



บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND LTD.

รายละเอียดประกอบแบบ
โครงการจัดหาพร้อมติดตั้งระบบ Waterproof Membrane
จำนวน ๙๖๓ ตร.เมตร ที่ตาดฟ้าอาคาร ATC COMPLEX
Support Building , Control Tower
ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

.....
ออกแบบโดย

กองอาคารและสถานที่

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

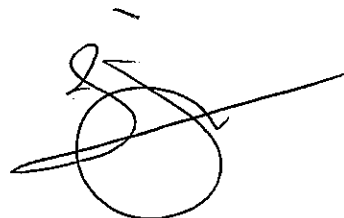
๑๐๒ ซอยงามดูพลี ทุ่งมหาเมฆ สหกร กรุงเทพฯ ๑๐๑๒๐

สถานที่	ตาดฟ้าอาคารสนับสนุนปฏิบัติการ (Support Building) , ตาดฟ้าอาคารหอบังคับการบินสุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi Air Traffic Control Tower) บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด สำนักงานท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
วัตถุประสงค์	ผู้ขายต้องทำการจัดหาพร้อมติดตั้งระบบ Waterpooof Membrane จำนวน ๙๖๓ ตร.เมตร ที่ ตาดฟ้าอาคาร ATC COMPLEX
ขอบเขตงาน	จัดหาพร้อมติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อนและระบบกันซึมเพื่อป้องกันน้ำรั่วซึมบริเวณดังกล่าว และ เปลี่ยนทดแทนของเดิมที่ใช้มานานาน ตาดฟ้าชั้น ๗ อาคารสนับสนุนปฏิบัติการ (Support Building) มีขนาดพื้นที่ ๗๔๘ ตร.ม. ตาดฟ้า อาคารหอบังคับการบินสุวรรณภูมิ (Control Tower) มีขนาดพื้นที่ ๒๑๕ ตร.ม. - รื้อถอนระบบฉนวนกันความร้อนและระบบกันซึมเดิมบริเวณตาดฟ้าคอนกรีต - ติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อนบริเวณตาดฟ้าคอนกรีตแบบ PIR (POLYISOCYANURATE) INSULATION SYSTEM - งานติดตั้งระบบกันซึมบริเวณตาดฟ้าคอนกรีตแบบ FPO/TPO WATERPROOFING MEMBRANES SYSTEM
ระยะเวลาดำเนินการ	๑๕๐ วัน นับตั้งแต่ส่งมอบพื้นที่ให้ดำเนินการ

หัวข้อที่ 1

ข้อกำหนดประกอบแบบรายการ

หมวดที่ ๑	วัตถุประสงค์เหตุผลความจำเป็นและความต้องการทั่วไป
หมวดที่ ๒	งานติดตั้งฉนวนกันความร้อน
หมวดที่ ๓	งานติดตั้งระบบแผ่นกันซึม
หมวดที่ ๔	ค่าจ้างและการจ่ายเงิน
หมวดที่ ๕	การรับประกันวัสดุและผลงาน
เอกสารแนบ	แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง จำนวน ๗ แผ่น




เหตุผลความจำเป็น

เนื่องด้วยระบบ Waterproof Membrane (ELASTOMERIC ROOFING) ที่ชั้น ๗ ดาดฟ้า อาคาร Support Building เป็นระบบเดิมที่ติดตั้งมาตั้งแต่ตอนโครงการก่อสร้างอาคาร ATC Complex ซึ่งติดตั้งตาม Technical Specification Part2 Division7 Section 07531 เป็นระบบกันซึมของอาคาร Support Building ที่มีหน้าที่ป้องกันน้ำฝนไหลลงไปที่ชั้นคอนกรีต และเป็นระบบการออกแบบ Waterproof Membrane ที่ผู้ออกแบบอาคาร ATC Complex ได้เลือกใช้งานในโครงการก่อสร้างดังกล่าว ซึ่งเป็นระบบกันซึมที่มีประสิทธิภาพที่ออกมาสำหรับอาคาร ATC COMPLEX ทั้งในส่วนของ อาคาร Support Building และอาคาร Control Tower ซึ่งในระบบนี้มีฉนวนกันความร้อน(Polyisocyanurate Foam) หรือ PIR ติดตั้งอยู่ใต้แผ่น Membrane ซึ่งที่ชั้น T7 อาคาร หอบังคับการบินใต้ดาดฟ้าจะเป็นห้องควบคุมจราจรทางอากาศมีอุปกรณ์สำคัญในการควบคุมจราจรทางอากาศ และอุปกรณ์ส่วนประกอบอาคารที่สำคัญ รวมถึงมีเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานควบคุมจราจรทางอากาศปฏิบัติงานตลอด ๒๔ ชั่วโมง และบริเวณชั้น ๖ อาคาร Support Building เป็นห้อง Simulator และห้องปฏิบัติงานของ กรมอุตุนิยมวิทยา และภายในอาคาร Support Building มีระบบอุปกรณ์ Sever และอุปกรณ์ระบบควบคุมจราจรทางอากาศติดตั้งอยู่ รวมถึงอุปกรณ์ที่อยู่ในห้อง MSO ของ บส.วบ. ที่เกี่ยวกับการรับส่งสัญญาณวิทยุ ซึ่งในปัจจุบัน Waterproof Membrane ของเดิมใช้งานมานาน ๑๒ ปี หากมีน้ำรั่วซึมลงเข้าไปทำให้เกิดความเสี่ยงต่อความเสียหายของระบบอุปกรณ์นำร่องการเดินทางอากาศ ซึ่งมีมูลค่าราคาสูง รวมทั้งส่งผลกระทบต่อภารกิจบริษัทฯ

ดังนั้น กอง อส.ศป. มีหน้าที่ตรวจสอบ/บำรุงรักษาส่วนประกอบอาคาร และดูแลบริหารจัดการอาคาร ATC COMPLEX เล็งเห็นถึงความสำคัญและจำเป็นต้องติดตั้ง Waterproof Membrane ที่อาคาร ATC COMPLEX เพื่อเป็นการบำรุงรักษาอาคาร ATC COMPLEX และเป็น การป้องกันน้ำรั่วซึม และป้องกันความร้อนสะสมเข้ามาในตัวอาคารและเพื่อป้องกันระบบอุปกรณ์นำร่อง การเดินทางอากาศและอุปกรณ์ควบคุมจราจรทางอากาศไม่ให้เกิดความเสียหาย ทำให้ระบบฯทำงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพตลอด ๒๔ ชั่วโมง เป็นการลดทอนความเสี่ยง อีกทั้งยังคงยึดตามวัสดุที่ผู้ออกแบบ อาคารได้เขียนไว้ใน Technical Specification Part2 Division7 Section 07531

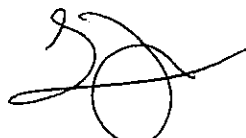
วัตถุประสงค์

1. เพื่อติดตั้งระบบ Waterproof Membrane ที่อาคาร ATC COMPLEX ทดแทนของเดิม
2. เพื่อเป็นการลดทอนความเสี่ยง ต่อภารกิจหลักบริษัทฯ
3. เพื่อป้องกันน้ำรั่วซึม และป้องกันความร้อนสะสมเข้ามาในตัวอาคาร




หมวดที่ ๑. ความต้องการทั่วไป

๑. ผู้ขายจะต้องตรวจสอบสภาพแวดล้อมของสถานที่ พร้อมทั้งศึกษารูปแบบและรายการที่จะทำการปรับปรุงนี้ เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างราบรื่นและไม่เป็นอุปสรรคอันตรายต่อพนักงานและผู้มาติดต่อ โดยให้ผู้ขายมีการป้องกันและรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐานการป้องกันความปลอดภัยในการก่อสร้าง หากมีอุบัติเหตุใด ๆ เกิดขึ้นกับพนักงานและผู้มาติดต่อ เนื่องมาจากการปรับปรุงครั้งนี้ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายทดแทนตามที่ตกลง
๒. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงนี้ ต่ออาคารเดิม รวมทั้งอุปกรณ์ของอาคาร โดยผู้ขายต้องประสานงานกับพนักงานบริษัทฯ เพื่อทำการขอย้ายก่อนดำเนินการส่วนที่มีการปรับปรุงหากมีการชำรุดเสียหายจากปรับปรุง ผู้ขายต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีเช่นเดิมภายในเวลาที่กำหนด ทั้งนี้ รวมทั้งอุปกรณ์งานระบบที่อยู่ในบริเวณเดิม ที่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายให้ถูกต้องตามรูปแบบและรายการ ซึ่งต้องสอดคล้องกับสภาพจริง ผู้ขายจะต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น
๓. รูปแบบและรายการที่กำหนดไว้เป็นเพียงแนวทางในการดำเนินการทั่วไป ซึ่งในการปฏิบัติงานจริงผู้ขายอาจมีการกำหนดหรือแก้ไขรูปแบบและรายการ ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด ทั้งนี้ การกำหนดหรือแก้ไขดังกล่าว ต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่ารูปแบบและรายการเดิม โดยผู้ขายต้องไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมเนื่องจากตามแบบรายการในสัญญาแต่อย่างใด
๔. วัสดุทั่วไปที่กำหนดไว้หรือไม่ได้กำหนดไว้ในรายการปรับปรุง แต่เป็นงานที่ต้องใช้ในรายการปรับปรุงนี้ หากวัสดุก่อสร้างนั้นมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว ก็ให้ใช้วัสดุก่อสร้างนั้น ๆ ได้
๕. ในกรณีที่มีแบบขัดแย้งกันเอง หรือแบบขัดแย้งกับรายการ ให้ผู้ขายฟังคำวินิจฉัยของสถาปนิกหรือวิศวกรผู้ออกแบบรายการเป็นเกณฑ์ โดยยึดเอาสิ่งที่ดีกว่า ถูกต้องและเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของการใช้งานเป็นสำคัญ ทั้งนี้ ผู้ขายจะต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาซื้อขายด้วย
๖. อุปกรณ์ใด ๆ ที่ต้องรอการบรรจุบนเม่นต่าง ๆ นั้น เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ขายจะต้องทำการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุเห็นชอบว่า มีความแข็งแรง สวยงาม และ ใช้การได้ดีทุกประการ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบดังกล่าวจะต้องได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากผู้ออกแบบที่ทำการออกแบบงานนั้นเสียก่อน
๗. สิ่งใดที่มีได้กำหนดไว้ในรูปแบบและรายการ แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้ง เพื่อให้งานนี้มีความสมบูรณ์ตามหลักวิชาช่าง ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น
๘. ช่างทุกประเภทที่เกี่ยวข้องกับงานนี้ จะต้องเป็นช่างที่มีความชำนาญและผ่านประสบการณ์การทำงานเป็นอย่างดี
๙. ผู้ขายจะต้องจัดหาเครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้แรงงานฝีมือดี ช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ และ วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ




หมวดที่ ๒. งานติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อน

๑. ขอบเขตของงานติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อน

ผู้ขายจะต้องจัดวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อดำเนินการติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อนให้ลุล่วงดังที่กำหนดในแบบ และรายการประกอบแบบ และให้สัมพันธ์กับงานในส่วนอื่นๆ ด้วย การติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อน หมายถึง การติดตั้งฉนวนกันความร้อนบนพื้นผิวคอนกรีตบนดาดฟ้าอาคารสนับสนุนปฏิบัติการ และ อาคารหอบังคับการบินสุวรรณภูมิ และส่วนต่างๆ ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ทั้งนี้ หากมีส่วนใดที่ ผู้ขายสงสัย หรือไม่แน่ใจ ให้ขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมงานทันที การติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อน ให้รวมถึง งานร้อยถอนวัสดุกันซึมเดิม งานเตรียมพื้นผิวคอนกรีต และงานซ่อมแซมรอยรั่วคอนกรีต และ การทำความสะอาดผิวพื้นต่างๆ ก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อน

๒. ข้อกำหนดทั่วไป

- ๒.๑ ผู้ขายจะต้องตรวจสอบอย่างละเอียดและแจ้งปริมาณฉนวนกันความร้อนที่จะใช้กับโครงการนี้ ให้ผู้ควบคุมงานทราบ
- ๒.๒ ผู้ขายจะต้องสั่งซื้อฉนวนกันความร้อนแบบ PIR (POLYISOCYANURATE) INSULATION โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ จากตัวแทนจำหน่ายของบริษัท ผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัท แจ้งปริมาณฉนวนกันความร้อนที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง ฉนวนกันความร้อนที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำฉนวนกันความร้อนเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้ หรือผสมเป็นอันขาด
- ๒.๓ ฉนวนที่นำมาใช้จะต้องบรรจุและผนึกในบรรจุภัณฑ์ หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต และประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่างๆ ชนิดที่ใช้ และคำแนะนำในการติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ บรรจุภัณฑ์หรือภาชนะที่ห่อหุ้มนั้นจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยไม่บุบช้ำ รูด ต้องไม่มีรอยถูกเปิดมาก่อน
- ๒.๔ ฉนวนกันความร้อนทุกห่อจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มิดชิดมั่นคง สามารถใช้กุญแจเปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดีไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน และจะต้องมีการป้องกันอัคคีภัยเป็นอย่างดี เป็นที่เก็บฉนวนกันความร้อนและอุปกรณ์ติดตั้งฉนวนกันความร้อน การมอบรับฉนวนกันความร้อนจากโรงงาน หรือการเปิดหีบห่อ ตลอดจนการตัดแต่งฉนวนให้ทำในห้องนี้เท่านั้น สำหรับบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะที่ใช้แล้วห้ามนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องเก็บรวบรวมไว้ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง
- ๒.๕ การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ สถาปนิก ผู้ควบคุมงาน หรือ ผู้แทนของบริษัทผู้ผลิตผู้จำหน่ายฉนวนกันความร้อนมีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของฉนวนกันความร้อนได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง
- ๒.๖ ผู้ขายจะต้องไม่ทำการทากาวสำหรับการติดตั้งฉนวนกันความร้อนในขณะที่ความชื้นในอากาศสูง หรือมีฝนตก และห้ามทากาว หลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยให้แห้งอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมง หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทากาวฉนวนได้ หลังจากฝนตกจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้ง
- ๒.๗ ส่วนที่ไม่สามารถติดตั้งฉนวนกันความร้อนได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามรถติดตั้งได้ตามข้อกำหนด ผู้ขายจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที

- ๒.๘ การนำวัสดุมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นวัสดุที่กำหนดให้ใช้ได้
- ๒.๙ ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามรายการประกอบแบบงานติดตั้งฉนวนนี้อย่างเคร่งครัด หากสื่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิจะให้ลอกหรือฉนวนออก แล้วติดตั้งให้ถูกต้องตามกำหนด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้ขายเอง ส่วนเวลาที่ล่าช้าตามการนี้ จะยกเป็นข้ออ้าง ในการต่อสัญญาไม่ได้
- ๒.๑๐ ผู้ขายจะต้องจัดหาช่างติดตั้งฉนวนกันความร้อนที่มีฝีมือดีมีประสบการณ์และชำนาญงานมาทำงาน โดยการทำงานของช่างจะต้องอยู่ในการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน ช่างติดตั้งฉนวนกันความร้อนจะต้องเป็นผู้เห็นชอบและปฏิบัติตามคำแนะนำในการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต ในการติดตั้งฉนวนกันความร้อนจะต้องติดตั้งให้ฉนวนมีความเรียบสม่ำเสมอ ครอบคลุมปราศจากรอยต่อที่มีความต่างระดับกัน
- ๒.๑๑ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับการติดตั้งฉนวนกันความร้อนที่เหมาะสม หรือตามความจำเป็น

๓. การเตรียมพื้นผิว

- ๓.๑ ทำการรื้อถอนวัสดุกันซึมและฉนวนกันความร้อนเดิม บนดาดฟ้าอาคารออกทั้งหมดและขนย้ายนำออกไปทิ้งในแหล่งรับกำจัดวัสดุชนิดดังกล่าวหรือสถานที่ตามที่ทางผู้ซื้อกำหนดให้เรียบร้อย
- ๓.๒ ขัดล้างทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีตเดิมให้สะอาด ปราศจากคราบไขมันและสิ่งสกปรก
- ๓.๓ ทำการขัดผิวคอนกรีตส่วนที่ไม่แข็งแรงและหลุดร่อนออก
- ๓.๔ ตรวจสอบพื้นผิวไม่ให้มีส่วนคมแหลมหรือเศษวัสดุอื่นๆที่จะส่งผลต่อการติดตั้งฉนวนกันความร้อน
- ๓.๕ ทำการซ่อมแซมรอยแตกร้าวที่มีขนาดใหญ่กว่า ๑ มิลลิเมตร โดยทำการกรีดร่องตามแนวรอยแตกร้าวเป็นหน้าตัดรูปตัว V ให้มีความกว้าง ๑๐ มม. และลึก ๕-๘ มม. ทำความสะอาดร่องให้ปราศจากฝุ่น จากนั้นอุดซีลรอยร้าว ด้วยวัสดุ POLYUREATHANE SELANT ปาดแต่งผิวให้เรียบก่อนดำเนินการให้ทำการจัดทำรายละเอียดของอนุมติใช้วัสดุที่ใช้โครงการและ Shop Drawing ส่งแก่ผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

๔. คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของวัสดุงานเตรียมผิว

POLYUREATHANE SELANT เป็นวัสดุอุดรอยต่อประเภท POLYURETHANE ชนิดองค์ประกอบเดี่ยว (SINGLE COMPONENT)

คุณสมบัติ	ค่าที่กำหนด
ระบบการเซตตัว (CURING SYSTEM)	MOISTURE CURING
ความหนาแน่น (DENSITY)	1.5-1.6
ระยะเวลาในการปรับแต่งชิ้นงาน (TACK FREE TIME)	120 minutes
ระยะเวลาเซตตัว (CURE TIME)	> 2mm./24 Hours
ค่าเปอร์เซ็นต์การยืด ณ จุดขาด (ELONGATION AT BREAK (%))	> 400%

ค่าความแข็ง (SHORE A HARDNESS)	25
ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of elasticity at 100%)	<0.4 MP
ค่าอุณหภูมิที่สามารถต้านทานได้ (Temperature resistance)	-50° C to 80° C

๕. การติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อนแบบ PIR (POLYISOCYANURATE) INSULATION

๕.๑ ทาววัสดุฉนวนสำหรับติดแผ่นฉนวนกันความร้อนลงบนผิวคอนกรีต ที่ความหนา ๒ mm.

WFT ด้วยวัสดุกาวซีเมนต์ CEMENTITIOUS ADHESIVE

๕.๒ วางแผ่นฉนวนกันความร้อน ประเภท PIR (POLYISOCYANURATE) INSULATION ลงไปบนกาว และกดให้แนบสนิท กำหนดให้ความหนาของฉนวนกันความร้อนไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร

๖. คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของวัสดุงานติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อน

๖.๑ กาวประสานเป็นวัสดุกาวซีเมนต์ Adhesive (CEMENTITIOUS ADHESIVE) สูตรสำหรับใช้ผสมน้ำ

คุณสมบัติ	ค่าที่กำหนด
ความหนาแน่น (Density of powder)	1.40 g/cm ³
ระยะเวลาบ่มเคมี (Chemical curing time)	3 – 4 minutes
อายุการใช้งานหลังผสม(เก็บในที่ร่ม) (Pot life in shade)	4 hours
แรงยึดเกาะของกาวซีเมนต์ (Initial tensile adhesion strength) มาตรฐานทดสอบ ISO 13007 part 2-4.4.4.2 or EN 1348-8.2	≥1.46 N/mm ²

๖.๒ ฉนวนกันความร้อน ประเภท PIR (POLYISOCYANURATE) INSULATION

คุณสมบัติ	ค่าที่กำหนด
ฉนวนกันความร้อนประเภท	Fibre-free rigid thermoset insulation
ชนิดของฉนวนกันความร้อน	PIR (Polyisocyanurate)
การเคลือบผิวของฉนวนกันความร้อน	Faced on both sides with a coated glass tissue
ความหนา	ไม่น้อยกว่า 25 mm.
ผ่านการทดสอบการใช้งานร่วมกับระบบแผ่นกันซึม single-ply roofing membranes	ตามมาตรฐาน BS 4841-4

ปราศจากสาร	CFC/HCFC free
ไม่มีค่าการทำลายชั้นบรรยากาศ	Zero Ozone Depletion Potential (ODP)
การทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน	Low Global Warming Potential (GWP)
รับประกันคุณภาพการผลิตตามมาตรฐาน	BS EN ISO 9001 Quality Management System, BS EN ISO 14001 Environmental Management Systems, OHSAS 18001 Health and Safety Management System
ผ่านการรับรองมาตรฐานสิ่งแวดล้อม	BRE Green Guide rating of A.
ผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์	BBA Certificate 06/4372.

คุณสมบัติทางเทคนิค	ค่าที่กำหนด	มาตรฐานการทดสอบ
กำลังรับแรงอัด (Compressive Strength)	≥ 150 kpa	BS EN 826 : 1996 at 10% compressive
ค่าความต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำ (Water vapour resistivity)	> 300 MN.s/g.m	BS EN 12086 : 1997 / I.S. EN 12086 : 1998
การทดสอบการทนไฟ Fire test when waterproofed with a single-ply waterproofing membrane	FAA Rating	BS 476-3 : 2004 (External fire exposure roof test)
FM (Factory Mutual) Certification		FM Approved Class 1 Roof Construction
LPCB Approved		LPS 1181: Part 1

หมวดที่ ๓ งานติดตั้งระบบกันซึม

๑. ขอบเขตของงานติดตั้งระบบกันซึม

ผู้ขายต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำงาน ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานตามที่กฎหมายกำหนด และต้องเป็นผู้ติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อนพร้อมระบบแผ่นเมมเบรนกันซึมทั้งระบบ ROOF INSULATION SYSTEM และระบบ SYNTHETIC WATERPROOFING MEMBRANES SYSTEM โดยเฉพาะ ตามที่ระบุในรูปแบบและรายการ ซึ่งผู้ขายต้องส่งเอกสารประกอบคุณลักษณะทั่วไป คุณภาพวัสดุของผู้ผลิต วิธีการติดตั้ง แบบ รูปแบบในการติดตั้ง และจัดทำรายละเอียดของอนุมัติใช้วัสดุที่ใช้โครงการผ่านผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

๒. ข้อกำหนดทั่วไป

- ๒.๑ ผู้ขายจะต้องตรวจสอบปริมาณพื้นที่อย่างละเอียดและแจ้งปริมาณแผ่นกันซึมที่จะใช้กับโครงการนี้ให้ผู้ควบคุมงานทราบ
- ๒.๒ ผู้ขายจะต้องสั่งซื้อแผ่นเมมเบรนกันซึมประเภท FPO (FLEXIBLE POLYOLEFIN) / TPO (THERMOPLASTIC POLYOLEFIN) WATERPROOFING MEMBRANES โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ จากตัวแทนจำหน่ายของบริษัท ผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัท แจ้งปริมาณที่ส่งมาเพื่องานนี้จริง แผ่นเมมเบรนที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำเมมเบรนเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้ หรือผสมเป็นอันขาด
- ๒.๓ แผ่นเมมเบรนกันซึมที่นำมาใช้ จะต้องบรรจุและผนึกในหีบห่อหรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิตและประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่างๆ ชนิดที่ใช้ หีบห่อหรือภาชนะที่ห่อหุ้มนั้นจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยไม่บุบช้ำรูด ต้องไม่มีรอยถูกเปิดมาก่อน
- ๒.๔ ผู้ขายจะต้องไม่ทำการทากาวสำหรับการติดตั้งแผ่นเมมเบรนกันซึมในขณะที่ความชื้นในอากาศสูง หรือมีฝนตก และห้ามทากาว หลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยให้แห้งอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมง หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทากาวฉนวนได้ หลังจากฝนตกจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้ง
- ๒.๕ ผู้ขายต้องจัดหาช่างฝีมือดี ประณีต มีความรู้ ความสามารถอีกทั้งถูกต้องตามชนิดและลักษณะของงานแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานโดยเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี และต้องจัดให้มีผู้ควบคุมการปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์ในการติดตั้งแผ่นเมมเบรนและผ่านการอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับหัวหน้างาน (จบ หัวหน้างาน) มาควบคุมการทำงาน ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานตามสัญญา

๓ การติดตั้งระบบกันซึมประเภท FPO (FLEXIBLE POLYOLEFIN) /

TPO (THERMOPLASTIC POLYOLEFIN) WATERPROOFING MEMBRANES

ใช้มาตรฐานการติดตั้งแผ่นเมมเบรนกันซึมแบบ FULLY BONDED APPLICATION โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานของเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือโรงงานผู้ผลิต

๓.๑ ติดตั้งวัสดุกาวประสาน ADHESIVE

หาวัสดุกาวประสานสำหรับติดแผ่นกันซึมลงบนผิวหน้าของฉนวนกันความร้อนด้วยวัสดุ SYNTHETIC RUBBER ADHESIVE

๓.๒ ติดตั้งแผ่นเมมเบรนกันซึมประเภท FPO (FLEXIBLE POLYOLEFIN) /

TPO (THERMOPLASTIC POLYOLEFIN) WATERPROOFING MEMBRANES

- ติดตั้งวัสดุกันซึม Membranes แบบมีแผ่นใยสังเคราะห์ Non-woven fabric backing (Fleece Backed) ประเภท FPO (FLEXIBLE POLYOLEFIN) / TPO (THERMOPLASTIC POLYOLEFIN) WATERPROOFING MEMBRANES ความหนา ๑.๕ มิลลิเมตร
- บริเวณรอยต่อ (Seam) ระหว่างแผ่น TPO Membrane จะต้องทำการวางทับซ้อนกันไม่น้อยกว่า ๑๒๐ มม. หรือตามที่ระบุในคู่มือผลิตภัณฑ์กำหนด
- ทำการเชื่อมรอยต่อโดยใช้เครื่องเป่าลมร้อน Hand-held hot air welding machine หรือ Automatic hot air welding machine ที่อุณหภูมิ 400°C -450°C ความเร็วไม่เกิน ๒ ม./นาที่ หรือตามที่ระบุในคู่มือผลิตภัณฑ์กำหนด
- ในกรณีพื้นที่บริเวณขอบและมุมต่างๆ ให้ทำการตัดแผ่น FPO (Flexible Polyolefin) / TPO (Thermoplastic Polyolefin) Membrane ให้เข้ารูปบริเวณขอบมุมต่าง ๆ โดยต้องทำการวางทับซ้อนกันไม่น้อยกว่า ๕๐ มม. หรือตามคู่มือผลิตภัณฑ์กำหนด และทำการเชื่อมรอยต่อ โดยใช้เครื่องเป่าลมร้อนแบบพกพา (Hand-Held hot air welding) ที่อุณหภูมิ 400°C -450°C ความเร็วไม่เกิน ๒ ม./นาที่ หรือตามที่ระบุในคู่มือผลิตภัณฑ์ และรีดแผ่น FPO (Flexible Polyolefin) / TPO (Thermoplastic Polyolefin) Membrane ให้เชื่อมติดแนบสนิทเป็นเนื้อเดียวกัน
- ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของรอยต่อที่ทำการเชื่อม (Seam) ระหว่างแผ่น FPO (Flexible Polyolefin) / TPO (Thermoplastic Polyolefin) Membrane โดยใช้ Blunted Scratch AWL โดยต้องทำการตรวจสอบและบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรพร้อมถ่ายรูปรูปบันทึกแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานเมื่องานแล้วเสร็จ
- บริเวณที่พื้นชนผนัง หรือขอบรางระบายน้ำให้ทำการพับ FPO (Flexible Polyolefin) / TPO (Thermoplastic Polyolefin) Membrane ขึ้นไปตาม แนวผนังไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มม. หรือตามที่คู่มือผลิตภัณฑ์กำหนด

๓.๓ ติดตั้งขอบอลูมิเนียมและซีลปิดขอบ

- บริเวณขอบโดยรอบปลายแผ่น FPO (Flexible Polyolefin) / TPO (Thermoplastic Polyolefin) Membrane ที่ปูติดผนังให้ทำการติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมกว้างไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มม. หนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. โดยยึดด้วยสกรูสแตนเลสทุกๆ ระยะ ๒๐๐-๓๐๐ มม. หรือตำแหน่งและระยะตามที่ระบุในคู่มือผลิตภัณฑ์

- ซีลปิดรอยต่อระหว่างแผ่น FPO (Flexible Polyolefin) / TPO (Thermoplastic Polyolefin) Membrane กับแนวมุ้ง ด้วยวัสดุ POLYUREATHANE SELANT ที่มีความยืดหยุ่นและทนทานต่อแสงยูวีได้ดี

๔. คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของวัสดุงานติดตั้งระบบกันซึม

๔.๑ กาวประสานเป็นวัสดุยางสังเคราะห์ (SYNTHETIC RUBBER ADHESIVE)

ประเภท Chloroprene Rubber

คุณสมบัติ (Properties)	ค่าที่กำหนด
ค่าความหนืด (Viscosity (PS/30±1°C))	3,700-4,300
ค่าความแข็งแรงทางแนวเฉือน Sheer Strength (Standard condition)	1.8 N/mm
อัตราการรับกำลังรับแรงเฉือนหลังจากได้รับความร้อน Holding rate of Sheer Strength after heat treatment (80,168h)	≥ 70 %
อัตราการรับกำลังรับแรงเฉือนหลังจากได้รับสารเคมีประเภทต่าง Holding rate of Sheer Strength after Alkali treatment (10%Ca(OH) ₂ ,168h)	≥ 70 %

- ๔.๒ แผ่นกันซึมแบบ FPO (Flexible Polyolefin) / TPO (Thermoplastic Polyolefin) Membrane เป็นวัสดุแผ่นกันซึมประเภท Flexible Polyolefines (FPO/PE) รองรับการติดตั้งแบบ Strip or full surface bonding มีการเสริมแรงภายในด้วย Glass fleece reinforced มีแผ่นผ้าใยที่ด้านหลังประเภท Non-woven fabric backing สีเทาอ่อน หรือใกล้เคียง

รายการใน Product Data Sheet ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน DIN EN 13956

คุณสมบัติ (Properties)	ค่าที่กำหนด	มาตรฐานการทดสอบ
ผ่านมาตรฐานการรับรอง	CE-Certification	
รับประกันคุณภาพการผลิตตามมาตรฐาน	ISO 9001 (TUV-Certification)	
ผ่านการจัดทำ EPD (Environmental Product Declarations) ตามมาตรฐาน	ISO 14025 and EN 15804	
ไม่มีส่วนผสมของ PVC และ Plasticiser และ สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับ Bitumen and		

polystyrene		
ความหนาของวัสดุ (Actual Thickness)	1.5 mm	DIN EN 1849-2
ค่าความต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำ (Water vapour diffusion resistance factor)	90.000 (Method B)	DIN EN 1931
ค่าความทนแรงดึง (Tensile strength)	≥ 900 N/50mm (Method A)	DIN EN 12311-2
ค่าการยืดตัวได้ของวัสดุ (Elongation)	≥ 50 % (Method A)	DIN EN 12311-2
ค่าความทนทานต่อการฉีกขาด (Tear resistance)	≥ 150 N	DIN EN 12310-2
ค่าความต้านทานการฉีกลอก (Joint peel resistance)	≥ 400 N/50mm	DIN EN 12316-2
ค่าความต้านทานแรงเฉือน (Joint shear resistance)	≥ 500 N/50mm	DIN EN 12317-2
ความสามารถในการทนไฟในงานหลังคา ภายนอก (External fire performance)	BROOF(t1)	DIN EN 13501-5
การทดสอบปฏิกิริยาที่มีต่อต่อไฟ (Reaction to fire)	Class E	DIN EN 13501-1
การทดสอบระยะเวลาในการสัมผัสกับรังสียูวีใน ระยะยาว (UV radiation)	Passed (grade 0)	DIN EN 1297 (>5000 h)
ค่าความทนทานต่อสารเคมี (Chemical resistance)	Passed	DIN EN 1847 (Annex C)
ความสามารถในการป้องกันน้ำ (Watertightness)	≥ 500 kPa (Method B)	DIN EN 1928

๕. คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของเครื่องติดตั้งวัสดุกันซึม

๕.๑ ประเภท Hand hot-air welding machine

คุณสมบัติ	ค่าที่กำหนด
ประเภทของเครื่องมือ	Hand hot-air welding machine
ใช้สำหรับเชื่อมแผ่นกันซึมประเภท	PVC, TPO, ECB, EPDM, CSPE
ผ่านมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้า	VDE approved
แรงดันไฟฟ้า	220 Volt
กำลังไฟฟ้า	≥ 1400 watt

ทำอุณหภูมิได้สูง	600 °C
ขนาดของ Nozzle	50 mm wide

๕.๒ Automatic hot air welding machine

คุณสมบัติ	ค่าที่กำหนด
ประเภทของเครื่องมือ	Automatic hot-air welding machine
ใช้สำหรับเชื่อมแผ่นกันซึมประเภท	PVC, TPO, ECB, EPDM, CSPE
ผ่านมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้า	VDE approved
แรงดันไฟฟ้า	220/380 Volt
กำลังไฟฟ้า	3500/5200 watt
ทำอุณหภูมิได้สูง	600 °C
ขนาดของ Nozzle	50 mm wide

หมวดที่ ๔ การชำระเงิน

๔.๑ บริษัทฯ จะทำการชำระเงินค่าจ้างให้ผู้ขาย จำนวน ๒ งวด เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จดังนี้
งวดที่ ๑ (๗๐%) ของมูลค่างานตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการดังต่อไปนี้
 ดำเนินการบริเวณดาดฟ้าอาคารสนับสนุนปฏิบัติการ (Support Building) ขนาดพื้นที่ ๗๔๘ ตร.ม.

- รื้อถอนระบบฉนวนกันความร้อนและระบบกันซึมเดิมแล้วเสร็จ
- ติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อนบริเวณดาดฟ้าคอนกรีตแบบ PIR (POLYISOCYANURATE) INSULATION SYSTEMแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งระบบกันซึมบริเวณดาดฟ้าคอนกรีตแบบ FPO/TPO WATERPROOFING MEMBRANES SYSTEMแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบพื้นที่

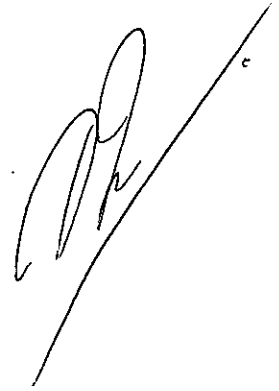
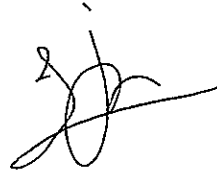
งวดที่ ๒ (๓๐%) ของมูลค่างานตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการดังต่อไปนี้
 ดำเนินการดาดฟ้าชั้น TowerCap Roof อาคารหอบังคับการบินสุวรรณภูมิ มีขนาดพื้นที่ ๒๑๕ ตร.ม.

- รื้อถอนระบบฉนวนกันความร้อนและระบบกันซึมเดิมแล้วเสร็จ
- ติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อนบริเวณดาดฟ้าคอนกรีตแบบ PIR (POLYISOCYANURATE) INSULATION SYSTEMแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งระบบกันซึมบริเวณดาดฟ้าคอนกรีตแบบ FPO/TPO WATERPROOFING MEMBRANES SYSTEMแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๖๐ วัน นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบพื้นที่

หมวดที่ ๕ การรับประกัน

๕.๑ ผู้ขายจะต้องรับประกันผลงานการติดตั้ง ๕ ปี และรับประกันคุณภาพวัสดุหลังจากส่งมอบงานแล้วเป็นระยะเวลา ๑๐ ปี (แบบไม่มีหลักประกัน) โดยออกเอกสารการรับประกันเป็นลายลักษณ์อักษรให้ บวท. หากมีข้อชำรุดและบกพร่องของงานต้องเข้ามาแก้ไขภายใน ๗ วัน หลังจากได้รับแจ้งจาก บวท. ทั้งทางวาจาหรือลายลักษณ์อักษร





AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND CO., LTD.
102 NGAMDUPLEE TUNGMAHAMEK
SATHORN BANGKOK THAILAND

PROJECT NAME :

WATERPROOF MEMBRANE SYSTEM

CONTRACTOR :

SUB CONTRACTOR : CONSTRUCTION

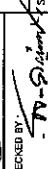
SUB CONTRACTOR : DESIGN

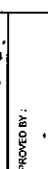
NOTES :

DRAWING TITLE :

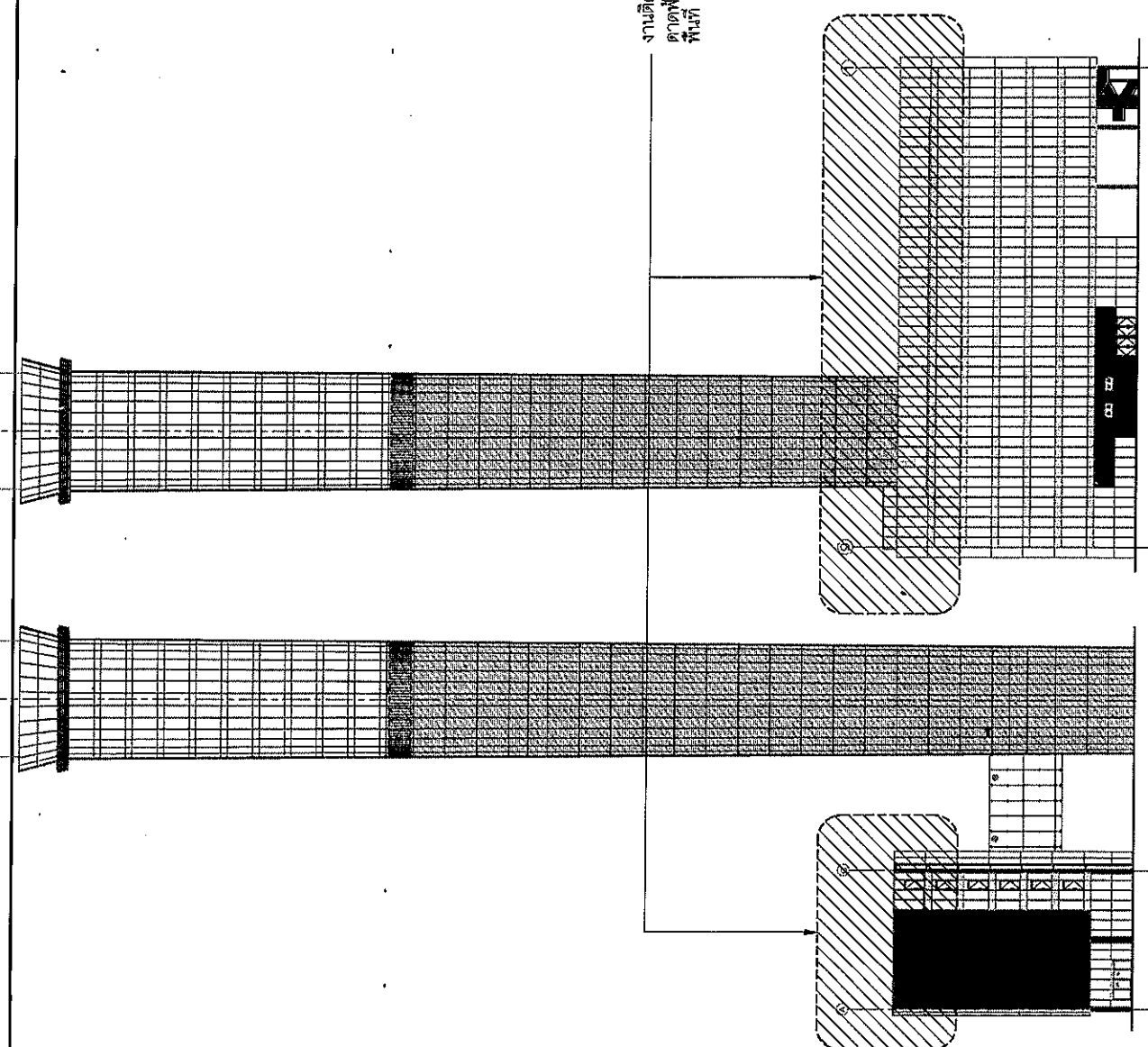
Side View
TPO Waterproof Membrane and
PIR Insulation for Concrete Roof

DRAWN BY:  UNWA, Inc.
AS-WTP-ISI-01

CHECKED BY:  SHEET

APPROVED BY:  01

งานติดตั้งระบบกันความชื้น และระบบกันซึม พื้นที่
ตาดฟ้าอาคารสนับสนุนปฏิบัติการ (Support Building)
พื้นที่ 748 ตร.ม.



SOUTH ELEVATION
SCALE

EAST ELEVATION
SCALE



AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND CO., LTD.
 102, NGAMDUPLIEE TUNGMAHAJEK
 SATHORN BANGKOK THAILAND

PROJECT NAME :
WATERPROOF MEMBRANE SYSTEM

CONTRACTOR :
 -

SUB CONTRACTOR : CONSTRUCTION
 -

SUB CONTRACTOR : DESIGN
 -

NOTES :
 -

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

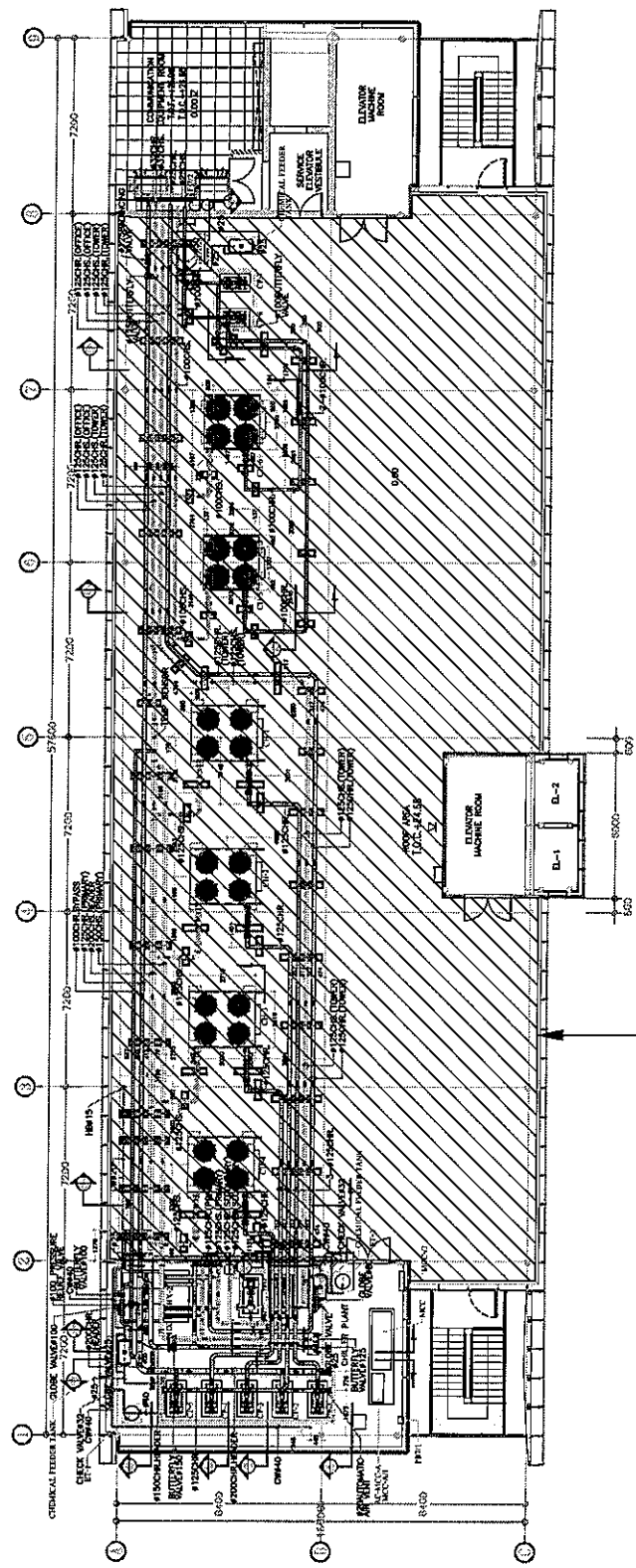
-

-

-

-

DRAWING TITLE : Roof Plan TPO Waterproofing Membrane and PIR Insulation for Concrete Roof	
DRAWN BY : 	DWG. No. AS-WTP-ISL-02
CHECKED BY : 	SHEET
APPROVED BY : 	02



7th FLOOR PLAN
 SCALE

งานติดตั้งระบบระบายน้ำบนคานารั้ว และระบกกักน้ำ พื้นที่
 ตาดฟ้าอาคารสนับสนุนปฏิบัติการ (Support Building)
 พื้นที่ 748 ตร.ม.



AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND CO., LTD.
102 NGAMWUJLEE TUNGMAHAHEK
SATHORN BANGKOK THAILAND

PROJECT NAME :

WATERPROOF MEMBRANE SYSTEM

CONTRACTOR :

SUB CONTRACTOR : CONSTRUCTION

SUB CONTRACTOR : DESIGN

NOTES :

DRAWING TITLE :

Side View
TPO Waterproofing Membrane and
PIR Insulation for Concrete Roof

DRAWN BY :

DWG. No.
AS-WTP-ISL-03

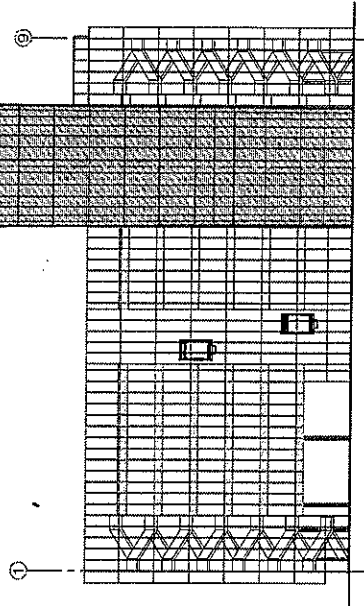
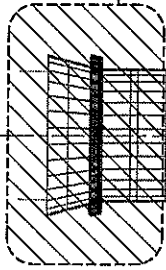
CHECKED BY :

SHEET

APPROVED BY :

03

งานติดตั้งระบบป้องกันความชื้น และระบบกันซึม พื้นที่อาคาร Tower Cab
Roof อาคารห้องบังคับการป็นสุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi Air Traffic
Control Tower)
พื้นที่ 215 ตร.ม.



1. NORTH ELEVATION



AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND CO., LTD.
107 NGANDUPLLEE TUNGKRAHAEK
BATHORN BANGKOK THAILAND

PROJECT NAME :
WATERPROOF MEMBRANE SYSTEM

CONTRACTOR :

SUB CONTRACTOR : CONSTRUCTION

SUB CONTRACTOR : DESIGN

NOTES :

DRAWING TITLE :

Roof Plan
TPO Waterproofing Membrane and
PIR Insulation for Concrete Roof

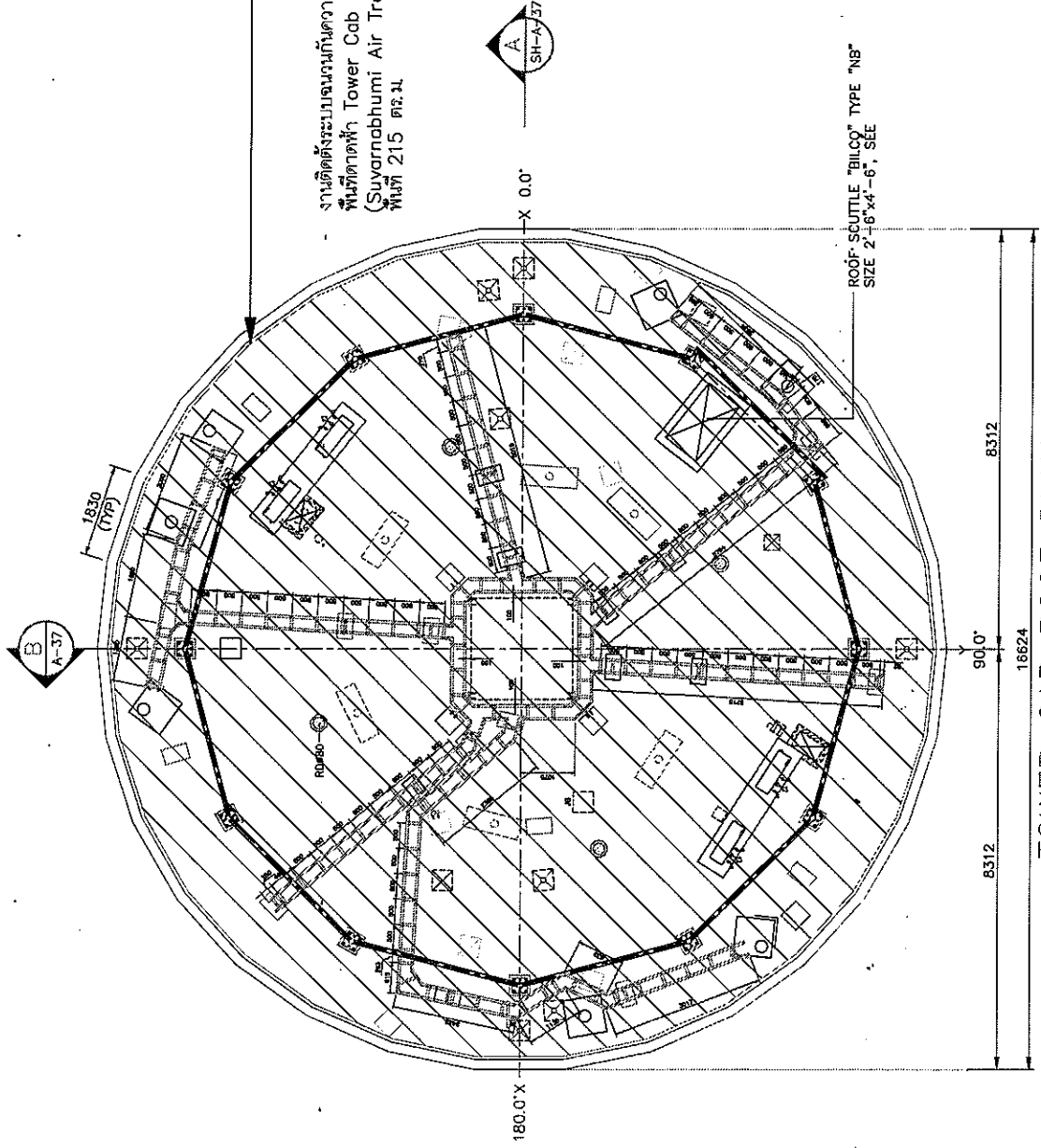
DWG. No. AS-WTP-ISL-04

CHECKED BY : *[Signature]*

APPROVED BY : *[Signature]*

04

งานติดตั้งระบบจนวนกั้นความชื้น และระบบกันซึม
พื้นที่ท่า Tower Cab Roof อาคารหอบังการบินสุวรรณภูมิ
(Suvarnabhumi Air Traffic Control Tower)
พื้นที่ 215 ตร.ม



TOWER CAB ROOF PLAN

[Handwritten signatures and initials]



AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND CO., LTD.
102 NGAMDUPLEE TUNGMAHAWEK
SATHORN BANGKOK THAILAND

PROJECT NAME :

WATERPROOF MEMBRANE SYSTEM

CONTRACTOR :

SUB CONTRACTOR : CONSTRUCTION

SUB CONTRACTOR : DESIGN

NOTES :

DRAWING TITLE :

Typical Roofing Details
TPO Waterproofing Membrane and
PIR Insulation for Concrete Roof

DRAWN BY: [Signature]

DRWG. No.

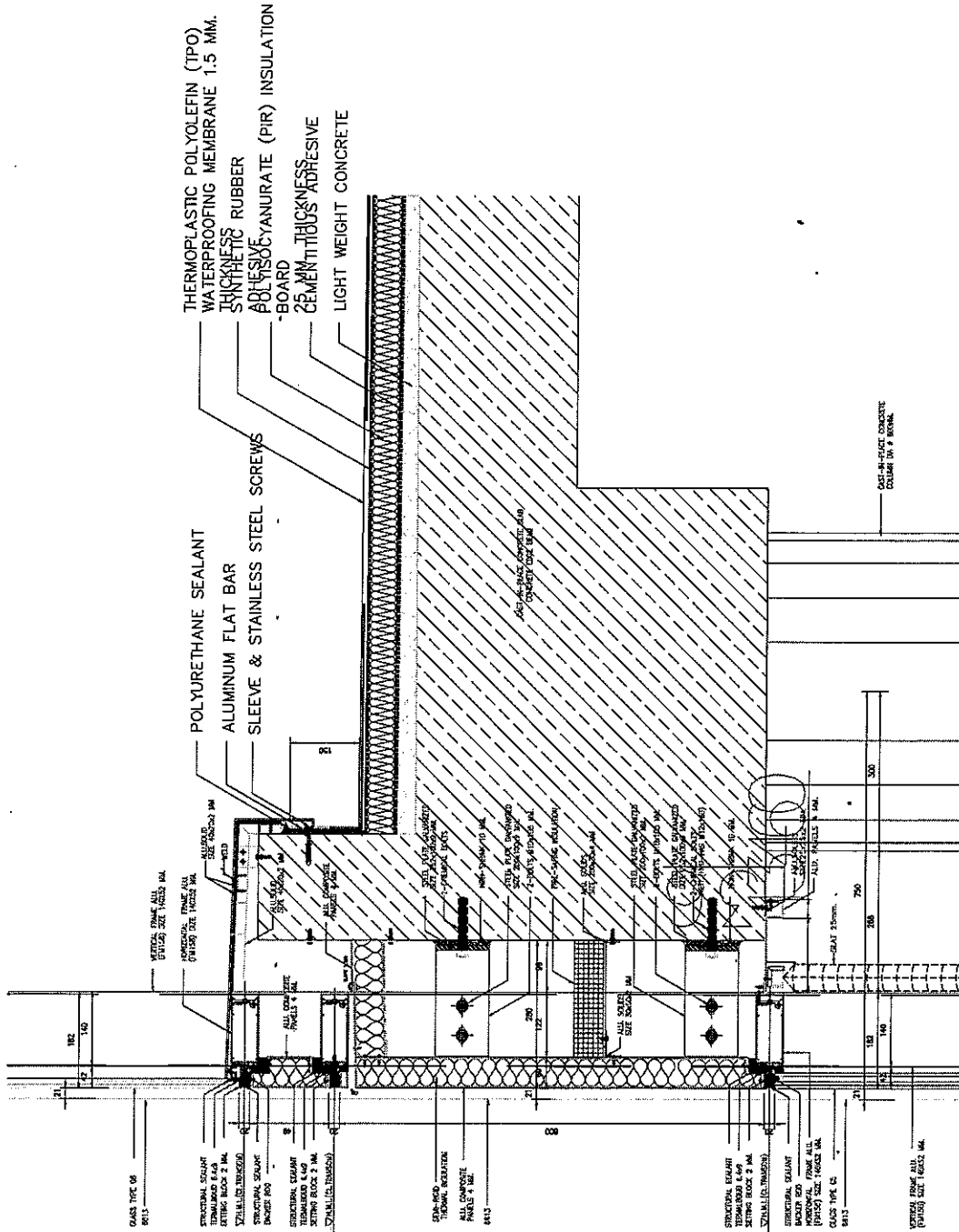
CHECKED BY: [Signature]

AS-WTP-ISL-05

SHEET

APPROVED BY: [Signature]

05



[Handwritten signature]

VERTICAL SECTION 1



AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND CO., LTD.
 102 NGAMDUPILEE TUNGMAHAMEK
 SATHORN BANGKOK THAILAND

PROJECT NAME :

WATERPROOF MEMBRANE SYSTEM

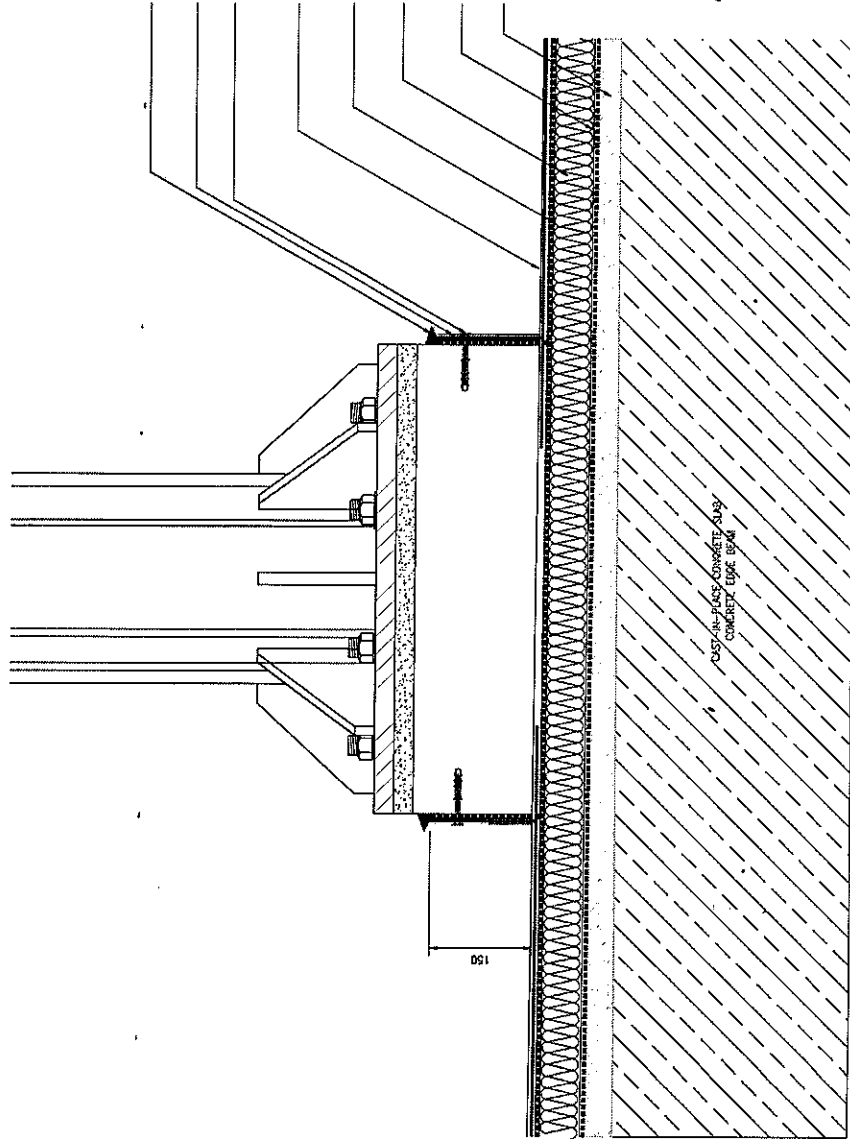
CONTRACTOR :

SUB CONTRACTOR : CONSTRUCTION

SUB CONTRACTOR : DESIGN

NOTES :

- POLYURETHANE SEALANT
- ALUMINUM FLAT BAR
- SLEEVE & STAINLESS STEEL SCREWS
- THERMOPLASTIC POLYOLEFIN (TPO)
- WATERPROOFING MEMBRANE 1.5 MM.
- THICKNESS SYNTHETIC RUBBER
- ADHESIVE POLYISOCYANURATE (PIR) INSULATION
- BOARD 25 MM THICKNESS
- CEMENTITIOUS ADHESIVE
- LIGHT WEIGHT CONCRETE



VERTICAL SECTION 2

DRAWING TITLE :

Typical Roofing Details
 TPO Waterproofing Membrane and
 PIR Insulation for Concrete Roof

DRAWN BY :

DWG. No.

AS-WTP-ISL-06

CHECKED BY :

SHEET

APPROVED BY :

06



AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND CO., LTD.
102 NGAMDJPLEE TUNGMAHAMEK
SATHORN BANGKOK THAILAND

PROJECT NAME :

WATERPROOF MEMBRANE SYSTEM

CONTRACTOR :

SUB CONTRACTOR : CONSTRUCTION

SUB CONTRACTOR : DESIGN

NOTES :

DRAWING TITLE :

Typical Roofing Details
TPO Waterproofing Membrane and
PIR Insulation for Concrete Roof

DRAWN BY: [Signature]

DWG. No.

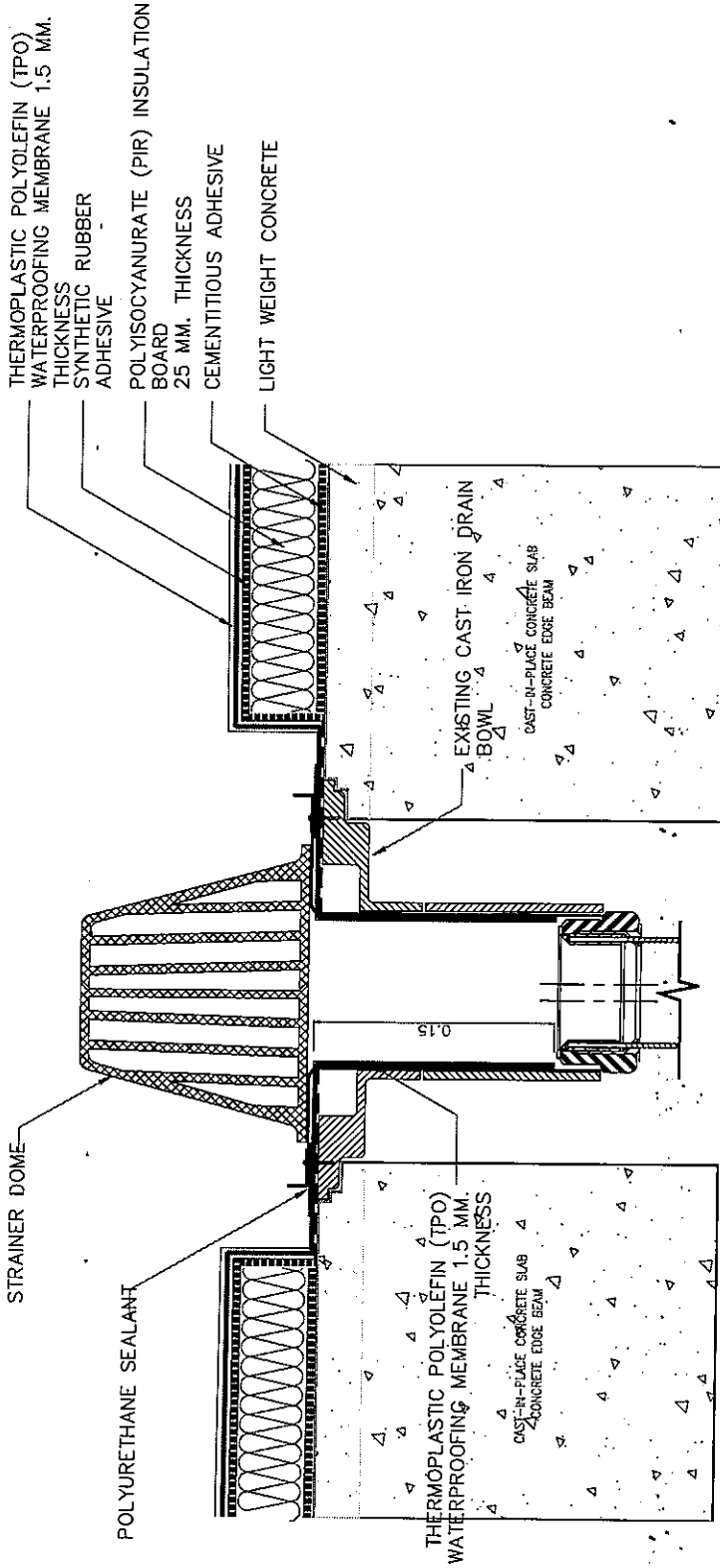
CHECKED BY: [Signature]

AS-WTP-ISL-07

APPROVED BY: [Signature]

SHEET

07



VERTICAL SECTIONS

[Handwritten signatures and initials]