

ตัวอย่าง  
รายการรายละเอียดเฉพาะแห่ง  
ประกอบแบบแปลนการก่อสร้างระบบประปา

แบบผิวดินขนาดใหญ่

## สารบัญ

เรื่อง

หน้า

### ตัวอย่างรายการรายละเอียดเฉพาะแห่งประกอบแบบแปลนการก่อสร้างระบบประปาแบบผิวดินขนาดใหญ่

1. สรุปรายการก่อสร้างและแบบแปลนที่ใช้ในการก่อสร้างระบบประปา	4
2. รายละเอียดที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการก่อสร้าง จัดหา จัดทำ และติดตั้ง	5
3. เอกสารแนบท้าย ประกอบด้วย	10
3.1 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ในงานระบบประปา	11
3.2 การเขียนข้อความที่ห่อถังสูง	49
3.3 รายละเอียดข้อความป้ายการประปา	50
3.4 แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง	51

ในการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านแห่งนี้ หากเอกสารรายการรายละเอียด รูปแบบหรือแบบแปลน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา มีความขัดแย้งกันให้ผู้รับจ้างถือปฏิบัติตามควรก่อนหลัง ดังนี้

1. รายการวันขึ้นสถานที่ก่อสร้าง
2. รายการรายละเอียดเฉพาะแห่ง
3. รูปแบบหรือแบบแปลน
4. รายการรายละเอียดทั่วไปประกอบแบบแปลน

กรณีดำเนินการดังกล่าวแล้วหาข้อยุติไม่ได้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาตัดสิน ตามหลักวิชาช่าง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ออกแบบอย่างเคร่งครัด

**สำหรับรายการรายละเอียดเฉพาะแห่งเล่มนี้ ประกอบด้วยรายละเอียดที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเพื่อให้งานก่อสร้างแล้วเสร็จ ถูกต้องตามแบบแปลนทุกประการ ดังนี้**

1. สรุปรายการก่อสร้างและแบบแปลนที่ใช้ในการก่อสร้างระบบประปา
2. รายละเอียดที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการก่อสร้าง จัดหา จัดทำ และติดตั้ง
3. เอกสารแนบท้าย ประกอบด้วย

3.1 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ในงานระบบประปา ได้แก่ เครื่องสูบน้ำ ตู้ควบคุมเครื่องจ่ายสารเคมี เครื่องมือวิเคราะห์คลอรีนหลงเหลือ เครื่องมือตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างในน้ำ และเครื่องมือประจำการประปา

- 3.2 การเขียนข้อความที่ห่อถึงสูง
- 3.3 รายละเอียดข้อความป้ายการประปา
- 3.4 แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

## 1. สรุปรายการก่อสร้างและแบบแปลนที่ใช้ในการก่อสร้างระบบประปา

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน

หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

จำนวน 26 รายการ ดังนี้

ลำดับ	รายการก่อสร้าง	แบบเลขที่
1	การทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุก ของดิน 1 จุด	รายการฯ เฉพาะแห่ง
2	โรงสูบน้ำดิบ	411015
3	ระบบกรองน้ำผิวดิน ขนาด 15 ม. <sup>3</sup> /ชม.	1114015
4	ถังน้ำใสขนาด 80 ลบ.ม. พร้อมโรงสูบน้ำขนาด 3.00x3.50 ม. (ตอกเข็ม)	2221080
5	หอถังสูงขนาด 30 ม. <sup>3</sup> (ตอกเข็ม)	3113030
6	รั้ว, ประตูรั้ว, ป้ายการประปา	921006
7	ระบบท่อส่งน้ำดิบ	.....*
8	เครื่องสูบน้ำดิบพร้อมอุปกรณ์ควบคุม 2 ชุด	รายการฯ เฉพาะแห่ง
9	เครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุม 2 ชุด	รายการฯ เฉพาะแห่ง
10	การประสานท่อระหว่างระบบ	911069*
11	การประสานท่อภายในโรงสูบน้ำดิบ	911072
12	การประสานท่อภายในโรงสูบน้ำดี	911076
13	การประสานท่อและ อุปกรณ์	911045
14	การประสานระบบไฟฟ้า	991056,รายการฯ เฉพาะแห่ง
15	ระบบจ่ายสารเคมี	991055,รายการฯ เฉพาะแห่ง
16	เครื่องมือประจำการประปา	รายการฯ เฉพาะแห่ง
17	เครื่องมือตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างในน้ำ	รายการฯ เฉพาะแห่ง
18	เครื่องมือวิเคราะห์คลอรีนหลงเหลือ	รายการฯ เฉพาะแห่ง
19	ร่างระบายน้ำ	1114015 แผ่นที่ 20/40,911069*
20	ระบบท่อจ่ายน้ำประปา	.....*
21	เสารับท่อทางดูด	961005
22	สระพักตะกอน	991058
23	ถนน คสล. ใช้ในผังบริเวณการประปา	991059
24	จัดหาปูนขาว จำนวน 500 กก.	รายการฯ เฉพาะแห่ง
25	จัดหาสารส้ม จำนวน 1 ตัน	รายการฯ เฉพาะแห่ง
26	จัดหาผงปูนคลอรีน 60% จำนวน 100 กก.	รายการฯ เฉพาะแห่ง

พร้อมด้วย รายการรายละเอียดเฉพาะแห่งประกอบแบบแปลนการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน จำนวน 1 เล่ม

รายการรายละเอียดทั่วไปประกอบแบบแปลนการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน จำนวน 1 เล่ม

## หมายเหตุ

- \* หมายถึง ตามแบบมาตรฐานหรือตามการออกแบบเฉพาะแห่ง

- แบบแปลนระบบท่อน้ำดิบ และแบบแปลนระบบท่อจ่ายน้ำประปา เป็นแบบแปลนที่ อปท. ต้องทำการสำรวจและออกแบบใหม่ ให้สอดคล้องกับระบบประปาหมู่บ้านนั้นๆ โดยกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งน้ำผิวดิน ทิศทางและแนวการวางท่อคูน้ำและท่อส่งน้ำดิบไปยังระบบผลิตน้ำประปา และตำแหน่งที่ตั้งของระบบประปา รวมถึงขนาดจำนวนและทิศทางแนวการวางท่อจ่ายน้ำประปา แสดงรูปตัดการวางท่อผ่านถนน สะพาน ที่ราบลุ่ม ชนิดประเภทของกระแสไฟฟ้า สัญลักษณ์และรายละเอียดต่างๆ

- อปท.ต้องจัดทำแบบการประสานท่อระหว่างระบบ(แบบผังบริเวณการประปา) แสดงขอบเขตที่ดินที่ตั้งอาคารที่จะทำการก่อสร้างระบบประปา กรณีแตกต่างจากแบบแปลนมาตรฐาน แบบเลขที่ 991069

## 2. รายละเอียดที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการก่อสร้าง จัดหา จัดทำ และติดตั้ง

1. กำหนดให้ผู้รับจ้างก่อสร้างฐานรากของสิ่งก่อสร้างเป็นแบบตอกเสาเข็ม หรือไม่ตอกเสาเข็มตามผลการทดสอบดิน โดยผู้รับจ้างต้องเสนอราคาสิ่งก่อสร้างเป็นแบบตอกเสาเข็ม และให้ดำเนินการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกชนิดของดิน บริเวณที่จะก่อสร้างระบบประปา โดยวิธี Standard Penetration Test จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด ณ ตำแหน่งที่จะก่อสร้างหอดังสูง ซึ่งรายละเอียดเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ต้องได้มาตรฐานทางวิศวกรรม และได้รับการตรวจสอบเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน จึงจะเริ่มทำการทดสอบได้ สำหรับรายละเอียดการทดสอบ การควบคุมการทดสอบ การวินิจฉัยและรับรองผล ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในรายการรายละเอียดทั่วไป (ภาคผนวก ข) โดยในการวินิจฉัยและรับรองผลต้องมีวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ประเภทวุฒิวิศวกร จากสภาวิศวกรตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 เป็นผู้รับรองผลการทดสอบดินและสรุปผลการรับน้ำหนักได้โดยปลอดภัยของดิน ณ ระดับความลึกของฐานรากสิ่งก่อสร้าง (หอดังสูง ถังน้ำใส ถังกรองน้ำ) รวมทั้งกำหนดว่าดินชนิดนี้สมควรใช้ฐานรากชนิดใด ต้องตอกเสาเข็มหรือไม่ เสาเข็มที่จะใช้มีขนาดและความยาวเท่าไร ตามแบบฟอร์มรายงานที่กำหนดไว้ในรายการรายละเอียดทั่วไป จากนั้นส่งผลการวินิจฉัยและรับรองผลให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนลงมือก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด หากผลการทดสอบปรากฏว่า

1. ดินสามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกประลัยได้ ไม่น้อยกว่า ที่ระบุไว้ในแบบแปลน ผู้รับจ้าง ไม่ต้องตอกเสาเข็ม และต้องคืนเงินค่าเสาเข็ม/ค่าตอกเสาเข็มให้แก่ผู้ว่าจ้างตามประมาณราคาของ.....

2. ดินรับน้ำหนักบรรทุกทุกประลัยได้ น้อยกว่า ที่ระบุไว้ในแบบแปลน ผู้รับจ้าง ต้องตอกเสาเข็ม ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) กรณีวิศวกรผู้รับรองผลได้กำหนดความยาวเสาเข็ม น้อยกว่าหรือเท่ากับ ที่ระบุไว้ในแบบแปลน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเสาเข็มความยาวเท่ากับที่วิศวกรกำหนด และให้ผู้รับจ้างถือปฏิบัติดังนี้

1.1 ระบบกรองน้ำผิวดินขนาด 15 ม.<sup>3</sup> / ชม.

1.1.1 ความยาวเสาเข็ม เท่ากับ 6 เมตร ผู้รับจ้าง ไม่ต้องคืนเงิน ค่าเสาเข็ม/ค่าตอกเสาเข็ม ให้แก่ผู้ว่าจ้าง

1.1.2 ความยาวเสาเข็ม น้อยกว่า 6 เมตร ผู้รับจ้าง ต้องคืนเงิน ค่าเสาเข็ม/ค่าตอกเสาเข็มในส่วนที่ไม่ถึง 6 เมตร ให้แก่ผู้ว่าจ้างตามประมาณราคาของ....(อปท).....

1.2 ถังน้ำใสขนาด 80 ม.<sup>3</sup> พร้อมโรงสูบน้ำ ขนาด 3.00x3.50 ม.

1.2.1 ความยาวเสาเข็ม เท่ากับ 6 เมตร ผู้รับจ้าง ไม่ต้องคืนเงิน ค่าเสาเข็ม/ค่าตอกเสาเข็ม ให้แก่ผู้ว่าจ้าง

1.2.2 ความยาวเสาเข็ม น้อยกว่า 6 เมตร ผู้รับจ้าง ต้องคืนเงิน ค่าเสาเข็ม/ค่าตอกเสาเข็มในส่วนที่ไม่ถึง 6 เมตร ให้แก่ผู้ว่าจ้างตามประมาณราคาของ.... (อปท).....

1.3 หอดึงสูงขนาด 30 ม.<sup>3</sup>

1.3.1 ความยาวเสาเข็ม เท่ากับ 21 เมตร ผู้รับจ้าง ไม่ต้องคืนเงิน ค่าเสาเข็ม/ค่าตอกเสาเข็ม ให้แก่ผู้ว่าจ้าง

1.3.2 ความยาวเสาเข็ม น้อยกว่า 21 เมตร ผู้รับจ้าง ต้องคืนเงิน ค่าเสาเข็ม/ค่าตอกเสาเข็มในส่วนที่ไม่ถึง 21 เมตร ให้แก่ผู้ว่าจ้างตามประมาณราคาของ....(อปท).....

2) กรณีวิศวกรผู้รับรองผลกำหนดความยาวเสาเข็ม มากกว่า ที่ระบุไว้ในแบบแปลนผู้รับจ้างต้องระบุรายละเอียดเสาเข็ม ได้แก่ ชนิด/ประเภท ขนาดพื้นที่หน้าตัด เส้นรอบรูป และความยาวเสาเข็มที่จะใช้ตามรายการคำนวณของวิศวกรส่งให้....(อปท.).....ที่รับผิดชอบเป็นผู้พิจารณา โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนลงมือก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ในส่วนที่เพิ่มที่เกิดขึ้นเองทั้งหมด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

2. ก่อสร้างโรงสูบน้ำดิบ ตามแบบเลขที่ 411015 จำนวน 1 หลัง

ตำแหน่งที่จะก่อสร้างตามแบบเลขที่ 911069\*

3. ก่อสร้างระบบกรองน้ำผิวดินขนาด 15 ม.<sup>3</sup>/ชม. ตามแบบเลขที่ 1114015 จำนวน 1 ถัง

ตำแหน่งที่จะก่อสร้างตามแบบเลขที่ 911069\*

4. ก่อสร้างถังน้ำใสขนาด 80 ม.<sup>3</sup> พร้อมโรงสูบน้ำ ขนาด 3.00 x 3.50 ม. (ตอกเข็ม) ตามแบบเลขที่ 2221080 จำนวน 1 ถัง ตำแหน่งที่จะก่อสร้างตามแบบเลขที่ 911069\*

5. ก่อสร้างหอดึงสูงขนาด 30 ม.<sup>3</sup> ตามแบบเลขที่ 3113030 จำนวน 1 ถัง

ตำแหน่งที่จะก่อสร้างตามแบบเลขที่ 911069\* และให้เขียนข้อความที่กลางถังน้ำของหอดึงสูงรายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย

6. ก่อสร้างเสารับท่อทางตุต ตามแบบเลขที่ 961005 จำนวน...\*...เสา ตำแหน่งที่จะก่อสร้างตามแบบเลขที่ ..... \*

7. ก่อสร้างรั้วและประตูรั้ว ตามแบบเลขที่ 921006 ขนาดกว้างยาวตามแบบการประสานต่อระหว่างระบบแบบเลขที่ 911069\*

8. จัดทำและติดตั้งป้ายการประปา ตามแบบเลขที่ 921006 จำนวน 1 ชุด บริเวณระบบประปา โดยมีรายละเอียดข้อความตามเอกสารแนบท้ายนี้

9. วางท่อส่งน้ำดิบ ตามแบบเลขที่ ..... \* ..... จากปากท่อส่งน้ำดิบถึงระบบกรองน้ำผิวดิน สำหรับการประสานต่อและอุปกรณ์ประปาให้เป็นไปตามแบบเลขที่ 911045

10. จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำดิบพร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 2 ชุด ที่โรงสูบน้ำดิบ โดยแต่ละชุดประกอบด้วย

10.1 เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขนาด ....\*... แรงม้า ...\*.. โวลท์ ..\*.... เฟส จำนวน 2 ตัว

10.2 ตู้ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 2 ตู้

มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามเอกสารแนบท้ายนี้

11. จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำดีพร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 2 ชุด ที่โรงสูบน้ำดี โดยแต่ละชุดประกอบด้วย

11.1 เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขนาด 5.5 แรงม้า 380 โวลท์ .3.. เฟส จำนวน 2 ตัว

11.2 ตู้ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 2 ตู้

มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามเอกสารแนบท้ายนี้

12. ประสานต่อระหว่างระบบ ตามแบบเลขที่ 911069\*

13. ประสานต่อภายในโรงสูบน้ำดิบ ตามแบบเลขที่ 911072

14. ประสานต่อภายในโรงสูบน้ำดิบจนถึงเก็บน้ำใส ตามแบบเลขที่ 911076

15. ประสานระบบไฟฟ้าภายนอก ในส่วนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคดำเนินการ และระบบไฟฟ้าภายใน (หลังมอเตอร์ไฟฟ้า) และต้องเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดังนี้

ก. ระบบไฟฟ้าภายนอก ในส่วนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคดำเนินการ

15.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ประสานงานในการขออนุญาตใช้ไฟฟ้า และการติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า รวมทั้งการขยายเขตการใช้ไฟฟ้า การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและการดำเนินการอื่นๆ ตามกฎข้อบังคับมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตลอดจนรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นดังกล่าว ตามประมาณการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้งหมด โดยหมู่บ้านหรือ อบต. จะเป็นผู้อนุญาตใช้ไฟฟ้าดังกล่าว จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

15.2 การดำเนินการตามข้อ 15.1 หากปรากฏว่า ราคาากลางค่าใช้จ่ายของผู้ว่าจ้าง สูงกว่าประมาณการค่าใช้จ่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผู้รับจ้างจะต้องคืนเงินค่าใช้จ่ายส่วนที่เกินนั้น ให้แก่ผู้ว่าจ้าง

15.3 การดำเนินการตามข้อ 15.1 หากปรากฏว่า ราคาากลางค่าใช้จ่ายของผู้ว่าจ้าง ต่ำกว่าประมาณการค่าใช้จ่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผู้รับจ้างสามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายในส่วนที่เกินจากผู้ว่าจ้าง

15.4 หากปรากฏการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้มีการประมาณค่าใช้จ่ายใหม่และมีราคาสูงกว่าหรือต่ำกว่าประมาณการตามข้อ 15.1 อันเนื่องมาจากการขึ้นราคาสินวัสดุลง ซึ่งมีผลทำให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเปลี่ยนแปลงอัตรา หรือวิธีการคิดราคา ทำให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้นหรือต่ำลง ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายในส่วนที่เพิ่มขึ้นไม่ได้ แต่หากการประมาณการค่าใช้จ่ายใหม่ต่ำกว่าราคาประมาณการข้อ 15.1 ให้ผู้รับจ้างคืนเงินค่าใช้จ่ายในส่วนเกินนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง

**ข. ระบบไฟฟ้าภายใน (หลังมิเตอร์ไฟฟ้า) ตามแบบเลขที่ .....\*..... ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ**

15.5 ปีกเสาไฟฟ้า คอ. ความสูงไม่น้อยกว่า 9 เมตร จำนวน ...\*... ต้น สำหรับ ตำแหน่งเสาไฟฟ้าบริเวณข้างโรงสูบน้ำดิบที่แน่นอนจะกำหนดให้ในวันขึ้นสถานที่หรือขณะก่อสร้าง

15.6 ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แผงสวิทช์ในโรงสูบน้ำดิบ ตามแบบเลขที่ 991056 และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมไฟฟ้าโรงสูบน้ำดิบ

15.7 ปีกเสาไฟฟ้า คอ. ความสูงไม่น้อยกว่า 9 เมตร จำนวน ..\*.. ต้น บริเวณข้างโรงสูบน้ำดีและระบบผลิตน้ำประปา สำหรับ ตำแหน่งที่แน่นอนจะกำหนดให้ในวันขึ้นสถานที่หรือขณะก่อสร้าง

15.8 ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แผงสวิทช์ในอาคารโรงกรองน้ำ ตามแบบเลขที่ 991056 และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมไฟฟ้าอาคารระบบกรองน้ำผิวดิน

**สายไฟฟ้าและการเดินสายภายใน – ภายนอกอาคาร การต่อลงดิน ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในรายการรายละเอียดทั่วไป**

**16. จัดหาและติดตั้งระบบจ่ายสารเคมี จำนวน 3 ชุด ตามแบบเลขที่ 991055 แต่ละชุดประกอบด้วย**

16.1 ถังผสมสารเคมี พร้อมเครื่องกวน จำนวน 3 ถัง

16.2 ถังจ่ายสารเคมี พร้อมเครื่องสูบล้างสารเคมี ชนิด Diaphragm จำนวน 3 เครื่อง

16.3 โตะวางถังสารเคมี จำนวน 3 ชุด

**มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามเอกสารแนบท้ายนี้**

**17. จัดหาเครื่องมือประจำการประปา จำนวน 1 ชุด รวม 14 รายการ มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามเอกสารแนบท้ายนี้**

**18. จัดหาเครื่องมือตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างในน้ำ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามเอกสารแนบท้ายนี้**

**19. จัดหาชุดวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนหลงเหลือ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามเอกสารแนบท้ายนี้**

**20. จัดหาสารส้มจำนวน 1 ตัน ปูนขาวจำนวน 500 กิโลกรัม และผงปูนคลอรีนความเข้มข้น 60 % จำนวนไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างโดยผ่านการตรวจสอบและเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง**

**21. ก่อสร้างรางระบายน้ำ ตามแบบเลขที่ 1114015 แผ่นที่ 20/40 ความยาวตามแบบการประสานท่อระหว่างระบบ แบบเลขที่ 911069\***



22. ก่อสร้างถนนภายในโครงการ ตามแบบเลขที่.....991059 ตามความยาวแบบการประสานท่อระหว่างระบบ แบบเลขที่ 911069\*

23. วางท่อจ่ายน้ำประปา ตามแบบเลขที่.....\*.....สำหรับการประสานท่อและอุปกรณ์ประปาให้เป็นไปตามแบบเลขที่ 911045

24. จัดสร้างสระพักตะกอน ตามแบบเลขที่ 991058 ขนาดกว้าง-ยาว ตามแบบการประสานท่อระหว่างระบบ แบบเลขที่ 911069\*

25. ในการจัดหาและติดตั้งครุภัณฑ์ที่ใช้ในงานก่อสร้างระบบประปาแห่งนี้ ได้แก่ เครื่องสูบน้ำ ตู้ควบคุม เครื่องจ่ายสารเคมี เครื่องมือตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างในน้ำ เครื่องมือตรวจวัดปริมาณคลอรีนหลงเหลือ และเครื่องมือประจำการประปา ซึ่งมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามเอกสารแนบท้ายนี้ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดส่งรายละเอียด Catalog เครื่องสูบน้ำ ตู้ควบคุม เครื่องกวน-จ่ายสารเคมี โดยระบุยี่ห้อและรุ่นที่ต้องการใช้งาน และ กราฟแสดงประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Curve) ของเครื่องสูบน้ำ รวมทั้ง Catalog สี และสารกันซึม ตัวอย่างกรวดกรอง-ทรายกรอง ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาตรวจสอบและให้ความเห็นชอบแล้วเสร็จ ก่อนส่งมอบงานในงวดที่ 1

อนึ่ง การลงกรวดกรอง-ทรายกรอง และเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง ต้องอยู่ในความควบคุมของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

26. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฉาบสารกันซึมประเภทซีเมนต์เบส ภายในถังกรอง ถังน้ำใส หอถังสูง เพื่อป้องกันการรั่วซึม โดยไม่ต้องฉาบปูนก่อนทา และเมื่อฉาบแล้วต้องยึดติดแน่นไม่ละลาย เจือปนในน้ำ และไม่มีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อการอุปโภค-บริโภค

27. จัดทำและติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดในการประกาศตามเอกสารแนบท้ายนี้

28. ปรับพื้นที่ให้ได้ระดับ เรียบร้อยก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

29. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบประปาทั้งระบบว่าใช้การได้ดีมีประสิทธิภาพ และสามารถจ่ายน้ำได้ตามความต้องการ โดยไม่เกิดการรั่วซึมตามจุดต่างๆ

30. กรณีมีการแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง เพื่อให้งานก่อสร้างนั้นสำเร็จลุล่วง และเกิดผลดีแก่ทางราชการ ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง โดยความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือผู้แทน โดยผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

31. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบแปลนแสดงการก่อสร้างจริง (As built Drawing) ของงานก่อสร้างที่ระบุในสัญญาและส่งต้นฉบับพร้อมสำเนาจำนวน 5 ชุด โดยต้องผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้ควบคุมงานก่อสร้างหรือคณะกรรมการตรวจการจ้าง ให้ผู้ว่าจ้างก่อนส่งงานงวดสุดท้าย

๑#๑#๑#๑#๑#๑#๑#๑#๑#๑#๑

### 3. เอกสารแนบท้าย ประกอบด้วย

- 3.1 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ในงานระบบประปา
- 3.2 การเขียนข้อความที่ห่อถึงสูง
- 3.3 รายละเอียดข้อความป้ายการประปา
- 3.4 แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

### 3.1 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ในงานระบบประปา

- เครื่องสูบน้ำ
- เครื่องจ่ายสารเคมี
- ตู้ควบคุม
- เครื่องมือวิเคราะห์คลอรีนหลงเหลือ
- เครื่องมือตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างในน้ำ
- เครื่องมือประจำการประปา

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**เครื่องสูบน้ำดิบ แบบหอยโข่ง ขนาด \* แรงม้า \* เฟส \* โวลท์**

เครื่องสูบน้ำ แบบหอยโข่ง 1 ชุด ประกอบด้วย

- |                      |       |
|----------------------|-------|
| 1. เครื่องสูบน้ำ     | 1 ตัว |
| 2. ตู้ควบคุมการทำงาน | 1 ตู้ |

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง ประกอบด้วย

**1. รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป**

เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องมียุทธศาสตร์ทั่วไปดังนี้

1.1 เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

1.2 ต้องมีเอกสารแสดงมาตรฐานของคุณสมบัติที่จะนำมาใช้งาน และในส่วนที่ไม่ได้ระบุไว้ ต้องมีคุณสมบัติได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ดังนี้

TIS	:	Thai Industrial Standard
BS	:	British Standards
DIN	:	Deutsches Institut fur Normung
EN	:	European Standards
JIS	:	Japanese Industrial Standards
IEC	:	International Electrotechnical Commission
ISO	:	International Organization for Standardization
NEC	:	National Electrical Code
NEMA	:	National Electrical Manufacturers Association
UL	:	Underwriters Laboratories Inc.
CE	:	Conformite Europeene (ภาษาฝรั่งเศส) หรือ European Conformity (ภาษาอังกฤษ)

หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือเป็นมาตรฐานที่เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อแสดงถึงมาตรฐานหรือประสิทธิภาพหรือคุณภาพของเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ

1.3 มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในประเทศไทย และตัวแทนจำหน่ายต้องมีอะไหล่พร้อมที่จะให้บริการได้

1.4 ก่อนที่จะจัดหาหรือติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบหรือแคตตาล็อก โดยให้ระบุแบบขนาดและหมายเลขรุ่นของเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ที่จะใช้ทำการติดตั้ง และให้แสดงรายละเอียด MATERIAL

OF CONSTRUCTION PERFORMANCE DATA ของเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อให้ผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทนผู้ว่าจ้างตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะว่าถูกต้องตามที่กำหนดในรายการข้อกำหนดหรือไม่ เมื่อผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุญาตให้นำเครื่องสูบน้ำดังกล่าวไปใช้งานแล้ว จึงจะสามารถทำการติดตั้งในสนามได้

## 2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 สามารถสูบน้ำได้ปริมาณไม่น้อยกว่า (Q) 15 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ( $m^3/hr$ )
- 2.2 ที่ความสูงส่งรวม (TDH) .....เมตร
- 2.3 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด ...\*.. แรงม้า
- 2.4 ใช้กับระบบไฟฟ้า \* เฟส ..... โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ (1)
- 2.5 มีความเร็วรอบระหว่าง 2,700 – 3,000 รอบ/นาที (2)
- 2.6 มีประสิทธิภาพการสูบน้ำไม่น้อยกว่าร้อยละ 55 (3)
- 2.7 เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง 1 เครื่อง ประกอบด้วย
  - 1) ตัวเครื่องสูบน้ำหอยโข่ง จำนวน 1 ตัว
  - 2) มอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ จำนวน 1 ตัว
- 2.8 รายละเอียดส่วนประกอบที่สำคัญของตัวเครื่องสูบน้ำต้องประกอบด้วย (4)
  - 1) ตัวเรือนสูบ (CASING) ทำด้วย CAST IRON หรือวัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่า
  - 2) ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย CAST IRON หรือ GLASS FILLED LYCARBONATE หรือวัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่าและเป็นแบบ CLOSED IMPELLER ซึ่งมีความสมดุลทั้งทาง Statically และ Dynamically Balance
  - 3) เพลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL ไม่เกิดความเสียหายขณะปฏิบัติงาน
  - 4) SHAFT SEAL แบบ MECHANICAL SEAL ซึ่งหน้าสัมผัสทำด้วย CARBON – CERAMIC หรือ CARBON – SILICON CARBIDE
- 2.9 รายละเอียดมอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำมีดังนี้
  - 1) มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ต้องเป็นแบบ SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR โครงสร้างปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยพัดลมระบายอากาศ Totally – Enclose FAN – COOLED
  - 2) กำลังของมอเตอร์ที่กำหนดต้องเป็นกำลังที่ใช้งานต่อเนื่องเป็นเวลานาน (Continuous Rating) และมอเตอร์จะต้องมีคุณสมบัติด้านกระแสในการเริ่มต้น (Starting Current) และกำลังบิด (Torque) ได้ตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC
  - 3) มอเตอร์ไฟฟ้าต่อกับเครื่องสูบน้ำแบบ CLOSE COUPLED
  - 4) ฉนวนหุ้มขดลวดของมอเตอร์เป็นฉนวนแบบ Class F (Insulation Class F) ตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC และมีระบบป้องกันไม่ต่ำกว่า IP44

## 2.10 ป้ายบอกรายละเอียด (Name Plate) ของเครื่องสูบน้ำ

2.10.1 ป้ายบอกรายละเอียด (Name Plate) ของเครื่องสูบน้ำติดตั้งไว้กับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ และข้อมูลต้องตอกลงใน Name Plate สามารถอ่านได้อย่างชัดเจนในหน่วยระบบ Metric โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ยี่ห้อ
- 2) รุ่น
- 3) หมายเลขเครื่อง (อาจมีหรือไม่ก็ได้)
- 4) แรงดัน
- 5) อัตราการไหล
- 6) ความเร็วรอบ

2.10.2 กรณีที่แยกป้าย Name Plate ของเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ป้าย Name Plate ของมอเตอร์ติดตั้งไว้กับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำหรือมอเตอร์และข้อมูลต้องตอกลงใน Name Plate สามารถอ่านได้อย่างชัดเจนในหน่วยระบบ Metric โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ชนิดหรือแบบ
- 2) ขนาดแรงม้า หรือ กิโลวัตต์
- 3) แอมแปร์
- 4) แรงเคลื่อนไฟฟ้า
- 5) จำนวนเฟส
- 6) ความเร็วรอบ
- 7) ชั้นของฉนวน

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

**หมายเหตุ \*** หมายถึง จำนวน ขนาดและค่าต่างๆ ที่กำหนด ต้องเป็นไปตามหลักการออกแบบทางด้านวิศวกรรม และข้อมูลรายละเอียดของเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Pump) แนบท้ายนี้

## ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Pump)

ข้อมูลนี้ใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งโดยเลือกใช้ตามความเหมาะสม

- ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำมี 2 ระบบคือ
  - ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
  - ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- ความเร็วรอบของเครื่องสูบน้ำมีอยู่ 2 แบบคือ
  - ความเร็วรอบระหว่าง 1,400 – 1,500 รอบ/นาที
  - ความเร็วรอบระหว่าง 2,700 – 3,000 รอบ/นาที
- ประสิทธิภาพการสูบของเครื่องสูบน้ำมีให้เลือกใช้ดังนี้

อัตราการสูบน้ำ (Q) (m <sup>3</sup> /hr)	ประสิทธิภาพการสูบไม่น้อยกว่าร้อยละ
$Q < 7.5$	45
$7.5 \leq Q < 15$	50
$15 \leq Q < 20$	55
$Q \geq 20$	60

- รายละเอียดส่วนประกอบที่สำคัญของตัวเครื่องสูบน้ำต้องประกอบด้วย

### แบบที่ 1   ทั่วไป

- ตัวเรือนสูบ (CASING) ทำด้วย CAST IRON หรือวัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่า
- ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย CAST IRON หรือ GLASS FILLED LYCARBONATE หรือ วัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่าและเป็นแบบ CLOSED MPELLER ซึ่งมีความสมดุลทั้งทาง Statically และ Dynamically Balance
- เพลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL ไม่เกิดการเสียหายขณะปฏิบัติงาน
- SHAFT SEAL แบบ MECHANICAL SEAL ซึ่งหน้าสัมผัสทำด้วย CARBON – CERAMIC หรือ CARBON – SILICON CARBIDE

แบบที่ 2    ชนิดเหล็กไร้สนิม (STAINLESS STEEL)

- 1) ตัวเรือนสูบ (CASING) ทำด้วย STAINLESS STEEL
- 2) ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย STAINLESS STEEL และเป็นแบบ CLOSED IMPELLER ซึ่งมีความสมดุลทั้งทาง Statically และ Dynamically Balance
- 3) เพลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL ไม่เกิดการเสียหายขณะปฏิบัติงาน
- 4) SHAFT SEAL แบบ MECHANICAL SEAL ซึ่งหน้าสัมผัสทำด้วย CARBON – CERAMIC หรือ CARBON – SILICON CARBIDE

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

ตัวอย่าง



## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ เครื่องสูบน้ำดี แบบหอยโข่ง ขนาด 5.5 แรงม้า 3 เฟส 380 โวลต์

เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง 1 ชุด ประกอบด้วย

1. เครื่องสูบน้ำ 1 ตัว
2. ตู้ควบคุมการทำงาน 1 ตู้

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง ประกอบด้วย

### 1. รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องมียุทธศาสตร์ทั่วไปดังนี้

1.1 เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

1.2 ต้องมีเอกสารแสดงมาตรฐานของคุณสมบัติที่จะนำมาใช้งาน และในส่วนที่ไม่ได้ระบุไว้ ต้องมีคุณสมบัติได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ดังนี้

TIS	:	Thai Industrial Standard
BS	:	British Standards
DIN	:	Deutsches Institut fur Normung
EN	:	European Standards
JIS	:	Japanese Industrial Standards
IEC	:	International Electrotechnical Commission
ISO	:	International Organization for Standardization
NEC	:	National Electrical Code
NEMA	:	National Electrical Manufacturers Association
UL	:	Underwriters Laboratories Inc.
CE	:	Conformite Europeene (ภาษาฝรั่งเศส) หรือ European Conformity (ภาษาอังกฤษ)

หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือเป็นมาตรฐานที่เทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อแสดงถึงมาตรฐานหรือประสิทธิภาพหรือคุณภาพของเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ

1.3 มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในประเทศไทย และตัวแทนจำหน่ายต้องมีอะไหล่พร้อมที่จะให้บริการได้

1.4 ก่อนที่จะจัดหาหรือติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบหรือแคตตาล็อก โดยให้ระบุแบบขนาดและหมายเลขรุ่นของเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ที่จะใช้ทำการติดตั้ง และให้แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONSTRUCTION PERFORMANCE DATA ของเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง

ตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะว่าถูกต้องตามที่กำหนดในรายการข้อกำหนดหรือไม่ เมื่อผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุญาตให้นำเครื่องสูบน้ำดังกล่าวไปใช้งานแล้ว จึงจะสามารถทำการติดตั้งในสนามได้

## 2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 สามารถสูบน้ำได้ปริมาณไม่น้อยกว่า (Q) 24 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ( $m^3/hr$ )
- 2.2 ที่ความสูงส่งรวม (TDH) 23 เมตร
- 2.3 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 5.5 แรงม้า
- 2.4 ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ (1)
- 2.5 มีความเร็วรอบระหว่าง 2,700-3,000 รอบ/นาที (2)
- 2.6 มีประสิทธิภาพการสูบไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 (3)
- 2.7 เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง 1 เครื่อง ประกอบด้วย
  - 2.7.1 ตัวเครื่องสูบน้ำหอยโข่ง จำนวน 1 ตัว
  - 2.7.2 มอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ จำนวน 1 ตัว
- 2.8 รายละเอียดส่วนประกอบที่สำคัญของตัวเครื่องสูบน้ำต้องประกอบด้วย (4)
  - 2.8.1 ตัวเรือนสูบ (CASING) ทำด้วย CAST IRON หรือวัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่า
  - 2.8.2 ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย CAST IRON หรือ GLASS FILLED LYCARBONATE หรือวัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่าและเป็นแบบ CLOSED IMPELLER ซึ่งมีความสมดุลทั้ง Statically และ Dynamically Balance
  - 2.8.3 เพลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL ไม่เกิดความเสียหายขณะปฏิบัติงาน
  - 2.8.4 SHAFT SEAL แบบ MECHANICAL SEAL ซึ่งหน้าสัมผัสทำด้วย CARBON – CERAMIC หรือ CARBON – SILICON CARBIDE
- 2.9 รายละเอียดมอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำมีดังนี้
  - 2.9.1 มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ต้องเป็นแบบ SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR โครงสร้างปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยพัดลมระบายอากาศ Totally – Enclose FAN – COOLED
  - 2.9.2 กำลังของมอเตอร์ที่กำหนดต้องเป็นกำลังที่ใช้งานต่อเนื่องเป็นเวลานาน (Continuous Rating) และมอเตอร์จะต้องมีคุณสมบัติด้านกระแสในการเริ่มต้น (Starting Current) และกำลังบิด (Torque) ได้ตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC
  - 2.9.3 มอเตอร์ไฟฟ้าต่อกับเครื่องสูบน้ำแบบ CLOSE COUPLED
  - 2.9.4 ฉนวนหุ้มขดลวดของมอเตอร์เป็นฉนวนแบบ Class F (Insulation Class F) ตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC และมีระบบป้องกันไม่ต่ำกว่า IP44

## 2.10 ป้ายบอกรายละเอียด (Name Plate) ของเครื่องสูบน้ำ

2.10.1 ป้ายบอกรายละเอียด (Name Plate) ของเครื่องสูบน้ำติดตั้งไว้กับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ และข้อมูลต้องตกลงใน Name plate สามารถอ่านได้อย่างชัดเจนในหน่วยระบบ Metric โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ยี่ห้อ
- 2) รุ่น
- 3) หมายเลขเครื่อง (อาจมีหรือไม่ก็ได้)
- 4) แรงดัน
- 5) อัตราการไหล
- 6) ความเร็วรอบ

2.10.2 กรณีที่แยกป้าย Name Plate ของเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ป้าย Name Plate ของมอเตอร์ติดตั้งไว้กับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำหรือมอเตอร์และข้อมูลต้องตกลงใน Name plate สามารถอ่านได้อย่างชัดเจนในหน่วยระบบ Metric โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ชนิดหรือแบบ
- 2) ขนาดแรงม้าหรือกิโลวัตต์
- 3) แอมแปร์
- 4) แรงเคลื่อนไฟฟ้า
- 5) จำนวนเฟส
- 6) ความเร็วรอบ
- 7) ชั้นของฉนวน

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

## ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Pump)

ข้อมูลนี้ใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งโดยเลือกใช้ตามความเหมาะสม

- ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำมี 2 ระบบ คือ
  - ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
  - ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- ความเร็วรอบของเครื่องสูบน้ำมีอยู่ 2 แบบ คือ
  - ความเร็วรอบระหว่าง 1,400 – 1,500 รอบ/นาที
  - ความเร็วรอบระหว่าง 2,700 – 3,000 รอบ/นาที
- ประสิทธิภาพการสูบของเครื่องสูบน้ำให้เลือกใช้ดังนี้

อัตราการสูบน้ำ (Q) (m <sup>3</sup> /hr)	ประสิทธิภาพการสูบไม่น้อยกว่าร้อยละ
$Q < 7.5$	45
$7.5 \leq Q < 15$	50
$15 \leq Q < 20$	55
$Q \geq 20$	60

- รายละเอียดส่วนประกอบที่สำคัญของตัวเครื่องสูบน้ำต้องประกอบด้วย

### แบบที่ 1    ทั่วไป

- ตัวเรือนสูบ (CASING)    ทำด้วย CAST IRON หรือวัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่า
- ใบพัด (IMPELLER)    ทำด้วย CAST IRON หรือ GLASS FILLED LYCARBONATE หรือ วัสดุที่มีคุณภาพสูงกว่าและเป็นแบบ CLOSED IMPELLER ซึ่งมีความสมดุลทั้งทาง Statically และ Dynamically Balance
- เพลา (SHAFT)    ทำด้วย STAINLESS STEEL ไม่เกิดการเสียหายขณะปฏิบัติงาน
- SHAFT SEAL    แบบ MECHANICAL SEAL ซึ่งหน้าสัมผัสทำด้วย CARBON – CERAMIC หรือ CARBON – SILICON CARBIDE

แบบที่ 2 ชนิดเหล็กไร้สนิม (STAINLESS STEEL)

- 1) ตัวเรือนสูบ (CASING) ทำด้วย STAINLESS STEEL
- 2) ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย STAINLESS STEEL และเป็นแบบ CLOSED IMPELLER ซึ่งมีความสมดุลทั้งทาง Statically และ Dynamically Balance
- 3) เพลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL ไม่เกิดการเสียหายขณะปฏิบัติงาน
- 4) SHAFT SEAL แบบ MECHANICAL SEAL ซึ่งหน้าสัมผัสทำด้วย CARBON – CERAMIC หรือ CARBON – SILICON CARBIDE

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

ตัวอย่าง

## รายละเอียดคุณลักษณะของเครื่องจ่ายสารส้ม

รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องจ่ายสารส้ม ประกอบด้วย

### 1. รายละเอียดลักษณะทั่วไป

- 1.1 เครื่องจ่ายสารส้มและอุปกรณ์ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน เคยจัดซื้อและใช้งานได้ผลดีมาแล้ว
- 1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในทวีปยุโรป หรือทวีปออสเตรเลีย หรือสหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรือประเทศไทย หรือโรงงานสาขาของบริษัทฯ โดยผู้ผลิตเหล่านี้ได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตและมีการควบคุมดูแลการผลิตจากบริษัทฯ แม้ภายใต้มาตรฐานเดียวกัน โดยมีหนังสือแต่งตั้งหรือรับรองจากบริษัทฯ แม้ เป็นหลักฐานและสามารถตรวจสอบได้
- 1.3 มีผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศซึ่งได้รับการแต่งตั้ง หรืออนุญาตจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการโดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งตัวจริงพร้อมประทับตราจากบริษัทผู้ผลิตในกรณีเป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าให้ส่งสำเนาเอกสารนำเข้า (INVOICE) มาให้ตรวจสอบด้วย
- 1.4 ก่อนที่จะจัดหาหรือติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบหรือแคตตาล็อก โดยระบุแบบขนาดและหมายเลขรุ่นเครื่องจ่ายสารส้มและอุปกรณ์ที่จะใช้ทำการติดตั้ง และให้แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONSTRUCTION PERFORMANCE DATA ของเครื่องจ่ายสารส้ม พร้อมใบอนุญาตหรือแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่าย-บริการในประเทศไทย เพื่อให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุญาตให้นำเครื่องจ่ายสารส้มดังกล่าวไปใช้ในงานแล้ว จึงจะสามารถทำการติดตั้งในสนามได้

### 2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

#### 2.1 เครื่องจ่ายสารส้ม

2.1.1 เป็นแบบ Mechanical Diaphragm ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า หรือ Solenoid Driven Diaphragm Type สามารถจ่ายสารละลายสารส้มได้ตามอัตราการจ่ายที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และสามารถปรับปริมาณจ่ายสารเคมีได้ในอัตราส่วนสูงต่อต่ำสุดเป็น 10:1 หรือดีกว่า โดยมีความแม่นยำอยู่ในช่วง  $\pm 2\%$  และสามารถทำงานต่อเนื่องที่แรงดันระหว่าง 1-5 กก./ตร.ซม. ใช้กับไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

2.1.2 วัสดุของอุปกรณ์ประกอบส่วนที่มีสัมผัสสารส้มจะต้องเป็นดังนี้

VALVE BODY: PVC, PVDF, PP, STAINLESS STEEL 316L, PTFE, POLYPREL

VALVE BALL: CERAMIC, POLYPRE, STAINLESS STEEL 316L, GLASS

VALVE SEATS: PTFE, EPDM, POLYPREL, STAINLESS STEEL 316L, PVC

DIAPHRAGM: PTFE, EPDM

### 2.1.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่องจ่ายสารส้ม

ก. วาล์วระบายความดัน (Pressure Relief Valve) ในกรณีที่เครื่องจ่ายสารส้มไม่มีอุปกรณ์ วาล์วระบายความดัน ชนิดติดตั้งในตัวเครื่องจ่ายสารส้ม ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวาล์วระบายความดันติดตั้งที่ท่อจ่าย โดยจะต้องปรับตั้งอุปกรณ์ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องจ่ายสารส้ม

ข. วาล์วแรงดันย้อนกลับ (Spring loaded Back Pressure Valve) เพื่อให้การปรับปริมาณ การจ่ายสารส้มให้มีความเที่ยงตรงตามมาตรฐานของผู้ผลิต ให้ติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวที่ท่อจ่ายของเครื่องจ่าย สารส้ม โดยการติดตั้งจะต้องปรับตั้งและสร้างแรงดันย้อนกลับให้เหมาะสมเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต เครื่องจ่ายสารส้ม

ค. อุปกรณ์ประกอบทั้งหมดของเครื่องจ่ายสารส้มดังกล่าวข้างต้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน ของผู้ผลิตเครื่องจ่ายสารส้ม

ง. ท่อและอุปกรณ์ต่อท่อของระบบจ่ายสารส้ม ให้ใช้ท่อ พี วี ซี ชั้น 13.5 ตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 17) “ท่อ พีวีซี แข็งแรงสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม”

จ. ให้ติดตั้งท่อน้ำล้างเครื่องจ่ายสารส้มเข้าท่อทางดูดของเครื่องจ่ายสารส้มโดยใช้แรงดันน้ำผ่าน เข้า Primer Flush Kit เพื่อล้างกากสารเคมีออกจากเครื่องจ่ายสารส้มในกรณีที่เครื่องหยุดทำงาน

ฉ. ผู้รับจ้างต้องจัดส่งอะไหล่พร้อมแสดงชิ้นส่วนของเครื่องจ่ายสารส้ม ดังนี้ ORING, VALVE BALL, VALVE SEAT และ DIAPHRAGM รายการละ 1 ชุด ต่อเครื่องจ่ายสารส้ม 1 เครื่อง

หมายเหตุ อนุญาตให้ติดตั้งวาล์วตามข้อ ก. และ ข. เป็นชิ้นเดียวกัน ขนาดเท่าท่อทางส่งของ เครื่องจ่ายสารเคมีที่ท่อจ่ายสารส้ม เพื่อทำหน้าที่เป็นวาล์วระบายความดันและวาล์วสร้าง แรงดันย้อนกลับ (Multifunction Valve) แทนอุปกรณ์ตาม ข้อ ก. และ ข. ได้

## 2.2 เครื่องกวนสารส้ม

### 2.2.1 เครื่องกวนสารส้ม

1) เป็นเครื่องกวนแบบใบพัด (Impeller Mixer) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์เพลาดัง แบบติดตั้งกับที่ (Vertical Fixer Mount) การปรับเอียงท่ามุมของใบพัด (Off Center) ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ประกอบด้วย ชุดลดความเร็วรอบ (Seep Reducer) เพลาใบพัด (Impeller Shaft) ใบพัด (Impeller) และ อุปกรณ์ประกอบครบชุด

2) ชุดลดความเร็วรอบ ให้ใช้แบบ Helical Gear Box มีค่า Service Factor ไม่น้อยกว่า 1.5 หรือ แบบ Synchro Drive สามารถลดความเร็วรอบของเพลาใบพัดและใบพัดเหลือประมาณ 300 รอบต่อนาที ( $\pm 5\%$ ) เกียร์ (Gear) จะต้องแข็งแรงทนทาน มีอายุการใช้งานนานและแบร์ริง (Bearing) ต้องเป็นชนิดที่สามารถ ทำงานได้ต่อเนื่อง (Heavy Duty)

3) เพลา (Shaft) ใบพัด (Impeller) และอุปกรณ์ประกอบส่วนอื่นๆ ที่สัมผัสสารส้ม ทำด้วย Stainless Steel 316L หรือดีกว่า เพลาใบพัด (Mixer Shaft) ต่อเข้ากับเพลาขับเคลื่อน (Drive Shaft) ด้วยข้อต่อชนิด Rigid Coupling ที่มีความคงทนแข็งแรง

### 2.3 ถังผสมและจ่ายสารส้ม

ถังที่ใช้กำหนดให้ใช้ถังทรงกระบอกที่ทำด้วยวัสดุ POLYETHYLENE ขนาดความจุ 500 ลิตร หนาไม่น้อยกว่า 5.5 มม. มี SCALE บอกรีมาณความจุของถัง มีฝาปิดและติดตั้งเครื่องจ่ายสารส้มบนฝาถังได้ มีรูระบายที่ก้นถัง และท่อระบายทิ้งชนิดทนต่อการกัดกร่อนได้

@@@#@#@#@#@#@#@#@#@

ตัวอย่าง



## รายละเอียดคุณลักษณะของเครื่องจ่ายปูนขาว

รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องจ่ายปูนขาว ประกอบด้วย

### 1. รายละเอียดลักษณะทั่วไป

1.1 เครื่องจ่ายปูนขาวและอุปกรณ์ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน เคยจัดซื้อและใช้งานได้ผลดีมาแล้ว

1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในทวีปยุโรป หรือทวีปออสเตรเลีย หรือสหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรือประเทศไทย หรือโรงงานสาขาของบริษัทฯ โดยผู้ผลิตเหล่านี้ได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตและมีการควบคุมดูแลการผลิตจากบริษัทฯ แม้ภายใต้มาตรฐานเดียวกัน โดยมีหนังสือแต่งตั้งหรือรับรองจากบริษัทฯ แม่ เป็นหลักฐานและสามารถตรวจสอบได้

1.3 มีผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศซึ่งได้รับการแต่งตั้ง หรืออนุญาตจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการโดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งตัวจริงพร้อมประทับตราจากบริษัทผู้ผลิตในกรณีเป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าให้ส่งสำเนาเอกสารนำเข้า (INVOICE) มาให้ตรวจสอบด้วย

1.4 ก่อนที่จะจัดหาหรือติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบหรือแคตตาล็อก โดยระบุแบบขนาดและหมายเลขรุ่นเครื่องจ่ายปูนขาวและอุปกรณ์ที่จะใช้ทำการติดตั้ง และให้แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONSTRUCTION PERFORMANCE DATA ของเครื่องจ่ายปูนขาว พร้อมใบอนุญาตหรือแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่าย-บริการในประเทศไทย เพื่อให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุญาตให้นำเครื่องจ่ายปูนขาวดังกล่าวไปใช้งานแล้ว จึงจะสามารถทำการติดตั้งในสนามได้

### 2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

#### 2.1 เครื่องจ่ายปูนขาว

2.1.1 เป็นแบบ Mechanical Diaphragm ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า หรือ Solenoid Driven Diaphragm Type สามารถจ่ายสารละลายปูนขาวได้ตามอัตราการจ่ายที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และสามารถปรับปริมาณจ่ายสารเคมีได้ในอัตราส่วนสูงต่อต่ำสุดเป็น 10:1 หรือดีกว่า โดยมีความแม่นยำอยู่ในช่วง  $\pm 2\%$  และสามารถทำงานต่อเนื่องที่แรงดันระหว่าง 1-5 กก./ตร.ซม. ใช้กับไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

2.1.2 วัสดุของอุปกรณ์ประกอบส่วนที่มีสัมผัสปูนขาวจะต้องเป็นดังนี้

VALVE BODY: PVC, PVDF, PP, STAINLESS STEEL 316L, PTFE, POLYPREL

VALVE BALL: CERAMIC, POLYPRE, STAINLESS STEEL 316L, GLASS

VALVE SEATS: PTFE, EPDM, POLYPREL, STAINLESS STEEL 316L, PVC

DIAPHRAGM: PTFE, EPDM

### 2.1.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่องจ่ายปุ๋ย

ก. วาล์วระบายความดัน (Pressure Relief Valve) ในกรณีที่เครื่องจ่ายปุ๋ยไม่มีอุปกรณ์วาล์วระบายความดัน ชนิดติดตั้งในตัวเครื่องจ่ายปุ๋ย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวาล์วระบายความดันติดตั้งที่ท่อจ่าย โดยจะต้องปรับตั้งอุปกรณ์ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องจ่ายปุ๋ย

ข. วาล์วแรงดันย้อนกลับ (Spring loaded Back Pressure Valve) เพื่อให้การปรับปริมาณการจ่ายปุ๋ยให้มีความเที่ยงตรงตามมาตรฐานของผู้ผลิต ให้ติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวที่ท่อจ่ายของเครื่องจ่ายปุ๋ย โดยการติดตั้งจะต้องปรับตั้งและสร้างแรงดันย้อนกลับให้เหมาะสมเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องจ่ายปุ๋ย

ค. อุปกรณ์ประกอบทั้งหมดของเครื่องจ่ายปุ๋ยดังกล่าวข้างต้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิตเครื่องจ่ายปุ๋ย

ง. ท่อและอุปกรณ์ต่อท่อของระบบจ่ายปุ๋ย ให้ใช้ท่อ พี วี ซี ชั้น 13.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 17) “ท่อ พีวีซี แข็งแรงสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม”

จ. ให้ติดตั้งท่อน้ำล้างเครื่องจ่ายปุ๋ยเข้าท่อทางดูดของเครื่องจ่ายปุ๋ยโดยใช้แรงดันน้ำผ่านเข้า Primer Flush Kit เพื่อล้างกากปุ๋ยออกจากเครื่องจ่ายปุ๋ยในขณะที่เครื่องหยุดทำงาน

ฉ. ผู้รับจ้างต้องจัดส่งอะไหล่พร้อมแสดงชิ้นส่วนของเครื่องจ่ายปุ๋ย ดังนี้ ORING, VALVE BALL, VALVE SEAT และ DIAPHRAGM รายการละ 1 ชุด ต่อเครื่องจ่ายปุ๋ย 1 เครื่อง

หมายเหตุ อนุญาตให้ติดตั้งวาล์วตามข้อ ก. และ ข. เป็นชิ้นเดียวกัน ขนาดเท่าท่อทางส่งของเครื่องจ่ายปุ๋ยที่ท่อจ่ายปุ๋ย เพื่อทำหน้าที่เป็นวาล์วระบายความดันและวาล์วสร้าง แรงดันย้อนกลับ (Multifunction Valve) แทนอุปกรณ์ตาม ข้อ ก. และ ข. ได้

## 2.2 เครื่องกวนปุ๋ย

1) เป็นเครื่องกวนแบบใบพัด (Impeller Mixer) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์เพลาดัง แบบติดตั้งกับที่ (Vertical Fixer Mount) การปรับเอียงท่ามุมของใบพัด (Off Center) ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ประกอบด้วย ชุดลดความเร็วรอบ (Seep Reducer) เพลาใบพัด (Impeller Shaft) ใบพัด (Impeller) และอุปกรณ์ประกอบครบชุด

2) ชุดลดความเร็วรอบ ให้ใช้แบบ Helical Gear Box มีค่า Service Factor ไม่น้อยกว่า 1.5 หรือ แบบ Synchro Drive สามารถลดความเร็วรอบของเพลาใบพัดและใบพัดเหลือประมาณ 300 รอบต่อนาที ( $\pm 5\%$ ) เกียร์ (Gear) จะต้องแข็งแรงทนทาน มีอายุการใช้งานนานและแบร้ง (Bearing) ต้องเป็นชนิดที่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง (Heavy Duty)

3) เพลา (Shaft) ใบพัด (Impeller) และอุปกรณ์ประกอบส่วนอื่นๆ ที่สัมผัสปุ๋ย ทำด้วย Stainless Steel 316L หรือดีกว่า เพลาใบพัด (Mixer Shaft) ต่อเข้ากับเพลาชับเคลื่อน (Drive Shaft) ด้วยข้อต่อชนิด Rigid Coupling ที่มีความคงทนแข็งแรง

### 2.3 ถังผสมและจ่ายปูนขาว

ถังที่ใช้กำหนดให้ใช้ถังทรงกระบอกที่ทำด้วยวัสดุ POLYETHYLENE ขนาดความจุ 300 ลิตร หนาไม่น้อยกว่า 3.5 มม. มี SCALE บอกรายละเอียดของถัง มีฝาปิดและติดตั้งเครื่องจ่ายปูนขาวบนฝาถังได้ มีรูระบายที่ก้นถัง และท่อระบายทั้งชนิดทนต่อการกัดกร่อนได้

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

ตัวอย่าง

## รายละเอียดคุณลักษณะของเครื่องจ่ายคลอรีน

รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องจ่ายคลอรีน ประกอบด้วย

### 1. รายละเอียดลักษณะทั่วไป

- 1.1 เครื่องจ่ายคลอรีนและอุปกรณ์ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน เคยจัดซื้อและใช้งานได้ผลดีมาแล้ว
- 1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในทวีปยุโรป หรือทวีปออสเตรเลีย หรือสหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรือประเทศไทย หรือโรงงานสาขาของบริษัทฯ โดยผู้ผลิตเหล่านี้ได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตและมีการควบคุมดูแลการผลิตจากบริษัทฯ แม้ภายใต้มาตรฐานเดียวกัน โดยมีหนังสือแต่งตั้งหรือรับรองจากบริษัทฯ แม้ เป็นหลักฐานและสามารถตรวจสอบได้
- 1.3 มีผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศซึ่งได้รับการแต่งตั้ง หรืออนุญาตจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการโดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งตัวจริงพร้อมประทับตราจากบริษัทผู้ผลิตในกรณีเป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าให้ส่งสำเนาเอกสารนำเข้า (INVOICE) มาให้ตรวจสอบด้วย
- 1.4 ก่อนที่จะจัดหาหรือติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบหรือแคตตาล็อก โดยระบุแบบขนาดและหมายเลขรุ่นเครื่องจ่ายคลอรีนและอุปกรณ์ที่จะใช้ทำการติดตั้ง และให้แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONSTRUCTION PERFORMANCE DATA ของเครื่องจ่ายคลอรีน พร้อมใบอนุญาตหรือแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่าย-บริการในประเทศไทย เพื่อให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุญาตให้นำเครื่องจ่ายคลอรีนดังกล่าวไปใช้ในงานแล้ว จึงจะสามารถทำการติดตั้งในสนามได้

### 2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

#### 2.1 เครื่องจ่ายคลอรีน

2.1.1 เป็นแบบ Mechanical Diaphragm ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า หรือ Solenoid Driven Diaphragm Type สามารถจ่ายสารละลายคลอรีนได้ตามอัตราการจ่ายที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และสามารถปรับปริมาณจ่ายสารเคมีได้ในอัตราส่วนสูงต่อดำสุดเป็น 10:1 หรือดีกว่า โดยมีความแม่นยำอยู่ในช่วง  $\pm 2\%$  และสามารถทำงานต่อเนื่องที่แรงดันระหว่าง 1-5 กก./ตร.ซม. ใช้กับไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ถ้ามีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

2.1.2 วัสดุของอุปกรณ์ประกอบส่วนที่มีสัมผัสคลอรีนจะต้องเป็นดังนี้

VALVE BODY: PVC, PVDF, PP, STAINLESS STEEL 316L, PTFE, POLYPREL

VALVE BALL: CERAMIC, POLYPRE, STAINLESS STEEL 316L, GLASS

VALVE SEATS: PTFE, EPDM, POLYPREL, STAINLESS STEEL 316L, PVC

DIAPHRAGM: PTFE, EPDM

### 2.1.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่องจ่ายคลอรีน

ก. วาล์วระบายความดัน (Pressure Relief Valve) ในกรณีที่เครื่องจ่ายคลอรีนไม่มีอุปกรณ์ วาล์วระบายความดัน ชนิดติดตั้งในตัวเครื่องจ่ายคลอรีน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวาล์วระบายความดันติดตั้งที่ท่อจ่าย โดยจะต้องปรับตั้งอุปกรณ์ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องจ่ายคลอรีน

ข. วาล์วแรงดันย้อนกลับ (Spring loaded Back Pressure Valve) เพื่อให้การปรับปริมาณการจ่ายคลอรีน ให้ความเที่ยงตรงตามมาตรฐานของผู้ผลิต ให้ติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวที่ท่อจ่ายของเครื่องจ่ายคลอรีน โดยการติดตั้งจะต้องปรับตั้งและสร้างแรงดันย้อนกลับให้เหมาะสมเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องจ่ายคลอรีน

ค. อุปกรณ์ประกอบทั้งหมดของเครื่องจ่ายคลอรีนดังกล่าวข้างต้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิตเครื่องจ่ายคลอรีน

ง. ท่อและอุปกรณ์ต่อท่อของระบบจ่ายคลอรีน ให้ใช้ท่อ พี วี ซี ชั้น 13.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 17) “ท่อ พีวีซี แข็งแรงสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม”

จ. ให้ติดตั้งท่อน้ำล้างเครื่องจ่ายคลอรีนเข้าท่อทางดูดของเครื่องจ่ายคลอรีนโดยใช้แรงดันน้ำผ่านเข้า Primer Flush Kit เพื่อล้างกากคลอรีนออกจากเครื่องจ่ายคลอรีนในขณะที่เครื่องหยุดทำงาน

ฉ. ผู้รับจ้างต้องจัดส่งอะไหล่พร้อมแสดงชิ้นส่วนของเครื่องจ่ายคลอรีน ดังนี้ ORING, VALVE BALL, VALVE SEAT และ DIAPHRAGM รายการละ 1 ชุด ต่อเครื่องจ่ายคลอรีน 1 เครื่อง

หมายเหตุ อนุญาตให้ติดตั้งวาล์วตามข้อ ก. และ ข. เป็นชิ้นเดียวกัน ขนาดเท่าท่อทางส่งของเครื่องจ่ายคลอรีนที่ท่อจ่ายคลอรีน เพื่อทำหน้าที่เป็นวาล์วระบายความดันและวาล์วสร้าง แรงดันย้อนกลับ (Multifunction Valve) แทนอุปกรณ์ตาม ข้อ ก. และ ข. ได้

## 2.2 เครื่องกวนคลอรีน

1) เป็นเครื่องกวนแบบใบพัด (Impeller Mixer) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์เพลาดัง แบบติดตั้งกับที่ (Vertical Fixer Mount) การปรับเอียงท่ามุมของใบพัด (Off Center) ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ประกอบด้วย ชุดลดความเร็วรอบ (Seep Reducer) เพลาใบพัด (Impeller Shaft) ใบพัด (Impeller) และ อุปกรณ์ประกอบครบชุด

2) ชุดลดความเร็วรอบ ให้ใช้แบบ Helical Gear Box มีค่า Service Factor ไม่น้อยกว่า 1.5 หรือ แบบ Synchro Drive สามารถลดความเร็วรอบของเพลาใบพัดและใบพัดเหลือประมาณ 900-1,400 รอบต่อนาที ( $\pm 5\%$ ) เกียร์ (Gear) จะต้องแข็งแรงทนทาน มีอายุการใช้งานนานและแบริง (Bearing) ต้องเป็นชนิดที่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง (Heavy Duty)

3) เพลา (Shaft) ใบพัด (Impeller) และอุปกรณ์ประกอบส่วนอื่นๆ ที่สัมผัสคลอรีน ทำด้วย Mild Steel หรือดีกว่า และเคลือบ (Covering) ด้วย PVC, PE, หรือ PVDF หรือดีกว่า เพลาใบพัด (Mixer Shaft) ต่อเข้ากับเพลาชักเคลื่อน (Drive Shaft) ด้วยข้อต่อชนิด Rigid Coupling ที่มีความคงทนแข็งแรง

### 2.3 ถังผสมและจ่ายคลอรีน

ถังที่ใช้กำหนดให้ใช้ถังทรงกระบอกที่ทำด้วยวัสดุ POLYETHYLENE ขนาดความจุ 200 ลิตร หนาไม่น้อยกว่า 3.5 มม. มี SCALE บอกปริมาณความจุของถัง มีฝาปิดและติดตั้งเครื่องจ่ายคลอรีนบนฝาถังได้ มีระบายที่ก้นถัง และท่อระบายทิ้งชนิดทนต่อการกัดกร่อนได้

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

ตัวอย่าง

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมไฟฟ้า โรงสูบน้ำดิบ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมไฟฟ้า โรงสูบน้ำดิบ ประกอบด้วย

1. ตู้เหล็กมีฝาปิด ขนาดไม่เล็กกว่า 20 x 80 x 120 ซม. พร้อมกุญแจล็อก เจาะรูสำหรับร้อยสายไฟขนาด  $\varnothing$  1 นิ้ว ที่ด้านบนและด้านล่าง ด้านละอย่างน้อย 1 รู พร้อมยางหุ้มป้องกันสายไฟ
2. อุปกรณ์ภายในตู้ประกอบเป็นวงจร
  - 2.1 สะพานไฟฟ้าหลัก (Main Circuit Breaker) 3 เฟส 4 สาย 10 วงจร ทนกระแสไฟฟ้าได้ 50 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว (ควบคุมไฟฟ้าทั้งวงจร)
  - 2.2 สะพานไฟฟ้า (Circuit Breaker) 3 เฟส 4 สาย ทนกระแสไฟฟ้าได้ 20 แอมแปร์ จำนวน 2 ตัว (ควบคุมเครื่องสูบน้ำดิบ)
  - 2.3 สะพานไฟฟ้า (Circuit Breaker) 1 เฟส 2 สาย ทนกระแสไฟฟ้าได้ 16 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว (ควบคุมระบบไฟฟ้าแสงสว่าง)
  - 2.4 สะพานไฟฟ้า (Circuit Breaker) 1 เฟส 2 สาย ทนกระแสไฟฟ้าได้ 20 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว (ควบคุมระบบเต้ารับไฟฟ้า)
  - 2.5 สะพานไฟฟ้า (Circuit Breaker) 1 เฟส 2 สาย ทนกระแสไฟฟ้าได้ 16 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว (สำรองให้อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ)
  - 2.6 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า จำนวน 1 ชุด
  - 2.7 สายดินสำหรับตู้ควบคุม จำนวน 1 ชุด
3. อุปกรณ์ที่ฝาตู้
  - 3.1 Volt Meter หน้าปัทม์สี่เหลี่ยมขนาดไม่เล็กกว่า 80 x 80 มม. มีสเกลสามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0 - 500 V. จำนวน 1 ตัว
  - 3.2 C/T Amp Meter หน้าปัทม์สี่เหลี่ยม ขนาดไม่เล็กกว่า 80 x 80 มม. มีสเกลสามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0 A. ถึง 100 A. จำนวน 1 ตัว
4. สายไฟทั้งหมดใช้ตาม มอก. 11-2553
  - 4.1 วงจร Power ใช้สาย IEC 01 ขนาดสายและบริเวณที่ป้องกันตามระบุในแบบมาตรฐานระบบไฟฟ้าและเครื่องกล
  - 4.2 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้ให้ใช้ Plastic Wiring Duct
  - 4.3 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ที่ฝาตู้ให้ใช้ Spiral Tube
  - 4.4 จุดต่อระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้กับที่ฝาตู้ให้ใช้ Terminal Blocks
  - 4.5 ปลายของสายไฟทั้งหมดให้ยัดด้วยหัวเสียบหรือหางปลาและทำเครื่องหมายด้วย Wire Marker
  - 4.6 ให้ต่อวงจรตาม Wiring Diagram ที่กำหนดและถ่ายสำเนาติดไว้ภายในตู้ด้วย

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมไฟฟ้า อาคารระบบกรองน้ำผิวดิน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมไฟฟ้า อาคารระบบกรองน้ำผิวดิน ประกอบด้วย

1. ตู้เหล็กมีฝาปิด ขนาดไม่เล็กกว่า 20 x 80 x 120 ซม. พร้อมกุญแจล็อก เจาะรูสำหรับร้อยสายไฟขนาด  $\varnothing$  1 นิ้ว ที่ด้านบนและด้านล่าง ด้านละอย่างน้อย 1 รู พร้อมยางหุ้มป้องกันสายไฟ
2. อุปกรณ์ภายในตู้ประกอบเป็นวงจร
  - 2.1 สะพานไฟฟ้าหลัก (Main Circuit Breaker) 3 เฟส 4 สาย 10 วงจร ทนกระแสไฟฟ้าได้ 50 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว (ควบคุมไฟฟ้าทั้งวงจร)
  - 2.2 สะพานไฟฟ้า (Circuit Breaker) 3 เฟส 4 สาย ทนกระแสไฟฟ้าได้ 20 แอมแปร์ จำนวน 2 ตัว (ควบคุมเครื่องสูบน้ำดี)
  - 2.3 สะพานไฟฟ้า (Circuit Breaker) 1 เฟส 2 สาย ทนกระแสไฟฟ้าได้ 16 แอมแปร์ จำนวน 4 ตัว (ควบคุมเครื่องจ่ายคลอรีน ปูนขาว สารส้ม และวาล์วระบายตะกอนอัตโนมัติ)
  - 2.4 สะพานไฟฟ้า (Circuit Breaker) 1 เฟส 2 สาย ทนกระแสไฟฟ้าได้ 16 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว (ควบคุมระบบไฟฟ้าแสงสว่างโรงกรองน้ำ)
  - 2.5 สะพานไฟฟ้า (Circuit Breaker) 1 เฟส 2 สาย ทนกระแสไฟฟ้าได้ 20 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว (ควบคุมระบบเต้ารับไฟฟ้าโรงกรองน้ำ)
  - 2.6 สะพานไฟฟ้า (Circuit Breaker) 1 เฟส 2 สาย ทนกระแสไฟฟ้าได้ 20 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว (ควบคุมระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้าโรงสูบน้ำดี)
  - 2.7 สะพานไฟฟ้า (Circuit Breaker) 1 เฟส 2 สาย ทนกระแสไฟฟ้าได้ 16 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว (สำรองให้อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ)
  - 2.8 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า จำนวน 1 ชุด
  - 2.9 สายดินสำหรับตู้ควบคุม จำนวน 1 ชุด
3. อุปกรณ์ที่ฝาตู้
  - 3.1 Volt Meter หน้าปัทม์สี่เหลี่ยม ขนาดไม่เล็กกว่า 80 x 80 มม. มีสเกลสามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0 - 500 V. จำนวน 1 ตัว พร้อมซีลเคเตอร์สวิตช์
  - 3.2 C/T Amp Meter หน้าปัทม์สี่เหลี่ยม ขนาดไม่เล็กกว่า 80 x 80 มม. มีสเกลสามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0 A. ถึง 100 A. จำนวน 1 ตัว พร้อมซีลเคเตอร์สวิตช์



4. สายไฟทั้งหมดใช้ตาม มอก. 11-2553

- 4.1 วงจร Power ใช้สาย IEC 01 ขนาดสายและบริเวณที่ป้องกันตามระบุในแบบมาตรฐานระบบไฟฟ้าและเครื่องกล
- 4.2 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้ให้ใช้ Plastic Wiring Duct
- 4.3 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ที่ฝาตู้ให้ใช้ Spiral Tube
- 4.4 จุดต่อระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้กับที่ฝาตู้ให้ใช้ Terminal Blocks
- 4.5 ปลายของสายไฟทั้งหมดให้ยัดด้วยหัวเสียบหรือหางปลาและทำเครื่องหมายด้วย Wire Marker
- 4.6 ให้ต่อวงจรตาม Wiring Diagram ที่กำหนดและถ่ายสำเนาติดไว้ภายในตู้ด้วย

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

ตัวอย่าง

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำดิบ

### ขนาด \* แรงม้า \* เฟส \* โวลท์ (แบบ DIRECT ON LINE)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าเครื่องสูบน้ำดิบ ประกอบด้วย

1. ตู้เหล็กมีฝาปิด ขนาดไม่เล็กกว่า 20 x 44 x 60 ซม. พร้อมกุญแจล็อก เจาะรูสำหรับร้อยสายไฟขนาด  $\varnothing$  1 นิ้ว ที่ด้านบนและด้านล่าง ด้านละอย่างน้อย 1 รู พร้อมยางหุ้มป้องกันสายไฟ
2. อุปกรณ์ภายในตู้ประกอบเป็นวงจร Direct on line
  - 2.1 Nofuse Breaker ชนิด 3 Poles มี Interrupting Capacity ไม่น้อยกว่า 10 KA. ที่ AC.  $\dots$  V. ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. มี Amp. Trip  $\dots$  A. จำนวน 1 ตัว
  - 2.2 Magnetic Contactor ใช้ Coil 220 V. มี MAX. Rated Motor Capacity ไม่น้อยกว่า  $\dots$  kW.  $\dots$  A. ที่ AC  $\dots$  V. มี Auxiliary Contact 2 NO 2 NC ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.3 Thermal Overload Relay ชนิด 3 Elements มี Auxiliary Contact 1 NO 1 NC และปุ่ม Reset มี ตัวตั้งค่าทนกระแสสามารถปรับได้ต่ำสุดไม่มากกว่า  $\dots$  A. และสูงสุดไม่น้อยกว่า  $\dots$  A ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.4 Current Transformers มี Rated Burden ไม่น้อยกว่า 5 VA. จำนวน 3 ตัว
  - 2.5 Motor Protector ใช้กับไฟฟ้า  $\dots$  เฟส  $\dots$  V. สามารถป้องกันมอเตอร์จากกรณี
 

\*

\*

\*
  - 2.6 Fuse Control ชนิด Cartridge fuse ขนาด 6 A. จำนวน 3 ตัว
3. อุปกรณ์ที่ฝาตู้
  - 3.1 Volt Meter หน้าปัทม์สี่เหลี่ยมขนาดไม่เล็กกว่า 80 x 80 มม. มีสเกลสามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง  $\dots$  V. จำนวน 1 ตัว
  - 3.2 C/T Amp Meter หน้าปัทม์สี่เหลี่ยม ขนาดไม่เล็กกว่า 80 x 80 มม. มีสเกลสามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0 A. ถึง  $\dots$  A. จำนวน 1 ตัว
  - 3.3 Hour Meter AC. 220 V. มีหน้าปัทม์เป็นเลขจำนวนเต็มไม่น้อยกว่า 4 หลัก และทศนิยม 1 หลัก จำนวน 1 ตัว
  - 3.4 Selector Switch ชนิดปิด-เปิดได้ 3 ตำแหน่ง มีอักษร MANUAL-OFF-AUTO จำนวน 1 ตัว

### 3.5 Pilot Lamp AC. 220 V.

■ สีแดง	มีอักษร STOP	จำนวน 1 ตัว
■ สีเขียว	มีอักษร RUN	จำนวน 1 ตัว
■ สีเหลือง	มีอักษร OVERLOAD	จำนวน 1 ตัว
■ สีเหลือง	มีอักษร ระดับน้ำต่ำ 1	จำนวน 1 ตัว
■ สีเหลือง	มีอักษร ระดับน้ำต่ำ 2	จำนวน 1 ตัว

3.6 ปุ่มปิดเสียงแจ้งเตือน สีเขียว ขนาด 22 มม. จำนวน 1 ตัว

3.7 ลำโพงเสียงแจ้งเตือน AC. 220 V. ส่งสัญญาณแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสงสีแดง ขนาด 22 มม. จำนวน 1 ตัว

3.8 Timer Switch เป็นชนิด Analog หรือ Digital ตั้งเวลาทำงานได้ไม่น้อยกว่า 7 วัน แบบ 24 ชั่วโมง ความละเอียดในการตั้งเวลาเปิด-ปิด ไม่น้อยกว่า 15 นาที จำนวน 1 ตัว

### 4. สายไฟทั้งหมดใช้ตาม มอก. 11-2553

4.1 วงจร Power ใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 2 เส้น และสายดินขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 เส้น (ตามระบุในแบบ)

4.2 วงจร Control ใช้สาย VSF ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร

4.3 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้ให้ใช้ Plastic Wiring Duct

4.4 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ที่ฝาตู้ให้ใช้ Spiral Tube

4.5 จุดต่อระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้กับที่ฝาตู้ให้ใช้ Terminal Blocks

4.6 ปลายของสายไฟทั้งหมดให้ยัดด้วยหัวเสียบหรือหางปลาและทำเครื่องหมายด้วย Wire Marker

4.7 ให้ต่อวงจรตาม Wiring Diagram ที่กำหนดและถ่ายสำเนาติดไว้ภายในตู้ด้วย

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

หมายเหตุ \* หมายถึง จำนวน ขนาดและค่าต่างๆ ที่กำหนด ต้องเป็นไปตามหลักการออกแบบทางด้านวิศวกรรม และขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำดี**  
**ขนาด 5.5 แรงม้า 3 เฟส 380 โวลท์ (แบบ DIRECT ON LINE)**

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าเครื่องสูบน้ำดี ประกอบด้วย

1. ตู้เหล็กมีฝาปิด ขนาดไม่เล็กกว่า 20 x 44 x 60 ซม. พร้อมกุญแจล็อก เจาะรูสำหรับร้อยสายไฟขนาด  $\varnothing$  1 นิ้ว ที่ด้านบนและด้านล่าง ด้านละอย่างน้อย 1 รู พร้อมยางหุ้มป้องกันสายไฟ
2. อุปกรณ์ภายในตู้ ประกอบ เป็นวงจร Direct on line
  - 2.1 Nofuse Breaker ชนิด 3 Poles มี Interrupting Capacity ไม่น้อยกว่า 10 KA. ที่ AC. 400 V. ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. มี Amp. Trip 20 A. จำนวน 1 ตัว
  - 2.2 Magnetic Contactor ใช้ Coil 220 V. มี MAX. Rated Motor Capacity ไม่น้อยกว่า 4.0 KW. 9.2 A. ที่ AC 230 V. มีAuxiliary Contact 2 NO 2 NC ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.3 Thermal Overload Relay ชนิด 3 Elements มี Auxiliary Contact 1 NO 1 NC และปุ่ม Reset มีตัวตั้งค่าทนกระแสสามารถปรับได้ต่ำสุดไม่มากกว่า 8 A. และสูงสุดไม่น้อยกว่า 9.2 A ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 3 ตัว
  - 2.4 Current Transformers มี Rated Burden ไม่น้อยกว่า 5 VA. จำนวน 3 ตัว
  - 2.5 Motor Protector ใช้กับไฟฟ้า 3 เฟส 380 V. สามารถป้องกันมอเตอร์จากกรณี
    - Unbalanced Voltage
    - Over Voltage
    - Under Voltage
    - Phase Reverse
  - 2.6 Fuse Control ชนิด Cartridge fuse ขนาด 6 A. จำนวน 3 ตัว
3. อุปกรณ์ที่ฝาตู้
  - 3.1 Voltmeter หน้าปัทม์สี่เหลี่ยมขนาดไม่เล็กกว่า 80 x 80 มม. มีสเกลสามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 500 V. จำนวน 1 ตัว
  - 3.2 C/T Amp meter หน้าปัทม์สี่เหลี่ยม ขนาดไม่เล็กกว่า 80 x 80 มม. มีสเกลสามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0 A ถึง 100 A จำนวน 1 ตัว
  - 3.3 Hour Meter AC. 220 V. มีหน้าปัทม์เป็นเลขจำนวนเต็มไม่น้อยกว่า 4 หลัก และทศนิยม 1 หลัก จำนวน 1 ตัว
  - 3.4 Selector Switch ชนิดปิด-เปิดได้ 3 ตำแหน่ง มีอักษร MANUAL-OFF-AUTO จำนวน 1 ตัว

### 3.5 Pilot Lamp AC. 220 V.

■ สีแดง	มีอักษร STOP	จำนวน 1 ตัว
■ สีเขียว	มีอักษร RUN	จำนวน 1 ตัว
■ สีเหลือง	มีอักษร OVERLOAD	จำนวน 1 ตัว
■ สีเหลือง	มีอักษร ระดับน้ำต่ำ ที่ถึงน้ำใส	จำนวน 1 ตัว
■ สีเหลือง	มีอักษร ระดับน้ำในถึงน้ำใส 25 %	จำนวน 1 ตัว
■ สีเขียว	มีอักษร ระดับน้ำในถึงน้ำใส 50 %	จำนวน 1 ตัว
■ สีเขียว	มีอักษร ระดับน้ำในถึงน้ำใส 75 %	จำนวน 1 ตัว
■ สีเขียว	มีอักษร ระดับน้ำในถึงน้ำใส 100 %	จำนวน 1 ตัว
■ สีเหลือง	มีอักษร ระดับน้ำสูง ที่ถึงน้ำใส	จำนวน 1 ตัว
■ สีเหลือง	มีอักษร ระดับน้ำต่ำ ที่หอดังสูง	จำนวน 1 ตัว
■ สีเหลือง	มีอักษร ระดับน้ำในหอดังสูง 25 %	จำนวน 1 ตัว
■ สีเขียว	มีอักษร ระดับน้ำในหอดังสูง 50 %	จำนวน 1 ตัว
■ สีเขียว	มีอักษร ระดับน้ำในหอดังสูง 75 %	จำนวน 1 ตัว
■ สีเขียว	มีอักษร ระดับน้ำในหอดังสูง 100 %	จำนวน 1 ตัว
■ สีเหลือง	มีอักษร ระดับน้ำสูง ที่หอดังสูง	จำนวน 1 ตัว

3.6 ปุ่มปิดเสียงแจ้งเตือน สีเขียว ขนาด 22 ม.ม. จำนวน 1 ตัว

3.7 ลำโพงเสียงแจ้งเตือน AC. 220 V. ส่งสัญญาณแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสงสีแดง ขนาด 22 ม.ม. จำนวน 1 ตัว

3.8 Timer Switch เป็นชนิด Analog หรือ Digital ตั้งเวลาทำงานได้ไม่น้อยกว่า 7 วัน แบบ 24 ชั่วโมง  
ความละเอียดในการตั้งเวลาเปิด-ปิด ไม่น้อยกว่า 15 นาที จำนวน 1 ตัว

### 4. สายไฟทั้งหมดใช้ตาม มอก. 11-2553

4.1 วงจร Power ใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 2 เส้น และสายดินขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 เส้น (ตามระบุในแบบ)

4.2 วงจร Control ใช้สาย VSF ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร

4.3 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้ให้ใช้ Plastic Wiring Duct

4.4 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ที่ฝาตู้ให้ใช้ Spiral Tube

4.5 จุดต่อระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้กับที่ฝาตู้ให้ใช้ Terminal Blocks

4.6 ป้ายของสายไฟทั้งหมดให้ยี่ห้อด้วยหัวเสียบหรือหางปลาและทำเครื่องหมายด้วย Wire Marker

4.7 ให้ต่อวงจรตาม Wiring Diagram ที่กำหนดและถ่ายสำเนาติดไว้ภายในตู้ด้วย

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจ่ายสารส้ม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจ่ายสารส้ม ประกอบด้วย

1. ตู้เหล็กมีฝาปิด ขนาดไม่เล็กกว่า 20 x 44 x 60 ซม. พร้อมกุญแจล็อก เจาะรูสำหรับร้อยสายไฟขนาด  $\varnothing$  1 นิ้ว ที่ด้านบนและด้านล่าง ด้านละอย่างน้อย 1 รู พร้อมยางหุ้มป้องกันสายไฟ
2. อุปกรณ์ภายในตู้ประกอบเป็นวงจร Direct on line
  - 2.1 Fuse Breaker ชนิด 2 Poles มี Interrupting Capacity ไม่น้อยกว่า 10 KA. ที่ AC. 230 V. ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. มี Amp. Trip 16 A. จำนวน 1 ตัว
  - 2.2 Magnetic Contactor ใช้ Coil 220 V. มี MAX. Rated Motor Capacity ไม่น้อยกว่า 0.50 kW. 7.6 A. ที่ AC 230 V. มี Auxiliary Contact 2 NO 2 NC ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.3 Thermal Overload Relay ชนิด 2 Elements มี Auxiliary Contact 1 NO 1 NC และปุ่ม Reset มีตัวตั้งค่าทนกระแสสามารถปรับได้ไม่ต่ำกว่า 7.6 A. ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.4 Current Transformers มี Rated Burden ไม่น้อยกว่า 5 VA. จำนวน 1 ตัว
  - 2.5 Motor Protector ใช้กับไฟฟ้า 1 เฟส 220 V. สามารถป้องกันมอเตอร์จากกรณี
    - Over Voltage
    - Under Voltage
  - 2.6 Fuse Control ชนิด Cartridge fuse ขนาด 6 A. จำนวน 1 ตัว
3. อุปกรณ์ที่ฝาตู้
  - 3.1 Selector Switch ชนิดปิด-เปิดได้ 3 ตำแหน่ง มีอักษร MANUAL-OFF-AUTO จำนวน 1 ตัว
  - 3.2 ปุ่มเปิด-ปิด เครื่องกวนสารส้ม สีเขียว ขนาด 22 มม. จำนวน 1 ตัว
  - 3.3 Pilot Lamp AC. 220 V.
    - สีแดง มีอักษร STOP จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร RUN จำนวน 1 ตัว
    - สีเหลือง มีอักษร OVERLOAD จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร เปิด (เครื่องจ่ายสารส้ม) จำนวน 1 ตัว
    - สีแดง มีอักษร ปิด (เครื่องจ่ายสารส้ม) จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร เปิด (เครื่องกวนสารส้ม) จำนวน 1 ตัว
    - สีแดง มีอักษร ปิด (เครื่องกวนสารส้ม) จำนวน 1 ตัว

4. สายไฟทั้งหมดใช้ตาม มอก. 11-2553

- 4.1 วงจร Power ใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 2 เส้น และสายดินขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 เส้น (ตามระบุในแบบ)
- 4.2 วงจร Control ใช้สาย VSF ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- 4.3 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้ให้ใช้ Plastic Wiring Duct
- 4.4 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ที่ฝาตู้ให้ใช้ Spiral Tube
- 4.5 จุดต่อระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้กับที่ฝาตู้ให้ใช้ Terminal Blocks
- 4.6 ปลายของสายไฟทั้งหมดให้ยัดด้วยหัวเสียบหรือหางปลาและทำเครื่องหมายด้วย Wire Marker
- 4.7 ให้ต่อวงจรตาม Wiring Diagram ที่กำหนดและถ่ายสำเนาติดไว้ภายในตู้ด้วย

#####

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจ่ายปูนขาว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจ่ายปูนขาว ประกอบด้วย

1. ตู้เหล็กมีฝาปิด ขนาดไม่เล็กกว่า 20 x 44 x 60 ซม. พร้อมกุญแจล็อก เจาะรูสำหรับร้อยสายไฟขนาด  $\varnothing$  1 นิ้ว ที่ด้านบนและด้านล่าง ด้านละอย่างน้อย 1 รู พร้อมยางหุ้มป้องกันสายไฟ
2. อุปกรณ์ภายในตู้ประกอบเป็นวงจร Direct on line
  - 2.1 Fuse Breaker ชนิด 2 Poles มี Interrupting Capacity ไม่น้อยกว่า 10 KA. ที่ AC. 230 V. ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. มี Amp. Trip 16 A. จำนวน 1 ตัว
  - 2.2 Magnetic Contactor ใช้ Coil 220 V. มี MAX. Rated Motor Capacity ไม่น้อยกว่า 0.50 kW. AC 7.6 A. ที่ 230 V. มี Auxiliary Contact 2 NO 2 NC ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.3 Thermal Overload Relay ชนิด 2 Elements มี Auxiliary Contact 1 NO 1 NC และปุ่ม Reset มี ตัวตั้งค่าทนกระแสสามารถปรับได้ไม่ต่ำกว่า 7.6 A. ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.4 Current Transformers มี Rated Burden ไม่น้อยกว่า 5 VA. จำนวน 1 ตัว
  - 2.5 Motor Protector ใช้กับไฟฟ้า 1 เฟส 220 V. สามารถป้องกันมอเตอร์จากกรณี
    - Over Voltage
    - Under Voltage
  - 2.6 Fuse Control ชนิด Cartridge fuse ขนาด 6 A. จำนวน 1 ตัว
3. อุปกรณ์ที่ฝาตู้
  - 3.1 Selector Switch ชนิดปิด-เปิดได้ 3 ตำแหน่ง มีอักษร MANUAL-OFF-AUTO จำนวน 1 ตัว
  - 3.2 ปุ่มเปิด-ปิด เครื่องกวนปูนขาว สีเขียว ขนาด 22 มม. จำนวน 1 ตัว
  - 3.3 Pilot Lamp AC. 220 V.
    - สีแดง มีอักษร STOP จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร RUN จำนวน 1 ตัว
    - สีเหลือง มีอักษร OVERLOAD จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร เปิด (เครื่องจ่ายปูนขาว) จำนวน 1 ตัว
    - สีแดง มีอักษร ปิด (เครื่องจ่ายปูนขาว) จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร เปิด (เครื่องกวนปูนขาว) จำนวน 1 ตัว
    - สีแดง มีอักษร ปิด (เครื่องกวนปูนขาว) จำนวน 1 ตัว



4. สายไฟทั้งหมดใช้ตาม มอก. 11-2553

- 4.1 วงจร Power ใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 2 เส้น และสายดินขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 เส้น (ตามระบุในแบบ)
- 4.2 วงจร Control ใช้สาย VSF ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- 4.3 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้ให้ใช้ Plastic Wiring Duct
- 4.4 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ที่ฝาตู้ให้ใช้ Spiral Tube
- 4.5 จุดต่อระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้กับที่ฝาตู้ให้ใช้ Terminal Blocks
- 4.6 ปลายของสายไฟทั้งหมดให้ยัดด้วยหัวเสียบหรือหางปลาและทำเครื่องหมายด้วย Wire Marker
- 4.7 ให้ต่อวงจรตาม Wiring Diagram ที่กำหนดและถ่ายสำเนาติดไว้ภายในตู้ด้วย

#####

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจ่ายคลอรีน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องจ่ายคลอรีน ประกอบด้วย

1. ตู้เหล็กมีฝาปิด ขนาดไม่เล็กกว่า 20 x 44 x 60 ซม. พร้อมกุญแจล็อก เจาะรูสำหรับร้อยสายไฟขนาด  $\varnothing$  1 นิ้ว ที่ด้านบนและด้านล่าง ด้านละอย่างน้อย 1 รู พร้อมยางหุ้มป้องกันสายไฟ
2. อุปกรณ์ภายในตู้ประกอบเป็นวงจร Direct on line
  - 2.1 Fuse Breaker ชนิด 2 Poles มี Interrupting Capacity ไม่น้อยกว่า 10 KA. ที่ AC. 230 V. ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. มี Amp. Trip 16 A. จำนวน 1 ตัว
  - 2.2 Magnetic Contactor ใช้ Coil 220 V. มี MAX. Rated Motor Capacity ไม่น้อยกว่า 0.50 kW. 7.6 A. ที่ AC 230 V. มี Auxiliary Contact 2 NO 2 NC ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.3 Thermal Overload Relay ชนิด 2 Elements มี Auxiliary Contact 1 NO 1 NC และปุ่ม Reset มีตัวตั้งค่าทนกระแสสามารถปรับได้ไม่ต่ำกว่า 7.6 A. ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.4 Current Transformers มี Rated Burden ไม่น้อยกว่า 5 VA. จำนวน 1 ตัว
  - 2.5 Motor Protector ใช้กับไฟฟ้า 1 เฟส 220 V. สามารถป้องกันมอเตอร์จากกรณี
    - Over Voltage
    - Under Voltage
  - 2.6 Fuse Control ชนิด Cartridge fuse ขนาด 6 A. จำนวน 1 ตัว
3. อุปกรณ์ที่ฝาตู้
  - 3.1 Selector Switch ชนิดปิด-เปิดได้ 3 ตำแหน่ง มีอักษร MANUAL-OFF-AUTO จำนวน 1 ตัว
  - 3.2 ปุ่มเปิด-ปิด เครื่องกวนคลอรีน สีเขียว ขนาด 22 มม. จำนวน 1 ตัว
  - 3.3 Pilot Lamp AC. 220 V.
    - สีแดง มีอักษร STOP จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร RUN จำนวน 1 ตัว
    - สีเหลือง มีอักษร OVERLOAD จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร เปิด (เครื่องจ่ายคลอรีน) จำนวน 1 ตัว
    - สีแดง มีอักษร ปิด (เครื่องจ่ายคลอรีน) จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร เปิด (เครื่องกวนคลอรีน) จำนวน 1 ตัว
    - สีแดง มีอักษร ปิด (เครื่องกวนคลอรีน) จำนวน 1 ตัว

4. สายไฟทั้งหมดใช้ตาม มอก. 11-2553

- 4.1 วงจร Power ใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 2 เส้น และสายดินขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 เส้น (ตามระบุในแบบ)
- 4.2 วงจร Control ใช้สาย VSF ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- 4.3 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้ให้ใช้ Plastic Wiring Duct
- 4.4 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ที่ฝาตู้ให้ใช้ Spiral Tube
- 4.5 จุดต่อระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้กับที่ฝาตู้ให้ใช้ Terminal Blocks
- 4.6 ปลายของสายไฟทั้งหมดให้ยัดด้วยหัวเสียบหรือหางปลาและทำเครื่องหมายด้วย Wire Marker
- 4.7 ให้ต่อวงจรตาม Wiring Diagram ที่กำหนดและถ่ายสำเนาติดไว้ภายในตู้ด้วย

#####

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของวาล์วระบายตะกอนอัตโนมัติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุมการทำงานของวาล์วระบายตะกอนอัตโนมัติ ประกอบด้วย

1. ตู้เหล็กมีฝาปิด ขนาดไม่เล็กกว่า 20 x 44 x 60 ซม. พร้อมกุญแจล็อก เจาะรูสำหรับร้อยสายไฟขนาด  $\varnothing$  1 นิ้ว ที่ด้านบนและด้านล่าง ด้านละอย่างน้อย 1 รู พร้อมยางหุ้มป้องกันสายไฟ
2. อุปกรณ์ภายในตู้ประกอบเป็นวงจร Direct on line
  - 2.1 Fuse Breaker ชนิด 2 Poles มี Interrupting Capacity ไม่น้อยกว่า 10 KA. ที่ AC. 230 V. ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. มี Amp. Trip 16 A. จำนวน 1 ตัว
  - 2.2 Magnetic Contactor ใช้ Coil 220 V. มี MAX. Rated Motor Capacity ไม่น้อยกว่า 0.50 KW. AC 7.6 A. ที่ 230 V. มี Auxiliary Contact 2 NO 2 NC ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.3 Thermal Overload Relay ชนิด 2 Elements มี Auxiliary Contact 1 NO 1 NC และปุ่ม Reset มีตัวตั้งค่าทนกระแสสามารถปรับได้ไม่ต่ำกว่า 7.6 A. ตามมาตรฐาน NEMA หรือ JIS หรือ JEM หรือ IEC หรือ มอก. จำนวน 1 ตัว
  - 2.4 Current Transformers มี Rated Burden ไม่น้อยกว่า 5 VA. จำนวน 1 ตัว
  - 2.5 Motor Protector ใช้กับไฟฟ้า 1 เฟส 220 V. สามารถป้องกันมอเตอร์จากกรณี
    - Over Voltage
    - Under Voltage
  - 2.6 Fuse Control ชนิด Cartridge fuse ขนาด 6 A. จำนวน 1 ตัว
  - 2.7 Timer Switch เป็นชนิด Analog หรือ Digital ตั้งเวลาทำงานได้ไม่น้อยกว่า 7 วัน แบบ 24 ชั่วโมง ความละเอียดในการตั้งเวลาเปิด-ปิด ไม่น้อยกว่า 15 นาที จำนวน 1 ตัว
3. อุปกรณ์ที่ฝาตู้
  - 3.1 Selector Switch ชนิดปิด-เปิดได้ 3 ตำแหน่ง มีอักษร MANUAL-OFF-AUTO จำนวน 1 ตัว
  - 3.2 ปุ่มเปิด-ปิด วาล์วระบายตะกอนอัตโนมัติ สีเขียว ขนาด 22 มม. จำนวน 1 ตัว
  - 3.3 Pilot Lamp AC. 220 V.
    - สีแดง มีอักษร STOP จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร RUN จำนวน 1 ตัว
    - สีเหลือง มีอักษร OVERLOAD จำนวน 1 ตัว
    - สีเขียว มีอักษร เปิด (วาล์วระบายตะกอนอัตโนมัติ) จำนวน 1 ตัว
    - สีแดง มีอักษร ปิด (วาล์วระบายตะกอนอัตโนมัติ) จำนวน 1 ตัว

4. สายไฟทั้งหมดใช้ตาม มอก. 11-2553

- 4.1 วงจร Power ใช้สาย IEC 01 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 2 เส้น และสายดินขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 เส้น (ตามระบุในแบบ)
- 4.2 วงจร Control ใช้สาย VSF ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- 4.3 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้ให้ใช้ Plastic Wiring Duct
- 4.4 การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ที่ฝาตู้ให้ใช้ Spiral Tube
- 4.5 จุดต่อระหว่างอุปกรณ์ภายในตู้กับที่ฝาตู้ให้ใช้ Terminal Blocks
- 4.6 ป้ายของสายไฟทั้งหมดให้ยี่ห้อด้วยหัวเสียบหรือหางปลาและทำเครื่องหมายด้วย Wire Marker
- 4.7 ให้ต่อวงจรตาม Wiring Diagram ที่กำหนดและถ่ายสำเนาติดไว้ภายในตู้ด้วย

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องมือวิเคราะห์คลอรีนหลงเหลือ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องมือวิเคราะห์คลอรีนหลงเหลือ มีดังนี้

1. ชุดวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนหลงเหลือในน้ำ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
  - 1.1 ใช้หลักการของการเทียบสี
  - 1.2 เครื่องมือเทียบสี ทำด้วยวัสดุที่ทนทานต่ออุณหภูมิและแรงกระแทกที่มีฝาหรือครอบปิด (ไม่เป็นกระดาษ)
  - 1.3 หลอดหรือขวดที่ใส่ตัวอย่างน้ำยาทำด้วยวัสดุใสซึ่งสามารถมองเห็นการเปลี่ยนสีได้ง่ายไม่หลอกตา และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
  - 1.4 มีคำอธิบายขั้นตอนการทดลองเป็นภาษาไทย
  - 1.5 สามารถหาปริมาณค่าคลอรีนอิสระได้ ช่วงของการวัดสามารถอ่านค่าต่ำสุดได้ ตั้งแต่ 0 มิลลิกรัม/ลิตร
  - 1.6 มีสารละลายหรือสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบตัวอย่างน้ำได้ไม่น้อยกว่า 100 ตัวอย่าง
  - 1.7 สิ่งของทั้งหมดบรรจุในภาชนะมิดชิด และทนทานต่อการใช้งาน

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องมือตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างในน้ำ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องมือตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างในน้ำ มีดังนี้

1. ใช้หลักการของการเทียบสี
2. เครื่องมือเทียบสีทำด้วยวัสดุที่ทนทานต่ออุณหภูมิและแรงกระแทกมีฝาหรือครอบปิด (ไม่เป็นกระดาษ)
3. หลอดหรือขวดที่ใส่ตัวอย่างน้ำทำด้วยวัสดุใสซึ่งสามารถมองเห็นการเปลี่ยนสีได้ง่ายไม่หลอกตาและสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
4. มีคำอธิบายขั้นตอนการทดลองเป็นภาษาไทย
5. ช่วงของการวัดสามารถอ่านค่าต่ำสุดได้ไม่มากกว่า 4 สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 และอ่านค่าได้ละเอียด 0.5
6. มีสารละลายหรือสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบตัวอย่างน้ำได้ไม่น้อยกว่า 300 ตัวอย่าง
7. สิ่งของทั้งหมดบรรจุในภาชนะมิดชิด และทนทานต่อการใช้งาน

@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@

## เครื่องมือประจำการประจำ

จำนวน 14 รายการ ดังนี้

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. ประแจค้อนไม้ชนิดขาเดียว ขนาด 24 นิ้ว   | จำนวน 2 ตัว |
| 2. ประแจเลื่อน ขนาด 10 นิ้ว   | จำนวน 1 ตัว |
| 3. ประแจ เปิด-ปิด ประตุน้ำ  |             |
| - ขนาด 3 นิ้ว   | จำนวน 1 ตัว |
| - ขนาด 4 นิ้ว   | จำนวน 1 ตัว |
| 4. โคร่งเลื่อยตัดเหล็ก 1 อัน พร้อมใบเลื่อยขนาด 12 นิ้ว จำนวน 1 โหล  | จำนวน 1 ชุด |
| 5. คีมล็อก ขนาด 10 นิ้ว   | จำนวน 1 ตัว |
| 6. ไขควงปากแฉก ขนาด 4 นิ้ว  | จำนวน 1 ตัว |
| 7. ไขควงปากแบน ขนาด 4 นิ้ว  | จำนวน 1 ตัว |
| 8. ไขควงล่องไฟ  | จำนวน 1 ตัว |
| 9. ตลับเมตร 5 เมตร  | จำนวน 1 อัน |
| 10. ฆ้อนหัวกลมพร้อมด้าม ขนาด 2 ปอนด์  | จำนวน 1 อัน |
| 11. ตู้เหล็กบานเลื่อนทึบพร้อมขาตั้งขนาด 46.5 x 16 X 34.5 นิ้ว   | จำนวน 1 ตู้ |
| 12. คลิปแอมป์วัดกระแสสลับได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 600 แอมป์ วัดความต้านทาน, กระแสไฟฟ้า, วัดแรงดันไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์ | จำนวน 1 ตัว |
| 13. คีมปากจระเข้  | จำนวน 1 ตัว |
| 14. คีมย้ำหัวสายไฟ  | จำนวน 1 ตัว |

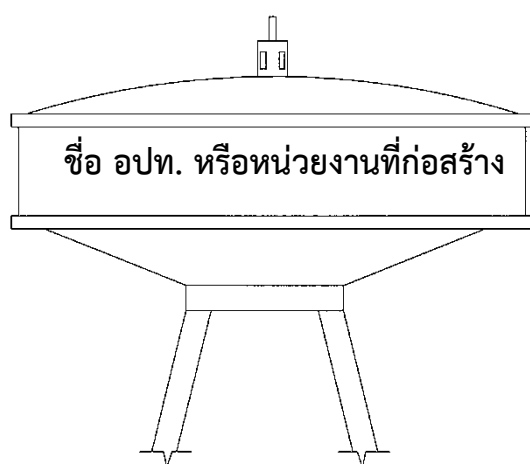
@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@#@



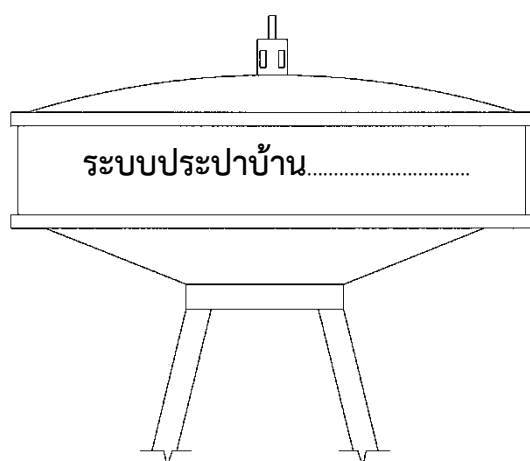
## 3.2 การเขียนข้อความที่ห่อถึงสูง

รายละเอียดการเขียนข้อความที่ห่อถึงสูงให้ผู้รับดำเนินการดังนี้

1. บริเวณกลางถึงน้ำของถึงสูงให้เขียนชื่อ อปท. หรือหน่วยงานที่ก่อสร้าง เช่น “องค์การบริหารส่วนตำบล/เทศบาลตำบล.....”
2. บริเวณด้านหน้าของตัวถึงและด้านตรงข้ามให้เขียนข้อความว่า “ระบบประปาบ้าน.....” โดยต้องมีขนาดความสูงของตัวอักษรประมาณ 50 ซม. ด้วยสีกรมท่า ดังรูป



เขียนบริเวณกลางของตัวถึง  
ตัวอักษรสูงประมาณ 50 ซม.



เขียนด้านตรงข้ามเขียน “ชื่อ อปท.  
“หรือหน่วยงานที่ก่อสร้าง” ตัวอักษรสูง  
ประมาณ 50 ซม.

\* หมายเหตุ : กรณีพื้นที่ไม่พอเขียนสามารถปรับขนาดอักษรให้เล็กลงได้ตามความเหมาะสม

### 3.3 รายละเอียดข้อความป้ายการประปา

ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างป้ายการประปา ตามแบบเลขที่ 921006 จำนวน 1 ป้าย ณ บริเวณรั้ว  
ด้านหน้าที่ตั้งระบบประปา โดยมีรายละเอียดข้อความ ดังนี้

←ยาว 1.50 ม.→		↑ กว้าง 0.60 ม. ↓
<div>ระบบประปาหมู่บ้าน บ้าน.....(ชื่อหมู่บ้าน) หมู่บ้าน.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด..... ก่อสร้างโดย (อปท. หรือหน่วยงานที่ก่อสร้าง)..... ใช้งบประมาณของ (ระบุหน่วยงาน) งบประมาณ (ปีที่ยื่นก่อสร้าง) ใช้แหล่งน้ำผิวดินจาก (ชื่อแหล่งน้ำ) ของ (อปท. หรือหน่วยงานที่ก่อสร้างแหล่งน้ำ) ตามแบบมาตรฐานกรมทรัพยากรน้ำ แบบผิวดินขนาดใหญ่ ขนาด 15 ลบ.ม./ชม.</div>		

### 3.4 แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้างโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตรา	เทศบาลตำบล / องค์การบริหารส่วนตำบล.....
	ที่อยู่.....
โครงการ : ก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่	
ผู้ว่าจ้าง : เทศบาลตำบล...../ องค์การบริหารส่วนตำบล.....	
สัญญาเลขที่ .....ลงวันที่ .....	
เริ่มสัญญาวันที่ .....สิ้นสุดสัญญาวันที่.....	
รวมระยะเวลาก่อสร้าง : ..... วัน      ค่าก่อสร้างทั้งสิ้น.....บาท	
ผู้รับจ้าง : (หาก./บริษัท) ..... ที่อยู่.....โทร.....	
ผู้ควบคุมงาน : (ผู้ว่าจ้าง).....ตำแหน่ง.....โทร.....	
ผู้ควบคุมงาน : (ผู้รับจ้าง).....ตำแหน่ง.....โทร.....	
ก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน	

1.20 ม.

2.40 ม.