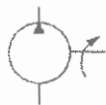




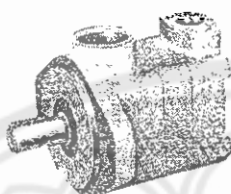
ตาราง ก.1 ตารางและข้อมูลที่ได้จากกระบอกสูบขนาดต่าง ๆ
(ที่มา หนังสือไฮดรอลิกอุตสาหกรรม, ณรงค์์ ตันชีวะวงศ์)

เส้นผ่าศูนย์กลาง กระบอก สูบ(นิ้ว)	เส้นผ่าศูนย์กลาง ก้านสูบ (นิ้ว)	พื้นที่ ลูกสูบ (นิ้ว) ²	ความดันในระบบ(ปอนด์/ตารางนิ้ว)						ต้องการน้ำมันต่อ ช่วงชัก(นิ้ว)		ขนาด น้ำมัน (นิ้ว)	ความหนืดน้ำมัน ที่15ฟุต/วินาที	
			500	750	1000	1500	2000	3000	Gal	Cu.In		อัตรา การ ไหล (แกลลอน/ อน/ นาที)	ความเร็ว ลูกสูบ (นิ้ว/ วินาที)
1 ½	-	-	883	1325	1767	2651	33534	5301	.00765	1.767	¼	11.0	24.0
	5/8	5/8	730	1095	1460	2190	2920	4380	.00632	1.460			29.0
	1	1	491	736	982	1473	1964	2946	.00425	.982			43.1
2	-	-	1571	2356	3141	4711	6283	9423	.01360	3.141	½	11.0	13.5
	1	1	1178	1767	2356	3534	4712	7068	.01020	2.356			18.0
	1 3/8	13/4	828	1242	1656	2484	3312	4968	.00717	1.656			25.6
2 ½	-	-	2454	3682	4909	7363	9818	14727	.02125	7.409	¾	11.0	8.6
	1	1	2062	3093	4124	6186	8248	12372	.01785	4.124			10.3
	1 3/8	13/8	1712	2568	3424	5136	6848	10272	.01482	3.424			12.4
	13/4	13/4	1252	1878	2504	3756	5008	7512	.01084	2.504			16.9
3 ¼	-	-	4148	6222	8296	12444	16592	24888	.0359	8.296	¾	20.3	9.4
	1 3/8	13/8	3405	5108	6811	10216	13622	20433	.0295	6.811			11.5
	1 ¾	1 ¾	2945	4418	5891	8836	11782	17673	.0255	5.891			13.3
4	2	2	2577	3865	5154	7731	10308	15462	.0223	5.154	¾	20.3	15.2
	-	-	6283	9425	12566	18849	25132	37698	0.544	12.566			6.2
	1 ¾	1 ¾	5080	7621	10161	15241	20322	20483	.0440	10.161			7.7
	2	2	4712	7068	9424	14136	18848	28272	.0408	9.424			8.3
	2 1/2	2 1/2	3828	5743	7657	11485	15314	22971	.0331	7.657			10.2

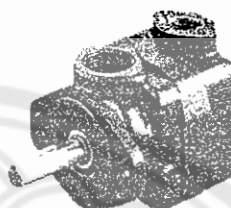
ตารางที่ ก.2 ตาราง CATALOGS VANE PUMP (VICKER)
(ที่มา หนังสือ HYDRAULIC EQUIPMENT)



V10



V20



MODEL	RING SIZE Delivery USgpm @ 1200 rpm & 100 psi	DISPLACEMENT Per Rev. cm^3/r (in^3/r)	MAX.PRESSURE Bar (psi)	MAX.SPEED Rpm
V10	1	3.3 (.20)	172 (2500)	4800
	2	6.6 (.40)		4500
	3	9.8 (.60)		4000
	4	13.1 (.80)		3400
	5	16.4 (1.00)	152 (2200)	3200
	6	19.5 (1.19)		3000
	7	22.8 (1.39)	138 (2000)	2800
V20	8	26.5 (1.62)	172 (2500)	2800
	9	29.7 (1.81)		2800
	11	36.4 (2.22)		2500
	12	39.0 (2.38)	152 (2200)	2400
	13	42.4 (2.59)		2400

ตาราง ก.3 CATALOGS MOTOR

(ที่มา หนังสือ WESTERN ELECTRIC)

4 POLE - 1500 RPM SYNCHRONOUS SPEED 50 Hz

MOTOR TYPE	OUTPUT kW	FULL LOAD SPEED (RPM)	INL 400V (AMPS)	IFL 380V (AMPS)	IFL 400V (AMPS)	IFL 415V (AMPS)	IST (AMPS)	EFFICIENCY@:				POWER FACTOR @:				FULL LOAD TORQUE (Nm)	TST TFL	TPU TFL	TM TFL	M of I J (kgm²)	NOISE LEVEL dB(A)	NETT WEIGHT (kg)	
								100%FL	75%FL	50%FL	100%FL	75%FL	50%FL	100%FL	75%FL							50%FL	ID
1A16S2-4	0.18	1369	0.5	0.6	0.6	0.6	1.5	65	68.0	67.0	0.71	0.61	0.53	1.3	2.2	2.2	2.5	0.0006	50		7		
1A17S2-4	0.37	1371	0.8	1.1	1.1	1.0	3.8	67	70.0	70.0	0.73	0.64	0.53	2.6	2.3	2.2	2.5	0.0016	48		10		
1D1A18S1-4	0.55	1410	1	1.5	1.5	1.4	4.8	72.5	73.1	69.2	0.75	0.67	0.54	3.7	2.2	1.9	2.5	0.002	45	18	10		
1D1A19S2-4	0.75	1409	1.3	2.1	2.0	1.9	4.3	73.6	74.5	70.4	0.75	0.64	0.53	5.1	2.1	1.9	2.4	0.002	55	19	11		
1D1A19S3-4	1.1	1409	1.8	2.9	2.7	2.6	4.4	75.5	76.4	74.5	0.77	0.66	0.55	7.5	2	2	2.4	0.0021	57	25	15		
1D1A19S4-4	1.5	1402	2	3.7	3.6	3.4	4.7	78	79.7	78.6	0.78	0.7	0.57	10	2.4	2.3	2.5	0.003	58	26	17		
1D(1AI)100L1-4	2.2	1413	2.9	5.2	4.9	4.8	5.4	80.3	81.1	79.3	0.8	0.72	0.59	15	2.5	2.5	2.8	0.007	57	34	24		
1D(1AI)100L2-4	3	1426	3.5	6.9	6.6	6.4	5.8	82.0	82.7	81.0	0.8	0.74	0.62	20	2.4	2.4	3.1	0.007	57	38	28		
1D(1AI)112M-4	4	1427	4.2	8.8	8.4	8.1	6	83.8	84.9	83.4	0.82	0.77	0.66	27	2.5	2.5	3.1	0.0095	60	50	35		
1D(1AI)132S-4	5.5	1451	5.5	11.0	11.2	10.8	6.7	86.4	87.2	85.5	0.82	0.76	0.66	36	2.2	2.2	3.3	0.0214	61	70	49		
1D(1AI)132M1-4	7.5	1445	6	15.1	14.3	13.8	7.1	87.8	88.2	87.3	0.86	0.81	0.71	50	2.3	2.3	3	0.0236	61	80	58		
1D(1AI)132M2-4	11	1446	8	22.1	21.0	20.3	6.4	88.8	89.4	88.1	0.85	0.8	0.71	73	1.9	1.9	2.7	0.062	68	89	67		
1D(1AI)160M-4	11	1446	8.3	22.4	21.3	20.5	7	88.9	87.4	83.2	0.84	0.82	0.76	72	1.9	1.9	2.7	0.075	72	124	100		
1D(1AI)160L-4	15	1457	12.7	30.5	29.0	27.9	7.6	90.1	88.8	82.3	0.83	0.79	0.74	98	2	2	3.6	0.092	74	147	120		
1D(1AI)180M-4	18.5	1471	13.4	35.7	33.9	32.7	7	90.5	91.8	89.9	0.87	0.82	0.73	120	2	2	3.5	0.139	69	172	135		
1D(1AI)180L-4	22	1468	14.5	41.2	39.1	37.7	7.4	91.2	91.2	89.9	0.89	0.85	0.76	143	2.1	2.1	3.5	0.158	69	184	145		
1D(1AI)200L-4	30	1472	19.2	56.0	53.2	51.3	6.5	91.4	91.3	90.2	0.89	0.88	0.8	195	1.9	1.9	3.2	0.262	70	286	230		
1D225S-4	37	1476	22.5	70.9	67.4	64.9	6.5	92.2	92.2	91.0	0.86	0.85	0.77	239	1.6	1.6	2.7	0.406	80	338			
1D225M-4	45	1477	26.3	85.0	80.7	77.0	6.8	92.5	92.7	91.5	0.87	0.85	0.77	291	1.8	1.8	3.1	0.469	82	358			
1D250M1-4	55	1475	32.5	103.3	98.1	94.6	6.4	93.0	92.9	91.9	0.87	0.84	0.78	356	1.8	1.8	2.8	0.68	83	449			
1D250M2-4	75	1482	47.8	141.0	133.9	129.1	6.4	94.0	93.8	92.6	0.86	0.83	0.74	483	1.6	1.6	3.1	0.88	83	535			
1D280S-4	75	1483	38.2	136.8	129.9	125.3	6.9	93.6	93.4	92.0	0.89	0.87	0.82	483	1.7	1.7	3	1.12	85	563			
1D280M1-4	90	1484	43.8	163.1	154.9	149.3	6.4	93.9	93.9	92.9	0.89	0.87	0.81	579	1.6	1.6	2.1	1.46	87	634			
1D280M2-4	110	1483	53.3	195.7	186.9	180.1	6.2	94.4	93.5	92.9	0.89	0.82	0.82	708	2.1	2.1	2.8	2.68	87	720			
1D315S-4	110	1484	51.8	200.8	190.7	183.8	5.9	94.6	94.5	94.1	0.88	0.88	0.84	708	1.6	1.6	3	3.11	85	1125			
1D315M-4	132	1485	67.5	246.3	233.9	225.5	7	94.7	94.6	92.9	0.86	0.84	0.82	849	1.8	1.6	3.3	3.29	86	1175			
1D315L1-4	160	1487	82.3	299.6	283.9	273.5	5.8	95.7	95.0	94.1	0.85	0.85	0.78	1028	1.7	1.7	3.1	3.79	85	1240			
1D315L2-4	200	1485	102.5	359.3	341.4	329.0	4.8	95.7	95.4	94.5	0.88	0.87	0.79	1285	1.9	1.9	2.7	4.49	87	1340			
1D355M-4	250	1485	104.4	443.8	421.6	406.4	6.5	95.7	95.7	93.4	0.9	0.89	0.85	1607	1.7	1.7	3.2	5.57	92	2020			
1D355L-4	315	1485	106.3	550.7	523.2	504.3	6.1	95.5	95.7	94.3	0.91	0.89	0.89	2026	1.5	1.5	3.3	6.66	92	2180			

• INL = No Load Current • IFL = Full Load Current • IST = Locked Rotor Current • TST = Locked Rotor Torque • TPU = Pull Up Torque • TM = Maximum Torque
• TFL = Full Load Torque

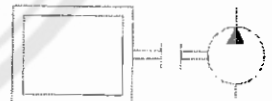
Motors rated 7 and 4 pole, 10kW to 100kW comply with IEC

Motors rated from 0.73kW up to and including 165kW comply with IEC Efficiency Test method B (refer AS 1359 - 5)

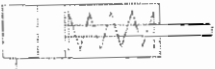


สัญลักษณ์ในระบบไฮดรอลิกตามมาตรฐาน DIN-ISO 1219 (1978) และ 1219 -1 (1991)

1. การเปลี่ยนพลังงาน

ชื่ออุปกรณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์	
		ปริมาตร	
		คงที่	ปรับได้
ปั๊ม	• ทำน้ำมันไหลทิศทางเดียว		
	• น้ำมันไหลสองทิศทาง		
มอเตอร์ไฮดรอลิก	• ทำน้ำมันไหลทิศทางเดียว		
	• น้ำมันไหลสองทิศทาง		
ปั๊ม/มอเตอร์	• น้ำมันไหลกลับทิศทาง		
	• ทำน้ำมันไหลทิศทางเดียว		
	• น้ำมันไหลสองทิศทาง		
การขับปั๊ม	ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า		
	ด้วยเครื่องยนต์สันดาปภายใน		
การส่งกำลังด้วยระบบไฮดรอลิก	• การส่งกำลังจากระยะไกล	สัญลักษณ์อย่างง่ายที่ไม่มีอุปกรณ์ช่วย	
	• ความเร็วขับเคลื่อนเปลี่ยนแปลงได้		
มอเตอร์ชนิดหมุนไป-มาน้อยกว่า 360 องศา			

สัญลักษณ์ในระบบไฮดรอลิกตามมาตรฐาน DIN-ISO 1219 (1978) และ 1219 -1 (1991) (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์	
		ปริมาตร	
		คงที่	ปรับได้
กระบอกสูบ			
ทำงานทิศทางเดียว	เปลี่ยนพลังงานไฮดรอลิกให้เป็นพลังงานกลในรูปของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง		
ทำงานทิศทางเดียวกลับด้วยสปริง			
ทำงานสองทิศทางมีพื้นที่ต่างกัน	มีพื้นที่ลูกสูบต่างกัน		
ทำงานสองทิศทางมีก้านสูบ 2 ด้าน	มีพื้นที่ลูกสูบเท่ากัน		
กระบอกสูบชนิดมีเบาะลบ			
มีเบาะลบที่ปรับได้ที่ตำแหน่งสุดช่วงชักทั้ง 2 ด้าน			
กระบอกสูบแบบกลิ้งสองทางไกล			
กระบอกสูบเพิ่มความดัน			

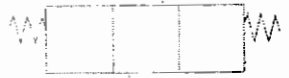
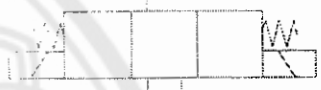
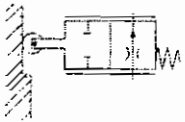
สัญลักษณ์ในระบบไฮดรอลิกตามมาตรฐาน DIN-ISO 1219 (1978) และ 1219 -1 (1991) (ต่อ)

2. วาล์วควบคุม

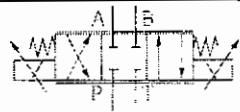
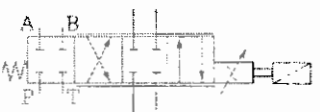
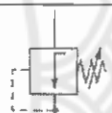
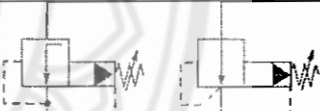
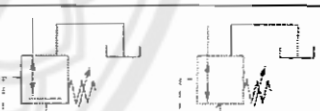
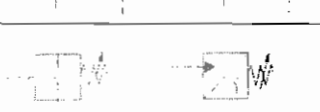
ชื่ออุปกรณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์
วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วที่ทำหน้าที่เปิดหรือปิดการไหลของน้ำมันจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้ - จำนวนตำแหน่งการทำงาน แสดงด้วยรูปสี่เหลี่ยมและกำกับด้วยตัวพยัญชนะ เช่น 0, a, b (*) - จำนวนรูวาล์วและการต่อภายในของแต่ละตำแหน่งแสดงด้วยเส้นและลูกศร ชื่อของรูวาล์วในตำแหน่ง "0"* - P ป้อน, ความดัน - T ถึงน้ำมัน, ไหลกลับถึงน้ำมัน - A, B ไหล - X, Y, Z รูไหล - L น้ำมันรั่ว การเรียกชื่อ ตัวอย่าง : 4/3 วาล์วควบคุมทิศทาง เลข 3 คือ จำนวนตำแหน่ง เลข 4 คือ จำนวนรูน้ำมัน		
• 2/2 วาล์วควบคุมทิศทาง		
• 3/2 วาล์วควบคุมทิศทาง		
• 4/2 วาล์วควบคุมทิศทาง		
• 6/2 วาล์วควบคุมทิศทาง		
การควบคุมวาล์วควบคุมทิศทาง (ก) ควบคุมโดยตรง แบบแมนนวล (คันโยกค้างตำแหน่ง)	ติดตั้งอยู่ในตัววาล์วและจะเปลี่ยนตำแหน่งเมื่อมีสัญญาณควบคุม	ตามมาตรฐาน ISO 1219-1
• ใช้เท้าเหยียบ	-	
• ใช้เคียบกด	-	
• ใช้ลูกกลิ้ง	-	

สัญลักษณ์ในระบบไฮดรอลิกตามมาตรฐาน DIN-ISO 1219 (1978) และ 1219 -1 (1991) (ต่อ)

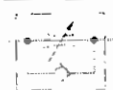
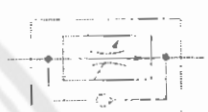
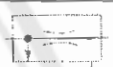
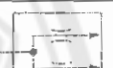
2. วาล์วควบคุม (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์
• กลับด้วยสปริง	-	
• สปริงคืนให้อยู่ในตำแหน่งกลาง	-	
• ใช้โซลินอยด์	ตัวอย่าง สปริงคืนให้วาล์วกลับตำแหน่งเดิม	
	ตัวอย่าง สปริงคืนให้วาล์วกลับตำแหน่งกลาง	
• ทำงานด้วยไฮดรอลิก	-	
• ทำงานด้วยนิวแมติก	-	
(ข) ควบคุมทางอ้อม	ติดตั้งอยู่ที่ตัววาล์วและจะเปลี่ยนตำแหน่งเมื่อมีสัญญาณควบคุม	สัญลักษณ์แบบเต็ม
ทำงานด้วยไฮดรอลิก แต่ควบคุมจากแม่เหล็กไฟฟ้า	วาล์วขนาดใหญ่มักจะเป็นแบบไหลออกซึ่งควบคุมด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าหรือนิวแมติก	สัญลักษณ์อย่างย่อ
วาล์วควบคุมทิศทางการเปลี่ยนตำแหน่ง เป็นวาล์วที่ทำงานตามระยะการกดของลูกก้าน เพื่อควบคุมอัตราการไหลของน้ำมัน (มีคอคอดภายในวาล์ว) และการเคลื่อนที่เป็นระยะแสดงด้วยเส้นขนานด้านบนและล่างของสัญลักษณ์		
• วาล์วทำงานด้วยลูกก้านที่มีสปริงด้าน	-	

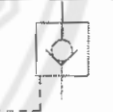
สัญลักษณ์ในระบบไฮดรอลิกตามมาตรฐาน DIN-ISO 1219 (1978) และ 1219 -1 (1991) (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์
• โซลินอยด์วาล์วแบบพรอพเพอร์ชันนัล	-	
• วาล์วควบคุมด้วยไฟฟ้าที่มีอุปกรณ์ควบคุมตำแหน่งของสปริง	-	
วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมความดันใช้สัญลักษณ์เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสและมีลูกศรภายในและสามารถปรับค่าความดันได้		DIN-ISO 1219 ISO 1219-1
• รีลิววาล์วชนิดทำงานโดยตรง	เป็นวาล์วปกติปิด จะเปิดเมื่อความดันเพิ่มขึ้นถึงค่าที่กำหนด	
• รีลิววาล์วชนิดทำงานด้วยไหลอด	การระบายน้ำมันจะอยู่ในเรียบร้อยแล้ว	
• วาล์วลดความดันชนิดทำงานโดยตรง	เป็นวาล์วปกติจะเปิด จะปิดเมื่อความดันสูงถึงค่าที่กำหนด	
• วาล์วลดความดันชนิดทำงานด้วยไหลอด	การระบายน้ำมันแบบระบายภายนอก	
• วาล์วลดความดันชนิดทำงานโดยตรงแบบ 3 ทิศทาง	ตัวทำงานจะอยู่ในสภาวะไม่มีไหลอดทางรูน้ำมันช่องที่ 3	
• วาล์วจำกัดชนิดทำงานแบบไหลอด มีสัญญาณเข้าจากภายนอก	เป็นวาล์วปกติปิด จะเปิดเมื่อมีความดันถึงค่าที่กำหนด	
• สวิตช์ความดัน	จะเปลี่ยนตำแหน่งเมื่อความดันถึงค่าที่กำหนด	
วาล์วควบคุมการไหล เป็นวาล์วควบคุมการไหลที่เขียนสัญลักษณ์ด้วยเส้นตรงและมีเครื่องหมายควบคุมการไหล		
• ออร์ฟิต(Orifice)	เป็นช่องออร์ฟิตขนาดสั้น ๆ	

สัญลักษณ์ในระบบไฮดรอลิกตามมาตรฐาน DIN-ISO 1219 (1978) และ 1219 -1 (1991) (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์
• คอคคอด (Throttle) ชนิดคงที่และปรับค่าได้	อัตราการไหลขึ้นอยู่กับค่าความดันแตกต่าง	
• คอคคอดที่มีเช็ควาล์ว	-	
• วาล์วควบคุมอัตราการไหล	อัตราการไหลจะไม่ขึ้นอยู่กับค่าความดันตก ชนิดที่มีเช็ควาล์วอยู่ภายใน	 
• วาล์วควบคุมการไหลชนิด 3 ทิศทาง	น้ำมันที่ถูกควบคุมจะไหลออกทางช่องน้ำมันช่องที่ 3	 

เช็ควาล์ว

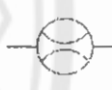
• วาล์วกันกลับ, อิสระ	เป็นวาล์วที่ให้น้ำมันไหลได้ทิศทางเดียวเท่านั้น	
• วาล์วกันกลับ, มีสปริง		
• วาล์วแบบไหลต-เช็ก (ระบายน้ำมันภายใน)	เมื่อมีความดันเข้าในเช็ควาล์วทางเส้นไหลต ทำให้วาล์วเปิดได้	
• วาล์วแบบไหลต-เช็ก (ระบายน้ำมันภายนอก)		
• วาล์วคอคคอดมีเช็ควาล์ว	วาล์วที่มีคอคคอดและเช็ควาล์วอยู่รวมกัน	
• วาล์ว "OR"		

สัญลักษณ์ในระบบไฮดรอลิกตามมาตรฐาน DIN-ISO 1219 (1978) และ 1219 -1 (1991) (ต่อ)

3. ส่วนของการส่งกำลังและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

ชื่ออุปกรณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์
• แหล่งต้นกำลัง	-	
• มอเตอร์ไฟฟ้า	-	
• เครื่องยนต์	-	
• เพลาชັป	-	
• ข้อต่อเพลาชັป	-	
• เส้นความดัน	เส้นทำงาน, เส้นน้ำมันไหลกลับ, เส้นส่งน้ำมัน	
• เส้นไหลอด	-	
• เส้นระบายน้ำมัน	-	
• ท่อยึดหยุ่นได้	ท่อแบบสายยาง	
• เส้นคอดัก	-	
• เส้นไม่คอดัก	-	
• ระบายอากาศ	-	
• ส่งกำลังออก	-	
• ข้อต่อสวมเร็ว	-	
• ข้อต่อชนิดหมุนได้	-	

สัญลักษณ์ในระบบไฮดรอลิกตามมาตรฐาน DIN-ISO 1219 (1978) และ 1219 -1 (1991) (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์
• ให้ความร้อน	-	
• ถังน้ำมันที่มีต่ำกว่าระดับน้ำมัน, มีรูหายใจและแสดงระดับน้ำมัน	-	
• ถังสะสมความดัน	-	
• กรองน้ำมัน	-	
• ระบายความร้อน (ทำให้เย็น)	-	
• เกจวัดความดัน	-	
• มิเตอร์วัดการไหล	-	



ตาราง ค.1 การทดลองครั้งที่ 1 การเคลื่อนที่เข้าเจาะที่ 2.5 บาร์

ครั้งที่	ระยะการเคลื่อนที่ (มิลลิเมตร)	เวลา (วินาที)	ความเร็ว (เมตรต่อนาที)
1	0.375	36.14	0.62
2	0.375	36.58	0.62
3	0.375	36.3	0.62
4	0.375	36.95	0.61
5	0.375	36.38	0.62
6	0.375	36.45	0.62
7	0.375	36.5	0.62
		ความเร็วเฉลี่ย	0.62

ตารางที่ ค.2 การทดลองครั้งที่ 2 การเคลื่อนที่เข้าเจาะที่ 6.5 บาร์

ครั้งที่	ระยะการเคลื่อนที่ (มิลลิเมตร)	เวลา (วินาที)	ความเร็ว (เมตรต่อนาที)
1	0.375	33.67	0.67
2	0.375	32.1	0.70
3	0.375	32.56	0.69
4	0.375	32.95	0.68
5	0.375	33.1	0.68
6	0.375	33.25	0.68
7	0.375	33.45	0.67
		ความเร็วเฉลี่ย	0.68

ตารางที่ ค.3 การเคลื่อนที่ครั้งที่ 3 การเคลื่อนที่เข้าเจาะที่ปรับค่าเหมาะสม(ช่วงระหว่าง 2.5-6.5 บาร์)

ครั้งที่	ระยะการเคลื่อนที่ (มิลลิเมตร)	เวลา (วินาที)	ความเร็ว (เมตรต่อนาที)
1	0.375	35.52	0.63
2	0.375	35.63	0.63
3	0.375	36.1	0.62
4	0.375	36.32	0.62

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)

ครั้งที่	ระยะการเคลื่อนที่ (มิลลิเมตร)	เวลา (วินาที)	ความเร็ว (เมตรต่อนาที)
5	0.375	35.43	0.64
6	0.375	35.95	0.63
7	0.375	36.45	0.62
		ความเร็วเฉลี่ย	0.63

ตารางที่ ก.4 การทดลองครั้งที่ 1 การเคลื่อนที่ออกที่ความดัน 2.5 บาร์

ครั้งที่	ระยะการเคลื่อนที่ (มิลลิเมตร)	เวลา (วินาที)	ความเร็ว (เมตรต่อนาที)
1	0.375	33.67	0.67
2	0.375	33.42	0.67
3	0.375	33.92	0.66
4	0.375	34.1	0.66
5	0.375	33.58	0.67
6	0.375	33.48	0.67
7	0.375	33.21	0.68
		ความเร็วเฉลี่ย	0.67

ตารางที่ ก.5 การทดลองครั้งที่ 1 การเคลื่อนที่ออกที่ความดัน 2.5 บาร์

ครั้งที่	ระยะการเคลื่อนที่ (มิลลิเมตร)	เวลา (วินาที)	ความเร็ว (เมตรต่อนาที)
1	0.375	33.67	0.67
2	0.375	33.42	0.67
3	0.375	33.92	0.66
4	0.375	34.1	0.66
5	0.375	33.58	0.67
6	0.375	33.48	0.67
7	0.375	33.21	0.68
		ความเร็วเฉลี่ย	0.67

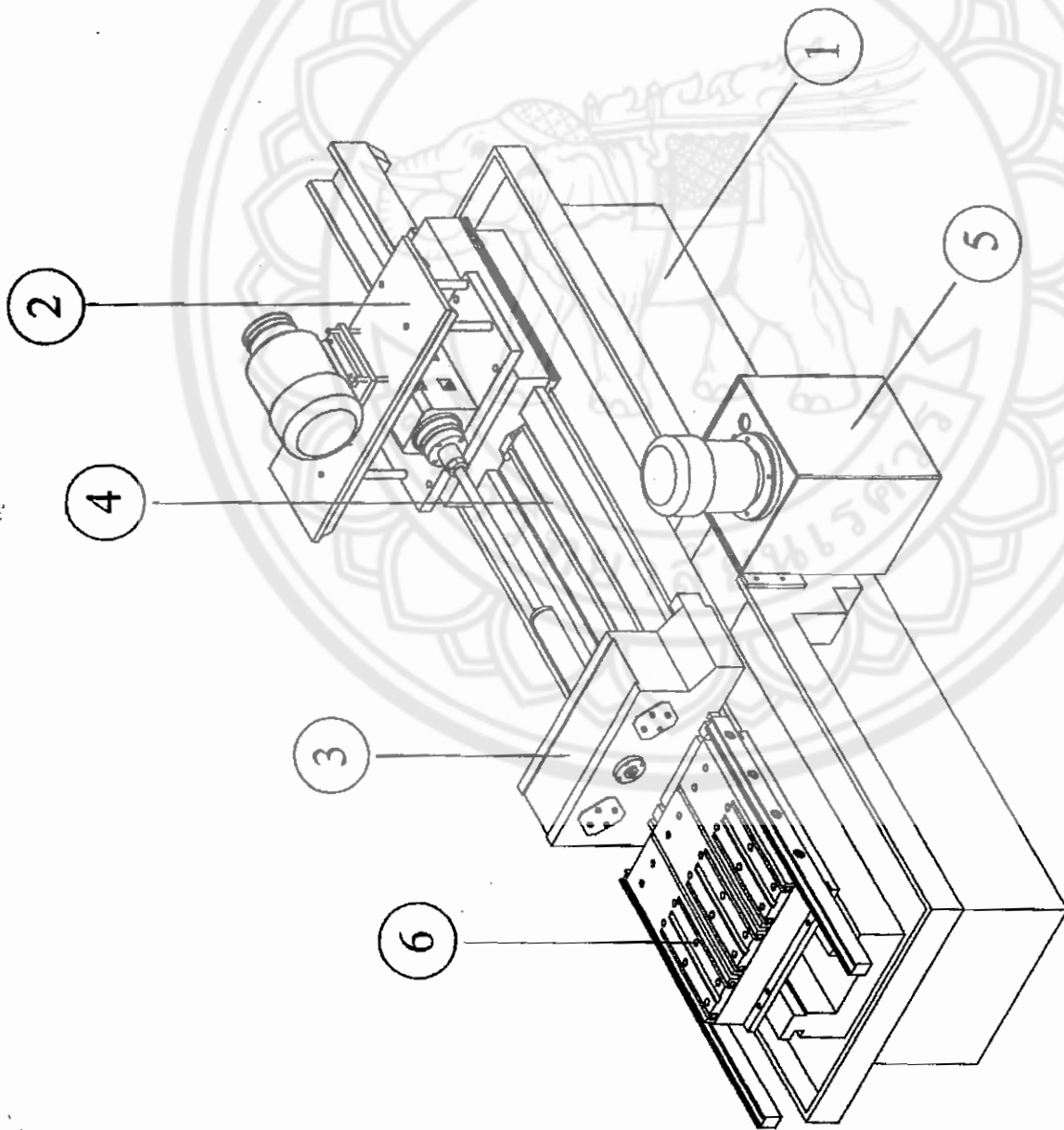
ตารางที่ ค.6 การทดลองครั้งที่ 2 การเคลื่อนที่ออกที่ความดัน 6.5 บาร์

ครั้งที่	ระยะการเคลื่อนที่ (มิลลิเมตร)	เวลา (วินาที)	ความเร็ว (เมตรต่อนาที)
1	0.375	31.74	0.71
2	0.375	32.05	0.70
3	0.375	31.58	0.71
4	0.375	31.2	0.72
5	0.375	31.85	0.71
6	0.375	31.65	0.71
7	0.375	31.45	0.72
		ความเร็วเฉลี่ย	0.71

ตารางที่ ค.7 การทดลองครั้งที่ 3 การเคลื่อนที่ออกที่เหมาะสม (ช่วงระหว่าง 2.5-6.5 บาร์)

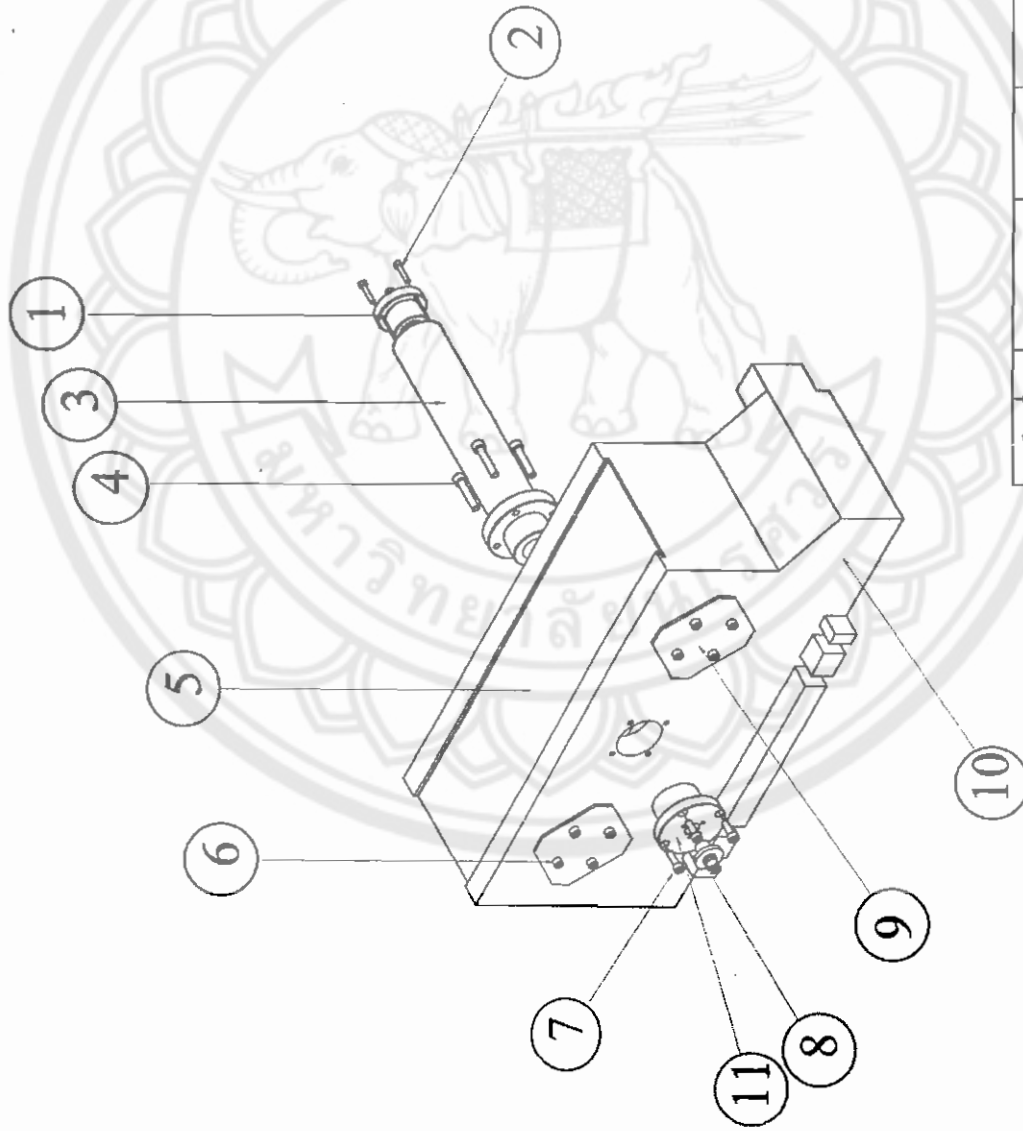
ครั้งที่	ระยะการเคลื่อนที่ (มิลลิเมตร)	เวลา (วินาที)	ความเร็ว (เมตรต่อนาที)
1	0.11	5.36	0.021
2	0.11	5.12	0.021
3	0.11	5.04	0.022
4	0.11	5.21	0.021
5	0.11	5.42	0.020
6	0.11	5.02	0.022
7	0.11	5.78	0.019
		ความเร็วเฉลี่ย	0.021





6	โต๊ะจับชิ้นงาน
5	ชุดหล่อเย็น
4	ระบบไฮดรอลิก
3	กล่องตั้งพิเศษ
2	ชุดเจาะ
1	โครงสร้างตัวเครื่อง
NO.	PART NAME

NARESUAN UNIVERSITY		PROJECT		TITLE		ส่วนประกอบ	
ISO	NAME	DATE	DWG. NO.		REV.		SCALE
DRAWN	WANCHAI	05-06-04	3 E D 0 0 0 0 0 0		0 0		1:20
DESIGN			PART NO.		REV.		QTY.
CHECKED			0 0 0 0 0 0 0 0		0 0		-
APPROVED							
MATERIAL	SS-41		DIR / FILE : C: / PICHAI2000 / AutoCAD2000 / -				

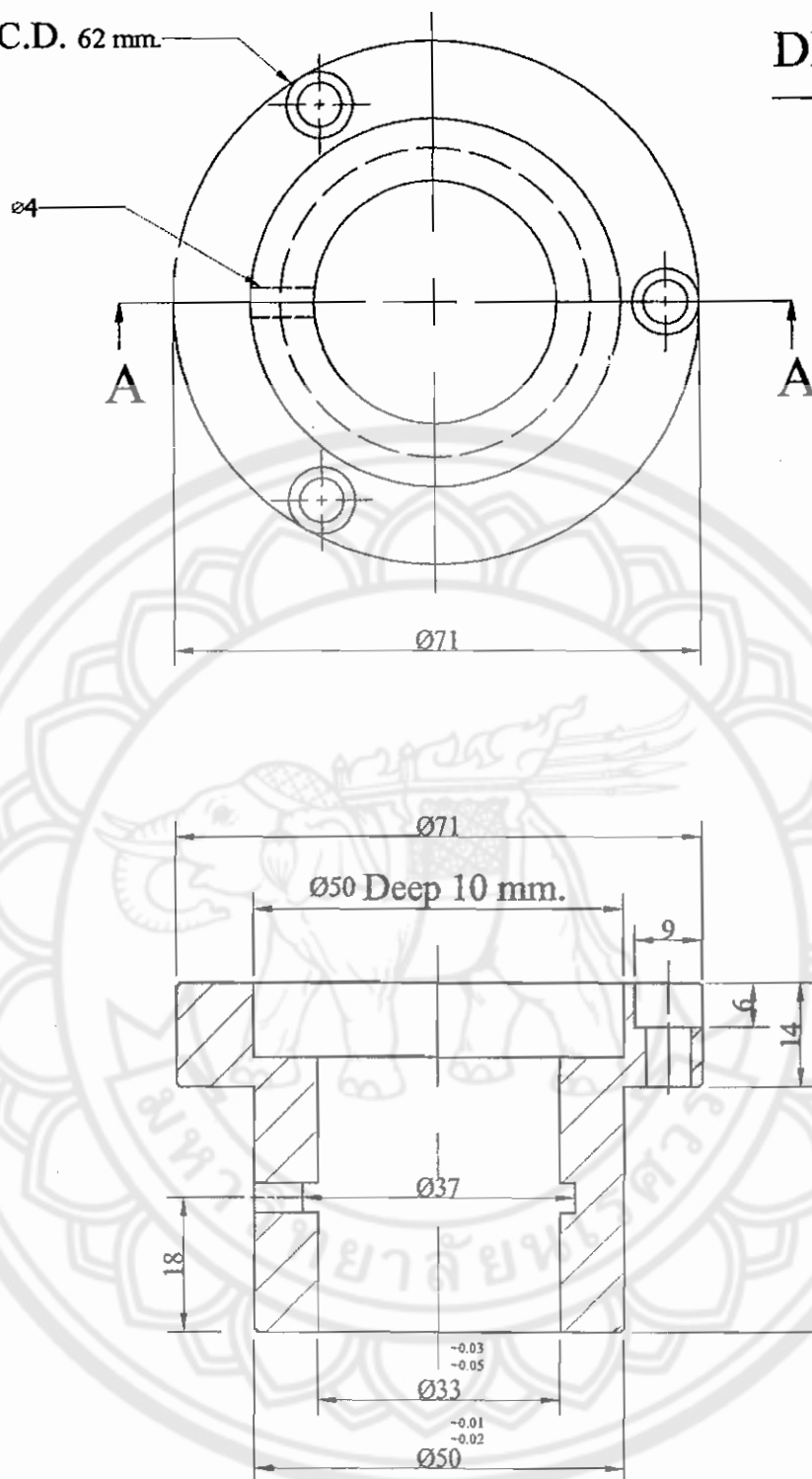


11	ตัวประคองมีดเจาะ 2
10	กล่องดักเศษโลหะ
9	ตัวปิดกล่องดักเศษ
8	ตัวประคองมีดเจาะ 1
7	น็อต M12 x 40 4 ตัว
6	น็อต M12 x 35 4 ตัว
5	ฝากล่องดักเศษ
4	น็อต M12 x 50 4 ตัว
3	ตัวประคองเพล
2	น็อต M8 x 25 4 ตัว
1	ตัวประคองเพลทองเหลือง
NO.	PART NAME

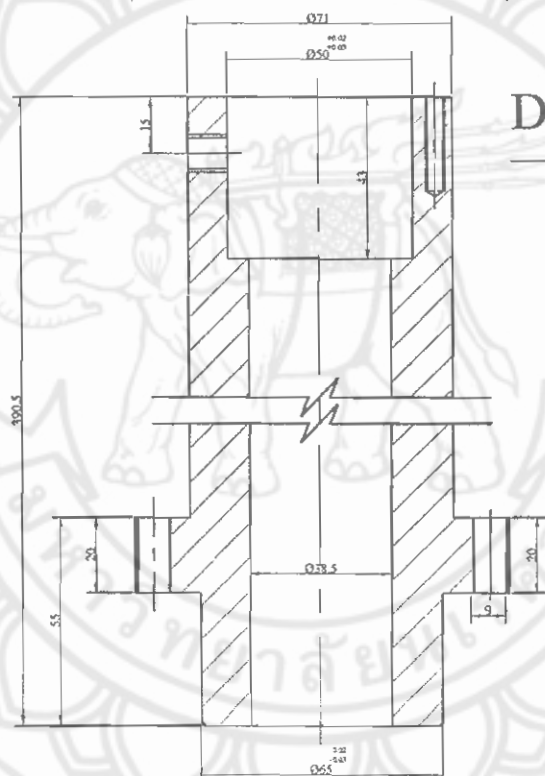
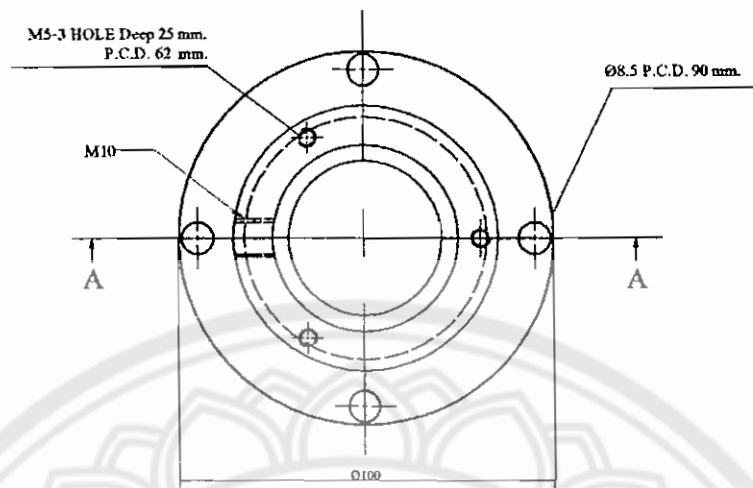
NARESUAN UNIVERSITY	
PROJECT	TITLE
GUNDRILL กลึงดักเศษโลหะ	
DWG. NO.	3 E D 0 0 0 0 0 0 0 0
REV.	0 0
SCALE	1:10
PART NO.	0 0 0 0 0 0 0 0
REV.	0 0
QTY.	-
DIR / FILE	C: / PICHAI2000 / AutoCAD2000 / -
NAME	DATE
WANCHAI	05-06-04
DRAWN	
DESIGN	
CHECKED	
APPROVED	
MATERIAL	SS-41

ฟุ้งหัวอม M5 P.C.D. 62 mm.

DETAIL 1

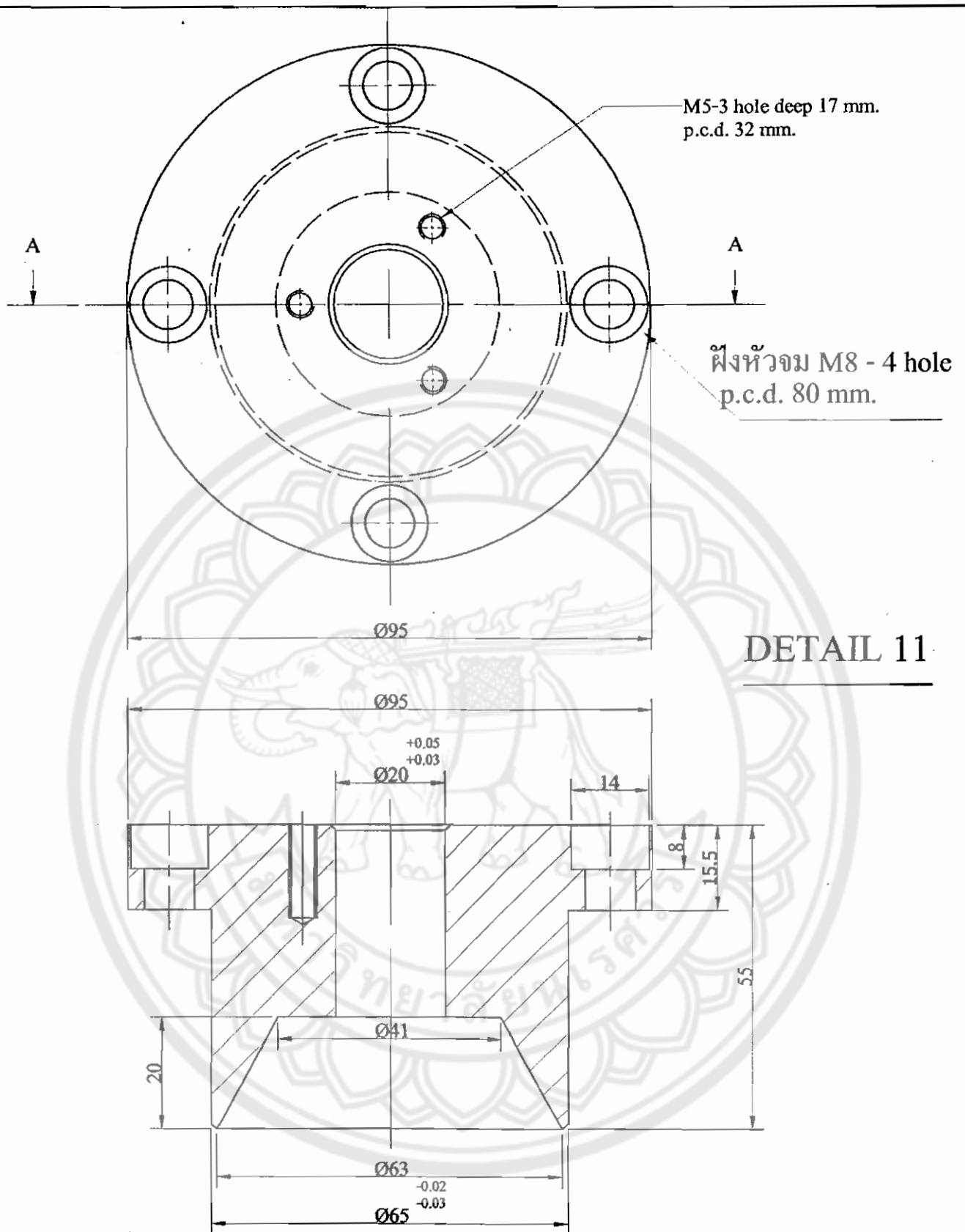


	NAME	DATE	NARESUAN UNIVERSITY																					
	DRAWN	WANCHAI		PROJECT GUNDRILL										TITLE ตัวประกอบเพลาทองเหลือง										
DESIGN																								
CHECKED			DWG. NO.					3	E	D	0	0	0	0	0	0	0	REV.	0	0	SCALE	1:1		
APPROVED			PART NO.					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	REV.	0	0	Q'TY.	-
MATERIAL	ทองเหลือง																							



DETAIL 3

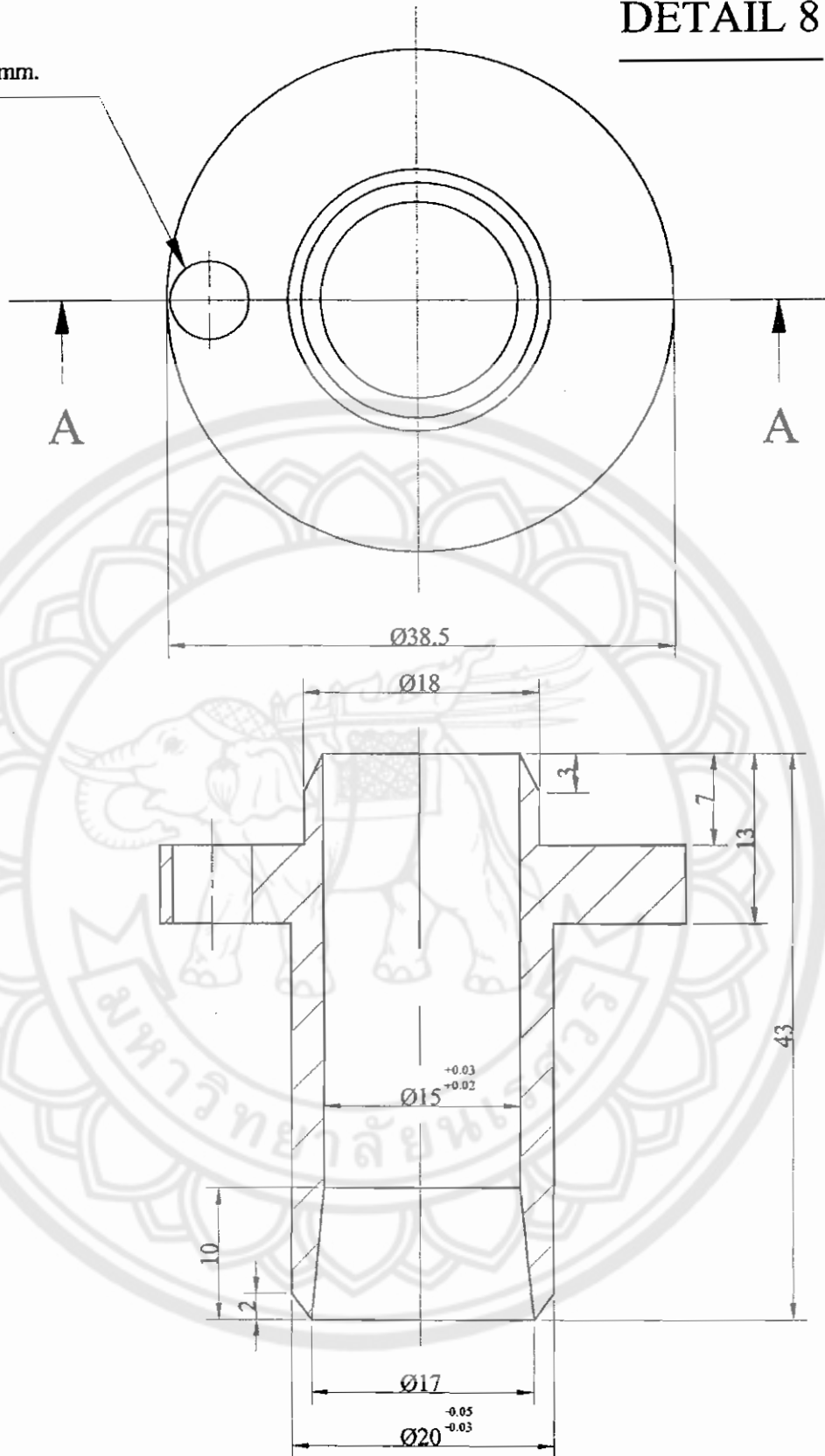
	NAME	DATE	NARESUAN UNIVERSITY			
DRAWN	WANCHAI		PROJECT GUNDRILL		TITLE ตัวประกอบเพลลา	
DESIGN			DWG. NO.	REV.	SCALE	1:2
CHECKED			PART NO.	REV.	Q'TY.	-
APPROVED						
MATERIAL	ทองเหลือง					



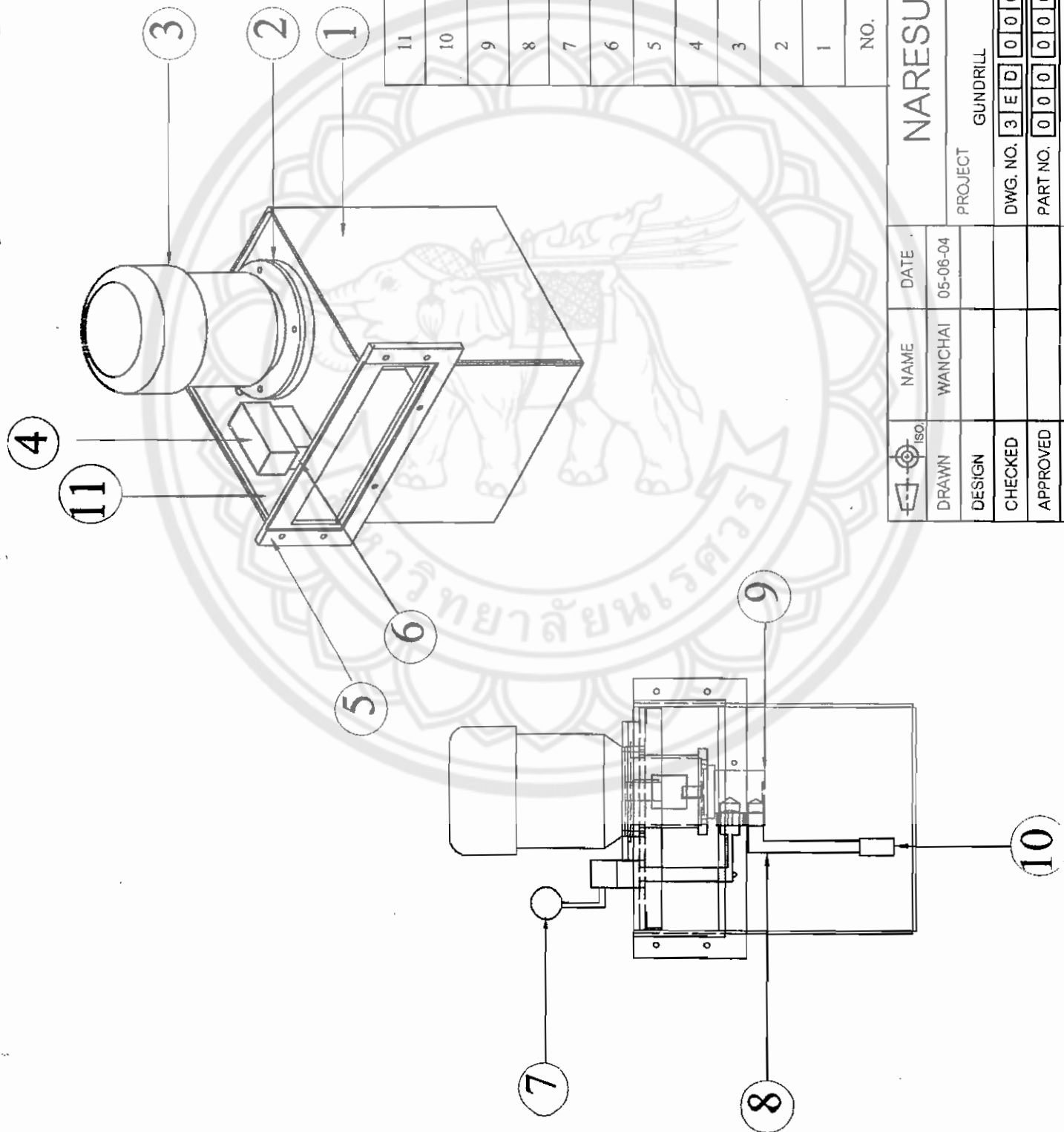
	NAME	DATE	NARESUAN UNIVERSITY			
	DRAWN	WANCHAI	05-06-04			
DESIGN			PROJECT	GUNDRILL	TITLE	ตัวประกอบมีดเจาะ 2
CHECKED			DWG. NO.	3 E D 0 0 0 0 0 0 0	REV. 0 0	SCALE 1:1
APPROVED			PART NO.	0 0 0 0 0 0 0 0 0	REV. 0 0	Q'TY. -
MATERIAL	SS-41	DIR / FILE : C: / PICHAI2000 / AutoCAD2000 / -				

DETAIL 8

Ø6 P.C.D. 32 mm.



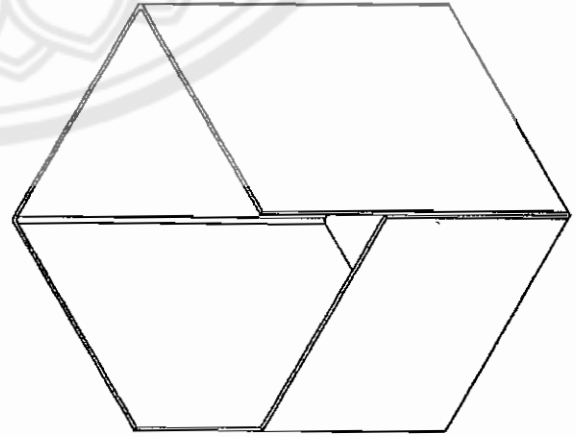
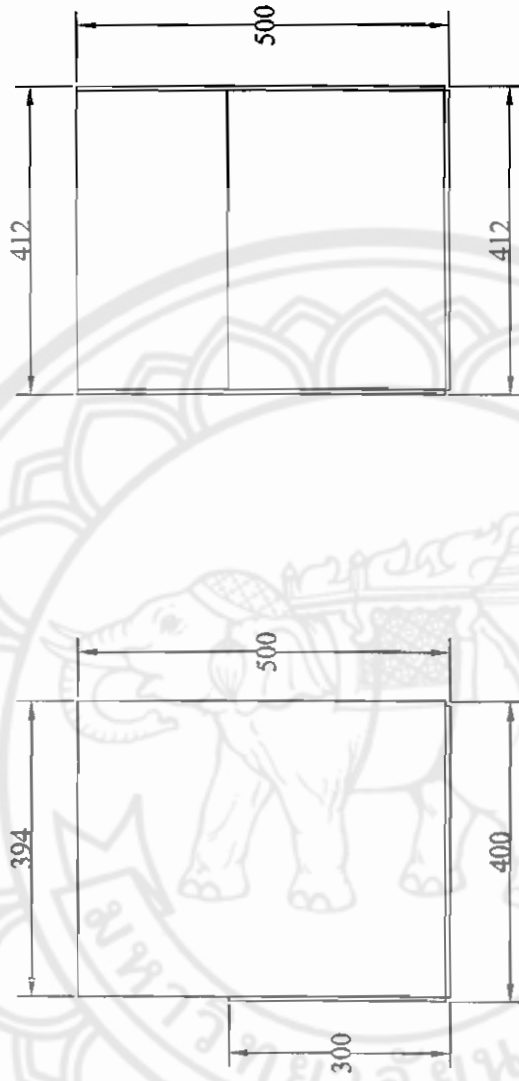
ISO		NAME	DATE	NARESUAN UNIVERSITY			
DRAWN		WANCHAI		PROJECT		TITLE	
DESIGN				GUNDRILL		ตัวประกอบมีดเจาะ 1	
CHECKED				DWG. NO.	3 E D 0 0 0 0 0 0 0	REV. 0 0	SCALE 2:1
APPROVED				PART NO.	0 0 0 0 0 0 0 0 0	REV. 0 0	Q'TY. -
MATERIAL		SS-41					



11	ฝาถัง
10	กรอง
9	ปั๊ม
8	ท่อ
7	เกอวัดความดัน
6	เบนิโฟลดับล็อก
5	หน้าแปลน
4	โซ่สั่นอควาล์ว
3	มอเตอร์ไฟฟ้า
2	HOUSING
1	ถังน้ำมัน
NO.	PART NAME

NARESUAN UNIVERSITY		PROJECT		GUNDRILL		TITLE		รวมหล่อขึ้น	
ISO	NAME	DATE	DWG. NO.		REV.		SCALE		
DRAWN	WANCHAI	05-06-04	3 E D 0 0 0 0 0 0		0 0		1:10		
DESIGN			PART NO.		REV.		CITY.		
CHECKED			0 0 0 0 0 0 0 0		0 0		-		
APPROVED									
MATERIAL	SS-41		DIR / FILE : C: / PICHAI2000 / AutoCAD2000 / -						

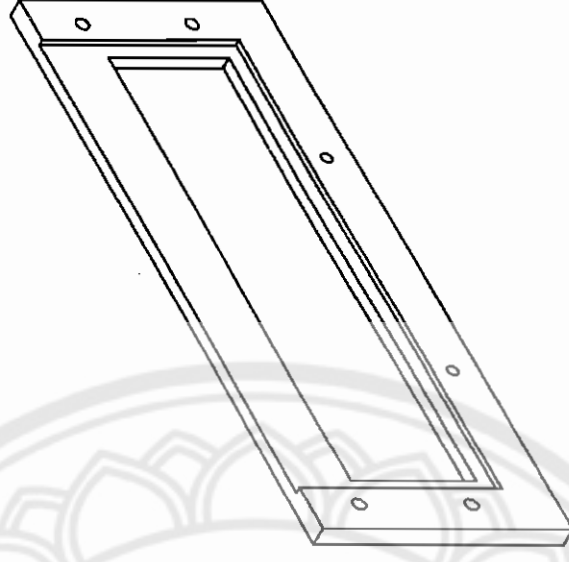
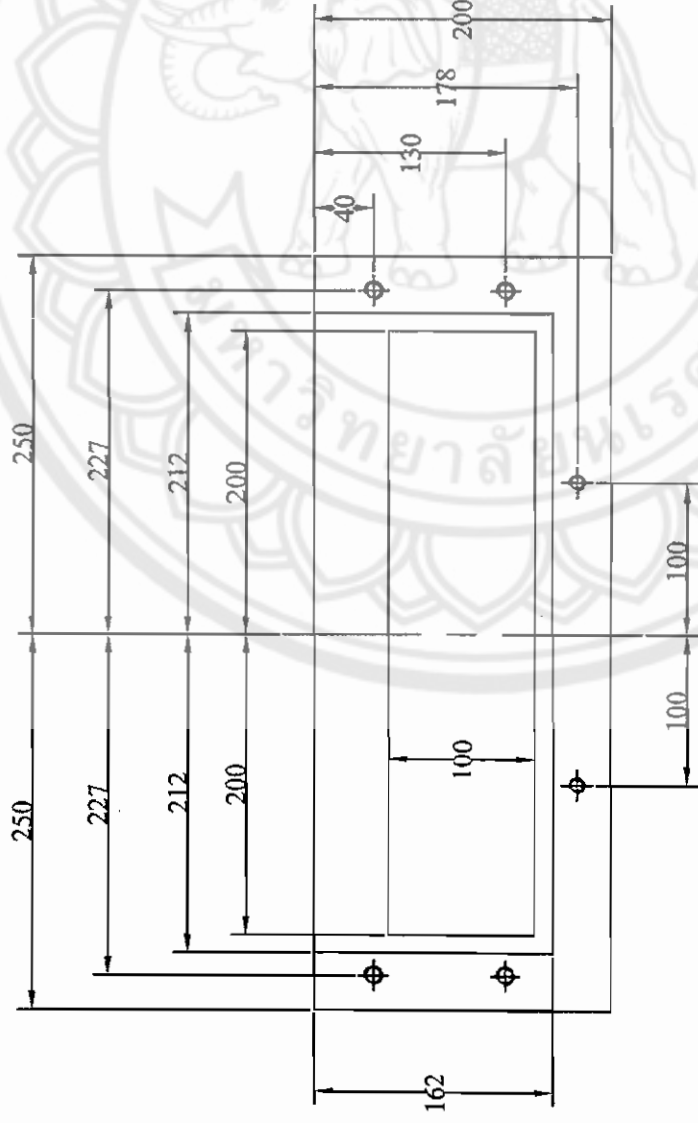
DETAIL 1



		NAME	DATE	NARESUAN UNIVERSITY															
DRAWN		WANCHAI	05-06-04	PROJECT		GUNDRILL				TITLE		TANK							
DESIGN																			
CHECKED				DWG. NO.		3	E	D	0	0	0	0	0	0	REV.	0	0	SCALE	1:10
APPROVED				PART NO.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q'TY.	-
MATERIAL		SS-41		DIR / FILE : C: / PICHAI2000 / AutoCAD2000 / -															

	NAME	DATE	NARESUAN UNIVERSITY																			
	DRAWN	WANCHAI	05-06-04	PROJECT			GUNDRILL			TITLE			HOUSING									
	DESIGN																					
	CHECKED			DWG. NO.			3	E	D	0	0	0	0	0	0	0	0	REV.	0	0	SCALE	1:5
	APPROVED			PART NO.			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	REV.	0	0	Q'TY.
MATERIAL	SS-41																					

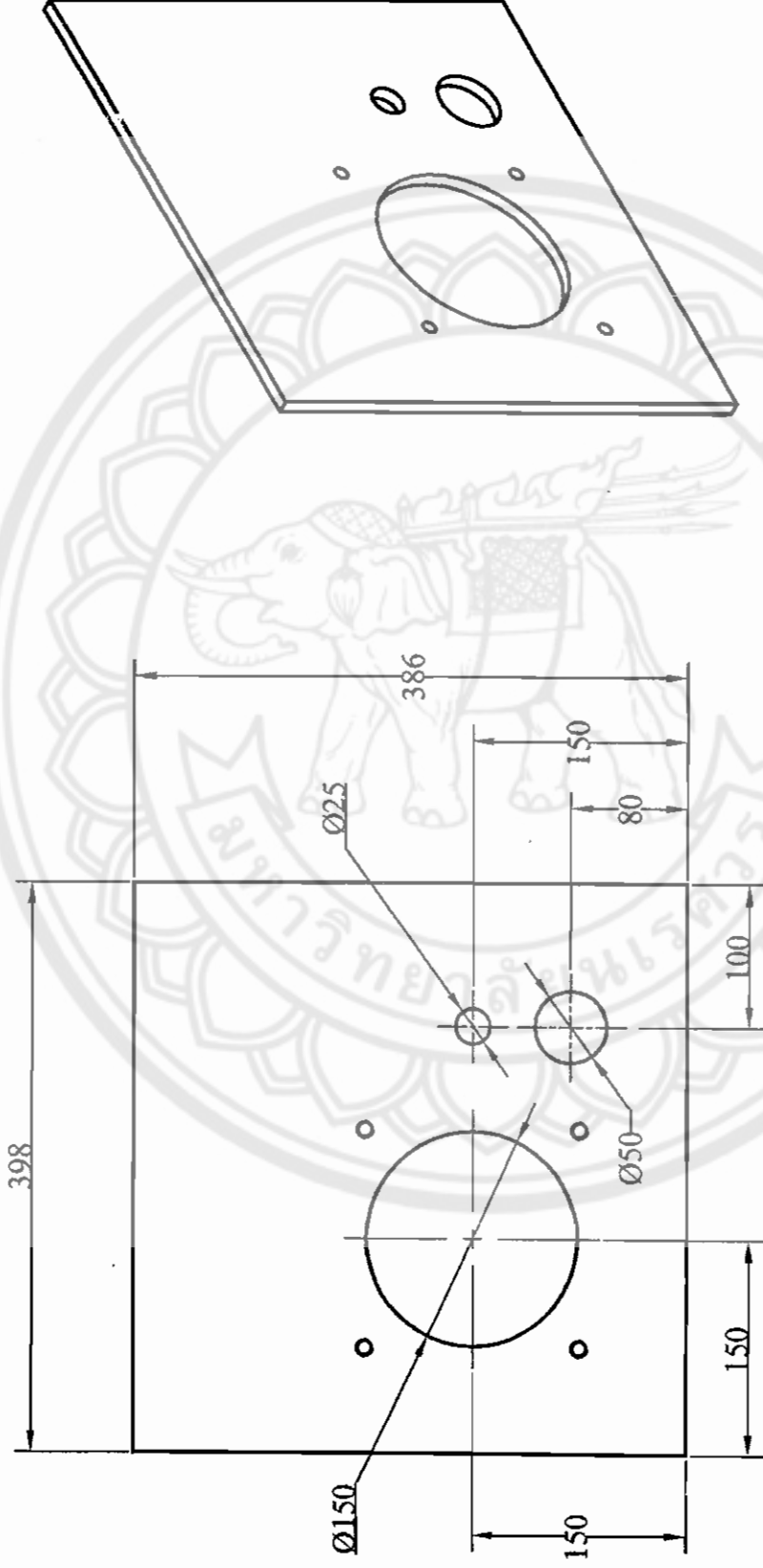
DETAIL 5



กักร่องลึก 5 มม. กว้าง 162 มม. ยาว 424 มม.

NARESUAN UNIVERSITY		PROJECT		TITLE	
		GUNDRILL		HOUSING	
DWG. NO.	3 E D	0	0	0	0
REV.	0	0	0	0	0
SCALE	1:5				
PART NO.	0	0	0	0	0
REV.	0	0	0	0	0
Q'TY.	-				
DATE	05-06-04				
NAME	WANCHAI				
DRAWN					
DESIGN					
CHECKED					
APPROVED					
MATERIAL	SS-41				

DETAIL 11



เหล็กหนา 10 มม.

NARESUAN UNIVERSITY		PROJECT		TITLE		แผ่นถึง	
NAME	DATE	GUNDRILL		DWG. NO.		REV.	
WANCHAI	05-06-04			3 E D 0 0 0 0 0 0		0 0	
DESIGN				PART NO.		REV.	
CHECKED				0 0 0 0 0 0 0 0		0 0	
APPROVED						REV.	
MATERIAL						QTY.	
SS-41							

SCALE 1:5