپار لگائی جاتی ہے۔ جیسا کہ ذیل میں اشکال ۴؎ و ۵؎ میں دکھایا گیا ہے۔ ایسی چادروں میں کٹخنہ تختوں میں کاٹ دیا جاتا ہے جس کے سرے دھار دار ہوتے ہیں۔ چوکھٹ (Sill) کا طول اِس قدر ہو کہ بہاؤ جو اُوپر سے گزرے اُس کا عمق ۴ انچ سے کم نہ ہو۔ بہاؤ سمت پر پانی کی سطح چوکھٹ (Sill) سے کافی پست ہو تاکہ کرۂ ہوا کی ہوا دھارے (Dis charging stream) کے نیچے پہنچ سکے۔ چوکھٹ پر بہاؤ کا جو اعظم عمق ہو اُس کے نصف سے کم نہ ہو۔ چادر کی چڑھاؤ سمت پر نالا بہ نسبت کٹخنہ کے بہت زیادہ چوڑا اور عمیق ہو تاکہ پانی کٹخنہ تک محسوس رفتار سے نہ پہنچنے پائے بلکہ ایک بے حرکت ڈبرا بن جائے۔ اگر دھارے کی تراشش کا رقبہ جو کٹخنہ پر سے گزر رہا ہے آمد کی نالی سے رقبہ کے $\frac{۱}{۶}$ جزو سے زیادہ ہے تو لازمی ہوگا کہ اخراج کا حساب لگاتے وقت آمد کی رفتار کا لحاظ رکھا جائے۔ پانی کا عمق کٹخنہ کی چوکھٹ پر بنظرِ سہولت ڈبرے کی سطحِ آب سے ناپا جاتا ہے اور پیمانہ ایسے مقام پر نصب کیا جاتا ہے جہاں سے دھار اگرنا شروع ہوتا ہے۔ شکل ۶؎۔ کٹخنہ کے ذریعہ سے خروج مکعب فٹ فی ثانیہ میں اس ضابطہ سے دریافت کیا جاتا ہے۔ $۳٫۳۳ \sqrt{ح^{3} (ب - \frac{۱}{۵} ح)}$ جہاں ب کٹخنہ کی چوڑائی اور ح سطح چوکھٹ سے ارتفاع کو جو پیمانہ پر درج ہوتا ہے، تعبیر کرتے ہیں۔

[1] "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ



شکل ع۴ ـ ندی اور تختہ کا [illegible] ریلا



شکل ع۵ ـ کٹھنہ میں سے بہاؤ کی تراش

بڑے نالوں کا خروج اس طرح نکالا جاتا ہے کہ معینہ فصل پر چوڑائی اور گہرائی ایسے مقام پر لی جاتی ہے جہاں پاٹ سیدھا اور صاف ہوتا ہے اور اس سے اُن کی تراش کا رقبہ حاصل کیا جاتا ہے اور پھر نالوں

کی رفتار بہاؤ ترنڈوں یا رو پیماؤں کے ذریعہ سے تراش کے مختلف مقامات پر دریافت کی جاتی ہے تاکہ اوسط رفتار مل سکے۔ اس اوسط رفتار کو تراش عمودی کے رقبہ سے ضرب دی جائے تو نالے کا خروج معلوم ہوجاتا ہے۔

کنویں کی صحیح آمدنی یوں دریافت کی جاتی ہے کہ تجربہ کے کنویں میں مختلف سطحوں پر اس سطح کے نیچے جہاں پانی طبعاً کھڑا رہا کرتا ہے پمپ کشی کی جاتی ہے اور شرحِ رفتار جس سے کہ پانی جس سطح سے کھینچا جاتا ہے نوٹ کی جاتی ہے۔ پہلے پہل پانی کی سطح پمپ کشی سے ذرا سی گرائی جائے تمثیلاً چار فٹ اور ہر ہفتہ اس میں بتدریج اضافہ کیا جائے حتیٰ کہ یہ معلوم ہوجائے کہ جو پانی کنویں میں داخل ہو رہا ہے اس قدر شدومد کے ساتھ ہے کہ ریت ہمراہ لا رہا ہے۔ اس کی پہچان روزانہ پانی کی جانچ شفاف شیشے کے برتن میں کرنے سے کی جاسکتی ہے اور اس مستقل نشان (Bench mark) سے جو کنویں کے کنارے پر ہوتا ہے سطح ریت تک عمق دریافت کرنے سے۔ آمدنی کی صحیح مستقل مقدار وہ ہوگی جو چند روزہ پمپ کشی کے بعد مسلسل برآمد کی جاسکے بلا اختلال پیدا کیے اس مٹی یا ریت میں جس میں کہ کنواں کھودا گیا ہے۔ شمالی ہند کی دریا برآر زمین میں یہ نتیجہ تہ زمینی طبعی سطح آب کے چھ سے آٹھ فٹ نیچے (بلحاظ ریت کی موٹائی کے) حاصل ہوگا۔ علاوہ اس مقدارِ آب کی پیمائش کے جو کنویں سے بہ آسانی برآمد کی جاسکتی ہے یہ بھی ضروری ہے کہ پانی کے اس مسلسل اخراج کے اثرات کا مشاہدہ برما موکھوں اور آزمائشی بمبوں میں تین سو فٹ نصف قطر کے اندر کیا جائے تاکہ کنویں کے گرد کے رساؤ کے مخروط کا اندازہ ہوسکے جب کہ اس میں پمپ کشی کی جارہی ہے اور ساتھ ہی ساتھ یہ بھی معلوم ہوجائے کہ کفایت کے لحاظ سے کس قدر فصل مفید ہوگا جہاں دوسرا کنواں تعمیر کیا جاسکتا ہے اگر بہم رسانی متعدد کنوؤں سے ہونے والی ہے۔

(۲۰) پانی کی خاصیت کی آزمائش —— پانی کا تحقیقی

امتحان بغرض نوشیدنی بلحاظ خاصیت و موزونیت کسی ماہر ڈاکٹر یا تجزیہ کنندہ سے کرانا چاہیے۔ مگر ممکن ہے کہ انجینیروں کو تجزیہ کنندہ کے تجزیہ کے لیے پانی کے نمونے جمع کرنے کی نوبت آئے اس لیے ان ہدایات کا اندراج کہ پانی کے نمونے کس طرح جمع کیے جائیں اس کتاب میں بے جا نہ ہونگے۔ ناٹر اور فرتھ[1] کی تصنیف کردہ کتاب "تھیوری اینڈ پریکٹس آف ہائیجین[2]" میں سے حسب ذیل خلاصہ صریح طور پر ظاہر کرتا ہے کہ اس کو کس طرح انجام دیا جائے اور نمونوں کے ساتھ کون سا مواد دیا جائے :۔

نہایت احتیاط برتی جائے کہ پانی کا نمونہ کافی مقدار میں نہایت صاف شیشے کے برتن میں جمع کیا جائے (رنگی ظروف استعمال نہ ہوں)۔ ونچسٹر[3] بوتلیں جن میں تقریباً نصف گیلن سما سکتا ہے اور جو اکثر کیمیا سازوں سے دستیاب ہوسکتی ہیں نہایت سہولت بخش ہوتی ہیں۔ ان کو متعدد بار اسی پانی سے دھویا جائے جس پانی کی آزمائش مقصود ہے۔ نالے یا جھیل سے پانی حاصل کرتے وقت بوتل کو سطح آب کے نیچے غرق کر دیا جائے قبل اس کے کہ وہ بھری جائے۔ نل سے پانی لیتے وقت پانی پہلے بہنے دیا جائے تاکہ نل میں اگر کوئی کوٹ ہو تو دور ہو جائے۔ شہر کی آبرسانی کی آزمائش کرتے وقت نمونے صدر نلوں سے بالراست حاصل کیے جائیں اور مکانات سے بھی۔ بوتل کی ڈاٹ شیشے کی ہو۔ کاگ کے استعمال سے احتراز کیا جائے اِلّا اس کے کہ ناگزیر ہو۔ اگر استعمال کیا جائے تو اسے بالکل نیا ہونا چاہیے مضبوط بٹھایا جائے اور مہر لگائی جائے۔ کسی قسم کی لبائی

---

[1] Notter and Firth

[2] Theory and Practice of Hygiene

[3] Winchester

(مثلاً السی کے تیل کی لیئی یا اس سے ملتی جلتی چیزیں) استعمال نہ کی جائے
مکمل حفظانی تحقیقات کے لیے نصف گیلن ضروری ہے
مگر ایک لیتر یا دو ایک پنٹ (Pints) سے بھی خاصا امتحان
کیا جا سکتا ہے اگر اس سے زیادہ مقدار بدست نہ ہو سکے۔ اگر
تفصیلی معدنی تجزیہ کی ضرورت ہو (جو شاذ و نادر ضروری ہوگا)
تو ایک گیلن درکار ہوگا۔ ہمیشہ بہتر پایا جائیگا کہ زیادہ مقدار
رہے تاکہ ٹوٹ پھوٹ یا حادثہ کی صورت میں کام آئے۔ دو
دِ بجسٹہ بوتلیں ہر نمونہ کی عموماً کافی خیال کی جائینگی۔ اگر ممکن ہو
تو امتحان نمونہ لینے کے فوری بعد ہی کیا جائے۔ اگر یہ ممکن نہیں ہے
تو حتی الامکان قلیل ترین مدت گزرنے دی جائے کیونکہ اہم ترین اجزاء
میں بسرعت تغیرات پیدا ہو جاتے ہیں۔ امتحان کے وقت تک نمونہ
اندھیری اور ٹھنڈی جگہ میں رکھا جائے۔
نمونہ کے ساتھ ہمیشہ کامل مواد دیا جائے اور مندرجۂ ذیل
امور نہایت ضروری ہیں:۔

(ا) منبع آب یعنی تالاب یا حوضِ صدر نل یا خانوی نل،
چشمہ، ندی نالا، جھیل یا کنواں۔

(ب) منبع کا موقع ۔ نوعیتِ طبق جہاں تک معلوم ہو۔

(ج) اگر کنواں ہے تو عمق، قطر، طبق جس میں کھودا گیا
ہو۔ آیا بالائی حصہ میں نفوذ ناپذیر بندش کی گئی ہے
یا کیا اور کس حد تک بتائے جائیں۔ کنویں کی کل
گہرائی اور پانی کا عمق دونوں دیے جائیں۔ کنواں
کھلا ہے یا ڈھکا ہے یا اس پر پمپ نصب ہے۔

(د) پانی میں کوڑوں کے پہنچنے کے امکانات، کنویں کا
فصل گندآبوں، موریوں، گھوروں، کھاد کے
انباروں، اور اصطبلوں، وغیرہ سے۔ آیا موریاں

یا میلیں نالوں یا تالابوں میں گرتی ہیں۔ مزروعہ زمینات کا قرب۔

(۸) آیا سطحی پانی ہے یا آب باراں۔ آبگیر رقبہ کی خاصیت اور ذخیرۂ آب کے متعلقہ حالات۔

(۹) جوّیاتی (Meteorological) حالات بضمن حالیہ خشک سالی یا بے حد بارش۔

(۱۰) کسی موجودہ مرض کا تذکرہ جس کا احتمال بوجہ آبرسانی ہو۔ یا دیگر خاص امور جن کی وجہ سے تجزیہ لاحق ہوا ہو۔

اس کے علاوہ اور بھی مواد ہمدست ہو سکتا ہو تو ہمیشہ کارآمد ثابت ہوگا۔ ہر بوتل پر صراحت سے چٹھی لگائی جائے تاکہ متعلقہ خط یا ریل کی رسید سے بآسانی مقابلہ کیا جا سکے۔

جب کبھی ممکن ہو نہایت مناسب ہوگا کہ طبی افسر یا تجزیہ ساز بذاتِ خود اُس مقام کا معائنہ کرے جہاں سے کہ پانی حاصل کیا گیا ہے۔ اِس طرح اِس کو اُس مواد کے ملنے کا بھی امکان ہو جائیگا جو سہواً نظرانداز ہو سکتا ہے۔ اگر تجزیہ برسرِ موقع فوری کیا جا سکتا ہے تو وہ بہت زیادہ مفید ثابت ہوگا۔

امورِ متذکرۂ صدر سے ظاہر ہوگا کہ آزمائشی نمونوں کے ذرائع اور اُن کے گرد و نواح کے اسباب کا نہایت تفصیلی بیان ازحد ضروری ہے کیونکہ پانی جو کثیف رقبہ سے لیا گیا ہے یا لوثوں سے آلودہ ہو سکتا ہے خطرناک اور ناقابلِ استعمال قرار دیا جا سکتا ہے اگرچہ کہ ہر دو کیمیائی اور حیاتیاتی تجزیہ سے ثابت ہو جائے کہ امتحان کردہ پانی کا نمونہ پینے کے قابل ہے۔ اکثر واقعات ایسے گزرے ہیں جہاں ہیضہ اور میعادی بخار کے وبائی امراض آبرسانی پر محمول کیے گئے ہیں جس کے نمونوں کا تجزیہ پہلے کیا جا چکا تھا اور عمدہ پایا گیا تھا۔

تیسرا باب

تالابوں یا خزائنِ آب سے بذریعۂ تجاذب بہم رسانی

(۲۱) تنظیمِ تجاذب کی تجویز کے وقت تصفیہ طلب امور

——— تنظیمِ تجاذب کی تجویز کے وقت انجینیر کو سب سے پہلے یہ تصفیہ کرنا پڑتا ہے کہ قصبہ کو کس قدر مقدارِ آب کی حاجت ہوگی۔ اس مقدار کے لیے کتنے ذخیرہ کی ضرورت ہوگی اور انتخاب کردہ پن بہاؤ رقبہ سے کتنی مقدار بہم دست ہوسکتی ہے۔ تب اُسے ایک یا متعدد خزائنِ آب اس مقدار کے جمع کرنے کی خاطر تجویز کرنے پڑینگے۔ اور آخر میں اس کو نہایت موزوں نہر کی راہ کی تجویز کرنی پڑیگی تاکہ پانی اُس قصبہ تک پہنچے جہاں اِس کی ضرورت ہے۔ اگر انتخاب کردہ پن بہاؤ رقبہ سے مقدارِ آب جملہ مقدارِ بہم رسانی سے کم رہتی ہے تو اضافہ کرنے کا طریقہ کسی اور منبع سے خواہ وہ بذریعۂ تجاذب ہو یا پمپ کشی تجویز کیا جائے اور انجینیر کو تحقیقات کرنی پڑیگی کہ یہ اضافہ کرنے کا طریقہ صدر تنظیمِ تجاذب میں کس طرح نہایت عمدگی سے ضم کیا جاسکتا ہے۔

(۲۲) پن بہاؤ رقبہ کا انتخاب

——— پن بہاؤ رقبہ سے بارش کا جس قدر حصہ بہم دست ہوسکتا ہے اُس کا تخمینہ اُن طریقوں سے کیا جاتا ہے جن کا ذکر قبل ازیں دوسرے باب میں کیا جاچکا ہے۔ موزوں پن بہاؤ رقبہ کا انتخاب بڑی حد تک ملک کے اُس خِطّہ کی جغرافی

اور ارضیاتی نوعیت پر منحصر ہوگا جہاں کہ کام واقع ہوئے ہیں۔ اس کو اگر ممکن ہو اس قدر ارتفاع پر ہونا چاہیے کہ کل رقبہ کی بہم رسانی بلا پمپ کشی ہوسکے اور اس کو ناگزار، نہایت ڈھالو اور مزروعہ اور کھاد والی زمینات سے اس قدر بری ہونا چاہیے جتنا کہ ممکن ہے۔ سنگ خارا، چکنی مٹی کی سلیٹ، شیست اور اسی قسم کے بلوری یا تقلبی پتھر، نیز باسلٹ (Basalt) ٹریپ (Trap) پتھر کے سلسلے نہایت ناگزار ہیں اور ان سے نہایت صاف اور ہلکا پانی برآمد ہوتا ہے۔ چونیلے پتھر کے خطوں میں عموماً متعدد درزیں ہوا کرتی ہیں اس لیے ان کے انتخاب سے پرہیز کرنا چاہیے سوائے اس کے کہ مقام سیل آور دو چکنی مٹی سے ڈھکا ہوا ہے۔ جو اکثر وادیوں کے ذیلی حصوں میں پائی جاتی ہے جس سے کہ وہ ناگزار ہو جاتی ہیں اور چونے کی چٹانوں سے تماس کو روک کر پانی کو ہلکا رکھتی ہیں۔ چٹانوں کے میلان اور رخ کا بھی معائنہ کیا جائے کہ آیا کوئی ایسے نفوذ پذیر طبق واقع ہوئے ہیں جو بن بہاؤ رقبہ کے برعکس ڈھال رکھتے ہیں اور جن سے پانی کے بہ نکلنے کا احتمال ہوسکتا ہے۔

(۲۳) خزانۂ آب کے سماؤ کا قرار داد

بہم رسانی آب کی مقدار اور بن ڈھال کی آمدنی کا قرار داد ہو جانے کے بعد جیسا کہ دوسرے باب اور ساتویں باب کی دفعہ (۱۳۰) میں بیان کیا گیا ہے دوسرا تصفیہ طلب سوال یہ ہے کہ خزانۂ آب کا سماؤ کیا ہونا چاہیے تاکہ روزانہ ضروریات کی مسلسل تکمیل ہوتی رہے۔

اس کا انحصار خاص طور پر حصۂ ملک کے موسمی حالات پر ہوگا اور خشک موسم کی طویل ترین میعاد کا خصوصیت سے اثر پڑتا ہے۔

خشک آب و ہوا میں جہاں امساکِ باراں طویل مدت اور بارش کبھی کبھار ہوا کرتی ہے یا جہاں موسمِ بارش طویل خشک موسموں کے

بعد ہوا کرتا ہے وہاں بہ نسبت مرطوب آب و ہوا کے زیادہ بڑا ذخیرہ درکار ہوتا ہے اس لیے کہ آخرالذکر حالت میں بارش بار بار ہوتی رہتی ہے اور زمین کم وبیش ہمیشہ نم رہتی ہے۔ ہر مقام کی جانچ اس کے خاص حالات کے مدنظر کرنی چاہیے۔ مثلاً شمالی انگلستان میں مغربی جانب پہاڑیوں میں جہاں بارش نسبتاً زیادہ ہوا کرتی ہے وہاں ۱۲۰ دن کا ذخیرہ خزائن کے لیے کافی تصور کیا جاتا ہے۔ مشرقی جانب اور کچھ جنوب کی طرف ۱۸۰ دن اور زیادہ جنوب کی جانب ۲۵۰ سے ۳۰۰ دن کا ذخیرہ ضروری ہوتا ہے۔ ہندوستان میں ایسی آب و ہوا میں جیسی کہ بالائی صوبہ جات کی ہے بہ حفظ ماتقدم دو سال کا بہم رسانی کا ذخیرہ جمع رکھنا چاہیے کیونکہ اگر کسی سال امساکِ باراں ہو جائے جیسا کہ اکثر پیش آیا کرتا ہے تو ایسی صورت میں خشک سالی کی بارش سے کچھ حاصل کیے بغیر خزانۂ آب کو دو موسم گرما کی سربراہی کرنی پڑے گی۔ خالص ذخیری گنجائش کے واسطے خزانہ کے سماؤ کا قرار داد کرتے وقت تبخیر اور رساؤ کے نقصانات جو طویل خشک عرصہ میں ہوتے ہیں نظرانداز نہ کرنے چاہییں۔ شمالی ہند میں دو موسم باراں کے درمیان تبخیر کے نقصانات یعنی اکتوبر سے جون تک چار فٹ انتصاب میں پائے گئے ہیں اور رساؤ کی خاطر مزید دو فٹ کی گنجائش رکھی جاتی ہے یعنی دونوں اسباب کے لیے جملہ ۶ فٹ۔ یہ نقصان انتصابی عمق کی صورت میں بتدریج نو مہینوں کی مدت میں خزانۂ آب کی بلند ترین اور کم ترین سطحوں کے درمیان ہوتا ہے۔ اور کل حجم جو ضائع جاتا ہے اس کا تخمینہ ان دو سطحوں کی درمیانی سطح سے لگایا جائے نہ کہ محض بلند ترین سطح کے سطحی رقبہ سے۔

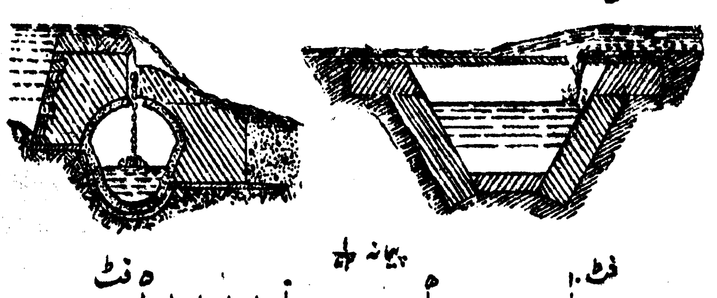
(۲۴) جماؤ کے جمع ہونے سے گنجائش میں تخفیف

اگر نالا جو خزانۂ آب میں روکا گیا ہے بڑی مقدار میں پھوسن اور ریت لاتا ہے تو جماؤ بہ کثرت ہوگا اور خزانۂ آب کی گنجائش میں تخفیف ہوگی۔ ایسے خزائن کی مثالیں جو اِس حد تک جماؤ سے بھر گئے کہ بیکار ہو گئے

عدم موجود نہیں ہیں۔ خزانہ میں جماؤ روکنے کی خاطر بعض اوقات یہ ممکن ہوتا ہے کہ بالو سے نالی بنا کر نالے کے زیرین حصہ سے ملا دی جاتی ہے اور اس طرح جب نالہ میں طغیانی ہوا کرتی ہے تو پانی کا رُخ موڑ دیا جاتا ہے۔ جب کہ اس کی طاقت بہت زیادہ ہو جائے تو خزانہ کے بالائی رُخ پر تلچھٹ تلیا تعمیر کر دی جائے جس میں بہ حالتِ طغیانی نالا موڑ دیا جائے اور یہاں زیادہ حصہ جماؤ کا بیٹھ جانے کے بعد پانی کا نکاس خاصی صاف حالت میں صدر خزانہ میں کیا جائے۔ جماؤ جو اس طرح روک لیا جاتا ہے وقتاً فوقتاً بآسانی اس چھوٹے اُتھلے تلچھٹ حوض سے نکالا جا سکتا ہے۔

بعض اوقات فارقی چادریں استعمال کی جاتی ہیں جو خود بخود نالے کے صاف پانی کو قطع کر دیتی ہیں اور طغیانی کا میلا پانی ذیلی نالیوں کے ذریعہ سے خزانہ کی پشت پر نالے سے جا ملتا ہے۔ اشکال ۱۶ و ۱۷ میں اس وضع کی دو چادریں دکھائی گئی ہیں۔

شکل ۱۷ شکل ۱۶



(۲۵) خزائن کی گنجائش میں اضافہ کرنے کے طریقے

طریقے ـــــ دو طریقے ہیں جن سے کہ ایسے خزائن کی گنجائش بڑھائی جاسکتی ہے۔ جو وادیوں میں تعمیر کیے گئے ہوں، بشرطیکہ بن بہاؤ رقبہ کی آمدنی اضافہ کے لیے کافی ہوسکتی ہے :۔ (۱) یہ کہ وادی میں سلسلہ بہ سلسلہ ایک دوسرے کے اوپر خزائن تعمیر کیے جائیں (۲) یا یہ کہ وادی کے زیریں حصہ میں اونچا کٹا بنایا جائے ۔ بلند کٹا تحفظ کی خاطر مضبوط چٹانی بنیاد پر چٹانی میں بنانا پڑتا ہے مگر چٹان ہمیشہ دستیاب نہیں ہوتی اس واسطے آخرالذکر طریقہ میں ہمیشہ عملاً ممکن نہیں ہوتا کہ نہایت وسیع خزانہ تیار کیا جائے درحالیکہ وادی کی بناوٹ موزوں ہو ۔

(۲۶) بند کی تعمیر کے لیے بہترین مقام

ـــــ اگر بہم رسانی، جھیل یا قدرتی خزانہ سے لی جانے والی ہے تو بڑا ذخیرہ یوں حاصل ہوسکتا ہے کہ پہاڑی کی چوٹی پر جو موجود ہے اور جھیل کے پانی کو روکے رہتی ہے چھوٹا کٹا بنا دیا جائے ۔ لیکن اگر مصنوعی ذخیری تالاب بنانا ہو تو نہایت احتیاط سے تحقیقات کرنی ہوگی کہ بند کے لیے بہترین مقام نامزد کیا جائے کیونکہ آئندہ زمانہ میں اس کی کامیابی کا انحصار عمدہ انتخاب پر ہوگا۔ تنگ گھاٹی جس کے مقابل پھیلی ہوئی ہموار وادی ہو منتخب کی جائے بشرطیکہ بند کے لیے ہمدست ہوسکے ۔ کوئی ایسا مقام جو دو یا متعدد نالوں کے اتصال سے بالکل نیچے ہو اکثر موزوں مقام ثابت ہوگا۔ عام طور پر بہترین مقامات وہ ہونگے جہاں زیادہ سے زیادہ پانی نہایت اتھلے اور نہایت چھوٹے کٹوں یا پشتوں کے ذریعہ سے جمع کیا جاسکتا ہے۔ بند کے آگے کا غرقاب رقبہ آب ناگزار ہو اور درزوں اور خللوں سے بری ہو ورنہ پانی بند کے نیچے سے یا اس کے پہلو کے سروں سے نکل جائیگا۔

(۲۷) بند کی وضعیں جو عام طور پر مستعمل ہیں

پن خزانہ بنانے میں دو وضع کے بند عام طور پر استعمال کیے جاتے ہیں یعنی مٹی کے کٹے جن میں درونہ دیوار چنائی، کنکریٹ یا کمہاری مٹی کی ہوتی ہے، اور چنائی کے بند۔ پہلی وضع عام طور پر متوسط بلندی کے کٹوں کے لیے استعمال ہوتی ہے جہاں بنیاد کے لیے عمدہ چٹان بہم دست نہیں ہوتی۔ اور دوسری وضع اُن بندوں کے لیے ہے جو عمدہ چٹان پر بنائے جائیں خصوصاً جب کہ بلندی کافی ہو۔

ایسی جگہوں میں جہاں تعمیر کے معمولی طریقے نہایت درجہ گراں یا ناممکن العمل ہوں وہاں بعض اوقات امریکہ میں بھاری دھار کی طاقت یا دباؤ کے تحت پانی کی رَو کی طاقت مٹی کے کیٹے بکفایت بنانے میں اختیار کی ہے۔ اس دھار سے طبق کے اجزاء جو بستہ نہ ہوں مثلاً مٹی، ریت، بجری، اور چھوٹے گنڈ مسمار کیے جاتے ہیں اور مسمار کردہ اجزاء نالیوں، چوبی کٹہروں یا نلوں کے ذریعہ سے وادی کے نشیبی حصہ میں بند بنانے کی خاطر منتقل کیے جاتے ہیں۔

فولادی بند جو رابط مثلثی چوکٹوں سے بنائے جاتے ہیں جو آٹھ فٹ کے فصل پر کنکریٹ کی بنیادوں پر نصب کیے جاتے ہیں اور جن پر پانی کی جانب فولاد کی چادریں منڈھ دی جاتی ہیں۔ حال ہی میں امریکہ میں تعمیر ہوئے ہیں تا کہ ۵۰ تا ۶۰ فٹ عمق کے پانی کی بستگی کریں۔ ان فولادی بندوں کی ساخت مثلثی ہوتی ہے اور چڑھاؤ سمت کا رُخ اس قدر ہلکے ڈھال کا ہوتا ہے کہ پانی کا دباؤ اپنے وزن سے استحکام میں اضافہ کرتا ہے۔ سکونی دباؤ کا انتصابی جزو ترکیبی اس نوعیت کے بندوں کو بنیادوں پر زیادہ مستحکم کر دیتا ہے، برخلاف اس کے معمولی وضع کے چنائی یا کنکریٹ کے جاذبہ بندوں میں جن میں دباؤ چڑھاؤ سمت پر خصوصیت سے اُفقی ہوتا ہے اور بند کو اُلٹانے کی ماہیت رکھتا ہے اس لیے

بند کافی ضخیم بنانا پڑتا ہے تاکہ ممکن وزن سے مجموعی دباؤ کا مزاحم ہو سکے۔
بہت سے محکم کنکریٹ کے بند انھیں اصولوں پر وضع دیے ہوئے جیسے کہ
فولادی بند دس بارہ سال کے اندر امریکہ میں بھی تعمیر کیے گئے ہیں جن کی
بلندی ۱۰ سے ۸۰ فٹ تک ہے اور طول ۶۰ فٹ سے ۱۲۰۰ فٹ تک۔
اس وضع کے بند بالتفصیل شائیلر[1] کی کتاب میں جس کا حوالہ دفعہ ۲۸ میں
دیا گیا ہے بیان کیے گئے ہیں و نیز ۱۲ مئی ۱۸۹۸ء اور ۱۵ اگست ۱۹۰۱ء
کے "انجینیرنگ[2] نیوز" میں بھی۔

(۲۸) بندوں کی تعمیر کے مضمون پر محقق کتابیں

— بندوں کی تعمیر اُن اہم کاموں میں سے ایک کام ہے جو
انجینیر آبرسانی کو انجام دینا پڑتا ہے۔ اس کا تذکرہ اس کتاب میں کیا جاتا
اگر رسالہ آبپاشی میں اس کی تفصیل بیان نہ کی گئی ہوتی۔ اس مضمون پر
مزید مواد کی خاطر طالب علموں کو چاہیے کہ اس رسالہ کا مطالعہ کریں۔
مندرجۂ ذیل محقق کتابیں اور مضامین مفید پائے جائینگے۔

(۱) "ریزروائرز فار اریگیشن۔ واٹر پاور اینڈ ڈامسٹک واٹر سپلائی"
مصنفہ جے۔ڈی۔شائیلر

"Reservoirs for Irrigation, Water Power, and Domestic Water-supply" by J. D. Schuyler.

(۲) "انڈین اسٹوریج ریزروائرز" مصنفہ اسٹرینج

"Indian Storage Reservoirs" by Strange.

(۳) "پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز" جلد نمبر ۱۱۵ و ۱۲۶ و ۱۵۸۔

"Proceedings of the Institution on Civil Engineers," Volumes CXV, CXXVI, and CLVIII

[1] Schuyler
[2] Engineering News

(۴) "واٹر سپلائی آف دی سٹی آف نیو یارک" مصنفہ ای - وگمان
"The Water-supply of the City of New York," by E. Wegmann.

(۵) "دی ڈیزائن اینڈ کنسٹرکشن آف ڈیمز" مصنفہ ای - وگمان
"The Design and Construction of Dams." E, Wegmann.

ہندوستان میں تین عمدہ نمونے آبکار خانوں کے بندوں کے نظر آتے ہیں یعنی بمبئی کے قریب ٹانسا میں اور ممالک متوسط میں جبلپور اور ناگپور میں۔ پہلے دو چنائی کے بند ہیں اور تیسرا مٹی کا کٹا ہے۔ ٹانسا بند کا بیان پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز کی جلد نمبر ۱۱۵ میں پایا جائیگا۔

(۲۹) بندوں سے متعلق جو کام لازمی ہیں —

علاوہ خاص بند کی تعمیر کے مندرجۂ ذیل کام اس کے سلسلہ میں انجام دینے پڑتے ہیں :—

(۱) نکاس چادر یا نکاس نالا جس کے ذریعہ سے خزانہ لبریز ہو جانے کے بعد سیلاب مضرت پہنچانے کے بغیر نکل بہے۔
(۲) سُرنگ پُلیا یا سیفن جس کے ذریعہ سے پانی خزانہ سے برآمد ہو سکے۔
(۳) کواڑی مینارہ جس سے پانی کا داخلہ برآمد نل میں منظم دیا جاتا ہے۔
(۴) آب گزر جو خزانہ سے اُس قصبہ تک تعمیر کی جاتی ہے جس کی بہم رسانی مقصود ہو۔

پہلے جزو کا تفصیلی بیان رسالہ آبپاشی میں بندوں کے ضمن میں کیا گیا ہے۔ باقی ماندہ تین کا بیان دفعات ذیل میں کیا جائیگا اس لیے کہ ان کی وضع آبکار خانوں کے بندوں کی حد تک ایسی نہیں ہوتی جیسی کہ آبپاشی کی تنظیموں کے تناظر کاموں میں ہوا کرتی ہے۔

(۳۰) مٹی کے کٹوں کے برآمد نل اور کواڑی منارے —

چند سال قبل یہ رواج تھا کہ خزانہ سے پانی کی برآمد نلوں یا پلیوں کے ذریعہ سے کی جاتی تھی جو کٹے کے عمیق ترین حصہ کے درمیان یا تلے سے نکالی جاتی تھیں۔ کئی جگہ انگلستان اور امریکہ میں یہ ترکیب برآمد پلیوں اور نلوں کے ایسی جگہوں پر ٹوٹنے سے نہایت ناکام ثابت ہوئی جہاں وہ درونہ خندقوں پر سے گزرے تھے۔ کٹے کا غیر مساوی تمکن اور وہ مختلف دباؤ جو کٹے کی مختلف بلندی (کٹے کے وسط سے سلامی کے دامن تک) کی وجہ سے پیدا ہوا تھا ناکامی کے وجوہ تھے۔

موجودہ طریقۂ عمل یہ ہے کہ حتی المقدور برآمد راہوں کو کٹے سے جدا رکھا جائے اور ایک دوسرے سے آزاد رکھا جائے۔ کل مٹی کا کام تکمیل کے بعد کچھ عرصہ تک بیٹھتا رہتا ہے اور سخت ترین اجزاء اِلّا شاید سخت چٹان کے بھاری وزن کے تحت کچھ حد تک پچکتے ہیں۔ اس لیے برآمد راہ اس طرح وضع کی جائے کہ کٹا بیٹھے اور جس زمین پر کہ واقع ہے اس کو پچکائے مگر برآمد راہ یا اس کے متعلقہ کاموں کو ضرر نہ پہنچائے اور اندرونی رُخ پر اس طرح ترتیب دی جائے کہ اگر اس سے کوئی بچر بھی ہو تو کٹے کو نقصان نہ پہنچے اور بہ سہولت تمام درست کر دی جائے۔ ان شرائط کو پورا کرنے کی خاطر انگلستان میں حال میں تعمیر کردہ خزانوں میں سرنگ دار برآمدیں اختیار کی گئی ہیں۔ یہ برآمدیں باقاعدہ تراشی ہوئی سرنگوں میں رکھی گئی ہیں جن کی استرکاری چنائی کنکریٹ یا لوہے سے کی گئی ہے اور خلیائی کٹے کے اوپر سے گھما کر اور اس سے بالکل الگ کی گئی ہے یا اگر کٹے کے کسی حصہ کے نیچے سے گزرہوا ہے تو بڑے عمق پر پکی چٹان کھود کر کٹے اور اس کی درمیانی دیوار کے نیچے سے کی گئی ہے۔ اس قسم کے انتظام کی نہایت عمدہ مثال براڈفورڈ[1] کے آبکار خانہ کا خزانہ ہے جس کا تفصیلی بیان سر الگزینڈر بینی[2] نے اپنے جیتھم لکچرز میں کیا ہے جس کا خلاصہ ضمیمہ ا

---

[2] Sir Alexander Binnie [1] Bradford

میں درج ہے۔
ان برآمد سرنگوں میں بہاؤ عموماً کواڑی مینارہ کے ذریعہ سے منظم دیا جاتا ہے۔ جو خزانہ میں سُرنگ کے اندرونی دہانہ پر ہوتا ہے اور جس میں انتصابی نل نصب کیا جاتا ہے جس کی دو یا متعدد شاخیں مختلف ارتفاع پر ہوتی ہیں اور ان میں سے ہر ایک پر توم کواڑی لگی رہتی ہے۔ ان شاخوں کے ذریعہ سے ممکن ہوتا ہے کہ پانی مختلف عمق پر سطح یا سطح کے قریب سے بمطابق اُس حالت اور لیول کے جو خزانہ میں پانی کی ہوتی ہے ، لیا جا سکے۔ نل جو مینارہ سے نکلتا ہے عموماً ضخیم چنائی کی حائل دیوار میں سے ہوکر گزرتا ہے تاکہ یہ پانی کو سُرنگ میں داخل ہونے سے روکے اور اس لیے سرنگ ہمیشہ خالی رہتی ہے کہ معائنہ بآسانی کیا جا سکے۔
بند کی تعمیر کے زمانہ میں برآمد سرنگ سے بڑا فائدہ یہ ہوتا ہے کہ اس میں سے نالہ کا عطفہ کیا جا سکتا ہے اور یوں بعض مواقع میں نالی کھودنے کی ضرورت نہیں ہوتی اگر سیلاب کے عطفہ کے لیے مستقل انتظام کرنا مقصود نہیں ہے۔
پست کٹے کی صورت میں اگر برآمد پُلیا کا گزر کٹے کے درمیان سے ضروری ہے اور کسی ایک پہلو سے بچا کر نکال لے جانا ممکن نہیں ہے اور سُرنگ کی لاگت کی برداشت ہو نہیں سکتی تو پُلیا سطح کے بالکل نیچے زمین کاٹ کر بنائی جائے بشرطیکہ زمین سخت ہو مگر ایسی صورت کے اختیار کرنے میں اس امر کا لحاظ لازمی ہے کہ پُلیا سطح زمین کے کچھ نیچے تعمیر کی جائے۔ اس کی بنیادیں سخت زمین پر ہوں اور اس کی عمودی تراش اس قدر کافی مضبوط ہو کہ وہ کل دباؤ کو جو عائد ہو سہار سکے۔

(۳۱) مٹی کے بندوں کی برآمد سیفنیں

اُتھلے خزانوں میں جن کا عمق ۲۵ تا ۲۷ فٹ سے زیادہ نہ ہو وہاں بجائے سُرنگ کے سیفن اختیار کی جائے جس کے ذریعہ سے پانی کٹے کے

اوپر سے لیا جائے یا پہلوؤں کے سروں سے۔ سیفن کٹے کی سطح کے چند فٹ نیچے سے نکالی جا سکتی ہے یا یہ مثل معمولی نل کے کٹے کے نچلے سرے کے متوازی اور پہلو کے بازو سے سخت زمین پر ڈالی جا سکتی ہے۔ اس کے اندرونی اور بیرونی رُخ کے سروں پر توم کواڑیاں ہونی چاہییں اور بیرونی بازو کی کواڑی اُس کمترین سطح سے چند فٹ نیچے ہو جہاں سے پانی لینا مقصود ہے۔ مناسب وضع کی کواڑیاں چوٹی پر نصب کی جائیں تاکہ ہوا کھینچی جا سکے اور سیفن کو پانی سے بھرا جا سکے۔ اس نوعیت کی برآمد راہیں نہایت کامیابی کے ساتھ ممالک متوسط میں ضلع ناگپور اور انگلستان میں بولٹن کے آبکار خانوں کے خزانوں میں استعمال کی گئی ہیں۔

(۳۲) چنائی کے بندوں کی برآمد موریاں اور کواڑی مینارے

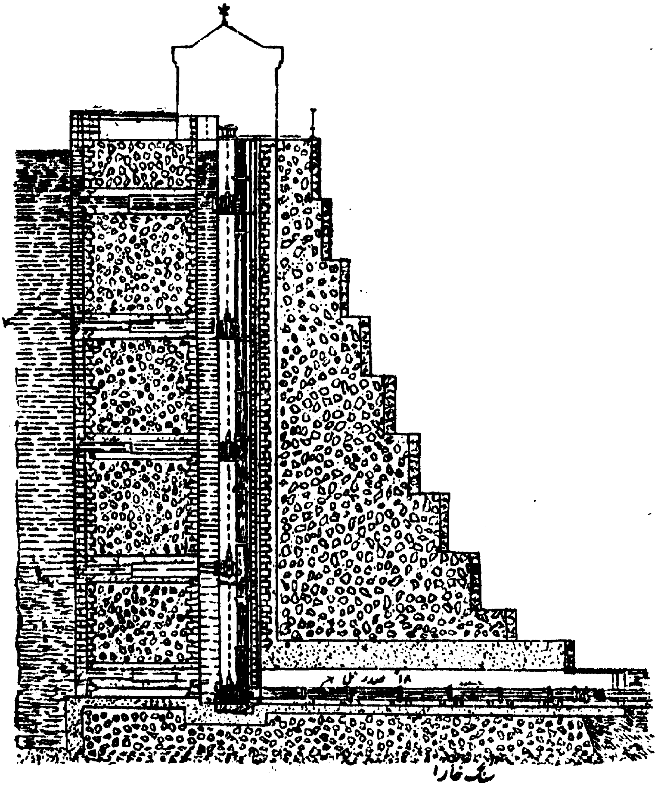
چنائی کے بندوں کی صورت میں جن کی بنیادیں چٹانوں پر ہوں تو حالات کچھ بدل جاتے ہیں اور ان صورتوں میں جائز ہوگا کہ کواڑی منارہ بند سے قریب یا اس سے ملا تعمیر کیا جائے۔ مگر چنائی کے بندوں کی صورت میں بھی بعض انجینیر ترجیح دیتے ہیں کہ درآمد اور برآمد کی پلیا ایک کنارے پر کٹے سے بالکل جدا تعمیر کی جائے تاکہ کمزوری کا کوئی خدشہ پیدا نہ ہو۔ جہاں کہ برآمد موری بند کے درمیان سے نکالی جاتی ہے وہاں کواڑی منارہ جس کے ذریعہ سے بہاؤ ترتیب دیا جاتا ہے عموماً اندرونی رُخ پر بند سے ذرا سا آگے بڑھا کر تعمیر کیا جاتا ہے۔ ملاحظہ ہو شکل ۸۔[۱] جس میں ٹائٹم (Tytam) کے کنکریٹ کے بند کی تراشیں مختلف سطحوں کی برآمد نلیوں اور کواڑی کنوؤں پر لی گئی ہے۔ یہاں پانی کٹے کے درمیان سے ۱۸ انچی نل کے ذریعہ

---

[۱] پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سِول انجینیرز جلد ۱۰۰

سے لایا گیا ہے جو کٹے کے نیچے بُلیا میں محصور ہے ۔

شکل ۶



(۴۳) آب گزر جو کھلے یا پاٹے نالے کی شکل میں ہوں یا داب نل ۔۔۔۔ پانی خزانوں سے قصبوں تک یا تو کھلے یا پاٹے نالوں میں محض بذریعہ ثقلی بہاؤ لایا جاتا ہے، یا نلوں کے ذریعہ سے جو زیر داب ہوں،

یا کچھ حد تک تو ایک طریقہ سے اور کچھ دوسرے سے۔

پانی کے نقلِ مقام کرنے کے ذریعوں میں سے کسی ایک کا انتخاب اُس زمین کی نوعیت پر منحصر ہوگا جس پر سے گزر ہو۔ مگر ایک عام قاعدہ ہے جس کو انتخاب کرتے وقت مدِنظر رکھنا چاہیے اور وہ یہ ہے کہ ثقلی بہاؤ کی نالی یا نہر میں کم ڈھال فی میل درکار ہوتا ہے بہ نسبت نلوں کے جو زیرِ دباؤ ہوں۔ طویل آب گزروں میں جہاں آبی ارتفاع محدود ہے وہاں بڑی اہمیت پیدا ہو جاتی ہے، یا بالفاظِ دیگر جہاں پانی اُونچے سے اونچے مقام پر منبع کی سطح کے نیچے پہنچانا ہو۔ عموماً آب گزر کی خطیائی اُس پہاڑی کے خطوطِ ہم ارتفاع پر ہوتی ہے جس میں سے کہ اس کا گزر ہوا ہے۔ مگر بہ نظرِ کفایت شعاری بعض مقامات پر ضروری ہوتا ہے کہ وادیوں میں پل بنائے جائیں یا نل ڈالے جائیں یا پہاڑی کی شاخوں میں سرنگیں لگائی جائیں بجائے اس کے کہ پھیر کا راستہ اختیار کیا جائے۔

اگر آب گزر نہر کی شکل اختیار کرنے والا ہے تو یہ امر غور کا محتاج رہتا ہے کہ آیا یہ ڈھکی ہو یا کھُلی رہے۔ ڈھکی نہر میں پانی ٹھنڈا رہتا ہے اور پالے اور گرد سے بچا رہتا ہے۔ مگر برخلاف اس کے اس کا معائنہ اور مرمت دقت طلب ہوتی ہے اور اس کی لاگت بھی بہت زیادہ۔ کھلی نہر میں پانی روشنی اور ہوا کھاتا رہتا ہے جس کو بعض اصحاب مفید تصور کرتے ہیں مگر برخلاف اس کے پانی کے غلیظ ہونے کا امکان رہتا ہے اور اگر رفتار سست ہو تو نباتات کی بالیدگی بہاؤ میں حائل ہوتی ہے۔ اگر نہر کو موسمِ بارش میں راستہ کا سطحی پانی جمع کرنا ہے تو اس کو کھلا رکھنا ضروری ہوگا مگر اس حالت میں بھی اسے ڈھکا جا سکتا ہے اگر دیگر وجوہ کی بناء پر ڈھکنا مناسب تصور کیا جائے۔ سطحی آبگیر موریاں کچھ کچھ فاصلہ سے اس میں ملتی جاتی ہیں۔

(۴۴) نہروں اور نلوں کا ڈھال

ڈھال ایسا ہو کہ جب نہر بھری چلے تو رفتار بہاؤ ایسی ہو کہ اُن اجزاء کو ضرر نہ پہنچے جن سے

کہ وہ تعمیر کی گئی ہے۔ اور اگر سطح زمین کا ڈھال بہت زیادہ ہے تو نہر یا نالے کی سطح زیریں میں آبشار دیے جائیں یا جہاں بہت زیادہ ڈھال ہو وہاں نل استعمال کیے جائیں۔

اگر ڈھال شروع سے آخر تک نالی یا نہر کے لیے نہایت زیادہ ہو تو نل کا سلسلہ استعمال کیا جائے اور اگر ڈھال معمولی قسم کے نلوں کے لیے بھی بہت زیادہ ثابت ہو تو آبی ارتفاع توازنی خزانوں کے ذریعہ سے زائل کیا جائے جو موزوں مقامات پر کچھ کچھ فاصلہ پر تعمیر کیے جائیں۔ (ملاحظہ ہوں دفعات ۴۲ و ۴۳)۔

(۳۵) آب گزر کی جسامت ——— آب گزروں کی جسامت قرار دینے کے قبل انتہائی روزانہ صرفہ مقرر کر لینا چاہیے جیسا کہ ساتویں باب میں بتایا گیا ہے اور اس مقدار میں آیندہ آبادی کی ترقی کا لحاظ کرتے مناسب اضافہ کرکے یہ تصور کیا جائے کہ روزانہ مقدار بہاؤ مساوی اور مسلسل روانی سے ۲۴ گھنٹوں میں جا پہنچے۔ دن کے مختلف گھنٹوں کا کم و زیادہ صرفہ، ترمیم کی خاطر مسدودی، اور اسی نوع کے واقعات کی تکمیل کے متعلق ضروری انتظامات عام طور پر آب انبارہ سے جو شہر میں یا شہر کے قرب و جوار میں ہوتا ہے اور صدر نلوں کی زیادہ جسامت سے جو اس آب انبارہ اور نظام تقسیم کے درمیان ہوتا ہے پورے ہوتے ہیں۔ آب گزر کے اختتام پر آب انبارہ رکھا نہ جائے تو لازم ہوگا کہ پورے طول میں اس کی جسامت اس قدر بڑی رکھی جائے کہ ۲۴ گھنٹوں میں زیادہ سے زیادہ صرفہ کی جو شرح ہو اس کے لیے کافی ہو اور یہ شرح اوسط شرح کی تین گنی ہوتی ہے۔ جو بظاہر کثیر لاگت عاید کریگی۔

مختلف وضعوں اور جسامتوں کے آب گزروں اور نلوں کے خروج حاصل کرنے کے طریقہ کا حساب اس کتاب میں نہیں بتایا گیا ہے کیونکہ یہ مضمون ماقوائیات کا ایک جزو ہے جو طالب علم ریاضیات میں پڑھینگے۔

(۳۶) **تعمیر کا مال مصالح** ــــــ آب گزر کی تعمیر میں جو مال مصالح استعمال ہوگا اس کا انحصار زیادہ تر اُس خطۂ ملک کی حالت پر ہوگا جس میں سے کہ یہ گزری ہے۔ یہ پتھر، اینٹ یا کنکریٹ کی چنائی میں تعمیر کی جاسکتی ہے جس کے اندرونی رُخ پر سیمنٹ کی استرکاری کی جاتی ہے، یا آہنی نلوں میں ہوسکتی ہے خواہ نل ڈھلے لوہے کے ہوں یا پٹواں لوہے کے۔ نل اگر استعمال کیے جائیں تو یہ سوال کہ آیا ڈھلے لوہے کے ہوں یا نرم فولاد کے اس کا تصفیہ اُن امور کے مدِنظر ہونا چاہیے جو چوتھے باب کی دفعہ ۷۵ میں درج ہیں۔

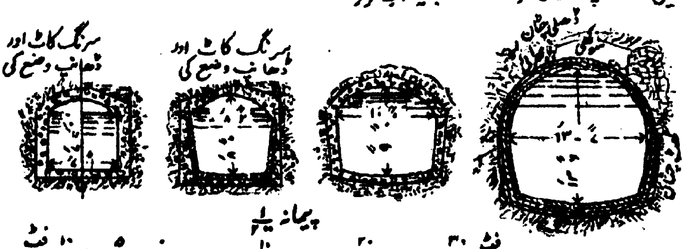
(۳۷) **آب گزروں کی تراش** ــــــ عموماً نہروں یا آب گزروں کی وضع سرنگ میں ہوں یا سطح زمین پر ہوں یا کاٹ کر ڈھانپے گئے ہوں، ایک ہی ہوا کرتی ہے۔ "کاٹ کر ڈھانپنے" سے مراد اُس تعمیر سے ہے کہ زمین کھود کر تعمیر کی جائے اور ڈھانپنے کے بعد مٹی سے ڈھک دیا جائے۔ اشکال ۹ تا ۱۳ ملاحظہ ہوں جن میں[لہ] آب گزر

شکل ۱۲ — جدید کروٹن آب گزر سطح زمین کے نیچے ڈھیلی اور گھٹ چٹانوں کی سرنگ

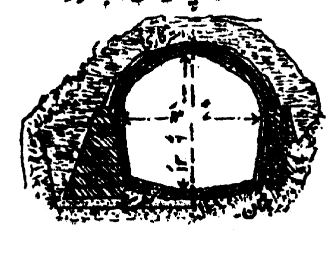
شکل ۱۱ — لاک کٹرائن جدید آب گزر

شکل ۱۰ — ایلن آب گزر

شکل ۹ — تھرلمیئر آب گزر



شکل ۱۳ — کاٹ اور ڈھانپ کردہ آب گزر

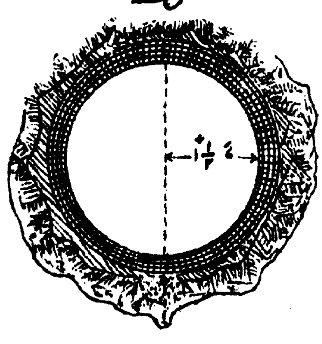


لہ "سینیٹری انجینیرنگ مصنفہ موان ہارکورٹ -

تراشیں دکھائی گئی ہیں جو عموماً سرنگوں اور کاٹ کر ڈھانپنے میں آب گزروں کے لیے اختیار کی جاتی ہیں۔

ڈھانپے ہوئے حصے جو زمین سے زیادہ عمیق نہ ہوں یا سڑکوں یا میلوں کے کنڑاہوں پر ہوں، جہاں کہ پانی کسی حد تک دباؤ میں رہتا ہے وہاں گول تراش جیسی کہ شکل ۱۴[له] میں دکھائی ہے دی جائے جو اندرونی پھاڑ دباؤ کی مزاحمت کے لیے نہایت موزوں ہے۔

شکل ۱۴



(۳۸) آب گزروں کی راہ میں نالوں اور سڑکوں پر پل

آب گزر کی راہ کے نالوں اور سڑکوں کے اوپر کے پل اسی مروج نمونہ کے ہوتے ہیں جو ایسے موقعوں پر نہروں پر بنائے جاتے ہیں۔ ایسے مواقع میں موری عموماً چنائی یا لوہے کی بنائی جاتی ہے۔ بعض اوقات پٹواں لوہے کی نلیاں جو چنائی کے کھموں پر ٹکی رہیں استعمال کی جاتی ہیں اور نلیوں کا قطر اس طرح مقرر کیا جاتا ہے کہ وہ ہمیشہ بھری چلیں۔

له "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ۔

چونکہ یہ گزریں بعینہٖ ایسی ہوتی ہیں جو نہروں اور رَجبہاؤں میں استعمال کی جاتی ہیں اس لیے اس موقع پر ان کا تفصیلی بیان ضروری نہیں ہے۔ اِن کا ذکر آبپاشی کی کتاب میں کیا گیا ہے۔

(۳۹) پختہ نہر پر سے گزرنے والے نالوں کے گدلے سیلابی پانی کا انسداد —— نہر پر سے گزرنے والے نالوں کا صاف پانی بسا اوقات لینے کی ضرورت داعی ہوتی ہے تاکہ آمدنی میں اضافہ ہو اور ساتھ ہی ساتھ انہی نالوں کے گدلے پانی کا انسداد کرنا پڑتا ہے۔ اس کا انتظام فارقی یا پھلانگ چادروں کے ذریعہ سے کیا جاتا ہے جن کا بیان دفعہ (۲۵) میں دیا گیا ہے۔

(۴۰) رسوب گیر جو بھاری ٹھوس مادّہ کو روکیں —— رسوب گیر یا تلچھٹ حوض فصل کے ساتھ آب گزریں بنائے جاتے ہیں خصوصاً جہاں سے نل شروع ہوتے ہیں۔ اِن حوضوں کا فرش آب گزر کی تحتانی سطح سے کئی فٹ نیچے ہوتا ہے تاکہ ریت یا کوئی اور بھاری ٹھوس مادہ روکے جو پانی کی رَو میں گزر سکتا ہے۔

(۴۱) نل کٹرا ہے —— جب کہ پانی عمیق وادی کے ایک سرے سے دوسرے سرے کو پہنچانا ضروری ہوتا ہے تو وادی کے درمیان لوہے کے نل معکوس سیفن کی شکل میں ڈالے جاتے ہیں اور اس کا سب سے زیرین حصہ جو نالے یا ندی پر واقع ہوتا ہے اور جس پر سے پانی کو گزارنے کے لیے لوہے یا چنائی یا پٹواں لوہے کے نل کا پل بنایا جاتا ہے۔ اگر ندی کی تہ چٹانی ہے یا ایسی سخت مٹی کی ہے جو سیلاب کے اثر سے کٹ نہیں سکتی تو نل پاٹ میں عمیق خندق کھود کر بٹھائے جاتے ہیں اور خندق کنکریٹ سے بھر دی جاتی ہے۔ اول الذکر طریقہ گو لاگت میں زیادہ ہوتا

ہے مگر جہاں کہیں معقول لاگت پر ہوسکتا ہے مرجح ہے کیونکہ نل جو ندی یا نالے کے اوپر سے لے جائے جاتے ہیں ان کا معائنہ اور ترمیم بآسانی ہوسکتی ہے ۔ نل کو خالی کرنے، صاف کرنے اور معائنہ کرنے کی خاطر مانس موکھے اور صفائی کواڑیاں ضرور رکھی جائیں اور گزر کے ہر سرے پر درآمد اور برآمد حوض رکھے جائیں اور درآمد حوض میں جالیاں رکھی جائیں تاکہ نلوں میں بڑے بڑے ٹھوس مادوں کو داخل ہونے سے روکیں۔ ان حوضوں میں پانی کو بند کرنے اور خارج کرنے کا بھی بندوبست ہونا چاہیے تاکہ درستی یا آب گزر کے نیچے کے حصے کی صفائی ہوسکے ۔ ایسی سیفن کے نلوں کا برآمد سرا بمقابلہ درآمد سرے کے ایسے لیول پر رکھا جاتا ہے کہ آبی ارتفاع رگڑ پر حاوی آنے کے لیے کافی ہو۔

سیفن میں وقفہ وقفہ سے ڈاٹ کواڑیاں بٹھائی جاتی ہیں تاکہ بہاؤ کو بند کیا جا سکے اور بوقتِ ضرورت کوئی درمیانی حصہ علیحدہ کیا جا سکے۔ (ملاحظہ ہو دفعہ ۱۱۹)۔ بعض ایسی کواڑیاں ہاتھ سے بند کی جاتی ہیں اور بعض نل کے ٹوٹنے پر بطور خود بند ہو جاتی ہیں اور وہ اس طرح کہ پانی کا زاید دباؤ قرص پر پڑتا ہے اور قرص ہمیشہ اُس بہاؤ کے مقابل رہتا ہے جو چھوٹے ہوئے پانی کی تیز شدہ رفتار سے پیدا ہوتا ہے ۔ قرص معمولی رَو کے مقابلہ میں متعادل وزن سے اپنی جگہ پر قائم رہتا ہے مگر بہاؤ کی رفتار میں معتد بہ اضافہ ہونے کی صورت میں قرص پر دھکا پڑتا ہے جو بیرمی بازو کے ذریعہ سے کھٹکا کھولتا ہے اور یوں وزن کو چھوڑتا ہے جس سے کواڑی بند ہو جاتی ہے ۔ سیفن کو خالی کرنے یا دھونے کی خاطر ڈاٹ کواڑی لگے نل سیفنی نلوں کے زیرین حصوں سے برآمد ہوتے ہیں اور قریب ترین نالوں میں ملا دیے جاتے ہیں ۔

(۴۲) ماقوائی ڈھال ـــــ آب گزر کے پورے طول کا اوسط ماقوائی ڈھال یعنی ذخیری خزانہ سے شہر کے آب انبارہ تک اُس خط کا

ڈھال ہے جو دو خزانوں کی سطحات آب کے ملانے سے ہمدست ہوتا ہے۔ ہر طرح پر کوشش کرنی چاہیے کہ آب گزر کے ڈھال اس کے مختلف حصوں میں، جہاں وہ زیرِ دباؤ نہیں ہے، جہاں تک ممکن ہو اس ڈھال کے منطبق ہوں۔ زیرِ دباؤ نل سیفنوں کی صورت میں ان کے دونوں سرے اس ڈھال پر ہوں اور اُن نلوں کا ناپ جو بشکل سیفن ہوں اس طرح حساب سے نکالا جائے کہ اس حاصل کردہ ڈھال پر مطلوبہ خروج دستیاب ہو سکے۔ خاص یا بے موقع مقامات پر تعمیر کے وقت اگر کفایت یا سہولت کے مدِنظر یہ لازمی پایا جائے کہ بعض حصوں میں ماقوائی ڈھال کو بھاری یا ہلکا کیا جائے تو ضروری ترمیمات بآسانی یوں کی جا سکتی ہیں کہ آب گزر کا ناپ مطلوبہ بہاؤ کے لیے تبدیل کردہ ڈھالوں کے مطابق بدل دیا جائے اور متصلہ حصوں کا ماقوائی ڈھال اس قدر طول تک ترمیم کیا جائے کہ پورے طول کا اوسط ماقوائی ڈھال حاصل ہو جائے۔ شکل ۱۵ میں آبکار خانہ مینچسٹر[1] کے تھرلمیر (Thirlmere) آب گزر کی طولی تراش دی ہے۔ یہ ۹۶ میل طویل ہے جس کے ۳۷ میل کنکریٹ کی ڈھکی موری اور ۱۴ میل سرنگوں کی صورت میں ہیں۔ یا بالفاظِ دیگر جملہ ۵۱ میل ۲۰ انچ فی میل ماقوائی ڈھال کے مطابق بنائے گئے ہیں۔ اور باقی ماندہ ۴۵ میل معکوس سیفنوں میں ہیں جو لون (Lune) رِبّل (Ribble) اور بہت سی دوسری چھوٹی ندیوں کی وادیوں میں سے گزرے ہیں۔ تھرلمیر سے ۸۳ میل تک کی لمبائی کا خطیاؤ جس میں سیفنیں، سرنگیں اور ڈھکی موریاں شامل ہیں ۲۰ انچ فی میل کے یکساں ماقوائی ڈھال پر ہوا ہے۔ مینچسٹر کے قریب کے آخری ۱۳ میل بشکلِ سیفن ہیں جن کا ڈھال ۳۵ انچ فی میل ہے۔ اس بھاری ڈھال کی وجہ سے اس طول طویل سیفن میں ڈھالو لوہے کے نل بجائے ۴۰ انچ کے ۳۶ انچ کے استعمال کیے جا سکے۔ دوسری سیفنوں کا قطر ۴۰ انچ ہے۔

---

[1] پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز جلد ۱۲۶۔ ۵ Manchester

(۴۳) دباؤ توڑ یا توازنی خزانے ــــــــ مسلسل اور

طویل سیفنوں میں نلوں کے نشیبی حصوں پر سکونی دباؤ بے حد ہو جاتا ہے اگر اس کو وقفوں سے توڑا نہ جائے۔ خروج پر اثر ڈالے بغیر دباؤ کا توڑنا ممکن ہے جہاں سیفنی نل اوسط ہائیڈرالک ڈھال کے برابر پہنچتا ہے وہاں کھلے دباؤ توڑ یا توازنی خزانے بنا دیے جائیں۔

× (۴۴) آب گزروں کی تعمیر کے متعلق زیادہ تفصیلی مواد حاصل کرنے کے لیے طالب علم کو چاہیے کہ مندرجۂ ذیل مطبوعات کا مطالعہ کرے:-

(۱) "دی تھرلمیر ورکس فار دی واٹر سپلائی آف مینچسٹر" از جی-ایچ-ہل پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز جلد ۱۲۶-

"The Thirlmere Works for the Water-supply of Manchester," by G. H. Hill, Proc. Inst. C. E. Vol. CXXVI.

(۲) "دی ورنی ورکس فار دی واٹر سپلائی آف لیورپول" از سی-ای ڈیکن پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز جلد ۱۲۶-

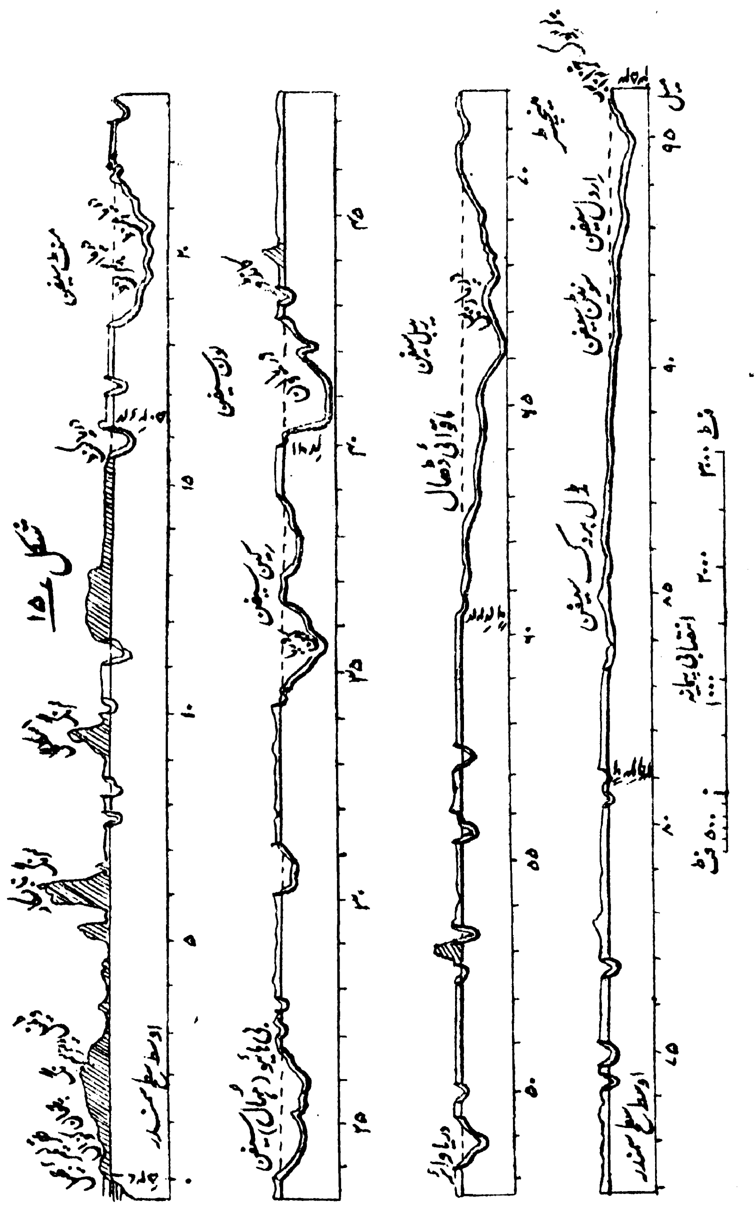
"The Vyrnwy Works for the Water-supply of Liverpool," by C. E. Deacon, Proc. Inst. C. E., Vol. CXXVI.

(۳) "دی واٹر سپلائی آف دی سٹی آف نیو یارک" مصنفہ-ای-وگمن-

"The Water-supply of the City of New York," by E. Wegmann.

(۴) "دی کنسٹرکشن آف دی الن اکویڈکٹ" از-ایچ-لیپورتھ پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز جلد ۱۴۰-

"The Construction of the Elan Aqueduct," by H Lapworth, Proc. Inst. C. E. Vol. CXL.



چوتھا باب

انتظامات پمپ کشی اور چڑھاؤ صدر نل

× (۴۵) مختلف حالات جن میں پمپ کشی کی کلیں پانی اُبھارنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں ——

پمپ کشی کے انجن استعمال کیے جاتے ہیں کہ شہر کے تقسیمی نظام میں پانی ندی، کنویں، قدرتی تالاب یا ذخیری خزانۂ آب سے اُبھار کر یا تو بالراست تقسیمی نلوں کے نظام میں پہنچائیں یا شہر کے ایک یا زیادہ آب انباروں کو بھریں جن سے تقسیمی نلوں کا نظام ملا رہتا ہے۔ کنویں سے رسد کی صورت میں، انجن بالراست کنووں سے ایک گاؤدم کید نل کے ذریعہ پانی حاصل کرتے ہیں جیسا کہ ضمیمہ (ب) میں آبکار خانۂ امرتسر کے ضمن میں بتایا ہے۔ پمپ کشی کے اسٹیشن کے مبتدا ایک دوسرے کے بہت مشابہ ہوتے ہیں۔ عموماً وہ درآمد نل، تلچھٹ حوض، مقطاروں اور آب مصفیٰ کے خزانہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جب کہ رسد ندی سے ہو تو پانی طغیانی کے زمانہ میں گدلا ہوتا ہے اور بہاؤ کا عمق بہت زیادہ بڑھتا اور گھٹتا رہتا ہے تو ایسی صورت میں پمپ کشی دو مدارج میں کی جاتی ہے یعنی (۱) ندی سے کارہائے تخلیص تک جو شہر کے قریب واقع ہوتے ہیں اور (۲) آخر الذکر کے آب مصفیٰ کے خزانہ سے شہر تک۔ (ملاحظہ ہو پلیٹ ۲)۔

× (۴۶) رسد جو بذریعہ پمپ کشی تالابوں،

خزانوں اور ندیوں سے کی جاتی ہے ——— تالابوں اور خزانوں سے بہم رسانی کے لیے پمپ کشی کے انتظامات، ندی سے بہم رسانی کے انتظامات کے بہت زیادہ مشابہ ہیں اور عموماً زیادہ آسان ہوتے ہیں اس لیے اس کتاب میں بیان نہ کیے جائینگے۔ مندرجۂ ذیل دفعات ایسی پمپ کشی کی تنظیموں کے متعلق ہیں جن کی بہم رسانی بڑی ندیوں سے ہوتی ہے مثلاً دہلی، آگرہ، لکھنو، کانپور، الہ آباد اور شمالی ہند کے دوسرے بڑے شہر۔ کارہائے تخلیص جو آب مصفیٰ کے پمپ کشی کے اسٹیشن پر ہوتے ہیں اور عموماً تلچھٹ حوضوں، مقطارہ حوضوں اور آب مصفیٰ کے خزانہ پر مشتمل ہوتے ہیں چھٹے باب میں جو تخلیص آب کے متعلق ہے بیان کیے گئے ہیں۔ انتظامات پمپ کشی کا باقی ماندہ جزو اس باب میں بیان کیا جائیگا۔ تختی ۲ کے نقشہ میں ان کاموں کے اضافی محل بتائے ہیں۔

(۴۷) درآمد کا محل اور پمپ کشی کا مقام

ندی سے درآمد کے محل اور پمپ کشی کے مقام کا انتخاب مندرجۂ ذیل لحاظات کی رو سے کیا جاتا ہے:۔

(۱) یہ کہ مقام، شہر کی چڑھاؤ سمت ہو، اور جہاں تک ممکن ہو شہر اور اس کے گرد و نواح کی کثافت کے ذرایع کے اوپر ہو۔

(۲) یہ کہ مقام، انتہائی سطح طغیانی کے اوپر ہو اور اس قدر وسیع ہو کہ بہ سہولت آلات پمپ کشی اور اس کی متعلقہ عمارات کو جگہ دے سکے۔

(۳) یہ کہ مقام، ندی پر ایسے موقع سے ہو جہاں سے موسم گرما کا بہاؤ مستقل طور پر گزرے اور اس کے مقابل کنارے سے بہ نکلنے کا اندیشہ نہ ہو جیسا کبھی کبھی

یہ مقام مستقل بلند کنارے پر ہو جس کے بصورت طغیانی
بہ جانے کا امکان نہ ہو۔

پہلے دو نکات کا تشفی بخش تعین احتیاط اور سمجھ سے موقع کے معائنہ اور انتہائی ارتفاع طغیانی کے علامات کے دیکھنے سے کیا جا سکتا ہے۔ تیسرے نکتہ کے تصفیہ کے لیے شہر کے چند میل اُوپر کی جانب کے ندی کے حصہ کی تفصیلی پیمائش لازمی ہوگی مگر ترغیبی کاموں پر بلا کثیر رقم صرف کیے انجینیر آبرسانی کے لیے ممکن نہ ہوگا کہ معمولی بہاؤ کو ہمیشہ اس کنارہ پر رکھ سکے جہاں کہ موقع کا انتخاب کیا ہے۔ شمالی ہند کی بڑی ریتیلی ندیوں کا بعض اوقات میلان ہوتا ہے کہ وہ معمولی بہاؤ کا رُخ بدل دیتی ہیں اور اُن سالوں میں جب کہ بہاؤ درآمد کے مقامات سے ہٹ جاتا ہے تو نہر کاٹنی پڑتی ہے اور ہنگامی بینڈوں کے ذریعہ سے کوشش کی جاتی ہے کہ بہاؤ کا رُخ اُس طرف موڑا جائے جہاں کہ وہ درکار ہوتا ہے۔ اگر ترغیبی کام کامیاب ثابت نہ ہوں تو نہر کو اُس وقت تک چالو رکھنا پڑتا ہے جب تک کہ ندی میں طغیانی نہ رہو۔ درآمد کے مقام کی حفاظت کھرابندی، آڑے کٹوں یا اور کسی ذرائع سے کی جائے تاکہ بوقتِ طغیانی ندی کے کٹاؤ کے عمل سے بچا رہے۔

(۴۸) درآمد —— پلیٹ ۳ میں درآمد کی تمثیلی وضع بتائی ہے۔ اس کو کنارے کے خوب اندر ہونا چاہیے تاکہ حتی المقدور ندی کے بہاؤ کا مخل اور پاٹ کی کاٹ کا باعث نہ ہو۔ ریتلی زمین میں دیواریں کوٹھیوں پر تعمیر کی جائیں تاکہ ممکنہ کٹاؤ سے بچی رہیں۔ درآمد کی دو کوشکیں ہوتی ہیں؛ ہر پمپ کے مکینڈل کے لیے ایک۔ ہر کوشک کے آگے کے رُخ کی دیوار میں نفستیں کٹی ہوئی ہوتی ہیں جن میں لکڑی کی کڑیاں چار انچ موٹی افقی وضع میں بٹھائی جاتی ہیں تاکہ سطح کا نسبتاً صاف پانی داخل ہونے دیں اور تلچھٹ اور ملبے کو روکیں۔ جب کہ ندی طغیانی میں ہو اور پانی بہت گدلا ہو جائے تو

خزانوں اور ندیوں سے کی جاتی ہے ــــ تالابوں اور خزانوں سے بہم رسانی کے لیے پمپ کشی کے انتظامات، ندی سے بہم رسانی کے انتظامات کے بہت زیادہ مشابہ ہیں اور عموماً زیادہ آسان ہوتے ہیں اس لیے اس کتاب میں بیان نہ کیے جائینگے۔ مندرجۂ ذیل دفعات ایسی پمپ کشی کی تنظیموں کے متعلق ہیں جن کی بہم رسانی بڑی ندیوں سے ہوتی ہے مثلاً دہلی، آگرہ، لکھنو، کانپور الہ آباد اور شمالی ہند کے دوسرے بڑے شہر۔ کارہائے تخلیص جو آب مصفیٰ کے پمپ کشی کے اسٹیشن پر ہوتے ہیں اور عموماً تلچھٹ حوضوں، مقطارہ حوضوں اور آب مصفیٰ کے خزانہ پر مشتمل ہوتے ہیں چھٹے باب میں جو تخلیص آب کے متعلق ہے بیان کیے گئے ہیں۔ انتظامات پمپ کشی کا باقی ماندہ جزو اس باب میں بیان کیا جائیگا۔ تختی ۲ کے نقشہ میں ان کاموں کے اضافی محل بتائے ہیں۔

(۴۷) درآمد کا محل اور پمپ کشی کا مقام ــــ

ندی سے درآمد کے محل اور پمپ کشی کے مقام کا انتخاب مندرجۂ ذیل لحاظات کی رُو سے کیا جاتا ہے:۔

(۱) یہ کہ مقام، شہر کی چڑھاؤ سمت ہو، اور جہاں تک ممکن ہو شہر اور اس کے گرد و نواح کی کثافت کے ذرایع کے اوپر ہو۔

(۲) یہ کہ مقام، انتہائی سطح طغیانی کے اوپر ہو اور اس قدر وسیع ہو کہ بہ سہولت آلات پمپ کشی اور اس کی متعلقہ عمارات کو جگہ دے سکے۔

(۳) یہ کہ مقام، ندی پر ایسے موقع سے ہو جہاں سے موسم گرما کا بہاؤ مستقل طور پر گزرے اور اس کے مقابل کنارے سے بہ نکلنے کا اندیشہ نہ ہو یعنی ہم

یہ مقام مستقل بلند کنارے پر ہو جس کے بصورت طغیانی
بہ جانے کا امکان نہ ہو۔

پہلے دو نکات کا تشفی بخش تعین احتیاط اور سمجھ سے موقع کے معائنہ اور انتہائی ارتفاع طغیانی کے علامات کے دیکھنے سے کیا جا سکتا ہے۔ تیسرے نکتہ کے تصفیہ کے لیے شہر کے چند میل اوپر کی جانب کے ندی کے حصہ کی تفصیلی پیمائش لازمی ہوگی مگر ترغیبی کاموں پر بلا کثیر رقم صرف کیے انجینیر آبرسانی کے لیے ممکن نہ ہوگا کہ معمولی بہاؤ کو ہمیشہ اس کنارہ پر رکھ سکے جہاں کہ موقع کا انتخاب کیا ہے۔ شمالی ہند کی بڑی ریتیلی ندیوں کا بعض اوقات میلان ہوتا ہے کہ وہ معمولی بہاؤ کا رُخ بدل دیتی ہیں اور اُن سالوں میں جب کہ بہاؤ درآمد کے مقامات سے ہٹ جاتا ہے تو نہر کاٹنی پڑتی ہے اور ہنگامی مینڈوں کے ذریعہ سے کوشش کی جاتی ہے کہ بہاؤ کا رُخ اُس طرف موڑا جائے جہاں کہ وہ درکار ہوتا ہے۔ اگر ترغیبی کام کامیاب ثابت نہ ہوں تو نہر کو اُس وقت تک چالو رکھنا پڑتا ہے جب تک کہ ندی میں طغیانی نہ رہو۔ درآمد کے مقام کی حفاظت کھرا بندی، آڑے کرٹوں یا اَور کسی ذرائع سے کی جائے تاکہ بوقتِ طغیانی ندی کے کٹاؤ کے عمل سے بچا رہے۔

× (۴۸) درآمد ـــــ پلیٹ ۳ میں درآمد کی تمثیلی وضع بتائی ہے۔ اس کو کنارے کے خوب اندر ہونا چاہیے تاکہ حتی المقدور ندی کے بہاؤ کا مخل اور پاٹ کی کاٹ کا باعث نہ ہو۔ ریتلی زمین میں دیواریں کوٹھیوں پر تعمیر کی جائیں تاکہ ممکنہ کٹاؤ سے بچی رہیں۔ درآمد کی دو کوشکیں ہوتی ہیں: ہر بمپ کے کمیدنل کے لیے ایک۔ ہر کوشک کے آگے کے رُخ کی دیواریں نعشتیں کٹی ہوئی ہوتی ہیں جن میں لکڑی کی کڑیاں چار انچ موٹی افقی وضع میں بٹھائی جاتی ہیں تاکہ سطح کا نسبتاً صاف پانی داخل ہونے دیں اور تلچھن اور ملبے کو روکیں۔ جب کہ ندی طغیانی میں ہو اور پانی بہت گدلا ہو جائے تو

عام طور پر نشستوں میں کڑیاں اس حد تک بٹھائی جاتی ہیں کہ سب سے اوپر کی کڑی سطح آب سے ذرا بلند رہے اور چوس کنویں کی آمد کڑیوں کے درمیان کی جھریوں میں سے ہو ۔ اگر ان سے پمپوں کے لیے پوری آمد نہ ہو تو سب سے اوپر کی کڑی بعد والی کے ذرا اوپر اٹھالی جاتی ہے ۔

× (۴۹) غیر مصفیٰ آب کا پمپی مقام ——— درآمد سے

پانی دو علیحدہ چوس نلوں کے ذریعہ سے ۔ جو زمین دوز سرنگ یا پلیا میں سے گزرتے ہیں پمپی مقام کے "پمپ کنویں" میں پہنچایا جاتا ہے اور یہ کنواں انجنوں سے بالکل نیچے ہوا کرتا ہے ۔ یہ نل جو عموماً ڈھلے لوہے کے ہوا کرتے ہیں ان کے ندی والے سروں پر جالی لگی رہتی ہے تاکہ کلچیاں اور دوسری بڑی چیزیں پمپ کے خانوں میں جانے نہ دیں اور کھلمندلوں کو ضرر نہ پہنچا سکیں ۔ اگر نل خاصے طویل ہوں تو پمپوں کے اُستوانوں کے قریب خلائی گھر بٹھائے جاتے ہیں تاکہ جہاں تک ممکن ہو دھکوں کا انسداد کریں اور پمپ کے چوس خانوں میں یکساں بہاؤ قائم رکھیں ۔ پمپی مقام کی عمارت میں عموماً دو کمرے اور ایک دُودکش ہوا کرتا ہے بشرطیکہ بھاپ انجن استعمال ہوں ۔ ایک کمرہ میں پمپ انجن، بھاپ پیما، خلاء پیما، ماقوائی گیج، برآمد نل کے اتصالات اور مکثفے، وغیرہ، ہوتے ہیں ۔ اور دوسرے میں ۔ جوشارے مع اپنے لازمات کے ہوتے ہیں جیسے کو جیک سوت پمپ اور خودکار بھٹیالے ۔ جوشاروں اور دُودکش کے درمیان علیحدہ حجرہ میں کفایت کار نصب کیا جاتا ہے اور ایک چھوٹا سا کارخانہ عموماً رکھا جاتا ہے تاکہ کلوں کی چھوٹی موٹی درستی کرلی جائے ۔ (ملاحظہ ہو تختی ۴) ۔ چونکہ انجنوں کی ساخت، آزمائش اور کارفرمائی کے متعلق طالب علم تفصیل کے ساتھ میکانی انجنیری کے سلسلہ میں پڑھ چکے اس لیے ان امور پر اس کتاب میں طوالت کے ساتھ بیان نہ کیا جائیگا یہاں اس قدر کافی ہوگا کہ محض ان امور پر روشنی ڈالی جائے جو ایسے

سیول انجینیروں سے متعلق ہوں جن کے ذمہ آبکارخانوں کی تعمیر ہو۔ پمپ کشی کی کلوں کے مضمون پر اگر تفصیلی مواد درکار ہو تو طالب علم کو چاہیئے کہ مندرجۂ ذیل کتاب کا مطالعہ کرے جو حال ہی میں طبع ہوئی ہے: "ماڈرن پمپنگ اینڈ ہائیڈرالک مشینری" مصنفہ ای بٹلر ایم۔آئی۔ ایم۔ اِی۔

× (۵۰) پمپ کشی کی کلوں کی وضعیں جو مختلف حالات میں کام کے لیے موزوں ہوتی ہیں

ــــــــ ندی کے کنارے پر غیر مصفیٰ آب کا پمپی اسٹیشن اندرونی انتظامات میں مصفیٰ آب کے پمپی اسٹیشن سے بہت ملتا جلتا ہوتا ہے مگر چونکہ اِن ہر دو مقامات کے پمپ کشی کے پانی میں اختلاف ہوتا ہے اس لیے ہر ایک صورت کے لیے انجن کے انتخاب میں خاص طور پر غور کرنا پڑتا ہے۔ غیر مصفیٰ آب کے انجنوں کو چونکہ گدلے پانی کی پمپ کشی کرنی پڑتی ہے اس لیے معمولی متکافی پمپوں کے فشارے اور کواڑیاں بہت جلد گھس جاتی ہیں اور بہت زیادہ لغزش کا باعث ہوتی ہیں جس سے استعداد گھٹ جاتی ہے۔ اس واسطے مناسب ہوگا کہ ندی پر دوّار پمپ جن میں کواڑیاں اور فشارے نہ ہوں استعمال کیے جائیں۔ اگر پانی تلچھن سے بھرا ہے یا اگر پانی خصوصیت سے کنکریلے مادّہ سے لبریز نہیں ہے تو متکافی وضع کا پمپ جس کے غواصوں کی بندش بیرونی رُخ پر کی گئی ہو استعمال کیا جائے۔ آخرالذکر اس طرح بنائے جاتے ہیں کہ غواص بآسانی نکالے جا سکتے ہیں اور بلا زحمت ان کے بیرونی رُخ پر بندش کی جا سکتی ہے جب کہ گھساؤ کے آثار نمایاں ہوتے ہیں۔ اگر دوّار پمپ منتخب کیے جائیں تو ان کے چلانے کے لیے ڈیزل[1] تیل انجنوں کے استعمال پر خوب غور

[1] Diesel

کیا جائے اس لیے کہ یہ انجن تیزی سے مقبولیت حاصل کر رہے ہیں اور بہ نسبت دوبارہ یا سہ بارہ پھیلاؤ کے بھاپ انجنوں کے اس قسم کے پمپوں کو چلانے کے لیے زیادہ موزوں ثابت ہوئے ہیں اور یہ کام زیادہ بہ کفایت کرتے ہیں[1]۔ اگر برقی قوت دستیاب ہو تو برقی محرکوں سے دوّار پمپوں کو چلانے کے لیے اس کو استعمال کیا جاسکتا ہے جیسا کہ اب رُڑکی میں گنگا نہر سے کالج کی آبرسانی کے لیے کیا جارہا ہے۔ دُوسری ممکنہ تجویز یہ بھی ہو سکتی ہے کہ چوس گیس انجن استعمال کیے جائیں گو کہ ان کا استعمال پمپوں کے ساتھ کسی بڑے پیمانہ پر نہیں ہوا ہے اور ہندوستان میں ہنوز زیر تجربہ ہیں۔ ہمفری گیس پمپ[2] جو حال ہی میں ایجاد ہوئے ہیں، مصفیٰ یا غیر مصفیٰ پانی بڑی مقدار میں بہ کفایت اُبھارنے کا نہایت زور دار ذریعہ ہیں جب کہ اُبھار ۳۵ اور ۴۰ فٹ سے متجاوز نہ ہو۔ حال ہی میں، لندن میٹروپالیٹن واٹربورڈ[3] نے ہمفری پمپ لگائے ہیں جو لی (Lea) ندی سے چنگفرڈ (Chingford) کے بڑے خزانہ میں روزانہ ۱۸۰ ملین گیلن اُبھارتے ہیں اور ابھار ۲۵ سے ۳۰ فٹ تک ہے۔ آزمائش سے ثابت ہوا ہے کہ ایندھن کا صرفہ ایک پونڈ بے نفتی معدنی کوئلا فی پمپی اسپی طاقت ہوتا ہے جس کی قیمت اُس صرفہ کی نصف ہوتی ہے جو سہ بارہ پھیلاؤ کے بھاپ انجنوں میں اسی کام کے لیے ہوتا ہے۔ کلوں کی قیمت جس میں کہ گیس زاینده، عمارتیں اور بنیادیں شریک تھیں ۱۹۰۰۰۰ پونڈ کم تھی بمقابلہ اس کمترین نرخوں کی درخواست کے جو سہ بارہ پھیلاؤ کے انجن اور مرکز گریز پمپوں کے متعلق تھی۔ ہمفری گیس پمپ کی عجیب خصوصیت یہ ہے کہ استوانہ میں گیس اور ہوا کے احتراقی آمیزہ کے

---

[1] تیل انجن ۳/۴ پینٹ سے ۱ پینٹ تک تیل فی پمپی اسپی قوت فی گھنٹہ استعمال کرتے ہیں۔ ڈیزل انجن بہ نسبت دوسرے اقسام کے لحاظ کفایت کچھ بہتر ہیں۔

[2] Humphrey

[3] London Metropolitan Water Board

دھماکے سے اُبھار کے پانی کی سطح پر بالراست دباؤ پیدا ہوتا ہے۔اس پلانٹ کی تفصیل پر مزید مواد حاصل کرنے کی خاطر طالب علم کو چاہیے کہ مندرجۂ ذیل مضامین کا مطالعہ کرے۔

(۱) "پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف میکانیکل انجینیرز" نومبر ۱۹۰۹ء

(1) Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers," November, 1909

(۲) "دی انجینیرنگ" بابت ۱۴ فروری ۱۹۱۳ء۔

(2) The "Engineering" of February 14, 1913.

(۳) "دی انجینیرنگ" بابت ۱۹ دسمبر ۱۹۱۳ء۔

(3) The Engineering" of December 19, 1913.

اس نوعیت کی بڑی کلیں جو اس وقت تک استعمال ہوئی ہیں وہ تھوڑے اُبھار اور رکیند کی عدم موجودگی کی صورت میں موزوں ثابت ہوئی ہیں مگر مسٹر ھمفرے نے حال ہی میں پمپ پیٹنٹ کرائے ہیں جو عمیق چوس اور بڑے اُبھار کے لیے موزوں ہیں۔ علاوہ اس کے نہایت صنعتی دو دَوری پمپ ایجاد کیا ہے جس میں صرف ایک ہی احتراقی خانہ ہے۔ یہ اس امر کی بھی کوشش کر رہے ہیں کہ دونوں پمپ مائع ایندھن سے چلنے کے موزوں ہو جائیں۔ اس کل کے لیے جو گیس درکار ہوتی ہے اُس کی تکوین بے نفتی معدنی کوئلے سے ڈاسن زائندوں میں کی جاتی ہے۔ اس وقت تک اس پمپ کی طویل آزمائش نہیں ہوتی ہے اور ابھی تک دَورانِ تجربہ میں ہی ہے۔

(۵۱) مصفیٰ آب کا پمپی مقام ——— آبِ مصفیٰ کے پمپ کشی کے انجن جنہیں صاف پانی بڑے ارتفاع پر پہنچانا پڑتا ہے عموماً بھاپ انجن، بالراست عمل کے نمونہ، دوبارہ مکثف یا سہ بارہ پھیلاؤ کے ہوتے ہیں۔ چھوٹے ناپ کے، ۶۰ سے ۱۰۰ اسپی طاقت تک، ۴ سے ۵

پونڈ تک بہترین ہندوستانی کوئلا فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ استعمال کرتے ہیں مگر اس قسم کے بڑے انجن جو در فریضہ آلات سے مزین ہوں بہت زیادہ کفایت شعار ہوتے ہیں اور اسی قسم کے ۲ ۱/۲ سے ۳ پونڈ تک کوئلے سے چلائے جاسکتے ہیں۔ آخرالذکر قیمت میں زیادہ ہوتے ہیں اور یہ امر نسبتی حساب سے قرار دیا جاسکتا ہے کہ آیا ان کی زیادہ گراں خرید بمقابلہ اس کے جو معمولی سہ بارہ پھیلاؤ کی کلوں کی ہوتی ہے' ایندھن کے اخراجات کی بچت کا لحاظ کرتے قابلِ ترجیح ہے۔

ایسے انجنوں کے ہوشیارے عموماً نلی نمونہ کے ہوتے ہیں جس کی بہترین مثال "باب کاک[1] ول کاکس" ہے۔

ہر ایک شکل میں تقطیر شدہ پانی کے ابھارنے کی کلوں کی تفصیل پر خوب غور کرنا چاہیے کیونکہ یہ ممکن ہے کہ بعض اوقات حالات ایسے ہوں کہ جن میں تیل انجن پمپ' چوس گیس پمپ' برقی پمپ' یا "ین طاقت ترین پمپ" زیادہ موزوں ثابت ہونگے، بہ نسبت بالراست عمل کے بھاپ پمپ کے خصوصاً جب کہ پانی شہر کے آب انباروں میں تقسیم کی خاطر یکساں رفتار سے پہنچایا جاتا ہو اور ارتفاعی دباؤ کم وبیش مقرر ہو۔ کارخانوں سے نرخ کی درخواستیں ایسے نمونوں کے متعلق طلب کی جائیں جو خاص حالات کے مدِّنظر ثابت ہوسکتے ہیں اور اس امر کا تصفیہ کہ کون سا نمونہ بہترین ہوگا درخواست گزاروں کے دعووں پر نہایت احتیاط سے غور کرنے کے بعد کیا جائے۔

آب مصفّیٰ کے پمپی مقام کی عمارت کی تجویزِ ترتیب عموماً غیر مصفّیٰ آب کے پمپی مقام کی عمارت سے بہت ملتی جلتی ہوتی ہے جس کا تذکرہ دفعہ ۴۹ میں کیا ہے (ملاحظہ ہو پلیٹ ۴)۔

(۵۲) انجنوں کی قسم اور جسامت ——— جب کہ مطلوبہ

[1] Babcock-Wilcox

"ایسی طاقت" ۱۵۰ سے متجاوز ہو تو عموماً اس کو دو عملی فردوں میں تقسیم کیا جاتا ہے اور ایک تیسرا فرد اسی طاقت کا حادثات کے وقت کام دینے کی خاطر محفوظ رکھا جاتا ہے۔ چھوٹی طاقت کے انجنوں کی صورت میں پوری مطلوبہ طاقت کا انجن رکھا جاتا ہے اور اسی طاقت کا ایک اور انجن مدِمحفوظ میں رہتا ہے۔ ایندھن کے صرفہ کی حد تک چھوٹا انجن اس قدر کفایت شعار نہیں ہوتا جتنا کہ بڑا انجن اور اس کی قیمت نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔

یہ نہایت ضروری ہے کہ پمپی آلات اعتبار اور کفایت شعاری کی حد تک بہترین ہوں اور کافی تعداد میں فاضل پُرزے مہیا رہیں تاکہ جب کبھی کوئی پرزہ ٹوٹ جائے تو انجن کے زیادہ دنوں تک بیکار رہنے کا امکان باقی نہ رہے۔

(۵۴) تخصیص ——— پمپی آلات کی تخصیص کرتے وقت سیول انجینیر کو چاہیے کہ مطلوبہ کلوں کی توجیہ کی حد تک اکتفا کرے۔ اس کو نہیں چاہیے کہ ذیلی میکانی تفصیلات کی تخصیص کرے کیونکہ کارخانہ والے پسند کرتے ہیں کہ انہیں اِن کی ترتیب میں آزادی دی جائے۔ عموماً تخصیص کو مندرجۂ ذیل نکات کی تفصیل پر اکتفا کرنا چاہیے:-

(۱) پانی کی نوعیت جس کی پمپ کشی ہوگی۔

(۲) مقدارِ اعظم جس کی سربراہی ہوگی (ا) فی دن (ب) فی گھنٹہ

(۳) سربراہی نل کا طول اور ناپ۔

(۴) مکیدنل (Suction main) کا طول۔ اس کا قطر ہمیشہ سربراہی نل کی بہ نسبت کچھ زیادہ ہوتا ہے۔

(۵) وہ لیول جہاں منبعِ رسد کے لحاظ سے کلوں کے مختلف حصے نصب ہونگے۔ اور سربراہی کا مقام یا مقامات۔ (چوس اٹھاؤ اگر ممکن ہو ۲۰ فٹ سے متجاوز نہ ہو)۔

(۶) آیا کہ انجن مکثف یا غیر مکثف نمونہ کے ہونگے۔

(۷) آیا ایندھن میں کفایت کرنے والی کلیں مثلاً کفایت کار اور

پُر گرمے ہونگے کہ نہیں۔

(۸) کس قسم کا جوشارہ مہیا کرنا ہوگا۔

(۹) کمترین استعداد جو قابل قبول ہوگی (اس قدر اضافہ کیا جائے کہ جس قدر بھی زیادتی اقل تخصیص پر ہوگی اس کا لحاظ درخواستوں کے فیصلہ میں کیا جائیگا)۔

پمپی انجنوں اور جوشاروں کی تخصیص کی تمثیل جو درخواستوں کے ہمراہ ہو ضمیمہ (ج) میں دی گئی ہے۔

(۵۴) پمپی کلوں کی آزمائش ——— جب کلیں نصب ہو جائیں تو ان کی استعداد کی آزمائش بنظر سربراہی آب اور صرفہ ایندھن کی جائے قبل اس کے کہ ٹھیکہ داروں کو پوری رقم ایصال کی جائے۔ نتائج کا اندراج جو مصنف نے امرتسر کے آبکار خانہ کی کلوں کی صورت میں کیا تھا ضمیمہ (ب) میں پایا جائیگا۔

(۵۵) کسی معینہ کارگزاری کے لیے پمپی منصوبات کا نسبتی مقابلہ ——— پمپی انجنوں کی حقیقی قدر کا مقابلہ کرنے کے لیے ضروری ہے کہ ان کے سالانہ اخراجات نگہداشت اور ساتھ ہی ساتھ ان کی قیمت پر غور کیا جائے کیونکہ اس کا بہت زیادہ امکان ہے کہ ایک مہنگا انجن جو معینہ کارگزاری کے لیے ایک خاص مقدار ایندھن کی جلاتا ہو آگے چل کر زیادہ کفایت شعار ثابت ہو بہ نسبت ایک سستے انجن کے جو بہت زیادہ مقدار ایندھن کی اسی کارگزاری کے لیے جلاتا ہو۔ پمپی انجن، مندرجۂ ذیل مثال میں، بھاپ انجن ہیں مگر اسی طرح کا حساب بہ آسانی گیس یا تیل انجنوں کے لیے کیا جا سکتا ہے بجائے معدنی کوئلے کے کوک لکڑی کے کوئلے یا تیل سے تبدیل کر دینے سے۔

معطیات:۔

(۱) تین عدد انجن مہیا کیے جائیں جن میں سے ہر ایک ۱۵۰ پمپی اسپی طاقت کا ہو۔ان میں سے دو وقتِ واحد میں کارگزار رہیں اور ایک مدِ محفوظ میں رہے۔

(۲) روزانہ کارگزاری کے گھنٹوں کی تعداد جو معمولی طور پر ۱۶ ہو مگر اوسط تعداد سالانہ کارگزاری کے گھنٹوں کی ۱۲×۳۶۵ = ۴۳۸۰ لی جائے۔

(۳) معدنی کوئلے کی تبخیری طاقت جو معمولی حالت میں استعمال ہوتی ہے ۵ پونڈ پانی یا بھاپ فی پونڈ معدنی کوئلا ہوا کرتی ہے۔

(۴) معدنی کوئلے کی قیمت ۔ ۲۵ روپیہ فی ٹن۔

(۵) شرح سود جس پر کہ رقم قرض لی جا سکتی ہے۔ ۴۔ فی صدی۔

(۶) قرضہ کی ادائی ۲۲ سال میں ہوگی جس سے سالانہ شرح ادائی بابت سود و اصل تقریباً ۶ فی صدی ہوگی۔

(۷) کلوں کی بابت دو درخواستیں وصول ہوئی ہیں ا اور ب سے۔

ا کی کلیں مع تنصیب وغیرہ بالکل مکمل لاگت میں ۴ لاکھ روپیہ کی ہیں اور بھاپ کا صرفہ جس کی ذمہ داری لی جاتی ہے فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ ۱۲ پونڈ ہے جب کہ جوشارہ کا دباؤ ۱۶۰ پونڈ فی مربع انچ ہو۔

ب کی کلوں کی قیمت ۳ لاکھ روپیہ ہے اور بھاپ کا صرفہ جس کی ذمہ داری لی جاتی ہے ۲۰ پونڈ ہے جب کہ جوشارہ کا دباؤ وہی ہو۔

نسبتی حساب ——

ا کے نرخوں کی درخواست ——

ا کے نرخوں کی درخواست مالیتی ۴ لاکھ پر سود
اور ذخیرۂ ادائی بحساب ۶ فی صدی فی سال ۲۴۰۰۰

سالانہ معدنی کوئلے کا بل
پونڈ ب۔ا۔ط گھنٹہ روپیہ
۱۵ × ۴۳۸۰ × ۳۰۰ × ۱۲ ...... ۲۱۱۱۸
پونڈ پونڈ
۲۲۴۰ × ۵

ا کی کلوں کی جملہ سالانہ لاگت جس میں سود، ذخیرۂ ادائی
اور کوئلا شریک ہے ۴۵۱۱۸

ب کے نرخوں کی درخواست ——

ب کے نرخوں کی درخواست مالیتی ۳ لاکھ پر سود اور ذخیرۂ
ادائی بحساب ۶ فی صدی فی سال ۱۸۰۰۰

سالانہ معدنی کوئلے کا بل
پونڈ ب۔ا۔ط گھنٹہ روپیہ
۱۵ × ۴۳۸۰ × ۳۰۰ × ۲۰ . . . . . ۳۵۱۹۰
پونڈ پونڈ
۲۲۴۰ × ۵

ب کی کلوں کی جملہ سالانہ لاگت - - - - - - ۵۳۱۹۰

اور بھی سالانہ اخراجات چکنانے کا تیل، چھوٹے موٹے پرزے، مرمت اور عملہ کے متعلق ہونگے مگر چونکہ یہ ہر دو صورتوں میں تقریباً یکساں ہونگے اس لیے ان کو ترک کیا گیا ہے۔

نسبتی حساب سے ثابت ہوتا ہے کہ گو ا کے نرخوں کی درخواست ب کی درخواست سے ابتدائی خرچ میں ایک لاکھ روپیہ زیادہ ہے مگر یقینی طور پر زیادہ سود مند ہے اس لیے کہ حقیقی سالانہ بچت تقریباً ۸۰۰۰ روپیہ ہوگی۔

(۵۶) ارتفاعی صدرنل —— صدرنل جن کے ذریعہ

سے پانی کی پمپ کشی غیر مصفیٰ آب کے اسٹیشن سے کار ہائے تخلیص تک اور تقطیر شدہ آب کے اسٹیشن سے شہر تک کی جاتی ہے عموماً ڈھلواں لوہے یا نرم فولاد کے ہوا کرتے ہیں۔ لیکن عموماً اول الذکر کے ہوتے ہیں۔ جب عملی دباؤ جس کے تحت نل ہوں ۴۰۰ فٹ کے سکونی آبی ارتفاع سے متجاوز نہ ہو تو ڈھلواں لوہے کے نل عموماً قابلِ ترجیح پائے جائینگے۔ دباؤ کی اس حد کے بعد ڈھلواں لوہے کے نلوں کے سیسے کے جوڑ تکلیف دینا شروع کرینگے۔ اور نرم فولادی نل جن کے جوڑ کور دار ہوں زیادہ کارآمد ثابت ہونگے۔

نل میں کا عملی دباؤ مشتمل ہوتا ہے: (۱) سکونی ارتفاع پر (۲) فر کی ارتفاع پر، جو منحصر ہوتا ہے رفتارِ آب پر جب کہ طلبِ اعظم کے دوران میں پانی بہم پہنچایا جاتا ہے۔ نلوں میں کا حقیقی دباؤ بعض اوقات عملی دباؤ سے بہت زیادہ ہوتا ہے اور اس کا سبب آب قوچ یا "پن ہتوڑا" ہوتا ہے جو توم کواڑی کو تیزی سے بند کرنے کی بناء پر اور رفتارِ بہاؤ کو یک لخت روکنے سے پیدا ہوتا ہے۔ نلوں کی لمبی قطار میں یہ "پن ہتوڑا" ایک ساعت کے لیے بھاڑ دباؤ میں بہت بڑا اضافہ کردیتا ہے۔ نل جس عملی دباؤ کے لیے درکار ہوں ان کی آزمائش اُس دباؤ پر دو سو فٹ آبی ارتفاع کا اضافہ کرکے کرنا چاہیے۔

(۵۷) نرم فولاد اور ڈھلواں لوہے کے نلوں کا مقابلہ

نرم فولادی نل جن کی تنشی قوت بہ نسبت ڈھلواں لوہے کے نلوں کے، ایک ہی کام کے لیے، زیادہ اور بھاڑ مزاحمت اعلیٰ ہوتی ہے وزن میں بہت زیادہ ہلکے ہوتے ہیں۔ اور اگرچیکہ مساوی وزن کا لحاظ کرتے ڈھلواں لوہے کی قیمت بمقابلہ پٹواں لوہے کے کم ہوتی ہے تب بھی اول الذکر ایسی صورت میں جب کہ آبی ارتفاعی دباؤ ۴۰۰ فٹ سے کم ہو اکثر سستے ثابت ہونگے اور اس کی وجہ باربرداری کے اخراجات

کی کفایت ہوتی ہے ۔ ان دونوں قسموں کے نلوں کی قیمت کا مقابلہ کرتے وقت یہ بات نظر انداز نہ کی جائے کہ عموماً دبیز ڈھلواں لوہے کے نلوں کی زندگی نرم فولادی نلیوں سے بہت زیادہ ہوتی ہے ۔ ان دونوں قسموں کے نلوں کی ٹھیک ٹھیک زندگی بتائی نہیں جا سکتی کیونکہ اس کا انحصار بڑی حد تک زمین کی خاصیت پر ہوتا ہے جس میں کہ یہ دفن ہوتے ہیں نیز ترشوں کی مقدار اور نوعیت پر جو پانی میں موجود ہوں اور چڑھائے ہوئے کوٹ کی استعداد پر ۔ پٹواں لوہا یا فولاد بمقابلہ ڈھلواں لوہے کے تہ زمین میں بسرعت زنگ آلود ہو جاتا ہے خصوصاً ایسی زمینوں میں جن میں شورہ ہو۔ اور چونکہ فولادی نلیوں کی دبازت کم ہوتی ہے اس لیے ان کی زندگی یقیناً کم ہونی چاہیے ۔ ڈھلواں لوہے کے نل ۵۰ برس یا زیادہ تہ زمین میں رہنے کے بعد بھی کار آمد پائے گئے ہیں ۔ فولادی نلیوں کو استعمال ہوتے ہوئے اتنی مدت ابھی نہیں گزری ہے اور ان کی انتہائی زندگی اس واسطے نا معلوم ہے ۔

× (۵۸) چڑھاؤ صدر نلوں کی جسامت ۔۔۔۔

پمپی نلوں کا ناپ مندرجۂ ذیل امور کے لحاظ سے قرار دیا جاتا ہے جس قدر زیادہ بہاؤ کی رفتار ہوگی اسی قدر قطر میں چھوٹا اور لاگت میں سستا صدر نل ہوگا مگر پمپوں پر زیادہ فرکی ارتفاع ہوگا ۔ اس واسطے انجن بڑی طاقت کے درکار ہونگے اور لاگت میں مہنگے ہونگے اور کوئلے کا صرفہ زیادہ ہوگا ۔ کم خرچ صدر نل کی جسامت قرار دینے کے لیے ضروری ہے کہ دو یا تین نسبتی حسابات لگائے جائیں جن میں مختلف رفتاریں $3\frac{1}{2}$ اور $9\frac{1}{2}$ فٹ فی سکنڈ کے درمیان لی جائیں ۔ اول الذکر عملی کاروبار میں اقل رفتار تسلیم کی جاتی ہے جو نلوں کو گاد سے صاف رکھیگی اور آخر الذکر کفایت کے لحاظ سے شاذ ہی متجاوز ہوتی ہے ۔ کوئی خاص رفتار قرار دے کر صدر نل کی لاگت اس رفتار کی بناء پر نکال لی جائے اور ساتھ ہی ساتھ

انجن اور اس کے لازمات کی۔ اس کے بعد سالانہ اخراجات نکالے جائیں جن میں کہ سود فرسودگی اور نگہداشت کے متعلق ۶ فی صدی لگائے جائیں بشرطیکہ نل ڈھلواں لوہے کے ہوں۔ اور ۱۰ فی صدی انجنوں پر اور ہر ایک صورت میں جس قدر کوئلے کا صرفہ ہو وہ شامل کیا جائے۔ اگر صدر نل نرم فولاد یا پٹواں لوہے کے ہوں تو سود، فرسودگی اور نگہداشت کے متعلق ۷ فی صدی لگائے جائیں۔ جو جسامت صدر نل کا کم ترین صرفہ بتائے، بلحاظ کفایت اختیار کی جائے۔

پانچواں باب

کنووں سے آبرسانی

(۵۹) کنووں سے آبرسانی کے فوائد ——— کنووں سے بہم رسانی نسبتاً کم خرچ ہوا کرتی ہے اس لیے کہ پانی، بشرطیکہ کنویں پاک رقبوں میں ہوں، اس قدر خالص ہوتا ہے کہ اس کی پمپ کشی بالراست بہم رسانی کے نلوں میں کی جاسکتی ہے بلا اس کے کہ اس کو تلچھٹ حوضوں میں چڑھایا جائے اور پھر اس کی مقطاروں میں تخلیص کی جائے اور بالآخر دوبارہ اس کی پمپ کشی تقسیمی نلوں میں کی جائے ۔ اس طرح تلچھٹ حوضوں، مقطارہ حوضوں اور آب مصفیٰ کے خزانوں کی ضرورت پیش نہیں آتی اور ایک ہی دفعہ کا پمپی انجن ہونے کی وجہ سے اخراجاتِ نگہداشت میں کافی تخفیف ہو جاتی ہے ۔

(۶۰) مختلف وضع کے کنویں ——— آبرسانی کے لیے تین وضعوں کے کنویں استعمال ہوتے ہیں: (۱) اُتھلی چُنائی کے کنویں جو دریا برار ریت یا دیگر نفوذ پذیر طبقات میں سطح زمین سے کچھ عمیق کھودے جاتے ہیں (۲) عمیق کنویں جو درخراد لے سے بڑا عمق حاصل کرتے ہیں اور ناگزار طبقات میں سے گزر کر تہ زمینی پانی بھرے طبق کو جا پہنچتے ہیں (۳) نلی کنویں نرم زمین میں ۔

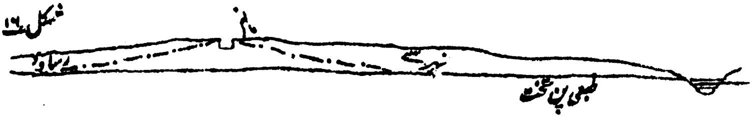
(۶۱) اُتھلی کنویں ——— اُتھلی کنویں عموماً اینٹ یا پتھر

کی بندش کے ہوا کرتے ہیں۔ اندرونی قطر میں ۸ سے ۱۲ فٹ تک ہوتے ہیں اور ۵۰ سے ۶۰ فٹ عمق میں۔ شمالی ہند میں ایسے کنوئیں بنانے کی ترکیب پلوں کے رسالہ میں بنیادوں کے باب میں پوری طرح پر بیان کی گئی ہے اس لیے اس کتاب میں مکرر بیان نہ کی جائیگی۔ حالانکہ اُتھل کنوئیں خصوصاً جب کہ وہ عمق میں ۵۰ فٹ سے کم ہوں عموماً آبرسانی کا قابلِ اعتراض ذریعہ تصور کیے جاتے ہیں کیونکہ ان کو آلودگی سے محفوظ رکھنا دشوار ہے۔ مگر اکثر کم صرفہ سے پانی حاصل کرنے کا نہایت کار آمد ذریعہ ثابت ہوئے ہیں۔

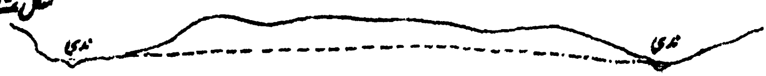
اور یہ اب بھی ممالک متحدہ امریکہ اور ہندوستان میں بکثرت زیرِ استعمال ہیں نہ صرف دیہاتوں میں بلکہ شہروں میں جہاں کہ رسدِ آب سطح کے کچھ ہی نیچے بآسانی بہم دست ہو سکتی ہے۔ گھریلو استعمال کے لیے ایسی بہم رسانی کے تحفظ کا انحصار کنوؤں کے موقعوں اور مکانات اور دیگر ذرائع غلاظت کی قربت کے لحاظ سے ہوتا ہے، اور پانی کی اُس قدرتی تقطیر پر جو نفوذ پذیر پانی بھرے طبق سے گزر کر کنوئیں میں جا پہنچتا ہے۔ شہر کی آبرسانی کے لیے کنوؤں کے موزوں مواقع کھاد سے پاک ریتیلے میدان ہیں جو گاؤں یا شہروں سے فاصلہ پر ہوں۔ نشیبی میدان جو آبادیوں یا غلیظ تالابوں سے قریب اور کھاد سے لبریز اور زیرِ کاشت ہوں اُن سے بچنا چاہیے۔ ایسے کنوؤں کی چنائی چوٹی سے تہ تک اینٹ یا پتھر میں خوب آب بند ہونی چاہیے۔ شمالی ہند میں کنوؤں کے لیے عمدہ موقع اکثر بڑی نہروں یا اُن کے رجباہوں کے قریب ملیگا۔ ایسی صورت میں آمد میں ناکامی نہ ہوگی اور بہ نسبت مزروعہ اور ریتیلے کھاد دار رقبوں کے جو بارش سے سیراب ہوتے ہیں پانی کثافت سے زیادہ بری ہوگا۔ اس ضمن میں یہ بات یاد رکھنی چاہیے کہ تہ زمینی پانی کی سطح ہمیشہ نہر کے دونوں جانب بین ڈھال کی طرف گرتی ہوئی طبعی بین تخت سے جا ملتی ہے۔ برخلاف اس کے عموماً دو ندیوں یا وادیوں کے درمیان اُبھرتی ہے۔ مندرجہ ذیل شکل سے

اس بیان کا انکشاف ہوگا :۔

شکل ۱۶



شکل ۱۷



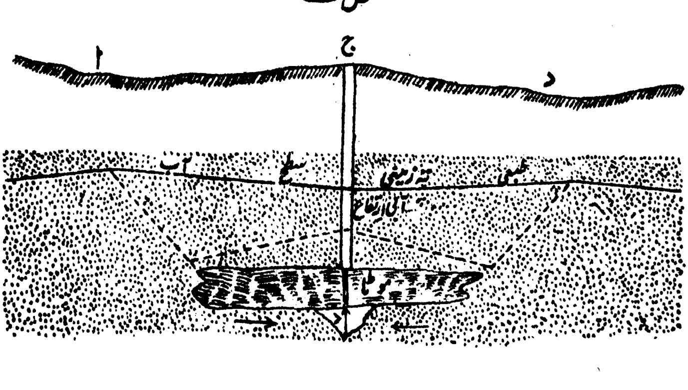
(۶۲) وہ عمق جہاں تک کہ کنوئیں کھودنے چاہییں

شہر کی آبرسانی کے لیے کنوئیں کھودنے کے قبل منتخبہ مقامات پر روزن درخرادا جائے تاکہ سطح زمین کے نیچے کی تہ زمین کی نوعیت دُور تک معلوم ہو جائے۔ کنوئیں سطح زمین سے کم از کم ۵۰ فٹ عمق میں عمدہ موٹی ریت کے پانی بھرے طبق میں جا پہنچیں یا چکنی مٹی کی موٹی تہ پر ٹکیں جس کو شمالی ہند میں "موٹا" کہتے ہیں بشرطیکہ دستیاب ہو۔ اگر کنوئیں "موٹے" پر ٹکے ہوئے ہوں تو ۴ سے ۶ انچ کے قطر کا درخراد روزن اس کے آرپار کیا جاتا ہے حتیٰ کہ ریت تک پہنچ جائے جہاں سے کنوئیں کو رسد پہنچتی ہے۔ جب کہ "موٹا" کنواں پہلے پہل تصرف میں آتا ہے تو ریت "موٹے" کے روزن میں سے گزر کر پیندے میں مخروطی جوف ڈال دیتی ہے اور اس کی آمد اس وقت تک جاری رہتی ہے جب تک کہ جوف کی وسعت اس قدر نہ ہو جائے کہ

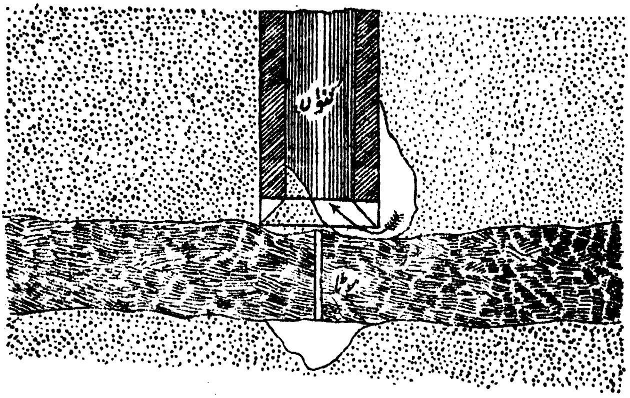
پمپ کشی کی مقدار آب محفوظ رفتار سے مہیا نہ ہو جائے ۔ (ملاحظہ ہو شکل ۱۸)۔ عموماً موٹا کنواں بہ نسبت معمولی کنوئیں کے جو ریت پر ٹکا ہوا ہو زیادہ آمدنی دیتا ہے مگر محفوظ آبی ارتفاع جس کے تحت وہ مستقل طور پر کارفرما ہے اس کا تعین نہایت احتیاط سے کرنا چاہیے ۔ اگر پانی زیادہ مقدار میں کھینچا جائے تو جوف کی وسعت اس قدر بڑھ جائیگی کہ "موٹا" کنوئیں کے وزن کی سہار کا متحمل نہ ہو سکیگا اور ممکن ہے کہ مسمار ہو جائے ۔ اگر کچھ دنوں کی پمپ کشی کے بعد یہ پتہ چلے کہ خاص کسی آبی ارتفاع کے تحت کا پانی ریت سے آمیز ہے گو اس کی مقدار ذرا سی ہی کیوں نہ ہو تو سمجھ لینا چاہیے کہ یہ علامت آبی ارتفاع کی حد سے گزر جانے کی ہے جس کو کم کر دینا چاہیے ۔

"موٹے" کنوئیں "موٹی" چکنی مٹی کی پرت میں دو ایک فٹ بٹھائے جائیں ۔ اگر یہ نہ کیا گیا تو پانی کنوئیں کے چک کے نیچے سے آن گھسیگا اور ساتھ ریت لیتا آئیگا جس سے کنوئیں کی مضبوطی معرض خطر میں پڑ جائیگی جیسا کہ آگے شکل ۱۹ میں دکھایا ہے ۔

شکل ۱۸



شکل ۱۶



بعض مواقع میں جہاں "موٹا" سطح زمین سے بڑے عمق پر ہو اور جس تک اینٹ کی کوٹھیاں بلا صرفۂ کثیر گلائی نہ جا سکتی ہوں تو درخراد نلی جس کا قطر تقریباً ۶ انچ ہو اُتھلے کنوین کی سطح زیرین سے "موٹے" سے گزار کر ریت کے طبق میں پہنچائی جاتی ہے جس سے اکثر کنوین کی آمدنی میں معتدبہ اضافہ ہوا ہے۔

(۶۳) اُتھل کنوؤں کی آمدنی ——— معمولی موٹی ریت میں اُتھل کنوین کی بے خطر آمد جیسی کہ شمالی ہند کے دریا برآر میدانوں میں پائی جاتی ہے ۱۵۰۰ سے ۳۰۰۰ گیلن فی گھنٹہ ۱۰ سے ۱۲ فٹ قطر کے کنوین کی صورت میں ہوتی ہے۔ یہ خروج طبعی سطح آب کو ۶ سے ۸ فٹ تک گرانے سے حاصل ہوتا ہے۔ عمدہ "موٹا" کنواں اِسی جسامت کا باطمینان دوگنا خروج اسی آبی ارتفاع کے تحت دیگا۔

(۶۴) بڑے پیمانہ کی آبرسانیوں کی خاطر کنوؤں کی یکجائی ———

بڑے شہروں کے واسطے پانی جمع کرنے کے لیے عموماً کنووں کا گروہ یا قطار استعمال کی جاتی ہے اور رکید سے سب ملا دیے جاتے ہیں جو گروہ یا قطار کے وسط سے نکل کر پمپی انجنوں سے جا ملتا ہے۔ اس نوعیت کی بہم رسانی کی عمدہ مثال امرتسر کا آبکارخانہ ہے جس کا بیان ضمیمہ (ب) میں دیا گیا ہے۔

(۶۵) بن تخت کا مسلسل پمپ کشی سے اُتارنا ــــ ایسے موقع کا بن تخت جہاں سے کسی بڑے شہر کے لیے متعدد کنووں کے ذریعہ سے بہ کثرت پانی کھینچا جاتا ہو عموماً چند فٹ مستقل طور پر گرا رہتا ہے جوں ہی کہ باقاعدہ پمپ کشی شروع ہو جاتی ہے۔ مسلسل مستعمل کنووں کی نواح کے طبعی تہ زمینی سطح آب کے مستقل گراؤ کا لحاظ پمپ کشی کے انجنوں اور رکید نلوں (جن سے کہ کنووں کے نظام کا اتصال رہا کرتا ہے) کی سطحات تنصیب قرار دیتے وقت کیا جائے۔ گراؤ دو سے چھ فٹ تک ہوتا ہے۔

(۶۶) حوالے ــــ اُتھل کنووں کے مضمون پر مندرجۂ ذیل سرکاری مطبوعات میں دلچسپ مواد موجود ہے:۔

(۱) "پیپرز ریلیٹنگ ٹو دی کنسٹرکشن آف ولز ان دی نارتھ وسٹرن پراونسز رڑکی ۱۸۸۳ء" مصنفۂ کیپٹن کلیبرن۔

"Papers relating to the Construction of Wells in the North-Western Provincces, Roorkee, 1883" by Captain Clibborn.

(۲) "نوٹ آن آبو" مصنفۂ ایچ۔ بی۔ میڈلیکاٹ اسکوئر حصۂ چہارم جلد ۱۶۔ ریکارڈز آف دی جیالوجیکل سروے ۱۸۸۳ و ۱۸۸۴ء۔

"Note on above," by H. B. Medlicott, Esqr., Part 4, Volume XVI, Records of the Geological Survey, 1883, 1884.

(۳) "ریپلائی ٹو مسٹر میڈلیکاٹس نوٹ نمبر ۱۱ ایل" پروفیشنل پیپرز آن

انڈین انجینیرنگ ۔ ۱۸۸۴-۱۸۸۳ء ۔

"Reply to Mr. Medlicott's Note No. L. II," Professional Papers on Indian Engineering, 1883-84

(۴) "نوٹ بائی کرنل براؤن لو آر۔ ای آن "موٹا" ولز" مورخہ ۲۳ر اکتوبر ۱۸۸۴ء ۔

"Note by Colonel Brownlow, R. E., on Mota Wells," dated the 23rd October, 1884.

(۵) "ریپلائی ٹو آبو" مصنفہ کپتان کلیبرن مورخہ ۱۱ر اپریل ۱۸۸۵ء ۔

"Reply to above," by Captain Clibborn, dated the 11th April, 1885.

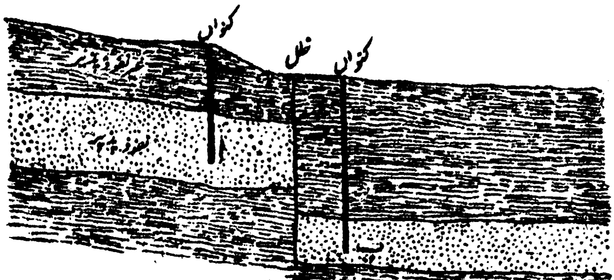
(۶) "اکسپیریمنٹس آن دی پاسیج آف واٹر تھرو سینڈ ۱۸۹۵ء" ۔

"Experiments on the Passage of water through Sand, 1895."

(۶۷) **عمیق کنویں** ——— عموماً عمیق کنووں کا بالائی حصہ بڑے قطر کا اُسی طریقہ پر تعمیر کیا جاتا ہے جیسا کہ اُتھلے کنووں کا بنایا جاتا ہے اور جس کا ذکر اوپر ہو چکا ہے اور بڑے کنویں کی سطح زیرین میں درخراد روزن پانی بھرے طبق تک کیا جاتا ہے جس میں سے رسد حاصل کی جاتی ہے۔ بڑے بالائی حصہ کی بناء پر پمپ زیادہ نیچی سطح پر بٹھائے جا سکتے ہیں جو ممکن نہیں ہو سکتا اگر درخراد روزن سطح زمین تک ہو۔ علاوہ اس کے جو پانی درخراد روزن سے برآمد ہوتا ہے اس کے لیے کسی قدر خزانہ کا کام دیتا ہے جس کی وجہ سے کنویں کی آمد کی مساوی تقسیم میں مدد ملتی ہے۔ ایسے کنووں کے بالائی حصے ہمیشہ چنائی میں بنائے جاتے ہیں تاکہ سطحی کثافت کے سد راہ ہوں جہاں کہیں وہ نرم زمین یا طبقات میں سے گزرتے ہیں ان کا ناقابل استعمال پانی پہنچانا ممکنات سے ہو جاتا ہے۔ عمیق کنووں کے موقع کے انتخاب میں مقام کی ارضیاتی خصوصیات کا

خاص طور پر لحاظ رکھنا پڑتا ہے جیسے کہ سطح زمین سے عمق جہاں سے پانی لینا مقصود ہو، طبق کی ممکنہ گہرائی، اس کا میلان، اس کی عام خاصیتیں اس کے بدرآمدہ طبق کی ممکنہ وسعت اور کثافت سے برأت، اور خللوں کی موجودگی کا امکان۔ خلل، پانی بھرے طبق میں ناگزار آڑ بن کر اکثر انجینیر کو پانی کی یافت میں گمراہ کرتے ہیں جن کی وجہ سے خلل کے ہر دو جانب کے حالات بالکل بدل جاتے ہیں ملاحظہ ہو مندرجۂ ذیل شکل[1]۔

کنویں جو خلل سے متاثر ہوتے ہیں
شکل نمبر ١

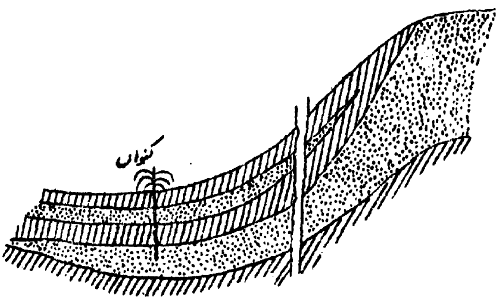


مندرجۂ صدر صورت میں تہ زمینی نفوذ پذیر طبق کا میلان یکساں ڈھال کا ہوتا ہے گو خلل کی وجہ سے جوڑ ٹوٹ جاتا ہے اس واسطے بالائی رُخ پر میلان خلل کی جانب ہوتا ہے اور زیرین رُخ پر خلل سے ہٹتا ہوا۔ اس لیے نفوذ پذیر طبق بہ مقام ا پانی سے خوب بھرا پایا جائیگا، برخلاف اس کے خلل کی دوسری جانب نفوذ پذیر طبق کا حصہ پانی سے تقریباً معرا

[1] سینیٹری انجینیرنگ مصنفۂ ورنن ہارکورٹ۔

ہوگا۔ ایسی صورت میں جو کنواں خلل کے بالائی رُخ پر بہ مقام انفوذ پذیر طبق میں کھودا جائیگا اس میں بہ کثرت پانی آئیگا اور جو کنواں اسی طبق کے سلسلہ میں بہ مقام ب کھودا جائیگا اس میں نہایت کم یا مطلق پانی نہ ہوگا۔

ارتوازی کنویں عمیق روزن ہیں جو نفوذ پذیر طبق سے پانی بھرے طبق تک کھودے یا درخرادے جاتے ہیں اور جن میں سے پانی سطح زمین تک یا اس سے اونچا آبی دباؤ کی وجہ سے ابھر آتا ہے اور یہ دباؤ یوں پیدا ہوتا ہے کہ بلند پہاڑیوں یا پہاڑی سلسلو میں پانی نفوذ پذیر طبق میں داخل ہوتا ہے۔ اگر پانی جو زیر دباؤ ہو سطح زمین پر بہ شکل فوارہ نمودار ہو تو کنواں



ارتوازی کہلاتا ہے اور اگر بن تحت سے بلند اور سطح زمین کے نیچے ہی رہے تو نیم ارتوازی کہلاتا ہے۔ ارتوازی رسد نہایت کارآمد چیز ہے بشرطیکہ معقول صرفہ پر ہمدست ہو جائے کیونکہ سطح زمین پر بہاؤ کے ذریعہ سے کام میں لائی جاسکتی ہے اور پمپ کشی کے اخراجات بچ جاتے ہیں۔ ہندوستان میں ایک بھی کامیاب ارتوازی کنویں کا علم اس کتاب کے مصنف کو نہیں ہے۔ ارتوازی رسد کی تلاش میں چند عمیق روزن درخرادے گئے ہیں مگر کسی ایک صورت میں بھی جس کا مصنف کو علم ہے ذرا سی بھی کامیابی حاصل نہیں ہوئی۔

(۶۸) **عمیق کنوؤں کے درخرادنے کے طریقے** — کنووں میں عمیق درخرادنے کے دو طریقے ہیں۔ پہلے طریقہ میں کھُدائی کے طبق کے درخرادنے کے اوزاروں سے بُرادہ اور چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کر دیے جاتے ہیں اور چُورا جو اس طرح بن جاتا ہے روزن سے بُرادہ یا کیچڑ کی شکل میں نکال لیا جاتا ہے۔ یہ عام طریقہ

ہے۔ دوسرے طریقہ میں "گردشی ہیرا برمہ" گول حلقہ بیرونی قطر پر کاٹ دیتا ہے۔ ویسا ہی جیسا کہ درخراد روزن میں ــ اور وسطی ٹھوس درونہ چھوڑ دیتا ہے جو بعد میں نکال لیا جاتا ہے جس سے گزرے ہوئے طبق کا ٹھیک ٹھیک پتہ زیادہ بہتر چلتا ہے بہ نسبت پہلے طریقہ کی سفوف شدہ اور ٹنی حالت کے۔ پہلا طریقہ عموماً اُس حالت میں اختیار کیا جاتا ہے جب کہ چھوٹا سا درخراد روزن سخت مگر نا بستہ زمین میں کیا جاتا ہے مثلاً بجری اور معمولی سختی کے پتھر میں کیونکہ ان پر اوزار کے گرنے سے اثر ہوتا ہے گو کہ اس میں کسی حد تک طبق کا سفوف کرنے میں محنت رائگاں جاتی ہے۔ حال میں اس طریقہ میں وسعت دی گئی ہے اور بڑے قطر کے درخراد روزن خاص اوزاروں کے ذریعہ سے کیے گئے ہیں۔ دوسرا طریقہ زیادہ فائدہ مند ہے جب کہ درخراد روزن نہایت عمیق، بڑا اور سخت چٹان میں ہو مگر لاگت زیادہ ہوتی ہے اور پیچیدہ کلوں کا استعمال ناگزیر ہوتا ہے۔

ورنن ھارڈورٹ کی "سینیٹری انجینیرنگ" کا مندرجہ ذیل اقتباس صاف طور پر ظاہر کرتا ہے کہ معمولی درخراد روزن کس طرح کیے جاتے ہیں اور ان کے درخرادنے میں کون سے اوزار استعمال ہوتے ہیں:۔

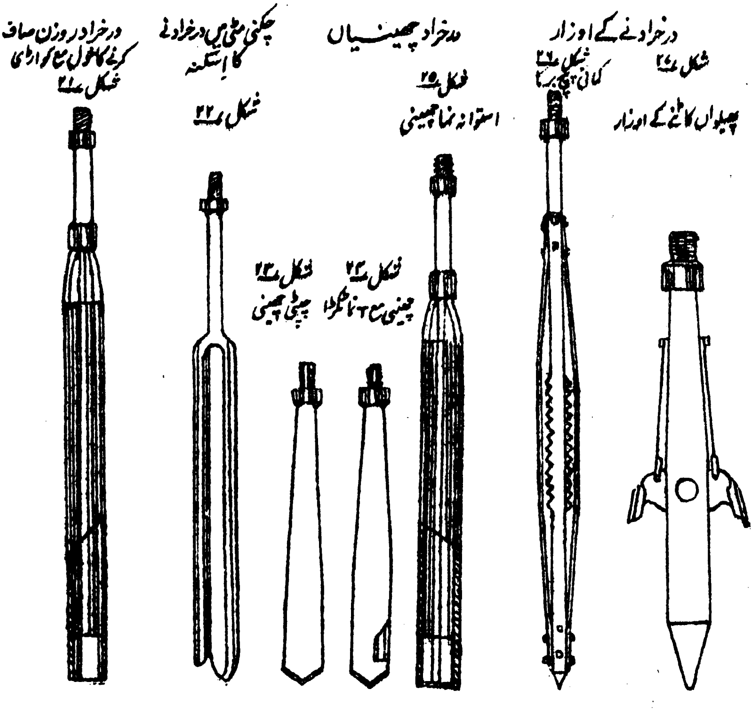
> یورپ میں درخرادنے کا ابتدائی طریقہ جو چینیوں سے نقل کیا گیا تھا یہ تھا کہ چھینی رسی سے لٹکائی جاتی تھی جس کی رہنمائی نلی سے ہوتی تھی اور بیرم کے ذریعہ سے اُٹھائی اور گرائی جاتی تھی۔ رسی کو مروڑنے سے چھینی مار کے مقام کو بدلتی رہتی تھی اور شکستہ چٹان وقتاً فوقتاً اُستوانہ نما خول کے ذریعہ سے جس کے پیندے میں اُوپر کی جانب کھلنے والی کواڑی لگی رہتی تھی نکال لی جاتی تھی۔ خول کو گرانے پر اُس کواڑی کے ذریعہ سے ملبا داخل ہوتا تھا اور اندر ٹکا رہتا تھا اور اُٹھا لینے پر روزن صاف ہو جاتا تھا (شکل ۲۱)۔
>
> سفت طبق کی صورت میں مثلاً چکنی مٹیوں میں روزن سپاٹ برمے کے ذریعہ سے کیا جاتا تھا جو زمین میں دھنسایا اور گھمایا جاتا تھا تاکہ مٹی اس میں گھس جائے۔ تب سپاٹ برما اوپر کھینچ لیا جاتا تھا اور مٹی صاف کر دی جاتی تھی شکل ۲۲۔
>
> بجائے رسی کے پیچ سے جوڑی ہوئی سلاخوں کے استعمال

سے درخرادنے کے اوزار پر زیادہ قابو حاصل ہوا اور بالائی رُخ پر بازو نکال دینے سے سلاخیں گھمائی جا سکتی ہیں۔ اور چھینی، سلاخوں کے وزن کے ساتھ جب کہ درخراد روزن کی سطح پر گرائی جاتی ہے، زیادہ شدید ضرب لگاتی ہے۔ اِس ترمیم سے چھوٹے قطر کے روزن بڑے عمق تک درخرادے جا سکتے ہیں اور پانی کی تلاش میں آسانی ہوتی ہے۔

مختلف وضع کی چھینیاں جو پٹواں لوہے یا نرم فولاد سے بنی ہوئی ہوتی ہیں چٹان مسمار کرنے اور روزن درخرادنے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ یہ لازمی ہے کہ چپٹی چھینیاں جن کے سرے سیدھے یا نوکدار ہوں (شکل ۲۳) گول روزن بنانے کی خاطر برابر نقلِ مقام کرتی رہیں۔ مگر جب چپٹی چھینیوں کے بازو اُبھرے ہوئے اور قطعی بنا دیے جاتے ہیں اور روزن کے دائرہ کے مطابق (شکل ۲۴)، تو گول شکل اوزار کے چند ہی بار نقلِ مقام کرنے سے حاصل ہو جاتی ہے۔ "صلیبی چھینی" جو صلیب کی شکل میں ہوتی ہے ایک اور وضع ہے جو استعمال کی جاتی ہے اگرچہ استوانہ نما چھینی (شکل ۲۵) سے درخراد روزن بالکل مدوّر اور انتصابی شکل میں ہمدست ہوتا ہے۔ ایک قسم کا پیچہ مٹی کو ڈھیلا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے کاگ پیچ کی وضع کے پیچ کے ذریعہ سے ٹوٹے ہوئے اوزار نکالے جاتے ہیں اور اس کام کے لیے اور بھی کئی قسم کے اوزار استعمال ہوتے ہیں۔

نرم زمین یا ناقابلِ اعتبار نفوذ پذیر طبق کے درمیان سے گزرتے وقت درخراد روزن کی تہ بندی نلیوں سے کی جاتی ہے تاکہ اول الذکر صورت میں پہلوؤں کے گرنے کو روکے اور آخر الذکر صورت میں غیر موزوں پانی کے داخلہ کو۔ پہلی نلی یا نل میں فولادی ٹوپن لگا رہنا چاہیے جس کے پیندے میں کاٹنے

والی دھار رہے تاکہ درخراد روزن کے کھردرے پن یا ناہمواری کو تراش دے اور یوں نل کے اُترنے میں سہولت پیدا کرے۔ نرم زمین کی گزر میں جب کہ نلیاں روزن کے آخر تک گھما کر بٹھائی جائیں یا بشرطِ ضرورت ٹھوکی جائیں تب درخرادنا پھر شروع کیا جاتا ہے۔ اگر نل بآسانی نہ اُترے تو نلوں کے نیچے کمانیدار پیچ برمے کے ذریعہ سے روزن بڑا کیا جاتا ہے اور کمانیدار پیچ برما تہ بندی سے گزر جانے کے بعد پھیلا کر گھمایا جاتا ہے (شکل ۲۶)۔ ایک اور اوزار جس پر پھیلواں کترنے لگے رہتے ہیں تہ بندی کے نیچے



درخراد روزن میں شگاف ڈالنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے (شکل ۲۷) ۔ نلیاں بہ فائدہ تمام فولاد میں گروانک جوڑوں کی بنائی جا سکتی ہیں اور ایک خاص کوربیچ کے ذریعہ سے نلیوں کے بالائی سرے پر بٹھا دی جاتی ہے جب کہ گھمانا لازم آتا ہے۔

"گھوڑیاں" سہ پائے یا پاڑ درخراد روزنوں پر کھڑی کی جاتی ہیں اور ان پر ڈنڈا چرخی اور رسا چرخی لگائی جاتی ہیں تاکہ درخراد سلاخوں اور اوزاروں کو اٹھا بٹھا سکیں اور نلیوں کا نقلِ مقام کر سکیں۔ بعض وقت اہم کام کی صورت میں بھاپ طاقت کا بھی استعمال ہوتا ہے۔

ہیرا برمے سے درخرادنا ——— درخرادنے کے جو طریقے اوپر بیان کیے گئے ہیں اُن کی کارفرمائی کا انحصار اِس امر پر ہوتا ہے کہ درخراد روزن میں کا پتھر اس قدر کافی حد تک توڑ دیا گیا ہے کہ وہ کسی وضع کے استوانہ نما خول یا خول پمپ کے ذریعہ سے نکال لیا جا سکتا ہے۔ برخلاف اس کے "دوّار" مستدیر ہیرا برمہ محض گول حلقہ تراش دیتا ہے اور چٹان کے وسطی" ٹھوس درونہ کو چھوڑ دیتا ہے جو کہ جب نکالا جاتا ہے تب اس سے گزری ہوئی چٹان کی حقیقی حالت ظاہر ہوتی ہے جس طرح پر کہ وہ فی محلہ واقع ہوئی ہے۔ ہیرا برما نرم یا ڈھیلے طبق میں درخرادنے کے لیے موزوں نہیں ہے یا ایسے طبق میں جس کی کہ نوعیت تبدیل پذیر ہو۔ مگر یہ سخت چٹان میں درخرادنے کے لیے نہایت کار آمد ہے خصوصاً جب کہ عمق بہت زیادہ ہوتا ہے۔ لاگت میں کفایت درخراد روزن کی جسامت اور چٹان کی سختی کے لحاظ سے متغیر ہوتی ہے۔

برمانے کے لیے جو ہیرے استعمال کیے جاتے ہیں

وہ نقلیے سیاہ قسم کا جواہر ہوتے ہیں۔ جو نہایت سخت ہوتے ہیں اور برازیل کے صوبہ باھیا (Bahia) میں پائے جاتے ہیں ۔ اور کمبرلے (Kimberley) کے ادنیٰ قسم کے ہیرے۔ جو جواہرات کے لیے کاٹے نہیں جا سکتے وہ بھی استعمال ہوتے ہیں ۔ یہ پتھر گو آرائشی کاموں کی حد تک کوئی قیمت نہیں رکھتے مگر زمانۂ حال میں قیمت میں نہایت گراں اس لیے ہو گئے ہیں کہ ان کے دستیاب ہونے میں دقّت پیش آ رہی ہے ۔ ہیرے وقفہ وقفہ سے اُبھری فولادی نشستوں میں بٹھائے جاتے ہیں جو جوف سلاخوں سے جڑے رہتے ہیں جو تیز گھمائی جاتی ہیں ۔ جب کسی روزن کو ہموار کرنا ہو تو ہیرے نزدیک نزدیک بٹھلائے جاتے ہیں تاکہ چٹان کی نکالی جانے والی ناہموار گول سطح پر ایک ساتھ حملہ آور ہوں ۔ وسطی درونہ وقتاً فوقتاً گرفت سے نکالا جاتا ہے، توڑ کر فولادی گول کمانی سے اٹھایا جاتا ہے (جو ابھری ہوئی نشست کو لگی رہتی ہے) جب کہ ابھری ہوئی نشست درخراد سلاخوں کے ذریعہ سے اٹھائی جاتی ہے ۔ پسی ہوئی چٹان پانی کی رَو ردزن میں زیرِ دباؤ چھوڑ کر نکالی جاتی ہے جو برمے کو ٹھنڈا بھی رکھتی ہے ۔

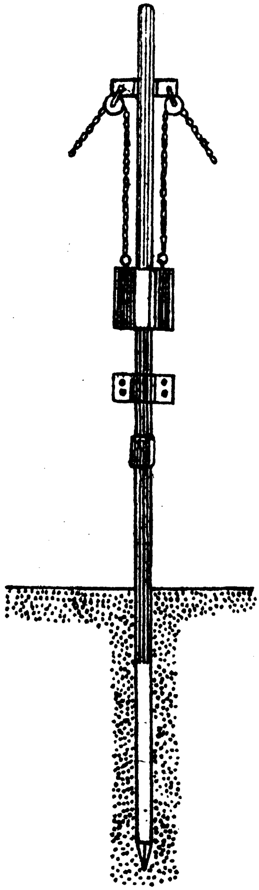
اس مضمون پر تفصیلی مواد حاصل کرنے کی خاطر طالب علموں کو چاہیے کہ سی۔ اسلر (C. Isler) کی تصنیف کردہ کتاب "ول بورنگ فار واٹر اینڈ آئل" کا مطالعہ کریں ۔

(۶۹) نرم زمین میں دھنسائے ہوئے نل کنویں ـــــ دھنسایا ہوا نل کنواں اُس قسم کا جو شکل ۲۸[1] میں دکھایا گیا ہے نرم زمین سے

---

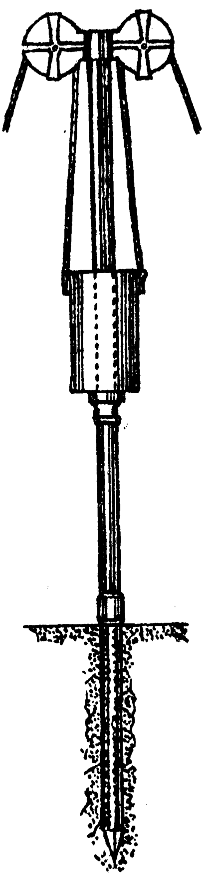
[1] "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ ۔

تھوڑی مقدار میں پانی حاصل کرنے کے لیے نہایت کار آمد ہے - یہ پٹواں لوہے کی روزندار نلیاں ۱½ سے ۴" قطر تک ہوتی ہیں جن کا سرا نوکدار ہوتا ہے اور سطح زمین سے واجبی عمق پر پانی بھرے طبق تک دھنسائی جاتی ہیں۔ حصۂ زیرین کے پہلے دو یا تین فٹ روزندار ہوتے ہیں - زمین میں سبل سے انتصابی روزن بنا کر نل ڈالا جاتا ہے - اوپر کے سرے پر ٹوپی پہنا دی جاتی ہے اور اگر نل چھوٹے قطر کا ہے تو ہتوڑے کی مار سے بٹھایا جاتا ہے۔ جب کہ نل کا سرا سطح زمین کے چند انچ نیچے دھنسایا جاتا ہے تو ٹوپی نکال لی جاتی ہے اور دوسرا ٹکڑا پیچ سے بٹھا دیا جاتا ہے - اسی طریقہ پر یہ بھی دھنسا دیا جاتا ہے اور یہ عمل جاری رہتا ہے جب تک کہ پانی بھرے طبق تک رسائی نہ ہو جائے۔ بڑے قطر کے نل گرتے وزن یا قوچ سے دھنسائے جاتے ہیں جیسا کہ لٹھا ٹھوکنے میں کیا جاتا ہے۔ نل کے اوپر کے حصہ سے عموماً گرتے وزن کے لیے رہنما کا کام لیا جاتا ہے جیسا کہ شکل ۲۸ میں دکھایا ہے - وزن نل کے گرد رہتا ہے اور شکنجہ پر گرایا جاتا ہے جو نل کے حصۂ زیرین پر



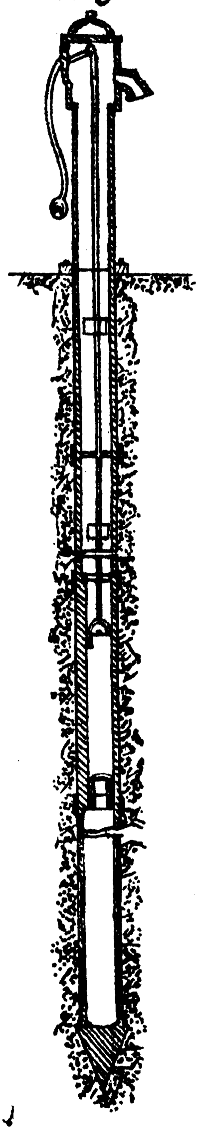
شکل ۲۸
دھنساؤ نل کنواں مع شکنجہ

شکل ۲۹



بیٹھا رہتا ہے۔ یہ رسیوں کے ذریعہ
سے اُٹھایا جاتا ہے جو چرخیوں پر
سے گزرتی ہیں اور چرخیاں
بالائی شکنجہ پر لگی رہتی ہیں۔
بعض دفعہ یہ پایا گیا ہے کہ
اس انتظام میں نلیاں شکنجہ سے
بُری طرح پر کٹ گئی ہیں۔ اس مشکل کو
حل کرنے کی خاطر ایک انتصابی
ٹھوس سلاخ دھنساؤ ٹوپی کے بالائی
رُخ پر لگا دی جاتی ہے۔ جو بجائے
اضافہ نلی کے وزن کے لئے
رہنما کا کام دیتی ہے۔ اس ترکیب
سے وزن کی زیادہ موثر مار ٹوپی
کے ذریعہ سے نلی کے سرے پر پڑتی
ہے (ملاحظہ ہو شکل ۲۹) [۱]
دھنسانے کے عمل کے
دَوران میں روزنوں کے
ذریعہ سے باریک ریت کے
داخلہ سے نلی کے بھر کر بند ہو
جانے کا احتمال ہوتا ہے۔ ریت
وقتاً فوقتاً صاف کرنی پڑتی ہے۔
صفائی عموماً یوں کی جاتی ہے
کہ نل کے اندر چھوٹے قطر کی
نلی بھراؤ کی سطح کے کچھ اُوپر تک

شکل ۳۰



[۱] "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ وَرِن ہارکورٹ۔

اُتاری جاتی ہے اور اس کے ذریعہ سے پانی چھوڑا جاتا ہے تاکہ ریت کے ساتھ حل ہو جائے اور پمپ جو چھوٹے قطر کی نلی کے سرے پر لگا رہتا ہے اس سے کھینچ لیا جاتا ہے۔ جب کہ نل باریک ریت میں ڈالا جاتا ہے تو نل کنویں کے روزن باریک تانبے یا پیتل کی جالی سے ڈھانک دیے جاتے ہیں اور ان کے روزن ریت کی جسامت کی مناسبت سے ہوتے ہیں اور جالی کی حفاظت زیادہ دبیز پیتل کی چادر سے کی جاتی ہے جس میں بڑے روزن ہوتے ہیں۔

جب کہ نل کنواں چند فٹ پانی بھرے طبق میں پہنچ جاتا ہے تو اس کے سرے پر پمپ بٹھا دیا جاتا ہے اور کچھ عرصہ تک نہایت زور کے ساتھ چلایا جاتا ہے حتیٰ کہ مہین ریزے اطراف کی زمین سے نکل آئیں اور پانی صاف ہو جائے۔ اگر تہ زمینی پانی کی سطح کمید کی حد سے متجاوز ہے یعنی سطح زمین سے ۲۸ فٹ سے زیادہ ہے تو پمپ کا اُستوانہ' نل کے اندر اس قدر نیچے اُتارا جاتا ہے کہ اس حد کے اندر ہو جائے (ملاحظہ ہو شکل نمبر ۳۰)[1]۔

(۷۰) دھنسائے ہوئے نل کنویں کہاں کارآمد ہوتے ہیں

عموماً یہ نل کنویں معمولی عمق سے پانی کھینچنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں مگر اکثر یہ ۶۰ فٹ سے متجاوز عمق تک بھی لگائے جاتے ہیں اور گاہے ماہے ۱۰۰ فٹ عمق تک بھی لگائے گئے ہیں۔

ان کا خاص فائدہ یہ ہے کہ چھوٹی مقدار کی بہم رسانیاں (تقریباً ۶۰۰ گیلن فی گھنٹہ فی نلی) بہ کفایت تیزی سے بہمدست ہو جاتی ہیں۔ یہ تیزی سے تکمیل پا جاتے ہیں، تیزی سے اکھاڑ لیے جاتے ہیں، اور بآسانی ایک جگہ سے دُوسری جگہ پر منتقل کیے جا سکتے ہیں۔ اس لیے یہ خاص

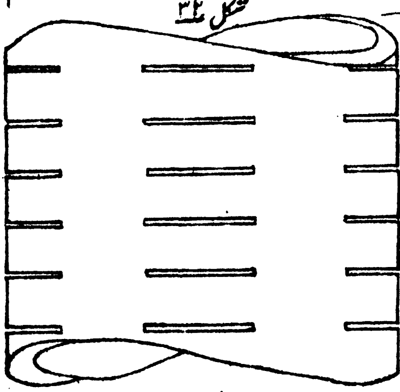
[1] سینیٹری انجینیرنگ مصنفۂ ورنن ہارکورٹ۔

طور پر کیمپوں کے لیے اور خشک ممالک میں فوجوں کے کوچ میں بیش بہا ثابت ہوتے ہیں اور ان کاموں میں یہ ہندوستان اور ملکِ حبش (Abyssinia) میں استعمال کیے جاتے ہیں اور ممالک متحدہ امریکہ میں بھی۔ یہ اس لیے بھی کار آمد ہیں کہ معمولی عمق کے پانی بھرے طبق کے موقع وسعت اور مقدارِ آمد کے اندازے کیے جا سکیں قبل اس کے کہ مستقل کام انجام دیے جائیں۔

دھنسائے ہوئے نل کنویں مستقل قسم کی پانی کی بہم رسانیوں کے لیے موزوں نہیں ہیں۔ جالی چونکہ روزندار نلی سے بالکل چمٹی رہتی ہے اس لیے آبِ راہ میں بڑی تخفیف ہو جاتی ہے اور مہین جالی کے لیے باریک تار ضروری ہیں اس لیے یہ جالی دیرپا نہیں ہوتی اور جلد جلد بدلنی پڑتی ہے۔ ان مشکلات کا حل کسی حد تک اُن تجاویز سے کیا گیا ہے جو حال میں امریکہ، ہندوستان اور برِ اعظم یورپ میں اختیار کی گئی ہیں۔

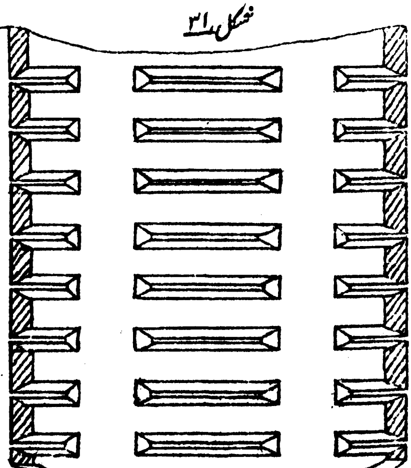
(۱۷) **کُک[1] کے نل کنویں** —— امریکہ کا سندی نل کنواں

شکل ۳۲



رو کار

شکل ۳۱



تراشش

[1] Cook

جو "کُکس ٹیوب"[1] کہلاتا ہے پانچ سے آٹھ ہزار گیلن فی گھنٹہ کے خروجوں کے لیے نہایت اطمینان بخش ثابت ہوا ہے۔ یہ معمولی پیتل کی نلی ہوتی ہے جس کے محیط پر شگاف ایک انچ لمبے اور $\frac{1}{40}$ انچ چوڑے $\frac{1}{5}$ انچ کے فصل پر ہوتے ہیں۔ شگافوں کے کناروں کی دھات نلی کے اندرونی رُخ پر ہموار ڈھال میں کٹی ہوئی ہوتی ہے تاکہ ریت کے نہایت باریک ریزے عملِ صفائی کے دوران میں بآسانی نلی میں گھس جاسکیں بجائے اِس کے کہ نلی کے باہر جمع رہ کر شگاف بند کر دیں۔ اشکال ۳۱ و ۳۲ میں شگافوں کا نظام اور وضع دکھائی گئی ہے۔ یہ نلیاں ۱۰۰ فٹ یا اس سے زیادہ عمق تک بلحاظ مقدار مطلوبہ بہم رسانی دھنسائی جاتی ہیں۔

(۷۲) کنویں جو لاہور میں تجربۃً کھودے گئے ہیں

۱۹۰۶ء میں تجربۃً ایک نل کنواں ۸ انچ قطر میں اور ۱۰۰ فٹ عمیق لاہور کی آبرسانی کے ابتداء پر کھودا گیا تھا۔ اس نل کا حصۂ زیرین ۵۰ فٹ تک روزن دار تھا اور پانی ہواکش کے ذریعہ سے اُبھارا جاتا تھا۔ کام کی انجام دہی اُن تخصیصات کے مطابق ہوئی تھی جن کو انگلستان کے ہواکش کے سند گیرندہ نے مقرر کیا تھا جس کو منتخبہ مقام کے مختلف عمق کی ریت کے نمونے بھیجے گئے تھے۔ خروج جو ہدست ہوا وہ تقریباً ۸۰۰۰ گیلن فی گھنٹہ تھا۔ اوائل میں نل نے قابلِ تشفی کام دیا اور مقررہ مقدارِ آب بہم پہنچائی مگر ہر روز پمپ کشی کے ساتھ بہت سی ریت کھنچ آتی تھی اور تقریباً دو ماہ کے بعد اطراف کی مٹی کے بیٹھنے سے نل بند ہوگیا۔ دوسرا تجربہ نل کنویں کا ۱۹۰۹ء میں لاہور کے جیل خانہ میں کیا گیا۔ اس میں ۶ انچ قطر کا نل زمین میں ۹۶ فٹ ٹھوکا گیا تھا اور $42\frac{1}{2}$ فٹ طویل جالی تہ میں بٹھائی گئی تھی۔ بیرونی نل اس حد تک

---

[1] Cook's tube

اوپر کھینچ لیا گیا تھا کہ چھلنی کی اوپر کی سطح سے صرف ۲ فٹ باقی رہ گیا تھا اور جالی کا ۴۰ فٹ حصہ کھلا رہ گیا تھا۔ بیرونی نل اور جالی کے بالائی حصہ کا درمیانی وقفہ سیسے کے جوڑ سے آب بند کر دیا گیا تھا۔ جالی پٹواں لوہے کے ۴ انچی روزن دار نلوں کی تھی اور نل ایک دوسرے سے پیچوں کے ذریعہ سے جوڑے ہوئے تھے اور پیندا ڈاٹ سے بند کیا گیا تھا۔ ۱۸ انچ کے فصل سے پیتل کا تار روزن دار نل کے گرد لپیٹ دیا گیا تھا۔ اور ان تاروں پر باریک پیتل کے تاروں کی جالی جس میں فی انچ ۴۰ خانے تھے مضبوط بٹھا دی گئی تھی۔ درمیانی تاروں کے حلقوں کا مقصد صریحاً یہ تھا کہ باریک جالی کو روزنوں سے ہٹائے رکھے۔ اور اس طرح پر نل میں پانی کے داخلہ کے لیے روزنوں کو زیادہ مؤثر رکھے۔ روزن دار نل کے روزنوں کا جملہ رقبہ ۱۴ مربع فٹ تھا۔ ۱۲ فٹ آبی ارتفاع کے تحت نل کا خروج ۵۵۰۰ گیلن فی گھنٹہ تھا۔ ۷ فٹ کے تحت ۳۲۰۰ گیلن اور ۵ فٹ کے تحت ۲۳۰۰ گیلن۔ یہ تجربے تقریباً ۲۰ دن تک چند گھنٹے فی وقت ہوا کرتے تھے۔ کوئی نتیجہ خیز مواد ہمدست نہ ہوا مگر بہت کچھ ریت بظاہر روزانہ کھنچی آ رہی تھی۔ اور یہ امکان تھا کہ یہ نل کنواں ناکامیاب ثابت ہوتا اگر تجربے کچھ مدت اور جاری رکھے جاتے۔

(۴۷) ملر براؤن لی کا نل کنواں —— حال ہی میں مسٹر ٹی۔ اے۔ براؤن لی نے ہندوستان میں ایک دوسری وضع کا نل کنواں پیٹنٹ کرایا ہے۔ جو "کانوو لیوٹیڈ ٹیوب ول" کہلاتا ہے۔ تختی (۵) کے نقشہ میں اس نل کی عام ساخت دکھائی گئی ہے۔ لفائف دار نل دبیز فولادی چادر سے بنایا گیا ہے۔ جال بھاری تانبے کے تاروں کا ہوتا ہے جو خطوط متوازی میں لفائف کے آڑے لگائے جاتے ہیں۔

Millar Brownlie ملہ

Convoluted tube well ملہ

درمیان کے باریک روزن کچھ کچھ فصل پر باریک تانبے کی بٹی سے تاروں کو بُن دینے سے برقرار رکھے جاتے ہیں جس سے تار پھسل نہیں سکتے یا جگہ بدل نہیں سکتے جب کہ نل اُٹھائے بٹھائے جائیں یا زمین میں ٹھوکے جائیں۔ سندگیرندہ کا دعویٰ ہے کہ اس ساخت میں مندرجۂ ذیل فوائد ہیں :-

(۱) چونکہ شروع سے آخر تک جالی، روزندار نل کے ساتھ بالراست تماس میں نہیں ہوتی اس لیے روزنوں کا رقبہ ذرا بھی جالی کے تاروں سے بند نہیں ہوتا۔

(۲) نل کے روزنوں سے جالی ایسے فصل پر ہوتی ہے کہ آب راہ دونوں میں یکساں ہوتی ہے اور اس واسطے جالی اور نل کے درمیان رفتار میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔

(۳) روزن دار نل میں دھات کا سطحی رقبہ بہ نسبت روزنوں کے دوگنے سے زیادہ ہوتا ہے۔ اور اس لیے روزنوں کے پاس نہ تو گردآب اور نہ عقبی بہاؤ ہوتا ہے۔

(۴) نل کی فی فٹ لمبائی کے لیے جالی وسیع اور آزاد آب راہ دیتی ہے اور ساتھ ہی چونکہ بھاری تاروں سے بنی ہوئی ہوتی ہے اس لیے بلا متضرر ہوئے نقل و حرکت اور اُٹھانے بٹھانے کی دست ورزی کی متحمل ہوسکتی ہے اور دیرپا رہیگی۔ رفتارِ فاصل یعنی وہ رفتار جس سے کہ پانی باریک ریت میں سے جالی کے ذریعہ سے صاف حالت میں کھینچا جا سکتا ہے روزنوں کے درمیان میں سے نصف اِنچ فی سکنڈ بتائی جاتی ہے اور نل کی موثر رفتارِ خروج تین سے پانچ فٹ فی سکنڈ۔ انکشافی رسالہ میں جو سندگیرندہ نے جاری کیا ہے بیان کیا ہے کہ :-

لفائف دار نل کنویں مختلف ناپوں کے بنائے جاتے ہیں جو ½ سے دو مکعب فٹ فی سکنڈ تک خروج کے ہوتے ہیں یا بہ الفاظِ دیگر ۵٦۲۵ سے ۵۰۰۰۰ گیلن فی گھنٹہ تک۔ یہ ناپ معیاری

کر دیے گئے ہیں اور ایک ہی مشین پر سادہ چادر سے
بنائے جا سکتے ہیں اور یوں نہایت ہی سستے نل کنویں تیار
ہو سکتے ہیں۔

ان نل کنووں کے بنانے والوں کی یہ توقع بیان کی جاتی ہے کہ برآمد آب کی مقدار ۴۰ فٹ دھنسے ہوئے ۷ انچی نل سے ایک مکعب فٹ فی سکنڈ ہوگی اور ۹۵ فٹ دھنسے ہوئے ۹ انچی نل سے ۲ مکعب فٹ فی سکنڈ۔

پنجاب میں یہ نل کنویں اب بھی بہ حالت تجربہ ہیں اور تاوقتیکہ کافی زمانہ تک یہ متواتر زیر استعمال نہ رہیں یہ کہنا ممکن نہیں ہے کہ یہ کامیابی کے ساتھ مستقل طور پر تنظیمات آبرسانی کی سربراہی اُن وسیع مقداروں میں کر سکینگے جن کی توقع سندگیرندہ شمالی ہند کی تہ زمین سے رکھتا ہے جو باری باری سے باریک اور موٹی ریت کے طبق پر مشتمل ہوتی ہے اور دانوں کا ناپ $\frac{1}{40}$ سے $\frac{1}{2}$ قطر میں ہوتا ہے مگر جن کا زیادہ تر حصہ $\frac{1}{40}$ اور $\frac{1}{120}$ کے درمیان ہوتا ہے۔ جب تک کہ مزید تجربہ حاصل نہ ہو جائے نلوں کی ممکنہ زندگی کا اندازہ قائم کرنا ممکن نہیں ہے تاکہ ان کی پوری اصلی لاگت کا مقابلہ معمولی اینٹ کی چنائی کے کنووں سے کیا جا سکے۔

۴۷ ۔ نرم زمین میں عمیق نل کنویں کھودنے کا طریقہ

نرم زمینوں میں نل کنویں کھودنے کے وقت جالی نلی عموماً بڑے قطر کی درخراد نلی کے اندر رکھی جاتی ہے جو پہلے دھنسادی جاتی ہے اور پھر کھینچ لی جاتی ہے جب کہ اندرونی جالی نلی اپنی جگہ پر پہنچ جاتی ہے۔ عام طور پر درخراد نلی پانی کی دھار کے استعمال سے بٹھائی جاتی ہے جو بھاپ یا تیل انجن سے مہیا کی جاتی ہے اور جس کے برآمد نل کا آخری حصہ ٹونٹی کی شکل میں ہوتا ہے اور کھودتے وقت درخراد روزن کی سطح زیرین سے چند انچ بلند رکھا جاتا ہے۔ کھودتے وقت درخراد نل کے بدلتے عمق کا

لحاظ کرنے کی خاطر ملائم نلی کا ٹکڑا نل کے اندر کی انتصابی برآمد نلی کو پمپ سے جوڑا رکھتا ہے۔ بآسانی دھنسنے کے لیے درخراد نلی پر دو جوڑ (Pairs) لکڑی کے شہتیروں کا شکنجہ بنا کر بٹھایا جاتا ہے اور وزن لاوا جاتا ہے۔ ان شہتیروں میں نصف دائری گٹھنے کاٹے جاتے ہیں تاکہ درخراد نلی کی گرفت کر سکیں اور لداؤ شہتیروں پر ریت بھرے تھیلے رکھنے سے پیدا کیا جاتا ہے۔ جب کہ مطلوبہ عمق درخراد کا مکمل ہو جاتا ہے تو پمپ اور برآمد نلی ہٹا لیے جاتے ہیں اور روزن دار نلی مع جالی کے بٹھا دی جاتی ہے۔ آخر میں درخراد نلیاں ریت بھرے تھیلے سہارنے والے شہتیروں کے نیچے پیچدار یا آبی جاکر لگا کر کھینچ لی جاتی ہیں۔

(۷۵) جرمنی طریقۂ عمل ——— نل کنویں کھودنے کا جرمنی

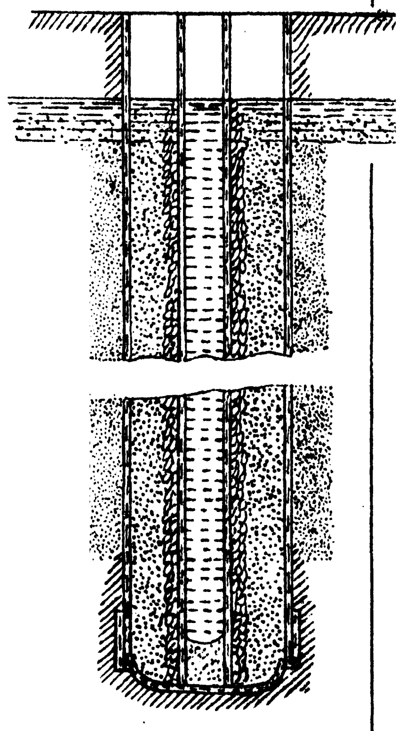
طریقۂ عمل یہ ہے کہ درجہ بندی کیا ہوا تقطیری مال مصالحہ جو موٹی ریت اور چھوٹی بجری پر مشتمل ہوتا ہے بیرونی روزندار درخراد نلی اور اندرونی روزندار نلی جس میں سے پانی کھینچا جاتا ہے ان دونوں کے درمیان جما دیا جاتا ہے۔ جب یہ طریقہ اختیار کیا جاتا ہے تو بیرونی درخراد نلی کا قطر تقطیری مال مصالحہ کی خاطر بہت زیادہ بڑا رکھنا پڑتا ہے اور بعض اوقات درمیانی نلی جو ہٹائی جا سکتی ہے عارضی طور پر بیرونی اور اندرونی نلیوں کے درمیان اتارنی پڑتی ہے تاکہ موٹی ریت اور بجری کو جب کہ وہ بھری جاتی ہوں علیحدہ رکھ سکے۔ بعض صورتوں میں ہٹائے جانے والی جالی کی ٹٹی روزندار نلی کے اندر بٹھا دی جاتی ہے جو وقتاً فوقتاً اوپر کھینچ لی جا سکتی ہے اور صاف کی جا سکتی ہے اور اکثر دفعہ نلی میں صفائی نل لگا دیا جاتا ہے جس کے ذریعہ سے جالی صاف کرنے کی خاطر دباؤ کے تحت پانی چھوڑا جاتا ہے۔

شکل نمبر ۳۳ کے معائنہ سے ظاہر ہوگا کہ بیرونی خراد نلی کا محدب بیندا نلی کو بند کیے ہوئے ہے۔ یہ اُس وقت موقع پر

پہنچایا جاتا ہے جب کہ نلی پورے عمق تک پانی بھرے طبق کے نیچے اُتار دی جاتی ہے۔ جب تقطیری مال مصالحہ کثیف ہو جاتا ہے تو اس کو اندرونی نلی کے ساتھ نکال لیا جاتا ہے اور صاف کر دیا جاتا ہے اور اندرونی نلی کو پھر بٹھا دیا جاتا ہے تاکہ ازسرِنو بھرائی کی جا سکے۔ بہرحال

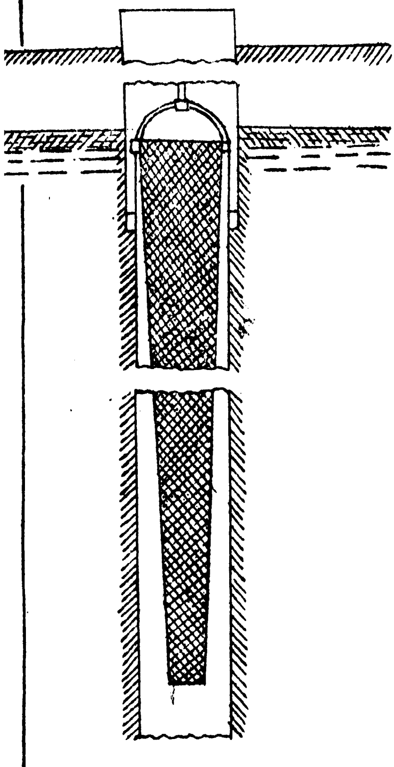
شکل ۳۳

نل کنواں جس میں درجہ بندی کیا ہوا تقطیری مال مصالحہ ہے۔



شکل ۳۴

نل کنواں جس میں ہٹائے جانے والی مقطارہ مٹی ہے جس کے روزن ریت کی باریکی کے لحاظ سے 1/12 سے 1/120 تک ہوتے ہیں



یہ بیان کیا جاتا ہے کہ اس عمل کی ضرورت کبھی لاحق نہیں ہوئی ۔ جب کہ تجربہ کے تحت آمد کی محفوظ رفتار قرار دیدی جائے اور باریک ریت کی حرکت کو روک رکھا جائے تو تہ زمینی پانی اس قدر شفاف ہوتا ہے کہ مقطارہ اپنا عمل غیر معین وقت تک کیے جاتا ہے اور صفائی کی ضرورت پیش نہیں آتی ۔ اس تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ بیرونی نلی کو بالکلیہ طور پر خارج کیا جا سکتا ہے جو مقطارہ ترتیب دے دینے کے بعد باسانی کھینچ لی جا سکتی ہے اور تقطیری مال مصالحہ اندرونی کیدنلی اور بیرونی ریت کے تماس میں چھوڑ دیا جا سکتا ہے ۔ متعدد صورتوں میں نلی سطح زمین تک نہیں رکھی جاتی بلکہ چنائی کے کنویں کے پیندے میں ختم ہو جاتی ہے جس کی بنیاد قدرتی چشمہ کی سطح یا پن تخت سے بلند رکھی جاتی ہے ۔ پمپ اس کنویں میں رکھا جاتا ہے اور محرکہ جو بھاپ، تیل یا برقی قوت سے چلنے والا ہو باہر سطح زمین پر رکھا جاتا ہے ۔

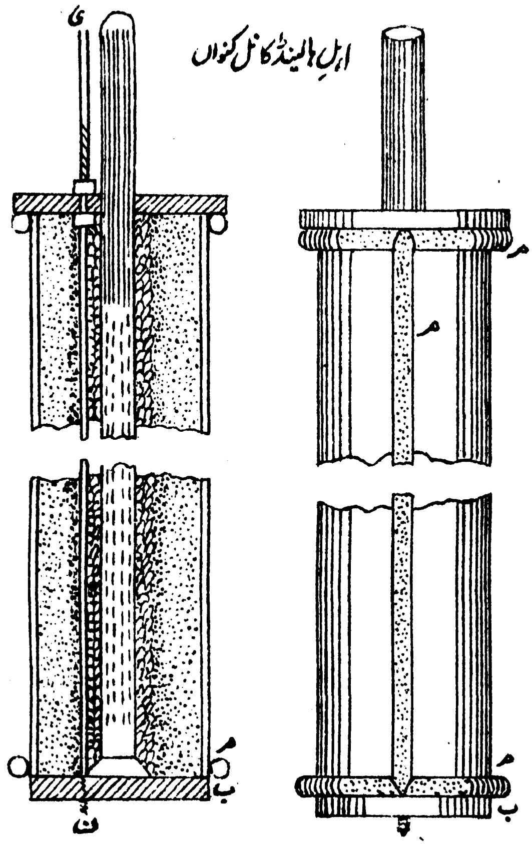
(۷۶) اہل ہالینڈ کا طریقۂ عمل

ہالینڈ میں مسٹر وان ھاسیلٹ[۱] نے باریک ریت میں نل کنویں کھودنے کا مندرجۂ ذیل طریقہ مدت دراز سے اختیار کر رکھا ہے ۔ بارہ انچ قطر کا لوہے کا استوانہ لکڑی کے پیندے پر بٹھایا جاتا ہے اور مطلوبہ تقطیری مال مصالحہ سے بھر دیا جاتا ہے اور درمیان میں تین انچی قطر کی کیدنلی لگا دی جاتی ہے ۔ استوانہ کے اوپر کا حصہ لکڑی کے ڈھکنے سے جو قطر میں پیندے سے کچھ نکلتا ہو ڈھک دیا جاتا ہے ۔ آہنی سلاخ پیندے میں پیچ کے ذریعہ سے بٹھا دی جاتی ہے اور اوپر کے ڈھکنے سے بولٹ سے کس دی جاتی ہے ۔ روزندار نلیاں ہر استوانہ کے بیرونی رُخ پر لگا دی جاتی ہیں جیسا کہ شکل ۳۵ میں دکھایا گیا ہے ۔ اور جس سے کہ اُس طریقہ کی توضیح ہوتی ہے ۔ یہ نلیاں اُستوانہ دھنسانے میں کام

[۱] Mr. Van Hasselt

آتی ہیں جن کے روزنوں کے ذریعہ سے دباؤ کے تحت پانی چھوڑا جاتا ہے اور اطراف کی باریک ریت حل کر دی جاتی ہے جس کی وجہ سے پورا آلہ بتدریج اُترتا جاتا ہے ۔ جب اُستوانہ مطلوبہ عمق تک پہنچ جاتا ہے تو سلاخ کے پیچ پیندے میں سے کھول لیے جاتے ہیں اور اوپر کا ڈھکنا مع اُستوانہ اور روزندار نلیوں کے کھینچ لیا جاتا ہے اور اندرونی نلی تقطیری اشیاء سے گھری ہوئی اپنی جگہ پر رہ جاتی ہے ۔

شکل ۳۵



اہلِ ہالینڈ کا نل کنواں

(۷۷) نیورمؔ[1] برگ اور ٹلؔ[2] برگ نل کنوئیں

قصبوں کی آبرسانی کے لیے گزشتہ تیس سال میں بہت سے کنوئیں متذکرۂ صدر وضع کے جرمنی اور ہالینڈ میں بنائے گئے ہیں۔ عموماً کنوئیں گروہ یا قطاروں میں ہوا کرتے ہیں جو ایک ہی کیدنل سے ملے رہتے ہیں جو پمپوں تک جاتا ہے۔ ان کنوؤں کا عمق ۳۰ فٹ سے ۱۵۰ فٹ تک ہوتا ہے اور قطر ۶ انچ سے ۳۰ انچ تک۔ اِن میں سے بیشتر موٹی ریت یا بجری میں ہوتے ہیں، مگر ایسے کنوؤں کی بہت سی ایسی نظیریں موجود ہیں جو نہایت باریک ریت میں کھودے گئے ہیں خصوصاً نیورم برگ اور ٹل برگ کے[3]۔

نیورم برگ کے کنوئیں قطر میں ۶ انچ ہیں اور گرد کا مقطارہ ۳۰ انچ قطر میں ہے۔ عمق میں یہ صرف ۲۵ فٹ ہیں اس لیے کہ جس وادی میں واقع ہیں وہ غیر آباد ریگستان ہے۔ تعداد میں ۸۳ کنوئیں ہیں۔ ایک دوسرے سے ۴۰ فٹ کے فصل پر ہیں اور ۶۵ فٹ فصل کی دو قطاروں میں ہیں۔ جملہ آمد ۱۶۰۰ گیلن فی منٹ ہے یا تقریباً ۲۰ گیلن فی منٹ فی کنواں جو تقریباً $\frac{۱}{۱۸}$ کعب ثانیہ ہوتا ہے۔

ٹل برگ کے کنوئیں ۵۰ سے ۶۵ فٹ عمق میں ہیں جن کی اندرونی نلی ۱۲ انچ قطر میں ہے اور بیرونی ۲۰ انچ۔ ان دونوں نلیوں کے درمیان کا تقطیری مال مصالحہ جسامت میں $\frac{۱}{۱۲}$ انچ سے لے کر $\frac{۱}{۵}$ انچ تک ہے۔ ۷۰ کنوؤں کی مجموعی آمد تقریباً ۱۴۰۰۰۰ گیلن فی گھنٹہ ہے یا ۳۰ گیلن فی منٹ فی کنواں جو تقریباً $\frac{۱}{۱۲}$ کعب ثانیہ ہوتا ہے۔

---

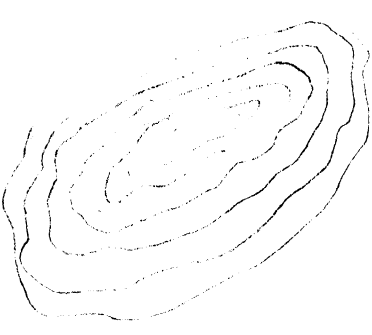
[1] Nuremburg

[2] Tilburg

[3] Distribution d'eau

(۷۸) آبرسانی کے واسطے نل کنووں کے استعمال پر مصنف کی رائے

مصنف کی رائے ہے کہ وہ طریقہ جس میں دو ہم مرکز نلیاں بٹھائی جاتی ہیں اور اندرونی نلی کے گرد درجہ بندی کیا ہوا تقطیری مال مصالحہ دیا جاتا ہے اس کے کامیاب ہونے کا بہت زیادہ امکان ہے جہاں کہ ریت زیادہ موٹی نہیں ہوتی کیونکہ یہ تخفیف رفتار کے ساتھ زیادہ بڑے محیطی رقبہ سے پانی حاصل کرتی ہے اور درمیانی درجہ بندی کیے ہوئے مقطارہ سے اندرونی نلی کی جانب ریت کی حرکت میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ شفاف پانی کی صورت میں تقطیر کے مال مصالحہ کی طرف سالہا سال توجہ کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی بشرطیکہ وہ رفتار جس سے کہ پانی کنویں سے کھینچا جائے اُس حد سے متجاوز نہ ہو جب کہ وہ دوران پمپ کشی میں ریت لانا شروع کرتی ہے۔ ظاہر ہے کہ جس قدر زیادہ عمیق کنواں ہوگا اسی قدر بہتر آمد ہونے کا امکان ہوگا بشرطیکہ تہ زمین موزوں قسم کی ہو۔ عمق اور قطر اور آمد کا نہایت کفایتی تناسب جس کی مستقل امید کی جا سکتی ہے وہ امور ہیں جو محض تجربہ کے بعد ہر خاص صورت میں قرار دیے جا سکتے ہیں۔



چھٹا باب

آبرسانیوں کی تخلیص

(۷۹) پانی کی کثافتیں ——— بالکل خالص پانی قدرتی حالت میں شاذ و نادر ملتا ہے۔ اس کی خالص ترین شکل آب باراں ہوتی ہے مگر اس حالت میں بھی اس میں کثافتیں نامیاتی مادوں کی عفونتی گیسوں، دھوئیں اور گرد میں سے جا گھستی ہیں جو سطح زمین سے اڑ کر آبِ باراں کو کثیف کرتے ہیں۔ خالص پانی مصنوعی طور پر کشید کے ذریعہ سے حاصل کیا جا سکتا ہے مگر یہ طریقہ معمولی آبرسانیوں کی حد تک نہایت مہنگا پڑتا ہے۔

پانی میں کثافتیں معلق اور حل شدہ پائی جاتی ہیں۔ اول الذکر بیشتر ریت اور چکنی مٹی پر مشتمل ہوا کرتی ہیں جو بآسانی بذریعۂ بٹھاؤ یا تقطیر دور کی جا سکتی ہیں۔

حل شدہ لوثوں کا انسداد زیادہ مشکل سے ہوتا ہے۔ ان کی تقسیم دو عام اقسام میں کی جا سکتی ہے۔ ایک وہ جو بیشتر بلاواسطہ معدنی مادوں سے پیدا ہوتی ہیں، اور دوسری وہ جو بلاواسطہ یا بالواسطہ طور پر زندہ عضویات سے وجود میں آتی ہیں۔ پہلی قسم معدنی کثافتیں کہلاتی ہیں اور دوسری قسم نامیاتی کثافتیں۔

(۸۰) معدنی کثافتیں ——— معدنی کثافتیں عموماً

ایک یا متعدد بہ کثرت عام پھیلے ہوئے فلزی عناصر سے بنتی ہیں جیسے کیلسیئم، میگنیشیئم، سوڈیئم، پوٹاسیئم، وغیرہ اور بیشتر کاربونیٹ سلفیٹ اور کلورائیڈز کی شکل میں ہوا کرتی ہیں۔

عمیق کنویں اور چشموں کے پانی سوائے اُن کے جو دریا برآر ریت یا قدیم ریت پتھر کے طبق سے ہوں، معدنی نمکوں سے پُر رہنے کی اہلیت رکھتے ہیں۔ یہ کثافتیں جب اس قدر مقداروں میں موجود ہوں کہ جسم حیوانی کو ضرر پہنچا سکتی ہیں تو ان کا احساس کم و بیش ہمیشہ ذائقہ سے ہو جاتا ہے اور خود بخود طبیعت اُس کو رد کر دیتی ہے۔

(۸۱) بھاری پن ——— چونے اور میگنیشیا کے نمکوں کے محلول اس خاصیت کے خاص وجوہ میں سے ہیں جو پانی کو بھاری پن دیتی ہیں۔ ان محلولوں کے بائی کاربونیٹ (Bicarbonate) اُبالنے سے پھٹ جاتے ہیں اور کچھ حصہ کاربانک ترشہ کا منتشر ہو جاتا ہے اور ناحل پذیر کاربونیٹس تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ ان کا اثر عارضی بھاری پن کہلاتا ہے۔ چونے اور میگنیشیا کے سلفیٹس، کلورائیڈز اور نائیٹریٹس معمولی اُبال سے نہیں پھٹتے۔ ان کا اثر اس لیے مستقل بھاری پن کہلاتا ہے۔ معتدل حدود کے اندر یعنی ۱۶° یا ۱۷° تک پانی کا بھاری پن صحت کے لئے مضر نہیں ہوتا مگر بھاری پانی کارخانوں کے استعمال میں نہیں لایا جا سکتا کیونکہ اس سے صابون کا کف جلد نہیں بنتا اور بھاپی جوشاروں میں تبخیر سے جو جماؤ پیدا ہوتا ہے وہ نہایت مضرت رساں ہوتا ہے۔

(۸۲) ہنگامی بھاری پن کا انسداد ——— جیسا کہ اُوپر بیان کیا گیا ہے ہنگامی بھاری پن میں اُبالنے سے تخفیف کی جا سکتی ہے اور تعامل حسبِ ذیل ہوتا ہے:

$$CaH_2(CO)_2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

کیلسیئم بائی کاربونیٹ	کیلسیئم کاربونیٹ	پانی	کاربن ڈائی آکسائیڈ

مگر اس طریقہ کو بڑے پیمانہ پر آبرسانیوں میں اختیار کرنے سے کثیر صرفہ عاید ہوتا ہے۔ کلارک (Clark) کا طریقۂ عمل عموماً اختیار کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں چونے کے پانی کی محسوب شدہ مقدار ملائی جاتی ہے تاکہ حل پذیر کیلسیئم بائی کاربونیٹ کو کیلسیئم کاربونیٹ میں تبدیل کردے جو ناحل پذیر ہوتا ہے۔

$$CaH_2(CO_3)_2 + Ca(OH)_2 = 2CaCO_3 + 2H_2O$$

کیلسیئم بائی کاربونیٹ کیلسیئم ہائیڈریٹ کیلسیئم کاربونیٹ پانی

(۸۳) مستقل بھاری پن کا انسداد

مستقل بھاری پن متذکرۂ صدر طریقہ سے متاثر نہیں ہوتا۔ میگنیشیئم اور کیلسیئم سلفیٹس کو پانی سے دور کرنے کے لیے محسوب شدہ مقدار سوڈیئم ہائیڈریٹ کی ملانی پڑتی ہے جس سے سوڈیئم، کیلسیئم یا میگنیسیئم تبدل ہوکر اپنے ہائیڈریٹس اور سوڈیئم سلفیٹ بنا دیتے ہیں جن سے پانی کے بھاری پن میں اضافہ نہیں ہوتا۔ اس طرح جو کیلسیئم ہائیڈریٹ بنتا ہے وہ فوراً کیلسیئم بائی کاربونیٹ کے محلول سے ترکیب پاتا ہے اور کیلسیئم کاربونیٹ بنا دیتا ہے جو ناحل پذیر ہونے کی بنا پر رسوب کی شکل اختیار کرتا ہے۔ یہ دونوں تعامل بسرعت ایک دوسرے کے بعد وقوع پذیر ہوتے ہیں:-

تعامل ۱

$$CaSo_4 + 2NaOH = Ca(OH)_2 + Na_2So_4.$$

تعامل ۲

$$Ca(OH)_2 + CaH_2(CO_3)_2 = 2CaCO_3 + 2OH_2.$$

مگر متذکرۂ صدر دونوں طریقے دقت طلب اور گراں ہیں اور اس واسطے جہاں تک ممکن ہو عوام کی آبرسانیوں میں بھاری پانی سے احتراز کیا جائے۔

(۸۴) حوالے

اس مضمون پر مزید معلومات

درکار ہوں تو طالب علم کو چاہیے کہ مندرجۂ ذیل مضامین پڑھے :-
"واٹر سافٹننگ اینڈ پیوریفیکیشن" مصنفۂ ایل - آرچ بٹ - پروسیڈنگز آف دی - انسٹیٹیوشن آف میکینکل انجینیرز" ۱۸۹۸ء صفحہ ۴۱۴ -

"Water-Softening and Purification", by L. Archbutt, Proc. Inst. Mech. E. 1898, P. 414.

"واٹر سافٹننگ اینڈ فلٹرنگ آپریٹس ایٹ پینارتھ" مصنفۂ ڈبلیو - ای - پلن، پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سول انجینیرز" جلد XCVII صفحات ۳۶۲ و ۳۶۳ -

"Water-Softening and filtering apparatus at Penarth," by W. E. Pullen, Proc. Inst. C. E., Volume XCVII, Pages 362 & 363.

(۸۵) نامیاتی کثافتیں ——— نامیاتی کثافتیں آکسیجن کی موجودگی میں حرارت کے اثر سے نامیاتی اجزاء کی تحلیل سے پیدا ہوتی ہیں اور تخمیر اور گلنے سے - چند عنصر ایسے ہیں جن کے باہم امتزاج سے نامیاتی مادے بن جاتے ہیں مثلاً کاربن، آکسیجن، ہائیڈروجن، نائیٹروجن، سلفر، فاسفورس، پوٹاسیئم، کیلسیئم، سوڈیئم، میگنیشیئم، کلورین اور آئرن - ان میں سے بعض تمام عضوی اجسام میں داخل ہوتے ہیں حتیٰ کہ کمترین درجہ کی نباتات سے لے کر نہایت مکمل چوپایوں اور انسانی انواع میں، مگر ان کے ملنے کا اصول جس کی وجہ سے نامیاتی مادہ میں جان پڑ جاتی ہے اس وقت تک رازِ نہفتہ ہے - پانی میں نامیاتی کثافتوں سے اس کثافت کا اظہار ہوتا ہے جس سے جسمِ انسانی کو بہ نسبت معدنی کثافتوں کے زیادہ ضرر پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہے خصوصاً جب کہ یہ حیوانی تحلیل سے وقوع میں آئیں - حیوانی مادوں کی قدرتی تحلیل کی صورت میں خصوصاً جب کہ سڑاند کی حالت میں ہوں ان کے عناصر زیادہ تر سالمی عاملیت کی ہیئت میں ہوتے ہیں جو جسمِ انسانی میں بلا مضرت پھیلائے رہ نہیں سکتے جہاں وہ اسی نوعیت کے حالات

پیدا کرنے کی اہلیت رکھتے ہیں ۔ جاندار حیوانوں کا فُضلہ اِسی طرح کے تحلیلی استحالہ سے گزرتا ہے اور اس حالت میں جب پانی میں پہنچ جاتا ہے تو وہ انسانوں کے لیے کتنا ہی خفیف حل شدہ کیوں نہ ہو نہایت مضرت رساں ہوتا ہے ۔ پینے کے پانی جب تیزی سے سڑتے ہوئے نامیاتی مادّوں کے اثرات میں آتے ہیں تو نہایت خطرناک کثافت حاصل کرتے ہیں اور یہ بآسانی حواس باصرہ یا ذائقہ سے محسوس نہیں کیے جا سکتے ۔

(۸۶) **کیمیائی تشریح** ــــــــ کیمیائی تشریح سے محلول میں معدنی نمکوں کی اضافی مقداروں کا تعین کیا جاتا ہے اور اس طرح گھریلو یا کارخانوں کے کاروبار کے لیے پانی کی موزونیت یا غیر موزونیت معلوم کی جاتی ہے ۔ یہ تشریح یوں بھی کارآمد ثابت ہوتی ہے کہ نامیاتی کثافتوں کی موجودگی نتیجۃً اخذ کی جا سکتی ہے ۔ کلورین کا فی صد زیادہ حصہ جو کیلسیئم یا میگنیشیئم کلورائیڈز کے اجزاء سے متجاوز ہو گندابی کثافت کا پتہ دیتا ہے اور نیز مخلوط نائیٹروجن کی موجودگی، بشکل امونیا، نائیٹریٹس یا نائیٹرائیٹس، کا بھی پتہ دیتی ہے ۔ آزاد امونیا کی بڑی مقدار پانی کو مشتبہ کر دیتی ہے کیونکہ یہ یوریا (Urea) کے جراثیم سے بنتا ہے ۔ برخلاف اس کے البومینائیڈ یا وہ امونیا جو آزاد امونیا کے نکال لینے کے بعد بچ رہتا ہے پانی کے ناتکسیدہ نامیاتی مادہ کی مقدار کا اندازہ دیتا ہے ۔

(۸۷) **جرثومی تشریح** ــــــــ یہ تشریح اس امر کے بتانے کے لیے لازمی ہوتی ہے کہ آیا جو عضویے پانی میں موجود ہیں وہ مضر یا غیر مضر قسم کے ہیں اور ان کی تعداد کیا ہے ۔ کیمیائی تشریح میں کیمیائی تغیرات کی بناء پر صرف عضویے کی موجودگی معلوم ہوتی ہے ۔ اور نیز نائیٹروجنی مرکبات سے ان کی غذا کا اندازہ ہوتا ہے ۔ لیکن

اس سے عضویے کی خاصیت کا پتہ نہیں چلتا اور نہ ہر قسم کی تعداد کا۔ یہ امور مختلف حالات کے تحت تیار کردہ کاشتوں کے خوردبینی امتحان سے دریافت کیے جاتے ہیں۔ کل جراثیم جو پانی میں پائے جاتے ہیں وہ مضر یا ممرض قسم کے نہیں ہوتے۔ بعض معصوم یا ناممرض ہوتے ہیں اور فی الحقیقت تندرست افعالِ حیوانی کے لیے نہایت ضروری ہوتے ہیں مگر دوسرے اور بھی ہیں جیسے کہ قولونی عمومی جن سے یقین کے ساتھ گند آبی کثافت کا اظہار ہوتا ہے۔ کوئی پانی بالکلیہ جراثیم سے بری نہیں ہوتا لیکن کثیر تعداد میں جراثیم کی موجودگی سے نامیاتی کثافت کا شبہ کرنا بے جا نہ ہوگا۔

معدنی اور نامیاتی کثافتوں کی اقل مقدار جو پینے کے پانی میں جائز رکھی جاسکتی ہے اس کے متعلق تفصیلی بیان "ھائی جین" مصنفہ ناٹر اور فرتھ[1] میں طالب علم کو دستیاب ہوگا اور جس میں اس مضمون پر پوری بحث کی گئی ہے۔

(۸۸) مختلف ذرائع سے حاصل کردہ پانی کی کثافتیں

چشموں اور عمیق کنووں کے پانی عموماً معلقہ معدنی اور نامیاتی کثافتوں سے بری رہتے ہیں جو ان کی تہ زمینی گزر کے دوران میں قدرتی عمل تقطیر سے دور ہو جاتی ہیں مگر ان میں بڑی مقداریں قابلِ اعتراض معدنی نمکوں کی حل ہو جاتی ہیں جو دورانِ گزر میں اُن زمینوں یا چٹانوں سے حاصل کرتی ہیں جن میں سے گزر ہوتا ہے۔ ندیاں یا نالے جو چشموں سے سیراب ہوتے ہیں ان میں ان ہی کثافتوں کی موجودگی کا امکان ہوتا ہے جو چشمہ میں ہوتی ہیں۔ ندیاں جن کے بن ڈھال ملک کے بڑے رقبے ہوا کرتے ہیں مختلف نوعیت کی نامیاتی اور معدنی دونوں قسم کی کثافتوں سے متاثر ہو سکتی ہیں جو ان کے گزر کے آباد اور زیر کاشت حصوں سے برآمد ہوتی ہیں، خصوصاً دورانِ طغیانی میں جب کہ سطحی بہاؤ بڑے حجم میں آگرتا ہے۔ ندیوں سے بہم رسانی کی صورت میں جو کارہائے

[1] Notter and Firth

تخلیص ضروری ہوتے ہیں متذکرۂ ذیل دفعات میں بیان کیے گئے ہیں۔ یہ زیادہ تر تلچھٹ حوضوں مقطاروں اور آب مصفیٰ کے خزانوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

(۸۹) تلچھٹ حوض ——— معلقہ ٹھوس کثافتوں کا

بڑا حصہ پانی میں سے دفع کرنے کے لیے لازمی ہے کہ پانی کو بڑے حوضوں میں اس قدر مدت کے لیے ساکت رکھا جائے کہ تلچھن کا بڑا حصہ جو جزو بنا رہتا ہے وہ خود بخود پانی سے علیحدہ ہو جائے اور جماؤ کی صورت میں سطح زیرین پر بیٹھ جائے جس کو وقتاً فوقتاً خارج کیا جا سکتا ہے۔ بڑے تلچھٹ حوض اس طرح بھی کارآمد ثابت ہوتے ہیں کہ کچھ حصہ جراثیم کا روک لیتے ہیں مگر ان کا اصلی عمل موٹی تلچھن کو علیحدہ کرنا اس کو روک رکھنا ہے۔

جب کہ آبرسانی کسی ندی سے بذریعۂ خزانۂ آب ہوتی ہے تو وہ خزانہ نہایت کامل تلچھٹ حوض کا کام دیتا ہے مگر جہاں کہیں وہ بالراست ندی یا نالے سے کی جاتی ہے تو خاص تلچھٹ حوضوں کا بنانا لازمی ہوتا ہے تاکہ ٹھوس کثافتوں کو تقطیر کے قبل روک لیں۔ ان حوضوں کی تعداد اور جسامت کا انحصار طغیانی کے زمانہ میں پانی میں تلچھن کی مقدار اور باریکی پر ہوتا ہے۔

دو وضع کے تلچھٹ حوض ہوتے ہیں:- (۱) غیر مسلسل تلچھٹ حوض جن میں پانی بغرض تخلیص مدت مقررہ تک ساکت رکھا جاتا ہے اور (۲) مسلسل بہاؤ کے تلچھٹ حوض جن میں کہ پانی گو کبھی بالکل ساکت نہیں رہتا مگر اس قدر سست رفتار سے بہتا ہے کہ اس کی ٹھوس کثافتوں کا بڑا حصہ بیٹھ جاتا ہے۔ آخرالذکر میں رفتار بہاؤ کا تعین اُس تلچھن کی باریکی کے لحاظ سے ہوتا ہے جس کو رفع کرنا مقصود ہوتا ہے اور یہ شاید ہی کبھی چند فٹ فی گھنٹہ سے متجاوز ہوتی ہے۔ مسلسل بہاؤ کے تلچھٹ حوض عموماً ایسی حالت میں اختیار کیے جاتے ہیں جب کہ معلقہ مادہ خاصا موٹا ہوتا ہے اور جس کے جلد بیٹھ جانے کی امید ہوتی ہے۔ اور جہاں مقام تعمیر کی سطحیں ایسی ہوتی

ہیں کہ آبی ارتفاع کو ضایع نہ جانے دینے کی خاطر پانی حوضوں میں سے بلند سے بلند سطح سے لینا پڑتا ہے۔ جہاں یہ حالات حاوی نہیں ہوتے وہاں استعداد کی حد تک دونوں وضعوں میں کچھ فرق نہیں ہوتا۔ کسی خاص صورت میں دونوں وضعوں میں سے زیادہ سستی جو بھی ہو وہ اختیار کی جائے۔

(۹۰) غیر مسلسل تلچھٹ حوض ——— پلیٹ (۶) میں

تین غیر مسلسل تلچھٹ حوضوں کا سیٹ (Set) دکھایا گیا ہے۔ عموماً یہ حوض زمین کھود کر کم صرفہ میں بنا لیے جاتے ہیں مگر ان کو خاصا آب بند ہونا پڑتا ہے خصوصاً جب کہ ان کو فاصلہ کی ندی سے بذریعۂ پمپ کشی بھرا جاتا ہے۔ اگر زمین، ناگزار نہ ہو، بلا خلل اور مضبوط ہے تو ۹ انچ کنکریٹ جو دوتہوں میں دھمس کیا جائے سطح زیرین کو آب بند کرنے کے لیے کافی ثابت ہوگا۔ تلچھن صاف کرنے کی خاطر اس کنکریٹ میں درآمد نل کے سرے کے پاس بازوؤں سے وسط کی طرف اچھا ڈھال دیا جائے اور یہ وسط کی طرف کا ڈھال بتدریج بڑھتا جائے حتیٰ کہ انتہائی ڈھال وحل نل کے سرے کے پاس ہو جائے۔ حوضوں کے سلامی دار پہلو عموماً گھُل ملی مٹی سے بنائے جاتے ہیں اور گھُل ملی مٹی کے اوپر کا سرا کنکریٹ کی سلوں میں اختتام پاتا ہے تاکہ موجوں کی مار سے بچا رہے۔

پلیٹ (۷) میں غیر مسلسل وضع کے تلچھٹ حوض کے درآمد اور برآمد نلوں کی تمثیلی تفصیلات دکھائی گئی ہیں۔ جس پانی کا بٹھاؤ مقصود ہو اس کو لمبے کٹہرے کے وسطی کوشک میں درآمد نل سے چھوڑا جاتا ہے۔ پانی اس کوشک کے پیندے کے سوراخوں میں سے گزر کر کٹہرے میں جا پہنچتا ہے اور یوں اس کی اصلی رفتار زایل ہو جاتی ہے۔ تب وہ کٹہرے کی اندرونی رُخ کی دیوار کی باڑ پر سے رِس کر کھڑے ڈھال کی سلسلہ دار سیڑھیوں پر سے گرتا ہے جس کی وجہ سے ہوا رسیدہ ہو کر حوض میں پہنچتا ہے۔ پانی کھینچنے کی بہت سی ترکیبیں ہیں سب میں نہایت عام وہ ہے جو پلیٹ ۷ میں دکھائی گئی ہے۔

یہ لوہے کی نلی کا تیرتا ہوا بازو ہوتا ہے اور نیچے سے اس طرح جوڑا رہتا ہے کہ حوض کے پانی کی کمی بیشی کی صورت میں اوپر دار اور نچوار جنبش کرتا ہے۔ بالائی سرے پر تزنڈا لگا رہتا ہے تاکہ نلی کے منہ کو سطح سے کچھ ہی نیچے رکھے جہاں پانی زیادہ صاف حالت میں رہتا ہے۔

عموماً ایک سیٹ (Set) میں تین حوض ہوتے ہیں اور ہر ایک میں ایک دن کی بہم رسانی کی مقدار کمترین سطح آب اور بلند ترین سطح آب کے درمیان جمع رہتی ہے۔ ایک حوض تو زیر مصرف رہتا ہے۔ دوسرا بھرا جاتا ہے اور تیسرا تلچھن سے خالی کیا جاتا ہے۔

(۹۱) مسلسل بہاؤ کے تلچھٹ حوض

پلیٹ (۸) میں مسلسل بہاؤ کے تلچھٹ حوض کا تمثیلی نقشہ دیا ہے۔ غیر مصفیٰ پانی بڑے کٹہرے یا رسوب گیر میں درآمد نل کے ذریعہ سے چھوڑا جاتا ہے۔ رفتار میں یہاں روک پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے کثیر تناسب بڑے اور بھاری مادے کا فوری نیچے بیٹھ جاتا ہے۔ یہ جماؤ رسوب گیر کا روزانہ اس طرح صاف کیا جاتا ہے کہ چند منٹ کے لیے صفائی نل (جو رسوب گیر سے برآمد ہوتا ہے) کے اوپر کی توم کو اڑی کھول دی جاتی ہے۔ رسوب گیر سے نکل کر پانی جو موٹے مادوں سے معرّا ہو جاتا ہے پتھر کی ٹوپی دار چادر پر سے آہستہ گزر کر تلچھٹ حوضوں میں پہنچتا ہے۔ حوضوں کی سطح زیرین پر چادر کے نیچے چھوٹی آبی گدیاں بنا دی جاتی ہیں تاکہ صفائی کے بعد حوضوں کو بھرتے وقت گرتے پانی کے زور کو توڑیں۔ جسامت اور تعداد ان حوضوں کی اس طرح رکھی جاتی ہے کہ رفتار بہاؤ جو ان میں ہوتی ہے وہ صاف ہونے والے پانی کے معلقہ مادہ کو اچھی طرح پر بیٹھنے کی مہلت دے۔ میرٹھ اور دہلی میں کارگر رفتار $\frac{1}{18}$ انچ فی سکنڈ پائی گئی ہے۔ ہر حوض تین خانوں میں منقسم ہوتا ہے جیسا کہ پلیٹ میں دکھایا گیا ہے تاکہ درآمد نل سے برآمد نل کی طرف کے بہاؤ کے رجحان کا سدباب کرے۔ اس انتظام میں پانی درآمد نل کے بعد پہلے خانہ میں

سے گزرتا ہے۔ پھر دوسرے خانہ میں سے اور بعد میں تیسرے خانہ میں سے قبل اس کے کہ وہ برآمدنل تک پہنچ کر مقطاروں پر جائے۔ زمانۂ طغیانی میں جب کہ ندی کا پانی نہایت گدلا ہوتا ہے۔ اور یہ پایا جائے کہ تلچھٹ حوض اس قابل نہیں ہیں کہ کافی مقدار تلچھن کی دور کر کے پانی کو مقطاروں کے لیے موزوں کر دیں تو عموماً قبل اس کے کہ پانی تلچھٹ حوضوں میں داخل ہوتا ہے اس میں کیمیائی مرسب ملا دیا جاتا ہے تاکہ تلچھن کی ترسیب جلد کر دے اور تلچھٹ حوضوں[له] کے بٹھاؤ کے عمل میں مدد دے۔ مرسب جو اس کام میں استعمال کیا جاتا ہے وہ الومینوفیرک (Aluminoferric) ہے جو نہایت کارگر ثابت ہوا ہے مگر بدقسمتی سے ذرا مہنگا پڑتا ہے۔ صرفہ میں کمی کرنے کی خاطر حال میں کلکتہ میں اس کو چونے کے ساتھ استعمال کیا گیا ہے مگر اس آزمائش کے نتائج اس وقت تک ظاہر نہیں ہوئے۔ عام طور پر جو مقدار استعمال کی جاتی ہے وہ ۲ گرین فی گیلن ہے مگر اس میں پانی کی حالت کے لحاظ سے ردّ و بدل ہوتا رہتا ہے۔

(۹۲) مقطارے ——— تلچھٹ حوضوں میں

بھاری کثافتوں کا جماؤ ہو جانے کے بعد پانی کی تقطیر کی جاتی ہے تاکہ باریک معلقہ مادّے جو باقی رہ جاتے ہیں وہ دور کر دیے جائیں اور نامیاتی مادّے جن سے ندیوں کے یا دیگر سطحی پانیوں کے متاثر رہنے کا احتمال رہتا ہے رفع ہوں خصوصاً خوفناک قسم کے جراثیم جن کا ذکر قبل ازیں کیا جا چکا ہے۔ ایسے پانیوں کی صورت میں جو بڑے خزانوں میں کچھ مدت کے لیے جمع رہ چکے ہوں بعض اوقات تقطیر نہیں کی جاتی مگر اتفاقی طور پر کثافت کے پہنچ جانے کا امکان ہمیشہ رہتا ہے اور اس واسطے یہ مناسب ہے کہ خزانوں کے پانی کی بھی تقطیر کی جائے قبل اس کے کہ اس کو آب انباروں میں شہر میں

[له] غیر مسلسل حوضوں میں بھی انہی حالات میں استعمال کیا جاتا ہے۔

تقسیم کے واسطے پہنچایا جائے۔ شہر نیویارک[1] کی کروٹن[2] سے آبرسانی اور شہر لیورپول[3] کی ریونگٹن[4] اور ورنی[5] خزائن کی صورت میں ہی کیا گیا ہے۔
بعض صورتوں میں یہ لازم ثابت ہوا ہے مثلاً ورانی میں کہ پانی کی تقطیر خزانہ سے جس قدر قریب ممکن ہو کی جائے تاکہ آہن دار پلاسی گاد نلوں میں جمنے نہ پائے جس سے پانی کے بہاؤ میں کافی رکاوٹ پیدا ہوسکتی ہے۔ یہ گاد انہیں نلوں میں نمودار ہوتی ہے جو غیر مصفیٰ پانی لے جاتے ہیں اور اس کے پیدا ہونے کی وجہ پانی میں لوہے اور مینگنیز (Manganese) کی موجودگی اور ترشوں کی آمیزش ہے۔
دو قسمیں تقطیر کی اختیار کی گئی ہیں (۱) کم رفتار تقطیر باریک ریت کے ذریعہ سے اور (۲) تیز رفتار تقطیر موٹی ریت کے ذریعہ سے جس میں کوئی کیمیائی مرسّب پانی میں ملایا جاتا ہے تاکہ معلقہ باریک ریزوں کو دور کرے اور تقطیر کی استعداد بڑھائے۔
"کم رفتار تقطیر" کی صورت میں ریت مقطارے اُتھلے چنائی یا کنکریٹ کے حوض ہوتے ہیں جو ڈھکے ہوئے نہیں ہوتے۔ پلیٹ (۹) میں ایک تمثیلی مقطارہ کا سطحی نقشہ اور تراش دکھائی گئی ہے۔ اس مقطارہ کا فرش سرے کی دیوار سے آڑی موری تک ڈھالو بنایا گیا ہے۔ صدر موری کا فرش وسطی آڑی موری سے کواڑی کوشک تک اُلٹے ڈھال میں بنایا گیا ہے۔ عموماً فرش ۹ انچ کنکریٹ کا ہوتا ہے اور اس پر آڑی اینٹیں بچی میں بٹھا دی جاتی ہیں۔ موریاں دو انچی موٹی سلوں سے ڈھک دی جاتی ہیں۔ دیواریں خواہ اینٹوں یا پتھر کی چنائی کی ہوں ان کے اندرونی رخ پر سیمنٹ کی استرکاری کی جاتی ہے تاکہ وہ خوب آب بند ہوں۔ تقطیری وسائط حسب ذیل ہوتے ہیں:۔ اینٹوں کی پہلی تہ چپٹی بچھائی

---

[1] New york [2] Croton [3] Liverpool
[4] Rivington [5] Vyrnwy

جاتی ہے۔ جوڑ بھرے نہیں جاتے اور قطاریں سرے کی دیواروں سے آڑی موری تک طولانی ہوتی ہیں اور ہر قطار کے درمیان ایک اینٹ کی چوڑائی کا فصل چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ان پر بغیر بونے کے اینٹوں کی دوسری تہ (کرآڑی) دی جاتی ہے اور اینٹیں جہاں تک ممکن ہو ملا کر بچھائی جاتی ہیں۔ پہلی تہ کے فصل اِس طرح پر ڈھکی موریاں بن جاتے ہیں جو روزنوں کے ذریعہ سے آڑی موری میں خروج کرتی ہیں۔ اینٹوں کی دوسری تہ کے اوپر پتھر کی گٹی یا بجری چھ انچ موٹی بچھا دی جاتی ہے۔ تب اس پر موٹی ریت کی چھ انچی تہ دی جاتی ہے اور سب سے اوپر باریک ریت کی جس کی اوسط موٹائی ۲-۱½ فٹ ہوتی ہے۔

باریک ریت کا انتخاب نہایت احتیاط کے ساتھ کیا جائے۔ اس کے دانے تیز اور صاف ہوں اور دیگر معدنی مادے سے جہاں تک ممکن ہو مبرا ہوں۔ ریت باریک ہو مگر اس کے دانے بہت زیادہ چھوٹے نہ ہوں۔ اگر ریت بہت باریک ہوتی ہے تو رفتارِ تقطیر نہایت آہستہ ہوتی ہے اور مقطارہ جلد درز بند ہو جاتا ہے۔ علاوہ اس کے نہایت باریک ریت شاذ صاف حالت میں پائی جاتی ہے۔ اس کا دھونا مشکل ہوتا ہے اور دھوتے وقت بڑی مقدار ضائع ہو جاتی ہے۔ موٹی ریت اور بجری محض اس واسطے استعمال کی جاتی ہے کہ باریک ریت مقطارہ میں سے ہو کر نکل نہ جائے۔

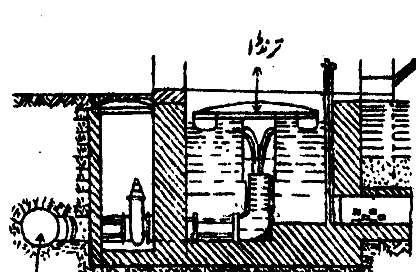
(۹۳) **رفتارِ تقطیر** ـــــــ تقطیر کیے جانے والے پانی کی خاصیت کا لحاظ کرتے رفتارِ تقطیر فی مربع فٹ ہر ۲۴ گھنٹہ میں ۳۰ سے ۹۰ گیلن تک ہوتی ہے۔ اِس کا تعین ہر خاص شکل میں تقطیر شدہ پانی کی جراثیمی اور کیمیائی تشریح کے نتائج پر کیا جائے۔ مقطارہ سے خروج تقطیری ریت کے اوپر کے پانی کی سطح اور بہ نکاس کوشک کے پانی کی سطح کے فرق کی بناء پر ہوتا ہے۔ پلیٹ (۹) پر تراش ا - ب میں بہ نکاس کوشک

مقطارہ کے آخری حصہ میں دکھائی گئی ہے۔ بوقتِ تقطیر پانی ریت اور بجری میں سے ہو کر گزرتا ہے تب اینٹوں کی تہوں کی بے شمار درزوں میں سے ہوتا ہوا صدر نالی میں جا گرتا ہے اور بہ نکاسی کوشک میں پہنچ جاتا ہے جہاں اگر عمل تقطیر موقوف ہو تو سطح کا ارتفاع وہی ہوتا ہے جو ریت کے اوپر کے پانی کا۔ مقطارہ کو چالو کرنے کے لیے بہ نکاسی کوشک کی برآمد کواڑی کھول دی جاتی ہے جب اس کوشک کے پانی کی سطح مقطارہ کے پانی کی سطح سے نیچے گر جاتی ہے اور تقطیر شدہ پانی کی قسم کا انحصار ان دو سطحوں کے فرق پر ہوتا ہے۔ جب کہ مقطارہ ابتداءً چالو کیا جاتا ہے تو سطحوں کا درمیانی فرق یا "ارتفاع" تھوڑا ہوتا ہے۔ لیکن اگر برآمد توم کواڑی کو تنظیم دینے سے خروج ایک رفتار پر رکھا جائے تو اس میں بتدریج اضافہ اس لیے ہوتا ہے کہ کچھ عرصہ بعد سطح ریت پر جیوی سریش کی جھلی بن جاتی ہے جو مزاحمت پیدا کرتی ہے۔ آبی ارتفاع میں ایک حد تک بتدریج اور آہستہ آہستہ اضافہ ہوتا ہے اور اس کے بعد تیزی سے بڑھتا ہے۔ جب یہ واقع ہوتا ہے تو مقطارہ درز بند ہو جاتا ہے تب اس کو فوری کام سے خارج کر دینا چاہیے۔ ذرا ہی قبل اس کے کہ مقطارہ اس نوبت پر پہنچتا ہے وہ اپنے بہترین نتائج دیتا ہے۔ نگرانکار کا فریضہ ہے کہ وہ تجربہ سے سیکھے کہ کس رفتار تک مقطارہ کو چلایا جا سکتا ہے اور صفائی کی خاطر اس کو کب بند کیا جائے۔ انتہائی تقطیری آبی ارتفاع جو عموماً محفوظ تصور کیا جاتا ہے وہ ۱۲ انچ ہے مگر اس کا تعین ہر خاص صورت میں تشریح کے نتائج پر کرنا چاہیے۔

(۹۴) مقطاروں سے خروج کا ناپ ــــــ ہر مقطارہ کے خروج کو ناپنے کے واسطے برآمد نل پر کم قوت آب پیما بٹھانا مفید ثابت ہوگا۔ بہت سی قسم کے کم قوت آب پیما فی الوقت بازار میں ہمدست ہو سکتے ہیں جو خاص صحت کے ساتھ چند انچوں سے زیادہ آبی ارتفاع

بغیر ضائع کیے ناپتے رہیں۔ مقطارہ کا آبی ارتفاع دو ترنڈا پیمائوں سے ناپا جائے جو ایک دوسرے کے قریب ہوں یعنی ایک تو بہ نکاس کوشک میں ہو اور دوسرا مقطارہ میں۔ آخرالذکر چھوٹے سے چنائی کے کوشک میں رکھا جائے اور سطح زیرین پر مقطارہ سے اتصال رہے تاکہ حتی المقدور موجوں کے درہم برہم کرنے والے اثرات سے محفوظ رہے۔

مقطارہ کا نکاس متغیر آبی ارتفاعوں کے تحت جو مقطارہ کی متواتر بدلتی ہوئی حالت میں ہوتا ہے اس کو یورپ کے بعض بڑے پیمانہ کے مقطاروں میں خودکار طریقہ پر تنظیمی آلات کے ذریعہ سے جو مقطارہ کے درآمد اور برآمد نلوں کے سروں پر نصب کیے جاتے ہیں ترتیب دیا جاتا ہے۔ ایسے ناظموں کی بہت سی قسمیں ہیں مگر وہ قسم جو عام طور پر استعمال کی جاتی ہے یہ ہے کہ ایک انتصابی یک دروگرنل ترنڈے پر لگا رہتا ہے اور دوسرے انتصابی نل کے سرے پر جو آب مصفیٰ کے حوض سے ملا رہتا ہے ذریعہ پھسل محرک رہتا ہے۔ یک دردِگرنل اور ترنڈا ایک درمیانی کوشک میں ہوتے ہیں جو مقطارے اور آب مصفیٰ کے حوض کے درمیان ہوتا ہے اور آپس میں اتصال رکھتا ہے۔ تیرتے ہوئے یک دردگرنل کے سرے کے پاس دو مستطیل روزن ہوتے ہیں جو کوشک کی سطح آب سے ہمیشہ ایک ہی عمق پر رہتے



ہیں اور نل میں ایک رفتار کے ساتھ مقطر پانی چھوڑتے ہیں جو مصفیٰ آب کے حوض میں جا پہنچتا ہے بلا لحاظ اس کے کہ مقطارہ اور بہ نکاس کو شک کے درمیان کس قدر تقطیری آبی ارتفاع ہے اور جو مقطارہ کی حالت کے مطابق بدلتا رہتا ہے۔ رفتارِ تقطیر حلقہ کواڑی کے ذریعہ سے یک درِ وگرنل کے روزنوں کی جسامت گھٹانے بڑھانے سے ترتیب دی جا سکتی ہے۔

(۹۵) مقطاروں کا عمل ——— پہلے یہ تصور کیا جاتا تھا کہ مقطاروں کا عمل محض میکانی (چھلنی) ہے۔ ریت بحیثیت چھلنی کے کثافتوں کو روک لیا کرتی تھی۔ مگر حال کی تحقیقاتوں نے ثابت کر دیا ہے کہ چھاننے کا عمل مقطاروں کی کارگزاری کا ایک جزو ہے۔ اس میں شک نہیں کہ چھاننے سے پانی کسی حد تک شفاف ہو جاتا ہے مگر حقیقی تخلیص اور نامیاتی کثافتوں کا انسداد چند خرد عضویوں کی وجہ سے ہوتا ہے جو ہُلامی گاد میں موجود رہتے ہیں اور جو دورانِ استعمال میں مقطارہ کی ریت پر بنتا ہے۔ یہ گاد جراثیم کی رہائش کے لیے لاثانی ہوتا ہے اور ان کی غذا پانی کی نامیاتی کثافتیں ہوتی ہیں جو گاد سے گزر کر نیچے کے تقطیری اجزاء میں جا پہنچتی ہیں۔ جس قدر زیادہ مدت تک مقطارہ چلایا جاتا ہے اُسی قدر دبیز ہُلامی گاد کی جھلی پڑ جاتی ہے اور اتنے ہی زیادہ آبی ارتفاع کی ضرورت ہوتی ہے کہ اس کی مزاحمت پر حاوی آئے حتیٰ کہ بالآخر دباؤ آبی ارتفاع کی وجہ سے بے انتہا ہو جاتا ہے اور مقطارہ درزبند ہو جاتا ہے۔

(۹۶) مقطارہ کی صفائی ——— جب مقطارہ کام کرنے سے روک دیا جاتا ہے اور پانی صفائی کواڑی کے ذریعہ سے خارج کر دیا جاتا ہے تو ہُلامی گاد کی تہ بہ حفاظت تمام ریت کی سطح پر سے کھرچ لی جاتی ہے اور پھینک دی جاتی ہے۔ مقطارہ کو بھرنے سے قبل دو ایک روز تک ریت کی تازہ سطح کو دھوپ دی جاتی ہے اور بہ نکاس پہلے ۱۲ سے ۲۴ گھنٹہ

کے اندر خارج کر دینا چاہیے حتیٰ کہ جھلی بننا شروع ہو جائے بشرطیکہ عمدہ نتائج حاصل کرنا مقصود ہوں۔

(۹۷) پون نل ——— مقطارہ بھرتے وقت جب کہ پانی سطح زیرین سے اُبھرتا ہے تو اس وقت تقطیری وسائط کے انتشار کو روکنے کی خاطر ہوا ان نالیوں (خشک اینٹوں کے نیچے کی تہ کی طولی نالیاں سرے کی جانب کی عرضی نالیوں سے ملا دی جاتی ہیں) میں سے ہو کر نلوں کے ذریعہ سے جو سروں کی دیواروں میں بٹھائے جاتے ہیں خارج ہوتی ہے۔ (ملاحظہ ہو پلیٹ (۹) تراش ج، د)۔

(۹۸) مقطارہ کے لازمات ——— بہ نکاس کوشک کے برآمد نل کے علاوہ جس کا ذکر قبل ازیں کیا جا چکا ہے مقطارہ میں زنگولی دہانہ درآمد نل نصب کیا جاتا ہے اور لبریزی اور صفائی نل بھی۔ یہ پلیٹ (۹) میں دکھائے گئے ہیں۔ اول الذکر تراش ا ب کی بائیں جانب اور دوسرے دو دائیں جانب بہ نکاس کوشک میں۔ درآمد نل اور صفائی نل پر توم کواڑیاں لگی رہتی ہیں۔ اول الذکر کے گرد چند فٹ ریت پر دو انچ موٹی سلیں بچھا دی جاتی ہیں تاکہ پہلی مرتبہ پانی کے گرنے سے ریت منتشر نہ ہونے پائے۔

(۹۹) ریت کی دھلائی ——— جس قدر ریت مقطارہ میں استعمال کی جائے اس کو صاف پانی سے پہلے خوب دھو لینا چاہیے اور مقطارہ کے اُوپر کی کھرچی ہوئی ریت، جب کہ اس کی صفائی ہو، تو اس کو نہایت احتیاط سے خوب دھویا جائے اور تب دوبارہ استعمال کی جائے۔ بہت سی قسم کے ریگ شو ہیں۔ وہ جو نہایت مشہور ہے وہ واکر کا پیٹنٹ ہے[1]۔ اس کی شکل اُلٹی مجوف مخروط کی ہوتی ہے۔

[1] Walker's Patent

اور جستی لوہے کی چادر کا بنا ہوا ہوتا ہے اور گھماؤ کھونٹی پر لٹکا رہتا ہے۔ دھوئے جانے والی ریت اس مخروط میں بھر دی جاتی ہے اور تقطیر شدہ پانی کافی دباؤ کے تحت مخروط کے راس کے ذریعہ سے چھوڑا جاتا ہے۔ پانی ریت میں سے ہوتا ہوا اوپر کے سرے کے لب پر سے ہوکر بہ نکلتا ہے۔ جب نکاس کا پانی شفاف ہو جاتا ہے تو ریت صاف ہو جاتی ہے۔ تب پانی بند کر دیا جاتا ہے اور مخروط انڈیل کر خالی کر دیا جاتا ہے۔

(۱۰۰) **فاضل مقطارے** ——— کئی بار مقطارے کو کھرچنے کے بعد لازم ہوتا ہے کہ تازہ ریت بجائے نکالی ہوئی کے ڈالی جائے۔ جب کہ ریت کھرچی جاتی ہو یا بھری جاتی ہو ایک یا ایک سے زیادہ مقطارے کارگزار نہیں رہتے اور اس واسطے ضروری ہوتا ہے کہ زاید مقطاروں کی گنجائش رکھی جائے۔ فاضل مقطاروں کی تعداد کا انحصار باریک ریت کی قسم اور تقطیر شدنی پانی کے معیارِ تخلیص پر کیا جاتا ہے۔ جب ریت موزوں جسامت کی ہو اور پانی اچھی قسم کا ہو تو کافی ہوگا کہ ایک فاضل مقطارہ فی ۵ کارگزار کے حساب سے رکھا جائے۔ لیکن نہایت باریک ریت کی صورت میں اور پانی میں تلچھن کی بکثرت آمیزش ہو تو ایسی حالت میں ہر چار کارگزار پر ایک فاضل مقطارے کی گنجائش رکھی جاتی ہے۔

(۱۰۱) **پیوک چابل نظام کے ضعفی مقطارے** ———

حال میں یورپ کے چند قصبوں میں تقطیر کا ایک جدید نظام اختیار کیا گیا ہے۔ یہ "پیوک چابل نظام کے ضعفی مقطارے" ہیں۔ یہ نظام فی الوقت کانپور میں زیرِ تجربہ ہے۔ چونکہ یہ اس وقت تک ہندوستان میں تجربہ کے مدارج میں ہے اس لیے اس کا تفصیلی بیان اس کتاب میں نہیں دیا جائیگا۔ براعظم یورپ کے دریاؤں کے پانی کی حد تک یہ خاصا کامیاب پایا گیا ہے مگر اب یہی ثابت ہوتا ہے کہ (۱) آیا یہ اس قابل ہے کہ

شمالی ہند کے دریاؤں کے دورانِ طغیانی کے گدلے اور تلچھن بھرے پانی کو مستقل طور پر صاف کرسکتا ہے اور (۲) آیا اضافۂ صرفہ جو اس نظام سے عاید ہوتا ہے وہ جائز ہے بلحاظ عمدہ نتائج جو دستیاب ہوتے ہیں بہ مقابلہ تلچھٹ حوضوں اور آہستہ رفتار کے ریت مقطاروں کے جو اس وقت تک مروج ہیں۔ اس نظام میں خصوصیت سے تین جدا مقطاروں کے سیٹ ہوتے ہیں۔ اُوپر کے جن میں درجہ وار بجری ہوتی ہے "ڈگراؤزیرز"[1] یا چھلنیاں کہلاتے ہیں جو پانی کے موٹے اجزاء روک لیتے ہیں اور جراثیم کے دفع کرنے میں خفیف سا حصہ لیتے ہیں۔ یہ وقتاً فوقتاً حوضوں میں بچھے ہوئے روزندار نلوں کے ذریعہ سے دبی ہوا چھوڑ کر صاف کیے جاتے ہیں۔ درمیانی مقطاروں میں موٹی ریت ۲۰ انچ عمق میں ہوتی ہے جو بجری کی تہ پر رہتی ہے۔ یہ درمیانی مقطارے جو "ابتدائی مقطارے" کہلاتے ہیں مروجہ طریقہ پر کبھی کبھار کھرچ کر صاف کیے جاتے ہیں۔ ان ابتدائی مقطاروں سے پانی اور بھی شفاف ہوتا ہے اور یہ بھی پایا گیا ہے کہ کچھ جراثیم دفع ہوتے ہیں۔ بالآخر پانی باریک ریت کے معمولی مقطاروں میں سے گزارا جاتا ہے لیکن چونکہ چھلنیوں اور ابتدائی مقطاروں میں ابتدائی عمل ہو چکا ہوتا ہے اس لیے یہ دعویٰ کیا جاتا ہے کہ رفتارِ تقطیر آخری مقطاروں میں اس حد تک بڑھائی جا سکتی ہے جو تلچھٹ حوضوں اور مقطاروں کے نظام میں "فی الوقت استعمال کیے جا رہے ہیں" ممکن نہیں ہے۔ عام طور پر اس نظام میں کوئی مرسّب استعمال نہیں کیا جاتا "ڈگراؤزیرز" اور ابتدائی مقطارے مرسّب اور تلچھٹ حوضوں کی جگہ لیتے ہیں۔

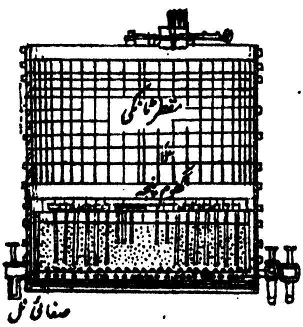
(۱۰۲) میکانی مقطارے ——— تیز رفتار تقطیر میکانی مقطاروں میں انجام پاتی ہے جن کی متعدد قسمیں ہیں۔ اس طریقۂ تقطیر کی خصوصیت

---

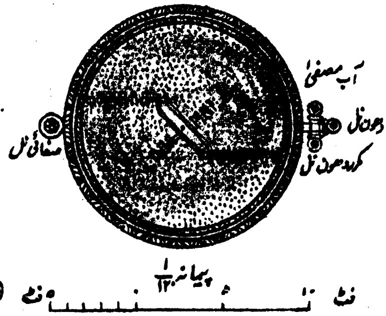
[1] Degrossisseurs

یہ ہے کہ تقطیر کے قبل پانی میں مرتسب ملایا جاتا ہے تاکہ معلقہ ذرّوں کو اکٹھا کر کے اور ان کی ترسیب کرنے کے بعد تیزی سے پانی موٹی ریت یا چھوڑے ہوئے گاربچھر کی ۲ سے ۴ فٹ دبیز تہ میں سے گزرے جو لکڑی یا لوہے کی ٹانکی میں رہتی ہیں اور چھلنیوں کے جال پر ٹکی ہوئی ہوتی ہیں جن کی وجہ سے تقطیر شدہ پانی تو گزر جاتا ہے مگر ریت رُکی رہتی ہے۔ ان میں گردندہ میکانی آلات لگے رہتے ہیں تاکہ صفائی کے وقت ریت کو گردیں اور ہلائیں اور یہ جلد جلد کرنا پڑتا ہے اس واسطے کہ مرتسب کی وجہ سے منجمد رسوب کا زبردست جماؤ ہوتا ہے۔ ملاحظہ ہوں اشکال ۳۶ اور ۳۷ ۔[1]

شکل ۳۶



شکل ۳۷



کھلے میکانی مقطاروں میں جو جاذبہ مقطارے کہلاتے ہیں مطلوبہ آبی ارتفاع سطح ریت پر پانی کے عمق سے حاصل کیا جاتا ہے۔ بند مقطاروں میں جو دباؤ مقطارے کہلاتے ہیں تیز تقطیر پانی کے زیر دباؤ

[1] "انجینیرنگ نیوز" جلد ۲۵۔

ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔ ۱۰ سے ۱۲ فٹ تک کا آبی ارتفاع اکثر اختیار کیا جاتا ہے تاکہ زیادہ جلد جلد دھونے کی نوبت بیش نہ آئے اور دھلائی معمولی حالات میں عموماً ۲۴ گھنٹے میں ایک مرتبہ کی جاتی ہے اور ۵ اسے ۲۰ منٹ میں تکمیل پاتی ہے۔ دھلائی یوں ہوتی ہے کہ ریت کے تلے سے پانی اوپر وار زیرِ دباؤ چھوڑا جاتا ہے اور اس دوران میں ریت گھوم پنجوں یا دبی ہوا کے ذریعہ سے ہلائی جاتی ہے۔

(۱۰۳) مرسب جو میکانی مقطاروں میں استعمال کیا جاتا ہے

عام طور پر جو مرسب استعمال کیا جاتا ہے، وہ ایلومینیم سلفیٹ ہے مگر سستی ہونے کے لحاظ سے بعض اوقات معمولی پھٹکری بھی استعمال کی جاتی ہے۔ معمولی قسم کے پانی کے لیے نصف گرین سے دو گرین تک پھٹکری فی گیلن استعمال کی جاتی ہے اور ایلومینیم سلفیٹ کی صورت میں کچھ کم، لیکن گدلے یا رنگین پانی کی صورت میں پانچ سے چھ گرین تک ضروری ہوتے ہیں اور کسی قدر آمیزش چونے کی بھی کی جاتی ہے۔ ٹھیک مقدار جو ہر صورت میں ضروری ہوتی ہے اس کا تعین زیرِ عمل پانی کی نوعیت دریافت کرنے کے بعد ماہر فن کیمیا داں کرتا ہے۔ نہایت تھوڑی مقدار تخلیص کی استعداد کے حائل ہوتی ہے برخلاف اس کے بہت زیادہ مقدار تقطیر شدہ پانی کو پھٹکری سے لبریز کرتی ہے جو مضر صحت ہوتا ہے، لوہے کے نلوں کو ضرر پہنچاتا ہے اور یہ پانی کو دھونے دھلانے اور بعض کارخانوں کے استعمال کے قابل نہیں رہتا۔ مرسب کا عمل حسب ذیل ہے:۔

ایلومینیم سلفیٹ کیلسیم اور میگنیسیم کے بائی کاربونیٹس کے ساتھ تعامل کر کے ان قلوی مٹیوں کے سلفیٹ اور نیز ایلومینیم ہائیڈریٹ بناتا ہے۔ معلقہ تلچھٹن کے باریک ریزے ایلومینیم ہائیڈریٹ کے لسلسلے بشمینی رسوب میں پھنس جاتے ہیں اور جب پانی کو بٹھاؤ کی خاطر چھوڑ دیا جاتا ہے تو مرسب کے ہمراہ تہ نشین ہو جاتے ہیں۔

(۱۰۴) میکانی مقطاروں کی رفتارِ تقطیر ــــــ ان مقطاروں کی رفتارِ تقطیر عموماً ۲۰۰۰ سے ۲۵۰۰ گیلن فی مربع فٹ فی ۲۴ گھنٹہ ہوا کرتی ہے۔

(۱۰۵) سُست رفتار ریت مقطارے اور تیز رفتار میکانی مقطارے کا مقابلہ ــــــ جب عمدہ انتظام رکھا جائے تو میکانی مقطارے جراثیم کی تعداد میں بڑی تخفیف پیدا کرتے ہیں اور بعض صورتوں میں ۸۶ سے ۹۹ فی صدی تک کمی ہو جاتی ہے۔ گو ان کی استعداد بعض اوقات سُست رفتار ریت کے مقطاروں کے برابر ہوتی ہے مگر اس نظام کی آزمائش سُست رفتار ریت کے مقطاروں کے مماثل نصف صدی سے زیادہ نہیں ہوئی ہے اور ان کے چلانے میں نہایت درجہ احتیاط اور دارو گیر برتنی پڑتی ہے تاکہ ویسے ہی عمدہ نتائج ہمدست ہو سکیں۔ ممکن ہے کہ خاص شکلیں ہوں جہاں بوجہ قلت جگہ یا وقت یا جسامت یہ بہ نسبت دوسری قسموں کے زیادہ فائدہ مند ثابت ہوں مگر معمولی حالات میں ہندوستان کی بڑی آبرسانیوں کی حد تک سُست رفتار ریت مقطارے آبکار خانوں کے انجینیروں کی نظر میں اب بھی پسندیدہ ہیں۔

(۱۰۶) آبِ مصفیٰ کے خزانے ــــــ جب کہ بہم رسانی جاذبہ کے ذریعہ سے ہو اور مقطارے ایسے موقع پر ہوں کہ اُن کا بہ نکاس بالراست آب انباروں میں جو شہر کے تقسیمی نلوں کے نظام سے ملے رہتے ہیں پہنچ جاتا ہے تو ایسی صورت میں آبِ مصفیٰ کے خزانوں کی ضرورت نہیں ہوتی کہ وہ مقطاروں کا نکاس جمع کریں مگر جب کہ تقطیر شدہ پانی کی پمپ کشی کی جاتی ہے تو لازم ہوتا ہے کہ مقطاروں کا بہ نکاس اِس وقفہ کے دَوران میں جمع کیا جائے جب پمپ کار فرما نہیں ہوتے مقطارے

عموماً مسلسل چلائے جاتے ہیں مگر پمپ عام طور پر دن میں ۱۶ گھنٹے چلائے جاتے ہیں۔ اس ذخیرہ کے علاوہ ضروری ہے کہ تھوڑا سا ذخیرہ تقطیر شدہ پانی کا محفوظ رکھا جائے۔ جو کبھی کبھار مقطارے کو نیچے سے بھرنے کے لیے کافی ہو جب کہ اُس کو خالی کر کے کھُرچا جاتا ہے۔ آبِ مصفیٰ کے خزانہ کی جسامت اس قدر ہو کہ دن بھر میں جس قدر انتہائی مقدار کی پمپ کشی کی جاتی ہے اس کا نصف سما سکے۔ عموماً اس قدر مقدار کافی ہوگی کہ کل ضروریات کو پورا کر سکے اور علاوہ اس کے آئندہ کی توسیع کے لیے بھی تھوڑی سی گنجائش برآمد کر سکیگی۔

آبِ مصفیٰ کے خزانے ہمیشہ چھت سے ڈھکے رہیں کیونکہ اِن میں تقطیر شدہ پانی رہتا ہے جس کو ہر قسم کی کثافت سے محفوظ رکھنا چاہیے۔ شمالی ہندوستان میں چھت عموماً کمانچوں (Jack arches) کی بنائی جاتی ہے جس پر کنکریٹ کر دیا جاتا ہے۔ چُنائی کے ستونوں کی قطاریں جو آپس میں کمانوں سے جوڑی رہتی ہیں ان کمانچوں کو سہارے رہتی ہیں۔ چھت میں ہوا دان رہتے ہیں تاکہ ہوا کو داخل کریں اور جب کہ خزانہ خالی ہوتا ہو یا بھرا جاتا ہو اس کا اخراج کریں۔ ہوا دان باریک تار کی جالی سے ڈھکے رہتے ہیں تاکہ جہاں تک ممکن ہو کثافت کی روک تھام کریں۔ ان خزانوں میں عام وضع کے درآمدنل، برآمدنل، بر نکاس نل اور صفائی نل لگے رہتے ہیں۔ مصفیٰ آب کے خزانہ کا تمثیلی نقشہ اور اس کی تراشیں پلیٹ نمبر ۱۰ میں دکھائی گئی ہیں۔

(۱۰۷) عملِ تعقیم ہنوز زیرِ تجربہ ہے —— حال میں انگلستان اور براعظم یورپ میں متعدد طریقے کارہائے تخلیص کے سلسلہ میں پانی کی تعقیم کرنے کے آزمائے گئے ہیں۔ یہ فی الوقت بھی تجربہ کے درجہ میں ہیں مگر اس امر کے مستحق ہیں کہ ان کا بیان کیا جائے:۔

(۱) طریقہ ہائپوکلورائیٹ —— چُونے کا

ہائپوکلورائیٹ (رنگ کٹ سفوف) ایک طاقتور معقم ہے ۔ یہ ایک "مخلوط نمک" ہوتا ہے جس میں مساوی حصوں میں کیلسیئم کلورائیڈ اور کیلسیئم ہائپوکلورائیٹ ہوتے ہیں ۔ اول الذکر غیر عامل رہا کرتا ہے مگر آخر الذکر آزاد کاربانک ترشہ کے عمل کے تحت (جو قدرتی پانی میں موجود رہا کرتا ہے) پھٹ کر کیلسیئم کاربونیٹ اور ہائپوکلورس ترشہ بنا دیتا ہے ۔ جب پانی کی کثیر مقدار کی تعقیم کے لیے استعمال کیا جاتا ہے تو پہلے اس کو ملائی کی طرح گاڑھا گھول لیا جاتا ہے اور پھر پانی کی کثیر مقدار شامل کی جاتی ہے تاکہ معیاری قوت کا کمزور محلول بن جائے ۔ جب اس محلول کو اُس پانی میں ملایا جاتا ہے جس کی تعقیم مقصود ہے تو ہائپوکلورس ترشہ رہا ہوتا ہے اور یہ نہایت طاقتور تکسیدی عامل ہے ۔ نامیاتی مادہ کی موجودگی میں یہ اپنی آکسیجن حالتِ زائیدگی میں رہا کرتا ہے اُس مقدارِ توانائی کے ساتھ جو بہ حیثیت تعقیمی عامل کے، شدت میں اوزون (Ozone) کے برابر ہوتی ہے ۔ تیز رفتار تقطیروں کے نظاموں میں ندیوں کے گدلے پانیوں کے ابتدائی عمل کے واسطے عموماً یہ مرتب (سلفیٹ آف[1] ایلومینا) کے ہمراہ استعمال کیا جاتا ہے ۔ اس طریقہ سے متعلق تفصیلی مواد پیٹرسن[2] انجینیرنگ کمپنی، ۱۲ نارفک اسٹریٹ، اسٹرانڈ، لندن ڈبلیو ۔ سی سے حاصل کیا جا سکتا ہے ۔

(ب) فاضل چونے کا طریقہ ۔۔۔ ڈاکٹر ہوسٹن[3]

ڈائرکٹر آف واٹر اگزیمینیشنز، لندن میٹروپالیٹن واٹر بورڈ نے اپنی آٹھویں ریسرچ[4] رپورٹ بابت فروری سنہ ۱۹۱۲ء میں پانی کی تعقیم فاضل چونے کے ذریعہ

---

[1] Sulphate of Alumina.

[2] Paterson Engineering Company, 12, NorfolK Street, Strand, London .W. C.

[3] Dr. Houston, Director of Water Examinations, London Metropolitan Water Board.

[4] Research Report

کرنے کے طریقہ کو بیان کیا ہے ۔ اس طریقہ میں چُونا نہ صرف اس غرض سے استعمال کیا جاتا ہے کہ ہلکا پن اور میکانی ترسیبی اثرات حاصل ہوں بلکہ زیر تخلیص حجم کا بڑا حصہ تعقیم پا جائے ۔ ڈاکٹر ہوسٹن نے نتیجہ نکالا کہ جب ایک حصہ کلی کے چونے کا (جس میں ۷۰ فی صدی CaO ہو) ٹیمز ندی[1] کے غیر مصفیٰ پانی کے ۵۰۰۰ حصوں میں ملایا جائے تو تقریباً ۰۰۷ فی صدی آزاد CaO محلول میں باقی رہ گیا تھا اور یہ فاضل مقدار کافی تھی کہ عُصَیّہ قولونی کو ۵ سے ۲۴ گھنٹوں کے اندر ہلاک کردے ۔ فاضل CaO کو تعدیل کرنے کے واسطے ۲۵ فی صدی ذخیرہ کا پانی بعد میں ملانا پڑا ۔ جس قدر زیادہ عارضی بھاری پن پانی کا ہوگا بظاہر اسی قدر زیادہ تناسب کل مقدار کا ہوگا جو اس طریقہ سے تعقیم پا سکتا ہے ۔ پانی کے ایک حصہ میں دیدہ و دانستہ چونا زیادہ مقدار میں ملایا جاتا ہے تاکہ یقینی طور پر جرثوم کُش اثرات پیدا کرے اور پھر ایک مناسب وقفہ گزر جانے کے بعد اس کی آمیزش "غیر مصفیٰ پانی" سے کی جاتی ہے تاکہ چونے کی فاضل مقدار حل ہو جائے ۔

(ج) طریقۂ اوزون ــــــ پانی کی آمیزش

مناسب ارتکاز سے اوزون بھری ہوا کے ساتھ کرنے کا یہ اثر ہوتا ہے کہ پانی کے جراثیم ہلاک ہو جاتے ہیں ۔ جو طریقۂ عمل اختیار کیا جاتا ہے وہ عموماً حسب ذیل ہوتا ہے :-

خشک ہوا ایک ایسے کوشک میں کھینچی جاتی ہے جس کے پرت دار خانے ہوتے ہیں اور دیواریں مجوز ہوتی ہیں جن میں قوۃ کا بڑا اختلاف برقرار رکھا جاتا ہے ۔ متبادل اوٹیں چڑھاؤ مبدل کے ایک قطب سے ملادی جاتی ہیں کہ وولٹیج تقریباً ۴۰۰۰ تک چڑھ جائے اور باقی ماندہ اوٹیں دوسرے قطب یا زمین سے ملادی جاتی ہیں ۔ خانوں میں خاموش برقی اخراج ہوتا

[1] Thames

ہے جو گزرتی ہوئی ہوا کی آکسیجن کے ایک جزو کو اوزون (Ozone) میں تبدیل کر دیتا ہے۔ پانی میں اوزون مختلف وضع کے رگڑ میناروں میں ملائی جاتی ہے جہاں پانی بہ شکل مہین چادر یا پھوار اوزون کے گہرے تماس کے تحت لایا جاتا ہے۔

تعقیم ذریعۂ اوزون ایک تکمیلی عمل ہے اور تقطیر کی حاجت کو رفع نہیں کرتا جو گدلے پانی کی صورت میں اوزون ملانے کے قبل کرنی پڑتی ہے۔

(د) بالا بنفشئی شعاعوں کا طریقہ ——— جیسا کہ اوزون سے تعقیم کی صورت میں لازم ہے اس طریقہ میں بھی پہلے پانی کی تقطیر ہونی چاہیے ورنہ معلقہ مادّہ شعاعوں کے اثرات سے جراثیم کو محفوظ کر دیتا ہے۔ بالا بنفشئی شعاعیں دیتے وقت پانی نہایت ہلکی رفتار سے پارے کے بخاری لمپ کے سامنے سے گزارا جاتا ہے جو گاد (Quartz) کے بنے ہوئے خاص کوشک میں بند رہتا ہے۔ رج موڑ تختیوں کے مناسب نظام کے ذریعہ سے پانی کو مجبور کیا جاتا ہے کہ متعدد بار لمپ کی طرف بڑھے اور ہٹے تاکہ بالائے بنفشئی شعاعوں کے ہلاک کن اثر سے کسی جرم کے بچ نکلنے کا امکان باقی نہ رہنے دے۔

ساتواں باب

تقسیمِ آب

(۱۰۸) **تقسیم کے نظام** ـــــ شہر کے پانی کی تقسیم غیر مسلسل یا مسلسل ہوسکتی ہے۔ غیر مسلسل نظام میں پانی نلوں یا ٹونٹیوں سے دن کے مقررہ اوقات میں مل سکتا ہے۔ عموماً صبح میں ۶ بجے سے ۸ بجے تک اور شام میں ۴ بجے سے ۸ بجے تک۔ مسلسل نظام میں پانی ۲۴ گھنٹے ملتا ہے۔

(۱۰۹) **غیر مسلسل نظام** ـــــ آب کارخانوں کے اوائل میں غیر مسلسل نظام عام طور پر اختیار کیا جاتا تھا کیونکہ یہ خیال کیا جاتا تھا کہ عوام کم مقدار میں پانی استعمال کرینگے اگر دن کے مقررہ گھنٹوں میں پانی لینے دیا جائے۔ اور ٹپکتے جوڑوں میں سے پانی کا اتلاف بہت کم ہوگا۔

بہم رسانیاں جن کی پمپ کشی کی جاتی تھی وہاں یہ طریقہ کفایت پر مبنی اور سہولت بخش تصور کیا جاتا تھا کیا بلحاظ لاگت ایندھن اور کیا بلحاظ خرچ عملہ کیونکہ مختص اوقات میں انجنوں کو زیر بھاپ رکھنا پڑتا تھا بجائے اس کے کہ طلب کے کل اوقات میں، یعنی ۵ بجے صبح سے ۹ بجے شب تک، چالو رکھا جائے۔

(۱۱۰) **غیر مسلسل اور مسلسل نظاموں کا مقابلہ** ـــــ اب یہ

عام طور پر تسلیم کر لیا گیا ہے کہ متعدد وجوہ کی بنا پر غیر مسلسل نظام غیر تشفی بخش ہے اور یہ کہ مسلسل نظام یقینی طور پر قابلِ ترجیح ہے ۔ یہ وجوہ بالاختصار حسب ذیل ہیں : دوران دن میں پانی کی طلب طریقۂ تقسیم سے متاثر نہیں ہوتی کیونکہ رسد جس کی حاجت گھروں اور صفائی کے کاموں کے لیے ہوتی ہے وہ عملاً ایک معینہ مقدار ہوتی ہے جس کی سربراہی ہر صورت میں کرنی پڑتی ہے ۔ اگر اس کو خاص اوقات میں لینے دیا جائے تو ان گھنٹوں میں بڑی مانگ ہوتی ہے اور بعض صارف جن کو ان اوقات میں ضرورت نہیں ہوتی ٹانکیوں یا حوضوں میں جمع کر رکھتے ہیں جہاں سے جب کبھی ضرورت ہو حاصل کرتے ہیں ۔ اوقات معینہ میں بہم رسانی رکھنے کا محض ایک نتیجہ یہ ہے کہ ان اوقات میں مانگ کے زیادہ ہونے کی وجہ سے لازم آتا ہے کہ تقسیمی نل بڑے قطر کے ہوں تاکہ نظام میں خاطر خواہ دباؤ برقرار رہ سکے ۔ اب رہا رِسنے جوڑوں سے اتلاف اِس کا انسداد بڑی حد تک تلف آب پیماؤ کے نصب کرنے سے کیا جا سکتا ہے اور سڑکوں اور گھروں کی نل اندازی کا باقاعدہ معائنہ کرنے سے جس کا ذکر آگے کیا گیا ہے ۔ غیر مسلسل نظام میں ٹونٹیاں اکثر کھلی چھوڑ دی جاتی ہیں اور جوں ہی کہ پمپ کشی کے انجن بند ہو جاتے ہیں تو نلوں کے نظام میں متعدد جگہ جزوی خلاء پیدا ہو جاتا ہے جس کی جگہ خالی نلوں میں ہوا کواڑیوں اور ٹونٹیوں کے ذریعہ سے گھس کر لیتی ہے اور یہ ہوا ممکن ہے کہ متصل مکان کی غلیظ موری یا سڑک یا اور کسی کثیف حصہ کی ہو ۔ یہ صاف وصریح قابلِ اعتراض امر ہے خصوصاً جب کہ ہیضہ یا اور کوئی پانی کے توسط سے پھیلنے والا مرض پھیلا ہوا ہو ۔

جب کہ بہم رسانی بذریعۂ تجاذب ہوتی ہے تو غیر مسلسل نظام شاید ہی کبھی اختیار کیا جاتا ہے ۔ اس کے جو چند فوائد ہیں وہ اسی وقت قابلِ قدر ہوتے ہیں جب کہ پمپ کشی کے انجن آب انباروں کے بغیر بالراست دباؤ کے ذریعہ سے نل بھرتے ہیں ۔ بالراست پمپ کشی کے انجنوں کے

میکانی انتظامات جو اس نظام بہم رسانی کے لیے موزوں ہوں سادہ ہوتے ہیں اور امریکہ اور انگلستان کے متعدد نامور انجن بنانے کے کارخانوں نے ان خصوصیات کو اپنے نمونوں میں ملحوظ رکھا ہے۔ مگر اعتبار کی حد تک بالراست پمپ کشی کا طریقہ بمقابلہ جاذبہ بہاؤ یا آب انباروں کے ذریعہ سے بہم رسانی کے اس پر بھی گھٹیا مانا جا رہا ہے۔ جب بالراست پمپ کشی کی جاتی ہے تو پمپوں اور انجنوں کی ساخت اس قدر کافی طاقتور ہونی پڑتی ہے کہ دن کی بڑی سے بڑی مانگ کو پورا کر سکے۔ یہ طلب اعظم دوگنی یا سہ گنی اوسط طلب کی ہوا کرتی ہے اور چھوٹے وقفوں میں اس سے بہت زیادہ ہو سکتی ہے کیونکہ بعض دفعہ تقسیمی نظام میں قلیل میعادوں کی حد تک زبردست گھٹاؤ بڑھاؤ ہوا کرتا ہے۔ ایسے گھٹاؤ بڑھاؤ سے انجنوں اور پمپوں پر شدت سے زور پڑتا ہے حالانکہ وہ اس قدر کافی بڑے کیوں نہ ہوں کہ طلب اعظم کو پورا کر سکتے ہوں مگر بہ کفایت کام نہیں کر سکتے۔ برخلاف اس کے اگر انجن ایک رفتار پر آب انبارہ میں پمپ کشی کریں تو وہ بہت کم قوت کے بنائے جا سکتے ہیں۔ ٹوٹ پھوٹ بہت کم ہو جاتی ہے۔ نگہداشت سستی پڑتی ہے اور ان کی زندگی طویل ہو جاتی ہے۔

(۱۱۱) **مسلسل نظام** ——— وہ طریقہ جو اب مقبولِ عام ہے یہ ہے کہ مسلسل تقسیم ایک یا ایک سے زیادہ آب انباروں سے کی جاتی ہے جو اندرون شہر یا اس کے قریب تر ہوتے ہیں اور جن کو جاذبہ بہم رسانی کے مبداء سے بذریعہ رسدی نل بھرا جاتا ہے یا پمپ کشی سے بہم رسانی کی صورت میں پمپ انجنوں سے۔ اول الذکر صورت میں رسد نل مسلسل رواں رہ کر آب انباروں میں پانی پہنچاتا ہے اور آخرالذکر صورت میں ان اوقات کے درمیان جب کہ پمپ چالو ہوں جن کی مدت عموماً ۱۶ گھنٹے ہوتی ہے جو آٹھ گھنٹوں کی دو مساوی میعادوں میں تقسیم ہو سکتی ہے۔

(۱۱۲) **آب انبارے** ——— آب انباروں کی کارفرمائی

اس کے موقع اور گنجائش کی حد تک مصنف کے لیے اس سے بہتر نہ ہوگا کہ وہ اسپان کی ڈکشنری آف انجینیرنگ کا مندرجۂ ذیل اقتباس لفظ بہ لفظ درج کر دے جس میں نفس مضمون کی کامل اور صاف تشریح موجود ہے۔

"آب انبارہ کے بغیر تقسیم آب بمشکل ممکن ہوتی ہے کیونکہ صرفہ متغیر ہوتا ہے اور بہم رسانی مستقل۔ قدرتی نالوں کا لایا ہوا یا آبی کلوں سے اُبھارا ہوا پانی ۲۴ گھنٹے مستقل رہتا ہے۔ برخلاف اس کے صرفہ عموماً ۱۲ گھنٹے رہا کرتا ہے اور ان ۱۲ گھنٹوں کے دَوران میں صرفہ یکساں نہیں ہوتا۔ اس لیے بھاپ سے چلنے والی پمپی کلوں کی صورت میں بھی ہمیں بدرجۂ مجبوری آب انبارہ رکھنا پڑتا ہے تاکہ پانی کے اسراف کو روکا جائے کیونکہ بہم رسانی خاص اوقات میں صرفہ سے بڑھی رہتی ہے۔ علاوہ اس کے آب انبارہ کی موجودگی میں رسدِ آب میں خلل ڈالے بغیر کلوں کو درستی کی خاطر روکا جا سکتا ہے۔ ایسی صورت میں یہ جزو لاینفک ہوتا ہے اور محض ایک سوال جو تصفیہ طلب رہتا ہے وہ اس کا موقع اور گنجائش ہے۔"

اگر آب انبارہ آب گزر کے ابتدائی سرے پر بنایا جائے جیسا کہ شکل ۳۲ء میں (چ) پر دکھایا گیا ہے تو آب گزر کی جسامت اتنی ہو کہ اس میں نہ صرف پمپ یا چشمہ کا اوسط فی سکنڈ خروج سما سکے بلکہ انتہائی صرفہ فی سکنڈ کا خروج ہو سکے۔ مگر اس لحاظ کے تحت آب گزر کی لاگت بہت زیادہ ہو جاتی ہے اور سب سے زیادہ اندیشہ خلل اندازی کا نلوں کے نظام میں حادثہ پیش آئے یا نل کی مرمت کرتے وقت ہوتا ہے جب کہ اجرائی آب مسدود کرنی پڑتی ہے۔ اگر آب انبارہ (م) کی طرف بنایا جائے تو اس کا موقع زیادہ بہتر ثابت ہوگا۔ آب گزر کی تراش اس طرح کمترین کرنے سے جس کی وجہ سے لاگت بھی کمترین ہو جائیگی ممکن ہوگا کہ بلحاظ گنجائش آب انبارہ۔ آب گزر زیادہ یا کم وقت کے لیے بند رکھا جائے رسدِ آب میں خلل اندازی کئے بغیر۔ مگر چونکہ نل (م میں۔ و ذ یہ) جو آب انبارہ سے برآمد ہوتا ہے اس کا قطر اس قدر کافی ہونا چاہیے کہ انتہائی رفتارِ صرفہ خروج کر سکے تو ایسی صورت میں نل کی کوئی ترمیم بہ مقام (س)

پوری رسدِ آب مسدود کردیگی۔
برخلاف اس کے اگر آب انبارہ مقام (س) پر بنایا جائے جو صدر نل کا آخری سرا ہے، جو کچھ بھی حادثہ پیش آئیگا اس سے قریب ترین دو کواڑیوں کے درمیان کی اجرائی بند ہوگی۔ علاوہ اس کے چونکہ نل (م س۔د ڈ س) کی سربراہی انتہائی صرفہ کے دوران میں دونوں جانب سے ہوگی اس لیے اس کا قطر بمقابلہ پہلی تمثیل کے عموماً بہت زیادہ چھوٹا ہوگا۔ صدر نل کا بالکل آخری حصہ جو حدِ فاصل کے پار ہو جاتا ہے ایسا موقع ہے جو عمدہ تقسیم کی شرائط کو پورا کرتا ہے مگر بہت سے حالات مخل ہونگے جن کی بناء پر کسی دوسرے مقام کو ترجیح دینا پڑیگا۔ آب انبارہ کی لاگت اہم مسائل میں سے ایک مسئلہ ہے جیساکہ ہم قبل ازیں کہہ چکے ہیں رقبہ کی سطح کی نوعیت کا لحاظ کرتے بہت زیادہ متغیر ہوتی ہے۔ اگر تمثیلاً (س) کی سطح کا ارتفاع جو (م) سے کچھ کم ہے محض ایسے آب انبارہ کی تعمیر کی اجازت دے جہاں سے تقسیم اُن ایام میں کی جاسکے جب کہ بالراست اجرائی میں خلل آگیا ہو تو ہم اُس صورت میں ایسا انبارہ تعمیر کرینگے جس میں اُن اوقات کا زاید پانی جب کہ صرفہ کمتر ہوتا ہے جمع ہوسکے۔ جب مختلف قسم کی تقسیموں کا مقابلہ کیا جائے کہ کسی خاص صورت میں کس کو اختیار کیا جائے یہ یاد رکھنا چاہیے کہ صدر آب انبارہ کافی بلندی پر ہوتا کہ کل اخراجی ٹونٹیوں پر حاوی رہے۔ اور یہ کہ اس کو صدر نل کے آخری سرے پر رکھنا فائدہ مند ہے کیونکہ صدر نل مبداء سے شروع ہوتا ہے اور خطہ کی حدِ فاصل سے گزرتا ہوا نکل جاتا ہے۔

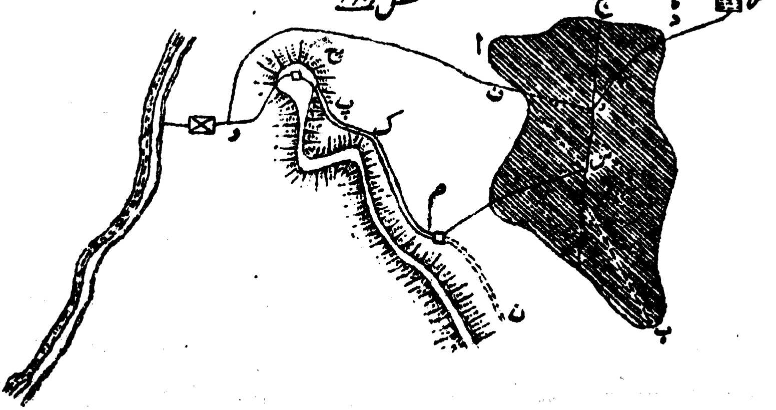
اب رہی آب انبارہ کی گنجائش تو یہ زیادہ بڑی نہیں ہوسکتی۔ گنجائش جس قدر بڑی ہوگی اجرائی میں خلل ڈالے بغیر اُسی قدر زیادہ وقت نلوں کی ترمیم کے واسطے ہمدست ہوسکیگا۔ اس کی گنجائش کا تعین اُن سہولتوں کے مدِنظر کیا جاتا ہے جو تعمیری ابواب میں مل سکتی ہیں اور اُن خلل انداز حادثات کے تحت جو بہم رسانی سے واصل ہیں۔ اور ہمیں اقل مقدار پر تصفیہ کرنا پڑتا ہے۔ یہی بلندی اور گہرائی کے متعلق بھی کہا جاسکتا ہے۔ نہ تو

یہ نکاس بہت زیادہ بلند ہو سکتا ہے اور نہ پیندا بہت نیچا - بلندی محدود ہوگی یا تو مبداء کے سطحی ارتفاع کی رُو سے یا انجنوں کی طاقت کے لحاظ سے اور گہرائی اتنی ہونی چاہیے کہ جب پانی تقریباً پیندے تک پہنچ جائے تب بھی بلند ترین ٹونٹی جاری رہ سکے -

بجائے ایک آب انبارہ کے متعدد رکھے جا سکتے ہیں جیسے کہ ایک مقام (م) پر رکھا جائے - دوسرا مقام (ن) پر اور تیسرا مقام (ج) پر - ان آخری دو مقامات پر ہونے کی وجہ سے نلوں کی قوت میں اضافہ ہوگا جن کے آخری سروں پر یہ واقع ہیں - تمام صورتوں میں ہمیں نظام میں جدید آب انبارے اضافہ کرنے کا حق محفوظ رکھنا چاہیے - تاکہ بوقتِ ضرورت کام آئے -

جن امور کی ہم نے ابھی توضیح کی ہے مساوی زور کے ساتھ اُس حالت پر بھی حاوی آسکتے ہیں جہاں پانی مبداء (و) سے بذریعہ داب نل (د - ف - ڈ) لایا جاتا ہے - مگر جب ہمیں خیال کرنا پڑیگا کہ آیا اس نل کو دو برابر کے قطر کے نلوں میں تقسیم کرنا بہتر نہ ہوگا کہ ترمیم کی صورت میں اجرائی میں خلل نہ پڑے - یہ امر ذہن نشین رکھتے ہوئے کہ اس انتظام کے اثرات میں سے ایک اثر داب نل کی لاگت میں ۵۴،۰ کا اضافہ کریگا ہمیں تصفیہ کرنا پڑیگا کہ آیا اس انتظام کے فوائد اس اضافہ کی کافی بھرپائی کرتے ہیں -

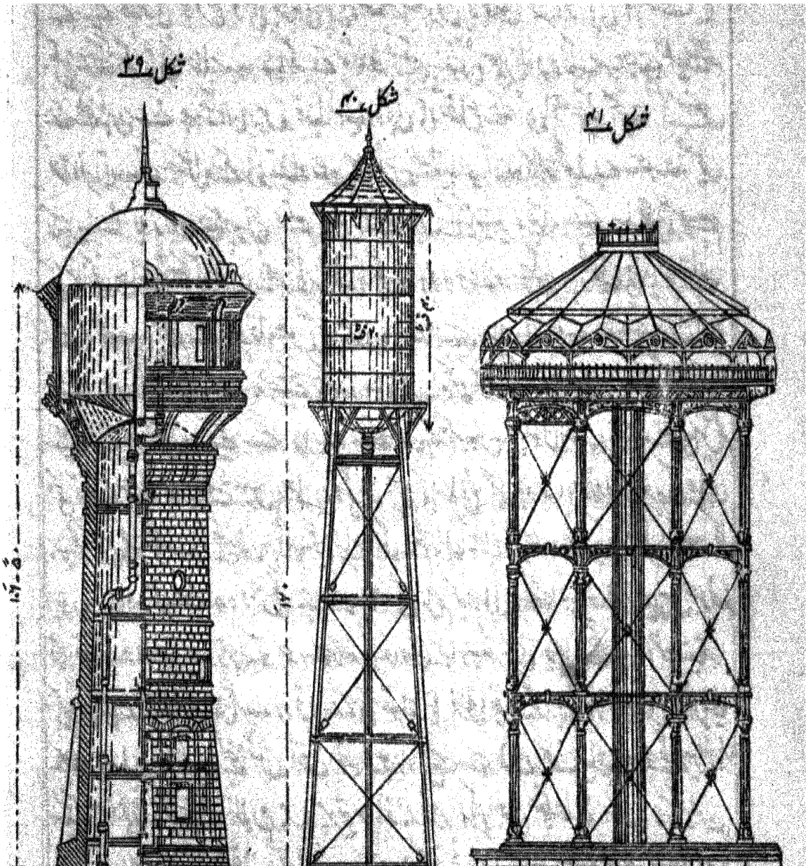
شکل نمبر ۳۸



(۱۱۳) **آب انباروں کی گنجائش** ——— آب انباروں کی کمترین گنجائش کا ناپ یہ ہے کہ وہ متعلقہ رقبہ کے تقسیمی نلوں کی سربراہی طلبِ اعظم کے گھنٹوں کے دوران میں مناسب آبی ارتفاع کے دباؤ کے تحت اُس مقدارِ آب سے کر سکے جو تفاوت ہو اُس مقدارِ آب کا جو نلوں سے حاصل کی جائے اور وہ جو پمپوں سے ۱۲ گھنٹے میں ایک رفتار کے ساتھ بہم پہنچائی جائے تاکہ دن بھر کی جملہ مانگ پوری ہو سکے ۔ شمالی ہندوستان میں طلبِ اعظم کے اوقات صبح میں ۶ بجے سے ۱۰ بجے تک ہوتے ہیں اور شام میں ۴ بجے سے ۸ بجے تک ۔ پمپی انجن عموماً دو باریوں سے کام کرتے ہیں، صبح کے ۵ بجے سے رات کے ۹ بجے تک ۔ نلوں میں سے طلبِ اعظم کی رفتار عموماً ۴ گھنٹے میں جملہ روزانہ بہم رسانی کی نصف مقدار تصور کی جاتی ہے یا $\frac{1}{8}$ حصہ فی گھنٹہ ۔ آب انبارہ کی انتہائی گنجائش جو دن کی متغیر مانگ کا پورا توازن کر سکے وہ ہوگی جو دن بھر کی بہم رسانی کے $\frac{1}{8}$ اور $\frac{1}{16}$ حصوں کا تفاوت ہو اور جس کو ۴ سے ضرب دی جائے یعنی وہ گھنٹے جن میں بھاری رفتار کی مانگ برقرار رہتی ہے یا بالفاظِ دیگر $\frac{1}{4}$ حصہ روزانہ بہم رسانی کا ۔ یہ گنجائش اُس کمترین سطح سے اوپر ہو جہاں سے آب انبارہ کے متعلقہ رقبہ کے نلوں میں موثر دباؤ برقرار رکھا جا سکتا ہو ۔

مندرجۂ بالا اقل گنجائش ہے جو کارفرمائی کے لیے لازمی ہے اور وسیع آباد رقبوں کی صورت میں یہ عام طور پر زیادہ کم خرچ پایا گیا ہے کہ بجائے واحد جگہ کے دو یا زیادہ مقامات پر بہ تقسیم رکھا جائے ۔ بہر حال اقل گنجائش اجازت نہیں دیتی کہ طلب کی بےقاعدگیوں یا عطفہ نار کی ضروریات کو پورا کرے اور اس واسطے عمل یہ ہو گیا ہے کہ توازنی کاموں کے لیے آب انبارے اس گنجائش کے ہوتے ہیں کہ نصف دن کی رسد سما سکے بشرطیکہ محکمۂ صفائی اتنی استطاعت رکھتا ہے ۔

(۱۱۴) **آب انباروں کی ساخت** ——— یہ ہمیشہ


شکل ۳۹
شکل ۴۰
شکل ۴۱

ممکن نہیں ہوتا، خصوصاً شمالی ہندوستان کے مسطح میدانوں میں کہ آب انباروں کے لیے قدرتی مواقع اتنی بلندی پر بہدست ہوں کہ اس قدر آبی ارتفاع مل سکے کہ پانی مناسب دباؤ کے ساتھ تقسیمی نلوں میں دوڑے۔ جب ایسے موقعے بہدست ہوسکتے ہیں تو آب انباروں کی ساخت اُن مصفیٰ آب کے خزانوں کے مشابہ ہوتی ہے جن کا ذکر چھٹے باب میں کیا گیا ہے۔ جب یہ زمین پر، یا زمین کے نیچے، تعمیر نہیں کیے جاسکتے تو یہ آب انبارے عموماً لوہے کی ٹانکیوں کی شکل میں بنائے جاتے ہیں اور مطلوبہ بلندی پر چنائی یا لوہے کے سہاروں پر ٹکے رہتے ہیں جو زمین پر بنائے جاتے ہیں۔ اشکال ۳۹[1]، ۴۰ اور ۴۱[2] میں چند وضع کے آب انبارے دکھائے گئے ہیں جو اس کام کے لیے وضع کیے گئے ہیں۔ ایسے آب انباروں کی مثالیں ہندوستان میں الہ آباد، میرٹھ اور کلکتہ میں پائی جائینگی۔ رُڑکی کالج کا جدید استادہ آب انبارہ جو محکم اینٹ کی بندش میں بنایا گیا ہے چھوٹے پیمانہ پر ایک دلچسپ مثال ہے۔

اور بھی ایک وضع ہے جو ٹانکی نل کہلاتی ہے اور حال ہی میں میرٹھ، لودھیانہ، امرتسر اور پنجاب اور ممالک متحدہ کے دوسرے مقامات پر اختیار کی گئی ہے۔ یہ نرم فولادی چادروں کے استوانہ نما خول ہوتے ہیں اور چنائی یا کنکریٹ کے چبوتروں پر ٹکے رہتے ہیں جو زمین سے ۵ سے ۱۰ فٹ تک بلند ہوتے ہیں۔ ایک ٹانکی ۲۵ فٹ قطر میں اور ۳۴ فٹ بلند اور جس کا سماؤ ایک لاکھ گیلن ہوتا ہے اس کی قیمت تقریباً ۱۶۰۰۰ روپیہ پڑتی ہے۔ اس کی وضع کی خوبی یہ ہے کہ سستی اور سادہ تو ہوتی ہے مگر خوبصورت نہیں ہوتی۔ اگر اس وضع کی ٹانکیاں ایسے محکمہ جات صفائی کے لیے بنائی جائیں جن کی مالی حالت سقیم ہے تو ان کو نمایاں موقعوں پر نہ رکھنا چاہیے اور اگر ممکن ہو تو ان کو بلند درختوں کی باڑ لگاکر چھپا دیا جائے۔ پلیٹ (۱۱) میں اس قسم کی ٹانکی کی تعمیری تفصیل دکھائی گئی ہے۔

[1] "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ۔

[2] "پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سول انجینیرز" جلد C پلیٹ (۷) شکل ۱۔

یورپ اور امریکہ میں اب عام طور پر محکم کنکریٹ مرتفع آب انباروں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور اُن میں بھی جو زمین پر یا تہ زمین تعمیر کیے جاتے ہیں۔ ایسے انباروں میں جو جزواً یا کُلاً تہ زمین رہتے ہیں ان کا فرش کنکریٹ کی مسطح سِلوں کا ہوتا ہے مگر مرتفع آب انباروں کا فرش کُروی یا اوپر کی جانب محدب ہوتا ہے۔ اگر چھتیں وزن سے لدی نہ ہوں تو چھتیں عموماً محکم کنکریٹ کی مسطح سلوں سے بنائی جاتی ہیں۔ اور کُروی اگر وزن سہارتی ہوں۔ کُروی چھتوں اور ٹانکیوں کے پینیدوں کے اِحکام لوہے کی سلاخوں کے ہم مرکز حلقے ہوتے ہیں اور ایسے ہی نصف قطری ارکان کے بھی ہوتے ہیں جو ایک دوسرے میں تاروں کے بندھنوں سے باندھ دیے جاتے ہیں۔ ایسے آب انباروں کی وضع ترجیحاً استوانہ نما ہونی چاہیے۔ اُستوانہ نما ٹانکیوں کی بازو کی دیوار کے اِحکام مشتمل ہوتے ہیں:-
(۱) لوہے کی سلاخوں کے سلسلہ وار افقی حلقے جو پینیدے کے قریب خطِ انتصاب میں قریب قریب ہوں اور اوپر کے سرے کی جانب بتدریج فصل میں بڑھتے جائیں (۲) سلسلہ وار سلاخیں جو خطِ انتصاب میں مساوی فصل کے ساتھ ٹانکی کے گرد لگائی جائیں اور اُفقی حلقوں سے تار کے بندھنوں سے بندھی ہوئی ہوں۔ بازو دیوار اور پینیدے کے اتصال پر سلاخیں زاویہ کے گرد موڑ کر پینیدے میں خوب اندر کر دی جاتی ہیں تاکہ تڑک پیدا نہ ہونے دیں۔ بازو دیواروں میں بجائے اُفقی اور انتصابی سلاخوں کے بعض اوقات جالدار اِحکام پھیلے فلز یا تار کی جالی کی شکل میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں جب کہ ٹانکیاں عمیق ہوں پینیدے کے نیچے کے رخ پر دوہری پرت دی جاتی ہے اور اوپر کی جانب اکہری مگر کم عمق ٹانکیوں کی صورت میں ایک ہی قوت کے اِحکام سرے سے آخر تک استعمال کیے جاتے ہیں۔

آمیزہ جس میں اِحکام بند کیے جاتے ہیں عموماً ایسے گچ کا ہوتا ہے جس کا ایک حصہ پورٹ لینڈ سیمنٹ اور چار حصے ریت ہوتی ہے۔ جب کنکریٹ استعمال کی جاتی ہے تو وہ ۱ - ۲ - ۴ کے تناسب میں پورٹ لینڈ سیمنٹ، ریت اور بجری یا توڑے ہوئے سنگ ریزوں سے بنایا جاتا ہے۔ اندرونی یا پانی کے

رُخ کی استرکاری اسفلٹ سے کی جاتی ہے یا سیمنٹ اور ریت کے مساوی تناسب کے آمیزہ سے۔

آب انباروں کے لیے محکم کنکریٹ کا کام ہندوستان میں سیمنٹ کے قیمتی ہونے کی وجہ سے عموماً زیادہ مہنگا پایا جائیگا۔ بہ نسبت سادہ لوہے، چُنائی یا معمولی کنکریٹ کے۔ علاوہ ازیں یہ کام مشکلات کے تحت تھوڑی سی گنجائش میں جو فولادی سلاخوں کے جال سے بھری رہتی ہے کرنا پڑتا ہے اور کامیاب ہونے کے لیے نہایت عمدہ ہونا پڑتا ہے۔

وہ طالب علم جو محکم کنکریٹ کے آب انباروں کے متعلق مزید مواد حاصل کرنا چاہتے ہیں ان کو چاہیے کہ "دی انفورسڈ کنکریٹ کنسٹرکشن" مصنفۂ بیول اور ھِل[1] اور پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سول انجینیرز کی جلد نمبر ۱۸۰ کے مضمون نمبر ۳۸۴۶ کا مطالعہ کریں۔ آخرالذکر خصوصیت سے سبق آموز ہے کیونکہ اس میں ایک بڑے محکم کنکریٹ سے تعمیر شدہ آب انبارہ کا ذکر ہے جو ناکامیاب ثابت ہوا اور جس کی ناکامیابی کے وجوہ درج ہیں۔

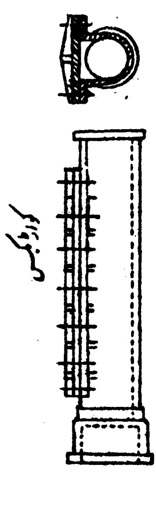
آب انباروں کی ساخت کو تجویز کرتے وقت بنیادوں کے سوال پر خاص طور پر غور کرنا پڑتا ہے اور انتہائی دباؤ فی مربع فٹ آب انبارہ کے نیچے کی زمین پر اور پایہ کی بندش پر اُن حدود کے بہت اندر ہونا چاہیے جس کا متحمل بندش کا مال مصالحہ ہوسکتا ہے۔

عموماً ایک امدادی نل رکھا جاتا ہے جو آب انبارہ کے گرد بیرونی جانب رہتا ہے اور درآمد اور برآمد نلوں کا اتصال کرتا ہے جس سے شہر کی بہم رسانی کی جاتی ہے جب کہ آب انبارہ کی صفائی یا درستی ہو رہی ہوتی ہے۔ برآمد نل پر پیمانہ کی تنصیب مفید ثابت ہوتی ہے تاکہ بہم رسانی کا ناپ دن اور سال کے مختلف اوقات میں لیا جاسکے۔ درآمد، برآمد، بدرنکاس اور صفائی نلوں کے انتظامات متطاروں اور آبِ مصفیٰ کے خزانوں کے مانند ہوتے ہیں جن کا تذکرہ دفعات ۹۸ اور ۱۰۶ میں کیا گیا ہے۔

[1] Reinforced concrete construction by Buel and Hill.

(۱۱۵) تقسیمی نل —— نل جو تقسیمِ آب کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں وہ عموماً ڈھلے لوہے کے ہوتے ہیں۔ انگریزی کارخانے ڈھلے لوہے کے نل عموماً ۳ انچ سے ۴۸ انچ قطر تک ۹ فٹ لمبے بناتے ہیں، اور ۴۸ انچ سے متجاوز ۱۲ فٹ لمبے۔ ڈاکٹر[1] انگس اسمتھ کے سندی طریقہ کے مطابق نلوں پر اندر اور باہر قیر اور معدنی تیل کا روغن گرم گرم چڑھایا جاتا ہے تاکہ زنگ سے محفوظ رہیں۔

اندرونی تاکل عموماً نرم کھلے حصوں سے شروع ہوتا ہے جہاں سے کہ روغن جھڑ جاتا ہے۔ پانی جن میں کہ بڑا حصہ آزاد کاربانک تُرشہ کا ہو نہایت اکال ہوتے ہیں۔ پانی کا کاربانک تُرشہ لوہے پر حملہ آور ہوتا ہے اور فیرس کاربونیٹ (Ferrous carbonate) بنا دیتا ہے جو پانی کی آکسیجن سے تکسید ہو کر فیرک ہائیڈریٹ (Ferric hydrate) بن جاتا ہے اور نل کے اندر پھوڑے کی شکل میں جما رہتا ہے۔ بعض بھاری پانی چونے کی قلموں کا جماؤ کرتے ہیں اور نل کے اندر پپڑی بنا دیتے ہیں جس سے پانی کے بہاؤ میں کافی رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ بیرونی تاکل کا باعث اُس زمین کے نمک ہوتے ہیں جس میں نل مدفون رہتے ہیں۔



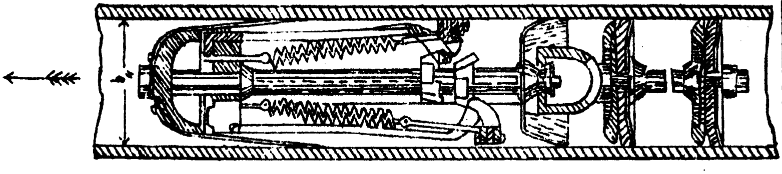
نل اندر سے وقتاً فوقتاً دھو کر صاف رکھے جاتے ہیں ان کواڑیوں کے ذریعہ سے جو کل نشیبی مقامات میں نصب رہتی ہیں اور جہاں سے پانی بآسانی نکلتا ہے مگر اس پر بھی کچھ مدت بعد ان میں پپڑی جم جاتی ہے۔ جب پپڑی اس قدر دبیز ہو جاتی ہے کہ روانیِ آب کو بیحد روکتی ہے تو اس کو کھرچنی سے نکالنا پڑتا ہے (ملاحظہ ہو نقشۂ ذیل)۔ قرص یا فشارہ پر، جس کے پیچھے پانی داخل کیا جاتا ہے، پانی کا دباؤ پڑنے

[1] Dr. Angus Smith

سے فشارہ نل کے اندر آ گے کو ڈھکیلا جاتا ہے - کواڑ نل جن کے ڈھکنے کھل سکتے ہیں تھوڑے تھوڑے فصل پر اُن نلوں کی قطار پر لگا دیے جاتے ہیں جن کو کھرچنا منظور ہوتا ہے تاکہ معائنہ کیا جا سکے اور کچرا نکالا جا سکے - اِس پیٹری بننے کی خاصیت سے ظاہر ہے کہ نلوں کے اُس قطر میں جو مسئلہ کے مطابق ہو ہمیشہ کچھ گنجائش بڑھا دینی چاہیے - پلیٹ ۱۲ میں مختلف قسم کے ڈھلے لوہے کے وہ نل جو عام استعمال میں ہیں اور ان کے مختلف قسم کے لازمات دکھائے گئے ہیں ضمیمہ د میں ان کی مکمل تخصیص دی گئی ہے -

گلیوں کے کل نل ۲/۱ ۳ فٹ مٹی سے ڈھکے رہیں تاکہ موسم سرما میں کہر سے محفوظ رہیں اور موسم گرما میں سورج کی تپش سے -

نل کھرچنی



(۱۱۶) نلوں کی دبازت ——— مسئلہ کی رو سے ڈھلے لوہے کے نلوں کی دبازت جو حقیقی پھاڑ دباؤ اور آب قوچ کے مزاحم ہو سکے، گو کہ سلامتی کا جزو ضربی بڑا ہو، عام طور پر اس قدر کم ہوگی کہ وہ عملاً اس دبازت کے ڈھالے نہ جا سکینگے اور اگر بالفرض ڈھالے بھی گئے تو وہ اس قدر نازک ہونگے کہ ان کا باربرداری میں یا دست درازی میں یا زمین کے ذرا سے بھی دھنسنے سے ٹوٹنا ممکنات سے ہوگا - ڈھلے لوہے کے نلوں کی دبازت قرار دینے کے لیے مختلف مصنفوں نے بہت سے امتحانی ضابطے دیے ہیں - وہ لوگ جو ان کو استعمال کرنے کے خواہشمند ہوں انہیں یہ ضابطے مولز ورتھ[1] کی پاکٹ بک آف انجینیرنگ

[1] Molesworth's Pocket Book of Engineering

فاننگ[۱] کی ہائیڈرالکس اینڈ واٹر سپلائی انجینیرنگ اور اس مضمون پر کی دوسری نصابی کتابوں میں دستیاب ہوسکینگے۔ جو نتائج ان سے برآمد ہونگے وہ تقریباً ایک دوسرے سے مختلف ہونگے اور بعض صورتوں میں بڑا فرق پایا جائیگا۔ دبازت اور وزن حاصل کرنے کا عملی طریقہ یہ ہے کہ کارخانوں کی فہرستوں کو ملاحظہ کیا جائے جن میں نلوں کے عام ناپ اور وزن درج ہوتے ہیں اور جو بازار میں (مختلف دباؤں کی مناسبت سے) خریدے جاسکتے ہیں۔ نہایت ہلکے وزن کے نل گو دباؤ کم ہو نہ خریدے جائیں اگر ان کی باربرداری دور دراز فاصلے پر سمندر یا گاڑیوں سے ہونے والی ہے کیونکہ جو نقصان باربرداری میں ٹوٹ پھوٹ سے ہوگا ممکن ہے کہ زیادہ ہوجائے اُس تھوڑی سی کفایت سے جو ادران میں باریک بینی سے کاٹ چھانٹ کرنے کے بعد حاصل ہوئی ہے۔

(۱۱۷) نلوں کے جوڑ ـــــ ڈھلے لوہے کے نلوں کے تین قسم کے جوڑ ہوتے ہیں (۱) معمولی ڈاٹ حلقہ سیسا جوڑ (۲) برخراد ڈاٹ اور درخراد حلقہ جوڑ (۳) بولٹ کسے کوردار جوڑ۔

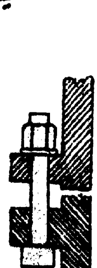
ان کو ذیل کی اشکال ۴۲ تا ۴۶ میں دکھایا گیا ہے:-

شکل ۴۲

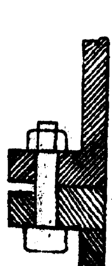
سیسے کا جوڑ

شکل ۴۳

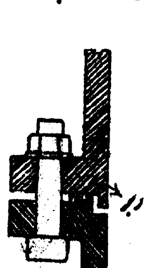
برخراد اور درخراد جوڑ



شکل ۴۴



شکل ۴۵ ۔ کوردار جوڑ



شکل ۴۶

۱ Fanning's Hydraulics and water supply Engineering.

سیسے کا جوڑ بناتے وقت ایک نل کا ڈاٹ سرا دوسرے نل کی گردانک میں رکھ دیا جاتا ہے جس میں وہ ڈھیلا بیٹھتا ہے۔ تب سوت کی رسی کے کئی بل جو اس قدر موٹے ہوں کہ درمیانی فصل میں خوب چُست بیٹھیں گردانک میں اچھی طرح اندر تک ٹھوک دیے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ سے سیسا نلوں میں داخل نہیں ہوسکتا اور ڈاٹ اور حلقہ کے درمیان یکساں چوڑائی برقرار رہتی ہے۔ گیلی چکنی مٹی کا بند ڈاٹ نل کے گرد مگر گردانک کے باہر اور بالکل اس سے ملا ہوا بنا دیا جاتا ہے اس طرح پر کہ بلا درمیانی جگہ بھرے اس کو بند کر دے۔ سب سے اُوپر مٹی کے بند میں پیالی نما روزن رکھا جاتا ہے جس کے پیندے میں سوراخ ہوتا ہے اور جو ڈاٹ اور گردانک کے درمیانی فصل سے ملا رہتا ہے۔ تب پگھلا ہوا سیسا پیالی میں اُنڈیل دیا جاتا ہے حتیٰ کہ وہ جوڑ کو بھر کر بہ نکلے۔ آخر میں مٹی نکال پھینکی جاتی ہے اور سیسے کے کنارے تراشنے کے بعد خوب زخنہ بندی کر دی جاتی ہے۔ چونکہ سیسے کی خاصیت میں مغلوبیت ہے اس واسطے اس قسم کے جوڑ، بجر پیدا کیے بغیر تغیراتِ تپش کی وجہ سے نلوں کے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کو جائز رکھتے ہیں۔ ناہموار پہاڑی زمین میں جوڑے سیسے کے جوڑ مفید ثابت ہوئے ہیں جہاں نلوں کی قطار دراز فاصلوں تک بالکل سیدھی نہیں ڈالی جا سکتی کیونکہ سیسے کے جوڑ کی دبازت میں ذرا سا فرق جب کہ جوڑے ہوئے نل صحیح خطِ مستقیم میں نہ ہوں آب بندی کو متاثر نہیں کرتا۔ بڑے قطر کے نلوں کو جوڑتے وقت سوت کی چوٹی یا آہنی پٹی بجائے مٹی کے استعمال کی جاتی ہے کیونکہ بڑے جوڑوں کی صورت میں مٹی، سیسے کے وزن کی متحمل نہ ہوسکیگی۔

"لیڈ وول کمپنی۔کنٹ"[1] نے حال ہی میں سیسے کے جوڑ بنانے کا نیا طریقہ ایجاد کیا ہے۔ اس طریقہ میں سیسے کے لچھے استعمال کیے جاتے ہیں جو خالص سیسے کے باریک تاروں کی شکل میں ہوتے ہیں جو سرد حالت میں بھاری اوزار سے خوب زخنہ بندی کیے جانے پر آپس میں یکجان ہوجاتے

---

[1] Lead Wool Company, Kent

ہیں ۔ اس طریقہ سے بنائے ہوئے جوڑ رساؤ کے بغیر بھاری دباؤ سہار سکتے ہیں ۔ یہ کالج کی آبرسانی کے نلوں میں استعمال کیے گئے ہیں ۔

برخراد اور درخراد جوڑوں میں کچھ حصہ گردانک کے اندر کا بالکل صحیح خراد پر خرادا جاتا ہے جس میں سلامی اندرونی رُخ کی طرف بہ حساب $\frac{1}{32}$ ہوتی ہے ۔ ڈاٹ بھی خرادی جاتی ہے اور اس میں بھی اُسی کے مطابق سلامی ہوتی ہے ۔ بچھائے جانے والے نل کا ڈاٹ سرا پانی سے خوب دھو دینے کے بعد بچھائے ہوئے آخری نل کی گردانک میں ڈالا جاتا ہے ۔ تب لکڑی کا کُندا اُس کی گردانک پر رکھا جاتا ہے اور بعد میں جو نل بچھایا جانے والا ہے اس کو جھلا کر اس سے ٹھوکا جاتا ہے اور یوں اس کو بطور قوچ کے لکڑی کے حائلہ پر استعمال کیا جاتا ہے ۔ یہ جوڑ نہایت استوار ہوتے ہیں اور اجازت نہیں دیتے کہ خطِ مستقیم سے ذرا بھی جنبش ہو سکے ۔ طویل قطار میں یہ عام طریقہ ہے کہ ہر دسواں جوڑ چوڑے سیسے میں دیا جاتا ہے تاکہ تغیراتِ تپش کی صورت میں پھیلاؤ اور سکڑاؤ ممکن ہو ۔

کوردار جوڑ بہ نسبت دوسرے دو جوڑوں کے زیادہ مہنگے پڑتے ہیں اور محض خاص اُن حالات میں استعمال کیے جاتے ہیں جہاں دوسرے ناموزوں ہوں، مثلاً پمپوں کے کید نلوں کی کواڑیوں کے جوڑوں اور عمیق آب انباروں کے انتصابی درآمد، برآمد یا بہ نکاس نلوں میں ۔ نلوں کے ہر سرے پر کور ڈھلی ہوئی ہوتی ہے جس کا بیرونی چہرہ خراد پر بالکل مسطح کاٹا جاتا ہے ۔ نلوں کی کوریں جو جوڑی جاتی ہیں اُن پر سُرخ اور سفید سیسے کا آمیزہ مل دیا جاتا ہے اور دو یا تین پل سُتلی کے منڈھ دیے جاتے ہیں تب ان کو بالکل ٹھیک طور پر ملایا جا کر بولٹوں سے مضبوط کس دیا جاتا ہے ۔ بھاری دباؤں کی صورت میں کوروں کے درمیان بجائے سُتلی اور سرخ سیسے کے ربر کی چکلیتی دی جاتی ہے ۔

(۱۱۸) خاص لازمات —— موڑوں پر نلوں کی

قطاروں میں "خمیدے" دیے جاتے ہیں۔ یہ "چوتھائی" "آٹھواں" اور "سولہواں" خمیدہ کہلاتے ہیں بلحاظ اُس کسری دائرہ کے جس سے وہ مطابقت رکھتے ہیں۔ ان کے جوڑ سیسے سے ڈالے جاتے ہیں اور بڑے قطر کے نلوں کی صورت میں جب کہ دباؤ بھاری ہو، انھیں کنکریٹ میں بیٹھا دیا جاتا ہے اور اس طرح نصب کر دیا جاتا ہے کہ رواں پانی کا مجموعی دباؤ خمیدہ کو جوڑ سے علیحدہ نہ کرنے پائے۔ وہ شاخیں جو نلوں سے زاویۂ قائمہ پر برآمد ہوتی ہیں ان میں نل T نما وضع کے استعمال کیے جاتے ہیں، اور وہ شاخیں جو دوسرے زاویوں پر نکلتی ہیں وہاں شاخ نل یا زاویہ T نل استعمال کیے جاتے ہیں۔ انھیں پلیٹ ۱۲ میں دکھایا ہے اور علاوہ ان کے اور بھی خاص لازمات دکھائے گئے ہیں جو عام طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

(۱۱۹) توم کواڑیاں ——— نلوں میں پانی کی روانی توم کواڑیوں کے ذریعہ سے قابو میں رکھی جاتی ہے۔ اشکال ۴۷ و ۴۸ ملاحظہ ہوں۔

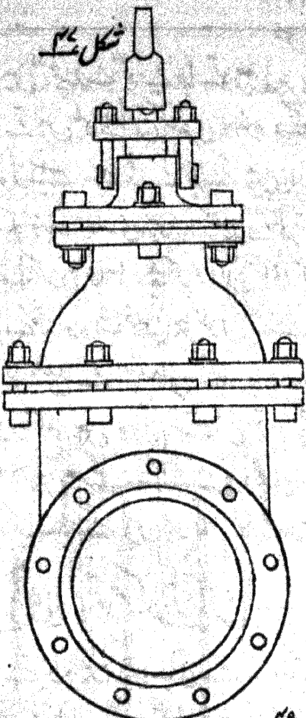
ان کواڑیوں میں گول قرص یا توم ہوتا ہے جو جوف میں پیچ کے ذریعہ سے محرک ہو کر یا تو کو شک میں اُٹھ سکتا ہے یا دب کر پانی کے بہاؤ کو مسدود کر سکتا ہے۔ کواڑی کی حرکت میں سہولت پہنچانے کی خاطر قرص ذرا گاؤدم بنایا جاتا ہے اور تآکل کو روکنے کے لیے قرص اور جوف دونوں جن میں یہ کھیلتی رہتی ہے ان کی سطحاتِ تماس توپ دھات کی بنائی جاتی ہیں۔

معمولی حالات میں یہ کواڑیاں ہاتھ سے کھولی اور بند کی جاتی ہیں مگر جب یہ بڑی ہوتی ہیں اور دباؤ زیادہ ہوا کرتا ہے تو خاص انتظامات لازمی ہوتے ہیں تاکہ فرک کو مغلوب کیا جائے۔ ان میں سے ایک ترکیب امدادی نل رکھنے کی ہے۔ ملاحظہ ہوں اشکال ۴۹ اور ۵۰[1]۔ امدادی نل چھوٹا سا نل ہوتا ہے جس پر کواڑی لگی رہتی ہے اور جو صدر نل سے توم کواڑی کے ہر دو جانب ملا رہتا ہے۔

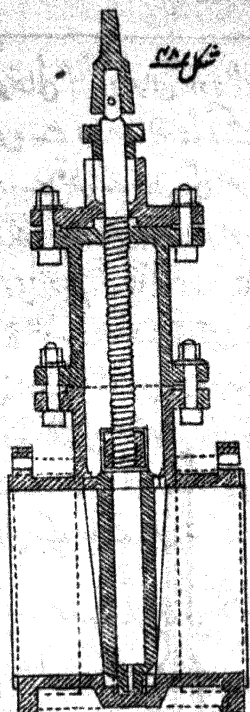
---

[1] "لکچرز آن واٹر سپلائی" مصنفہ اے۔ آر۔ بینی۔

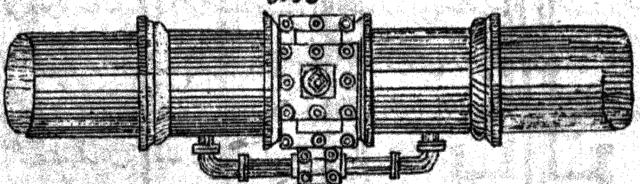
شکل ۴۷



شکل ۴۸

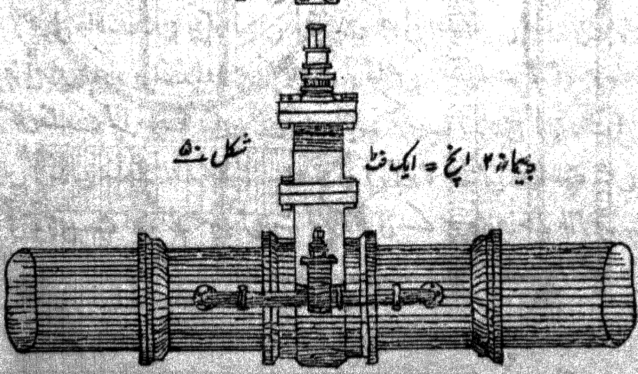


شکل ۴۹
امدادی کواڑی

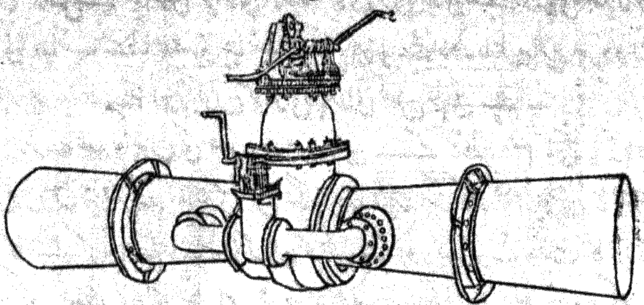


شکل ۵۰

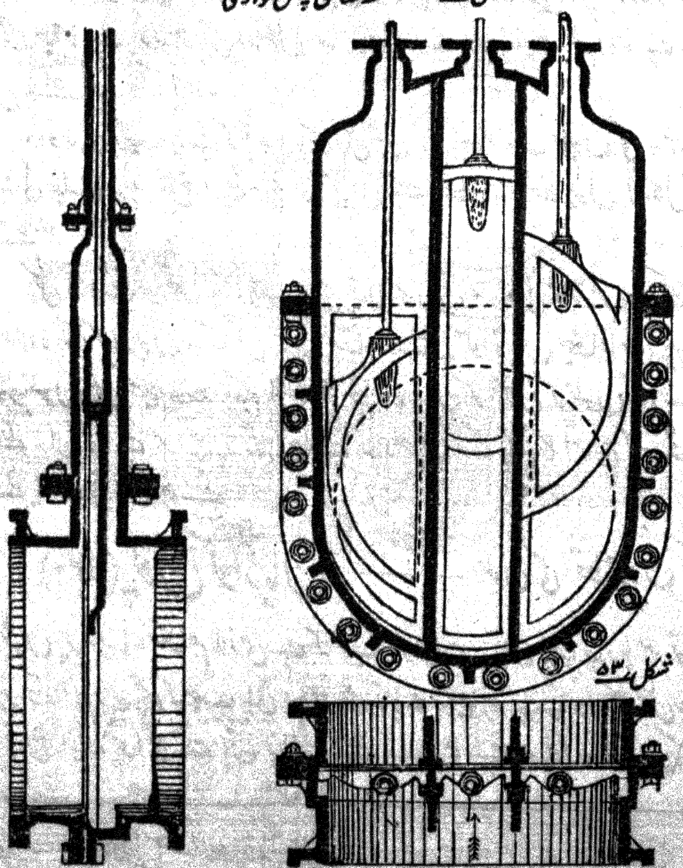
پیمانہ ۲ انچ = ایک فٹ



شکل ۵۱



شکل ۵۳ سہ شاخی چپسل کواڑی



شکل ۵۳

امدادی نل بر کی چھوٹی کواڑی جب کھول دی جاتی ہے تو پانی صدر کواڑی کے دباؤ والی جانب سے دوسری جانب منتقل ہوتا ہے اور اس طرح ہر دو رخوں پر دباؤ برابر ہو جاتا ہے اور یوں کواڑی بآسانی کھل جاتی ہے۔

بڑے صدر نلوں کی صورت میں جن کے قطر ۳۰ انچ یا زیادہ ہوں توم کواڑیوں میں نہ صرف امدادی نل لگا رہتا ہے بلکہ توم کواڑیوں کا قطر صدر نل کے قطر کا ⅔ کر دیا جاتا ہے تاکہ ان کو کھولتے اور بند کرتے وقت کا دباؤ اور بھی کم ہو جائے۔ صدر نل کا قطر اس طرح کواڑی میں گھٹانے سے خروج کچھ زیادہ متاثر نہیں ہوتا جیسا کہ خیال کیا جا سکتا ہے۔ پانی کواڑی میں سے زیادہ تیز رفتار کے ساتھ گزر جاتا ہے اور جو آبی ارتفاع ضائع جاتا ہے وہ نہایت کم ہوتا ہے۔ ملاحظہ ہو شکل ۱۵۰ اور دفعہ ۱۴۱۔

دوسری ترکیب یہ ہے کہ قرص یا کواڑی تین یا زیادہ مختلف نالیوں کی شاخوں میں بنائی جائے۔ ہر شاخ اپنے پیچ اور گیرائی سے کھلے۔ ملاحظہ ہوں اشکال ۱۵۲ اور ۱۵۳۔

کل اہمیت رکھنے والی نلوں کی قطاروں پر، روانی قابو میں رکھنے کی خاطر علاوہ توم کواڑیوں کے کل نشیبی مقامات میں کواڑیاں بٹھانا چاہییں تاکہ جو کچھ جماؤ نلوں میں کسی مدت کے اندر جم جائے اس کو نکال کر نلوں کی صفائی کی جا سکے۔ ان کو ایسے مواقع پر لگانا چاہیے کہ دھون کے پانی کا اخراج کسی قریب کے نالے یا موری میں ہو سکے۔

(۱۲۰) پون کواڑیاں ——— نلوں کی قطاروں کی

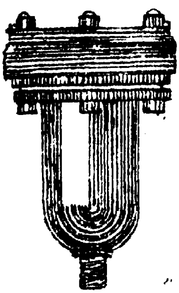
کل چوٹیوں پر ایسا انتظام لازمی ہے کہ جب نلوں میں پانی بھرا جا رہا ہو تو ہوا خارج ہو سکے، اور یہ بھی کہ جب پانی رواں ہو تو جو ہوا جمع ہو جائے وہ بھی نکل جائے۔ ہوا کا اخراج ایسے مواقع سے اُن ذرائع سے کیا جاتا ہے جو پون کواڑیاں کہلاتی

---

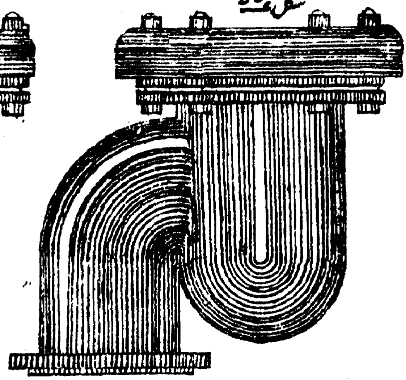
(۱) "لکچرز آن واٹر سپلائی" مصنفہ اے۔ آر۔ بینی۔

ہیں ۔ یہ محض ڈاٹیں ہوسکتی ہیں جو نلوں کے اوپر کے حصہ میں پیچ کے ذریعہ سے بٹھا دی جاتی ہیں جن کے کھولنے پر ہوا خارج ہو جاتی ہے مگر عموماً خودکار کواڑیاں بٹھائی جاتی ہیں جو ہاتھ سے کھولنے اور بند کرنے کی محتاج نہیں ہوتیں ۔ اشکال ۵۴ تا ۵۶ [1] ۔

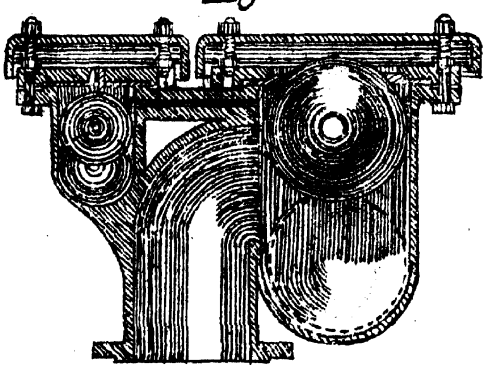
شکل ۵۴



شکل ۵۵



شکل ۵۶

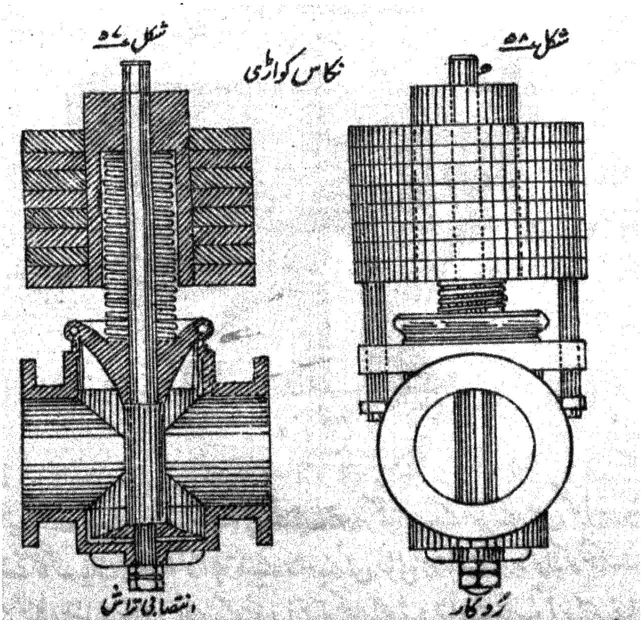


یہ ڈھلے لوہے کے کوشک ہوتے ہیں جن کے اوپر کے سرے میں گول روزن اور تیرتے ہوئے کاگ یا گٹا پرچا کا گولا ہوتا ہے ۔ جب نل خالی ہوتا ہے تو یہ گولا کوشک میں اپنی نشست پر ٹِکا رہتا ہے اور اوپر کے سوراخ کو کھلا چھوڑ دیتا ہے جب نل بھر جاتا ہے تو

[1] "دی لیکچرز آن واٹر سپلائی" مصنف اے ۔ آر ۔ بینی ۔

پانی کوشک میں بڑھنے لگتا ہے اور گولے کو ساتھ لیے رہتا ہے حتیٰ کہ گولا روزن کو بند کر دیتا ہے اور پانی کو باہر نکلنے سے روک دیتا ہے ۔ ملاحظہ ہو شکل ۵۶ کے بائیں بازو کا کوشک ۔ بڑا روزن زیادہ حجم کی ہوا کو خارج کرنے میں استعمال ہوتا ہے جب کہ خالی نل بھرے جا رہے ہوں، اور چھوٹا روزن دباؤ کے تحت عمل کرتا ہے اور ہوا کی اُن چھوٹی مقداروں کو خارج کرتا ہے جو بہتے پانی سے برآمد ہوتی ہیں اور چوٹیوں میں جمع ہو جاتی ہیں۔ اکثر یہ دونوں ناپ کے روزن ایک ہی کواڑی میں رکھے جاتے ہیں جیسا کہ شکل ۵۶ میں دکھایا گیا ہے۔

(۱۲۱) افراغی یا معیار حرکتی کواڑیاں ——— نلوں کی نہایت طویل قطاروں پر اِفراغی یا معیار حرکتی کواڑیاں نصب کی جاتی ہیں تاکہ اُس صدمہ کا انسداد کریں جو توم کواڑیوں کے بند کرنے سے بہتے پانی کے لمبے دھارے کو یکدم روکنے سے پیدا ہوتا ہے ۔ اشکال ۵۷ ۔ ۵۸ ؎ ۔

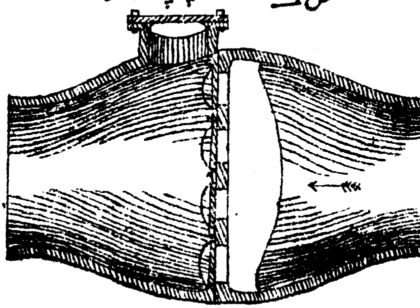


؎ ”لکچرز آن واٹر سپلائی“، مصنفہ اے۔ آر۔ بینی۔

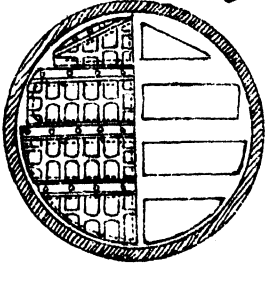
یہ کواڑیاں بھاری اوزان سے لدی رہتی ہیں جو اُن متجاوز دباؤں کے تحت کھلتی ہیں جن پر کہ اُنھیں رکھا گیا ہے اور اُسی طرح عمل کرتی ہیں جس طرح کہ معمولی بھاپی محافظ کواڑیاں عمل پیرا ہوتی ہیں۔

(۱۲۲) پلٹ کواڑیاں ——— بڑے قطر کے نہایت لمبے نلوں کی قطاروں پر بعض اوقات شدید ڈھالوں کی ابتدا پر خودکار پلٹ کواڑیاں لگائی جاتی ہیں تاکہ نل کے پھٹنے اور پانی کے پلٹاؤ پر نل بڑی تیز رفتار سے خالی نہ ہونے پائیں۔ یہ کواڑیاں اشکال نمبر ۵۹ و نمبر ۶۰[1] میں دکھائی گئی ہیں۔

شکل نمبر ۵۹ ۔ ۱۰۰ انچی پلٹ کواڑی



شکل نمبر ۶۰ ۔ انتصابی تراش



[1] ‹‹لکچرز آن واٹر سپلائی›› مصنفہ اے۔ آر۔ بینی۔

ان کی شکل یہ ہوتی ہے کہ زیادہ بڑے قطر کے نل کے اندر ایک چوکھٹا لگا رہتا ہے جس پر سلسلہ وار چمڑے یا ربر کی پٹ کواڑیاں لگی رہتی ہیں۔ جس وقت تک کہ پانی اپنے معمولی رُخ کی طرف بہتا رہتا ہے یہ کواڑیاں کھلی رہتی ہیں لیکن کواڑی کے بہاؤ سمت اگر نل پھٹ جانے سے بہاؤ کا رُخ برعکس ہو جائے تو چوکھٹے کی کل کواڑیاں بند ہو جاتی ہیں اور چڑھاؤ سمت کے پانی کے بہاؤ کو مسدود کر دیتی ہیں۔

(۱۲۳) پن کھمبے ـــــــ عوام کی بہم رسانی کے لیے سڑکوں پر پن کھمبوں کی تنصیب ضروری ہوتی ہے کہ پانی صدر نل سے لیا جا سکے اور سڑکوں کی آبیاری اور عطفۂ نار کے لیے آبوں کی تنصیب لازمی ہوتی ہے۔

آجکل بازار میں جو عمدہ قسم کا پن کھمبا دستیاب ہوتا ہے وہ گلنفیلڈ (Glenfield) کا ساختہ ہے جس کی تصاویر طالب علم چاہے تو آبکار خانہ کے لازمات بیچنے والوں کی فہرستوں میں ملینگی۔ یہ پن کھمبا مٹھی دستہ گھمانے سے چلتا ہے اور اس کو گھمائے رکھنا پڑتا ہے جب تک کہ کافی مقدار میں پانی حاصل نہ ہو جائے جب دستہ چھوڑ دیا جاتا ہے تو پن کھمبے کے اندر کا وزن مقابل گرتا ہے اور ٹونٹی کے محور کو گردش دیتا ہے جس سے پانی کی روانی بند ہو جاتی ہے۔ دوسرا نمونہ ڈھکیل ٹونٹی ہے جو قوت دار کمانی کو دبانے سے کھلتی ہے۔ جب چھوڑی جاتی ہے تو کمانی محور کو بند رکھنے کی جگہ پر پہنچا دیتی ہے۔ یہ زیادہ دیر پا نہیں ہوتی کیونکہ کمانی کچھ عرصہ کے بعد کمزور پڑ جاتی ہے اور ٹونٹی ٹپکنے لگتی ہے۔ یہ یوں بھی اطمینان بخش نہیں ہے کہ ڈھکیلنی اور خول کے درمیان لکڑی یا پتھر کی کرچ ٹھوک دی جاتی ہے تاکہ پانی لگاتار بہ کر ضائع ہوتا رہے۔

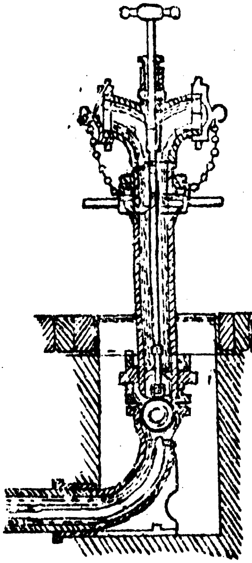
(۱۲۴) آبـــلے ـــــــ مناسب مقامات پر آبے نصب کیے جاتے ہیں تاکہ پانی آبیاری کی بنڈیوں کے بھرنے، موریوں کی صفائی کرنے، یا عطفۂ نار کے لیے مہیا رہے۔ پانی ہو ذنل کے ذریعہ سے پہنچایا جاتا ہے جس کا اتصال عارضی طور پر پیچدار جوڑک سے آبہ کے برآمد نل سے ساتھ کر دیا جاتا ہے۔

لے Hydrants

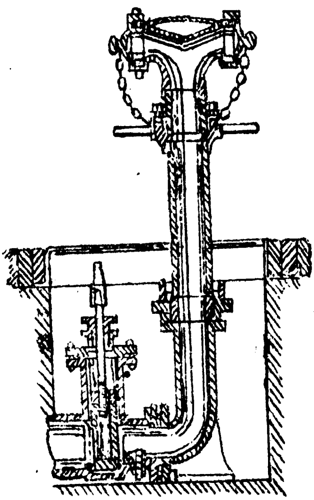
عام طور پر خاص وضع کا کھڑا نل استعمال کیا جاتا ہے تاکہ زمیں دوز آبہ سے جوڑ ملایا جاسکے ۔

ہوز نل کو جب پانی لینا منظور ہوتا ہے پیچ کے ذریعہ سے کھڑے نل کی برآمد پر لگا دیا جاتا ہے اور کھڑا نل آبہ کے اوپر بیٹھا دیا جاتا ہے ۔ کھڑے نل کے پیچ کے گھمانے سے پانی کھولا جاتا ہے جس کے اوپر کے سرے پر مٹھی بنی رہتی اور نیچے کے سرے پر پیالی جو آبہ کے گولے کو نیچے دبا رکھتی ہے ۔ ملاحظہ ہو شکل ۶۱[له] ۔

آتش آبہ مع گولا کواڑی
شکل ۶۱



آتش آبہ مع توم کواڑی جو بازو پر ہے
شکل ۶۲

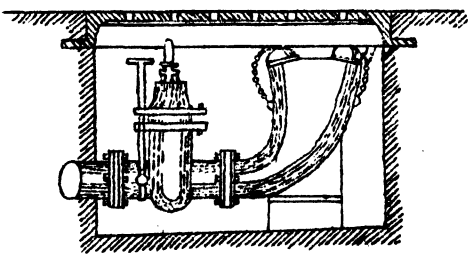


بعض وضعوں میں آبہ معمولی کواڑی کے ذریعہ سے کھولا اور بند کیا جاتا ہے جو نل کے بازو پر لگی رہتی ہے اور کھڑے نل کے پیندے پر جو آبہ ہوتا ہے اس سے جوڑی رہتی ہے ۔ شکل ۶۲ ۔

له "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ ۔

دیگر صورتوں میں ہوز نل بالراست خاص وضع کے ڈھلے نل کی برآمد سے ملا دیا جاتا ہے اور جس پر قابو کواڑی سے رکھا جاتا ہے۔ شکل ع۶۳۔

شکل ع۶۳



(۱۲۵) مکانات کی آبرسانی کے اتصالات یا شاخیں

——— علاوہ سڑکوں کے پن کھمبوں کی عام آبرسانی کے پانی بڑے مکانات کے اندر چھوٹے قطر کے نلوں کے نظم کے ذریعہ سے پہنچایا جاتا ہے۔ جو قطر میں $\frac{3}{8}$ انچ سے $1\frac{1}{2}$ انچ تک ہوتے ہیں اور جو فنی زبان میں "مکانات کے اتصالات" کہلاتے ہیں۔ یہ نل سیسے کے ہوا کرتے تھے مگر اب یہ پٹواں لوہے کے بنائے جاتے ہیں اور عموماً یا تو ان پر جست چڑھا رہتا ہے یا اسفلٹ سے تیار کردہ مصالحہ۔

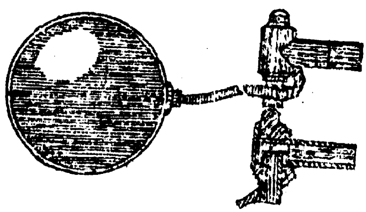
صدر نل سے مکان کی شاخ روزن ڈال کر نکالی جاتی ہے اور روزن میں چھوٹی سی پیتل کی نلی پیچ سے بٹھا دی جاتی ہے جس کو جوڑ چوڑی کہتے ہیں۔ پٹواں لوہے کی سربراہی کی شاخ جوڑ چوڑی کے دوسرے سرے پر پیچ سے بٹھا دی جاتی ہے (ملاحظہ ہو تختی ع۱۳)۔ اتصالی نل کے قطر کا تعین کرتے وقت مقدارِ آب۔ جو مکان دار کو بلحاظ ادائی محصول پہنچنا چاہیے یا۔ جس قدر تعداد ٹونٹیوں کی شاخِ نل پر درکار ہو اس کو پہلے دریافت کر لینا چاہیے۔ جو دباؤ شاخ کی

برآمد پر مل سکتا ہے اس کو داب پیما سے ناپ لینا چاہیے یا حساب جوڑ کر اور ان میں سے کسی ایک طریقہ سے نل کے قطر کا ناپ حساب نکال کر نکالنا چاہیے۔ بمقابلہ شاخ نل کے قطر کے جوڑ چوڑی کا قطر ۱/۸ سے ۱/۴ انچ تک کم رہنا چاہیے۔ بڑے مکانات کی شاخوں کی حد تک یہ رواج ہے کہ صدر نل سے شاخ نل بالراست مکان کی ٹانکی میں پہنچائی جاتی ہے جو چھت پر رکھی جاتی ہے اور اس ٹانکی سے تقسیمی نل عمارت کے مختلف حصوں کی ٹونٹیوں سے ملا رہتا ہے۔ مکان کی ٹانکی "گولا ٹونٹی" نمونہ کی ہوتی ہے جس میں گولا تریا کے ذریعہ سے پانی کی آمد خود بخود درآمد نل کے دہانہ میں ڈاٹ لگ جانے کی وجہ سے مسدود ہو جاتی ہے جب کہ پانی کی سطح ٹانکی میں مقررہ حد کو پہنچ جاتی ہے شکل ع۶۴۔ بڑے رہائشی امکنہ میں خصوصاً پہاڑوں پر اکثر گرم پانی کا نظام ٹھنڈے پانی کے نظام کے ساتھ ترکیب دیا جاتا ہے۔ اس نظام میں خاص چیز جوشارہ ہے جو کرسی میں لگا رہتا ہے اور دوسری چیز گرم پانی کا اُستوانہ ہے جو اس سے ذرا بلند نصب کیا جاتا ہے اور جس کے اوپر کھلا پھیلاؤ نل لگا رہتا ہے جس کی بلندی گھر کی ٹانکی سے متجاوز ہوتی ہے شکل ع۶۵۔ صدر ٹانکی سے ٹھنڈے پانی کا نل برآمد ہو کر گرم پانی کے اُستوانہ کے پیندے کے پاس اور واپسی کے نل کے محاذ پر جا ملتا ہے اور جوشارہ کو بھرتا رہتا ہے جب کہ پانی نلوں سے لیا جاتا ہے۔ ٹھنڈے پانی کا نل بالراست جوشارہ کے پیندے کے پاس لگایا جا سکتا ہے مگر بہت سے حفظانی انجینیر اس طریقہ کو ممنوع تصور کرتے ہیں کہ ٹھنڈا پانی نہایت گرم جوشارہ میں داخل ہو۔ اور اس کو ترجیح دیتے ہیں کہ گرم اُستوانہ کے پیندے پر سے پانی پہلے گزارا جائے۔ ٹونٹیوں کی شاخیں پھیلاؤ نل کے اُس حصہ سے لی جاتی ہیں جو گرم اُستوانہ کے اوپر ہوتا ہے یا خود گرم اُستوانہ کے ڈھکنے پر سے لی جاتی ہیں۔ اِس مضمون پر تفصیلی مواد حاصل کرنے کے لیے طالب علم کو چاہیے کہ اس نایاب کتاب کا مطالعہ کرے جو ابھی طبع ہوئی ہے یعنی "ہاٹ واٹر سپلائی" مصنفہ ڈائی[1]

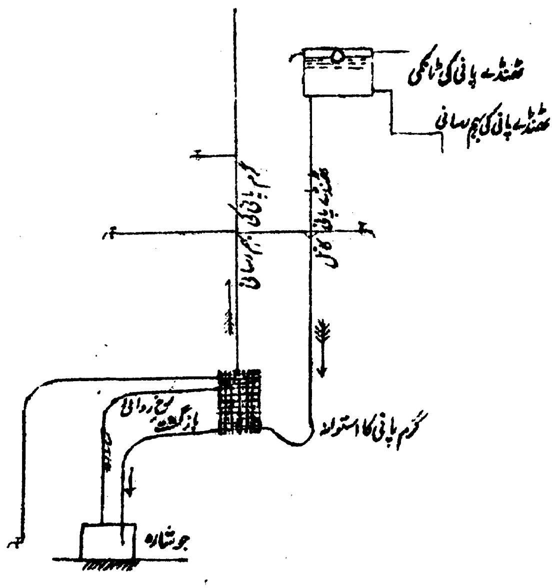
[1] Hot Water supply by Dye

"ڈومسٹک[1] سینیٹیشن اینڈ پلمبنگ" مصنفہ ہیرنگ شا۔

شکل ۶۴



شکل ۶۵



[1] " Domestic Sanitation and Plumbing " by Herring Shaw

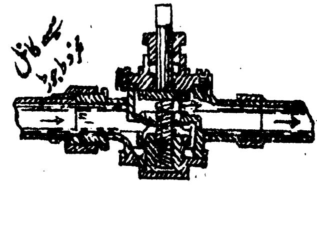
(۱۲۶) گھر کے تقسیمی نلوں کے ناپ —— گھر کے نلوں اور اُن کی شاخوں کے ناپ ایسے قرار دیے جائیں کہ اُن کی متعلقہ ٹونٹیوں میں پانی اِلّا خاص صورتوں کے مندرجۂ ذیل شرح سے پہنچ سکے:-

ایک ٹونٹی ہو تو	۸	گیلن فی منٹ
دو ٹونٹیاں ہوں "	۱۲	" " "
تین سے پانچ تک "	۱۸	" " "
چھ سے دس "	۲۴	" " "

عموماً یہ ضروری نہ ہوگا کہ نل کا قطر اس قدر بڑا رکھا جائے کہ کل ٹونٹیاں جب کہ تین سے زیادہ ہوں وقتِ واحد میں چلیں۔ کیونکہ متعدد ٹونٹیوں کی صورت میں کل ٹونٹیوں کا ایک ساتھ کھولنا قرینِ قیاس نہیں ہے۔

(۱۲۷) سڑک پر کی روک ڈاٹ —— قبل اس کے کہ شاخ نل حدودِ مکان میں داخل ہو اس پر ہمیشہ روک ڈاٹ سطحی ڈبہ میں بٹھائی جاتی ہے تاکہ کل اندرونی نظام پر قابو رہے۔ ملاحظہ ہو شکل ۶۶۔ اور یہ زیادہ مناسب ہے کہ

شکل ۶۶



جہاں تک ممکن ہو کل بڑے مکانات کی شاخوں پر آب پیما نصب رہیں تاکہ صرفہ کی تنقیح ہو سکے اور اتلاف کو روکا جا سکے۔ نیز ان صورتوں میں بھی جب کہ پانی کے محصول کی ادائی حقیقی صرف کردہ مقدارِ آب کے لحاظ سے نہ ہو۔

(۱۲۸) پٹواں لوہے کے نل اور ان کے لازمات ——

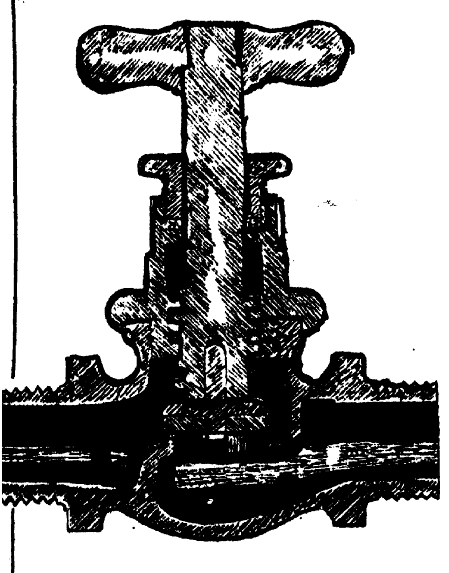
تختی ۱۳ میں پٹواں لوہے کے نل اور ان کے لازمات کی تصویریں دکھائی ہیں جیسے کہ خمیدے، کہنیاں، T نما جوڑ، گردانک وغیرہ۔

بڑے قطر کے پٹواں لوہے کے نل ڈاکٹر انگس اسمتھ کے اُس مرکب کے لیپ کے ذریعہ سے زنگ آلودگی سے محفوظ کیے جاتے ہیں جو عام طور پر ڈھلواں لوہے کے نلوں پر استعمال کیا جاتا ہے۔ چھوٹے قطر کے نلوں پر اسی خیال کی بنا پر جست چڑھایا جاتا ہے۔

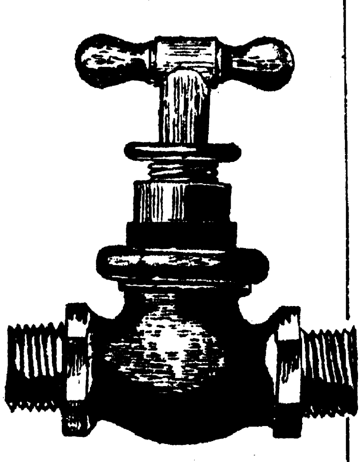
کل ٹونٹیاں پیچ بیٹھ ٹونٹیاں ہونی چاہئیں تاکہ وہ تیزی کے ساتھ نہ بند کیجا سکیں اور نلوں میں آب قوچ پیدا نہ کریں۔ یہ مضبوط اور بہترین ساخت کی ہوں تاکہ جہاں تک ممکن ہو بچر میں کمی کریں۔

اشکال ۶۷ و ۶۸ میں معمولی قسم کی پیچ بیٹھ ٹونٹی دکھائی گئی ہے۔

شکل ۶۷



شکل ۶۸



گُل بڑی نل اندازیوں میں سستی قسم کی روک ڈاٹوں سے حذر کرنا چاہیئے۔

(۱۲۹) **نلوں کے اخراج کا حساب جوڑنا** ـــــــ نلوں کے اخراج کا حساب مختلف طول اور دباؤ وغیرہ کے تحت متعدد ضابطوں کے ذریعہ سے دریافت کیا جا سکتا ہے جو اس کام کے لیے مروج ہیں۔ ان میں کا سب سے زیادہ قابل بھروسا شاید ڈارسی[1] کا ضابطہ ہے جو صاف اور میل زدہ نلوں کے لیے ہے کیونکہ اس میں اخراج کی قدر قطر اور نل کی اندرونی سطح کی ناہمواری کے لحاظ سے متغیر ہوتی ہے۔ یہ ضابطے ماقوائیات کی کسی نصابی کتاب یا انجینیری کی بیاض میں دستیاب ہو سکتے ہیں اور اس کتاب میں اس لیے درج نہیں کیے ہیں کہ وہ کسی آبکار خانہ کے انجینیر کے لیے عملاً مفید نہیں ہو سکتے جب کہ وہ کسی تقسیمی نلوں کے نظم کی تجاویز ترتیب دے رہا ہو۔ عموماً اخراج شکل یا جدول یا پھسلواں پیمانہ سے نکالتا ہے۔ مصنف کتاب ہذا ہمیشہ وہ جداول استعمال کرتا رہا ہے جو باکس[2] کی ماقوائیات میں دیے ہوئے ہیں اور ایسے نلوں کی حد تک جو معمولی حالات کے تحت تھے (یعنی نہ تو بالکل صاف اور نہ بُری طرح پر میل زدہ) نہایت معتبر پایا۔ اگر پانی نہایت بھاری ہے جس کی وجہ سے خوب میل جمنے کا احتمال ہے تو نلوں کے قطر کا تعین کرتے وقت اس کا مزید لحاظ رکھا جائے یعنی باکس کے جداول کے لحاظ سے جو قطر قرار پائے اس میں ایک انچ کا اضافہ کیا جائے۔

(۱۳۰) **مطلوبہ نکاس** ـــــــ مطلوبہ نکاس کا اندازہ قائم کرتے وقت پہلی چیز جس کا تعین ضروری ہے یہ ہے کہ آبادی کے ہر باشندے کو اوسطاً کس قدر رسد روزانہ دی جائیگی۔

مقامی حالات کا لحاظ کرتے اس کا تعین ہر خاص صورت میں کرنا چاہیئے۔ شرح رسد چھوٹے قصبوں میں دس گیلن فی شخص سے لے کر تیس گیلن فی شخص تک بڑے شہروں مثلاً بمبئی و کلکتہ میں ہوا کرتی ہے جہاں تہ زمینی نظام موریات اور متعدد کارخانے ہیں۔ شمالی شہروں میں جیسے لاہور، دہلی، آگرہ

[2] Box's Hydraulic [1] Darcy

اور الہ آباد کی رسد دس گیلن فی شخص کی شرح سے شروع ہوئی مگر اب ۱۲ تا ۱۵ گیلن فی شخص تک پہنچ گئی ہے۔ تقسیمی نل اس طرح تجویز کیے جانے چاہییں کہ سال کے کسی دن کے کسی وقت میں بھی فی گھنٹہ یا منٹ کی طلب اعظم بہم پہنچا سکیں۔ ہندوستان کے خشک موسم گرما کے زمانہ کی روزانہ طلبِ اعظم سال بھر کی روزانہ اوسط رسد سے عموماً ایک تہائی زیادہ فرض کی جاتی ہے اور رسد اعظم فی گھنٹہ روزانہ رسد اعظم کا آٹھواں حصہ۔ اگر تمثیلاً سال بھر کی روزانہ اوسط رسد فی شخص ۱۵ گیلن تصور کی جائے تو روزانہ طلب اعظم $15 + \frac{15}{3} = 20$ گیلن فی شخص، اور اعظم شرحِ طلب $\frac{20}{8}$ یا ۲٫۵ گیلن فی گھنٹہ فی شخص ہوگی یا $\frac{20}{60 \times 8} = 0.04$ گیلن فی منٹ (ملاحظہ ہو دفعہ ۱۱۳)۔ آگ بجھانے کے لیے کوئی خاص گنجائش نہیں رکھی جاتی کیونکہ بہت کم ہندوستان کے قصبے اتنی استطاعت رکھتے ہیں کہ جو زاید صرفہ نلوں کا قطر اس قدر بڑھانے سے، کہ علاوہ عطفہ ئِ نار کے معمولی ضروریات کو بھی پورا کریں، عاید ہوتا ہے اس کے متحمل ہو سکیں۔ اکثر ہندوستانی قصبوں میں آگ بجھانے کے لیے "آتش فرو انجن" استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ نلوں میں دباؤ کم ہوا کرتا ہے، اور اگر آگ طلبِ اعظم کے دوران میں واقع ہو تو حتی المقدور وقتیہ طور پر جلد سے جلد کل ایسی شاخوں اور ذیلی صدر نلوں کی جن سے کہ صدر نل کے اس حصہ کو جو آگ اور خزانہ یا مقام پمپ کشی کے درمیان ہو مدد نہ پہنچے کواڑیاں بند کر کے بہم رسانی کا ارتکاز آگ پر کیا جاتا ہے۔

(۱۳۱) آب انبارہ کی بلندی اور تقسیمی نل کی جسامت کا تعلق

تعلق ——— تقسیمی نلوں کے نظام میں نلوں کی قطاریں ترتیب دینے سے قبل ضروری ہے کہ آب انبارے جس انتہائی بلندی پر بنانے مقصود ہوں اندازاً اُس کا تعین کیا جائے اس طرح پر کہ مناسب جسامت کے نلوں میں تقسیم کے لیے موزوں آبی ارتفاع رہے اور نیز اندازاً وہی ماقوائی اوسط ڈھال رہے جو کہ مختلف قطر کے نلوں کے لیے مقرر کیا گیا ہے۔ یہ دو امر زیادہ تر مقامی حالات پر منحصر ہوتے ہیں، خصوصیت سے جو شرحِ رسد، بلندی جس تک

کہ الکنہ کی سربراہی کے لیے پانی کو اُبھرنا، اور عطفۂ نار کے لیے صدر نل میں ہوز[1] نل لگاکر بالراست پانی حاصل کرنا ہیں۔ امریکہ اور یورپ کے بڑے شہروں اور ہندوستان کے صوبہ جات کے مستقروں میں شرحِ رسد اور دباؤ بہت زیادہ ہوتے ہیں بہ نسبت اُن شہروں کے جو شمالی ہند میں واقع ہیں جس قدر زیادہ بلند آب انبارہ ہوگا اُسی قدر کم لاگت تقسیمی نلوں کے نظام کی ہوگی اور اتنے ہی اچھے دباؤ ہونگے البتہ اگر پانی شہر کو بذریعۂ پمپ کشی پہنچایا جا رہا ہے تو اخراجات پمپ کشی کثیر ہونگے اور اگر انبارہ بلند نشست پر بنایا گیا ہے تو اس کی لاگت زیادہ ہوگی۔ ہندوستان کے چھوٹے قصبوں میں عام طریقۂ عمل یہ ہے کہ انبارہ کی سطح زیرین یا اس میں کی کم ترین سطح آب، سطح زمین سے ۳۵ یا ۴۰ فٹ بلند رکھی جاتی ہے اور چھ انچ سے کم قطر کے نلوں میں ناقوائی ڈھال ۲ یا ۴ فی ہزار کا حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے اور اس سے زیادہ قطر کے نلوں میں ۴ سے ۵ فی ہزار تک۔ تقسیمی نلوں کے نظام کے اختتام پر سرے کا آبی ارتفاع کم از کم ۲۰ فٹ ہونا چاہیے۔

تقسیمی نظام میں ۱۲ انچی قطر کے نلوں تک رفتار بہاؤ ۱٫۸ سے ۲٫۵ فٹ فی سکنڈ عموماً رکھی جاتی ہے مگر بڑے قطر کے نلوں میں بشرطیکہ کافی آبی ارتفاع میسر ہوسکتا ہو اکثر ۳ سے ۴ فٹ فی سکنڈ تک رکھی جاتی ہے تاکہ نلوں کی لاگت مبنی بہ کمی رہے۔

(۱۳۲) صدر نلوں اور ذیلی نلوں کی خطیائی

صدر نلوں، ذیلی نلوں اور شاخوں کی خطیائی بہت کچھ سڑکوں اور گلیوں کے نقشہ پر منحصر ہوگی مگر بڑے شہروں کی صورت میں جو خاصے گنجان ہیں عموماً یہ بہتر پایا جائیگا کہ جونہی کہ صدر نل شہر میں داخل ہو اس کی شاخیں اس طرح کی جائیں کہ شہر کے گرد اور حدودِ شہر کے باہر باہر رہیں اور ایک صدر شاخ وسط شہر میں سے گزرے جہاں عموماً بازار اور نامور تجارتی عمارات ہوا کرتی ہیں۔ ذیلی صدر نل مناسب فصل سے حلقہ آور نل سے برآمد ہوتے

[1] Hose

ہیں اور گلیوں میں سے گزر کر شہر کو بہم رسانی کے مختلف قطعات میں تقسیم کر دیتے ہیں۔ ممکن ہے کہ یہ نظام ہمیشہ موزوں نہ پایا جائے کیونکہ تمثیلاً صدر نل اور آب انبارہ کی جگہیں یا تجارتی مقامات، بازارات اور عام شوارع کے مواقع اجازت نہ دیں مگر یہ عمدہ تجویز ہے جو ذہن نشین رکھی جائے اور اختیار کی جائے بشرطیکہ مقامی حالات جائز رکھیں۔

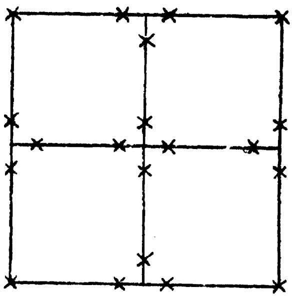
(۱۳۳) تقسیمی نلوں کا چہار خانہ نظام ——— صدر نل،

ذیلی صدر نل اور شاخیں عموماً اس طرح ترتیب دی جاتی ہیں کہ ایک دوسری سے مل کر ایک قسم کا جال بن جائیں تاکہ اندھے سرے باقی نہ رہیں۔ اس قسم کے جال میں کسی وسطی مقام پر اگر کسی نل یا کواڑی کو حادثہ پہنچے تو اس مقام کے نواح میں کم از کم دو قطاریں نلوں کی موجود پائی جائینگی اور اس موقع کے آگے کے مقامات کو یقین کے ساتھ پانی دیا جا سکیگا۔ علاوہ ازیں دباؤں میں بہتری ہوگی کیونکہ بجائے ایک رُخ کے ہر مقام پر پانی دو رخوں سے پہنچیگا۔ اندھے سرے قابلِ اعتراض ہیں کیونکہ ان میں پانی استادہ رہتا ہے اور سارے نظام کے بےروک دوران میں حائل ہوتے ہیں جو نہایت ناپسندیدہ امر ہے۔

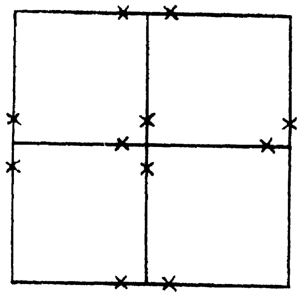
(۱۳۴) شاخوں پر ڈاٹ کواڑیاں ——— یہ ضروری

ہے کہ کافی تعداد میں ڈاٹ کواڑیاں رکھی جائیں تاکہ ایک یا ایک سے زیادہ بند کرنے کے بعد ممکن ہو سکے کہ کسی صدر نل یا شاخ نل کو باقی ماندہ نظام میں بلا خلل ڈالے بہم رسانی سے قطع کیا جا سکے۔ اس کام کو پوری طرح پر انجام دینے کے لیے ہر شاخ پر دو کواڑیاں ہونی چاہییں یعنی ہر سرے پر ایک، جیسا کہ شکل ۶۹ میں دکھایا گیا ہے مگر چونکہ یہ طریقہ نہایت گراں لاگت ہوگا اس لیے کواڑیوں کی تعداد میں کمی اس طرح پر کی جاتی ہے کہ خاص شاخوں کو مسدود کرتے وقت بجائے دو کے تین یا چار کواڑیاں بند کرنی پڑتی ہیں۔

شکل ۷۰ میں وہ ترتیب دکھائی گئی ہے جس میں کواڑیوں کی تعداد بیس سے گھٹ کر گیارہ ہوگئی ہے مگر اس صورت میں کسی ایک شاخ کو مسدود کرتے وقت بعض دفعہ چار کواڑیاں بند کرنی لازمی ہونگی ۔



شکل ۶۹



شکل ۷۰

(۱۳۵) ڈھلے لوہے کے نلوں کا کمترین قطر ——— گلیوں کے تقسیمی نظام میں تین انچی قطر کے نلوں سے چھوٹے قطر کے نلوں کا استعمال مناسب نہیں ہے کیونکہ نلوں کے اندرونی رخ پر عموماً میل جمتا ہے جس کی وجہ سے چھوٹے روزنوں کی گنجائش اس قدر کم ہوجاتی ہے کہ وہ چند ہی سال میں بیکار ہوجاتے ہیں ۔

(۱۳۶) مثال جس میں تقسیمی نلوں کے قطر کا حساب لگانے کا طریقہ بتایا گیا ہے ——— مندرجۂ ذیل مثال میں تقسیمی نظام کے نلوں کے قطر کا حساب لگانے کا طریقہ بتایا گیا ہے ۔ تختی (۱۴) میں چھوٹے قصبہ یا شہر کے ایک قطعہ کا خاکہ دیا ہے جس کی آبادی ۲۰ ہزار اور رقبہ ۱۰۰ ایکر ہے ۔ جلی خطوط گلیاں ہیں جن سے کہ شہر متعدد قطعات میں تقسیم کیا گیا ہے اور حسابی عمل کی خاطر آبادی یکساں کثافت کی تصور کی گئی ہے ۔ تا وقتیکہ مردم شماری کے اعداد ہمدست نہ ہوں جن سے کہ ہر قطعہ کی آبادی معلوم کی جاسکے اس نوعیت کا کوئی نہ کوئی اندازہ ضروری ہوتا ہے تاکہ حسابی عمل کے لیے مواد حاصل ہو ۔ اگر مردم شماری کے اعداد مل سکتے ہیں تو ان کو بدرجہ ترجیح اختیار کرنا چاہیے ۔ بیرونی قطعات کی آبادی قرار دیتے وقت آیندہ توسیع شہر اور ترقی آبادی کا لحاظ رکھنا چاہیے اگر ٹھیک ٹھیک طور پر یہ اندازہ لگانا ممکن ہو کہ یہ کیا ہونگے ۔

سلسلہ نمبر	قطعات	رقبہ [illegible] ایکڑ	آبادی [illegible] فی ۲۰۰ ایکڑ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	طول گزوں میں	قطر انچوں میں	[illegible]	[illegible] ۱۰ × [illegible]	ناقوائی ڈھال کی محول سطح: بالائی سرا	ناقوائی ڈھال کی محول سطح: زیرین سرا	[illegible]	[illegible]
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۱	ٹ - ا	۱۰۰	۲۰۰۰۰	۸۰۰	۲ تا ۱۶	۸۰۰	۳۰۰	″۱۱	۰٫۰۱۵	۳٫۰	۵۰۰٫۰	۴۹۷٫۰	۴۶۶٫۰	۳۱٫۰۰
۲	ا - ب	۶٫۶۵	۱۳۰۰	۵۲	۲ تا ۴ اور ۹ تا ۱۶	۵۷۶	۳۰۰	″۱۰	۰٫۰۱۴	۴٫۲	۴۹۷٫۰	۴۹۲٫۸	۴۶۴٫۵	۲۸٫۳
۳	ب - ت	۴٫۶۵	۹۰۰	۳۶	۳ تا ۴ اور ۱۳ تا ۱۶	۳۱۶	۲۵۰	″۸	۰٫۰۱۳	۳٫۲	۴۹۲٫۸	۴۸۹٫۶	۴۶۴٫۰	۲۵٫۶
۴	ت - د	۴٫۶۵	۹۰۰	۳۶	—	۳۶	۲۰۰	″۶	۰٫۰۰۶	۱٫۲	۴۸۹٫۶	۴۸۸٫۴	۴۶۴٫۵	۲۳٫۹
۵	ا - ی	۶٫۶۵	۱۳۰۰	۵۲	۵ تا ۶	۱۲۰	۱۵۰	″۶	۰٫۰۰۸	۱٫۲	۴۹۷٫۰	۴۹۵٫۸	۴۶۴٫۰	۲۹٫۸
۶	ی - ف	۸٫۶۵	۱۷۰۰	۶۸	—	۶۸	۳۲۰	″۵	۰٫۰۰۶	۱٫۹	۴۹۵٫۸	۴۹۳٫۹	۴۶۵٫۰	۲۸٫۸
۷	ا - ک	۵٫۵۰	۱۰۰۰	۴۰	۷ تا ۸	۱۰۴	۱۲۰	″۶	۰٫۰۰۶	۰٫۷	۴۹۷٫۰	۴۹۶٫۳	۴۶۶٫۰	۳۰٫۳
۸	ک - ظ	۸٫۵۰	۱۶۰۰	۶۴	—	۶۴	۲۸۰	″۵	۰٫۰۰۶	۱٫۷	۴۹۶٫۳	۴۹۴٫۶	۴۶۴٫۰	۳۰٫۶
۹	ب - ف	۶٫۵۰	۱۲۰۰	۴۸	۹ تا ۱۰	۱۱۲	۲۰۰	″۶	۰٫۰۰۶	۱٫۲	۴۹۲٫۸	۴۹۱٫۶	۴۶۵٫۰	۲۹٫۶
۱۰	ف - ج	۸٫۶۰	۱۹۰۰	۷۶	—	۷۶	۲۰۰	″۵	۰٫۰۰۶	۱٫۲	۴۹۱٫۶	۴۹۰٫۴	۴۶۶٫۰	۲۴٫۴
۱۱	ب - ط	۳٫۵۰	۷۰۰	۲۸	۱۱ تا ۱۲	۹۶	۱۵۰	″۶	۰٫۰۰۶	۰٫۹	۴۹۲٫۸	۴۹۱٫۹	۴۶۴٫۰	۲۷٫۹
۱۲	ظ - چ	۸٫۶۵	۱۷۰۰	۶۸	—	۶۸	۲۵۰	″۵	۰٫۰۰۶	۱٫۵	۴۹۱٫۹	۴۹۰٫۴	۴۶۶٫۰	۲۴٫۴
۱۳	ت - ج	۴٫۶۵	۹۰۰	۳۶	۱۳ تا ۱۴	۱۲۰	۱۸۰	″۶	۰٫۰۰۸	۱٫۴	۴۸۹٫۶	۴۸۸٫۲	۴۶۶٫۰	۲۲٫۲
۱۴	ج - د	۱۰٫۶۵	۲۱۰۰	۸۴	—	۸۴	۲۵۰	″۵	۰٫۰۰۸	۲٫۰	۴۸۸٫۲	۴۸۶٫۲	۴۶۴٫۵	۲۱٫۷
۱۵	ت - چ	۴٫۵۰	۸۰۰	۳۲	۱۵ تا ۱۶	۱۲۴	۲۰۰	″۶	۰٫۰۰۸	۱٫۶	۴۸۹٫۶	۴۸۸٫۰	۴۶۶٫۰	۲۲٫۰
۱۶	چ - ڈ	۱۱٫۶۵	۲۳۰۰	۹۲	—	۹۲	۲۵۰	″۵	۰٫۰۱۰	۲٫۵	۴۸۸٫۰	۴۸۵٫۵	۴۶۴٫۵	۲۱٫۰

قصبہ کی آبادی ۲۰۰۰۰ اور رقبہ ۱۰۰ ایکڑ ہو تو کثافت فی ایکڑ ۲۰۰ ہوگی۔ ہر قطعہ کی آبادی اس شرح سے اس کے رقبہ پر نکالی جاتی ہے۔ جیسا کہ دفعہ ۱۴۰ میں حساب لگایا گیا ہے شرح رسد آبادی کے فی کس کے لیے ۰٫۰۴ گیلن فی منٹ تصور کی گئی ہے۔

خاکہ پر محض بڑی گلیوں کے ذیلی صدر نل دکھائے گئے ہیں۔ قطعات کی گلیوں اور کوچوں کی سربراہی ۳ انچی شاخوں سے ہوگی جو ہر دو سروں پر ذیلی صدر نلوں سے ملی رہینگی۔

مختلف قطعات کے نقطہ دار خطوط زاویوں کی تقریباً تنصیف کرتے ہیں اور اس واسطے بھی رکھے گئے ہیں کہ ان رقبوں کے حدود کی نشان دہی کریں جو ہر شاخ نل سے ہر دو جانب سیراب ہوتے ہیں۔

تختہ کی شکل میں حساب اور معطیات چڑھا لینا باعثِ سہولت ہوتا ہے اور جس کی ایک وضع منسلکہ تختہ میں بتائی گئی ہے۔ عنوانات خود ہی اپنا انکشاف کرتے ہیں۔ پہلے خانہ جات ۱ تا ۸ اور ۱۴ کی خانہ پُری نقشہ پر سے کی جائے۔ اس امر کو مدنظر رکھ کر کہ ناقوائی ڈھال کیا ہونا چاہیے خانہ ۹ کی خانہ پُری امتحاناً خانہ ۷ اور باکس کی ناقوائی جداول سے کی جائے (بڑے نلوں کے لیے ۴ تا ۵ فی ہزار[1] اور چھوٹے نلوں کے لیے ۲ تا ۴)۔ خانہ ۱۱ کی تکمیل خانہ جات ۸ اور ۱۰ سے حساب لگا کر کی جائے اور اس خانہ کے نتیجہ سے خانہ جات ۱۲ و ۱۳ اور ۱۵ پُر ہو سکینگے۔

عمدہ قسم کی آبرسانی میں سرے کے آبی ارتفاع نلوں کے اختتام پر ۲۰ فٹ سے کچھ زیادہ ہونے چاہییں (تختہ کا خانہ ۱۵ ملاحظہ ہو)۔ اگر ابتدائی آزمائش میں یہ پایا جائے کہ بعض قطاروں میں استعداد میں خلل ڈالے بغیر آبی ارتفاع کی تخفیف کی جا سکتی ہے تو ان کے قطر کم کر دینے چاہییں اور اسی لحاظ سے حسابات کی نظرِ ثانی کر لینی چاہیے۔ برخلاف اس کے اگر بعض قطاروں میں آبی ارتفاع کی

[1] ۴ فی ہزار = ۰٫۰۰۴ فی فٹ یا ۰٫۰۱۲ فی گز
۳ " = ۰٫۰۰۳ فی فٹ یا ۰٫۰۰۹ فی گز وعلیٰ ہذا القیاس۔

بے حد تخفیف بہ مقابلہ دُوسری قطاروں کے ہوئی ہے تو ان کے قطروں میں اضافہ کرنا چاہیے اور از سرِ نو حسابات ترتیب دیے جائیں۔اگر ابتدائی آزمائش کے اختتام پر یہ پایا جائے کہ سِرے کے آبی ارتفاع مطلوبہ سے کم ہیں تو غالباً آب انبارہ کو بلند کرنا لازمی ہوگا یا انجنوں کے پمپ کشی کے ارتفاع میں اضافہ کرنا ہوگا۔

عملاً دباؤ ہر جگہ زیادہ ہوگا بہ نسبت اُس کے جو تختہ پر بتایا گیا ہے کیونکہ جال دار اتصالات کی وجہ سے بہم رسانی ہر مقام پر بجائے ایک رُخ کے دو رخوں سے ہوگی۔

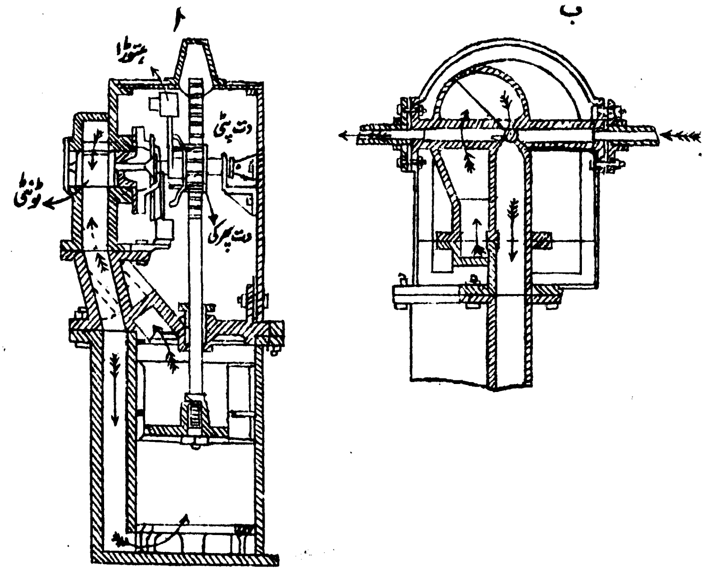
آٹھواں باب

پانی کا ناپ اور اس کے اتلاف کی روک

(۱۳۷) **پانی کا ناپ** ——— جب کہ پانی کا محصول حقیقی مقدارِ صرفہ پر وصول کیا جاتا ہے تو لازم ہوتا ہے کہ نکاس کو آب پیما کے ذریعہ سے شاخ کے مکان یا کارخانہ میں داخل ہونے کے قبل ناپا جائے۔ بعض اوقات یہ بھی ضروری ہوتا ہے کہ ہر بڑے مکان یا ادارے کی آبرسانی کو ناپنا پڑتا ہے تاکہ صرفہ پر قابو رہے اور اتلاف کو روکا جا سکے گو محصول آبرسانی عام محصول آبرسانی ہی کی صورت میں کیوں نہ ہو متعدد وضع کے آب پیما بازار میں فروخت ہوتے ہیں مگر وہ کُل دو قسموں کے ہوتے ہیں یعنی مثبت اور انتاجی۔ اول الذکر حقیقی مقدارِ آب کا ناپ معلوم گنجائش کی کوٹھریوں کے بھرنے اور خالی ہونے کے فعل سے لیتے ہیں جن میں روانیٔ آب کی وجہ سے فشارہ محرک رہا کرتا ہے۔ فشارہ کی ضربیں اندراجی کلوں کے ذریعہ سے نمایندہ اور ڈائل پر درج ہوتی ہیں جو آب پیما پر لگے رہتے ہیں۔ برخلاف اس کے انتاجی آب پیماؤں میں محض تربین ہوا کرتی ہے جو روانیٔ آب سے چلتی ہے اور جس سے گزرتے ہوئے پانی کی رفتار کا ناپ لیا جاتا ہے۔ گیرائی کے ذریعہ سے نمایندہ ڈائل پر محرک ہوتا ہے اور آب پیما کی درج شدہ گردشوں کی تعداد کے لحاظ سے گزرے ہوئے پانی کا حجم بتاتا ہے۔

(۱۳۸) **مثبت آب پیما** ——— مثبت آب پیما پانی کے کیمڑ اور

قلیل نکاسوں کا اندراج نہایت صحت کے ساتھ کرتے ہیں۔ اس نوعیت کے مشہور آب پیما کینیڈی[1]، فراسٹ[2] اور شان ھیڈر[3] کے بنائے ہوئے ہیں۔ اشکال ۷۱۔ ا اور ب میں کینیڈی کے آب پیما کے مختلف حصے دکھائے گئے ہیں۔ مکمل تراش ا میں استوانہ میں فشارہ چلتا ہوا دکھایا ہے اور درآمد اور برآمد گزرگاہیں۔



شکل ۷۱

---

[1] Kennedy

[2] Frost

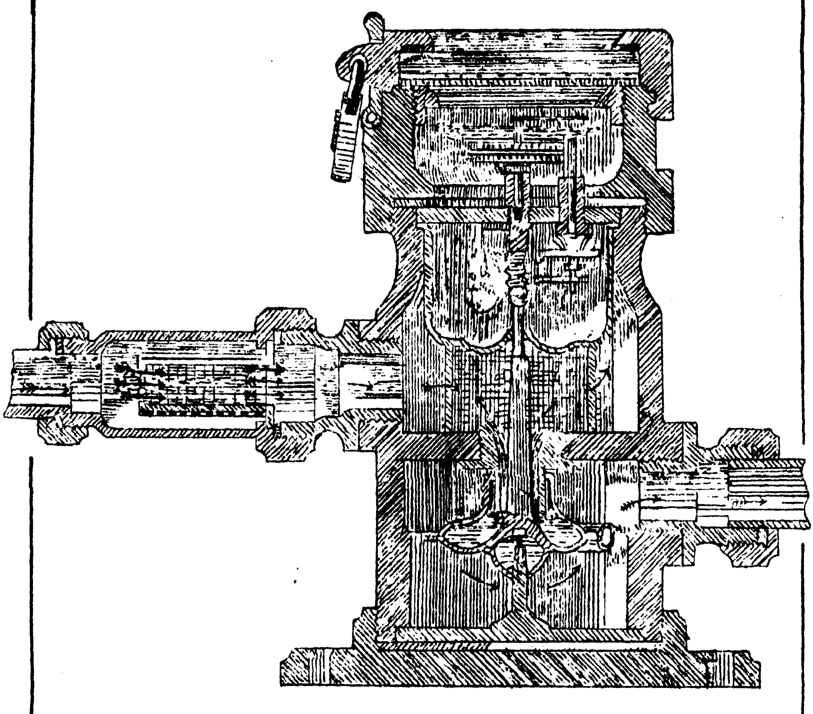
[3] Schonhyder

جزوی تراش ب میں بالائی سرے کے قریب کی ٹونٹی یا کھامندن دکھایا ہے جس سے نکاس کا رُخ تبدیل ہوتا ہے جب کہ فشارہ اپنی ضرب کی انتہائی وسعت کو پہنچ جاتا ہے (شکل ا کے بالائی سرے پر دکھایا ہے) تو ہتوڑے کے یکدم گرنے سے یہ گھوم جاتی ہے ۔ اس آب پیما کے تفصیلی بیان کے لیے گلنفیلڈ[1] اور کینیڈی[2] کی باتصویر فہرست دیکھی جائے جو کہ ہندوستان کے اکثر محکمہ جات تعمیرات میں موجود رہا کرتی ہے ۔

(۱۳۹) انتاجی آب پیما ــــــــ عمدہ قسم کے انتاجی آب پیما بشرطیکہ درست حالت میں ہوں پانی کے کثیر نکاس خاصی صحت کے ساتھ درج کرتے ہیں مگر قلیل نکاسوں کی صورت میں یہ ہمیشہ نہیں گھومتے خصوصاً جب کہ پانی بتدریج چھوڑا جائے ۔ بعض نمونے دباؤ میں بڑی تخفیف پیدا کرتے ہیں اس لیے کہ تربین کی گزرگاہیں کوتہ ہوتی ہیں اور پانی کے رسوبوں کے جمنے سے منفذ کے ناپ میں تخفیف ہونے کی بناء پر ان کی صحت میں خلل اندازی ہوسکتی ہے ۔ یہ آب پیما بہ نسبت مثبت آب پیماؤں کے سستے ہوتے ہیں اور بعض اوقات بہ نظر کفایت بجائے دوسری قسم کے استعمال کیے جاتے ہیں جب کہ تقسیم آب بالکلیہ ذریعۂ آب پیما ہو اور کثیر تعداد میں استعمال کیے جانے والے ہوں جیسا کہ شہر برلن (Berlin) میں کیا گیا ہے ۔ اگرچہ بہ نسبت مثبت آب پیماؤں کے کم صحت کے ساتھ نتیجہ دیتے ہیں انتاجی آب پیما معمولی ضروریات کو پورا کرتے ہیں اور جب بڑے شہروں میں کثیر تعداد میں استعمال کیے جاتے ہیں تو یہ عام قاعدہ ہے کہ قلیل نکاسوں کی صورت میں پانی کا نرخ قرار دیتے وقت ان کے کمی کے ساتھ اندراج کرنے کا لحاظ رکھا جاتا ہے ۔ اس قسم کے بہترین آب پیما جو بازار میں ملتے ہیں وہ سائیمن کے بنائے ہوئے تربینی آب پیما' سائیمن[3] اور ھالسکے کے پرّہ آب پیما' اور ٹیلر[4] کے پرّہ آب پیما ہیں ۔

---

[1] Glenfield
[2] Kennedy
[3] Siemen and Halske
[4] Talor



شکل ۷۲

شکل ۷۲ میں سائیمن کا آب پیما دکھایا ہے جو میسٹرز[1] گیسٹ اینڈ کرائیمز ساکنان راتھرھم نے بنایا ہے۔ آب پیما کا خول ڈھلا ہوا ہے اور دو کوشکوں میں منقسم ہے یعنی بالائی اور زیرین۔ پانی بالائی کوشک میں داخل ہوتا ہے اور دھار کی شکل میں پہیے میں سے گزر کر زیرین کوشک میں پہنچتا ہے۔ پہیا دبیز پیتل کا بنایا جاتا ہے اور خاطر خواہ گولائی ٹھپہ کے ذریعہ سے دی جاتی ہے اور مختلف حصے ریتا کر مطلوبہ گولائی کی نالیاں بنالی جاتی ہیں جن سے پانی مرکز سے محیط کی طرف دوڑایا جاتا ہے۔ پہیے کے محض

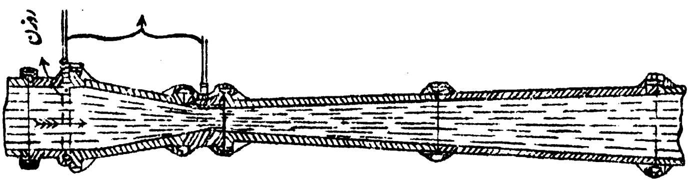
سلہ Messrs. Guest and Chrimes of Rotherham

دَور لگانے سے گزرتے ہوئے پانی کا صحیح ناپ نہیں لیا جا سکتا کیونکہ اس کی رفتار مستقل نہیں ہوتی - اس تغیر کی تلافی کرنے کے لیے اس پر پرّے بٹھا دیلے جاتے ہیں اور یہ ایسی وضع کے ہوتے ہیں کہ اگر مزاحمت پیش کریں تو وہ متغیر ہوتی ہے بہ لحاظ رفتار کے مربع کے اور یوں طاقت کا توازن ہو جاتا ہے - اس واسطے دَوری گردشوں کی تعداد مساوی مقادیر آب جو گزریں اُن کے لیے مستقل رہتی ہے گو کہ دباؤ بدلتا ہے -

(۱۴۰) **عمدہ آب پیما کی خوبیاں** ——— ایک عمدہ آب پیما جس کے ذریعہ سے خانوی کاروبار کے لیے پانی ناپ کر فروخت کیا جائے اس کو مندرجۂ ذیل شرائط پوری کرنی چاہییں - یہ سستا ہو، مناسب جسامت کا ہو، بآسانی لگایا اور نکالا جا سکے، بلا مرمت مدتوں چلے، گزرتے ہوئے پانی کے دباؤ میں ذرا سے آبی ارتفاع کو تلف کرے، اور مختلف دباؤں کی حالت میں نکاس کا اندراج اس قدر غلطی کے ساتھ کر سکے جو ۲،۵ فی صدی سے متجاوز نہ ہو -

(۱۴۱) **وِنچوری آب پیما** ——— بڑے قطر کے نلوں کے پانی کا بہاؤ ذرا سے آبی ارتفاع کے اتلاف کے ساتھ کم صرفہ سے ناپنے کے لیے ونچوری آب پیما نہایت کارآمد ہے - اس کا عمل اس اصول پر مبنی ہے کہ پانی گاؤدم نل میں سے گزرتے وقت رفتار میں اضافہ حاصل کرتا ہے مگر دباؤ میں کھوتا ہے (ملاحظہ ہو شکل ۳۵) - درآمد اور سکڑے ہوئے حلق کے دباؤں کا فرق جو ونچوری آبی ارتفاع کہلاتا ہے وہ حلق کی رفتار کے مربع کے متناسب ہوتا ہے - اس لیے اگر ونچوری آبی ارتفاع معلوم ہو تو رفتار بآسانی اس سے نکالی جا سکتی ہے - جیسا کہ شکل ۳۵ میں دکھایا گیا ہے آبی ارتفاع اُس نلی پر ناپا جاتا ہے جس میں پارا بھرا رہتا ہے اور اس کا اتصال درآمد اور حلق کے پانی کے ساتھ تانبے کی نلیوں کے ذریعہ سے کیا جاتا ہے - یہ نلیاں درآمد اور حلق کے کھوکھلے کونسکوں سے برآمد ہوتی ہیں جو نلوں کے اندرون سے

وینچوری آب پیما



شکل ۴۳

چند روزنوں کے ذریعہ سے ملے رہتے ہیں ۔ نلی کا پارا تریا کو حرکت دیتا ہے جو ایک معینہ مدت کی وسعت میں شکل پر رفتار کا اندراج کرتا ہے ۔ اس مدت کے دوران کا وقت شکل پر ڈھول کے ذریعہ سے درج ہوتا ہے جو معمولی طریقہ پر گھڑی کے پرزوں سے گھمایا جاتا ہے ۔ یہ آب پیما اطالوی فلسفی کے نام سے موسوم کیا گیا ہے جس نے اُس اصول کو جس پر کہ یہ بنایا گیا ہے ابتداءً ثابت کیا تھا ۔

(۱۴۲) اتلاف کی روک ——— پانی کا ناپ کر فروخت کرنا بظاہر اتلاف میں تخفیف کرنے کا ایسا اطمینان بخش طریقہ معلوم ہوتا ہے کہ جس میں صارفوں کی بھی ہمدردی شامل حال رہتی ہے اس لیے اس کے ہوتے ہوئے کسی اور طریقہ کا اختیار کرنا بے معنی معلوم ہوتا ہے ۔ اِس طریقہ کے خلاف شدومد کے ساتھ دو اعتراض پیش کیے گئے ہیں جو غور کے محتاج ہیں ۔ ایک تو یہ ہے کہ غیر مستطیع لوگ پانی کے استعمال سے اس حد تک حذر کرینگے کہ وہ مضرِ صحت ہو جائیگا اور دوسرے یہ کہ آب پیماؤں کی لاگت اور ان کی نگرانی کا خرچہ غیر مستطیع لوگوں کے محصولِ آب کی قلیل

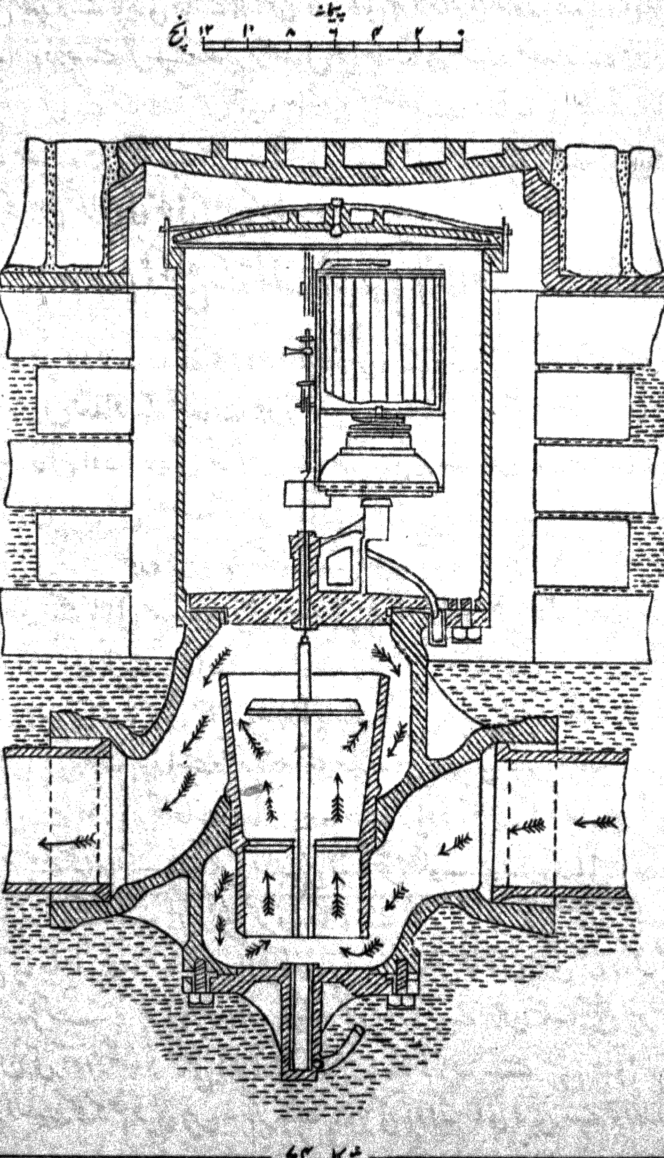
آمدنی سے کوئی تناسب نہ رکھیگا۔ بہر حال ان اعتراضات کی تلافی یوں ہو سکتی ہے کہ (۱) ایک بالمقطع رقم یا عام محصول آبرسانی فی مکان ایک خاص مقدار آب فی کس مقرر کرکے عاید کی جائے جو اس قدر کافی ہو کہ خانگی ضروریات پوری ہو سکیں اور ناپ کے ذریعہ سے کل ایسے صرفہ پر محصول لیا جائے جو مقررہ مقدار سے متجاوز ہو اور (۲) غربا کے مکانات میں آب پیماؤں کی تنصیب حذف کی جائے۔ جہاں کہ پانی جو مصرف میں آتا ہے اس قدر قلیل مقدار میں ہوتا ہے کہ آب پیما کی قیمت اور رہر گھر میں نگرانی کی تلافی نہیں کرتا۔

(۱۴۳) ڈیکن[1] کے تلف آب پیما کا نظام — تراوش یا اور کسی

وجہ سے پانی کا اتلاف روکنے کا دوسرا طریقہ ڈیکن کے تلف آب پیما کا نظام کہلاتا ہے۔ شہر کو موزوں تعداد کے قطعات میں تقسیم کر دیا جاتا ہے جو ایک ہی صدر نل یا ذیلی صدر نل اور اس کی شاخوں سے سیراب ہوتے ہیں اور ہر قطعہ کی حدود پر کواڑیاں اس طرح نصب کر دی جاتی ہیں کہ اس کو دوسرے قطعات سے آزمائش کی خاطر علیحدہ کر دیا جا سکتا ہے۔ تلف آب پیما جس کا بیان درج ذیل ہے قطعہ کے بالائی سرے پر ذیلی صدر نل پر اور صدر نل کے اتصال کے قریب لگا دیا جاتا ہے۔ رات کے ایک بجے اور ۴ بجے کے درمیان جو نکاس رہے (جب کہ معمولاً کوئی نکاس نہ ہونا چاہیے) اس سے ظاہر ہوگا کہ اس خاص قطعہ میں پانی تلف ہو رہا ہے۔ وقتہ وقتہ کے ساتھ ہر قطعہ کی تشکل تلف آب پیما پر لی جاتی ہے اور وہ قطعات جہاں سب سے زیادہ اتلاف کا اظہار ہو اُن کا انتظام پہلے کیا جاتا ہے۔ جس قطعہ کی آزمائش مطلوب ہو اس کو باقی ماندہ سے تقریباً بارہ بجے رات میں قطع کر دیا جاتا ہے اور گلی بہ گلی امتحان ایک بجے شروع کیا جاتا ہے۔ مکانات اور کارخانوں کی خانگی شاخوں پر کی کل روک ڈاٹیں جو سڑک پر ہوتی ہیں اور ایسے کل عام آب بے جن تک پہنچ ہو سکتی ہے ان کی آواز گھماؤ کنجی یا فولادی سلاخ کے ذریعہ سے سنی جاتی ہے جو مسماع الصدر کا کام دیتی ہیں۔ اگر بہتے پانی کی آواز سنائی دیتی ہے تو روک ڈاٹ

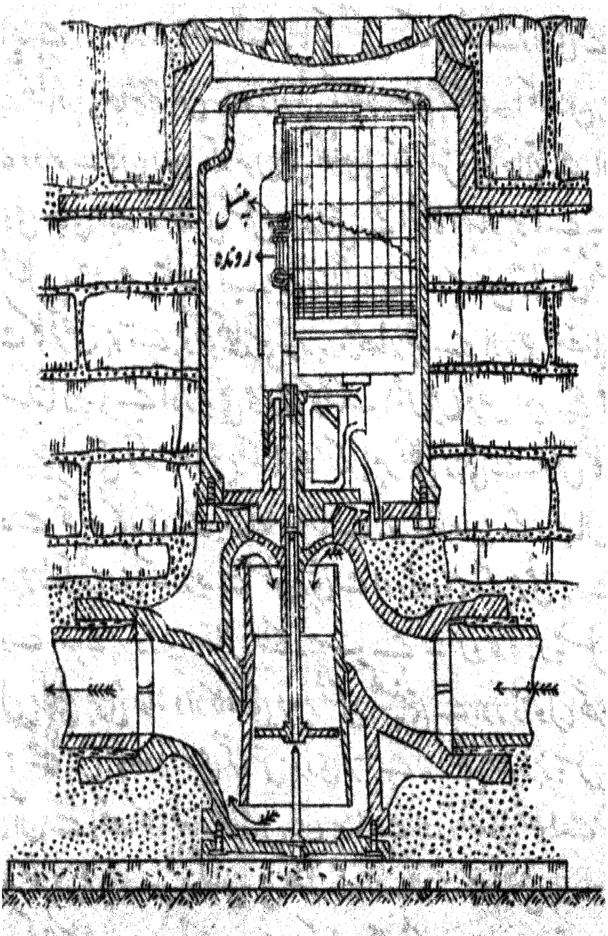
[1] Deacon

ڈیکین کے تلف آب پیما کا نظام



شکل ۴۳

تلف آب پیما

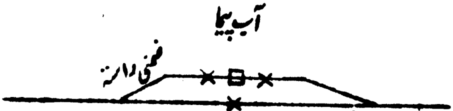


شکل ۴۲

بند کر دی جاتی ہے اور اس کا شمار سلسلہ اور مسدودی کا حقیقی وقت جیبی بیاض پر درج کرلیا جاتا ہے۔ اگر روک ڈاٹ کے بند کرنے کے بعد بھی آواز جاری رہے تو صدر نل اور روک ڈاٹ کے درمیان کے سو مراہی نل کی تراوش تصور کرنی چاہیے یا صدر نل کی جس کا تعین آگے چل کر قریب میں آواز سن کر کیا جاتا ہے۔ البتہ اگر روک کواڑی بند کرنے کے بعد ہی آواز غائب ہو جائے تو اندرون مکان کے نلوں کا فتور سمجھنا چاہیے اور بعد میں تلف آب پیما کی شکل کے معائنہ سے کواڑی کے بند کرنے کے وقت پر گھٹاؤ پایا جائیگا جس سے تراوش کی مقدار معلوم ہوسکیگی۔ اکمنہ جن میں اتلاف پایا جاتا ہے دوسرے دن ان کے نلوں کی تفصیلی آزمائش کی جاتی ہے اور درستی یا تبدیلی کر دی جاتی ہے۔ بعد کی شکل پر درستی کے اثر کا اظہار ہوتا ہے۔

شکل ۴۲ میں تلف آب پیما دکھایا گیا ہے۔ اس آلہ میں اُفقی گول توپ دھات کا قرص ہوتا ہے جو کھلے پیتلی محور پر بیٹھا رہتا ہے اور جو انتصابی پیتلی نلی میں پھسلتا رہتا ہے اور یہ نلی مخروطی کوشک (جس میں قرص اوپر نیچے متحرک رہتا ہے اور پینیدے کی نوکدار سلاخ پر لٹکتا ہے) کے باہر نکلی رہتی ہے۔ قرص کا محور باریک تار کے ذریعہ سے متحرک گاڑی سے بندھا رہتا ہے جو قائدوں کے درمیان انتصابی دوڑتی ہے اور جو تار کی ڈوری کے ذریعہ سے معلق رہتی ہے اور ڈوری کے چرخی پر سے گزرنے کے بعد دوسرے سرے پر وزنِ مقابل لٹکا رہتا ہے۔ روندہ پر پنسل لگی رہتی ہے جو ڈھول پر لپٹی ہوئی خانہ دار کاغذ کی فرد پر شکل کھینچتی ہے اور ڈھول گھڑی کے ذریعہ سے ۲۴ گھنٹے میں ایک دَوری گردش پوری کرتا ہے۔ اُفقی خطوط جو پنسل سے کاغذ پر کھینچتے ہیں اُن سے وقت کا اظہار گھنٹوں میں ہوتا ہے اور انتصابی خطوط سے مقدارِ نکاس جو صفر سے شروع اور ۵۰۰ گیلن فی گھنٹہ کے اضافہ سے بڑھتی ہے۔ اس واسطے شکل میں قرص کے حرکات درج ہوتے ہیں۔ جب کہ ذرا بھی نکاس نہ ہوتا ہو تو وزنِ مقابل کی وجہ سے قرص بالکل اوپر کھنچ جاتے ہیں اور پنسل شکل پر صفر درج کرتی ہے۔ جب نکاس ہوتا ہے تو قرص مخروط میں نیچے بیٹھنے لگتا ہے اس تناسب میں کہ جس قدر حجم پانی کا گزر رہا ہے پنسل متحرک ہو کر جس قدر مقدارِ نکاس اُس وقت ہوا کرتی ہے اس کو درج کر دیتی ہے۔ کیونکہ ڈھول ۲۴ گھنٹے میں ایک مرتبہ دَوری گردش کرتا

ہے اس لیے جو شکل پنسل سے کھنچتی ہے اس سے ایک نظر میں معلوم ہو جاتا ہے کہ صدر نل سے جو نکاس ۲۴ گھنٹے میں ہوا اُس میں کیا تغیرات رہے۔ جب آگ لگنے یا دوسرے غیر معمولی وجوہ کی بناء پر طلب معمولی خروج سے بہت زیادہ متجاوز ہو جاتی ہے تو قرص پیندے پر ٹک جاتا ہے اور مخروط کے باہر نکل پڑتا ہے اور یوں نکاس میں کوئی خلل اندازی نہیں ہوتی۔ تلف آب پیما عموماً سڑک کے نیچے اور امدادی نل پر رکھا جاتا ہے جس کے ہر دو جانب کواڑی ہوتی ہے اور ایک کواڑی صدر نل پر جیسا کہ شکل ۵ میں دکھایا گیا ہے۔ اس لیے اگر ضرورت ہو اس کو بالکل قطع کیا جا سکتا ہے اور کل پانی صدر نل ہی کے ذریعہ سے گزارا جا سکتا ہے۔ جب کہ تلف آب پیما برسرِ کار ہوتا ہے تو صدر نل کی کواڑی بند کر دی جاتی ہے امدادی نل کی کواڑیاں کھول دی جاتی ہیں۔



شکل ۵

ضمیمہ الف

براڈفرڈ[1] آبکارخانہ کا برآمد اور کواڑی مینارہ

(اے۔ آر۔ بنّی[2] کے "لکچر آن واٹر سپلائی" کا اقتباس)

سُرنگ اندازی چٹان اور شیل میں کی گئی ہے اور سُرنگ کٹّے کے سرے کے باہر سے نکالی گئی ہے اور اس طرح کہ اس کے اندرونی اور بیرونی سرے کٹّے کے اختتام پر تقریباً ۴۸° کے زاویہ پر ملتے ہیں اور اس مقام پر ہوا ستون واقع ہے۔ سُرنگ کا اندرونی سرا کواڑی مینارہ سے محصور ہے جس تک خزانہ کے رخ کی طرف سے پیدل پُل کے ذریعہ سے پہنچ ہوتی ہے۔ دیکھو اشکال ۱ و ۲۔

سُرنگ کی کھدائی بیضوی ہے۔ تقریباً ۸ فٹ ۵ انچ بلند اور ۶ فٹ ۱۱ انچ عریض اور استر ڈھلے لوہے کی تختیوں کا ہے جن کی پشت پر ایک فٹ دبیز پورٹ لینڈ سیمنٹ کنکریٹ ہے۔ یہ استر کی تختیاں ایک انچ موٹی ہیں ہر ایک حلقہ ۲ فٹ ۶ انچ طویل ہے، چار قطعات میں منقسم ہے اور قطعات ایک دوسرے سے اندرونی رُخ کی کوریں (جو نہایت مسطح ہیں) بولٹوں سے کس دیے جانے کی وجہ سے ملے رہتے ہیں۔ سُرنگ کی تیار شدہ بلندی ۵ فٹ ۶ انچ اور چوڑائی ۴ فٹ ۳ انچ ہے۔ تختیوں کے ہر حلقہ میں بیرونی رُخ پر سادہ کور لگی رہتی ہے تاکہ اپنے اور کنکریٹ کے درمیان بندھن پیدا کرے۔ اشکال ۳ و ۴۔

سُرنگ میں متعدد مقامات پر ستون کے نیچے دو خطوطِ مستقیم کے انقطاع پر، اور کواڑی مینارہ کی بنیاد کے متصل اندرونی سرے پر مضبوط اینٹ اور سیمنٹ کی بندش میں روک ٹکڑے ڈھلے لوہے کے گرد بنائے جاتے ہیں جو کچھ فٹ نیچے اور بازوؤں پر پھیلا کر قدرتی چٹان میں بٹھا دیے جاتے ہیں تاکہ قدرتی طبق اور

[1] Bradford

[2] A. R. Binnie

کنکریٹ کے درمیان سے پانی کے سلکاؤ کو روکیں۔ ملاحظہ ہو شکل ع۴۔

اندرونی سرے پر جہاں کہ سرنگ پھیلاؤ جوڑ میں ختم ہوتی ہے (جو کواڑی مینارہ کے حصۂ زیرین میں نکلے ہوئے بازو میں پھسلتا رہتا ہے) وہاں آب بند حائلہ بن جاتا ہے جس میں سے بر آمد نل گزرتا ہے۔ یہ حائلہ ایک انچ دبیز جو شارہ چادر سے بنایا جاتا ہے جس کا نصف حصہ اس طرح بنایا جاتا ہے کہ نکالا جاسکے۔ ملاحظہ ہو شکل ع۵۔

دو خطوطِ مستقیم کے تقاطع پر سرنگ کو کھودنے کے دوران میں جو ستون استعمال کیا جاتا ہے اُس کو ڈھلے لوہے کے نلوں کا استر دیا جاتا ہے تاکہ رسائی اور ترویح کا کام دے۔

خزانہ کے رُخ کی طرف یہ سرنگ کم عمق گڑھے میں ختم ہوتی ہے جو ۱۶ فٹ سے ۲۰ فٹ تک عمیق ہوتا ہے اور جس میں ڈھلے لوہے کی بنی ہوئی کواڑی مینارہ کی بنیاد رکھی گئی ہے۔ کواڑی مینارہ نقشہ میں گول ہے جس کا بیرونی قطر ۱۰ فٹ ۰ انچ ہے اور موٹائی میں ۱ ½ انچ سے ۲ انچ تک ہے۔ ملاحظہ ہوں اشکال ع۵ و ۶۔

میں نے اس قسم کا ایک مینارہ تختیوں کے قطعات میں بنایا ہے جس میں ۵ تختیوں نے ۴ فٹ عمیق حلقہ بنایا تھا مگر اب یہ طریقہ اختیار کیا ہے کہ ۴ فٹ عمق کا ایک ہی حلقہ ڈھال لیا جاتا ہے جو ایک دوسرے سے حلقہ اور رکور دار مرکب جوڑ کے ذریعہ سے جوڑ دیے جاتے ہیں۔

اس مینارہ میں انتصابی نل استادہ رہتا ہے جو بالائی سرے پر کھلا رہتا ہے اور زیرین سرے پر بر آمد نل سے ملا رہتا ہے۔

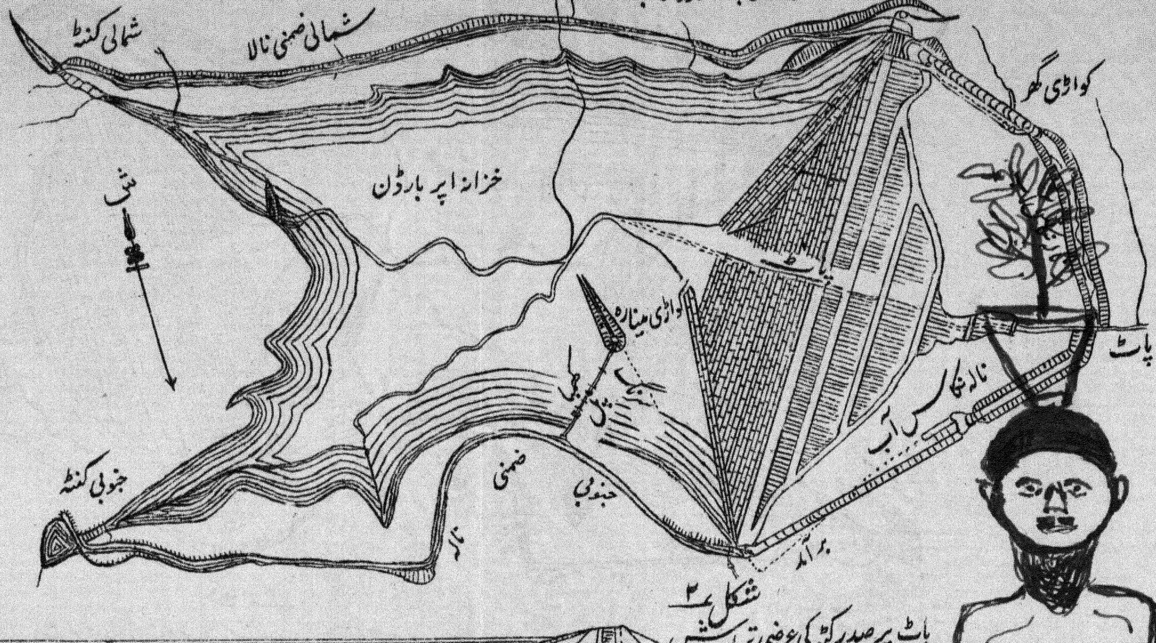
انتصابی نل سے شاخیں مختلف سطحات اور مختلف زاویوں سے نکلتی ہیں اور جن میں گٹے جوڑوں کے ذریعہ سے تین کواڑیاں لگی رہتی ہیں اور جو خاص طور پر ڈھلے حصوں سے مینارہ کے بازوؤں پر بیٹھی رہتی ہیں۔ اس کے علاوہ معائنہ درستی یا تبدیلی کرنے کے لیے کھڑی سیڑھیاں اور چبوترے ہر کواڑی کے پاس رہتے ہیں۔ باہر کے رُخ پر ہر کواڑی پر ہٹ کواڑی لگی رہتی ہے جو زنجیر اور پیچ گیرائی کے ذریعہ سے مینارہ کی بالائی منزل سے کھولی اور بند کی جاتی ہے۔ بیرونی ہٹ کواڑی اور اندرونی جانبی کواڑی کے درمیان مینارہ کے اندر ایک کھڑا نل لگا رہتا ہے تاکہ ہوا کا اخراج کر سکے اور ہٹ کواڑی

کے کھولتے وقت پانی کا دباؤ مساوی کرنے کی خاطر ایک چھوٹے قطر کا نل جس پر کواڑی لگی رہتی ہے مینارہ کی دیوار میں سے گزار کر ملا دیا جاتا ہے تاکہ جب ضرورت ہو پانی لیا جا سکے ۔

اس انتظام کی وجہ سے برآمد نل کا پورا حصہ اور سرنگ کا اندرونی حصہ ہمیشہ معائنہ کے لیے تیار رہتا ہے اور کواڑی مینارہ کی کواڑیاں اور گیرائی بھی جو اس طرح پر تعمیر کی جاتی ہیں کہ پٹ کواڑی کے محض بند کرنے سے وہ بلا خزانہ کو خالی کیے نکالی یا بدلی جا سکتی ہیں اور اتفاقاً اگر کوئی حادثہ کواڑی مینارہ کو پہنچے تو آب بند حائلہ جو سرنگ کے اندرونی رخ پر ہوتا ہے خزانہ کے خالی ہونے کو روکیگا۔

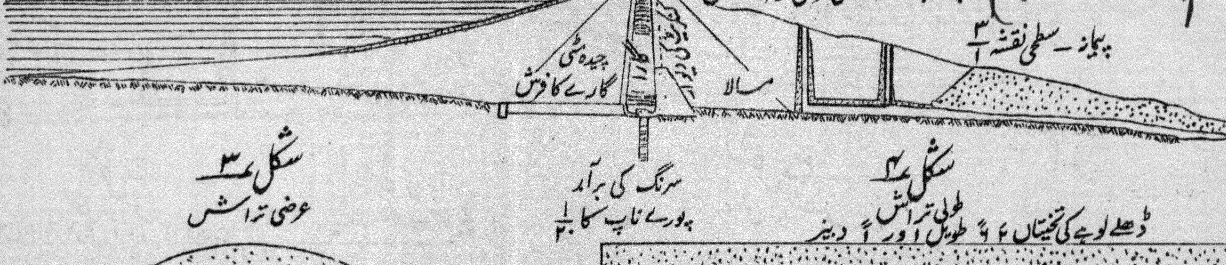
شکل ۱

مجلس صفائی براڈفورڈ کا ابکارخانہ



شکل ۲

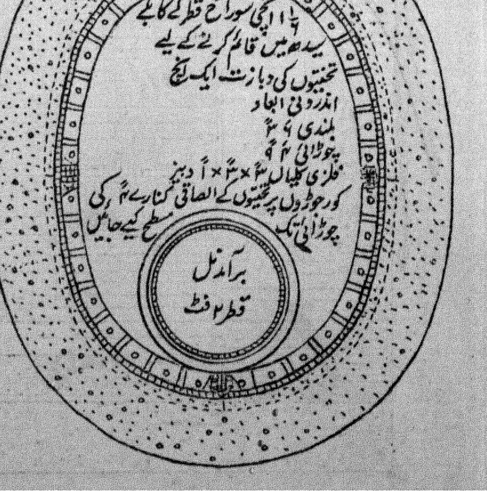
پاٹ پر صدر کٹہ کی عرضی تراش



سرنگ کی برآمد
پورے ناپ کا $\frac{1}{20}$

شکل ۳

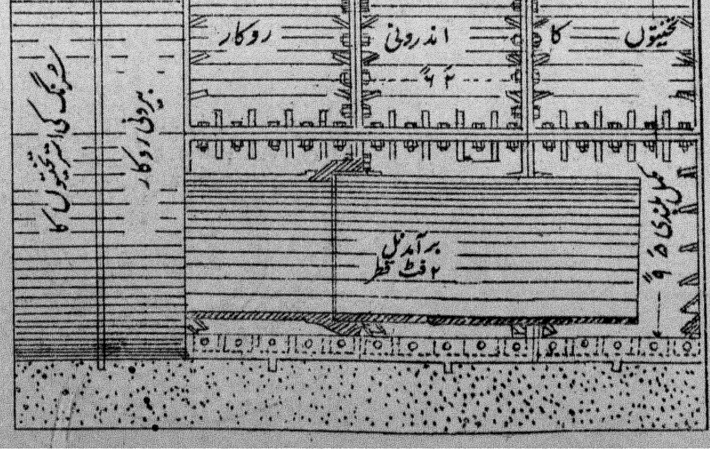
عرضی تراش



شکل ۴

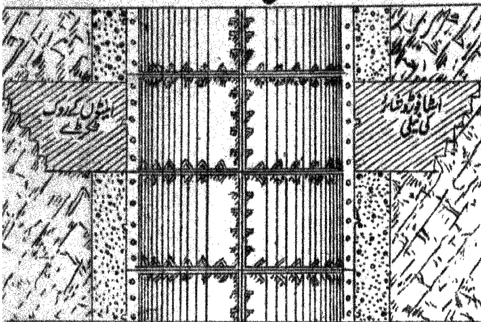
طولی تراش

ڈھلے لوہے کی تختیاں طویل اور دبیز



(کواڑی مینارہ کا سطحی نقشہ، روکار اور تراش) ڈھلے لوہے کے برآمد سرنگ کی طولی تراش جس میں روک ٹکڑے دکھائے گئے ہیں

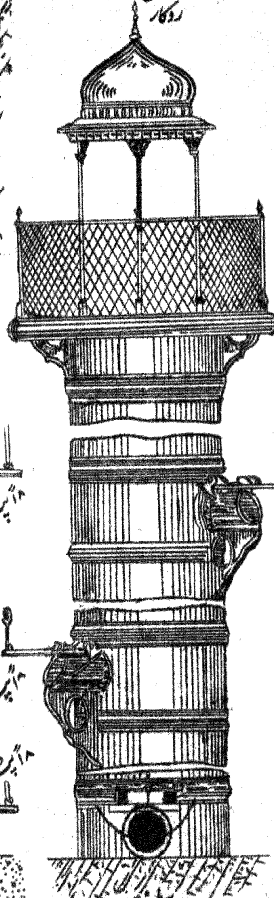
شکل ۷



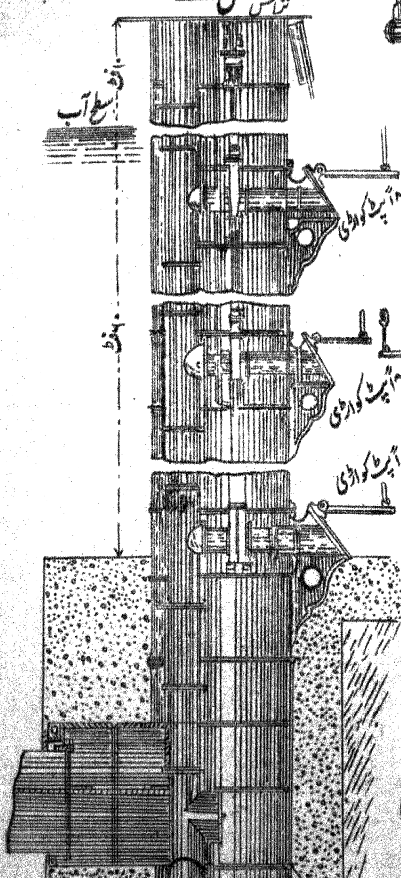
پیمانہ — ۱۲ فٹ = ۱ انچ

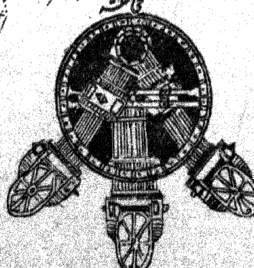
شکل ۶

روکار



تراش شکل ۵





ضمیمہ ب

امرتسر کے آبکار خانہ پر کیفیت مورخہ فروری ۱۹۰۳ء

(۳) تصفیۂ آخر پر کنووں کی تجویز منظور کی گئی مگر چند ترمیمات کے بعد جن سے رقم برآورد گھٹ کر ۱۲½ لاکھ روپیہ ۱۲½ لاکھ گیلن روزانہ کی بہم رسانی کے لیے ہوئی یا ۱۳½ لاکھ روپیہ ۱۷½ لاکھ گیلن روزانہ کی انتہائی بہم رسانی کے لیے۔ اس برآورد میں ۸۰ کنووں کی گنجائش رکھی گئی ہے جو سطح زمین سے ۴۵ فٹ عمیق کھودے جائینگے اور جس کو حکومت ہند نے منظور فرمایا ہے۔ منتخبہ موقع کے خلاف طبی رائے ہونے کی وجہ سے ٹھیک موقع قرار دینے کا سوال پیش ہوا اور ۱۹۰۲ء میں دوسرا موقع بلند زمین پر نارتھ ویسٹرن ریلوے اور "امرتسر پٹھان کوٹ" ریلوے کی پٹڑیوں کے درمیان پسند کیا گیا۔ یہ موقع اخراجی حد تک نہایت اچھا ہے، کبھی اس پر بکثرت کھاد نہیں پڑی اور تنگ دوآبہ سے کچھ فصل پر واقع ہے۔ جنوری ۱۹۰۲ء میں اس موقع کا آخری انتخاب حفظانی کمشنر، ارکان محکمۂ صفائی اور سررشتہ تعمیرات عامہ نے کیا اور ترمیمہ برآورد جس پر کہ کام انجام دیا گیا ہے اس کی منظوری حکومت نے اپریل ۱۹۰۳ء میں دی۔

(۴) موجودہ بہم رسانی ۱۲½ لاکھ گیلن روزانہ ہے اور شہر، بیرون شہر اور چھاؤنی کی موجودہ ۱۶۰۰۰۰ کی آبادی پر بشرح فی کس ۸ گیلن بیٹھتی ہے۔ زمانۂ آیندہ کی بہم رسانی کی مقدار جس کے لیے آب کارخانہ میں توسیع دی جاسکتی ہے ۱۷½ لاکھ گیلن روزانہ ہے یا ۱۰ گیلن فی کس ہونے والی ۱۷۵۰۰۰ کی آبادی پر ۱۹۰۲ء میں منتخبہ مقام پر ایک آزمائشی کنواں کھودا گیا اور جو تجربے

اِس کنوئیں کی آمد پر کیے گئے اُن سے معلوم ہوا کہ کنوئیں میں پانی کا عمق ۴ فٹ گھٹانے سے اور دن میں ۱۶ گھنٹے پمپ کشی کرنے سے ۱/۲-۱۲ لاکھ گیلن ۲۰ کنوؤں کی قطار سے مہیا ہو سکینگے۔ کنوئیں اس تعداد میں کھودے گئے اور جو تجربہ اِس وقت تک حاصل ہوا ہے وہ بتاتا ہے کہ جو اندازہ لگایا گیا تھا وہ پورا اُترا۔ تہ زمینی پانی کی خاصیت دریافت کرنے کی خاطر قریب کے عمیق کنوؤں کے پانی کی کیمیائی اور جرثومیاتی آزمائش کی گئی اور عمدہ پائی گئی یہ ۱۸۹۶ء میں جرثومیاتی آزمائشیں جو مسٹر ھینکن[1] کیمیکل اگزامنر اور ماہر جرثومیات حکومت ممالک متحدہ نے کی اس سے صاف طور پر ثابت ہوا کہ پانی جو تقریباً جراثیم سے بری ہو تہ زمین سے ۲۰ فٹ کے عمق پر حاصل ہو سکتا ہے۔

(۵) کنوئیں سطح زمین سے ۶۵ سے ۷۰ فٹ تک عمیق کھودے گئے ہیں یا ۶۰ فٹ چشمہ کی سطح سے نیچے جو اس مقام پر زمین سے تقریباً ۵ فٹ نیچے ہے۔ کنوؤں کا پن تحت سے اس قدر نیچے تک کھودنے کا مقصد دو باتوں پر مبنی ہے۔ اس قدر عمق پر ریت کے موٹا ہونے کی وجہ سے کنوؤں کی آمد بہتر ہوتی ہے بہ نسبت اس کے کہ اگر عمق کم ہو اور سطح سے بڑے عمق پر رسد لینے سے گرد و نواح کی زمین کے مضر جراثیم کھینچنے کے شبہات بالکل رفع ہو جاتے ہیں اس لیے کہ یہ زیادہ تر یا تو سطح زمین یا سطح زمین سے قریب رہتے ہیں۔ یہ کنوئیں قطر میں ۱۲ فٹ ہیں اور ایک دوسرے سے ۱۲۴ فٹ کے فصل پر واقع ہیں۔ ان کی بندش چونے اور اینٹ میں ہے اور سرے سے آخر تک ۲ فٹ منندم ہے۔ ان کے باہر کے رخ پر چونے کی استرکاری کی گئی ہے اور اوپر کنکریٹ کا گنبد دیا گیا ہے تاکہ کثافت سے محفوظ رہیں۔ فی الوقت شمال مشرقی خط پر جو پٹھان کوٹ ریلوے کے متوازی ہے ۲۸ کنوئیں ہیں اور ۱۲ مشرقی رخ پر ہیں جو نارتھ ویسٹرن ریلوے کے متوازی ہیں۔ جب زیادہ پانی کی بہم رسانی مطلوب ہوگی تو ان قطاروں میں اضافہ کر کے ہر قطار میں ۳۰ کنوئیں بنا دیے جائینگے یا مجموعی طور پر ۶۰۔ کنوؤں کی ہر قطار گاؤدم مکیدنل (جو انجن کے پاس قطر میں ۲۱ انچ ہے) سے ملی ہوئی ہے اور یہ نل بندش سے ۱۲ فٹ کے فصل پر

[1] Mr. Hankin

دونوں قطاروں کے برابر برابر چلا گیا ہے اور ہر کنوئیں میں ۶ انچ قطر کے نل کی شاخ ہے۔ مناسب مقامات پر کواڑیاں بٹھا دی گئی ہیں تاکہ ہر کنوئیں یا نل کے حصہ کو بوقتِ امتحان یا ترمیم کل بہم رسانی بند کیے بغیر قطع کیا جا سکے۔ کنووں کے مزید بٹھاؤ کی وجہ سے صدر مکیدنل یا اس کی شاخوں کو کسی بڑے صدمہ سے محفوظ رہنے کی خاطر پتلا نل ۴ فٹ طویل اور ذرا سے ┬ نما لوہے پر ٹکا ہوا ہر کواڑی اور کنوئیں کے درمیان دیا گیا ہے۔ اگر کنواں بیٹھے تو توقع کی جاتی ہے کہ پتلا نل ٹوٹیگا اور صدر مکیدنل کو نقصان سے بچالیگا۔

(۶) ۲،۵ فٹ کے آبی ارتفاع کے تحت جب کہ کُل کنوئیں ایک ساتھ کارگزار ہوں اوسط آمدنی کنواں ۱۷٫۶۵ گیلن فی گھنٹہ ہوتی ہے۔ صدر مکیدنل غیر معمولی طول (۳۶۰۰ فٹ) کا ہے اور یہ امکان کہ خاطر خواہ خلا پیدا ہو کر نل پانی سے پورا بھرا رہیگا پہلے پہل مشتبہ تصور کیا جاتا تھا مگر خاطر خواہ خلا پیدا کرنے میں کوئی دقت اس وقت تک پیش نہیں آئی اور پمپ کشی کے انجن پمپ کے مکید پیپے پانی سے بھر دینے اور صدر مکیدنل میں سے کل ہوا بھاپ مخراج (جو پمپوں پر بیٹھا رہتا ہے) کے ذریعہ سے خارج کرنے کے بعد بلا کھٹکے کام انجام دیتے ہیں۔ جب کہ نل بالکل خالی ہوں مخراج ان کو ۸ سے ۱۰ منٹ کے اندر بھر دیتا ہے۔ اس کے بعد نل اس قدر آب بند ہو جاتے ہیں کہ مخراج کو دن بھر میں صرف ایک مرتبہ تین منٹ کے لیے کام شروع کرنے کے قبل استعمال کرنا پڑتا ہے۔ اور پھر کام بند کرتے وقت اسی قدر مدت تک چلانا پڑتا ہے تاکہ وہ ہوا جو اس درمیان میں جمع ہو گئی ہے اس کو خارج کیا جا سکے اور نلوں کو مکید خانہ کے ناپ شیشے کے بالائی سرے تک بھر کر چھوڑا جائے۔ مخراج کی مدد اور بھاپ میں کفایت کرنے کی خاطر ۲ انچی اتصالی نل چڑھتے صدر نل اور مکیدنل کے درمیان ہوتا ہے جس کے ذریعہ سے آخر الذکر اوّل الذکر سے بھرا جا سکتا ہے اور اگر آزمائش ضروری سمجھی جائے تو اس کو شہر کے انباروں کے آبی ارتفاع کے دباؤ کے تحت کیا جا سکتا ہے۔ مکیدنل کو ردار وضع کے نلوں کا ہوا کرتا ہے جس کے جوڑ ربر کی ٹکلیوں سے بٹھائے جاتے ہیں اور ہر کنوئیں کے درمیان سیسے کا ایک گرد انک

جوڑ دیا جاتا ہے تاکہ پھیلاؤ اور سکڑاؤ کی تلافی کرے۔
(۷) تقسیمی نل اس طرح قطعات میں ترتیب دیے جاتے ہیں کہ نظام کا ہر حصہ ایک تلف آب پیما کے قابو میں رہتا ہے۔ جو اگر باقاعدہ طور پر پڑھا جائے تو نقشہ کے ذریعہ سے ظاہر کریگا کہ اگر بچر ہے تو متعلقہ قطعہ کے نلوں میں کس قدر ہے اور کواڑیاں اس طرح پر ترتیب دی گئی ہیں کہ نل اندازی کے چھوٹے ٹکڑے شہر کی بہم رسانی کو بلا روک کے درستی کی خاطر قطع کیے جا سکیں۔ اندرون اور بیرون شہر ۲۵۰ پن کھمبے نصب کیے گئے ہیں اور بڑی تعداد میں آتش آب بے شہر کے موزوں مقامات پر لگائے گئے ہیں۔
(۸) آلات پمپ کشی تین عدد مرکب افقی سطحی تکثیفی اڑپہیہ پمپی انجنوں پر مشتمل ہیں جو میسرز[۱] جیمز سمپسن اینڈ کو لنڈن کے بنائے ہوئے ہیں اور ان میں کا ہر ایک انجن ۸۷۵۰۰۰ گیلن فی دن ۱۶ گھنٹہ مدت کا' ایک ۱۵ انچی چڑھتے صدر نل کے ذریعہ سے پمپ کشی کرنے کی اہلیت رکھتا ہے۔ کواڑیاں اور پمپوں کے اتصال اس طرح پر ترتیب دیے گئے ہیں کہ ایک، دو، یا کل پمپی انجن ایک یا دونوں چڑھتے نلوں کی شاخوں میں ایک یا دونوں تمید نلوں کی شاخوں سے پمپ کشی کر سکتے ہیں۔ بابک[۲] کاک اور ول[۳] کاکس کی وضع کے تین عدد جوشارے ہیں جو آپس میں ایک دوسرے سے اور نیز انجنوں سے اس طرح پر ملے ہوئے ہیں کہ ان میں کا ہر ایک کسی ایک انجن کے لیے بھاپ مہیا کر سکتا ہے۔ ہر ایک جوشارہ پر ایک پُرگرمہ نصب ہوتا ہے اور دُودکش اور جوشاروں کے درمیان کفایت کار لگا رہتا ہے۔ فشارہ سلاخیں بالراست وراز کر کے پمپ چلائے جاتے ہیں اور سطحی مکثفے پمپوں کے برآمد رُخ پر لگائے گئے ہیں۔ انجنوں جوشاروں اور پمپوں کی تنصیب کے بعد اُن کی آزمائش ۲۹ دسمبر ۱۹۰۸ء اور ۱ جنوری ۱۹۰۹ء کو کی گئی تھی۔

[۱] Messrs. james Simpson & Co. [۲] Bobcock [۳] Wilcox

آزمائش کے نتائج مندرجۂ ذیل تختہ میں دیے گئے ہیں :-

	۴ گھنٹہ کی مدت کی آزمائش		۳ گھنٹہ کی مدت کی آزمائش	
	۲۹ دسمبر ۱۹۰۴ء		۱ جنوری ۱۹۰۵ء	
	گلاڈسس لے	ایڈتھ ئے	گلاڈسس	ایڈتھ
شمار پیما کی دوری گردشوں کی تعداد	۱۴۳۳۰	۱۴۱۴۰	۷۱۴۰	۷۰۵۰
ایضاً ایضاً فی منٹ	۵۹٫۷۷	۵۸٫۹	۵۹٫۵	۵۸٫۸
پانی کی بہم رسانی فی گھنٹہ ذریعہ میٹاؤ	۱۴۲۸۳ گیلن		۱۳۹۹۴ گیلن	
ایضاً ایضاً ناپ شہر کے آب انبارہ میں	۱۱۷۴۵ گیلن		۱۰۹۳۸ گیلن	
پمپوں کی چوک	۲٫۲ فی صدی		۱٫۴ فی صدی	
جملہ آبی ارتفاع جس میں مکید اور برآمد نلوں کا فرق شامل ہے	۸۸		۸۸٫۸	
پمپی اسپی طاقت	۴۹٫۶		۴۹	
منظہر اسپی طاقت	۳۱٫۶	۳۳٫۳	۳۲٫۱	۳۳٫۰
استعداد	۷۶ فی صدی		۷۵ فی صدی	
صرفہ بھاپ فی منظہر اسپی طاقت فی گھنٹہ	۱۷٫۴		۱۷٫۲	
ایضاً پمپی ایضاً ایضاً	۲۲٫۷		۲۲٫۸	
کوئلے کا صرفہ - پونڈوں میں -	۹۷۸		۵۰۲	
راکھ اور کھنگر - ایضاً -	۲۰۷		۹۹	
باراکر کے کوئلے کا صرفہ فی منظہر اسپی طاقت فی گھنٹہ	۳٫۷		۳٫۸	
ایضاً ایضاً پمپی ایضاً	۴٫۹		۵٫۰۵	
بھاپ جو فی پونڈ کوئلے سے تبخیر ہوئی	۵٫۵		۵٫۴	
جو شارہ کا دباؤ	۱۱۸ پونڈ فی مربع انچ		۱۱۷٫۸ پونڈ فی مربع انچ	
بھاپ کا دباؤ انجن گھر میں	۱۱۶ پونڈ فی مربع انچ		۱۱۷٫۲ پونڈ فی مربع انچ	
تپش بھرن پانی کی	۷۴٫۵°		۷۴°	
ایضاً کفایت کار کے برآمد شدہ پانی کی	۱۹۶°		۱۸۷°	
ایضاً بھاپ کی پُرگرمہ میں	۴۳۲°		۴۳۶°	
ایضاً بھاپ کی انجن گھر میں	۳۸۶°		۳۸۰°	
ایضاً مکثفہ کے برآمد شدہ پانی کی	۹۲°		۹۲°	

Barrakar سے Edith ئے Gladys لے

ابعاد

پمپ کے غواص کا قطر ½۹ انچ - غواص کا موثر رقبہ جس میں سلاخوں کا لحاظ رکھا گیا ہے ۷۳٫۶۹ مربع انچ -

ہر پمپ کا اخراج فی گردش ۱۶ گیلن ہے -

	بلند دباؤ	پست دباؤ	بلند دباؤ	پست دباؤ
گلاڈس				
اوسط دباؤ	۵۲٫۹	۱۶٫۸۵	۵۲٫۸	۱۷٫۶۵
فشارہ کا موثر رقبہ	۶۰٫۹۳	۱۹۸٫۴۱	۶۰٫۹۳	۱۹۸٫۴۱
ضرب کا طول	۱۶″			
گردشوں کی تعداد	۵۹٫۷		۵۹٫۵	
مظہر اسپی طاقت	۱۶٫۱	۱۵٫۵	۱۵٫۵	۱۶٫۶
	۳۱٫۶		۳۲٫۱	
ایڈتھ				
اوسط دباؤ	۵۱٫۴۵	۱۹٫۴۵	۵۱٫۵	۱۹٫۲۰
فشارہ کا موثر رقبہ	۶۰٫۹۳	۱۹۸٫۴۱	۶۰٫۹۳	۱۹۸٫۴۱
ضرب کا طول	۱۶″			
گردشوں کی تعداد	۵۸٫۹		۵۸٫۸	
مظہر اسپی طاقت	۱۴٫۹	۱۸٫۴	۱۴٫۹	۱۸٫۱
	۳۳٫۳		۳۳٫۰	

(۹) چڑھتے نل ۱۵ انچ قطر کے ڈھلے لوہے کے ڈاٹ حلقہ نلوں کی دو قطاروں میں ہیں - یہ سطح زمین سے ۴ فٹ عمق پر بچھائے گئے ہیں اور شہر کے گھی منڈی دروازہ تک نہایت ہلکے ڈھال کے ساتھ ڈالے گئے ہیں جہاں ۱۵ انچی کواڑیاں صفائی کی غرض سے رکھی گئی ہیں اور اس مقام سے یہ شہر کے

وسطی کھلے میدان کی طرف جو قیصر باغ کہلاتا ہے اور جہاں توازن حوض واقع ہیں چڑھاؤ پر جاتے ہیں ۔ ابتداء پر صدر نلوں پر دخوری آب پیما نصب کیے گئے ہیں تاکہ جس قدر مقدار آب کی پمپ کشی ہو اُس کا اندراج کریں ۔

(۱۰) توازن حوض چار عدد نرم فولادی استوانوں پر مشتمل ہیں جو قطر میں ۲۵ فٹ اور بلندی میں ۴۰ فٹ ہیں اور ان میں سے ہر ایک میں ایک لاکھ گیلن پانی سما سکتا ہے۔ یہ ٹانکیاں اینٹ کی بندش اور کنکریٹ کے چبوتروں پر بٹھائی گئی ہیں جن کا قاعدہ ۲۵ فٹ مربع اور سطح زمین سے ½۱۳ فٹ بلند ہیں۔ بنیادیں اس حد تک پھیلائی گئی ہیں کہ زمین پر دباؤ ۰.۷۵ ٹن فی مربع فٹ باقی رہتا ہے ۔ اس قلیل حد تک دباؤ میں تخفیف پیدا کرنا اس لیے مناسب سمجھا گیا کہ موقع پر جہاں ٹانکیاں قائم کی گئی ہیں بھرت کی زمین ہے۔ کسی زمانہ میں یہ زمین دلدل تھی اور موجودہ سطح تک ۳۰ برس گزرے بھری گئی تھی ۔ ٹانکیوں کی تفصیل اور ان کے نلوں کے اتصال واضح طور پر پلیٹ ۳۲ میں دکھائے گئے ہیں ۔

(۱۱) شہر کے تقسیمی نلوں کا نظام پلیٹ ۳۳ میں دکھایا گیا ہے ۔ چڑھتے نل میں سے صدر نل نکالا ہے جو مرکز شہر اور بیرونی حصار کی دیوار کے بیچوں بیچ سے دوڑا ہے ۔ اس حلقہ آور نل سے تھوڑے تھوڑے فصل پر شاخیں نکالی ہیں جو شہر کی بڑی گلیوں کی سربراہی کرتی ہیں ۔ ان کو چہار خانہ دار اصول پہ ترتیب دیا ہے تاکہ اندھے سرے نہ ہونے پائیں ۔ ہر شاخ کے ہر ایک سرے پر کواڑی لگائی گئی ہے اور کل نظام اس طرح پر ترتیب دیا گیا ہے کہ ہر قطار کی آزمائش بجر دریافت کرنے کے واسطے ایک نہ ایک ڈیکن کے تلف آب پیما سے کی جا سکتی ہے جو شہر کے مختلف قطعات میں نصب ہیں ۔ بیرونِ شہر جہاں یوروپین افسر فروکش ہوتے ہیں اس کی سربراہی دو جدا نلوں سے ہوتی ہے : ایک تو گرانڈ ٹرنک روڈ کے جو راہ ہے کے چڑھتے نل سے اور دوسرے ہال دروازہ کے ۱۲ انچی نل سے (ملاحظہ ہو نقشہ) ۔ آخر الذکر سے ۳ انچی نل شہر کے ہال دروازہ کے قریب سے برآمد ہوتا ہے اور قلعہ گوبند گڑھ کے حصار تک جاتا ہے ۔ بیرونِ شہر کی آبادی کے آخر سرے پر بلندی پر بنایا ہوا توازن حوض ۱۸۰۰۰ گیلن

کی گنجائش کا رکھا گیا ہے تاکہ دن کے مختلف گھنٹوں میں رسد و طلب کو نظم دیتا رہے ۔ چھاؤنی بیرون شہر کی آبادی کے آگے ہے اور اس کی سربراہی اُس نل سے ہوتی ہے جو اس توازن حوض سے برآمد ہوتا ہے اور حدود چھاؤنی تک جاتا ہے جہاں فوجی عہدہ دار اپنی بہم رسانی آب پیما کے ذریعہ سے حاصل کرتے ہیں ۔ شہر کی جملہ بہم رسانی میں سے بیرون شہر کی آبادی ۶۰۰۰۰ گیلن روزانہ لیتی ہے اور چھاؤنی ۱۷۰۰۰ گیلن ۔

(۱۴) آب کارخانہ کی لاگت حسب ذیل ہوئی :۔

کنویں

	روپے
(۱) کنویں کی کھدائی ۲۶۱۹٫۱۷ فٹ بہ حساب ۱۳؍۹؍ فی انتصابی فٹ	۵۴۶۵۴
(۲) تار کی باڑ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔	۱۰۵۱
(۳) کنویں کھودنے کی کلیں ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔	۱۲۰۴۴
(۴) تجربی کنویں ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔	۲۱۴۱
(۵) پُرانے تجربوں کی لاگت ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔	۲۰۸۲
(۶) چکوں کا چوبینہ ۴۶۹۳ مکعب فٹ بہ حساب ۱۴؍ فی مکعب فٹ	۸۸۰۴
(۷) گنبدوں کی کنکریٹ ۳۸۱۲٫۷ مکعب فٹ بہ حساب ۴؍ فی صد مکعب فٹ	۱۱۹۱۰
(۸) کنوؤں کی خشت کاری ۲۳۷۵۰٫۸ مکعب فٹ بہ حساب ۴؍ فی صد مکعب فٹ	۷۴۵۲۷
(۹) کنوؤں کے چکوں میں پٹواں لوہے کا کام ۔ بندھن سلاخیں اور کنوؤں کے ڈھکنے ۶۹٫۵ ٹن بہ حساب فی ٹن ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔	۲۴۴۹۰
(۱۰) ڈھلے لوہے کا کام ۶٫۴۴ ٹن بہ حساب فی ٹن ۔ ۔ ۔	۱۰۳۱
(۱۱) ڈھلے لوہے کے کیمذنل ۴۰٫۸۷ ٹن بہ حساب فی ٹن ۔ ۔ ۔	۶۰۴۸۶
(۱۲) ڈھلے لوہے کے نلوں کے لازمات ۴۲٫۶۷ ٹن بہ حساب فی ٹن ۔ ۔ ۔	۸۹۵۷
(۱۳) کواڑیاں (۶ اینچی) ۱۴ عدد بہ حساب فی عدد ۔ ۔ ۔ ۔ ۔	۱۸۴۵
(۱۴) چھلنیاں ۔ پاکواڑیاں ۔ ۴۰ عدد بہ حساب فی عدد ۔ ۔ ۔	۵۸۶۹

	روپے
(۱۵) کواڑیاں (۲۱ انچی) ۴ عدد ـ بہ حساب ۸۴۷/۸ روپیہ فی عدد ـ ـ ـ ـ	۳۳۹۰
(۱۶) کواڑیاں (۲۰ انچی) ۲ عدد ـ بہ حساب ۳۳۴ روپیہ فی عدد ـ ـ ـ	۶۶۸
(۱۷) کواڑیاں (۱۸ انچی) ۲ عدد ـ بہ حساب ۲۹۶ روپیہ فی عدد ـ ـ ـ	۵۹۲
(۱۸) چونے کی استرکاری ۱۰۳۳۴۵ مربع فٹ بہ حساب ۳/۴/۹ روپے فی صد مربع فٹ ـ ـ	۳۳۹۸
(۱۹) جزئیات ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	۶۵۳
(۲۰) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	۱۵۹۷۸
(۲۱) اراضی ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	۱۲۶۲۴
میزان	۳۱۶۴۵۶

پمپی منصوبات

(۲۲) پمپ ران کا مکان ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	۶۳۷۷
(۲۳) نوکروں کے مکانات اور باورچی خانے ـ ـ ـ ـ ـ	۱۳۶۹
(۲۴) گودام (قیصری باغ) ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	۱۲۸۴
(۲۵) ذیلی عملہ کے مکانات ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	۳۱۵۴
(۲۶) انجن گھر اور ڈوڈکش ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	۱۶۰۴۴
(۲۷) پمپی منصوبات ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	۱۰۷۹۹۵
(۲۸) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	۴۷۷۱
میزان	۱۴۰۹۹۱

چڑھتا نل

(۲۹) ڈھلے لوہے کے نل ۴۴۴/۲۷ ٹن بہ حساب ۲۱۴/۱/۶ روپیہ فی ٹن ـ ـ ـ	۹۶۰۷۷

	روپے
(۳۰) معمولی خمیدے ۷۶ء۲۳ ٹن بحساب ۱۹۸ فی ٹن	۵۷۰۳
(۳۱) کواڑیاں (۱۵ انچی) ۱۱ عدد بحساب ۱۷۵ فی عدد	۱۹۲۵
(۳۲) ریل کی پٹڑی کے نیچے کی پلیاں	۲۴۱۵
(۳۳) پلیاں، ۵ عدد بحساب فی عدد	۱۰۳۹
(۳۴) موصلہ سڑک	۳۸۹۰
(۳۵) وینچوری میٹر (۱۵ انچی) دو عدد بحساب ۳۶۳۹ فی عدد	۷۲۷۹
(۳۶) جزئیات	۱۰۰۱
(۳۷) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۶۴۰۴
میزان	۱۲۵۷۲۳

قیصری باغ کے حوض

(۳۸) کنکریٹ ۳۵۹۰۸ مکعب فٹ بحساب فی صد مکعب فٹ	۵۳۹۰
(۳۹) خشت کاری ۲۴۳۶۳ مکعب فٹ بحساب ۲۸	۲۱۴۹۸
(۴۰) فولادی ٹانکیاں ۲۲۴۶ ہنڈرڈ ویٹ بحساب ۱۹ فی ہنڈرڈ ویٹ	۴۳۱۱۷
(۴۱) جزئیات	۱۵۳۵
(۴۲) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۲۳۰۹
میزان	۷۳۸۴۹

شہر کا تقسیمی نظام

(۴۳) ڈھلے لوہے کے نل ۱۳۶۱ ٹن بحساب فی ٹن	۲۰۴۹۲۵
(۴۴) ڈھلے لوہے کے معمولی خمیدے ۹۲ء۴۳ ٹن بحساب ۲۱۴ فی ٹن	۱۹۸۶۰
(۴۵) پن کھمبے آبے ۶۶ عدد بحساب فی عدد	۸۱۸۴

	روپے
(۴۶) پن کھمبے ۱۴۵ عدد بہ حساب فی عدد ۷۶ ۳/۱/۴ - - - - - - - - -	۱۱۰۴۸
(۴۷) آبے ۹۱ عدد بہ حساب فی عدد ۳۴ ۶/۸ - - - - - - - - -	۳۱۳۸
(۴۸) کواڑیاں (۱۵ انچی) ۳ عدد بہ حساب فی عدد ۱۷۵ - - - - - - -	۵۲۵
(۴۹) کواڑیاں (۱۲ انچی) ۴ عدد بہ حساب فی عدد ۱۱۰ - - - - - - - -	۴۴۰
(۵۰) کواڑیاں (۴ انچی) ۲۳ عدد بہ حساب فی عدد ۲۹ - - - - - - -	۶۶۸
(۵۱) کواڑیاں (۳ انچی) ۴۴ عدد بہ حساب فی عدد ۲۷ ۶/۴ - - - - - -	۱۴۹۰
میزان	۲۵۰۲۷۶

ڈیکن کے تلف آب پیما

(۵۲) ڈیکن کا ۷ انچی، ۱ عدد بہ حساب فی عدد ۱۲۶۹ - - - - - - -	۱۲۶۹
(۵۳) ڈیکن کے ۶ انچی، دو عدد بہ حساب فی عدد ۱۰۵۱ - - - - - - -	۲۱۰۲
(۵۴) ڈیکن کے ۵ انچی، ۳ عدد بہ حساب فی عدد ۹۴۹ ۵/ - - - - -	۲۸۴۸
(۵۵) ڈیکن کے ۴ انچی، ۴ عدد بہ حساب فی عدد ۶۵۸ ۸/ - - - - - - -	۲۶۳۴
(۵۶) سطحی ڈبے، ۳۳۶ عدد بہ حساب فی عدد ۴ ۱/۴ - - - - - - -	۱۶۳۸
(۵۷) جزئیات - - - - - - - - - - - - -	۹۲۵
(۵۸) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ - - - - - - - - - - -	۶۹۴۰
میزان	۱۸۳۵۶

بیرونی شہر کی ٹانکی

(۵۹) فولادی ٹانکی مع لکڑی کے ڈھکن کے ۱۸۴۴ ہنڈرڈ ویٹ بحساب فی ہنڈرڈ ویٹ ۲۹ ۶/۱۱ ۴۲۸۵

	روپے
(۶۰) جزئیات	۱۳۳۶
(۶۱) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۵۲۳
میزان	۶۱۴۴

بیرونی شہر اور چھاؤنی دونوں کا تقسیمی نظام

(۶۲) ڈھلے لوہے کے نل ۶ء ۲۳۳ ٹن بحساب فی ٹن ما ۵عہ	۳۱۵۱۰
(۶۳) معمولی خمیدے، ۵ء۳۰۳ ٹن بحساب فی ٹن ما ۵ہ	۳۵۵
(۶۴) جزئیات	۳۶۴
میزان	۳۲۲۲۷

بیرونی شہر کا تقسیمی نظام

(۶۵) ڈھلے لوہے کے نل ۹۶ء ۳۷ ٹن بحساب ما ۵عہ فی ٹن	۵۳۸۶
(۶۶) پن کھمبے، ۲ عدد، بحساب ۵۷ہ فی عدد	۱۱۴
(۶۷) آبے، ۵ عدد، بحساب ۱۱ہ فی عدد	۵۶
(۶۸) پن کھمبے آبے، ۱۹ عدد، بحساب ما ۱۸ہ فی عدد	۲۲۵۱
(۶۹) جزئیات	۳۸۲
(۷۰) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۱۶۵۲
میزان	۹۸۴۲

	روپے
(۱۷) نل جو محکمہ صفائی کو بہ وقت درستی استعمال کرنے کے لیے دیے اور آلات جو نل اندازی کرنے اور نل اندازی کی آزمائش کرنے کے لیے دیے گئے ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	۱۷۷۱۵
میزان	۹۹۱۷۷۹

سی۔ اِی۔ وی۔ گومان

حفظانی انجینیر۔ حکومت پنجاب

ضمیمہ ج

انجنوں، پمپی کلوں اور جوشاروں کی تخصیص جو شہر الہ آباد کی غیر مصفی بہم رسانی آب کے لیے مطلوب تھے

(۱) غیر مصفی پانی کریلہ باغ کے پاس جمنا میں سے در آمد کنویں اور ڈیلیا کے ذریعہ سے لیا جائیگا اور خاص انجن سے ۲۰ انچی چڑھتے صدر نل کے ذریعہ سے جو طول میں ۱۰۰۰۰ فٹ ہوگا تقسیمی اسٹیشن کے تلچھٹ حوضوں میں پہنچایا جائیگا۔

سطحات جن کے درمیان پمپ کشی ہوگی حسب ذیل ہونگی :۔

سطح زمین — — — — — —	۲۸۸٫۰۰
بلند ترین سطح طغیانی — — — — —	۲۹۱٫۰۰
جمنا کی عمیق ترین سطح — — — — —	۲۳۵٫۸۷
تلچھٹ حوضوں کے در آمد نل کی سطح — — — —	۳۲۳٫۵۰

اس طرح پر پانی کی بلند ترین اور عمیق ترین سطحات کا فرق ۵۵٫۱۳ فٹ ہے اور بڑے سے بڑا سکونی اٹھاؤ ۸۷٫۶۳ فٹ ہے۔ مگر اوسط سکونی اٹھاؤ تقریباً ۷۷ فٹ ہے۔ پانی کی حقیقی مقدار جو مطلوب ہے وہ ۳۲۰۰ گیلن فی منٹ یا ۱۹۲۰۰۰ گیلن فی گھنٹہ ہے۔ پمپ کشی کے آلات اس قابل ہونے چاہئیں کہ پمپوں کی لغزش کے لحاظ کے بعد اس مقدار کو ۸۹ فٹ کے سکونی آبی ارتفاع کے خلاف ابھار سکیں ($\frac{1}{2}$۱ + $\frac{1}{2}$۸۷ فٹ۔ $\frac{1}{2}$۱ فٹ کا اضافہ اس لیے کیا گیا ہے کہ در آمد چادر کی سطح بلند کی جا سکے) اور ۲۰ انچی قطر اور ۱۰۰۰۰ فٹ طول

کے پڑھتے صدر نل کے اتنے خروج کے فرک پر حاوی رہ سکیں جو میل زدہ نلوں میں ۳۴ فٹ آبی ارتفاع کے مساوی ہوتا ہے۔ میل زدہ نلوں کی صورت میں جملہ اُٹھاؤ ۸۹ + ۳۴ = ۱۲۳ فٹ ہوتا ہے۔ اس واسطے انجن کی گنجائش حسبِ ذیل ہونی چاہیے:۔

$$\frac{۱۲۳ \times ۱۰ \times ۳۲۰۰}{۳۳۰۰۰} = ۱۱۹٫۲ \text{ یا } ۱۲۰ \text{ پمپی اسپی طاقت}$$

سال بھر کا اوسط اُٹھاؤ مع فرک تقریباً ۱۱۰ فٹ ہوگا۔

(۲) ندی کے کنارے کے موقع کی سطح زمین کو سطح ۲۹۶٫۰۰ تک اُٹھا کر بنایا گیا ہے۔

کنواں جس میں کہ پمپ رہینگے اس کا ناپ وہی ہوگا جو کہ انجن بنانے والے مقرر کرینگے۔ اور کنارے کی طرف ۱۴۰ فٹ کے فصل پر اس کنویں سے رکھا جائیگا جس میں کہ مکیدہ نل کا انتصابی حصہ ہوگا۔

پمپ کنویں سے چوس کنویں تک مکیدہ نل تقریباً افقی پٹیاں میں رکھے جائینگے جس کی سطح جمنا کی پست ترین سطح آب سے تقریباً ۱۰ فٹ بلند ہوگی۔

(۳) اُن انجن بنانے والوں کو جو ان کاموں پر درخواستِ تعہد دیتے ہیں پورا اختیار دیا گیا ہے کہ کسی وضع کا انجن تجویز کریں جو حالات کے مدِنظر نہایت موزوں ثابت ہو۔ مگر وہ ٹھیکہ دار جس کی درخواست منظور ہوگی اس کو ضمانت دینی ہوگی کہ پمپ تخصیص کے مطابق پوری مقدارِ آب مقررہ چال اور مقررہ جوشارہ کے دباؤ کی حالت میں پہنچائینگے۔ درخواستہائے تعہد کا تصفیہ کرتے وقت زیادہ زور پمپ کشی کی کلوں کی استعداد اور کفایت شعاری پر دیا جائیگا۔ انجن بنانے والوں کو اس امر کا صحیح اندازہ دینے کے لیے کہ آلات پمپ کشی کی استعداد میں اضافہ کرنے پر کس قدر رقم بہ کفایت صرف کی جا سکتی ہے یہ حساب استعمال میں آنے والے کوئلے کی مقدار کی طاقتِ تبخیر، اس کے موقع پر پہنچ جانے کے بعد کی قیمت، گھنٹوں کی اوسط تعداد جن میں کہ انجن روزانہ استعمال کیا جانے والا ہے، اور اوسط اُٹھاؤ سے لگایا گیا ہے کہ فی پونڈ پانی جو بشکل بھاپ فی پمپی اسپی طاقت

فی گھنٹہ بچا لیا جا سکتا ہے اس کے محسوب سرمایہ کی مالیت ۵۰۰ پونڈ ہے ۔ یعنی، مثلاً ایک انجن بنانے والا اپنے انجن پر، فرض کیجیے کہ ۸۰۰ پونڈ زیادہ صرف کر کے اس کی استعداد میں اس قدر اضافہ کر سکتا ہے کہ وہ دو پونڈ پانی بشکل بھاپ فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ کم لے سکے تو یہ زیادہ صرفہ مفید ثابت ہوگا۔ البتہ اگر بچت محض ایک یا ڈیڑھ پونڈ کی ہو تو یہ استعدادی اضافہ اس قابل نہیں ہے کہ اس پر رقم صرف کی جائے ۔

(۴) درخواستِ تعہد میں صاف طور پر تحریر ہونا چاہیے کہ پانی کا صرفہ بشکل بھاپ پونڈوں میں فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ جس کی ذمہ داری لی گئی ہے کیا ہوگا ۔ اِس صرفہ کا ناپ ہوا پمپ اور کل پیرہنوں کے مشترکہ اخراج سے لیا جائیگا ۔ اس ضمانت پر ٹھیکہ کا انحصار ہوگا اور آزمائش انجنوں کے باقاعدہ کام شروع کرنے کے ۶۰ دن کے اندر کی جائیگی ۔ آزمائش کی میعاد چالو ہو جانے کے بعد بارہ گھنٹہ سے کم نہ ہوگی ۔ اگر اس آزمائش سے یہ ثابت ہو کہ پانی کا صرفہ بشکل بھاپ فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ، ذمہ لی ہوئی، مقدار سے نصف پونڈ سے زیادہ ہے تو اس نصف پونڈ کی گنجائش کے علاوہ ہر $\frac{1}{10}$ پونڈ متجاوز حصہ کے لیے ۵۰ پونڈ جرمانہ درخواست کے ساتھ داخل کردہ رقم میں سے منہا کیا جائیگا۔ مثلاً اگر صرفہ آب بشکلِ بھاپ فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ ۱۲ پونڈ ہے جس کی ذمہ داری لی گئی ہے اور آزمائش سے ۱۴ پونڈ ثابت ہو تو رقم جرمانہ $(14 - 12 - \frac{1}{2}) \times 10 \times 50$ پونڈ $= 750$ پونڈ ہوگی ۔

جوشارے

(۵) جوشارہ کے ابعاد، اس کی حرارتی سطح اور جالی سطح کا رقبہ دیا جانا چاہیے ۔ جوشارہ کے تعہد میں کو چک سوت پمپ شریک رہنا چاہیے علاوہ صدر انجن کے سوت پمپ، کل کواڑیوں، آب اور داب پیماؤں، محافظ کواڑیوں، بھاپ نکاس کواڑیوں اور دیگر لوازمات کے جن سے جوشارے ہر طرح پر مکمل رہیں ۔

(۶) جوشارہ پر برگرمہ اور بھرن پانی کا سخن نصب رہیں اور دونوں نتیجہ

نمونوں کے ہوں ۔

(۷) جالی رقبہ جو جوشارہ کے لیے تجویز کیا جائے وہ ایسے کوئلے کے لیے ہو جس کی حرارتی طاقت انگریزی کوئلہ کی ۸۰ فی صدی ہوتی ہے ۔

(۸) بھاپ نل جو جوشارہ سے بھاپ استوانوں کو جائیں اُن میں عمدہ قسم کے تانبے کے پھیلاؤ جوڑ یا جہاں ضرورت ہو خمیدے لگائے ہوئے ہوں اور بھاپ نل اور دیگر آلات اعلیٰ درجہ کی جوشارہ بیمہ کمپنیوں کی شرائط کے مطابق ہوں ۔

کُل بھاپ نلوں پر لیرائے (Leroy) کا یا اَور کوئی عمدہ غیر موصل آمیزہ چڑھا رہے اور صفائی کے ساتھ لگایا جائے ۔

بھاپ نل جو انجن گھر میں ہوں اُن پر ساگوان کی پٹیاں لگی رہیں اور پیتل سے باندھی جائیں ۔

(۹) پانی مکثفہ اور استوانہ کے پیرہن سے نکلا ہوا موزوں نلوں کے ذریعہ سے جوشارہ بھرن حوضوں میں پہنچایا جائے ۔

انجن

(۱۰) انجن نہایت اعلیٰ قسم کا اور عمدہ بنا ہوا ہو ۔ اس کو بطور خود مکمل ہونا چاہیے اور دیوار کی سہار کا دست نگر نہ ہونا چاہیے ۔ محرک حصے خوب متوازن ہوں اور اس کو اپنا کام نہایت صفائی اور بغیر شور مچائے انجام دینا چاہیے اور یکساں اور ہموار رفتار کے ساتھ بغیر جھٹکے پر ارتعاش پیدا کیے چلنا چاہیے ۔

(۱۱) جس کسی وضع کا بھی انجن اختیار کیا جائے فشارہ کی رفتار جب کہ انجن پورا کام کرتا ہوا ہو بتائی جائے اور کمترین رفتار جس پر کہ پورے دباؤ کے خلاف انجن کو چلانا ممکن ہے وہ بھی دی جائے ۔

(۱۲) درخواست تعہد میں کل نل ، ڈاٹ ، کواڑیاں ، شمارندے ، آب ۔

بھاپ اور خلاء پیما اور دیگر آلات کمیدنل کے سرے سے انجن گھر کے باہر برآمدنل کے پہلے جوڑ تک شریک ہوں (اس جوڑ کا تفصیلی اور پورے ناپ دیا ہوا نقشہ پیش کیا جائے)۔

(۱۳) درخواستِ تعہد میں اُن انتظامات کا تعین ہونا چاہیے جن سے کہ انجن کے چلتے وقت بھاپ ہاتھ سے بند کی جا سکے اور کم از کم پھیلاؤ کے دس مختلف درجے حاصل کیے جا سکیں۔ یہ بھی بتایا جائے کہ جب انجن قرارداد کے مطابق کام کرتا ہوا ہے تو بھاپ کے بند کر دینے یا پھیلاؤ کے دور میں کونسے حالات پیش آ سکتے ہیں۔

(۱۴) "بھاپ استوانوں" اور فشاردں کے قطر اور ضرب کو تخصیص میں صاف اور صریح طور پر بتایا جائے۔ بنیادوں کی پوری تفصیل بنیاد کے نقشہ میں بتائی جائے مگر ختمِ کار کے نقشوں میں پمپ کشی کے انجن کا عام خاکہ بتا دیا جائے تو کافی ہوگا۔

پمپ

(۱۵) سال کے بعض مہینوں میں ندی کے پانی میں ریت اور تلچھن بڑی مقدار میں ہوا کرتی ہے اس لیے غواصوں کی بندش بیرونی رُخ پر ہونی چاہیے اور پمپ کواڑیوں کی ساخت اس قسم کی اور ایسی دھاتوں کی ہونی چاہیے کہ شکست و فرسودگی کمتر ین ہو جائے۔

پمپ کی چال شور و غل اور کواڑیوں کی کھٹ پٹ اور دھکوں سے بری رہے اور مطلوبہ خروج یکساں اور ہموار رفتار کے ساتھ ہو۔

(۱۶) درخواستِ تعہد کے ہمراہ پمپ کی تراش کا نقشہ $1\frac{1}{2}$ انچ مساوی ایک فٹ پیمانہ کا رہے، اور کُل کواڑیوں کی تفصیل، چوس اور برآمد نلوں کا قطر، کل کواڑیوں کی آب راہ کا رقبہ اور ان کا اُٹھاؤ درخواستِ تعہد کی منسلکہ تخصیص میں درج رہنا چاہیے۔ درخواستِ تعہد میں موزوں ہوا خانے شریک رہیں اور پمپوں کے لحاظ سے ان کی تنصیب کا مقام بتایا جائے اور ایک

ہوا پمپ ساتھ دیا جائے تاکہ بوقتِ ضرورت ہوا بھری جاسکے۔
پا کواڑی اور چھلنی، مکیدنل کے ساتھ اور اس کے سرے پر بیٹھی ہوئی دی جائیں۔

عام شرائط

(۱۷) کل پمپ سلاخیں، کواڑی سلاخیں اور دوسرے پرزے اور کرینک پٹواں لوہے یا پٹواں فولاد کے ہوں اور ان پر صیقل کرکے چمکدار کیا جائے۔ کُل اُستوانوں کے ڈھکنے صیقل کیے ہوئے اور چمکدار ہوں۔ انجن اور پمپ سے متعلقہ کُل ڈھبریاں جو سطح فرش کے اوپر ہوں چمکدار ہوں۔ کُل مظہار نلیاں اور پیرہنوں کے اخراجی نل تانبے کے ہوں۔ کل کٹہرے صیقل کیے ہوئے پیتل کے ہوں۔ بھاپ استوانہ پر جس قسم کا چوبی غیر موصل غلاف چڑھانا مقصود ہو اس کی تفصیل تخصیص میں دی جائے۔ جو نہایت صفائی کے ساتھ اور فنی اصول پر بٹھایا جائے۔

(۱۸) اُڑ پہیے، اگر استعمال کیے جائیں تو اُنہیں لگر اور بازوؤں پر چمکدار ہونا چاہیے۔ پمپ اور انجن کے کُل سوراخ برمازنی سے کیے جائیں اور انجن کو حتی المقدور خوشنما بنایا جائے۔

(۱۹) دیکھ بھرن روغن انداز اور دوسرے روغن انداز جہاں کہیں ضرورت ہو لگائے جائیں اور جدید ترین وضع کے اور نہایت عمدہ قسم کے ہوں۔ تانبے کے تیل گیر کل مسندوں کے نیچے لگائے جائیں اور عمدہ قسم کا تیل مقطارہ بھی دیا جائے۔

(۲۰) پمپوں کی وضع کے وقت اُن میں $7\frac{1}{2}$ فی صدی لغزش کی گنجائش رکھی جائے۔

(۲۱) مسندوں کے استر فاسفر یا مینگنیز نحاس کے ہوں اور رقبۂ نشست کافی ہو۔

(۲۲) کُل سامان جو استعمال کیا جائے بہترین قسم کا ہو اور کلوں کے کسی حصہ پر اُس دھات کے شکستی وزن کا $\frac{1}{10}$ سے زیادہ حصہ نہ پڑنے پائے۔

(۲۳) درخواستِ تعہد میں مندرجۂ ذیل تفصیل بھی ہو:-

(۱) پمپوں اور انجنوں کے کس قدر حصے زاید دیے جائینگے۔ زاید حصوں کی فہرست جو دیے جانا مقصود ہوں درخواستِ تعہد کے ہمراہ رہے۔

(۲) موزوں وضع کا بالائے سرسفری حمالہ یا اور کوئی انتظام انجن یا پمپ کے بھاری حصے اٹھانے کا دیا جائے۔

(۲۴) درخواستِ تعہد میں علیحدہ علیحدہ رقوم انجن، جوشارہ، زاید حصوں اور بالائے سرسفری حمالہ کے متعلق بتائی جائیں۔ اور اس کے علاوہ شرح فی من جس کے حساب سے ہوڑہ اور الہ آباد کے درمیان ریل کا کرایہ لگایا گیا ہے بتائی جائے۔ اگر اس شرح پر بعد میں رعایتی تخفیف حاصل کی گئی تو اس طرح پر جو بھی حقیقی بچت ہوگی وہ ٹھیکہ دار کی ایصال شدنی رقم میں سے منہا کر لی جائیگی۔

نگہداشت اور تنصیب

(۲۵) مجلس صفائی ٹھیکہ دار کے لیے کوئلا، تیل اور روّی سوت مہیا کریگی۔ جو اخراجات تنصیب اور نگہداشت کے بتائے جائیں اُن میں قبل تنصیب کلوں کی حفاظت اور نگرانی، قبل تنصیب کلوں کو محفوظ رکھنے کے ڈھالیے، ترمیمات، نقصانات، دورانِ تنصیب اور دورانِ نگہداشت کے حادثات (زمانۂ نگہداشت ۱۲ ماہ سے متجاوز نہ ہوگا اور تین ماہ سے کم نہ ہوگا)، ضروری تغیرات اور کل دیگر اشیاء کی لاگت سوائے کوئلے، تیل اور روّی سوت کے۔ اور ہمہ قسم کے اوزاروں کی خرید جن کی تنصیب یا نگہداشت میں ضرورت ہو مثلاً زنجیریں، رسیاں، چرخیاں اور ڈنڈا چرخیاں وغیرہ شریک رہیں۔ انجن گھر کا عملہ موجود رکھا جائے اور اگر ضرورت ہو تو دورانِ نگہداشت میں ٹھیکہ دار حاضر کرے۔ توقع کی جاتی ہے کہ پمپ کشی کی اوسط میعاد روزانہ ۱۶ گھنٹے ہوگی۔

(۲۶) دورانِ نگہداشت میں انجن کے کل حصوں پر جو چمکدار نہ ہوں

روغن کی تین تہیں چڑھائی جائیں جس کا رنگ اور وضع وہ ہو جو حفظانی انجینیر پسند کرے ۔

(۲۷) درخواست تعہد کی جملہ رقم کل منصوبات کے متعلق ہو. جو کہ مجلس کے سامنے پیش کیے گئے ہیں اور جو صحیح و سالم چالو حالت میں قرار داد کے مطابق مع زاید حصص کے دوران نگہداشت میں متواتر کام کرنے کے بعد جائزہ میں دیے جائیں اور اس زمانہ کے کل اخراجات (الآتیل' ردی سوت اور کوئلے کے) یعنی جس تاریخ سے انجن اور جو شارہ کارخانہ سے روانہ ہوں اور جس تاریخ کو حفظانی انجینیر بالکلیہ طور پر تخفیص کے مطابق پاکر قبول کرے شریک رہیں اور اس تاریخ تک ٹھیکہ داروں کی ذمہ داری انجن کی باربرداری' حفاظت' تنصیب' ساخت اور مال و مصالحہ کے متعلق قطعی اور کلی ہوگی ۔

(۲۸) درخواستِ تعہد میر مجلس مجلس صفائی الہ آباد کے پاس منسلکہ تختہ پر اور مہر لگے لفافہ میں ... تاریخ کے قبل پیش کی جائے اور لفافہ پر "درخواستِ تعہد متعلق انجن اور جو شارہ" تحریر کیا جائے ۔

(۲۹) مجلس صفائی پابند نہ ہوگی کہ کمترین نرخ یا کسی درخواستِ تعہد کو قبول کرے اور کسی درخواستِ تعہد کے منظور یا نامنظور کرنے کی صورت میں پابند نہ ہوگی کہ وجہ بتائے ۔

رقم کی ادائی کے شرائط

(۳۰) جب کہ انجن اور جو شارے جہاز پر چڑھانے کے قبل نصف تیار ہوجائیں تو قرار دادہ قیمت کا ۳۰ فی صدی حصہ ادا کر دیا جائیگا ۔ الہ آباد میں پہنچانے پر ۴۵ فی صدی اور رقم ادا کی جائیگی تنصیب کے اختتام اور چالو کر دینے کے بعد اور ۱۵ فی صدی رقم دی جائیگی اور باقیماندہ ۱۰ فی صدی رقم کی ادائی میعادِ نگہداشت کے گزر جانے کے بعد حفظانی انجینیر کے اس وثیقہ پر ہوگی کہ کلیں خاطرخواہ کام انجام دے رہی ہیں' عمدہ حالت میں ہیں اور

تخصیص کے مطابق ہیں۔

عہد شکنی کی سزا

(۳۱) اس تخصیص کی کسی شرط کو پورا نہ کرنے کی سزا اقرارنامہ میں درج کی جائے۔

الہ آباد ڈبلیو۔ گُنّل وُڈ

مورخہ مارچ سنہ ۱۹۱۲ء حفظانی انجینیر حکومت ممالک متحدہ

ضمیمہ د

ڈھلے لوہے کے نل اور لازمات نل کی تخصیص کا نمونہ

نل اندازی کی قطاریں اور ان کی تراشیں نقشوں پر دکھائی گئی ہیں اور ان کے تختے منسلک ہیں۔ ٹھیکہ دار کا فرض ہوگا کہ تختہ میں دیے ہوئے کل نلوں کے طول کی تنقیح کرے اور اقرارنامہ داخل کرنے کے قبل اپنا اطمینان کرے کہ آیا کوئی اختلاف تو نہیں ہے۔ تختہ میں نلوں کے جو وزن دیے ہیں اُن میں کل خمیدے، ٹ نما اور خاص ڈھلے حصوں کے وزن شریک ہیں اور اس ٹھیکہ کے نلوں کے نظام کی تکمیل کے تحت جس کی تخصیص کر دی گئی ہے کوئی اضافہ نرخ یا وزن میں نہ دیا جائیگا۔ ٹھیکہ دار کو چاہیے کہ درخواستِ تعہد تیار کرتے وقت اس شرط کو بغور مدِنظر رکھے کیونکہ مکمل کام کا یہ بالمقطع ٹھیکہ ہے۔

جوڑ —— عموماً نل برخراد اور درخراد جوڑ کے ہوں جن میں سلامی $\frac{1}{32}$ کی ہو مگر $\frac{1}{2}$ فی صدی نل معمولی جوڑی گردانک کے لیے جائینگے۔ اگر نل قطر میں ۴ انچ سے زیادہ ہوں تو جوڑ کے لیے گنجائش نصف انچ کی ہو اور اگر اس سے کم ہوں تو پاؤ انچ کی۔ ہر جوڑ میں سیسا اُس وزن سے کم نہ ہو جو مندرجۂ ذیل تختہ میں بتایا گیا ہے:-

قطر نل		سیسے کا کمترین وزن		قطر نل		سیسے کا کمترین وزن	
۲	انچ	۲	پونڈ	۶	انچ	۹٫۰	پونڈ
۳	"	۲٫۴	"	۷	"	۱۰٫۰	"
۴	"	۳٫۶	"	۹	"	۱۲٫۰	"
۵	"	۸٫۰	"	۱۲	"	۱۵٫۰	"

حروف اندازی —— ہر نل کی گردانک کے بیرونی رخ پر

F. W. W. $\frac{1}{2}$ انچ لمبے اور $\frac{1}{8}$ انچ اُبھرے بڑے رومن حروف میں ہوں جس سال میں یہ نل ڈھالا گیا ہے اُس کا اندراج بھی گردانک پر کیا جائے۔ نل کی موٹائی متذکرہ صدر حروف اور سال کے نیچے اعداد میں ڈھالی جائے۔

نلوں کی ڈھلائی ——— سوکھی ریت کے سانچے میں نل خطِ انتصابی میں ڈھالے جائیں اور گردانک زیرین رُخ پر ہوں۔ ان میں دھات کی دبازت یکساں ہو اور حلقے پڑے ہوئے نہ ہوں اور ورونہ کیلوں تلافی ٹکڑوں، یا اسی قسم کی اور چیزوں سے مدد لیے بغیر ڈھالے جائیں۔ ریت کافی باریک اور تازہ ہو تاکہ شفاف اور بے نقص سطح بنا سکے اور کل سانچوں اور قلوب پر سیاہی چڑھا کر احتیاط سے سکھایا جائے۔

فلز، کافی بیرٹے سے، ہلکا بیرٹ یا اور کوئی ادنیٰ دھات ملائے بغیر تیار کی جائے اور مضبوط، اَن پھوٹک اور سفت ہو۔ اس کو گنبدی بھٹی میں دوبارہ پگھلایا جائے اور اس قدر قوت کی ہو کہ ایک سلاخ جو ایک اِنچ مربع اور ۳۸ انچ طویل ہو اور ۳۶ انچ کے فصل پر بٹھائی جا کر عین وسط میں لادی جائے تو ۷۰۰ پونڈ کے وزن سے کم برداشت نہ کرے۔

نل، نجبٹ، ریگ روزنوں، ہوائی بلبلوں، ٹھنڈی تھگلیوں، گومڑوں، جھریوں اور دوسرے نقائص سے بری ہوں۔ بآسانی کاٹے یا برمائے جا سکیں۔ قطریں بالکل گول، لمبائی میں سیدھے، اندرونی اور بیرونی رُخ پر شفاف، اندرونی رُخ پر تخصیص کے مطابق قطریں پورے اور اندرونی اور بیرونی سطحیات کا ملاً ہم مرکز ہوں۔ ان کے جوڑ بالکل کمل اور صاف ہوں تاکہ گومڑے اور کھردرے مقامات نلوں یا گردانکوں میں باقی نہ رہیں اور کُل بہ نکلی دھات پوری طرح پر صاف کر دی جائے۔

کُل نل جونہی کہ وہ سانچے سے نکالے جائیں۔ اگر ممکن ہو ٹھنڈے پڑ جانے کے قبل۔ درست کر کے ریت اور گرد وغیرہ سے پاک کر دیے جائیں اور پھر ڈاکٹر انگس سمتھ[۱] کے نسخہ کے مطابق گرم قیر اور تیل میں ڈبو کر اندرونی اور

[۱] Dr. Angus Smith

بیرونی رُخ پر کوٹ چڑھا دیا جائے۔ کوٹ زنگ نمودار ہونے کے قبل مناسب حرارت کی حالت میں چڑھایا جائے اور مالش جاری رکھی جائے جب تک کہ آمیزہ فلز کے مساموں میں گھس نہ جائے اس طرح پر کہ جب کوٹ سوکھ جائے تو اس کی چکنی چمکدار سطح گھسنے سے نہ نکلے۔ نلوں پر کوٹ چڑھانے کا مصالحہ کم سے کم مہینہ میں ایک مرتبہ بدلا جائے اور دوبارہ استعمال نہ کیا جائے اور ٹانکیوں میں سے بچا کھچا مصالحہ نکال کر خوب صاف کر دی جائیں۔

ہر نل کی آزمائش آبی دباؤ کے تحت جو ۴۰۰ فٹ بلند آبی ستون کے مساوی ہو کی جائے۔ جب کہ نل شکنجہ میں ہوں ۴ پونڈ وزنی ہتوڑے سے ایک سرے سے دوسرے سرے تک زور سے ٹھوکے جائیں تاکہ ریتلے، مسامدار یا روزنی مقامات ظاہر ہو جائیں یا دوسرے نقائص جو اور کسی طریقہ سے برآمد نہیں ہو سکتے۔ ٹھیکہ دار نل ڈھلائی گھر کے ساتھ خود انتظام کریگا کہ یہ امتحانات تکمیل پائیں اور اس پر لازم ہوگا کہ اس امر کا وثیقہ پیش کرے جس پر کسی ذمہ دار شخص کی دستخط ہو کہ ہر نل عمدگی کے ساتھ آزمائش میں کامیاب اترا مگر اس قسم کے وثیقے اس کو نلوں کے بچھ جانے کے بعد کی حالت سے بری الذمہ نہ کرینگے۔

انجینیر اگر مناسب تصور کرے یہ آزمائشیں مقامِ تنصیب پر دوبارہ کرسکیگا۔ ایسی صورت میں ایک آنہ فی ہنڈرڈ ویٹ ٹھیکہ دار کے درخواست دادہ نرخوں میں سے منہا کرلیا جائیگا تاکہ دوبارہ آزمائش کے صرفہ کی تکمیل ہو سکے بشرطیکہ نل قرارداده شرائط کو پورا نہ کرتے ہوں۔

کُل خمیدے سطحی نقشہ میں دائرہ کے قطعے ہوں۔ کوردار نلوں کی کوریں ہر حالت میں تمام چہرہ پر کل سے کاٹی جائیں۔

کُل خمیدے اور اتصالات اچھی طرح پر صاف کیے جائیں اور اندرونی رُخ پر بالکل صحیح اور شفاف ہوں۔

نل مندرجۂ ذیل نقائص کی صورت میں قبول نہ کیے جائینگے:۔

(۱) جسامت معیاری تخصیص سے کم ہو۔

(۲) ریت روزن، ہوا روزن یا دیگر نقائص ہوں۔

(۳) جسامت یکساں نہ ہو۔
(۴) روغن پوری طرح پر نہ ہوا ہو۔
(۵) نلوں کے اندر گول قرص جو معینہ قطر سے ⅛ انچ کم ہو آزادی کے ساتھ پھر نہ سکے۔
(۶) اوزان اگر ۳ فی صدی سے زیادہ تخصیصی اوزان سے کم ہوں۔

نل بچھائی ——— جہاں تک ممکن ہو نل خطوطِ مستقیم میں بچھائے جائیں اور شدید خموں اور انتصابی ناہمواریوں سے بری ہوں۔ خندقیں اس قدر عمیق کھودی جائیں کہ نل پر کم از کم ۲½ فٹ مٹی کی تہ رہے اور دورانِ کار میں خندق کو سوکھا رکھا جائے۔ خندقیں ٹھیک عمق اور ڈھال کے مطابق کھودی جائیں تاکہ ہر نل کی پوری لمبائی مضبوط زمین پر ٹکی رہے۔ جہاں کہ سیسے کے جوڑ دیے جائیں وہاں جوڑوں کے گڑھے اسی قدر بڑے ہوں کہ بآسانی رخنہ بندی کی جاسکے۔

ہر نل قبل اس کے کہ وہ بچھایا جائے اس کا معائنہ اور ہتوڑے سے آزمائش کی جائے تاکہ اس کی پختگی معلوم ہو سکے اور تب خوب جھاڑا جائے اور دھویا جائے تاکہ کیچڑ، مٹی اور کنکر نکل جائیں۔ درخراد اور برخراد نلوں کے ڈاٹ حلقے نہایت چمکدار اور صاف ہوں۔ خندقوں میں نل موزوں قینچ پایے اور زنجیروں یا اور دوسری قسم کی رسا چرخیوں کے ذریعہ سے اتارے جائیں اور پھر بٹھائے جائیں۔ اس بات کی احتیاط کی جائے کہ درخراد اور برخراد سطحات ملانے کے قبل بھگوئی جائیں۔

چوڑی گرد انک کے نل مندرجۂ ذیل طریقہ پر جوڑے جائیں:-

پہلے بٹی ہوئی سن کے اتنے چکر دیے جائیں کہ گرد انک میں بیٹھنے کے بعد سیسے کے لیے کافی جگہ باقی رہے اور اس سن کو گرد انک میں خوب ٹھوکا جائے مگر اس قدر نہیں کہ جوڑ میں سے نکل کر نل میں جا پہنچے۔

تب اس قدر سیسا جس قدر کہ (مقدار اس سے کم نہ ہو جو مذکورۂ بالا

تختہ میں بتائی گئی ہے) گروانگ کے باقی ماندہ حصہ میں بھر سکے' اور رخنہ بندی کے لیے اُبھر آئے' ڈالا جائے۔

سیسا جو استعمال کیا جائے وہ بہترین قسم کا پگ لیڈ (Pig-lead) ہو اور جوڑ پر قبضہ دار حلقہ یا چکنی مٹی کی پٹی لگا کر پگھلا ہوا سیسا ایک یا دو چمچوں سے ڈال دیا جائے مگر وقتِ واحد میں اور پھر موزوں وضع کے بنے ہوئے رخنہ بندی کے اوزاروں اور ہتوڑوں سے درست کیا جائے تاکہ نہایت مضبوط اور آب بند جوڑ تیار ہو جائے۔ عمدہ طرح پر اور یکساں بیٹھ جانے کے بعد سیسے کی گوٹ تراش دی جائے اور جوڑ گروانگ کے برابر' صاف اور ہموار کر دیا جائے۔

نلوں کی جوڑائی کرنے والوں کو سخت احکام دیے جائیں کہ وہ اطمینان کر لیں کہ گروانگیں رخنہ بندی میں نہیں پھٹی ہیں اور اپنے میر کار کو فوری مطلع کر دیں اگر وہ کسی نل یا جوڑ کی پختگی کے متعلق شبہ رکھتے ہوں قبل اس کے کہ خندق بھر دی جائے۔

نل کی اندرونی سطح پاک وصاف رکھی جائے ـــــ جیسے جیسے کہ کام بڑھے نلوں کو اندر سے کیچڑ وغیرہ سے خوب صاف رکھا جائے اور اس کام کے لیے "قرص تختی" یا "سانچہ برش" جو اس قدر لمبا ہو کہ بچھائے ہوئے آخری نل سے دو یا تین جوڑوں تک جا سکے متواتر آگے گھسیٹا جائے' جیسے جیسے کہ نلوں کی قطار تکمیل پائے۔

نلوں کے کھلے سروں کی حفاظت کی جائے ـــــ دورانِ کار میں نلوں کے سروں کی بڑی حفاظت کی جائے۔ جو نل بچھا دیے گئے ہوں اُن کو دورانِ کار میں اوزار یا اور کوئی مادہ یا چیز رکھنے کی جگہ نہ بنایا جائے۔

نلوں کی خندقیں ـــــ نلوں کی خندقوں کی خاکہ اندازی ٹھیکہ دار انجام دیگا۔ کسی خندق کی کھدائی شروع نہ ہونے پائے جب تک کہ جو نل بچھائے جانے والے ہوں اس کے برابر نہ پڑ جائیں اور کل ضروری

ہتھیانہ بچھائی اور جوڑائی کے موجود نہ ہوں ۔ نلوں کی بچھائی کے وقت خندق کی کھدائی اس سے زیادہ نہ ہو جو ۴۸ گھنٹوں میں انجام نہیں دی جاسکتی۔ اور اگر نلوں کی بچھائی میں کسی وجہ سے رکاوٹ پڑے یا وہ بند کی جائے تو کھدائی اس وقت تک بند رہے جب تک کہ نلوں کی بچھائی شروع نہ ہو جائے۔

خندق بھرائی ——— نلوں کے پوری طرح پر بچھ جانے کے بعد خندقوں میں مٹی بھری جائے اور مٹی نلوں کے نیچے خوب دبا کر دی جائے اور پھر اُچھی برتوں میں ڈال کر اور خوب پانی دے کر عمدگی سے دھمس کیا جائے تاکہ تیزی سے ہم بستگی پیدا ہو جائے ۔ کنکر کی سڑکوں کا کنکر برابر کر دیا جائے اور سطح ٹھیک بلندی تک درست کر دی جائے اور اس کی نگہداشت اُس وقت تک کی جائے جب تک کہ پوری ہم بستگی پیدا نہ ہو جائے۔ بچی ہوئی مٹی یا کوڑا جو خندقوں کے بھرنے کے بعد رہ جائے اس کو ٹھیکہ دار انجینیر کے منتخب کردہ مقام پر جو قریب ترین پڑوس میں ہوگا منتقل کر دے۔

نلوں کی بچھائی کا کام مجلس صفائی کے صدر نشین کے احکام کے مطابق انجام دیا جائے کیونکہ یہ احکام عوام کی سہولت کے مد نظر ہونگے۔

نگرانی اور باڑھ باندھنا ——— نلوں کی کھلی خندقوں کی نگرانی رکھنے کے لیے ٹھیکہ دار کو چاہیے کہ کُل سامان جو آڑ وآڑ بندی باڑھ باندھنے اور روشنی کرنے کے لیے لازمی ہو بہم پہنچائے اور ان امور میں عدم توجہی سے جو نقصانات صادر ہوں اُن کا ذمہ دار گردانا جائیگا اور نیز اُن حادثات کے متعلق بھی جو خندقوں کے بھر دیے جانے کے بعد گڑھے پڑ جانے یا مٹی دب جانے سے پیش آئیں۔

درخواستِ تعہد میں کُل خاص طور پر ڈھلی اشیاء شریک ہوں ——— جو نرخ درج درخواست ہو اس میں نلوں کی بچھائی اور جوڑائی شریک رہے ۔ خمیدے، نما ٹکڑے، ٹوپیاں، تخفیفی ٹکڑے، چوڑی گرد انک کے نلوں کے جوڑوں کے لیے سیسا اور خاص طور پر ڈھلی اشیاء بھی شریک ہوں ۔ کُل خندقوں کی کھدائی، روشنی اور

کاموں کے آغاز کے بعد چھ ماہ تک کے کُل اخراجات جو نلوں کی بچھائی اور نگہداشت سے متعلق ہوں۔

نگہداشت ——— اگر کوئی نل میعادِ نگہداشت کے دَوران میں پھٹ جائے تو ٹھیکہ دار کو اپنے صرفہ سے درستی کرنی ہوگی۔ ٹھیکہ دار ذمہ دار ہوگا کہ کُل ٹیکوں کو بند کرے اور جو نقصان دَورانِ نگہداشت میں اس وجہ سے عاید ہوگا اس کو برداشت کرے۔ اگر نلوں کے اندر کوئی رکاوٹ پائی جائیگی تو ٹھیکہ دار پر لازم ہوگا کہ اپنے صرفہ سے اُس کو دُور کرے۔

توم کواڑیاں ——— توم کواڑیوں کی تعداد درخواستِ تعہد میں دی جائے۔ ان کے ہر دو چہروں کی کوروں پر توپ دھات کی پٹی لگی ہوئی ہو۔ نہایت عمدہ بناوٹ کی ہوں اور اُس نمونہ کے مطابق ہوں جس کو انجینیر نے پسند کیا ہے۔ ان کے ساتھ موزوں وضع کے سطحی ڈبلے اور ڈھلے لوہے کے ڈھکنے ہوں۔ اور ان کے بٹھانے کے لیے اینٹ کی بندش اور کھولنے اور بند کرنے کی کنجیاں وغیرہ ہوں جن کی قیمت درخواست تعہد میں شریک رہے۔ کارخانہ میں توم کواڑیوں کی آزمائش ماسکونی دباؤ سے کی جائے جس کا آبی ارتفاع ۰۰ ۲۰۰ فٹ بلند پانی کے ستون کے مساوی ہو۔ کواڑیوں کے بٹھا دیے جانے کے بعد اگر کوئی ٹپکا نظر آئے تو ٹھیکہ دار پر لازم ہوگا کہ اس نقص کی درستی کرے یا کام کا جائزہ دینے کے قبل نئی کواڑیاں مہیا کرے۔

خمیدوں کے پشتہ پر اینٹوں کی بندش ———

کُل سریع خمیدے جہاں بہت بڑا دباؤ رہے وہاں انجینیر کی خواہش کے مطابق کنکریٹ یا اینٹ سے پشتہ بندی کی جائے۔ اس کی لاگت نلوں کے نرخوں میں شریک رہے۔

فاضل نل، ہنسلیاں، وغیرہ ——— علاوہ اُن نلوں کے جو درج فہرست منسلکہ ہیں مجلس صفائی کچھ نل اور نلوں کے کچھ ٹکڑے مع ہنسلیوں کے جو کافی تعداد میں ہوں مختلف قطر کے نلوں کی درستی کے لیے خریدیگی تاکہ میعادِ نگہداشت کے گزر جانے کے بعد پھوٹے نلوں کی

جگہ کام آئیں اور ان کی قیمت درخواست دادہ نرخوں کے مطابق ادا کی جائیگی۔

بن کھمبے ـــــــــ جس قدر بن کھمبے لگائے جائینگے اُن کی تعداد منسلکہ تختہ میں دی گئی ہے۔ یہ معمولی ستونی وضع کے ہونگے جن پر سندی "ویسٹ ناٹ والو"[1] لگے ہونگے۔ جو وقت واحد میں ۳ گیلن خارج کر سکینگے اور اُس نمونہ کے ہوں جو انجینیر پسند کرے۔ ٹھیکہ دار مجلس صفائی کے انتخاب کے لیے نمونے پیش کریگا۔

بن کھمبے سڑکوں کے بازو پر ان مقامات پر نصب کیے جائینگے جن کی نشاندہی مقامی انجینیر کریگا۔ یہ اینٹ یا پتھر کے ایسے چبوتروں پر بٹھائے جائینگے جن کی ساخت منتخبہ موقع کے لحاظ سے ہوگی۔ اینٹ یا پتھر کا کام درجۂ اول کی بندش کی تخصیص کے مطابق ہو۔ ان کی صفائی مقامی انجینیر کے تصفیہ کے مطابق اتصالی نل یا موری کے ذریعہ سے ہو۔ جو قریب ترین جانبی موری سے مل رہے۔

بن کھمبوں کے درخواست دادہ نرخ میں چبوتروں کی لاگت شریک نہ ہوگی، مگر اُن پر بن کھمبوں کی تنصیب، صدر نلوں سے اتصالات اور جوڑ پوڑیوں کی قیمت جو ہر ٹونٹی کا اخراج ۱۰ گیلن فی منٹ تک مہیا کر سینگی آب کارخانہ کے کھل جانے کے بعد چھ ماہ تک کی نگہداشت اور میعادِ نگہداشت کے ختم ہونے پر عمدہ حالت میں جائزہ دینے تک کے کل اخراجات ٹھیکہ دار کے ذمہ ہونگے۔

صفائی کواڑیاں ـــــــــ صفائی کواڑیاں اُن مقامات پر یا اُن مقامات کے قریب بٹھائی جائیں جو نلوں کی قطاروں کی تراشوں کے نقشوں پر دیے گئے ہیں۔ البتہ ایسا مقام انتخاب کیا جائے جہاں سے صفائی کا پانی کسی اچھی موری میں جا ملے۔ درخواست دادہ نرخوں میں صدر نل کے اتصالات، سطحی ڈبوں کے واسطے اینٹ کی بندش، اور تین انچی ڈھلے لوہے

[1] Waste-not Valves

کے نل کی ایک چھڑی شریک رہیں۔

پون کواڑیاں ———— پون کواڑیاں اُس نمونہ کی ہوں جس کو انجینیر پسند کرے۔ ان کو چنائی کے کو ٹھکوں میں جن کے موقعوں کی نشاندہی انجینیر کریگا رکھا جائیگا اور ان پر ڈھلے لوہے کے ڈھکنے رہینگے۔ صدر نل اور پون کواڑیوں کا اتصال ایک انچی جستی لوہے کے نل سے ہوگا جو نصف انچی جوڑ چوڑیوں پر بیٹھا رہیگا اور صدر نل میں پیچ کے ذریعہ نصب رہیگا۔ قیمت میں ایک انچی جستی لوہے کی چھڑی شامل رہے۔

تمت

فہرست اصطلاحات

آبرسانی

انگریزی	اُردو
A	
Absolute meter	مطلق میٹر یا مطلق پیمانہ
Air shaft	ہوا مبا۔ پون نل یہاستون
Air valve	ہواکواڑی۔ پون کواڑی
Air vessels	ہوا خانے
Alternate partitions	متبادل اوٹیں
Aqueduct	آب گزر
Artesian well	آرٹیزی کنواں
Auger	اِسکنہ۔ سپاٹ برما
Automatic	خودکار
B	
Baffle (plates)	بہاؤ توڑ
Balance reservoir	توازنی خزانہ
Ball valve	گولا کواڑی
Beehive siphon	مہال سیفن
Bleaching powder	زنگ کٹ سفوف
Blocks	قطعات
Boiler	جوشانو
Bored	درخرادا
Bored socket joint	درخراد حلقہ جوڑ
Bore tube	درخراد نلی
Break pressure	دباؤ توڑ
Bronze	نحاس
Buffer	حائلہ
Bulk head	حائلہ
Bursting pressure	پھاڑ دباؤ
Bye-pass valve	امدادی کواڑی
C	
Cast iron	ڈھلا لوہا۔ ڈھلواں لوہا
Catchment chamber	فراہمی خانہ
Catch pit	رسوب گیر
Caulking	رخنہ بندی
Cesspool	گندابہ

اُردو	انگریزی
کھریا	Chalk
کیمیائی مرسّب	Chemical precipitant
دُود کش	Chimney
ہلکا بیڑ	Cinder-iron
چکنی مٹی کی سلیٹ	Clay slate
رگڑ یا فرک کی قدر	Coefficient of friction
ٹھنڈی تھگلیاں	Cold shuts
قولونی عمومی	Coli communis
پاٹا نالا	Conduit
قلب۔ درونہ	Core
درونہ کیل	Core nail
کاگ پیچ	Cork screw
تاکل	Corrosion
اکّال	Corrosive
شمارندہ	Counter
سرطان چرخ	Crabwinch
پپڑی	Crust
قلمی	Crystalline
وسائط کاشت	Culture media
گنبدی بھٹی	Cupola
اُستوانہ نما چھینی	Cylindrical chisel

D

اُردو	انگریزی
معطیات۔ مقدمات	Data
ملبا	Debris
تحلیل	Decomposition
برآمد نل یا نکاس نل	Delivery pipe
میلان	Dip
نظامِ تقسیم	Distribution system
حلقہ واری نظامِ آب رسانی	District water system
عطفہ	Diversion
کوچک سوت پمپ	Donkey feed pump
نل پرنالہ	Down pipe
پن بہاؤ رقبہ	Drainage area
نتھرا	Drained
درست	Dress
سَیل آورد	Drift
گِر مُندن	Drop shutter
صلیبی چھینی	Duplex chisel
آب کارگزاری)	Duty of water)

E

اُردو	انگریزی
کفایت کار	Economiser
گرداب	Eddy
استعداد	Efficiency

انگریزی	اُردو
Effluent chamber	برنکاس کوشک
Ejector	مخراج
Electric pump	برقی پمپ
Elevation	رُوکار
Embankment	کٹہ
Equilibrium valve	توازن کواڑی
Escape dam	نکاس بند
Escape tail	نکاس دُم
Escape valve	نکاس کواڑی
Evaporation	تبخیر
Expanding cutters	پھیلواں کترے

F

انگریزی	اُردو
Fall	گراؤ - آبشار
Fault	خلل
Feed water heater	بھرن پانی مسخن
Fencing	باڑھ باندھنا
Ferruginous gelatinous slime	آہن دار ہُلامی گاد
Ferrule	جوڑ چوڑی
Filter	مقطارہ
Filter bed	مقطارہ حوض
Filtration regulation valve	چھناوکی ناظم کواڑی
Finishing	تکمیلی
Fire hydrant	آتش آبہ
Fittings	لازمات
Flanged	کوردار
Flap valve	پٹ کواڑی
Flat chisel	چپٹی چھینی
Flaw	نقص
Float	ترنڈا - تریّا
Fluctuation	گھٹاؤ بڑھاؤ
Fly wheel	اُڑپہیہ
Focculent	پشمینی
Foot valve	پاکواڑی
Force of gravity	قوتِ جاذبہ
Foreman	میرکار
Friction head	فرکی ارتفاع

G

انگریزی	اُردو
Gauge glass	ناپ شیشہ
Gelatinous slime	ہُلامی گاد
Geological structure	ارضیاتی ساخت
Geology	ارضیات
Granite	سنگ خارا
Gravity flow	ثقل بہاؤ

H

انگریزی	اُردو
Hard water	بھاری پانی

انگریزی	اُردو
Hatch box	کوارٹ بکس
Head of water	آبی ارتفاع
Hearting	بھراؤ
High duty attachment	ور فریضہ آلہ
Highest flood level	بلند ترین سطح طغیانی
Horse power	اسپی طاقت
Hose	ملائم نل ۔ ہوز
House supply connection	خانوی آبرسانی کا جوڑ
Humidity	مرطوبیت
Hydrant	آبہ
Hydraulic gradient	ماقوائی ڈھال
Hydraulic jack	آبی جاکر
Hydraulics	ماقوائیات
Hydrostatic force	ماسکونی قوت

I

انگریزی	اُردو
Impermeable	غیر نفوذ پذیر
Impervious	ناگزار
Impounding reservoir	بستہ خزانہ
Incrusted pipes	کھیلی دار نل (مترجم)
Inferential	انتاجی
In situ	فی محلہ
Insoluble	ناحل پذیر
Insulated	محجوزہ
Intake	درآمد
Intermittent supply	ناسلسل یا غیر مسلسل بہم رسانی

J

انگریزی	اُردو
Jack	جاکر
Joint	جوڑ

L

انگریزی	اُردو
Lagging	غیر موصل غلاف
Laminar	پرتیلا
Leakage	ٹپکا ۔ تراوش
Length of suction	تکمید کی لمبائی
Liquid	مائع

M

انگریزی	اُردو
Main pipe	صدر نل
Maintenance	نگہداشت
Metal	فلز ۔ دھات
Metamorphic (rock)	تقلبی (پتھر)
Micro-organism	خُرد عضویہ
Mine-pig	کانی بیٹر
Molecular activity	سالمی عاملیت
Motor	محرکہ

انگریزی	اُردو
Mould	سانچہ
Multiple filter	ضعفی مقطارہ
N	
Notch	کٹھنہ
O	
Oil catcher	تیل گیر (مترجم)
Organic	نامیاتی
Organism	عضویہ
Out crop	بدرآمدہ طبق
Outer-bore tube	بیرونی دَرخراد نلی
Outlet pipe	برآمد نل
Oxidising agent	تکسیدی عامل
P	
Patentee	سندگیرندہ (مترجم)
Pathogenic	مُمرض
Percolation	رساؤ
Perennial flow	دوامی بہاؤ
Permeable	رِسنی یا نفوذپذیر
Pinion	دت پھرکی
Pipe crossings	نل کٹھرے
Pitching	کھرابندی
Plunger	غوّاص
Precipitate	رسوب
Pressure pipe	داب نل
Pressure reducing valve	داب توڑ کواڑی
Proposed formulæ	مجوزہ ضابطے
Puddle clay	گھل ملی مٹی
Pulpy	لُبی
Pulverised	سفوف شدہ
Pump	پمپ
Pumping engine	پمپ انجن
Pumping installation	پمپی منصوبات
Pumping machinery	پمپی آلات
pump well	پمپی کنواں
Push cock	دھکیل ٹونٹی
Q	
Quartz	گار
R	
Rack	دت پٹی
Reducing pieces	تخفیفی ٹکڑے
Reflux valve	پلٹ کواڑی
Regulator	ناظم
Reinforcement	احکام
Relief or momentum valves	افراغی یا معیار حرکتی کواڑیاں
Reservoir	پن خزانہ

انگریزی	اُردو
Revolving rake	گھوم پنجہ
S	
Safety valve	محافظ کواڑی
Sand stone	ریگ پتھر
Sand washer	ریگ شو
Sanitary Engineering	حفظانی انجینیری
Sanitary standard	حفظانی معیار
Scour pipe	صفائی نل
Scour valve	صفائی کواڑی
Seperating weir	فارقی چادر
Service reservoir	آب انبارہ
Service tank	ٹنکی
Settlement	بیٹھاؤ
Settling tank	تلچھٹ حوض
Sewage	گندآب
Sharp bend	سریع خمیدہ
Shear leg	قینچ پا - سہ پایہ
Shoring	اڑواڑ بندی
Sight feed	دیکھ بھرن
Silt	تلچھن - اٹ - ونٹ
Slime	کیچڑ - گاد
Slip	پھسلن - لغزش

انگریزی	اُردو
Sludge	وحل
Sluice-valve	توم کواڑی
Socket	گردانک
Solid core	ٹھوس درونہ
Soluble	حل پذیر
Specification	تخصیص
Specific gravity	کثافت اضافی
Spigot and socket	حلقہ جوڑ / زائد حلقہ
Spring	جھرا - چشمہ
Spring rimer	کمانی پیچ برما
Spur	آڑا کٹا
Staging	پاڑ - پاڑ بندی
Stand posts	پن کھمبے
Static lift	سکونی اُٹھاؤ
Steining	ٹٹابندی
Sterilization	تعقیم
Sterilizer	معقم
Stethoscope	سماع الصدر
Stoker	بھٹیالا
Stoking	بھٹیاؤ
Stop cock valve	روک ٹونٹ کواڑی
Stop valve	روک کواڑی
Storage capacity	ذخیری گنجایش

انگریزی	اُردو
Strainer	چھلنی (مترجم)
Stucco	سنگستر
Suction pipe	مکیدنل
Suction well	چوس کنواں
Sullage	وحلاب
Super heater	پُرگرمہ / پُرسخن
Super structure	بالاتعمیر
Supply	بہم رسانی ۔ رسد
Suspension	معلقہ
T	
Tackle	رساچرخی
Telescopic pipe	یک دردگرنل
Tender	درخواستِ تعہد
Tipper	اُنڈیلنی
Traveller	رونده
Trial shaft	آزمائشی بمبا
Trough	کٹھرا
Trunnion	گھماؤ کھونٹی
Tube well	نل کنواں
Tunnel culvert	سُرنگ پُلیا
Turned	برخرادا
Turned spigot	برخراد ڈاٹ
Typical	تمثیلی

انگریزی	اُردو
U	
Up stream side	چڑھاؤ سمت
V	
Valve	کھلندن ۔ کواڑی
Velocity of approach	آمد کی رفتار
Venturi meter	وینچوری میٹر ۔ وینچوری پیمانہ
Vertical lift	انتصابی اٹھاؤ
W	
Wash	دھون
Waste water meter	تلف آب پیما
Waste weir	نکاس چادر
Water ram	آب قوچ ۔ پن ہتھوڑا
Water shed	پن ڈھال
Water stand	پن ستون
Water table	پن تخت
Water tight	آب بند
Water tower	پن مینارہ
Water way	آب راہ
Water works	آب کارخانہ
Wind lass	ڈنڈا چرخی
Working unit	عملی فرد
Wrought iron	پٹواں لوہا
Z	
Zoogloea	حیوی سریش

اغلاط نامہ

آبرسانی

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۲	۲۱	بینہ	ہیبتہ
۱۳	۱۰	دوسرے	دوسری
۱۶	۲۴	طرلقہ	طریقہ
۱۸	۱۸	پذیرہ	پذیر
۳۲	۱۰	کیٹے	کٹے
"	۱۵	چوکٹوں	چوکھٹوں
۳۴	۷	بسئی	بمبئی
۴۰	۴	آخیر	آخر
"	۱۴	توع	نوع
۴۵	۱۷	تھرلمیر	تھرلمیر
۴۶	۱۱	G	G.
"	۲۲	H	H.
۴۷	۱۱	بتدا	مبتدا
۵۴	۹	جوشارے	جونشارے
۶۳	۹	سی	ہی
۷۳	۴	درخوادنا	درخرادنا
۷۶	۶	دھنسانی	دھنسائی
۹۳	۷	جلد XCVII	جلد ۹۷
۱۰۳	۱۳	ہوتا	ہوتی
۱۰۹	۲۲	لسلے	لسلسے
۱۲۳	فٹ نوٹ	جلد C	جلد ۱۰۰
۱۲۸	۴	ے	یہ
"	۶	خریدلے	خریدے
"	۸	اوران	اوزان
۱۳۳	شکل	شکل ۵۳	شکل ۵۲
۱۴۰	۳	شاخص	شاخیں
۱۴۱	۲۳	ہاٹ	ہاٹ
۱۴۶	۴	روڑانہ	روزانہ
"	۵	اعطم	اعظم
۱۴۷	۱۵	ارتقاع	ارتفاع

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۵۰	خانہ ۱۱ سطر ۲	۳، ۴	۲، ۴	۱۷۳	۲۰	باراکر	باراکرسہ[۳]
۱۵۹	۲۴	کہنچی	کنبجی	۱۷۴	۱۲	۱، ۳۱	۶، ۳۱
″	۲۵	بہتے	بہتے	″	۱۲	۲، ۳۲	۱، ۳۲
۱۶۲	۱۷	ر	پر	۱۸۴	۳	یونڈ	پونڈ
۱۶۹	۱۳	سرشتہ	سررشتہ	۱۹۸	۱۵	کرسینگی	کرسکینگی

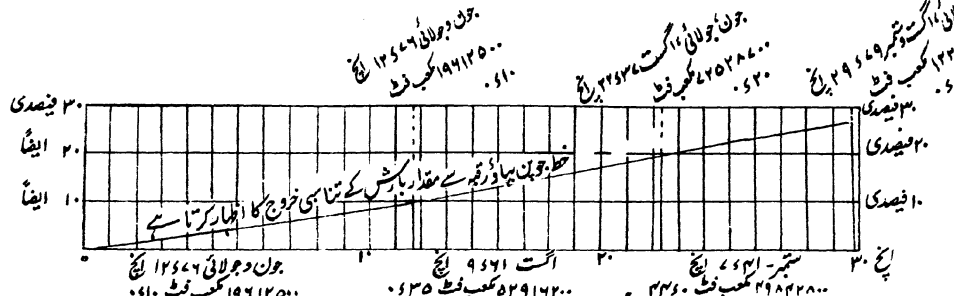
آبکارخانہ ناگپور

موسم بارش بابتہ سنہ ۱۸۶۹ء

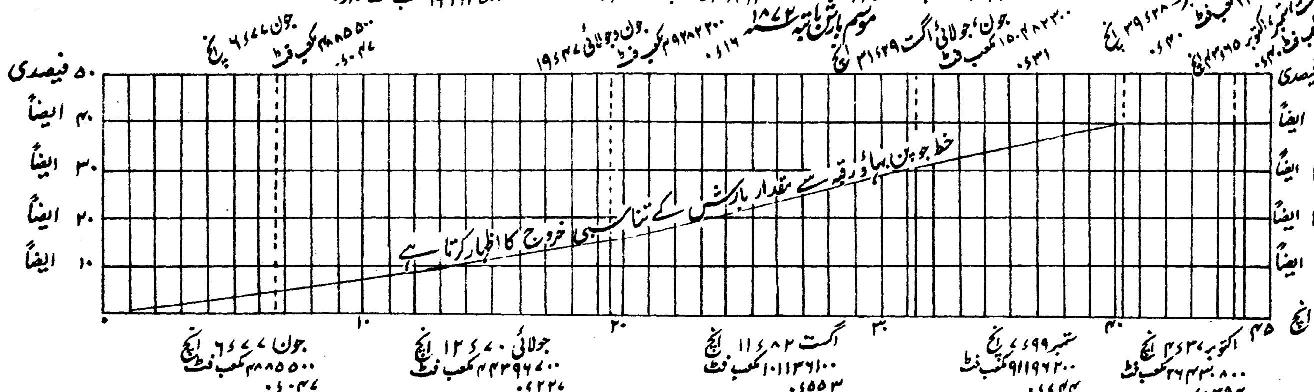
نوٹ

اشکال کے نیچے کے افقی اعداد چھ مہینے کی مقدار بارش اور خروج بتلاتے ہیں۔

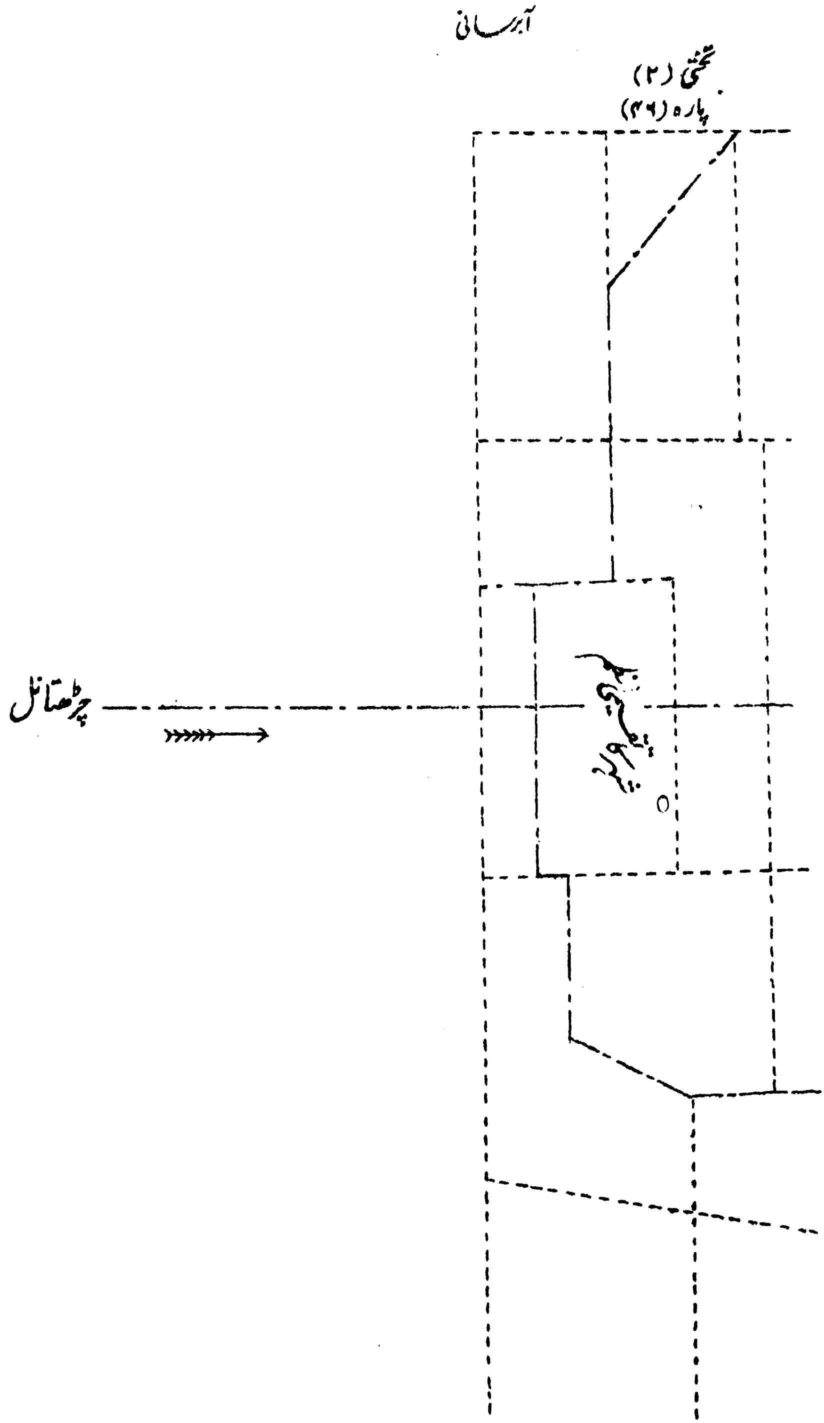
اشکال کے اوپر کے اعداد متذکرہ مہینوں کی جملہ مقدار بارش اور خروج بتلاتے ہیں۔

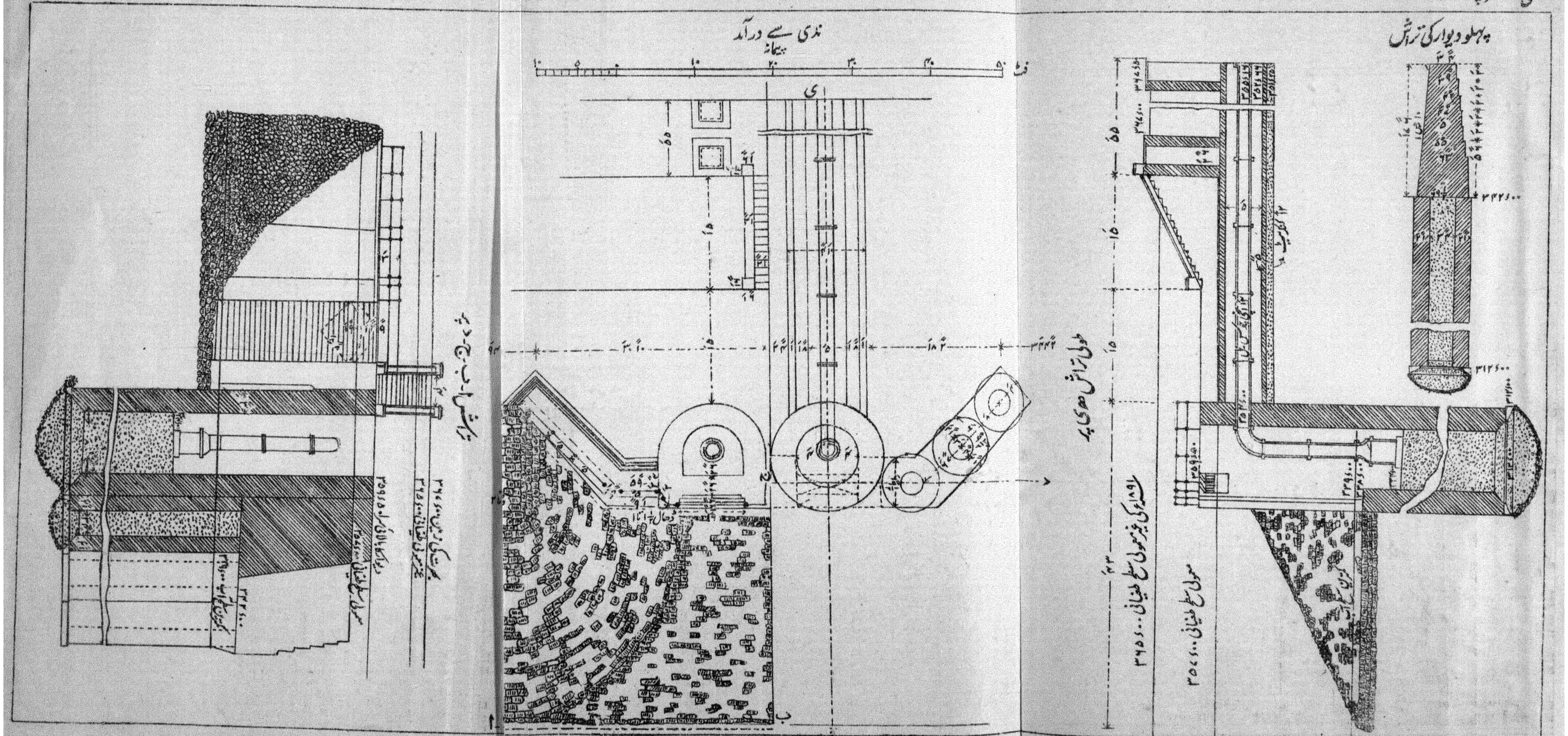


موسم بارش بابتہ سنہ ۱۸۷۲ء



۳۲۲۴ ایکر کے پن بہاؤ رقبہ سے مقدار بارش کے خروج کی اشکال


آبرسانی
تختی (۲)
پارہ (۴۶)
چڑھتا نل

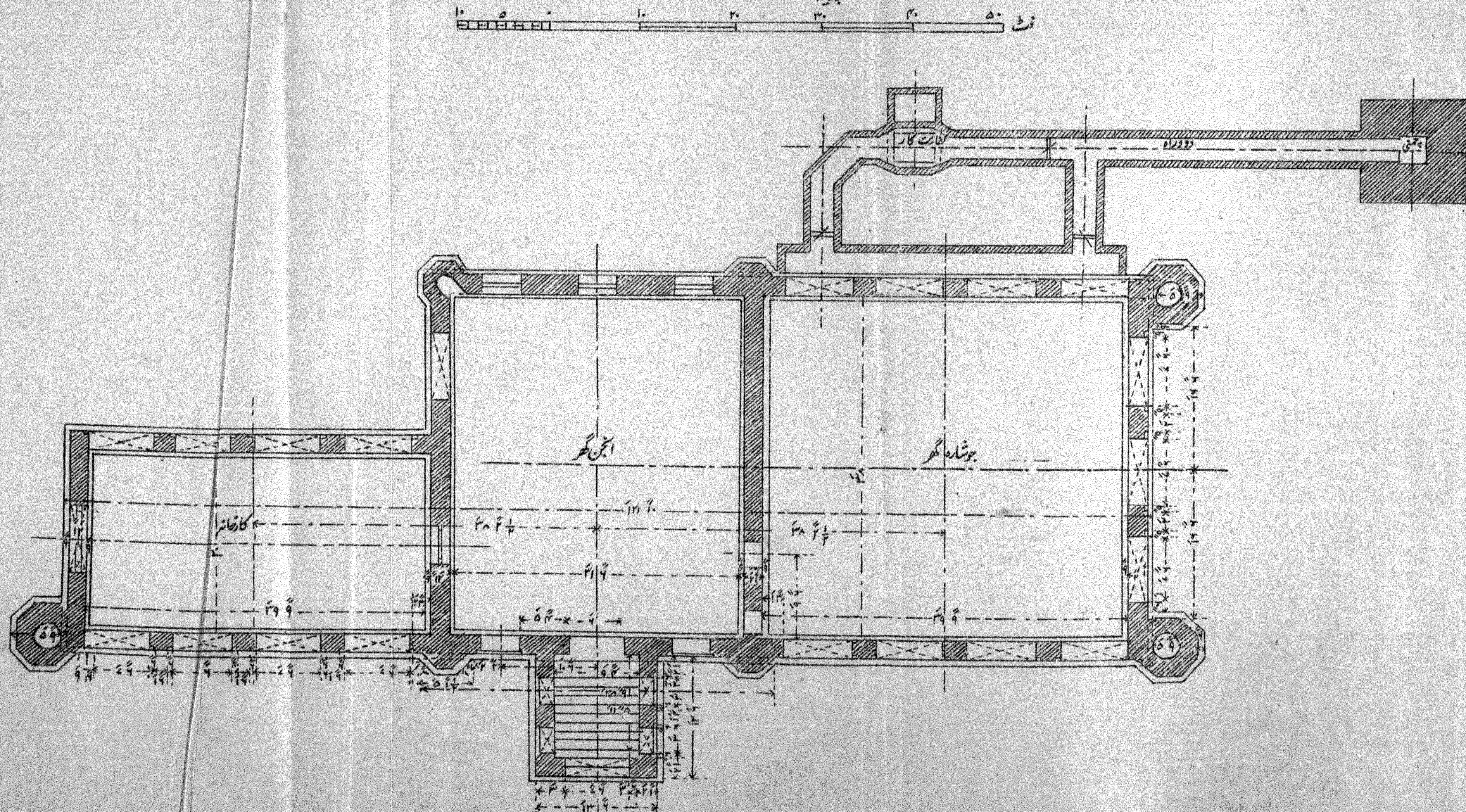

ندی سے درآمد
پیمانہ
پہلو دیوار کی تراش
طولی تراش دھوی پر

تختی (۴)
پارہ (۴۹)

انجن اور جوشارہ گھر کے کارخانے کا سطحی نقشہ

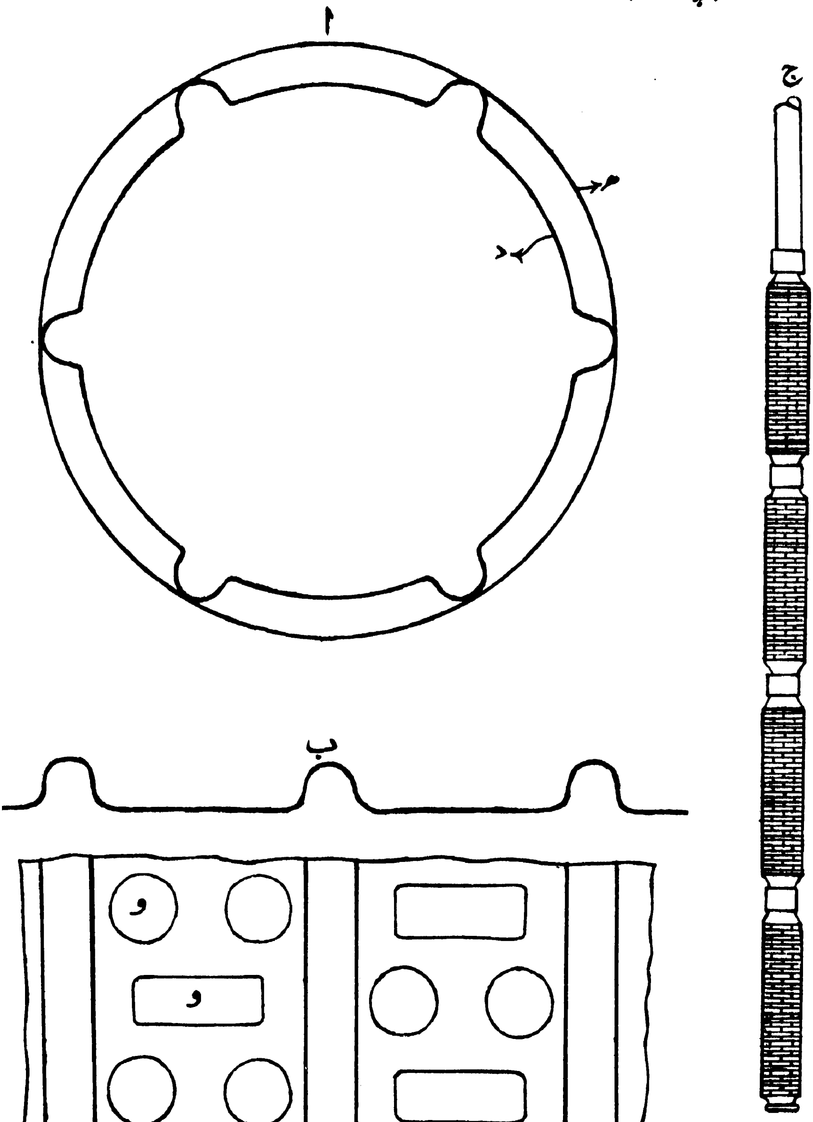
کفایت کار، دود راہ اور چمنی

پیمانہ



تختی (۵)
(پارہ ۴۳)

آبرسانی



(ا) بل دار نل کنویں کی آڑی تراشش۔ (د) نلی کا جسم۔ (ھ) چھلنی
(ب) بل دار چادر کا ٹکڑا قبل اس کے کہ نلی کی شکل میں موڑا گیا ہو۔ (و) چادر کے روزن۔
(ج) بل دار نل کنویں کا رُو کار۔

تختی (۶)

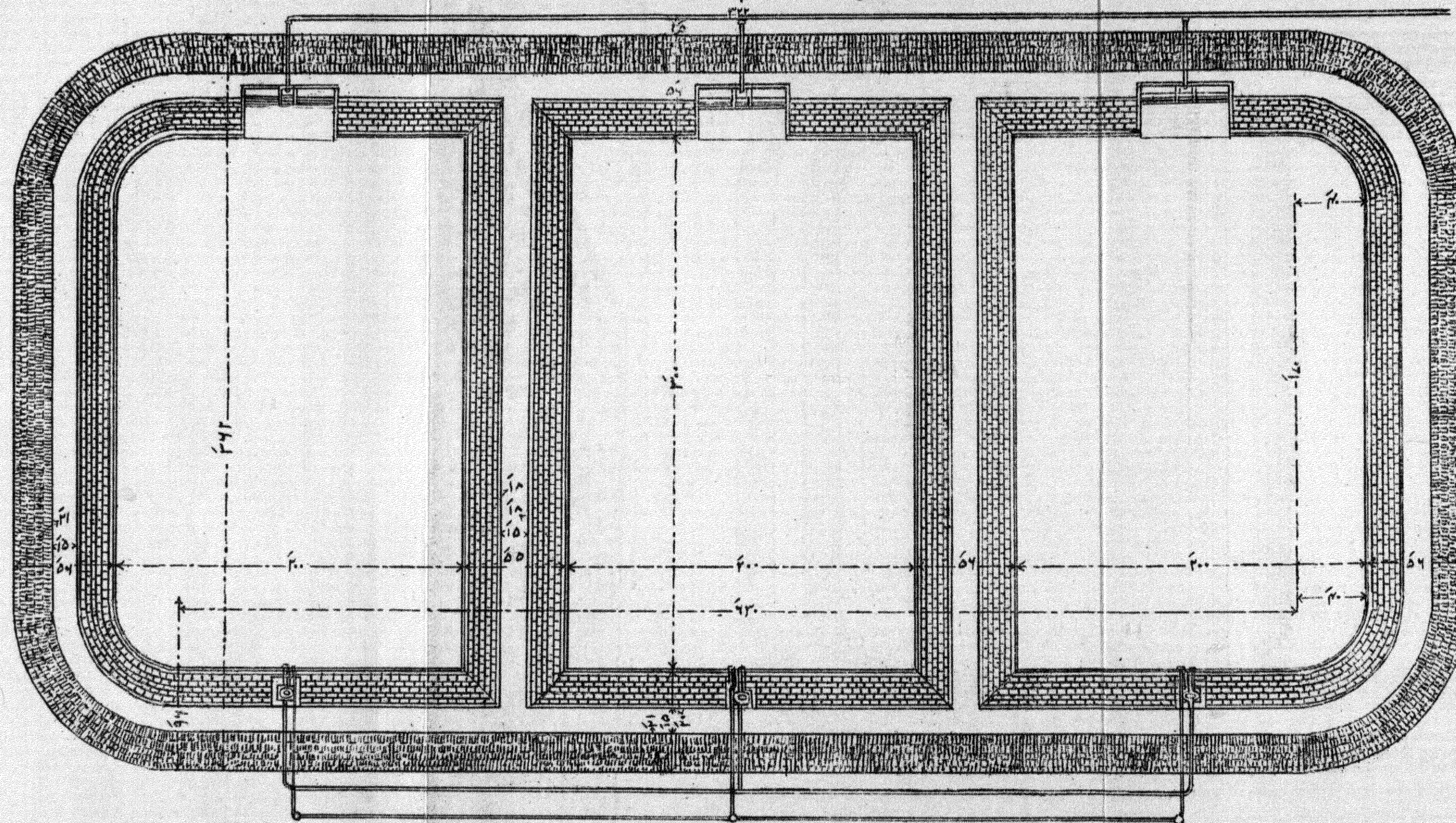
پارہ (۹۰)

غیر مسلسل بہاؤ کے تلچھٹ حوض

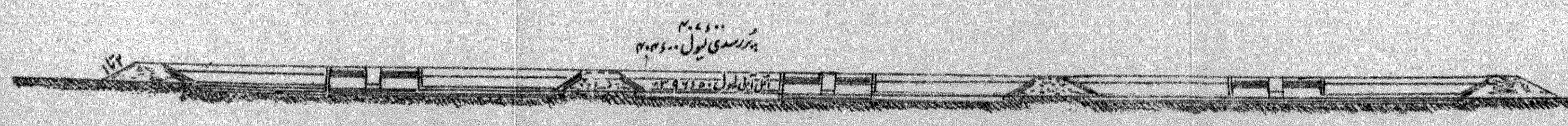
پیمانہ ۸۰ فٹ = ۱ انچ

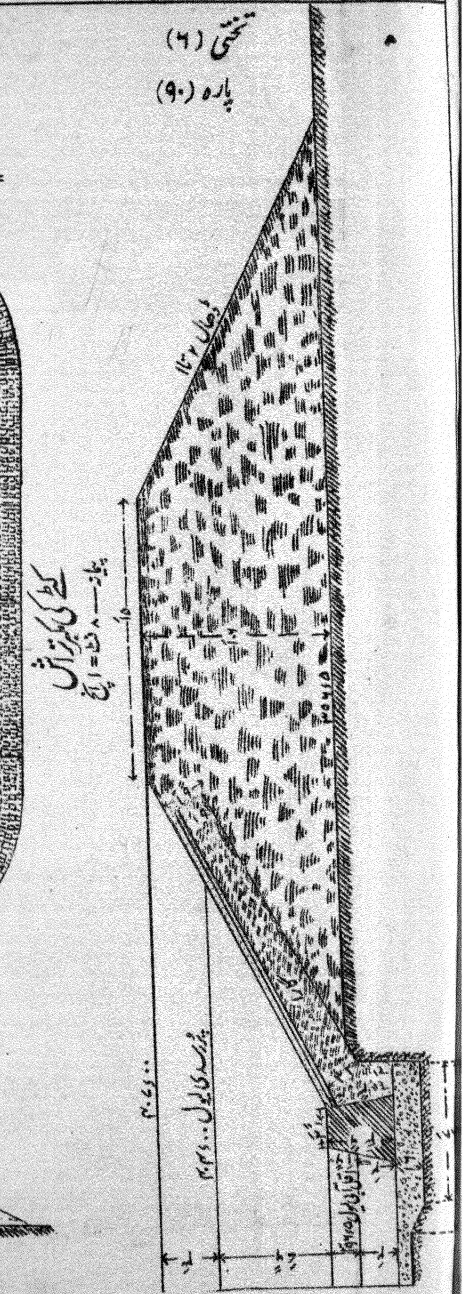
سطحی نقشہ

ہر تلچھٹ حوض کی گنجائش ۲۵۰۰۰۰۰ گیلن ہے



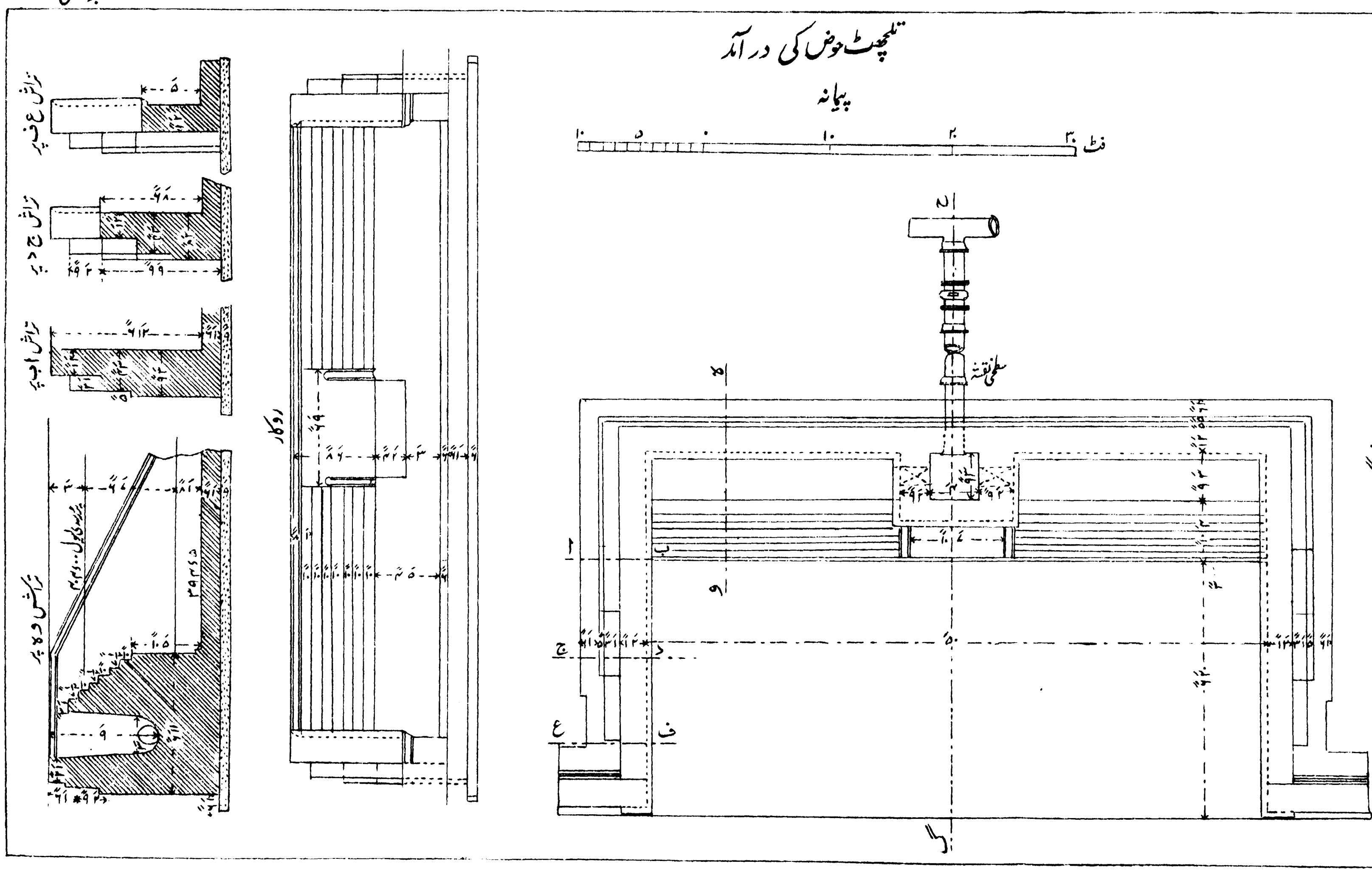
طولی تراش



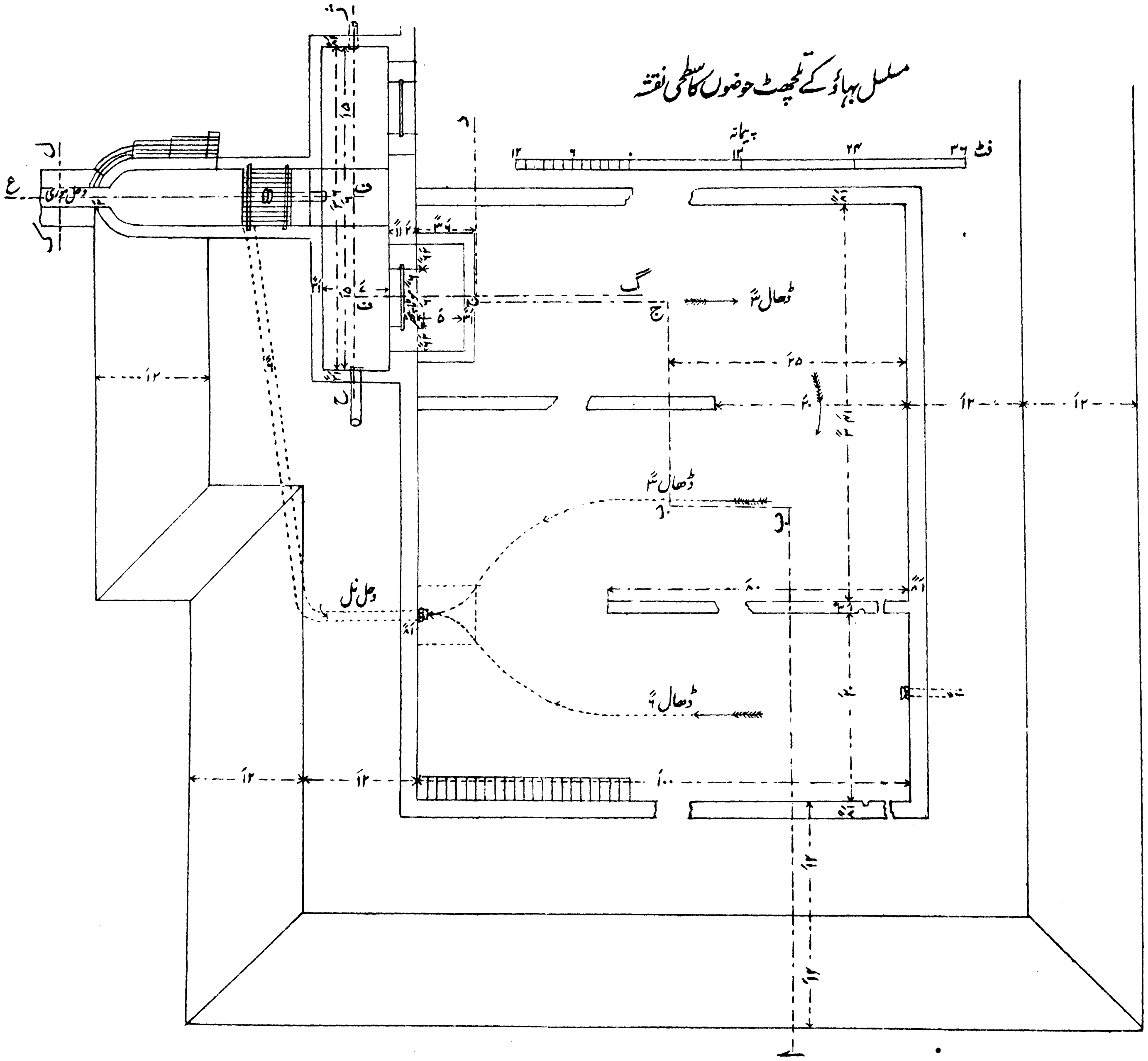


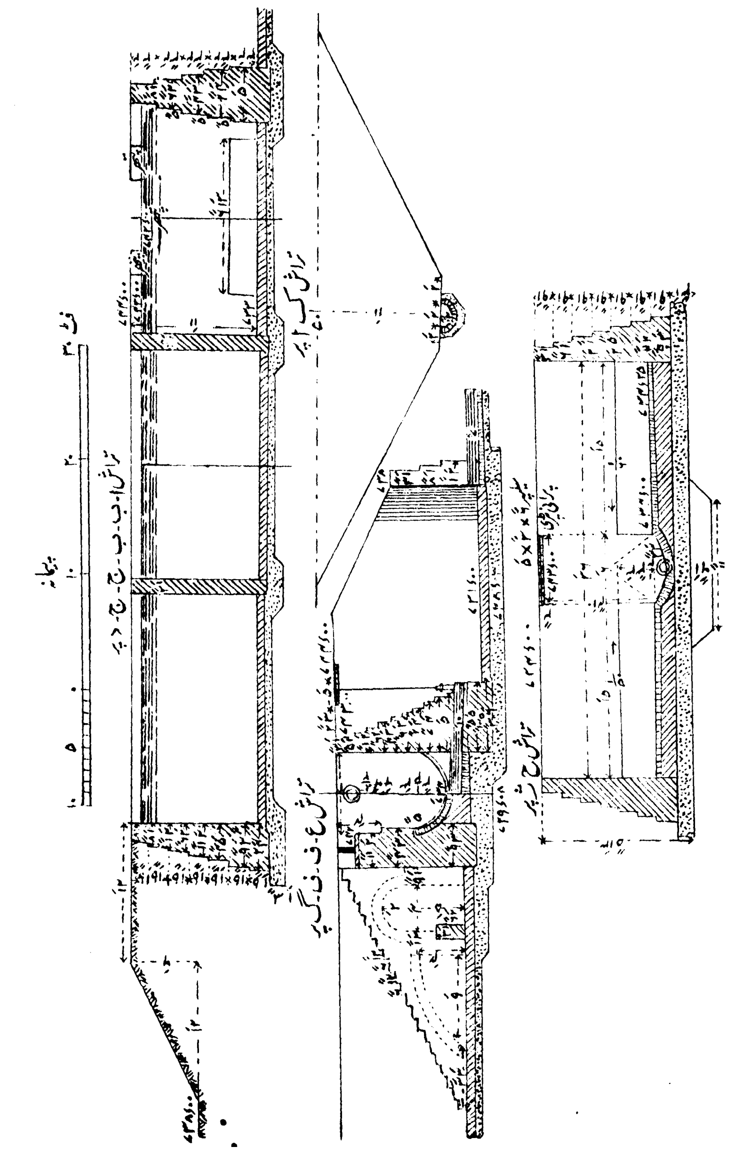
پارہ (۹۰)

تلچھٹ حوض کی درآمد

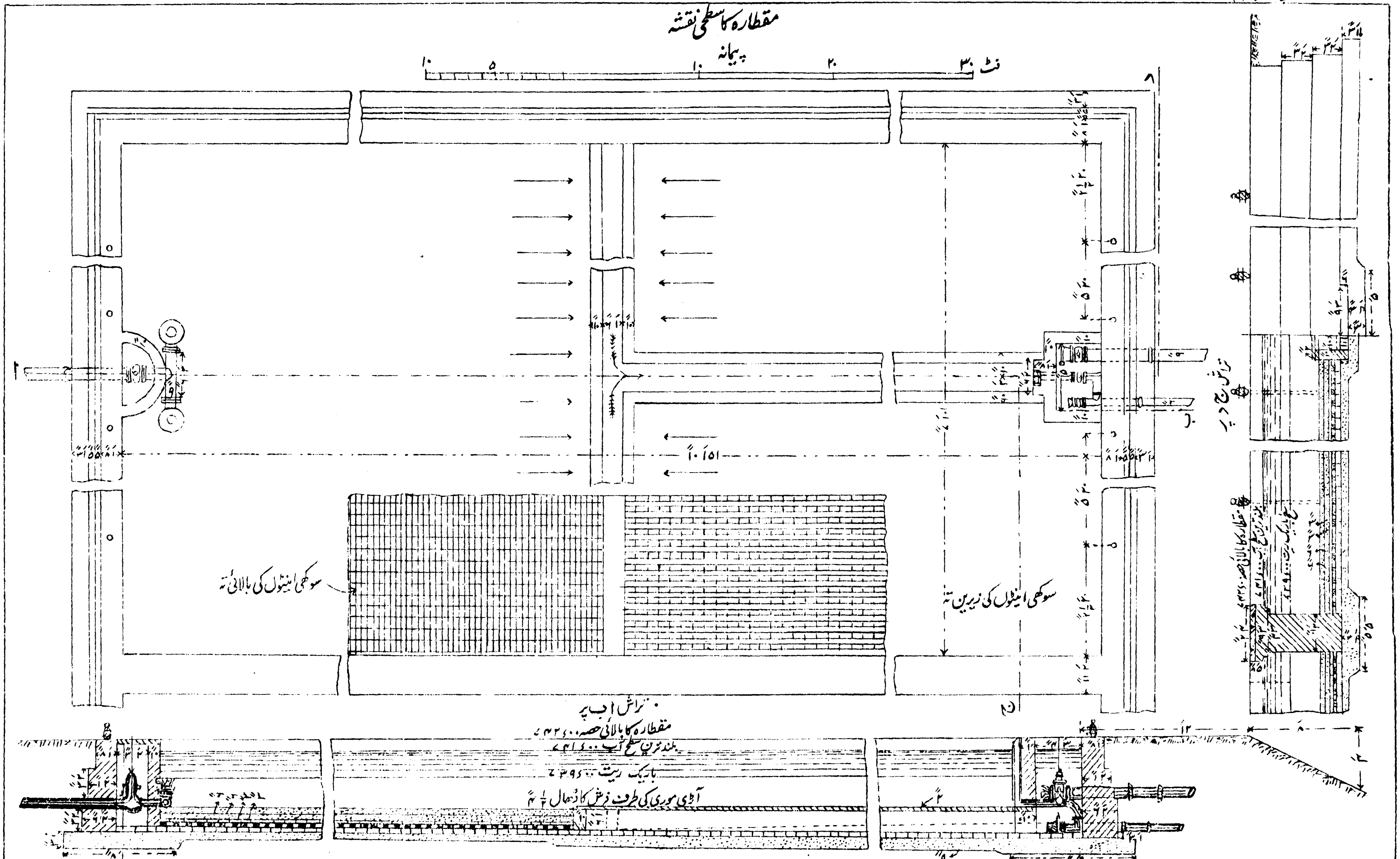


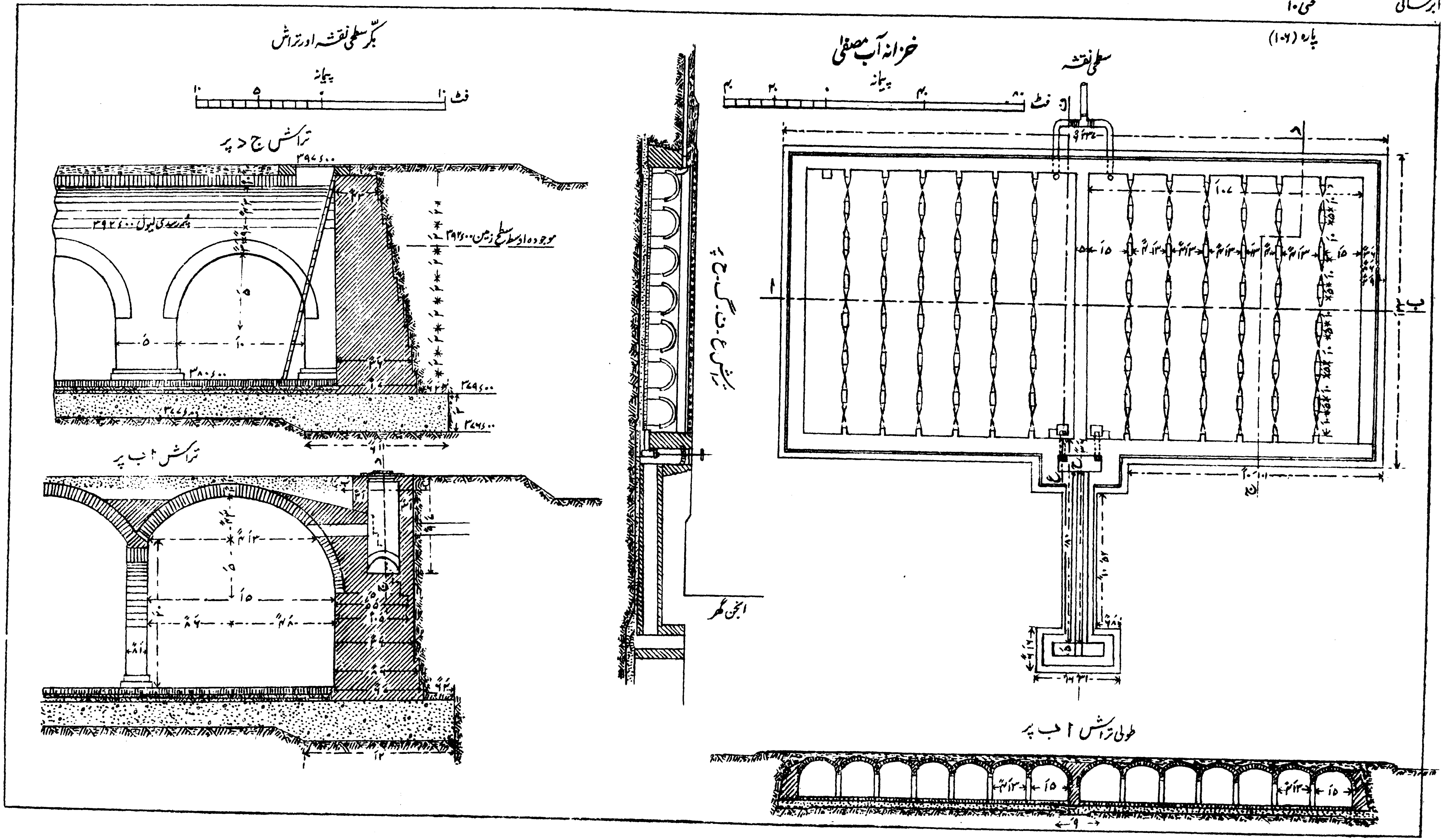
مسلسل بہاؤ کے تلچھٹ حوضوں کا سطحی نقشہ

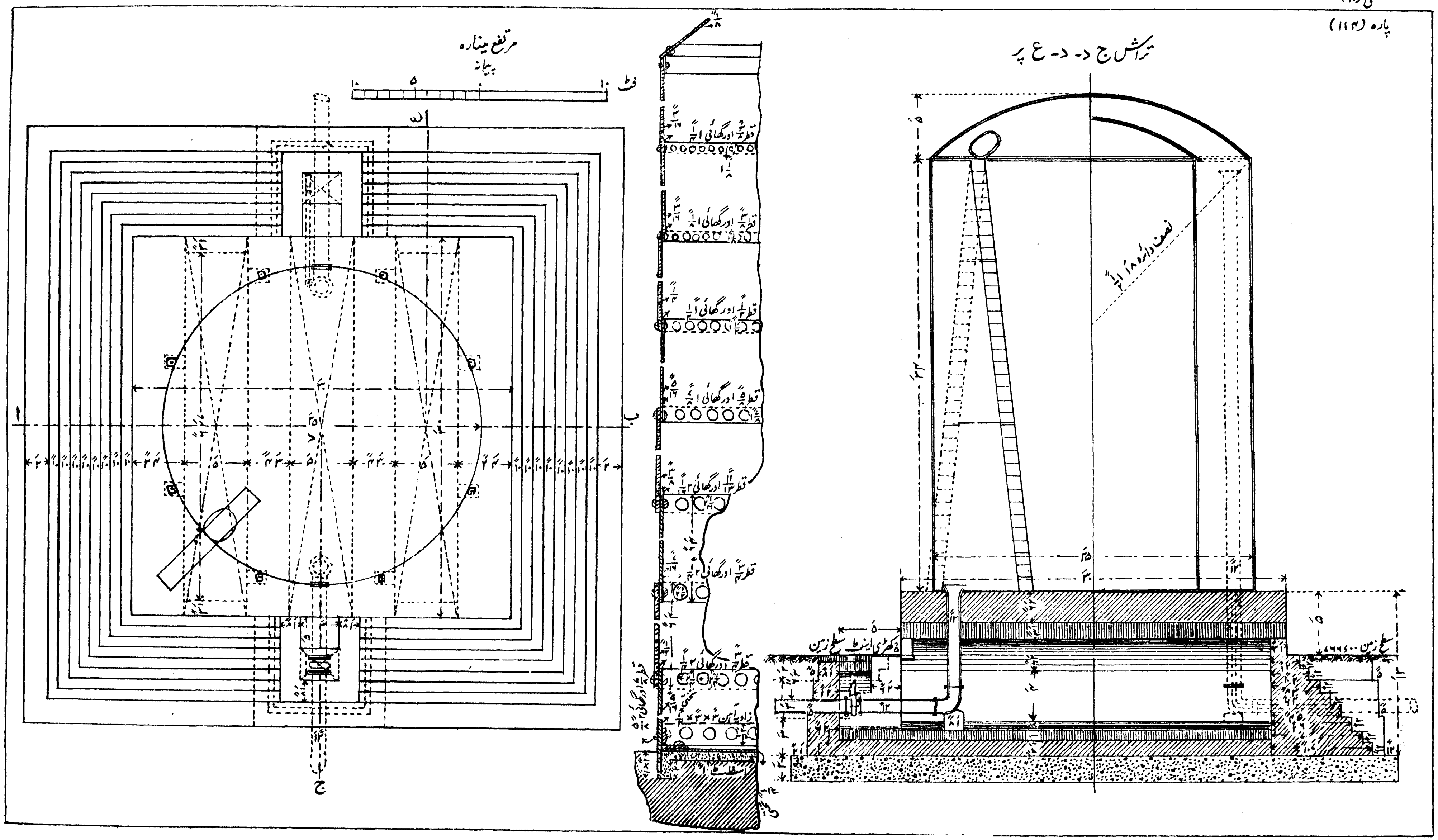




تختی (۹)
پارہ (۹۳)



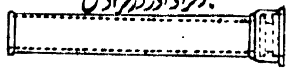

پارہ (۱۰۶)
خزانہ آب مصفیٰ
سطحی نقشہ
پیمانہ
فٹ
بگر سطحی نقشہ اور تراش
پیمانہ
فٹ
تراش ج د پر
موجودہ اوسط سطح زمین
تراش ا ب پر
انجن گھر
طولی تراش ا ب پر


مرتفع مینارہ
پیمانہ
فٹ ۱۰
۵
۱۰
تراش ج د ۔ د ۔ ع پر
نصف دائرہ
سطح زمین
اسفلٹ

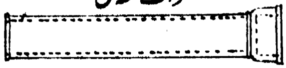
تختی (۱۲)

پارہ (۱۱۸)

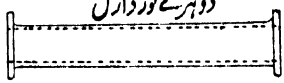
ڈھلے لوہے کے نل معمولی اور خاص



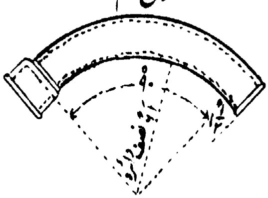
برخراد اور درخراد نل



ڈاٹ حلقہ نل

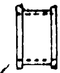


دوہرے کور دار نل

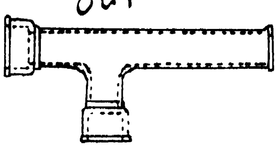


ربع خم

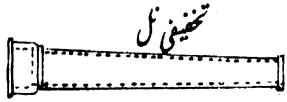
دوہری ہنسلی سیسے دار جوڑکی



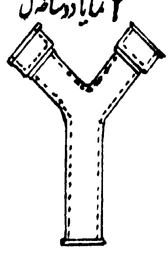
دو سادہ سروں کے نل جوڑنے کے لیے



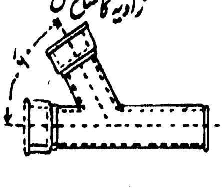
T نما نل



تخفیفی نل



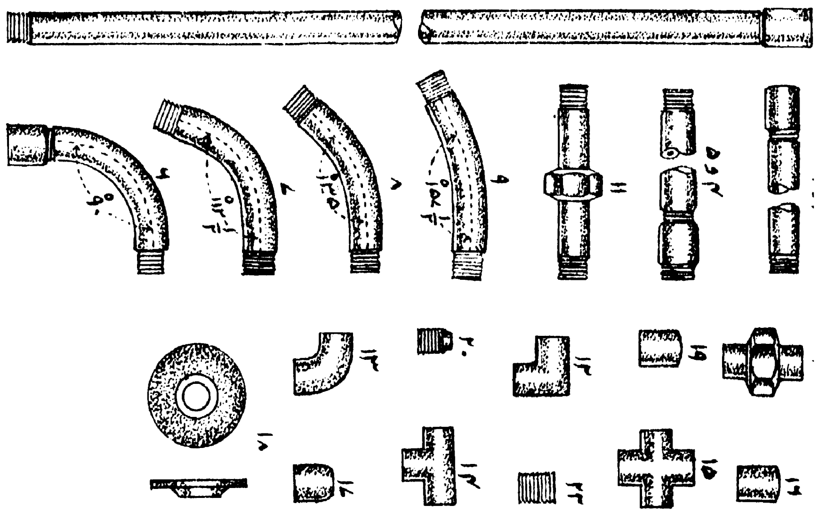
Y نما یا دوشاخہ نل



زاویہ کا شاخ نل

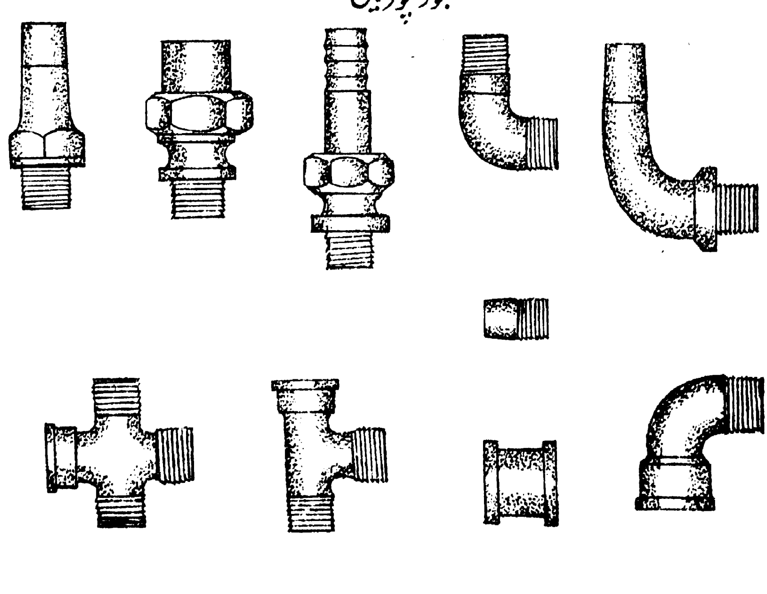
تختی (۱۳)
پارہ (۱۲۸)

پٹواں لوہے کی نلیاں اور لوازم



(۱) نلیاں۔(۲و۳) تکمیلی ٹکڑے۔(۴و۵) لمبے پیچ۔(۶تا۹) خمیدے۔(۱۰و۱۱) ملاپ ڈبریاں۔(۱۲و۱۳) کہنیاں
(۱۴) T نما حصہ (۱۵) چلیپی حصہ۔(۱۶) گھر جوڑ۔ (۱۷) گاؤدم ٹکڑے۔(۱۸) کوریں۔(۱۹) ٹوپیاں (۲۰) ڈاٹ

جوڑ چوڑیاں



آبرسانی

تختی (۱۴)

پاره (۱۳۶)