

ข้อมูลและการออกแบบ ด้านวิศวกรรม

โดย
ก่อพงษ์ ศรีพวาทกุล

ข้อมูลและการออกแบบ ด้านวิศวกรรม

ข้อมูลพื้นฐาน

หน่วยทางด้านวิศวกรรม

นิยามศัพท์เฉพาะที่ควรรู้

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

หน่วยทางด้านวิศวกรรม

นิยามศัพท์

ด้านอุทกวิทยา

งานแหล่งน้ำ

DO sag curve

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

หน่วยทางด้านวิศวกรรม

นิยามศัพท์เฉพาะที่ควรรู้

ด้านอุทกวิทยา

แหล่งน้ำ

ชลศาสตร์

DO sag curve

ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

การเขียนหน่วยหรือข้อความ
ที่ไม่ตรงกับข้อความที่เราสื่อสาร

โครงการมีการระบายน้ำ 129,600 ลบ.ม./วัน	1.5 ลบ.ม./วินาที
พื้นที่รับน้ำของโครงการ ประมาณ 0.01016 ตร.กม.	6.35 ไร่
	10,160 ตร.ม.
ขนาดถังผลิตน้ำใช้ของโครงการ ประมาณ 40 ลบ.ม.	ขนาดความจุถัง
	ขนาดกำลังผลิต

หน่วยทางด้านวิศวกรรม

เป็นพื้นฐานของ การคำนวณและการนำเสนอผลการคำนวณ

การเลือกใช้หน่วยนับที่ดี จะช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจถึง มิติและค่าของตัวเลขนั้นๆ

เช่น

ระบบระบายน้ำ หน่วยที่ใช้ (ลบ.ม./วินาที) (ลบ.ม./วัน) (ลบ.ม./เดือน) (ลบ.ม./ปี)

ระบบประปา/น้ำเสีย หน่วยที่ใช้ (ลบ.ม./วัน) (ลบ.ม./ชม.)

ความเร็วการไหลของน้ำ หน่วยที่ใช้ (ม./วินาที)

อัตราการไหลของท่อ/ราง หน่วยที่ใช้ (ลบ.ม./วินาที) (ลิตร/วินาที) (ลบ.ม./ชม.)

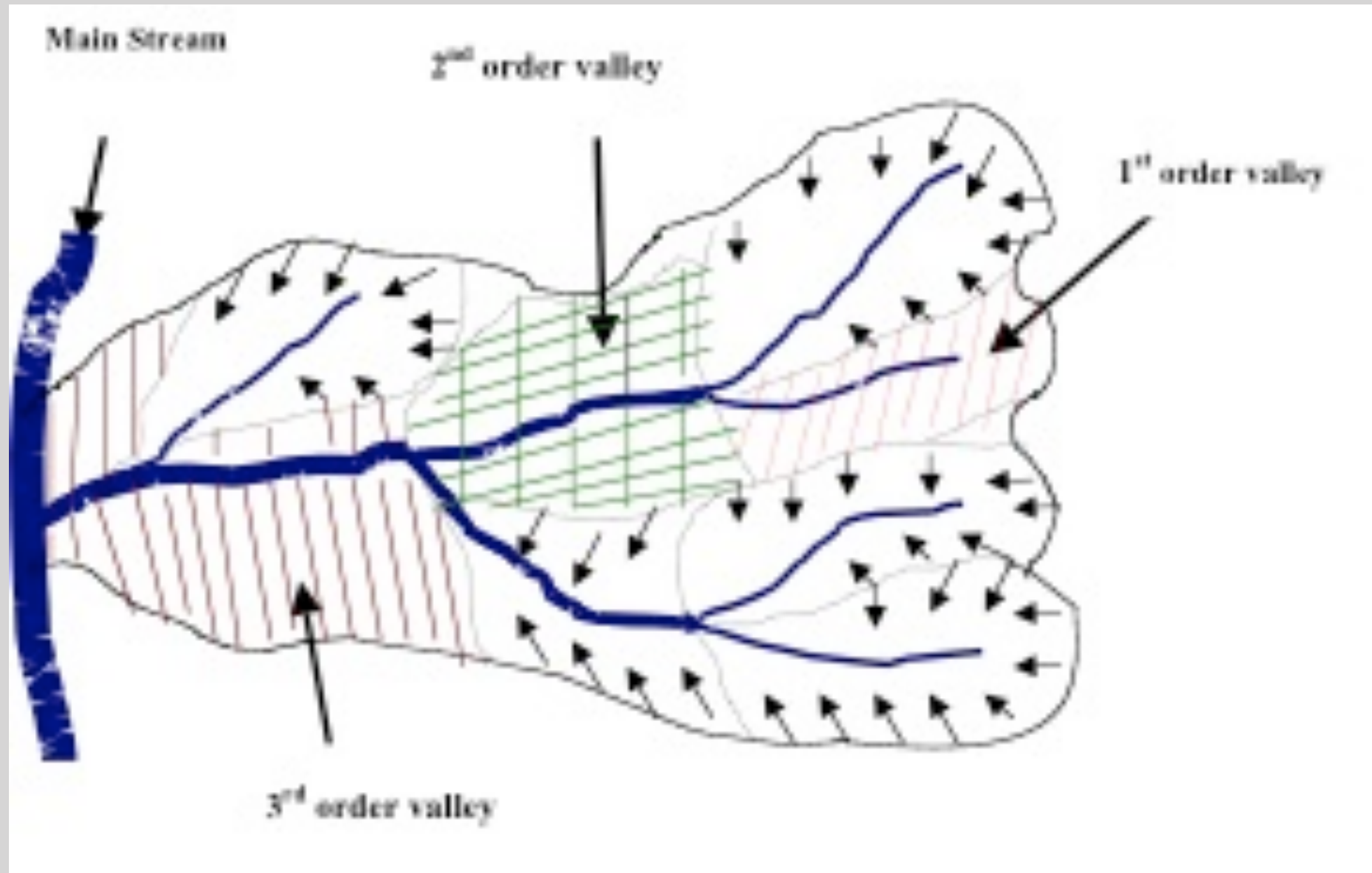
ด้านอุทกวิทยา

พื้นที่รับน้ำ (Watershed area) หน่วยเป็น ตร.ม. ตร.กม.

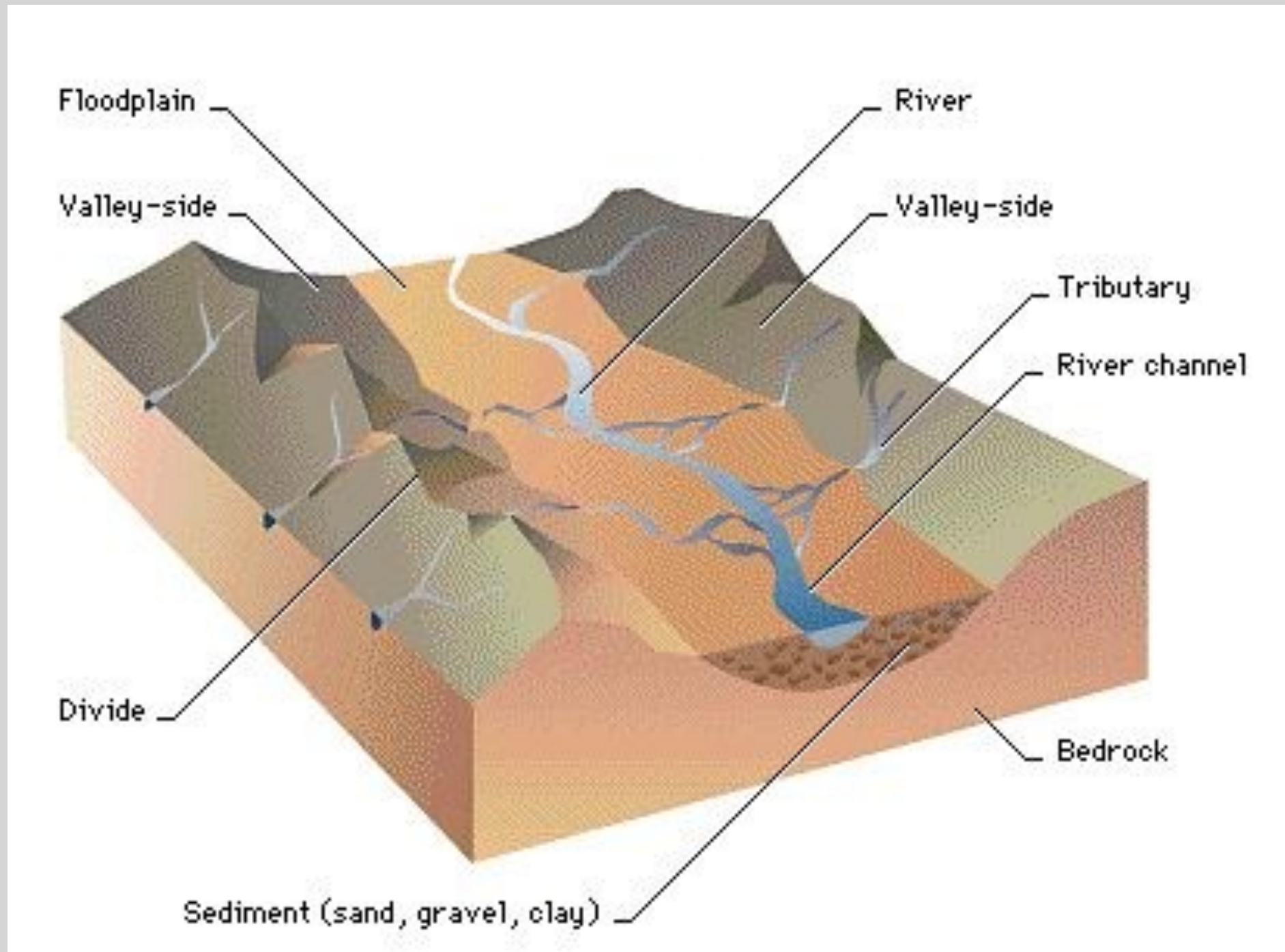
ความเข้มฝน (Intensity) หน่วยเป็น มม./ชม. (มม./เดือน) (~~มม./15 นาที~~)

Runoff, Surface Runoff หน่วยเป็น ลบ.ม./วินาที

ด้านอุทกวิทยา



ด้านอุทกวิทยา



ด้านอุทกวิทยา

- For analysis, Rain gauge stations which are nearer to the bank of river vishwamitri are taken in the study area.
- Here mainly **5 rain gauge stations** are covered entire watershed area of **Vishwamitri River**.

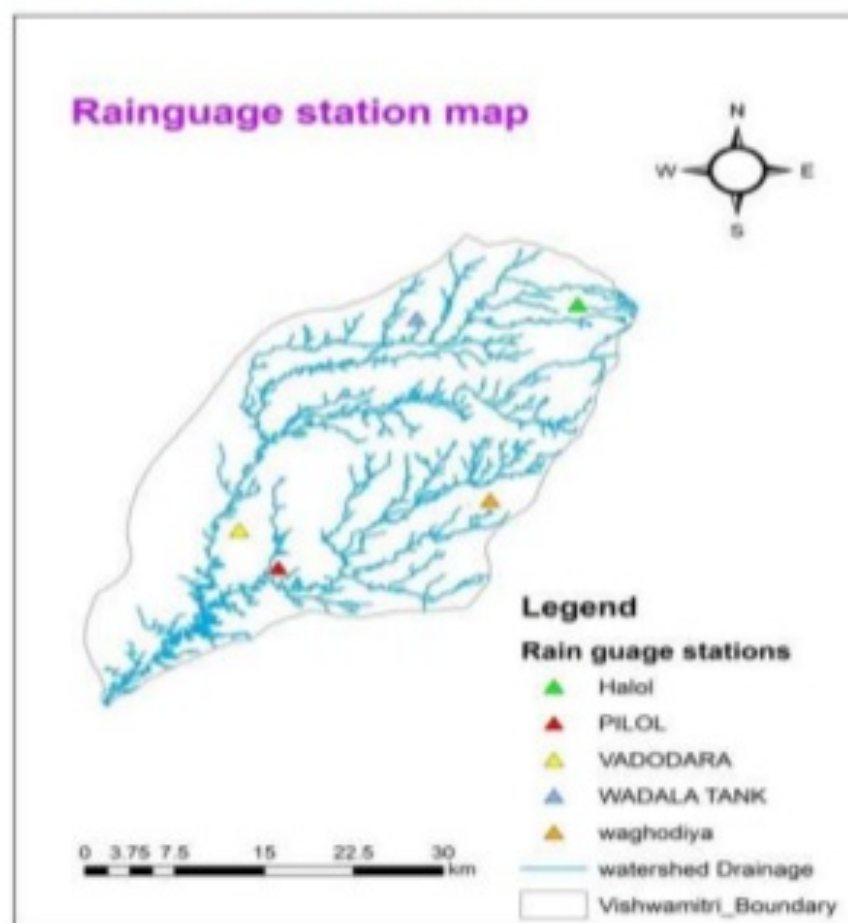


Figure 3 Rain gauge station

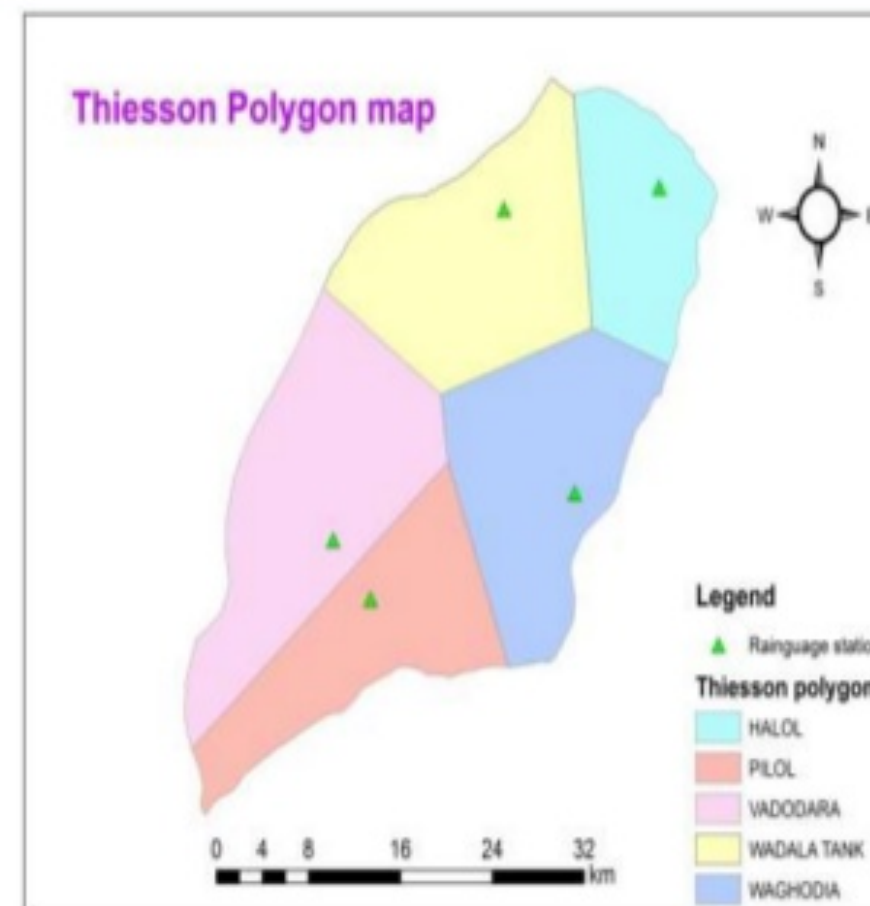
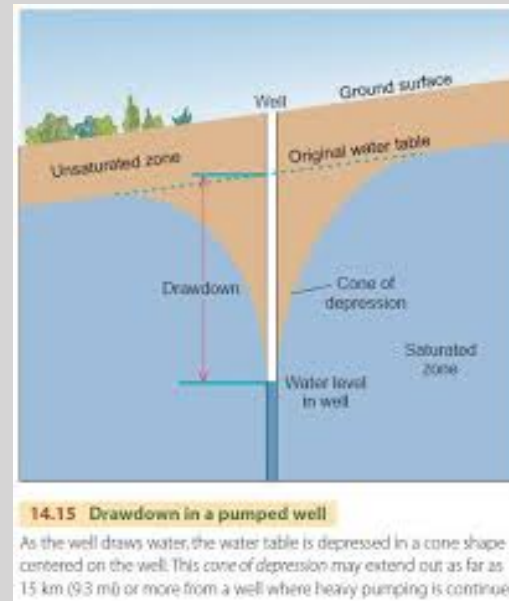
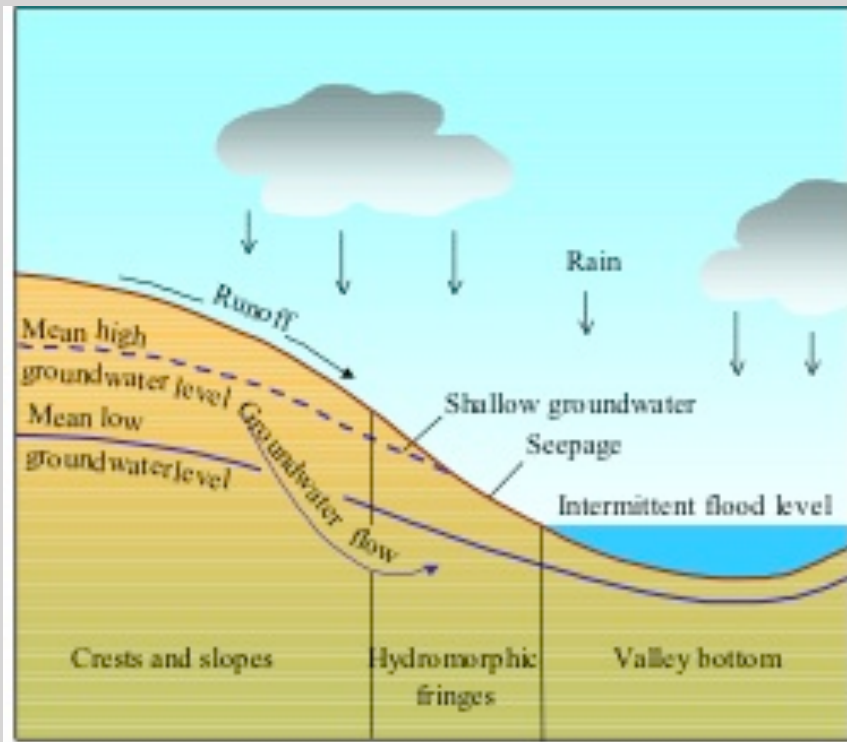
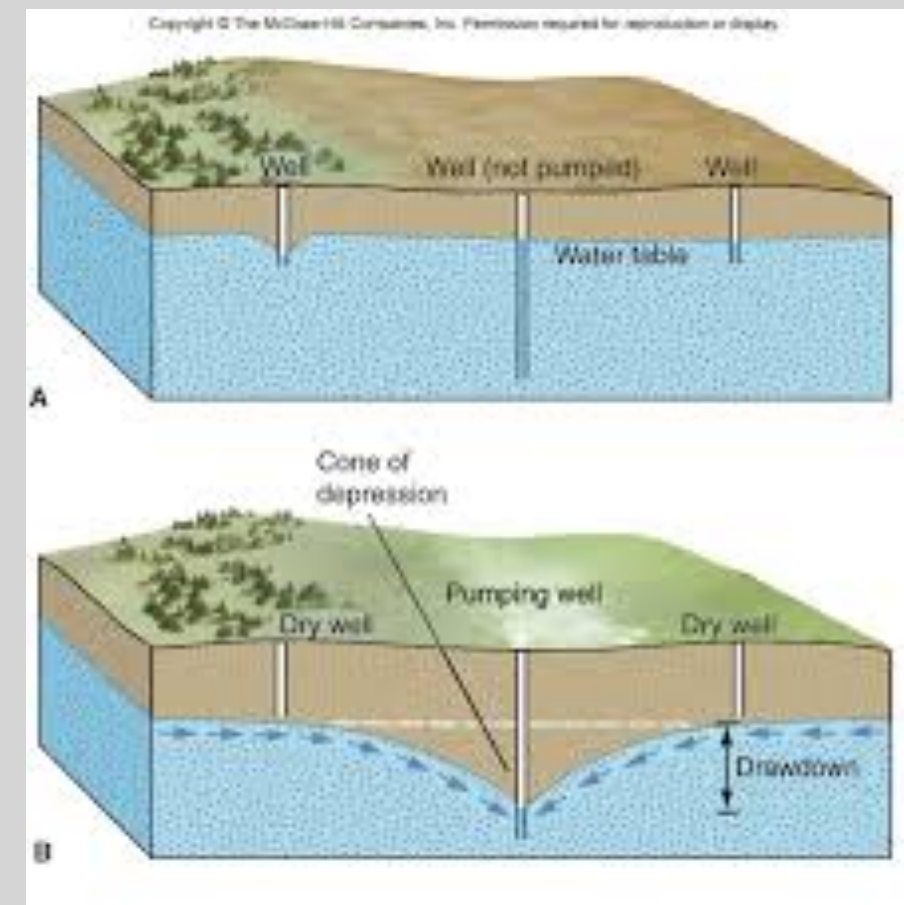
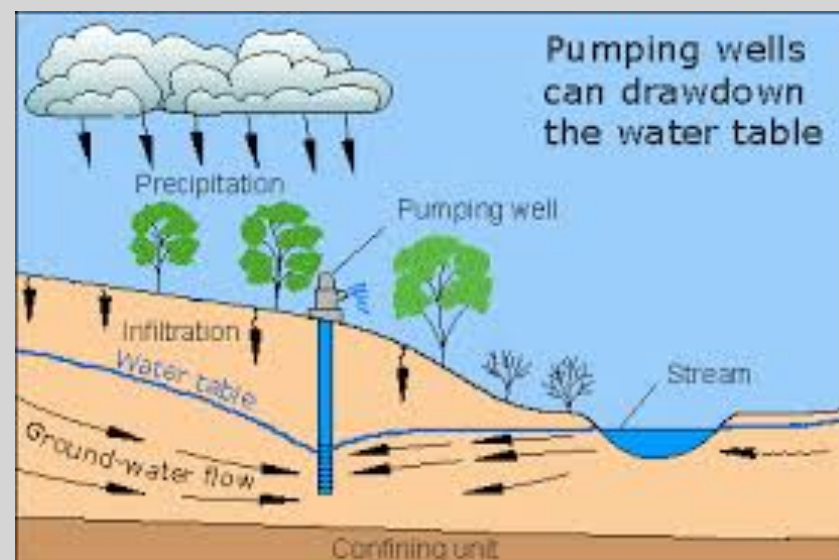


Figure 4 Thiessen polygon map

ด้านอุทกวิทยา



Water table Drawdown



ชลศาสตร์

การไหลในทางน้ำเปิด (Gravity Flow)

การไหลในท่อ/รางระบายน้ำ

การไหลแบบมีแรงดัน (Pressure Flow)

การไหลในท่อ

Vacuum Sewer System

<https://youtu.be/tCMDaPALWil>

ชลศาสตร์ (การไหลในทางน้ำเปิด Gravity Flow)

$$Q = A V$$

Manning's Equation

$$V = 1/n R^{2/3} S^{1/2}$$

$$Q = 1/n A R^{2/3} S^{1/2}$$

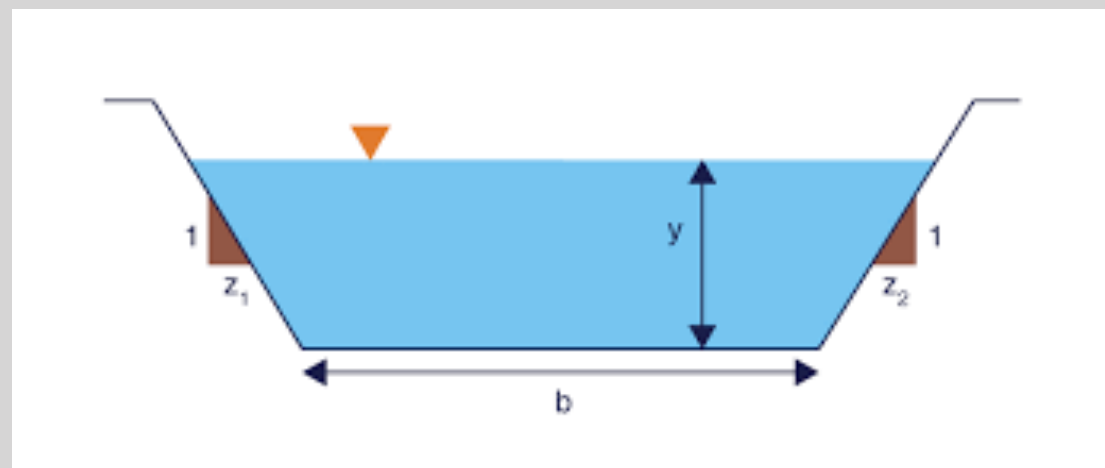
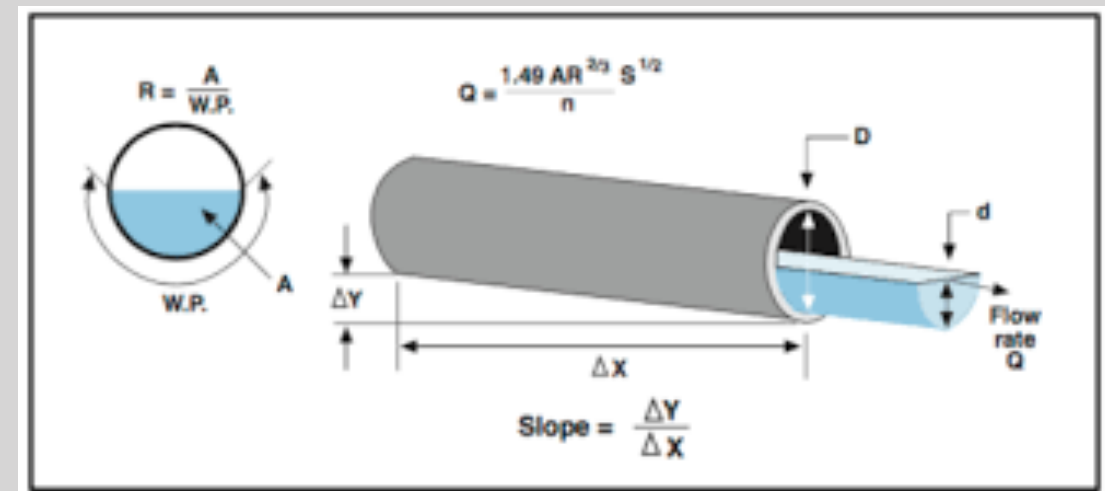
n = Manning coef.

$$R = A/P$$

A = พื้นที่หน้าตัดการไหล

P = เส้นรอบเปียก

S = ความลาดชันต่อ/ราง, Slope



manning coef.

Material	Typical Manning roughness coefficient
Concrete	0.012
Gravel bottom with sides — concrete	0.020
— mortared stone	0.023
— riprap	0.033
Natural stream channels	
Clean, straight stream	0.030
Clean, winding stream	0.040
Winding with weeds and pools	0.050
With heavy brush and timber	0.100
Flood Plains	
Pasture	0.035
Field crops	0.040
Light brush and weeds	0.050
Dense brush	0.070
Dense trees	0.100

TABLE 3.3 Manning's Roughness Coefficient, n , for Pipe Flows

Type of Pipe	Manning's n	
	Min.	Max.
Brass	0.009	0.013
Cast iron	0.011	0.015
Cement mortar surfaces	0.011	0.015
Cement rubble surfaces	0.017	0.030
Clay drainage tile	0.011	0.017
Concrete, precast	0.011	0.015
Copper	0.009	0.013
Corrugated metal (CMP)	0.020	0.024
Ductile iron (cement mortar lined)	0.011	0.013
Glass	0.009	0.013
High-density polyethylene (HDPE)	0.009	0.011
Polyvinyl chloride (PVC)	0.009	0.011
Steel, commercial	0.010	0.012
Steel, riveted	0.017	0.020
Vitrified sewer pipe	0.010	0.017
Wrought iron	0.012	0.017

from "Chow, V.T., Maidment, D.R., Mays, L.W., 1988, Applied Hydrology: New York, McGraw- Hill."

ชลศาสตร์ (การไหลแบบมีแรงดัน)

Bernoulli's Principle

$P + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2$

$A_1 V_1 = A_2 V_2$

$r = 1.2\text{m}$
 $h = 1.2\text{m}$
 $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$
 $V = 5\text{ m/s}$
 $P = 3\text{ atm}$

$r = 0.6\text{m}$
 $h = 3.1\text{m}$
 $V_2 = 20\text{ m/s}$

$A_1 V_1 = A_2 V_2$

$(\pi \cdot 1.2^2) 5\text{ m/s} = (\pi \cdot 0.6^2) V_2$

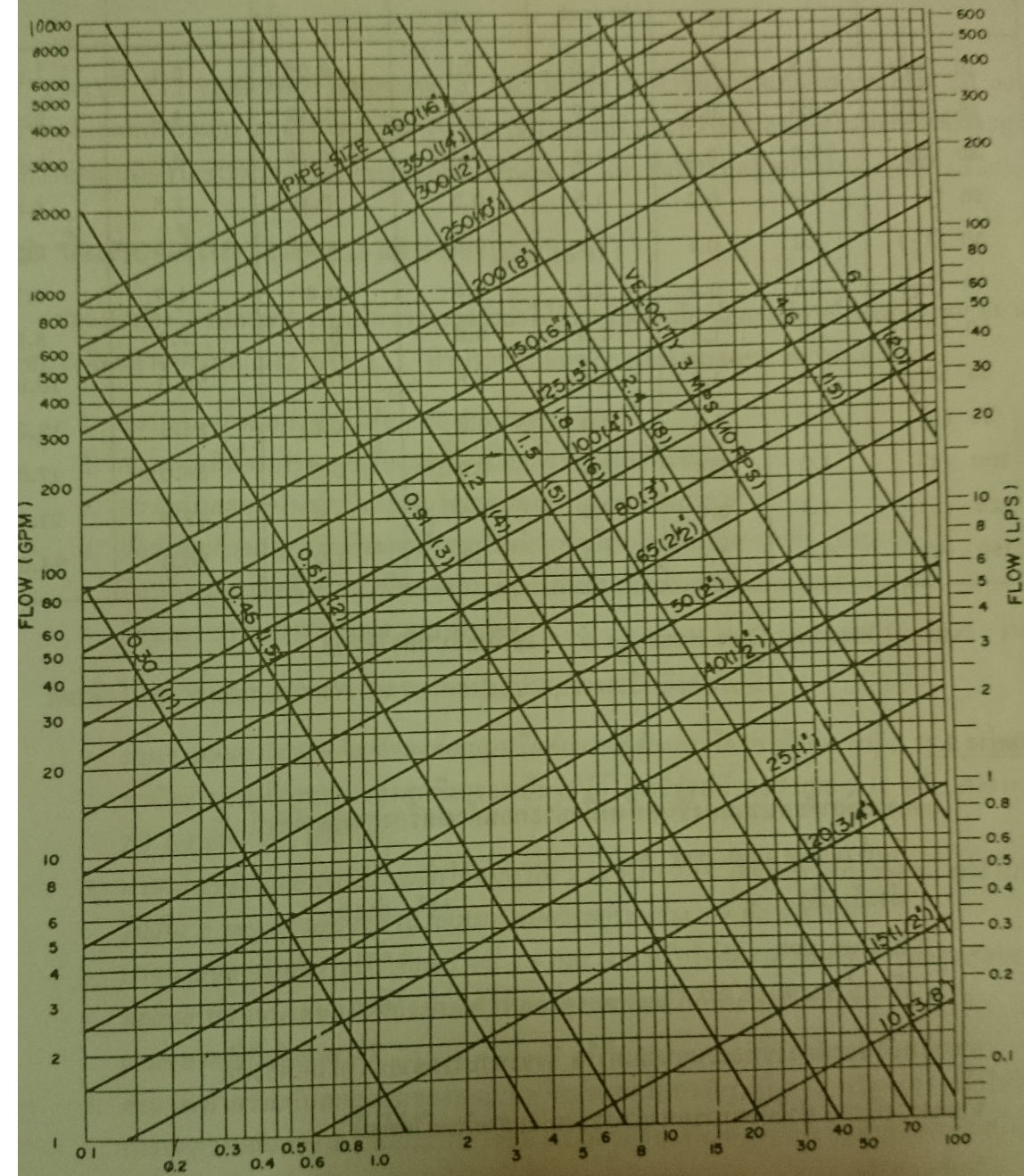
$V_2 = \frac{4.52\text{ m}^2 \cdot 5\text{ m/s}}{1.13\text{ m}^2}$

$P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2$

$3\text{ atm} + (1000 \cdot 9.8 \cdot 1.2\text{m}) + \frac{1000}{2} (5)^2 = P_2 + (1000 \cdot 9.8 \cdot 3.1) + \frac{1000}{2} (20)^2$

$3\text{ atm} + 24,260\text{ N/m}^2 = P_2 + 230,380\text{ N/m}^2 \Rightarrow 3\text{ atm} + 0.24\text{ atm} = P_2 + 2.27\text{ atm}$

$P_2 = 3.24\text{ atm} - 2.27\text{ atm} \Rightarrow P_2 = 0.97\text{ atm}$



ชลศาสตร์การไหล

	Gravity Flow	Pressure Flow
ข้อมูลหลัก	ชนิดของท่อ/ราง พื้นที่หน้าตัดการไหล ความลาดชัน	ชนิดของท่อ/ราง พื้นที่หน้าตัดการไหล ความเร็วของการไหล
ข้อมูลที่ต้องการ	อัตราการไหล ความเร็วของการไหล	อัตราการไหล ความดัน Head loss
	<u>Spillway</u> <u>Weir</u>	<u>Pipe Flow</u> <u>Water Hammer</u>

ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (ระบบประปา/ระบบบำบัดน้ำเสีย)

ระยะเวลากักเก็บ (Hydraulic Retention Time, HRT)

Effective Volume/Total Volume

System Capacity/Flowrate

Contact Time

Surface Velocity/Velocity

Backwash Rate/Backwash Velocity

Flux Rate/Flux Velocity/Flux Time

ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (ระบบระบายน้ำ)

พื้นที่รับน้ำ Watershed area, Catchment Area

Effective Volume/Total Volume

Q_{max} , V_{max}

Q_{actual} , V_{actual}