

พิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ แห่งที่ 1

สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ



FUSION OF ARCHITECTURE AND NATURE



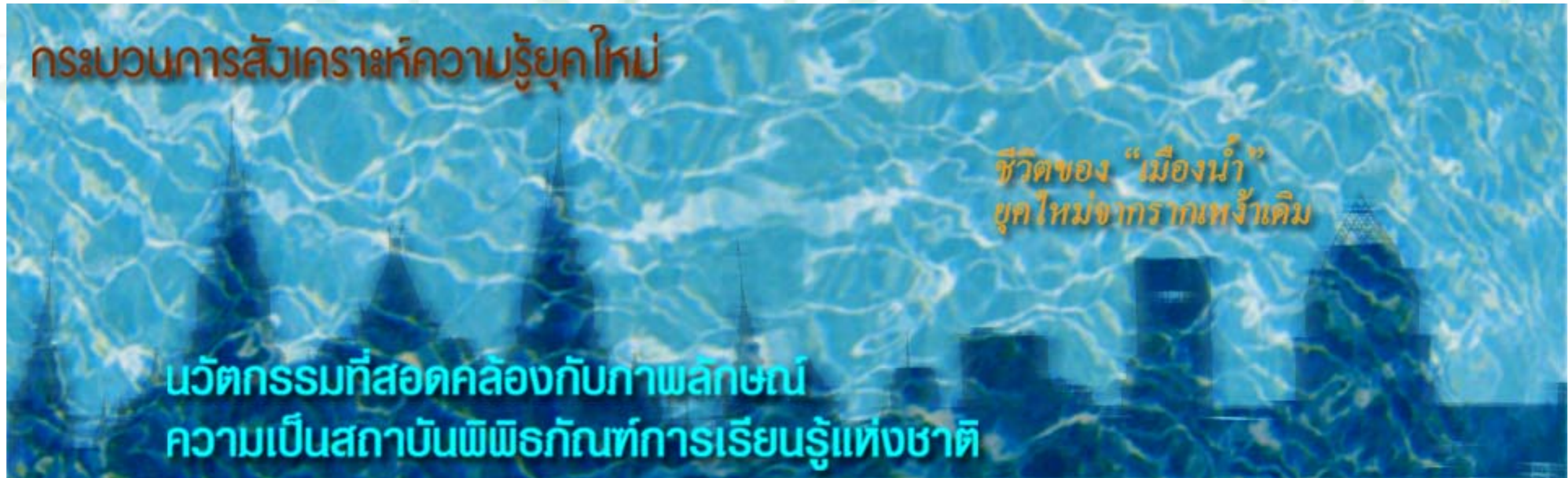
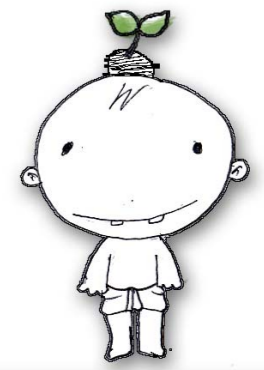


20 มกราคม 2549

สารบัญ

	วิสัยทัศน์	4
แนวความคิดในการวางแผนแม่บทของพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้ในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์		5
	แนวความคิดในการออกแบบ	10
จากแนวความคิดสู่การจัดวางผังบริเวณและการพัฒนาแบบ		14
	ภาพสะท้อนแนวคิดวัฒนธรรมที่มีความอ่อนตัว	16
แนวความคิดในการวางผังบริเวณและการจัดภูมิทัศน์		17
	แนวความคิดในการจัดแสดงนิทรรศการ	26
	แบบรายละเอียดสถาปัตยกรรม และภูมิทัศน์	32
	แนวความคิดในการออกแบบงานวิศวกรรม	44

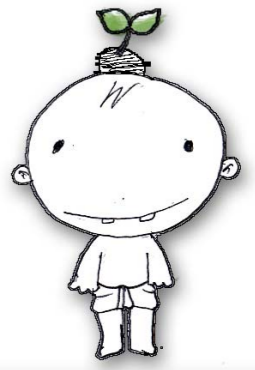




สถาบันพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งชาติ (สพร.) อันเป็นองค์กรคลังสมองยุคใหม่แห่งแรกของประเทศไทย ได้เลือกพื้นที่บริเวณที่ตั้งกระทรวงพาณิชย์เดิมภายในเขตกรุงรัตนโกสินทร์ชั้นใน โดยปรับใช้อาคารกระทรวงพาณิชย์หลังเดิมซึ่งเป็นอาคารโบราณสร้างในสมัยรัชกาลที่ ๕ ให้เป็นพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งแรกของสถาบัน ฯ นับเป็นแนวคิดเริ่มต้นที่สำคัญในการจูงประกายให้สังคมไทยสมัยปัจจุบันได้เกิดกระบวนการการเรียนรู้ต่อยอดจาก "อดีต" สู่ "ปัจจุบัน" เพื่อเป็นรากฐานนำไปสู่ "อนาคต" อย่างมีนัยสำคัญ

คณะผู้ออกแบบมีเป้าหมายที่จะสร้างสรรค์สถาปัตยกรรม และภูมิสถาปัตยกรรมที่มีลักษณะพิเศษสามารถสนองตอบกับวิสัยทัศน์อันกว้างไกลของสถาบันเพื่อให้สามารถรองรับกระบวนการสังเคราะห์ความรู้ในรูปแบบใหม่อย่างครบกระบวนการ เพื่อให้เกิด " นวัตกรรมใหม่ทางสถาปัตยกรรม " ที่นอกจากจะมีการสื่อความหมายทางนามธรรมที่จะเป็นแนวความคิดเบื้องต้นในการออกแบบแล้ว ยังมีความกลมกลืนและให้ความเคารพกับอาคารโบราณ สถานที่ตั้งที่เกี่ยวข้องกับแผนแม่บทของเกาะรัตนโกสินทร์ ตลอดจนความเป็น " เมืองน้ำ " ที่ขาดหายไปของบางกอก และย้อนไปถึงกรุงศรีอยุธยาราชธานีเดิม รวมถึงความต่อเนื่องของระบบเครือข่ายของพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งต่อ ๆ ไปที่จะเกิดขึ้น

แนวความคิดในการวางแผนแม่บทของพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้



ในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์



พื้นที่บริเวณกรุงรัตนโกสินทร์ชั้นในและบริบท นอกจากจะมีความสำคัญในฐานะที่เป็นศูนย์กลางเมืองหลวงในปัจจุบันแล้ว ยังนับเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่สำคัญของประเทศที่ยังคงปรากฏร่องรอยและความทรงจำทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมที่สามารถค้นหาย้อนกลับไปในอดีตได้อย่างน่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง แต่จากการพัฒนาประเทศโดยการเปิดรับความเจริญจากโลกตะวันตกตามกระแสโลกาภิวัตน์ในช่วง 150 กว่าปีที่ผ่านมา ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและสังคมในระยะเวลาต่อมาเป็นอย่างมาก แผนแม่บทกรุงรัตนโกสินทร์จึงถือกำเนิดขึ้นเพื่อการอนุรักษ์พื้นที่ที่ห้วนและบริบทที่สำคัญของชาติไว้ ซึ่งถือว่าประสบความสำเร็จเพียงบางส่วน (ประมาณ 15 %) เช่น การย้ายหน่วยราชการบางส่วนออกไปจากพื้นที่ เช่น กระทรวงกลาโหม กระทรวงต่างประเทศ และ ศาล เป็นอาทิ หรือการเปิดพื้นที่ริมแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นที่โล่งและสวน อันได้แก่ สวนสันติชัยปราการ เป็นต้น นอกจากนี้ก็มีแผนโครงการพัฒนาเชิงอนุรักษ์ในบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ของกรุงเทพมหานคร ในพื้นที่ต่างๆออกมามากมาย แต่ส่วนใหญ่ก็จะปฏิบัติได้เฉพาะการปรับปรุงทางเท้า ขยายถนน ซึ่งเป็นเรื่องของการปรับปรุงสาธารณูปโภคมากกว่า ล่าสุดหน่วยงานรัฐได้ถือกำเนิดโครงการสำคัญในพื้นที่ออกมาอีก 1 แผน ที่มีผลต่อการผลักดันแผนแม่บทเกาะรัตนโกสินทร์ให้เกิดผลสำเร็จ โดยมีหลักการที่จะไม่ย้ายผู้คนออกจากพื้นที่ มีแนวคิดให้เป็นเมืองมรดก

ที่มีชีวิต (The City of The Living Heritage) มากกว่าแผนแม่บทเดิม และลดการจราจรในพื้นที่ลง โดยการนำเสนอด้านทางรถไฟใต้ดินสายสีเขียวเชื่อมต่อนครไฟฟ้า บีทีเอส ข้ามไปฝั่งธนบุรีด้านสะพานพระปิ่นเกล้า นั่นคือ โครงการวางแผนและผังการพัฒนาพื้นที่ถนนราชดำเนินกลางและบริเวณโดยรอบ ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ซึ่งเป็นการต่อยอดแผนแม่บทกรุงรัตนโกสินทร์ (เดิม) ซึ่งคณะผู้ออกแบบวางผังเห็นว่าควรจะนำมาพิจารณา ประกอบการวางแผนและเสนอแนะผังแม่บท ของพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์ต่อไป โดยมีวิสัยทัศน์ดังนี้

1. การมีกลุ่มพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ ในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์จะเป็นการสนับสนุนแผนอนุรักษ์พื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์ในลักษณะ "เมืองมรดกที่มีชีวิต" (The City of The Living Heritage) เป็นการเพิ่มกิจกรรมสันตนาการและการเรียนรู้เพื่อดึงดูดให้นักท่องเที่ยวและผู้มาเยือนชาวไทย และชาวต่างชาติเข้ามาใช้บริการในพื้นที่เพื่อทดแทนการย้ายออกไปของพื้นที่หน่วยงานราชการ อันเป็นการสนับสนุนเพิ่มรายได้ประชากรเดิมที่อาศัยในพื้นที่ให้เกิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมากขึ้น

2. สนับสนุนการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลือง (Reduction of Natural Resources & Energy Consumption) ใช้แนวคิด "พัฒนาเชิงอนุรักษ์" โดยการผสมผสานระหว่างแนวคิดการปรับปรุง

ใช้อาคารที่มี "คุณค่า" เดิมที่มีอยู่ (Adaptive Reuse) เป็นหลัก และสร้างใหม่ให้เกิดความกลมกลืน ตามความจำเป็น

3. กลุ่มพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้ แห่งชาติ ในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์ จะเป็นเสมือนตัวจุดประกายให้เกิดการอนุรักษ์และพัฒนา "เมือง" ในลักษณะสมดุล

4. นำเสนอ แผนแม่บทพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของแผนแม่บทกรุงรัตนโกสินทร์ (ฉบับปรับปรุง) เพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องวโรกาสเจริญพระชนมพรรษาครบ ๘๐ พรรษาในปี พ.ศ. 255๐

ผลที่จะได้รับจากการมี กลุ่มพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ ในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์

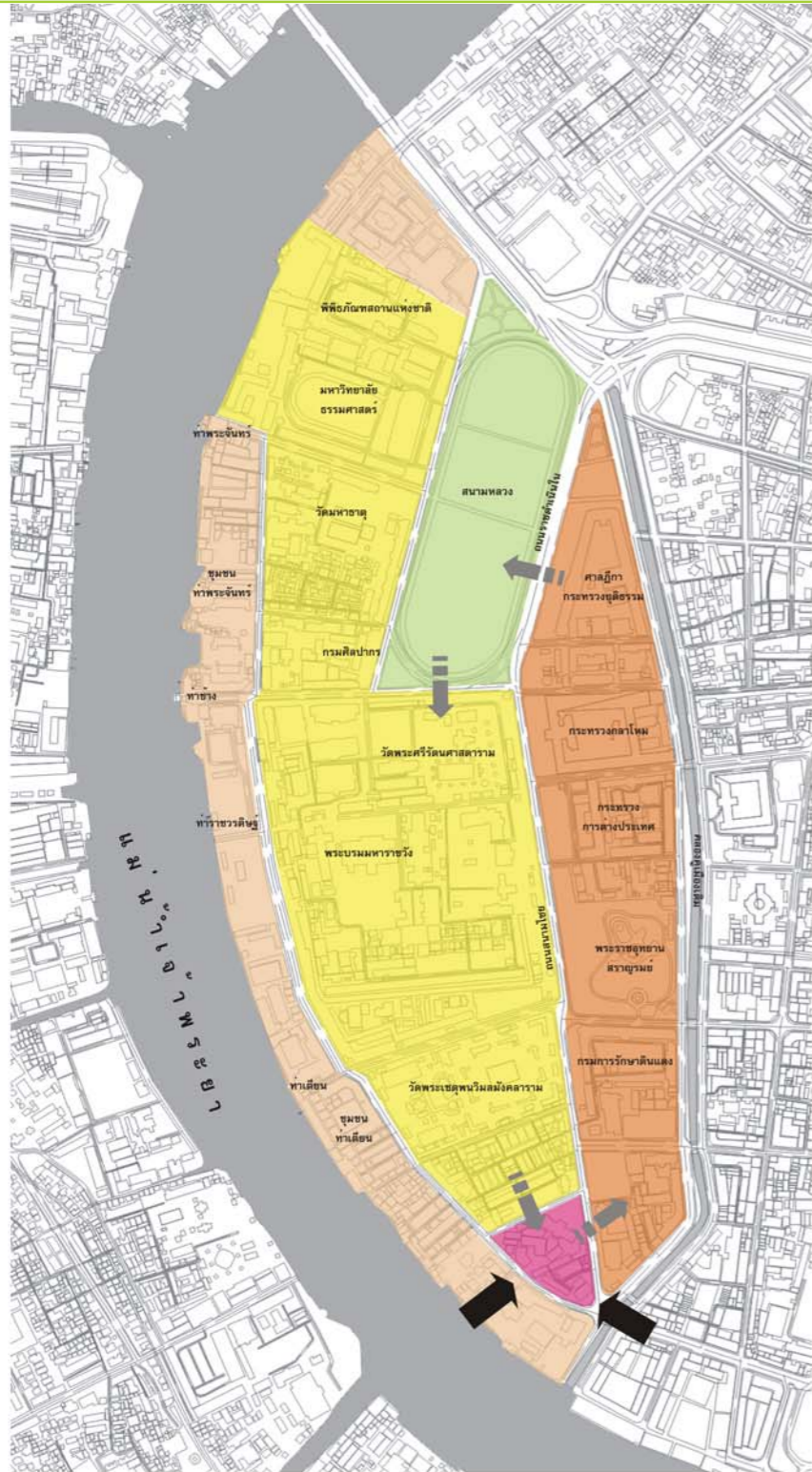
1. ประชาชนคนไทย ชาวชน และนักท่องเที่ยวได้ได้รับความรู้ ความเพลิดเพลิน และเข้าใจในรากเหง้าทางวัฒนธรรมของไทยมากขึ้น และจุดประกายให้เกิดแนวคิดที่จะนำไปสู่การสร้างสรรคนวัตกรรมใหม่ในสังคมไทยต่อไป

2. กรุงเทพฯโดยพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์จะเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ที่เพิ่มคุณค่าให้กับมรดกทางวัฒนธรรมในพื้นที่และบริบท

3. เป็นการสนับสนุนการท่องเที่ยว

4. เป็นการสนับสนุนประชาชนที่อาศัยอยู่เดิมให้เกิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในพื้นที่

5. ประหยัดงบประมาณของรัฐ จากการใช้แนวคิดปรับใช้อาคารที่มีอยู่แล้วผสมผสานกับการสร้างใหม่ให้เกิดการประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ



- ที่ตั้งโครงการ
- บริเวณพื้นที่เสนอแนะให้เป็นที่ตั้งของพิพิธภัณฑการเรือนรูแห่งชาติในอนาคต
- บริเวณพื้นที่กลุ่มพิพิธภัณฑและสถานที่สำคัญ
- บริเวณพื้นที่พัฒนาดามแผนแม่บทโครงการกรุงรัตนโกสินทร์
- พื้นที่เปิดโล่ง (สนามหลวง)
- ทางเข้าหลักของพื้นที่โครงการ
- แนวเส้นทางเชื่อมต่อกะหว่างพื้นที่

พื้นที่โครงการ พิพิธภัณฑการเรือนรูแห่งชาติแห่งที่ 1 ซึ่งตั้งอยู่ด้านใต้ของกรุงรัตนโกสินทร์ชั้นใน นับเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ที่สามารถแผ่ขยายเจริญเติบโตเชื่อมโยงกับกลุ่มพิพิธภัณฑ และสถานที่สำคัญโดยรอบเปรียบเสมือน "ต้นไม้แห่งความรู้" ที่แผ่กิ่งก้านสาขาการเรียนรู้กว้างไกลออกไปครอบคลุมพื้นที่ การเรียนรู้โดยรอบโดยมีลำดับของ แนวความคิดในการวางผังดังนี้

1. การเพาะพันธุ์การเรียนรู้

กำหนดให้แบ่งพื้นที่ (Zone) กรุงรัตนโกสินทร์ชั้นในออกเป็น 3 บริเวณ คือ

" พื้นที่กลุ่มพิพิธภัณฑ และสถานที่สำคัญของรัฐและเอกชน ซึ่งเป็นบริเวณตอนกลางของกรุงรัตนโกสินทร์ชั้นใน เป็นที่ตั้งของสถานที่สำคัญเช่น วัดพระศรีรัตนศาสดาราม, พระบรมมหาราชวัง, วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม, พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ เป็นต้น กำหนดให้เป็นเสมือนพิพิธภัณฑการเรือนรูที่มีอยู่เดิม มีเนื้อหาที่บอกเล่าประวัติศาสตร์ชาติไทย และจุดเริ่มต้นของการสร้างกรุงรัตนโกสินทร์ และการสถาปนาราชวงศ์จักรีโดยอนุรักษ์ พัฒนา ให้เกิดการเชื่อมโยงกับพิพิธภัณฑการเรือนรูที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

"พื้นที่พัฒนาดามแผนแม่บทโครงการกรุงรัตนโกสินทร์ ซึ่งส่วนใหญ่ เป็นโครงการปรับปรุงพื้นที่บริเวณริมแม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่เชิงสะพานพระปิ่นเกล้า จนถึง ปาก คลอง

คูเมืองเดิมบริเวณ โรงเรียนราชินี โครงการสำคัญ เช่น โครงการเปิดมุมมองวัดบวรสถานสุทธารวาส โครงการปรับปรุงบริเวณท่าพระจันทร์, ท่าเตียน, ราชนาวิสิโมสร, กรมการค้ำภายใน โครงการเปิดมุมมองวัดโพธิ์ เป็นต้น โดยโครงการทั้งหมดเป็นการปรับปรุงภูมิทัศน์และอนุรักษ์อาคาร สถานที่สำคัญซึ่งสามารถสอดแทรกเรื่องราวการเรียนรู้เข้าไปในโครงการต่าง ๆ เกิดเป็นพื้นที่สวนสาธารณะเพื่อการเรียนรู้ริมน้ำผสมผสานกับพิพิธภัณฑเปิดกลางแจ้ง (Open-Site Museum) ที่แสดงถึงประวัติศาสตร์ โบราณคดี และพัฒนาการของพื้นที่ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

"พื้นที่เสนอแนะให้เป็นที่ตั้งของพิพิธภัณฑการเรือนรูแห่งชาติในอนาคต ได้แก่ พื้นที่บริเวณริมคลองคูเมืองเดิม ทางด้านตะวันออกของกรุงรัตนโกสินทร์ชั้นใน ซึ่งเป็นกลุ่มอาคารราชการที่มีโครงการจะย้ายออกจากพื้นที่ซึ่งปัจจุบันมีเจ้าหน้าที่ทำงานอยู่ไม่มาก เช่น

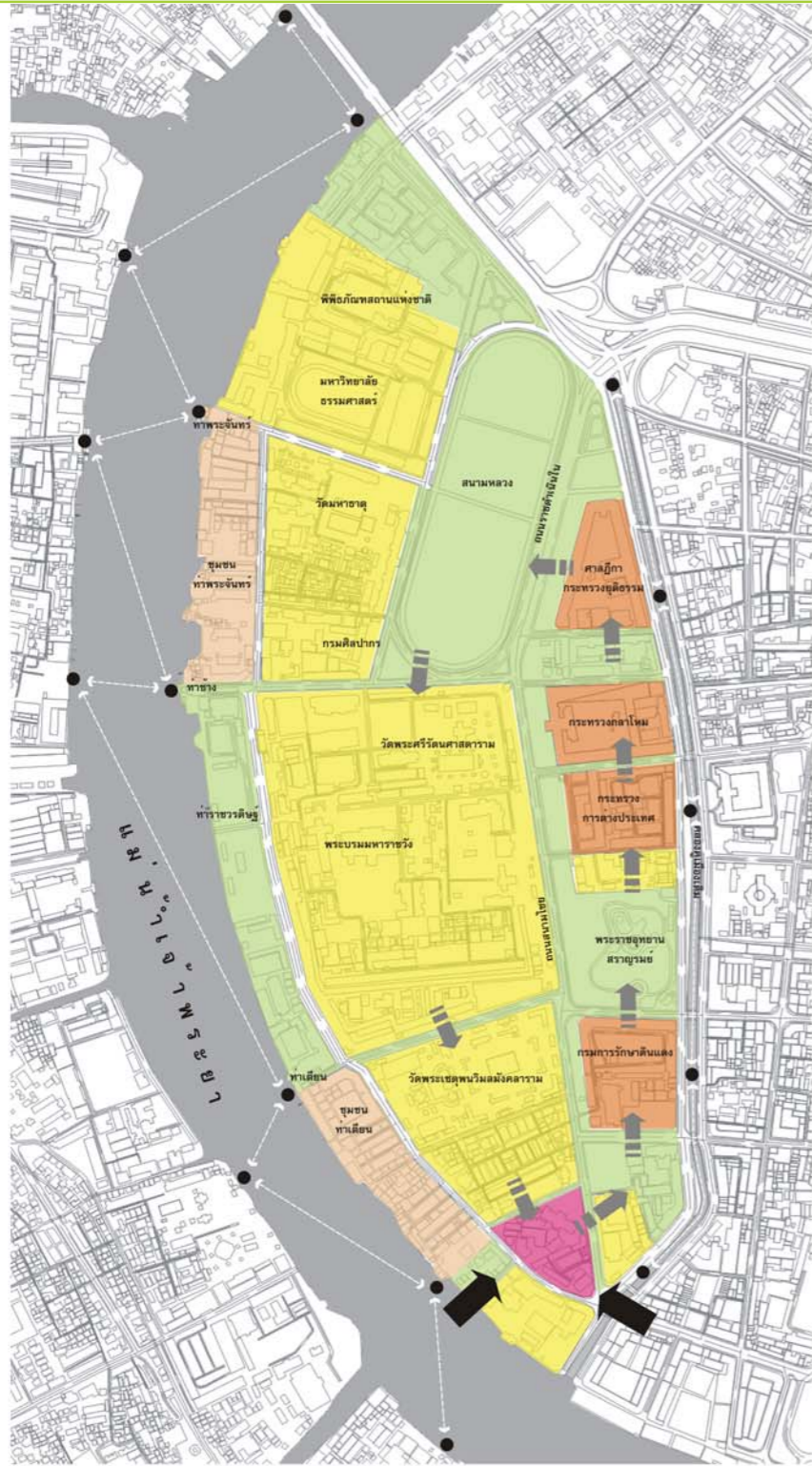
อาคารศาลฎีกา กระทรวงยุติธรรม กระทรวงกลาโหม กระทรวงการต่างประเทศ กรมการรักษาดินแดน เป็นต้น

อีกทั้งรูปแบบสถาปัตยกรรมของอาคารราชการเหล่านี้มีความสวยงาม สามารถปรับปรุงเพิ่มเติมให้เป็นกลุ่มพิพิธภัณฑการเรือนรูแห่งชาติขนาดใหญ่ (Discovery Museum Complex) ที่บอกเล่าเรื่องราวความรู้ความเป็นมาของบ้านเมือง จนมาเป็นประเทศไทยในปัจจุบัน เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้โดยมีจุดเริ่มต้นจากที่ตั้งโครงการ (พิพิธภัณฑการเรือนรูแห่งชาติ แห่งที่ 1) ซึ่งจะเป็นทางเข้าหลักของกลุ่มพิพิธภัณฑที่จะเชื่อมโยงกับระบบคมนาคมขนส่งต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก

การพัฒนาดังกล่าวจะส่งผลให้พื้นที่กรุงรัตนโกสินทร์ชั้นใน เป็นกลุ่มพิพิธภัณฑ การเรือนรู

แห่งชาติขนาดใหญ่ (Discovery Museum Complex) ที่จะเป็นแหล่งเรียนรู้ที่เทียบได้กับพิพิธภัณฑชั้นนำของโลก (World Class Museum) ช่วยยกระดับพิพิธภัณฑการเรือนรูของประเทศ อีกทั้งเป็นจุดเริ่มต้นของการเพาะพันธุ์การเรือนรูเพื่อให้เจริญเติบโตขยายกิ่งก้านสาขาออกไปยังบริเวณโดยรอบเกิดเป็นโครงข่ายการเรียนรู้ต่อไป





- ที่ตั้งโครงการ
- พื้นที่เสนอแนะให้เป็นที่ตั้งของพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งชาติในอนาคต
- พื้นที่กลุ่มพิพิธภัณฑและสถานที่สำคัญ
- พื้นที่พัฒนาตามแผนแม่บทโครงการกรุงรัตนโกสินทร์
- โครงข่ายพื้นที่เปิดโล่ง(โครงข่ายสวนสาธารณะเพื่อการเรียนรู้และพิพิธภัณฑเปิดกลางแจ้ง)
- ทางเข้าหลักของพื้นที่โครงการ
- แนวเส้นทางเชื่อมต่อกะหว่างกลุ่มพิพิธภัณฑการเรียนรู้
- ท่าเรือโดยสาร



2. เติมเต็มการเรียนรู้

เสนอให้ การพัฒนาพื้นที่บริเวณกรุงรัตนโกสินทร์ชั้นใน เป็นหัวใจของการเป็นพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งชาติขนาดใหญ่ โดยมีรายละเอียดการพัฒนาดังนี้

บริเวณพื้นที่พิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งที่ 1 จนถึงสถานีตำรวจนครบาลพระราชวัง เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ที่จะให้ข้อมูลข่าวสารการเรียนรู้เป็นจุดเริ่มต้นของการเข้าชมพิพิธภัณฑการเรียนรู้

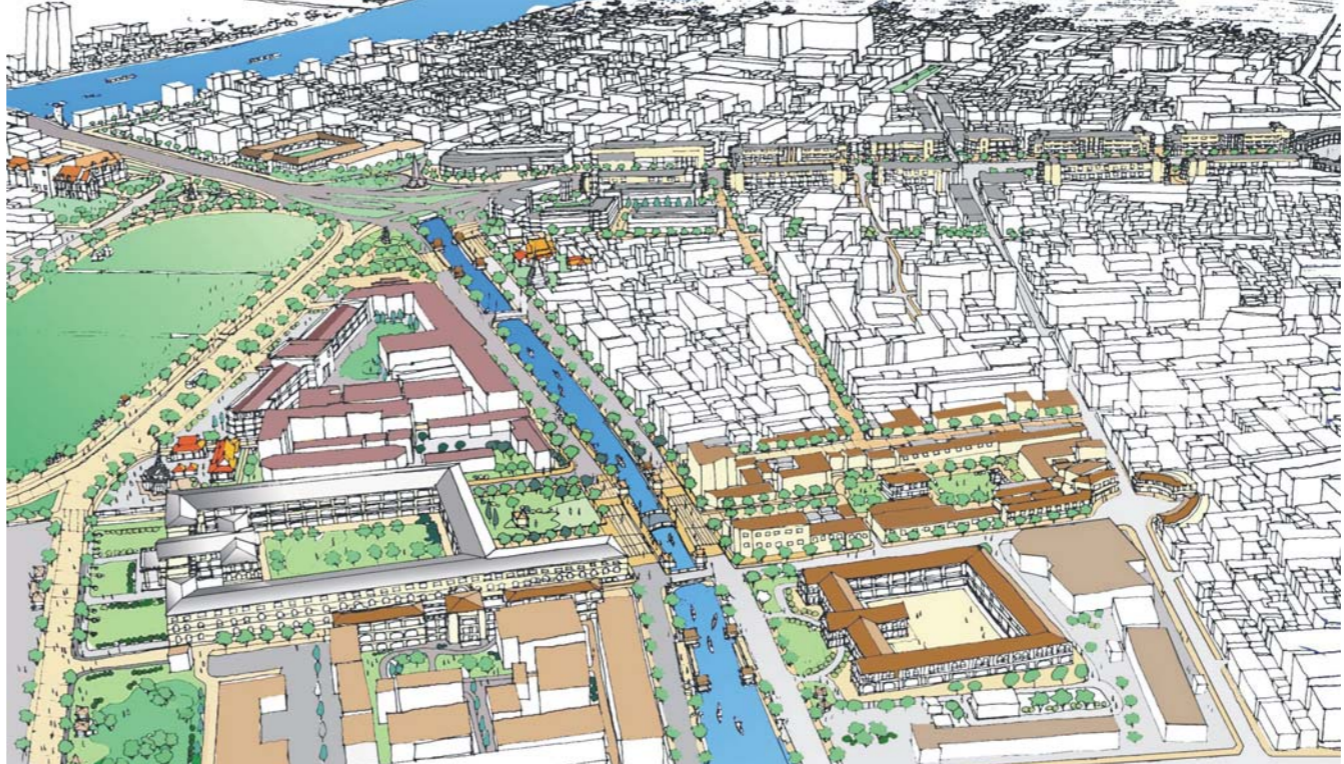
กำหนดให้พื้นที่ 4 บริเวณเป็นพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งใหม่ในอนาคต ได้แก่ พื้นที่บริเวณกรมการรักษาดินแดน กระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงกลาโหม และศาลฎีกา กระทรวงยุติธรรม โดยบอกเล่าเรื่องราวของเนื้อหาความเป็นมาของผู้คน และดินแดนในประเทศไทย ตามที่สถาบันพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งชาติ (สพร.) กำหนดรวม 4 เรื่อง คือ

- 1) พิพิธภัณฑประวัติศาสตร์ประเทศไทย
- 2) พิพิธภัณฑประวัติธรรมชาติของอุทยาน

3) พิพิธภัณฑผู้คนและดินแดนในอุทยาน

4) พิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โดยการปรับปรุงอาคารเก่าที่มี "คุณค่า" เดิม (Adaptive Reuse concept) พร้อมเสริมการพัฒนาใหม่สอดแทรกเข้าไป ในกลุ่มอาคาร ดังเช่น การพัฒนาบริเวณพื้นที่ โครงการโดยปรับเปลี่ยนการใช้ให้สอดคล้องกับแก่นเรื่องรวม (Theme) แต่ละเรื่องตามที่กำหนดไว้



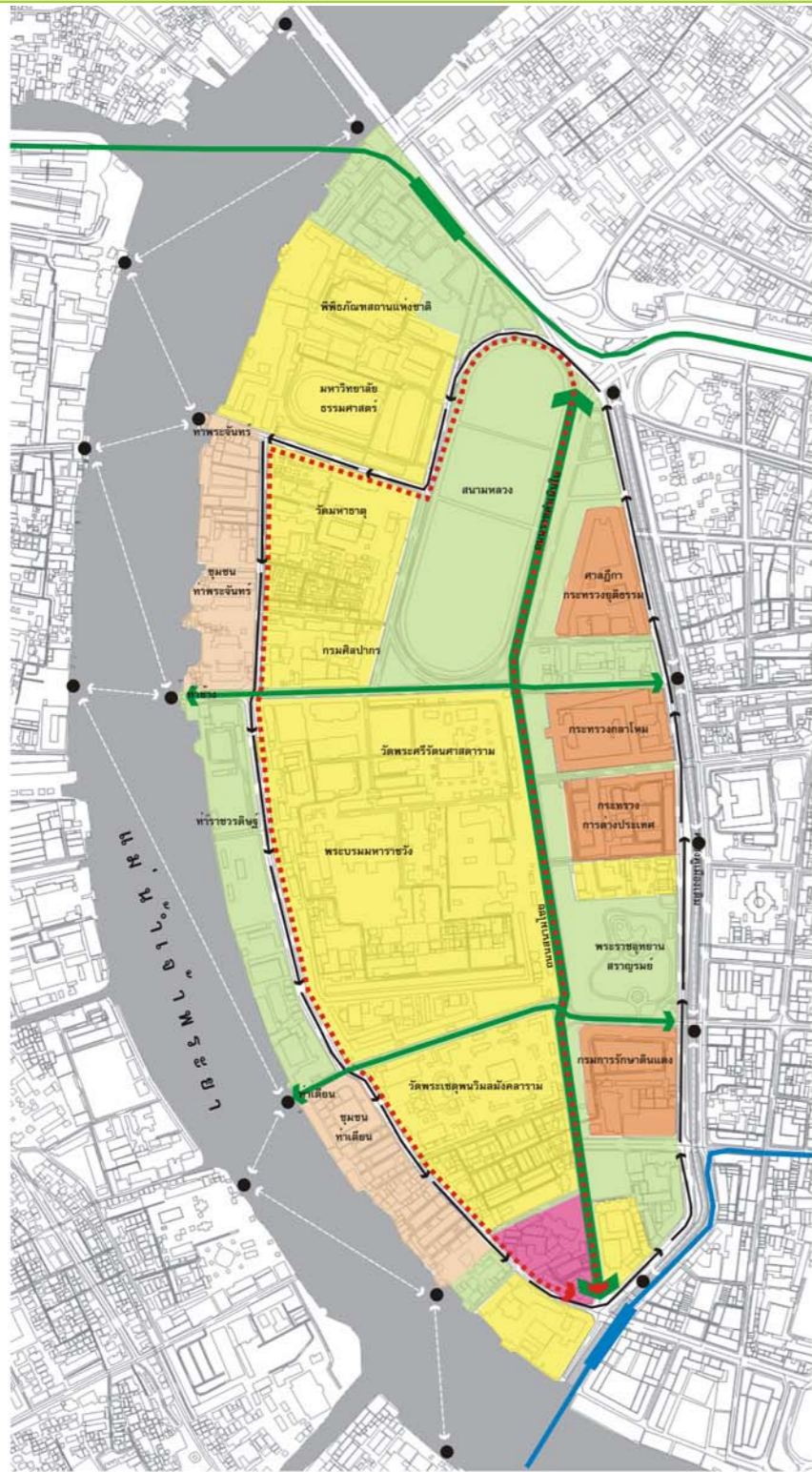
วิมลมังคลาราม เป็นจุดสิ้นสุดหรือหัวใจของการเข้าชมกลุ่มพิพิธภัณฑฯ เชื่อมต่อกับกลุ่มพิพิธภัณฑการเรียนรู้ที่เสนอแนะในอนาคต

พื้นที่ชุมชนบริเวณท่าพระจันทร์ และท่าเตียนให้เป็นเสมือนพิพิธภัณฑที่มีชีวิต (Living Museum) ที่จะแสดงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนและสังคม

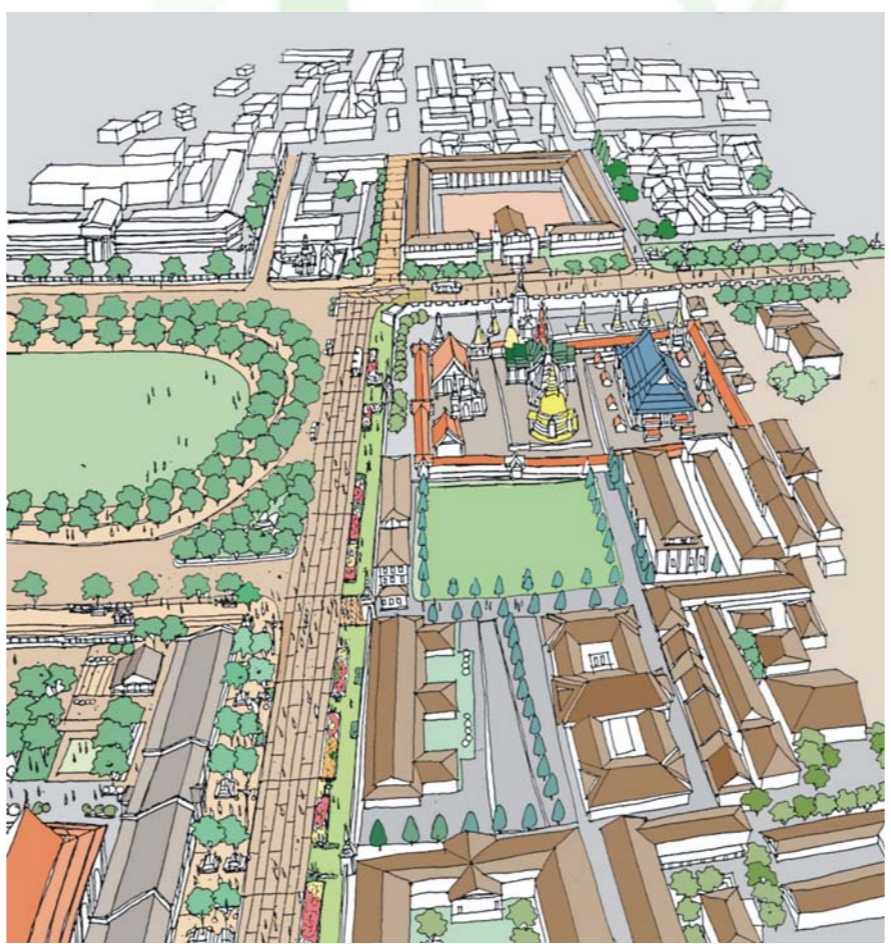
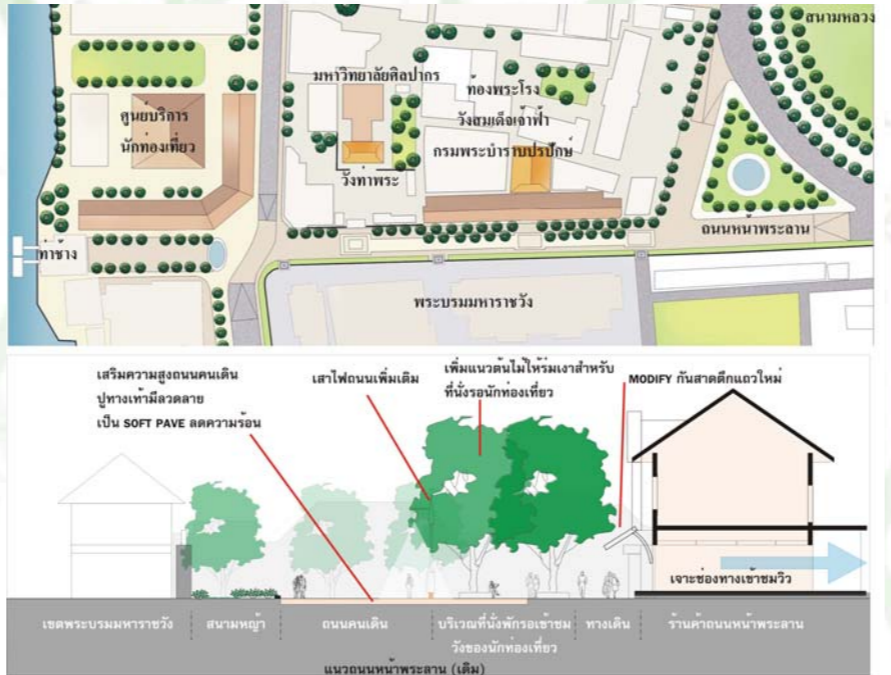
สร้างโครงข่ายพื้นที่เปิดโล่ง โดยมีจุดเริ่มต้นบริเวณพื้นที่โครงการพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งที่ 1 เชื่อมโยงกับพื้นที่ริมน้ำบริเวณบ้านปราณี และพื้นที่ริมคลองคูเมืองเดิม บริเวณกรมที่ดิน โดยมีแนวแกนของพื้นที่เปิดโล่งตามแนวถนนสนามไชย ถนนราชดำเนินใน ถนนหน้าพระลาน เชื่อมโยงกับพระราชอุทยานสราญรมย์ สวนการเรียนรู้แห่งใหม่ บริเวณกรมอัยการ สวนพระแม่ธรณีสนามหลวง พื้นที่เปิดโล่งริมแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณท่าราชวรดิษฐ์ เป็นโครงข่ายพื้นที่สวนสาธารณะเพื่อการเรียนรู้ หรือ ดิสคัฟเวอรีพาร์ค (Discovery Park) ผสมผสานกับพิพิธภัณฑเปิดกลางแจ้ง (Open-Site Museum)

เพื่อสนองตอบรูปแบบการศึกษาที่จะกระตุ้นการเรียนรู้ โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้สภาพแวดล้อมของกลุ่มพิพิธภัณฑฯ ที่จะเกิดขึ้นเป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ที่มีมากกว่าห้องเรียนให้กับสถานศึกษาที่อยู่ในพื้นที่กรุงรัตนโกสินทร์ชั้นใน ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาริเริ่มในแนวใหม่ได้แก่ โรงเรียนราชินี โรงเรียนวัดราชพิศ โรงเรียนวัดมหาธาตุ มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นต้น

การเติมเต็มการพัฒนาดังกล่าวจะเป็นการเติมการเรียนรู้ และพัฒนาพื้นที่ให้กรุงรัตนโกสินทร์ชั้นในกลายเป็นพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งชาติขนาดใหญ่ (Museum Complex) ที่มีความหลากหลายมีชีวิต ยกกระดานการเรียนรู้ และพิพิธภัณฑของประเทศ สร้างการเรียนรู้ให้กับประชาชนและเยาวชนของประเทศ รวมถึงการเผยแพร่การเรียนรู้ให้กับชาวต่างชาติ เป็นพิพิธภัณฑการเรียนรู้ระดับโลกต่อไป



- ที่ตั้งโครงการ
- พื้นที่เสนอแนะให้เป็นที่ตั้งของพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติในอนาคต
- พื้นที่กลุ่มพิพิธภัณฑ์และสถานที่สำคัญ
- พื้นที่พัฒนาตามแผนแม่บทโครงการกรุงรัตนโกสินทร์
- โครงข่ายพื้นที่เปิดโล่ง (โครงข่ายสวนสาธารณะเพื่อการเรียนรู้และพิพิธภัณฑ์เปิดกลางแจ้ง)
- ท่าเรือโดยสาร
- ส่วนต่อขยายเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว
- ส่วนต่อขยายเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน
- เส้นทางการศึกษาของรถยนต์และเส้นทางรถโดยสาร
- เส้นทางเรือโดยสาร
- เส้นทางรถราง
- แนวแกนทางเดินเท้าสายหลัก (Pedestrian Mall)



3. เสริมสร้างโครงข่ายการเรียนรู้

แนวคิดการสร้างกลุ่มพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติขนาดใหญ่ (Discovery Museum Complex) จำเป็นต้องมีโครงข่ายการสัญจรที่หลากหลาย ที่เชื่อมต่อกันอย่างมีระบบ สะดวกต่อการเดินทาง เพื่อการเข้าชมพิพิธภัณฑ์ในแต่ละส่วน และมีแนวแกนหลักของพื้นที่ ที่มีขนาดพอเหมาะเชื่อมโยงกลุ่มอาคาร และสร้างความสง่างามให้กับกลุ่มพิพิธภัณฑ์

แนวทางในการเสริมสร้างโครงข่ายการสัญจรภายในที่เสนอแนะ (ต้องประสานแนวคิดกับกรุงเทพมหานคร และกระทรวงคมนาคม) มีรายละเอียดดังนี้

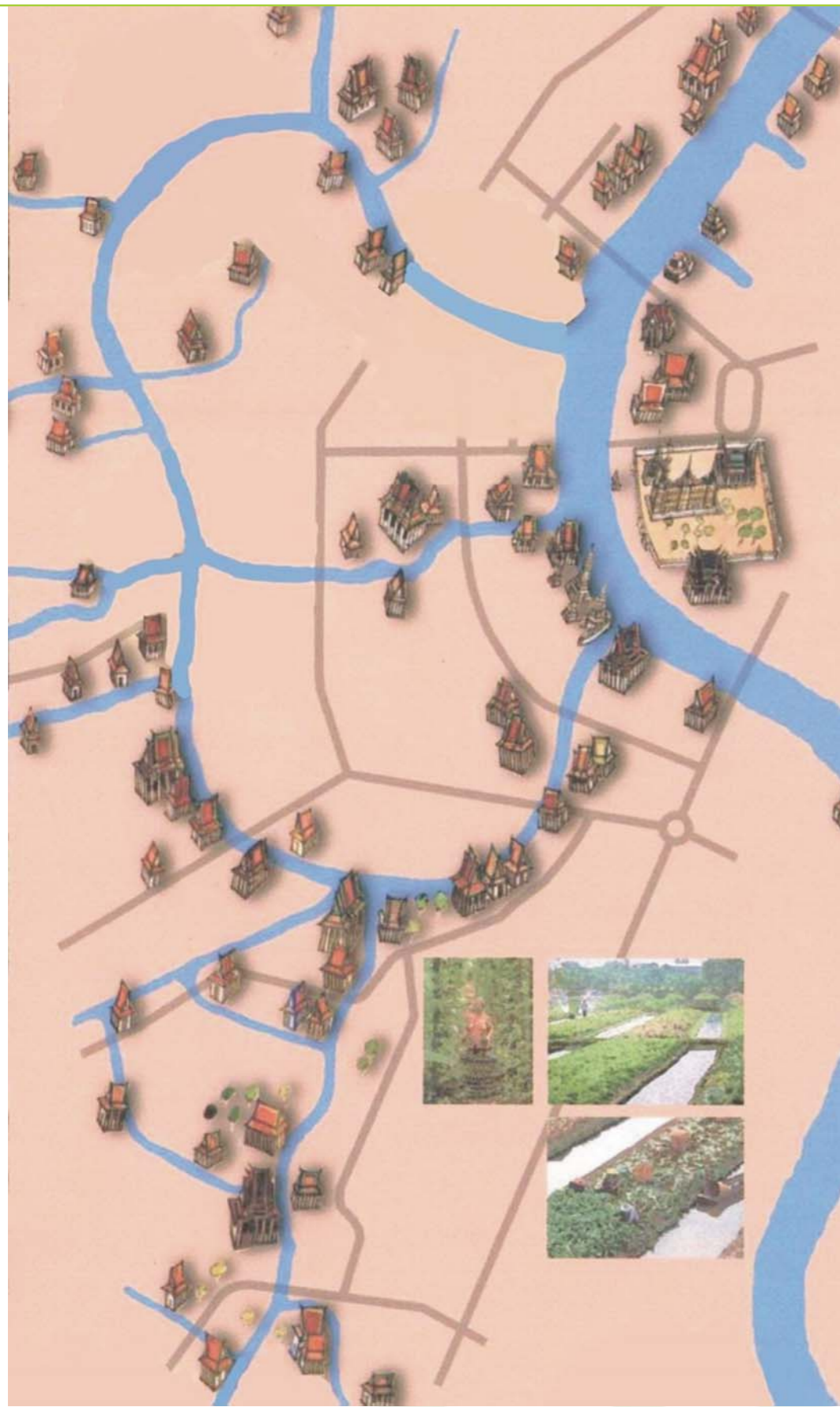
จัดระบบการสัญจรภายในกรุงรัตนโกสินทร์ชั้นในใหม่ โดยใช้เฉพาะถนนรอบกรุงรัตนโกสินทร์ ชั้นในเป็นทางสัญจรของรถยนต์ โดยเป็นการสัญจรในลักษณะเดินทางเดียว (One Way) อีกทั้งควรมีมาตรการควบคุมการเข้าออกของรถยนต์เพื่อลดปริมาณรถยนต์ภายใน โดยส่งเสริมให้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นหลัก รวมถึงสนับสนุนให้ใช้จักรยาน และรถไฟฟ้าความเร็วต่ำ ทดแทน

ปรับเปลี่ยนโครงข่ายถนนภายในให้เป็นทางเดินเท้า โดยมีถนนราชดำเนินในและถนนสนามไชยเป็นแนวแกนทางเดินเท้าสายหลัก ในลักษณะ Pedestrian Mall เชื่อมระหว่างพื้นที่โครงการที่จะจัดตั้งเป็นพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติแห่งที่ 1 กับพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยโครงข่ายทางเดินดังกล่าว ยังสามารถที่จัดกิจกรรมพระราชพิธีต่าง ๆ ได้สะดวก และให้มีการ รื้อฟื้นระบบรถรางสำหรับอำนวยความสะดวก ประชาชนเชื่อมโยกระหว่างสถานีรถไฟฟ้าทั้งสองสายคือ

ส่วนต่อขยายสายสีเขียวบริเวณเชิงสะพานพระปิ่นเกล้า และส่วนต่อขยายสายสีน้ำเงินบริเวณปากคลองคูเมืองเดิมที่รัฐมีโครงการอยู่แล้ว

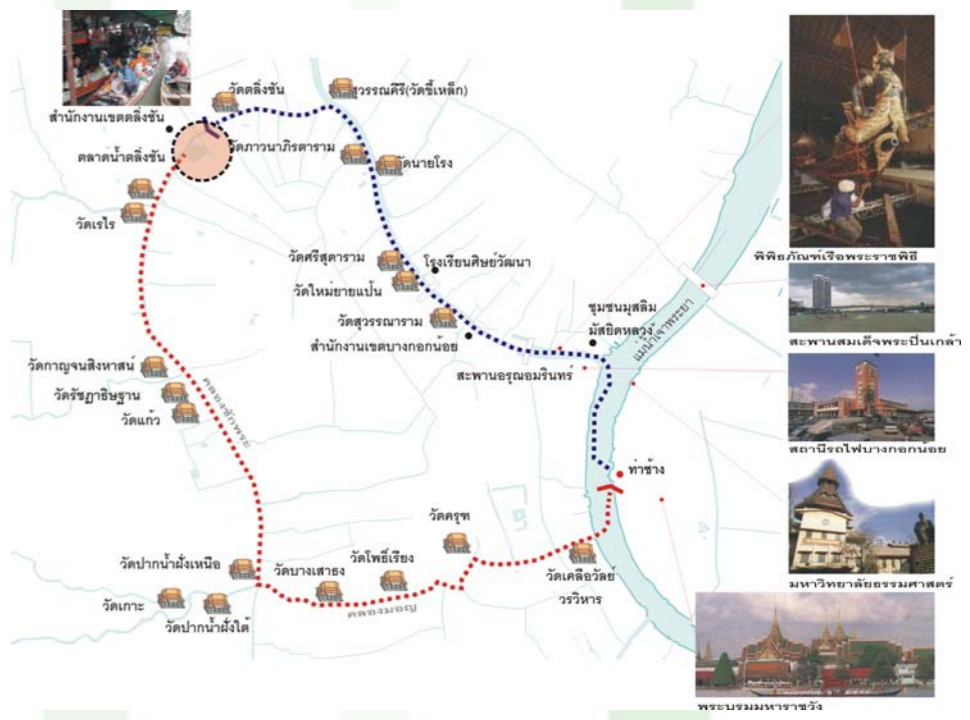
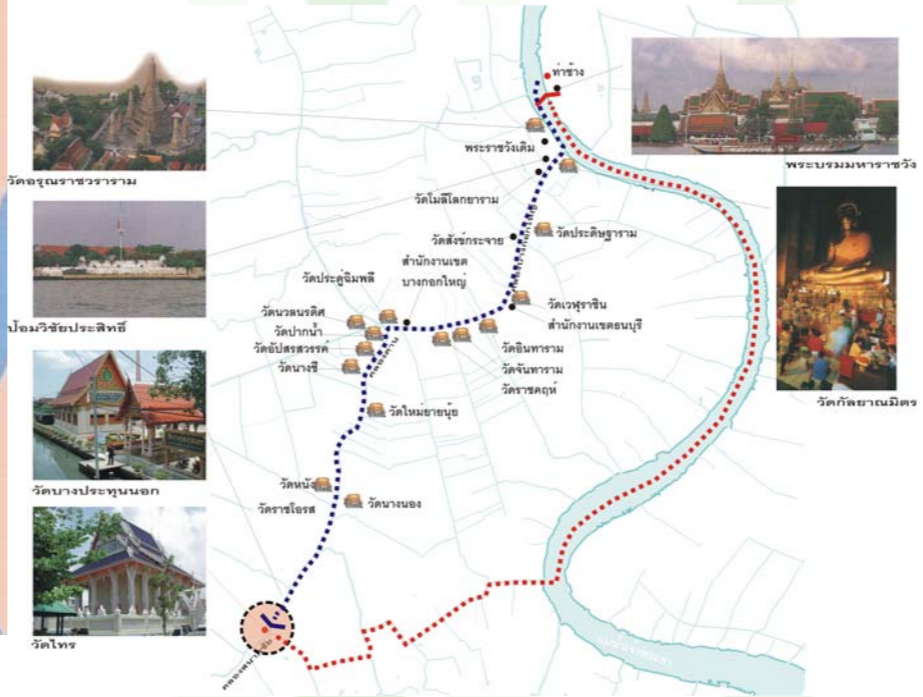
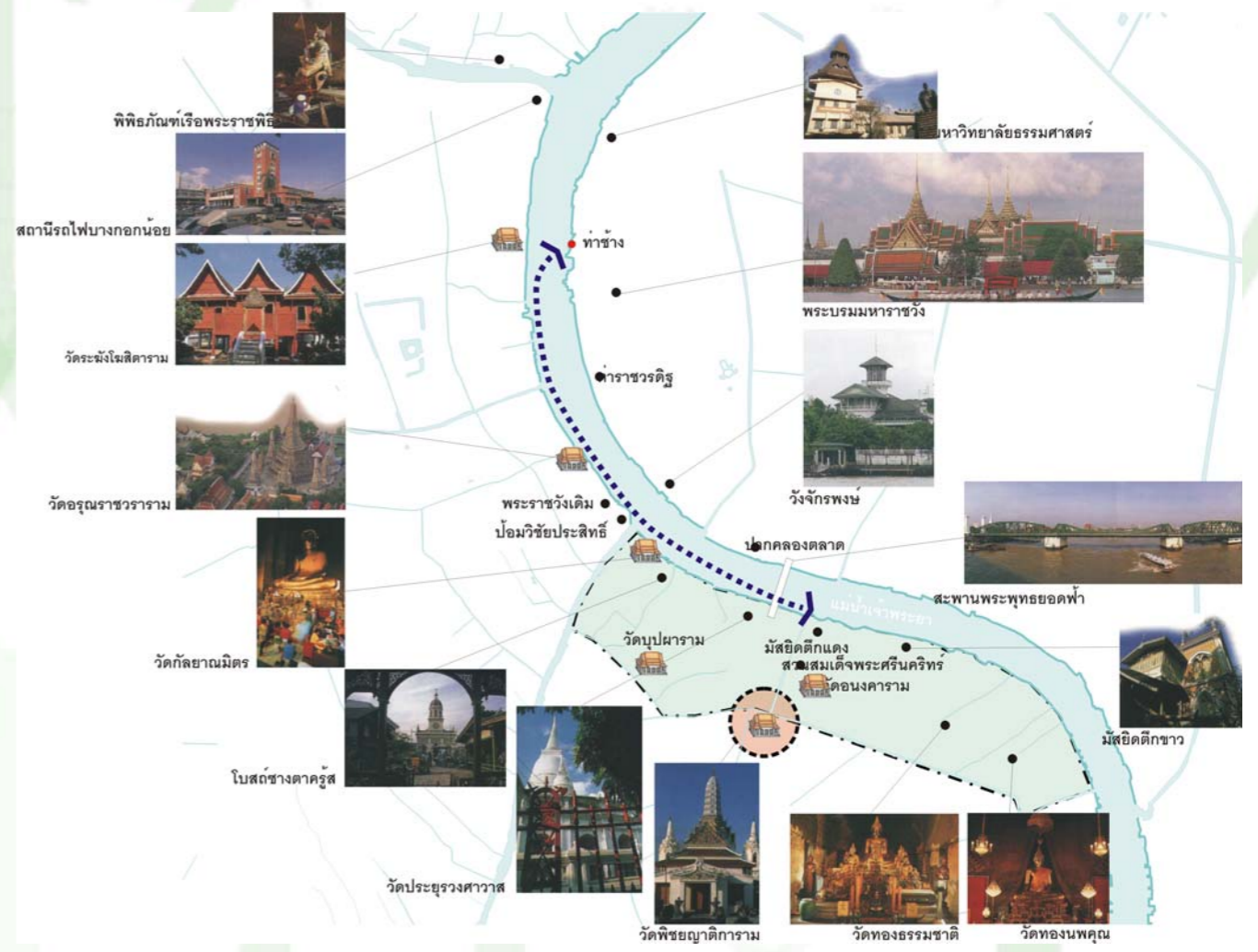
ส่งเสริมและปรับปรุงการสัญจรทางน้ำ ให้ได้มาตรฐาน สะดวกต่อการเดินทาง เชื่อมพื้นที่ย่านเก่าแก่ของเมืองอันเปรียบเสมือนพิพิธภัณฑ์ที่มีชีวิต (Living Museum) หรืออีกนัยหนึ่งคือ มรดกเมืองที่ยังมีชีวิต (Living Heritage) ได้แก่พื้นที่ที่อยู่โดยรอบ เช่น ฟังตะวันออกใต้เก่า ย่านแพร่งนรา แพร่งสรรพศาสตร์ แพร่งภูธร ย่านปากคลองตลาดวัดสุทัศน์เทพวราราม วัดราชพิศ กลุ่มอาคารบริเวณถนนราชดำเนิน เป็นต้น ฟังตะวันตก ได้แก่ บริเวณที่เคยเป็นกรุงธนบุรี

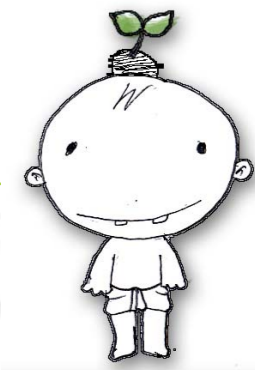
เสนอแนะโครงข่ายพื้นที่เปิดโล่ง เชื่อมโยงการพัฒนาเป็นโครงข่ายสวนสาธารณะ (Pocket & Strip Public Park Network) เพื่อการเรียนรู้ ในลักษณะพิพิธภัณฑ์เปิดกลางแจ้ง โดยมีพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งที่ 1 เป็นจุดเริ่มต้นของโครงข่ายพื้นที่เปิดโล่ง และมีแนวถนนสนามไชย ถนนราชดำเนินในเป็นแนวแกนหลักของโครงข่ายพื้นที่เปิดโล่ง เชื่อมกับพื้นที่เปิดโล่งที่จะพัฒนาเป็นสวนสาธารณะเพื่อการเรียนรู้ เช่น สนามหลวง พระราชอุทยานสราญรมย์ พื้นที่เปิดโล่งบริเวณวัดบวรสถานสุททาวาส บริเวณราชวีสโมสรจนถึงกรมการค้าภายใน เป็นต้น การพัฒนาดังกล่าวจะเป็นการเสริมสร้างโครงข่ายการเรียนรู้ ให้เกิดขึ้นเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบทั้งภายในกรุงรัตนโกสินทร์ชั้นใน และพื้นที่บริเวณโดยรอบ โดยมีจุดเริ่มต้นที่บริเวณ พิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งที่ 1 เป็นหลัก



4. แผ่กิ่งก้านการเรียนรู้

การพัฒนาให้พื้นที่บริเวณกรุงรัตนโกสินทร์
 ขึ้นมาเป็นพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติขนาดใหญ่
 (Museum Complex) โดยมีจุดเริ่มต้นบริเวณ
 พื้นที่โครงการพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติแห่งที่
 1 (บริเวณกระทรวงพาณิชย์เดิม) จะเปรียบ
 เสมือนเมล็ดของการเรียนรู้เมล็ดเล็ก ๆ ที่จะ
 เจริญเติบโตออกงามจนแข็งแรง ซึ่งในอนาคต
 จะแผ่กิ่งก้านสาขาขยายไกลออกไปเชื่อมโยง
 กับพิพิธภัณฑ์มีชีวิต (Living Museum)
 และมรดกที่มีชีวิต (Living Heritage)
 บริเวณกรุงรัตนโกสินทร์นอกและชุมชนชาวสวน
 รวมถึงมรดกทางวัฒนธรรมสถานที่สำคัญ
 วัดต่าง ๆ ริมคลองบริเวณฝั่งธนบุรี เกิดเป็น
 โครงข่ายร่มเงาของการเรียนรู้ของประชาชน
 และเยาวชนที่ เข้มแข็งต่อไปอนาคต
 รวมถึงเป็นการสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้
 ควบคู่การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ที่จะก่อให้เกิด
 เกิดรายได้ในท้องถิ่นในระยะยาว





Participation Fuel.

“ ป่าแห่งสติ สายน้ำแห่งปัญญา หินแห่งการเรียนรู้ ”

The wisdom forum

Architectural evidence through time.

Material evidence of people and their environment

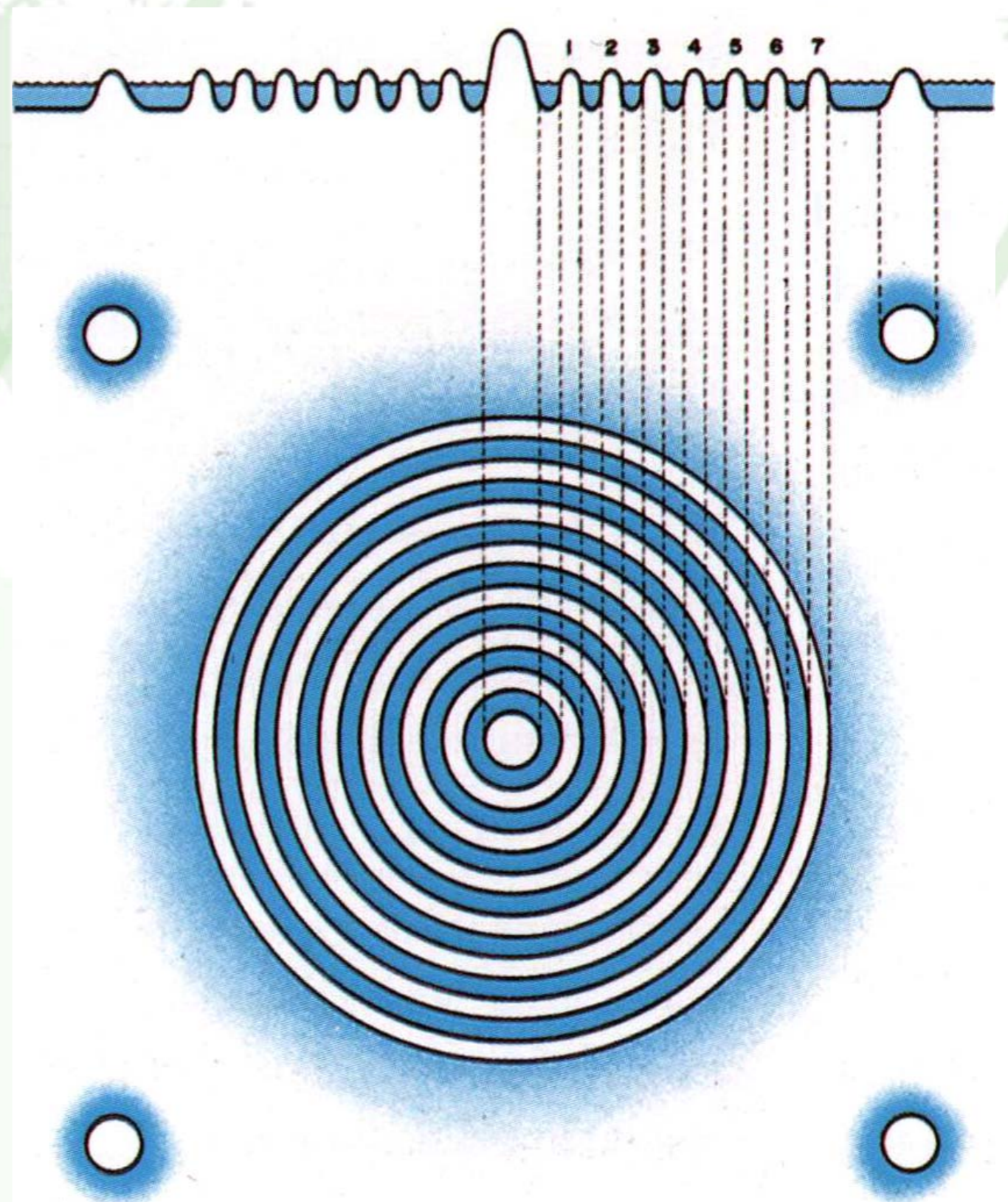
Time Link

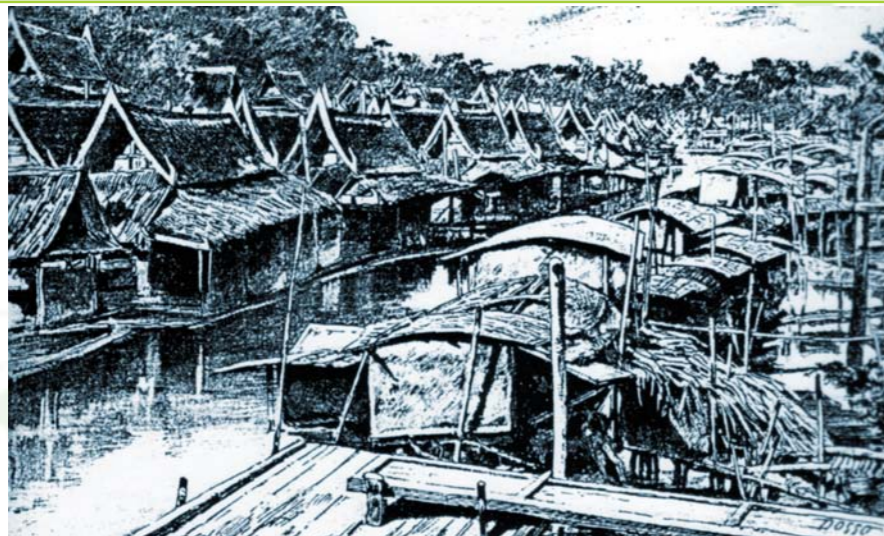


น้ำกับวัฒนธรรมไทย

Gao Lishi ได้กล่าวไว้ในหนังสือเกี่ยวกับวัฒนธรรมชนชาติไตไว้ตอนหนึ่ง ดังนี้

"...The cultural influence from South Asia and Southeast Asia and the popularization of Buddhism helped form a new Dai culture. Its core consists of two organic parts, water and Buddhism, and it is in fact a combination of material (water) and spirit (Buddhism)." (Lishi , 267 : 1999)





" จากสุวรรณภูมิถึงสยามประเทศสู่ประเทศไทย " เป็นแก่นของเนื้อหาการจัดแสดง ในพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งแรกนี้ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้การจัดแสดงแบบ Discovery / Non - collection oriented

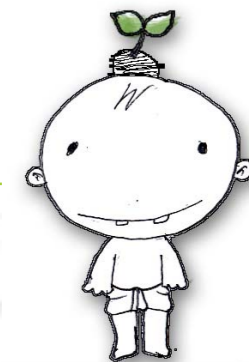
ICOM (International Conceil of Museums) ได้ให้คำนิยามของพิพิธภัณฑ์ ในลักษณะนี้ว่าเป็น " Permanant Institution, in the service of society and of its development and open to public, which acquires, conserves, researches and communicates and exhibits, for the purpose of study, education and enjoyment, material evidence of people and their environment

คณะผู้ออกแบบได้เลือกเอาองค์ประกอบ ๓ ประการที่โดดเด่นอย่างปฏิเสธไม่ได้ ในความเป็นมาของดินแดนในแถบสุวรรณภูมิ - สยามประเทศ มาจนถึงความเป็น ประเทศไทย มาเป็นแนวความคิดทางนามธรรมที่จะมาสร้างสรรค้ให้เกิดรูปธรรมที่เป็น " Material evidence of people and their environment " ตามคำนิยามของ ICOM ให้แก่สถาบันพิพิธภัณฑ์แห่งการเรียนรู้แห่งแรกนี้ คือ ป่า น้ำ และนา ภายใต้นิยาม " ป่าแห่งสติ **สายน้ำแห่งปัญญา** **ผืนนาแห่งการเรียนรู้** " โดยนำองค์ประกอบที่ธรรมชาติให้มา คือป่าและน้ำ มาพ่วงเข้ากับ กระบวนการการเรียนรู้ที่มนุษย์ในแถบสุวรรณภูมิ - สยามประเทศ มาจนถึงประเทศไทย ได้เรียนรู้จากธรรมชาติและเกิดกระบวนการ สะท้อนภาพดังกล่าวได้ชัดเจนใน " การจัดระบบน้ำ ระบบเหมืองฝายที่นา " เพื่อให้เกิดกระบวนการที่ยั่งยืนโดยอาศัยความเกื้อกูล กันระหว่างธรรมชาติและการเรียนรู้ของมนุษย์ เป็นพรสวรรค์ของคนในสุวรรณภูมิ สุโขทัย อโยธยา กรุงรัตนโกสินทร์ และในกาลปัจจุบันที่ไม่เคยจางหายไปแม้แต่น้อย นั่นคือ นิเวศเทคโนโลยีชีวภาพ (Bio-Technology)

สถาปัตยกรรมและการจัดภูมิทัศน์ที่ทางคณะผู้ออกแบบได้สร้างสรรค์ขึ้นขึ้นนี้ จึงเป็นเพียงการจัด การของพื้นที่ว่างเพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยที่เป็นสื่อให้เกิดกระบวนการ การเรียนรู้ และสามัญสำนึกที่มนุษย์ มีต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบตัว คือต้นไม้ ที่ประกอบกันเป็นป่า น้ำ และ ผืนนา เหมืองฝายที่แสดงกระบวนการ การเรียนรู้ต่าง ๆ กันได้อย่างครบถ้วน หากคณะผู้ออกแบบ สามารถยกพื้นป่า ธารน้ำ และผืนนาจริง ๆ มาไว้ในเมือง ได้เราก็คงจะกระทำเช่นนั้น แต่ข้อจำกัด ทางด้านพื้นที่, สภาพแวดล้อม ความ เป็น "ตัวเมือง" และสถาปัตยกรรม ยุโรปประยุกต์ที่เป็นอาคารโบราณที่มี คุณค่าแก่การอนุรักษ์ไว้ และยืนเป็น ตัวเอกอยู่ในพื้นที่นี้ ได้กำหนดให้เราต้อง สร้าง " นวัตกรรมทางสถาปัตยกรรม และการจัดภูมิทัศน์ " ในรูปแบบใหม่ เพื่อให้สนองตอบให้เกิดความกลมกลืน ระหว่างการจัดการทางด้านสภาพแวดล้อมเดิมของพื้นที่, ประโยชน์ใช้ สอย และวัตถุประสงค์หลักของโครงการ ตลอดจนการคำนึงถึงความต่อเนื่องกับ พิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งต่อ ๆ ไปที่จะ เกิดขึ้นตามมา

นวัตกรรมทางสถาปัตยกรรม และการจัดภูมิทัศน์ที่คณะผู้ออกแบบ นำเสนอก็คือ " การหลอมรวมให้ สถาปัตยกรรม เป็นธรรมชาติและ ธรรมชาติเป็นสถาปัตยกรรม " (Fusion of architecture & nature) แทนการ ยกป้ายถาวรน้ำและผืนนาเอาไว้ที่นี่ เราจะเห็นเพียงภาพของกลุ่ม ต้นไม้หนาที่บ่ที่ภายใต้ร่มเงานั้น เป็นแหล่งรวมของกิจกรรมและผู้คน การเรียนรู้ คิดค้น วิจัย พัฒนาที่เกิดขึ้น จากการมีส่วนร่วมของทั้งเด็กน้อย ผู้คน นักวิชาการ ผู้รู้ ผู้เฒ่า ครู นักเรียน ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งจะผลักดันให้ เกิดการเจริญเติบโตควบคู่กันของต้นไม้ และองค์ความรู้ ในแง่ของมรดก วัฒนธรรมและธรรมชาติกับเทคโนโลยี และจะแสดงผลของการประยุกต์ใช้ความรู้ ที่เห็นได้อย่างเป็นรูปธรรม ในลักษณะ open-end future ต่อไป

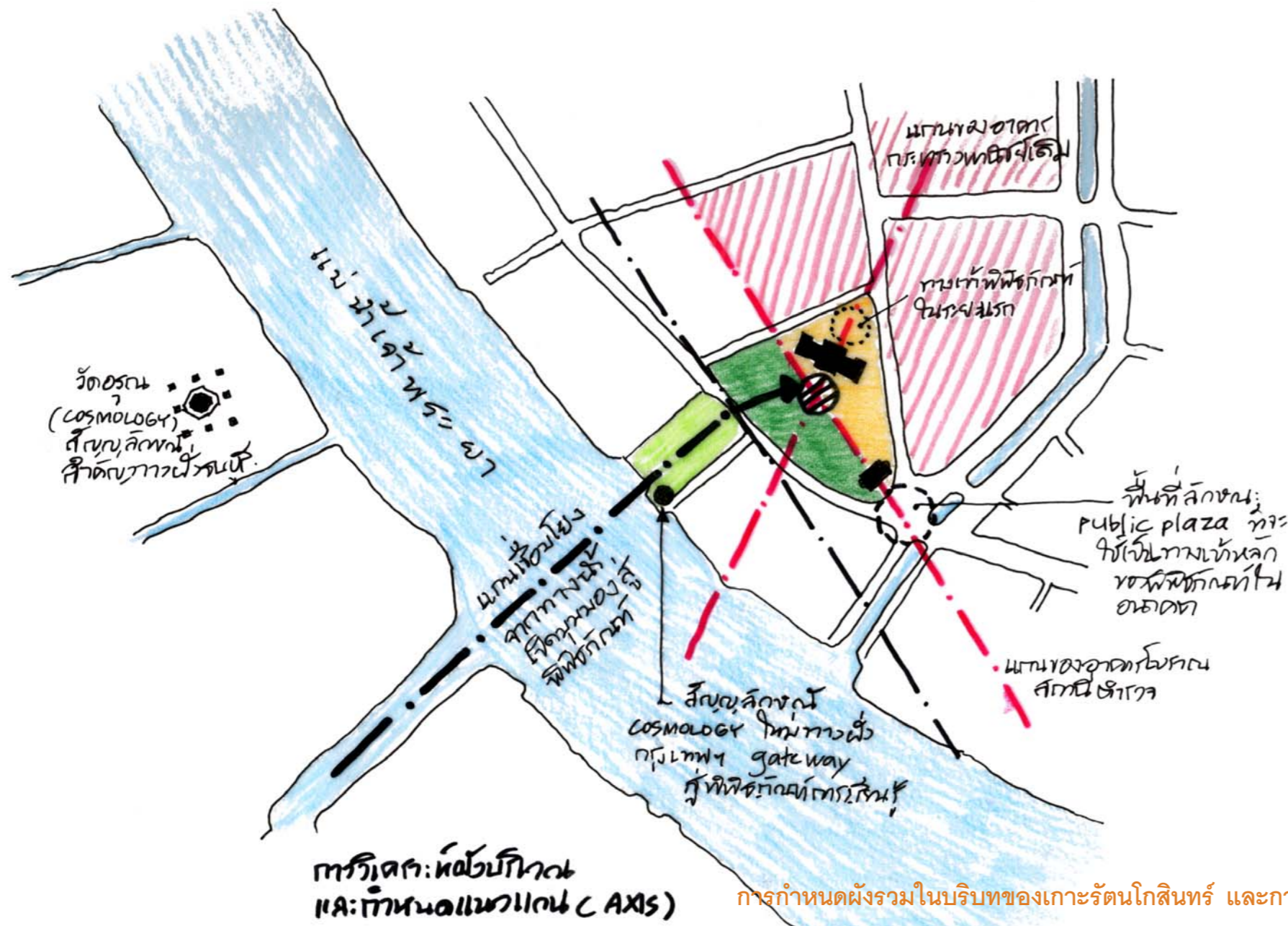
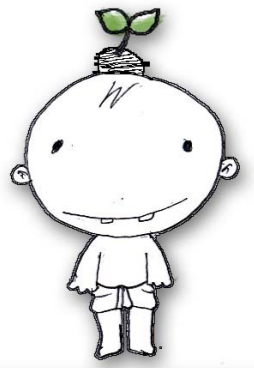




นวัตกรรมที่เป็นคำตอบใหม่ให้กับบริบทที่ไม่จำกัดกาล สถานที่
และความต้องการที่เปลี่ยนแปลงของสังคมมนุษย์

FUSION OF ARCHITECTURE AND NATURE

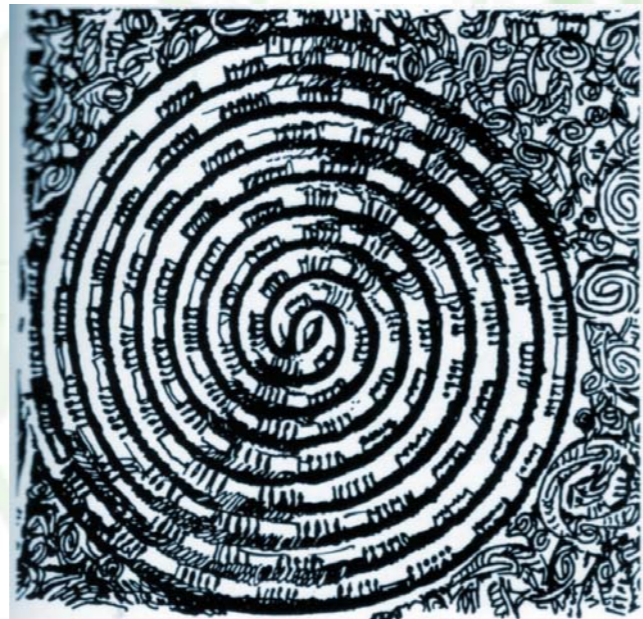
จากแนวความคิดสู่การจัดวางผังบริเวณและการพัฒนาแบบ



การกำหนดผังรวมในบริบทของเกาะรัตนโกสินทร์ และการอนุรักษ์พัฒนาในอนาคต

จากภาพถ่ายทางอากาศ หรือผังบริเวณรวมของเกาะรัตนโกสินทร์ คณะผู้ออกแบบ ขอมองภาพรวมการจัดวางผังบริเวณ เป็นแบบ Block ที่รวมพื้นที่กระทรวงพาณิชย์เดิม บริเวณสถานีตำรวจและพื้นที่บ้านปราณีเข้าด้วยกัน การให้ความสำคัญของแกน (Axis) ที่มีอยู่อย่างเด่นชัดของตัวอาคารโบราณทั้ง 2 คือทั้งกระทรวงพาณิชย์ และสถานีตำรวจนั้น เป็นแนวแกนการวางผังบริเวณแบบยุโรป ซึ่งเน้นสถาปัตยกรรมเป็นตัวเด่น ที่จุดตัดของทั้ง 2 แกนนี้ ถ้าเราจะนำไปเชื่อมโยง กับแกนหรือมุมมอง ที่จะเปิดให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง จากทาง Waterfront ของแม่น้ำเจ้าพระยาที่บริเวณบ้านปราณีแล้ว เราจะได้แกนที่น่าสนใจอีก 1 แกน ที่จะนำสายตาจากแม่น้ำเจ้าพระยาและการเชื่อมต่อทางน้ำ โดยการขุดคลองเข้ามาในพื้นที่บ้านปราณีให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับน้ำ ในลักษณะ Discovery park

เมื่อมองไปถึงอนาคตของการพัฒนากรุงรัตนโกสินทร์ชั้นในให้เป็นพื้นที่แห่งการเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมอย่างเต็มรูปแบบ พื้นที่ทั้ง 3 ส่วน คือ กระทรวงพาณิชย์, สถานีตำรวจ และบริเวณบ้านปราณี จะใช้ประโยชน์ในการเป็นพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งแรก อย่างครบถ้วนสมบูรณ์เต็มกระบวนการ อาคารสถานีตำรวจจะกลายเป็นทางเข้าที่สง่างามจากพื้นที่ลักษณะ Public Plaza ที่บริเวณถนนสนามไชยตัดกับถนนราชินี หรือกลายเป็นสถานีรถไฟใต้ดินในอนาคตได้อย่างงดงาม ผืนป่าที่ขยายตัวมาทางด้านส่วนขยาย จะกลายเป็น Green belt ที่สามารถเชื่อมต่อกับพื้นที่บ้านปราณีสู่แม่น้ำเจ้าพระยา ส่วนอีกฟากหนึ่งของแกนจะกลายเป็นแหล่งความรู้ ของคนเมือง ก่อนที่จะกลายเป็นพื้นที่เมืองที่อยู่ลึกเข้าไป

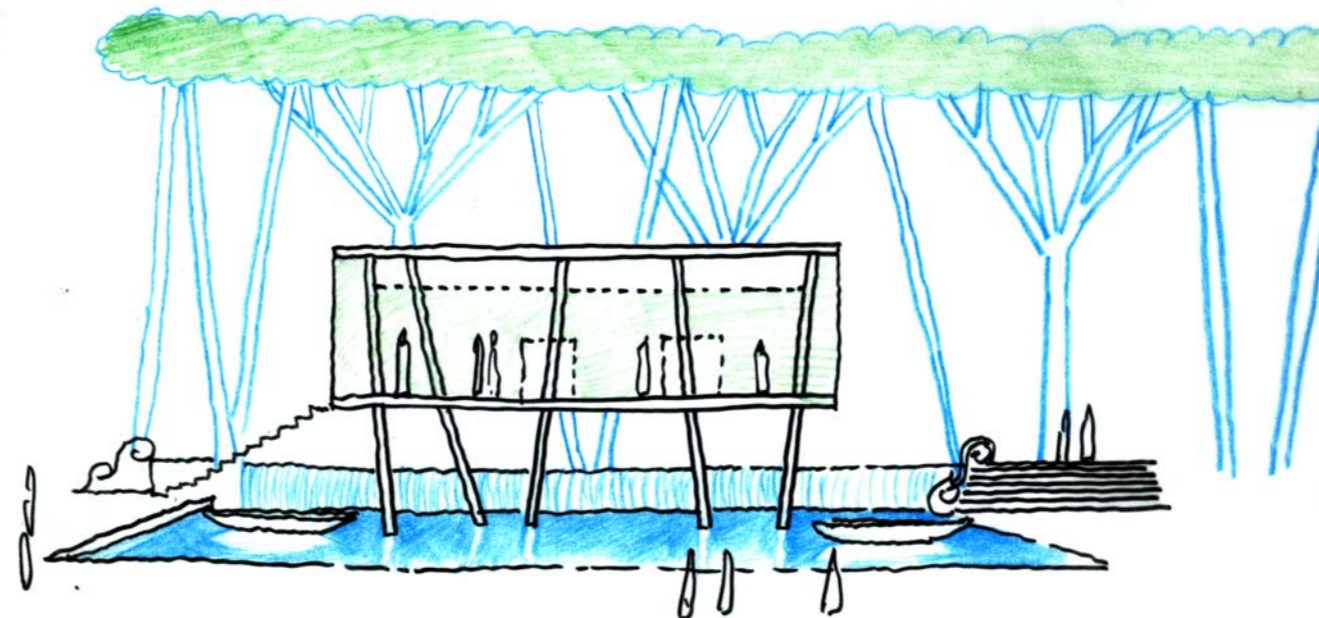
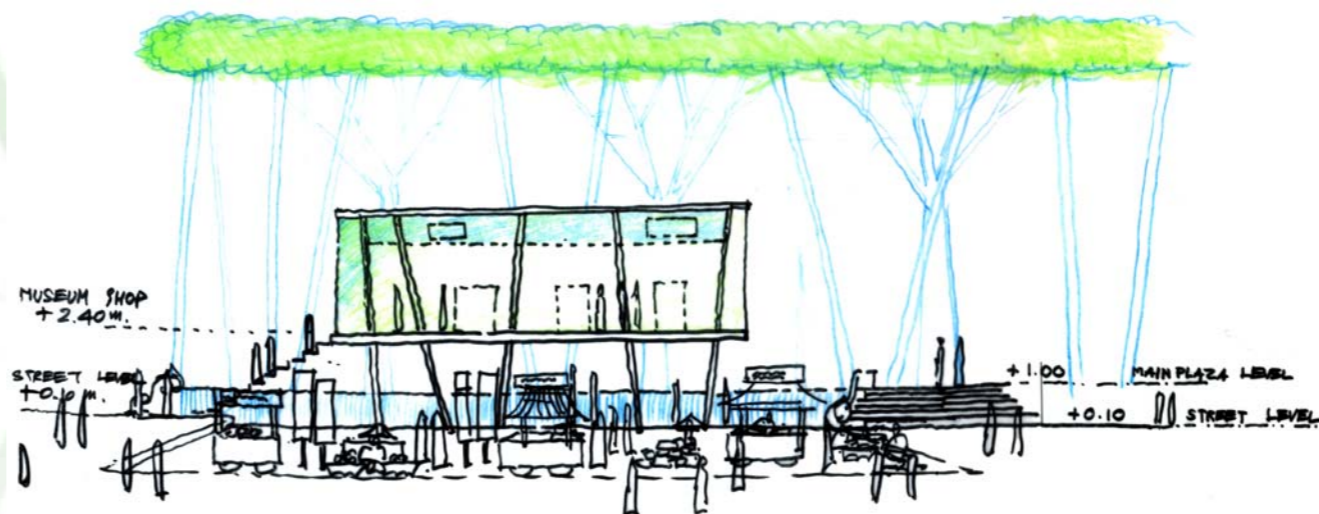


บริเวณบ้านปราณีสามารถพัฒนาให้เป็น Gateway จากแม่น้ำเข้าสู่เมือง โดยสร้างเอกลักษณ์ Gateway ใหม่ให้แก่กรุงเทพฯ มองจากฝั่งบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ และพื้นที่ริมน้ำเจ้าพระยาฝั่งธนบุรีแล้ว จะเห็นความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกัน และความสำคัญในการเปิดมุมมองพื้นที่บ้านปราณีให้พิพิธภัณฑ์แห่งสำคัญแห่งใหม่ของเราได้เกิดความเชื่อมโยงกับแม่น้ำลำคลอง ด้วยการขุดคลองเข้ามาในพื้นที่และใช้พื้นที่บ้านปราณีให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้ในลักษณะ Discovery park ที่ทางคณะผู้ออกแบบได้เลือกสัญลักษณ์ของคติจักรวาล (Cosmology) อันสะท้อนองค์ความรู้เบื้องหลังวัดอรุณราชวราราม

Cosmology นั้นนอกจากจะนำมาใช้เป็น Pattern ของลวดลายการออกแบบผังบริเวณและส่วนจัดแสดง Outdoor ที่ให้ความรู้เรื่อง Cosmology เองแล้ว ยังสามารถนำมาสร้างประติมากรรมที่ใช้แรงดันน้ำ สร้างความเคลื่อนไหว เพื่อดึงดูดความสนใจในลักษณะ Landmark ของ Gateway แห่งนี้ที่จะเป็น "ท่าเรือแห่งความรู้" เปิดสู่ Linkage ทางน้ำ และความเชื่อมโยงกับสถานที่สำคัญ ในบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์, พิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งต่อไปอีก ๔ แห่ง, แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมริมแม่น้ำ และคลองต่างๆ ทางฝั่งธนบุรี ซึ่งมีลักษณะเป็น Open museum อีกด้วย

สำหรับประเด็นที่ประวัติศาสตร์ที่ตั้งของป้อมวิชัยเขนทร์ ที่สันนิษฐานว่าอยู่ในบริเวณนี้นั้น คณะผู้ออกแบบได้เก็บพื้นที่ส่วนหนึ่งของบริเวณ Discovery park คือพื้นที่บ้านปราณีนี้ให้มีการขุดค้นหาหลักฐานทางโบราณคดี ซึ่งจะมีการปรับผังและกำหนดรูปแบบในรายละเอียดขั้นตอนที่จะต้องทำงานร่วมกับสำนักโบราณคดี ต่อไป ส่วนพื้นที่ริมน้ำนอกจากจะใช้เป็นท่าเรือแล้ว ยังมีการฟื้นฟูหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่เกี่ยวข้องชุมชนเรือนแพริมแม่น้ำเป็นองค์ประกอบหนึ่งของ Discovery park แห่งนี้ เป็นการคืนความมีชีวิตชีวาและกิจกรรมริมน้ำที่ขาดหายไปของบางกอกอีกด้วย

ภาพสะท้อนแนวความคิดวัฒนธรรมที่มีความอ่อนตัว



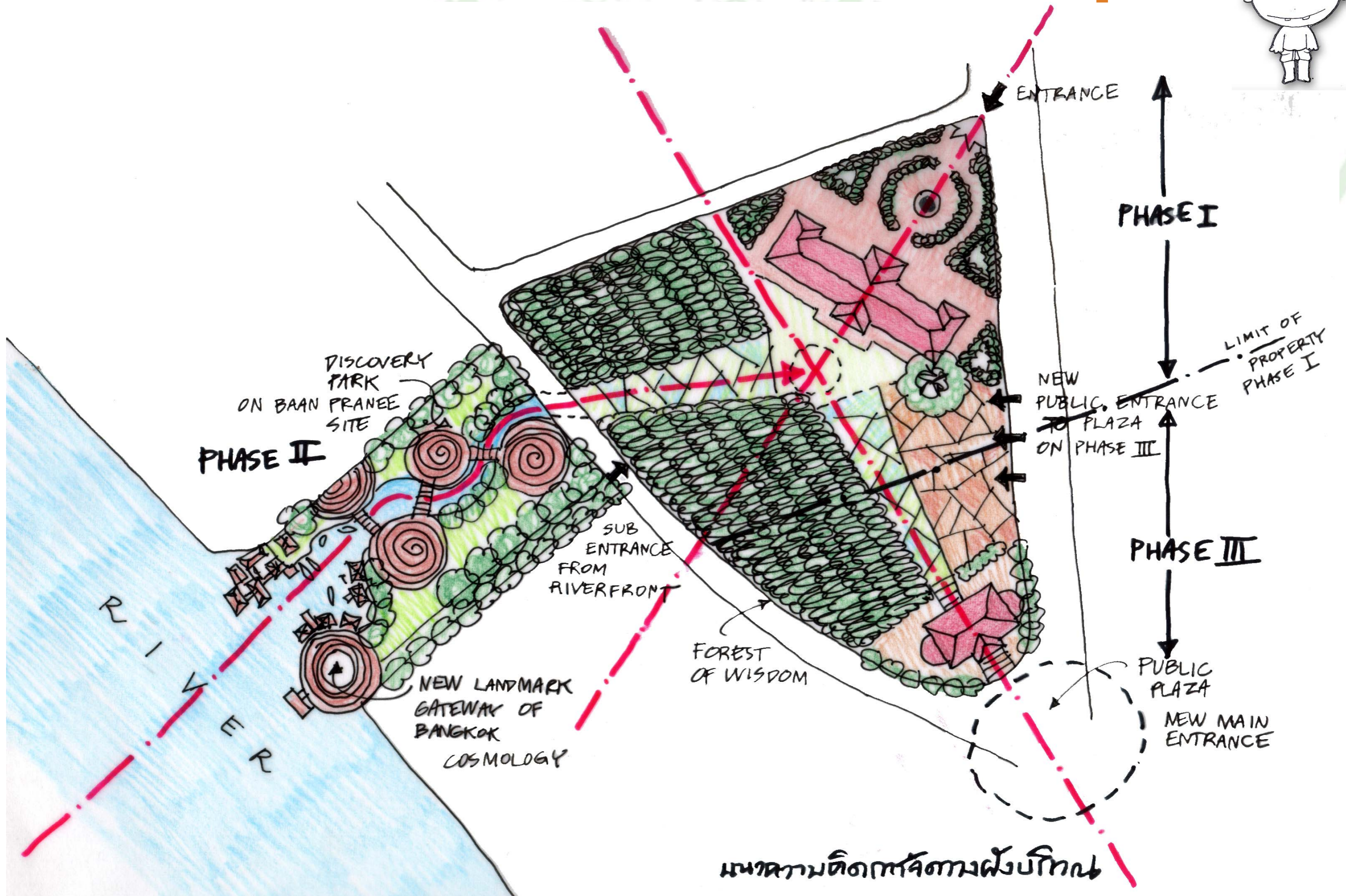
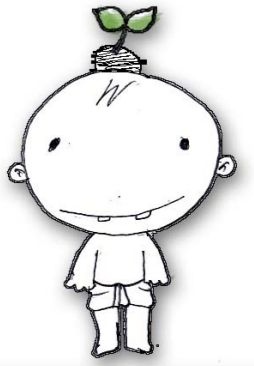
นครอันใหญ่ที่มาดังเช่น
กรุงเทพฯ ในปัจจุบันเปรียบเสมือน
สัตว์ประหลาดที่ขาดความสัมพันธ์กับ
ภูมิหลัง และสิ่งแวดล้อมของตัวเอง
กรุงเทพฯ ทั้งเมืองสร้างขึ้นบนแผ่น
คอนกรีตอันกว้างใหญ่ ซึ่งเกิดจากการ
ถมที่ลุ่มด้วยความมุ่งหมายที่จะให้เป็น
เมืองบก แต่ทุก ๆ ปีเมืองที่สร้างขึ้น
โดยฝีมือชนชาตินี้ก็ถูกน้ำท่วม กลาย
เป็นเมืองที่หมดสมรรถภาพทุก ๆ ปี
เมื่อถึงฤดูน้ำหลากและการจราจร
กรุงเทพฯ คืดขัด พวกเด็ก ๆ กลับ
สนุกสนาน เบิกบานใจ ในขณะที่
สวนสาธารณะ ที่ทางราชการพยายาม
สร้างขึ้น เลียนแบบมาจากอุทยาน
ล่าสัตว์ของฝรั่งไม่ค่อยจะได้ผล ผู้เฒ่า
ผู้แก่จะขยันรดน้ำต้นไม้กระถาง ซึ่งตั้ง
เรียงรายอยู่บนชานบ้านเหนือระดับ
น้ำท่วม ท่ามกลางจราจรที่เบียดเสียด
ยัดเยียดบนถนน คนขับสิบล้อจะผูก
แม่ย่านางไว้บูชาเหนือพวงมาลัย
เพื่อช่วยนำทางให้พาหนะของเขา
สามารถฝ่าทะ เลื่อนปราศจากกาลเวลา
ไปสู่จุดหมายปลายทางได้

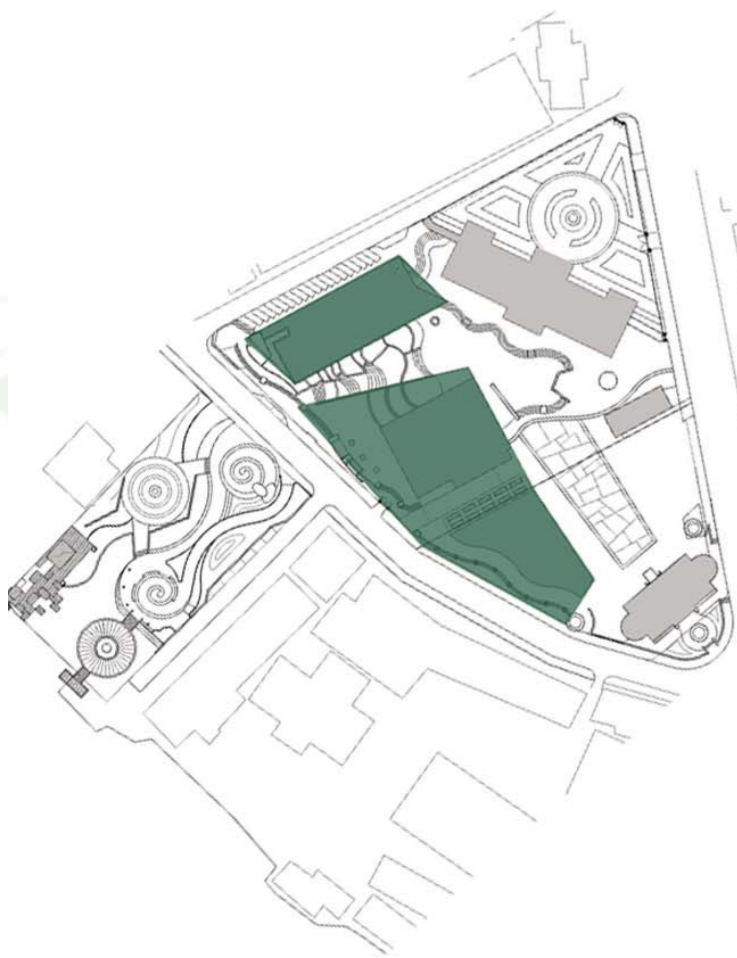
นี่แหละ สัญลักษณ์ทางน้ำ
ของคนไทย ซึ่งเป็นแรงกดดันให้เกิด
ศิลปวัฒนธรรม ที่ได้รับร่ายมาตั้งแต่ต้น
และก็เป็นสัญลักษณ์ที่กำลังจะ
หายสาบสูญไปในที่สุด " (สุเมธ
ชุมสาย, 198-199 : 2539)

พิพิธภัณฑ์แห่งนี้เมื่อสร้างเสร็จ
สมบูรณ์แล้ว คณะผู้ออกแบบหวังว่าคง
เป็นสถานที่ที่จุดประกายให้สัญลักษณ์
และสามัญสำนึกของพี่น้องชาวไทย
ของเรา กลับมาอย่างสมบูรณ์เพื่อความ
อยู่รอดในทางที่เหมาะสม และการ
พัฒนาไปอย่างยั่งยืนของสังคมเรา

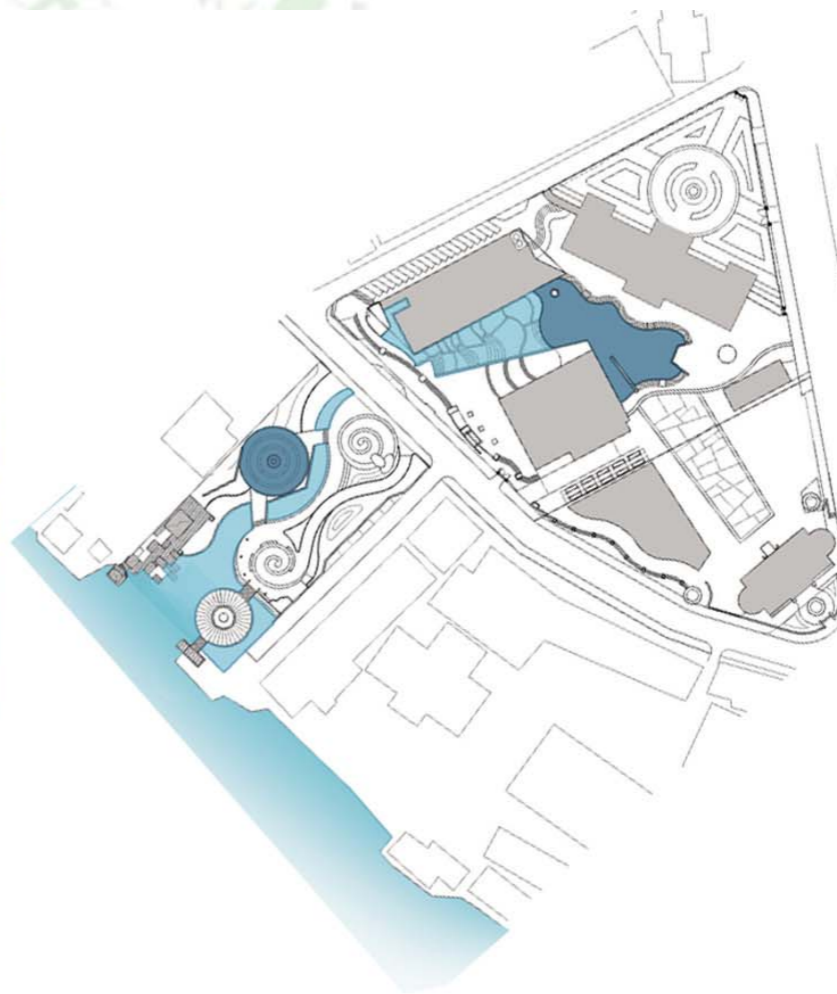
การจัดพื้นที่แกนหลักในการเข้าถึงให้ เป็นภาพลักษณ์ของเมืองฝายนา ทำให้ ภาพรวมของพื้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
จากผลการปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้อาคารมีการวางแผนพื้นที่ใช้สอยที่ปรับเปลี่ยน การใช้งานตามการเปลี่ยนแปลงของ ปริมาณน้ำ
และการจัดการเรื่องน้ำในโครงการ เพื่อใช้ในนิทรรศการภายนอก - ภายใน และการจัดการปริมาณน้ำในพื้นที่โครงการ ทั้งหมดในหน้าน้ำ
(ตลอดฤดูกาลจริง) จะเป็นตัวกำหนดแนวทางในการออกแบบ งานวิศวกรรมระบบน้ำให้กับอาคาร โดยจะต้องมีกระบวนการ Reten-
tion และ Recycle รวมถึงการหล่อเลี้ยงต้นไม้จริง ที่ทำหน้าที่เป็น shelter ให้เพียงพอ ซึ่งจะเป็นการเรียนรู้ การศึกษา เพื่อหาองค์ความรู้
อย่างน่าทึ่ง ในขณะเดียวกันเป็นการเตือนใจให้คิด ชวนน้ำอย่างพวกเราสำนึกถึง องค์ความรู้ที่เคยมีมาในอดีตแต่ไม่ได้นำกลับมาใช้ในปัจจุ
จนเกิดปัญหาในกรุงเทพฯ ฯ และเมืองอื่น ๆ อยู่ทุกวันนี้ ในฐานะที่พวกเราลืมนึกไปว่า คนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ราบลุ่มในอดีต
มีวิธีอยู่กับน้ำได้อย่างไรโดยไม่เดือดร้อน นอกจากประเด็น " เมื่อน้ำและพื้นที่กันอ่าว " จากแก่นเนื้อหาที่พิพิธภัณฑ์นำเสนอแล้ว ดร.สุเมธ
ชุมสาย ณ อุทยาน ใต้กล่าวเอาไว้ที่น่าสนใจในหนังสือเรื่อง น้ำ : บ่อเกิดแห่งวัฒนธรรมไทยดังนี้

แนวความคิดในการวางผังบริเวณและการจัดภูมิทัศน์

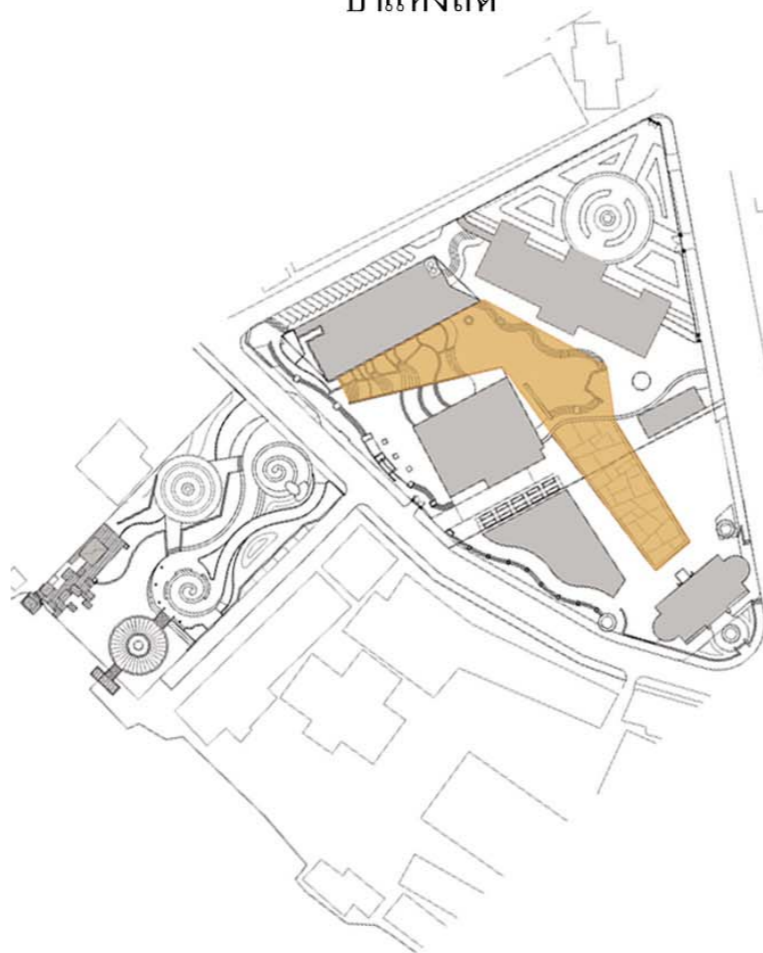




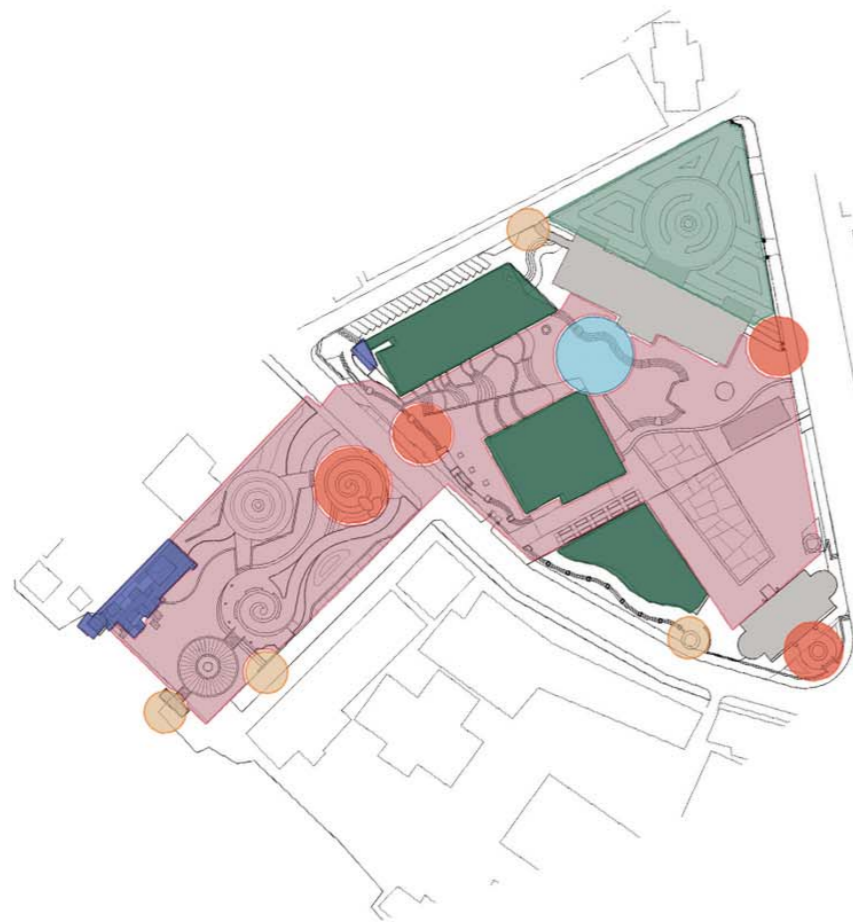
ป่าแห่งสติ



สายน้ำแห่งปัญญา



ผืนนาแห่งการเรียนรู้



ผังแสดงพื้นที่การใช้งาน



ผังแสดงการสัญจร (คน/รถ)



ผังแสดงมุมมอง



ผังแสดงระยะการก่อสร้าง

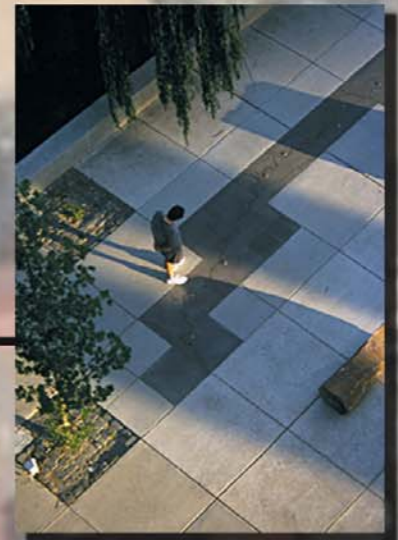
ผังภูมิทัศน์ มาตรฐาน 1 : 500 0 25 50 75 100M.



หินแกรนิต ลูกเต๋า



พินไม้



หินแกรนิตสี่เหลี่ยม



หินแกรนิต ชัดมัน



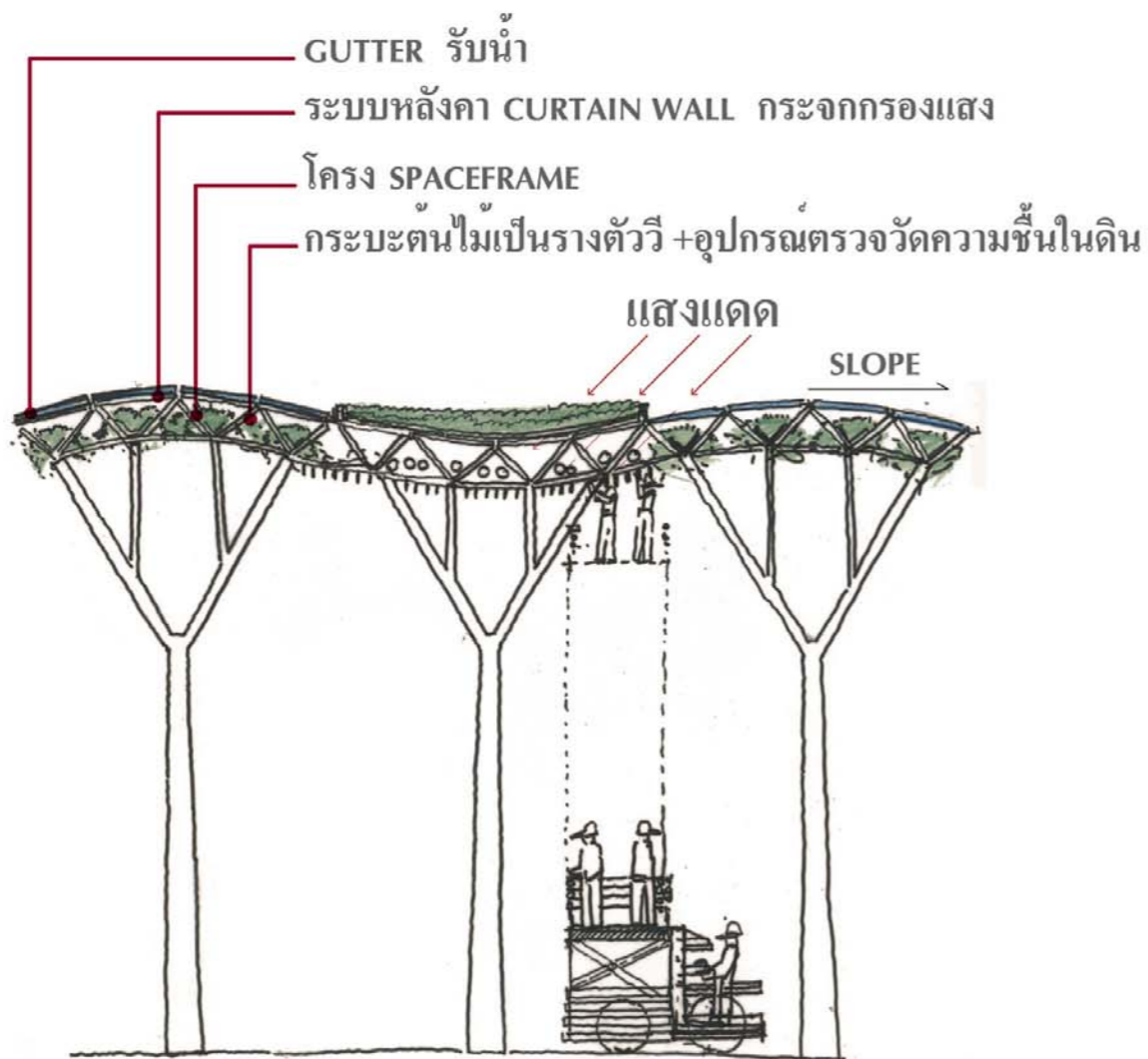
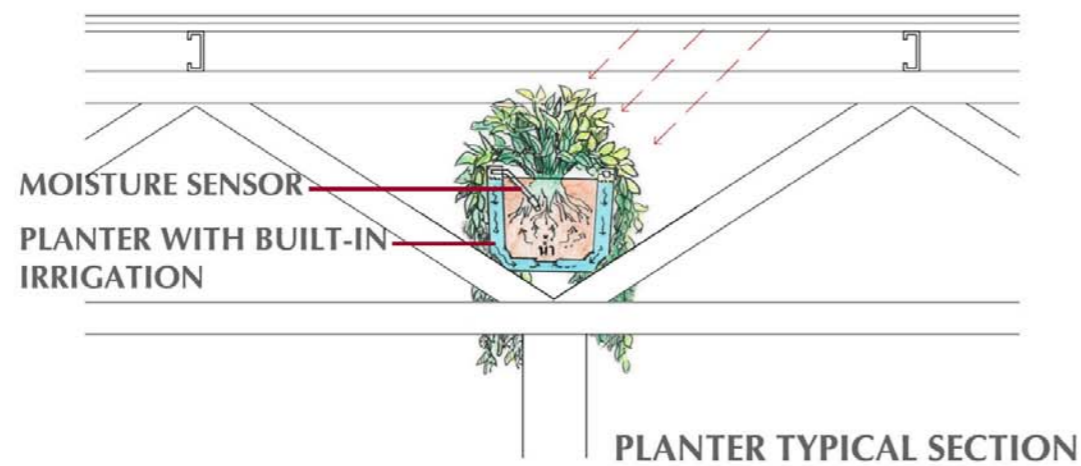
หินทราย



แนวความคิดในการเลือกใช้พรรณไม้



PLANTER TECHNOLOGY



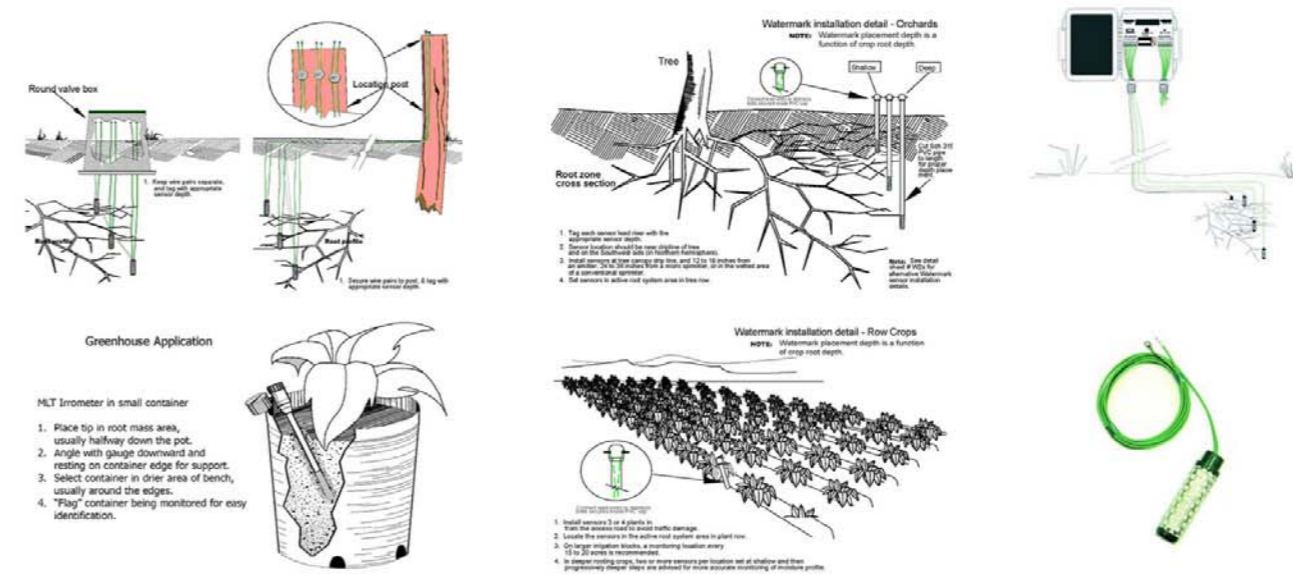
TREE COLUMN

กระบะต้นไม้



	Width (A)"	Planting Area (B)	Depth (C)	Nominal Lengths Available
PB1-XX	8"-10"	6"	8"	18", 24", 30", 36", 42", 48", 54", 60", 66", 72"
PB2-XX	11"-14"	8"	9"	18", 24", 30", 36", 42", 48", 54", 60", 66", 72"
PB3-XX	15"-18"	12"	9.25"	24", 30", 36", 42", 48", 54", 60", 66", 72"
PB4-XX1715	16"-20"	13"	15.25"	36", 45", 48", 57", 60", 65", 69"
PB4-XX1412	19"-15"	10.25"	12"	24", 30", 48", 66"
PB4-XX2110	20"-22"	17.5"	10.75"	24", 30", 36", 42", 48", 54", 60", 63", 66", 69", 74"
PB4-XX2410	23"-26"	20"	10.5"	24", 30", 36", 42", 48", 54", 60", 66", 72"
PB4-XX2216	21"-24"	16.25"	16"	24", 30", 36", 42", 48", 54", 60", 66", 72"
PB4-XX2517	24"-26"	20"	17"	36", 48", 60", 65", 72"
PB4-XX3010	28"-32"	25"	10.75"	36", 48", 60", 72"
PB4-XX3016	30"-32"	26.25"	16"	24", 30", 36", 42", 48", 54", 60", 66", 72"

อุปกรณ์ตรวจวัดความชื้นในดิน





JAN 10.00



JUL 10.00



JAN 16.00



JUL 16.00



MAR 10.00



SEP 10.00



MAR 16.00



SEP 16.00



MAY 10.00



NOV 10.00



MAY 16.00



NOV 16.00



ผังภูมิทัศน์โครงการในระยะที่ 1



ผังภูมิทัศน์โครงการ

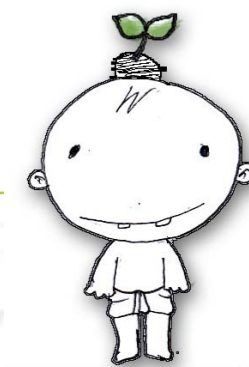


ผังภูมิทัศน์โครงการ ทางเลือกที่ 1



ผังภูมิทัศน์โครงการ ทางเลือกที่ 2







พิพิธภัณฑ์ยุคใหม่ แม้มีเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ได้อย่างน่าสนใจ กระบวนการกระตุ้นความคิดและฝึกสร้างสรรค์คำตอบใหม่ๆ ให้กับตนเองกลับเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง โดยเฉพาะสำหรับเยาวชนไทย และท้ายที่สุดกระบวนการเข้าใจใช้ปัญญาในการพิจารณาเลือกและฝึกใช้สิ่งที่มีอยู่รอบตัว โดยตระหนักว่าการกระทำในปัจจุบันย่อมสะท้อนภาพของอนาคตเสมอ เป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้เราเดินไปกับโลกโดยมุ่งไปยังอนาคตที่สดใส

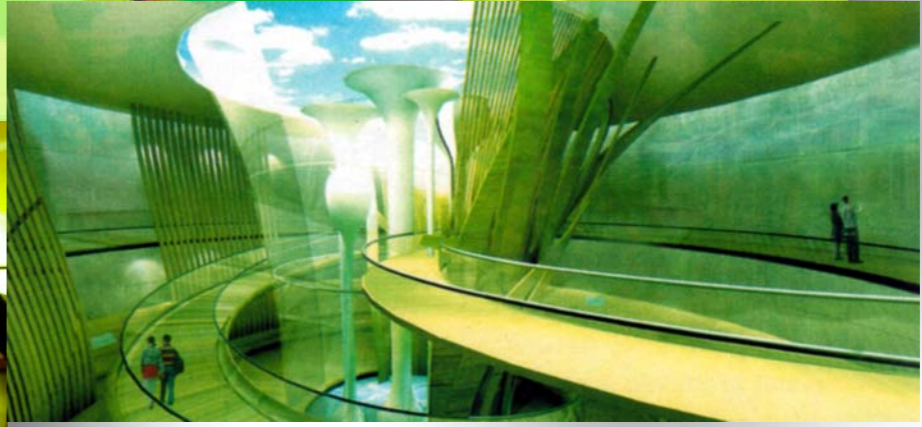
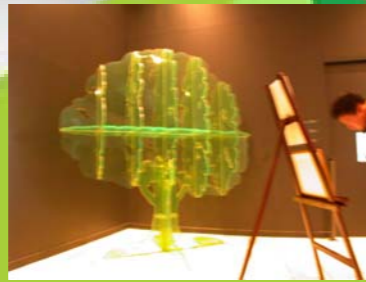
พิพิธภัณฑ์แห่งแรกของสถาบันพิพิธภัณฑ์เพื่อการเรียนรู้แห่งชาติ จึงเป็นพิพิธภัณฑ์ที่จะเป็นแกนนำในการนำเสนอกระบวนการพัฒนาความคิด โดยนำต้นทุนความรู้ "จากสุวรรณภูมิถึงสยามประเทศ คู่ประเทศไทย" มาเป็นพื้นฐานในการฝึกความคิดสร้างสรรค์ให้เห็นผลการต่อยอดขององค์ความรู้ได้จริง การจัดแสดงแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

ประเภท 1 รวบรวมและขยายความรู้ (Gathering knowledges)

เพิ่มเติมจากนิทรรศการส่วนที่ 1 ในอาคารกระทรวงพาณิชย์เดิม โดยคัดเลือกหัวข้อ การจัดแสดงที่ใกล้ตัว หรือหัวข้อที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับสถานที่จัดแสดงในอาคารเก่า และยังไม่มีการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์อื่นๆ

ตัวอย่างหัวข้อ และวิธีการจัดแสดง

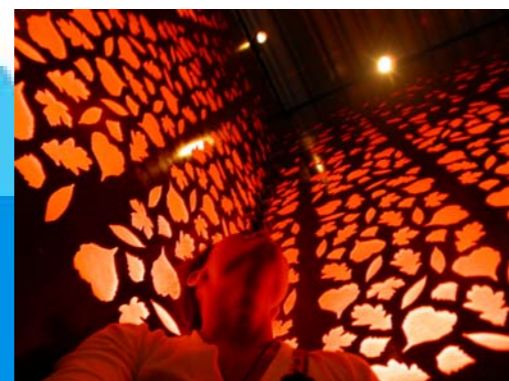
- ธรรมชาติวิทยา : ต้นไม้ที่มากับพุทธศาสนา
: ต้นไม้สัญลักษณ์ของบางกอก
: ลานไพร
- วิธีการจัดแสดง : ส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง และการสร้างกิจกรรม ร่วม
- น้ำ : ชีวิตที่อิงกับธรรมชาติของน้ำ อดีต-ปัจจุบัน
- วิธีการจัดแสดง : Audio visual effect และ Interactive 2 layer exhibit
: Hands-on exhibit
- ศิลปวัฒนธรรม : ความงามร่วม อดีตถึงปัจจุบัน / Trend
- วิธีการจัดแสดง : Art object display
: Matching software game
- Simulation ride through time สำหรับเด็ก

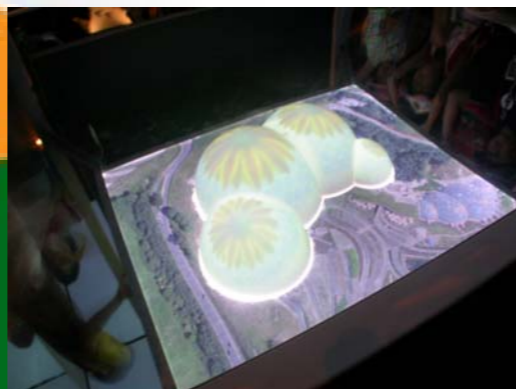


ประเภท 2 กระตุ้นและเหนี่ยวนำความคิด (Induction of thought)

ตัวอย่างหัวข้อ

- สถานี กุญแจปริศนาแห่งน้ำ / น้ำแหล่งชักนำความคิด
: Fluid possibility key station
- ห้าสัมผัสแห่งการค้นหา
: Discovery of 5 senses
- พบปะเพื่อนเก่า / ปฏิสังสรรค์กับเพื่อนในอดีต / สัมผัสเพื่อนเก่า
: Interaction with old friends
- ปัญญาทดลองจากสุวรรณภูมิสู่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
: Brain searching from Suvarnaphum to Suvarnaphum Airport
- กิจกรรมร่วมเพื่อค้นคว้าวิจัย การรักษาชีวิตของอาคาร
วิธีการจัดแสดงในประเภทนี้ทั้งหมดเป็นลักษณะ Hands on และ Interactive ที่เข้าใจได้จากการสังเกตเอง หรือ Software game





ประเภท 3 รู้จักกับความรู้ภายในตนเอง (Paradism of inner wisdom)

เพื่อให้รู้จักปัญญาในการพิจารณาที่ชัดเจน และเที่ยงธรรม
ตัวอย่างหัวข้อ

- ความเชื่อ ความลำเอียง การทำงานค่านามธรรมของร่างกาย
วิธีการจัดแสดง : Audio visual effect
: Installation
- ความเชื่อ จักรวาลวิทยา เปรียบเทียบอดีต/ปัจจุบัน
วิธีการจัดแสดง : Interactive exhibit
: Pepper ghost
- แก่นพุทธปรัชญา เปรียบเทียบอดีต/ปัจจุบัน : Mind journey
วิธีการจัดแสดง : Hands-on reflection
: Audio visual / Special effect

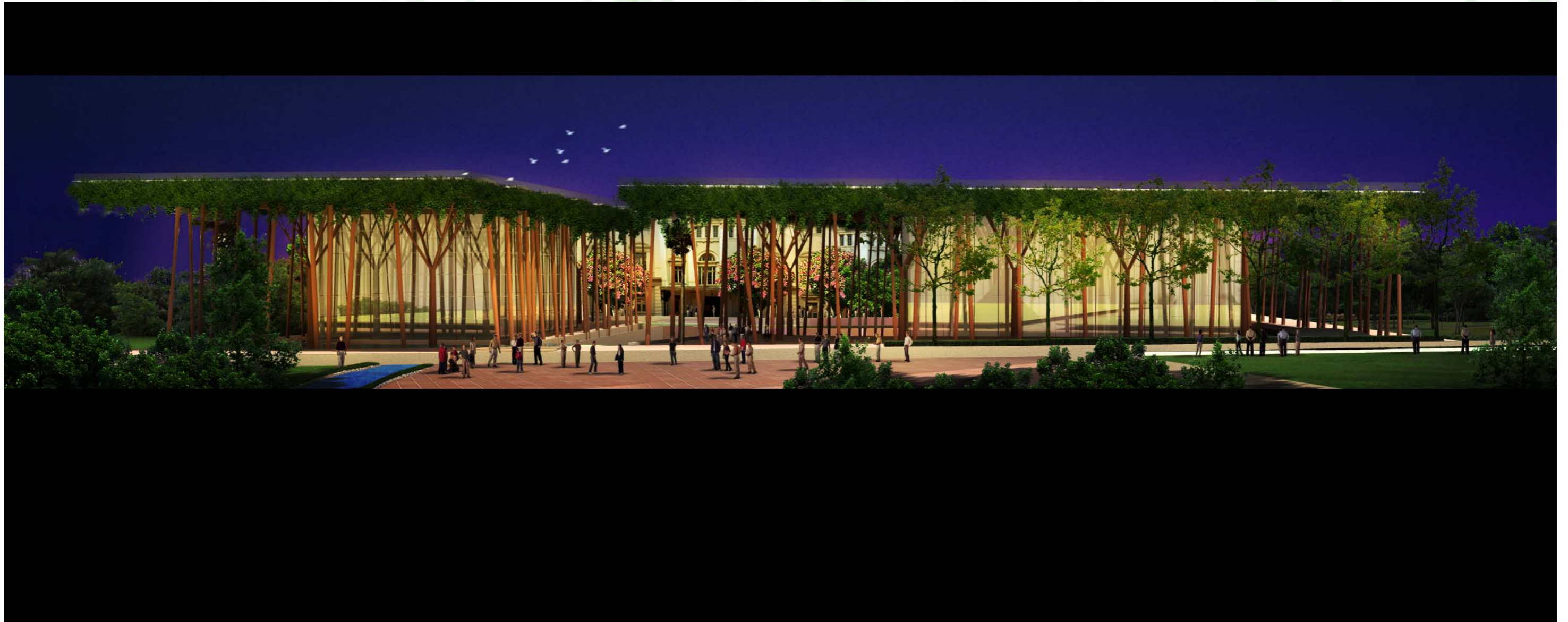
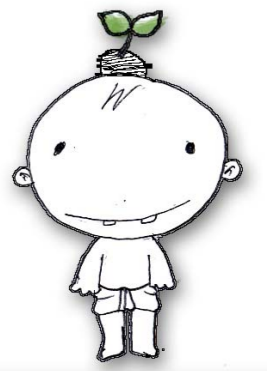


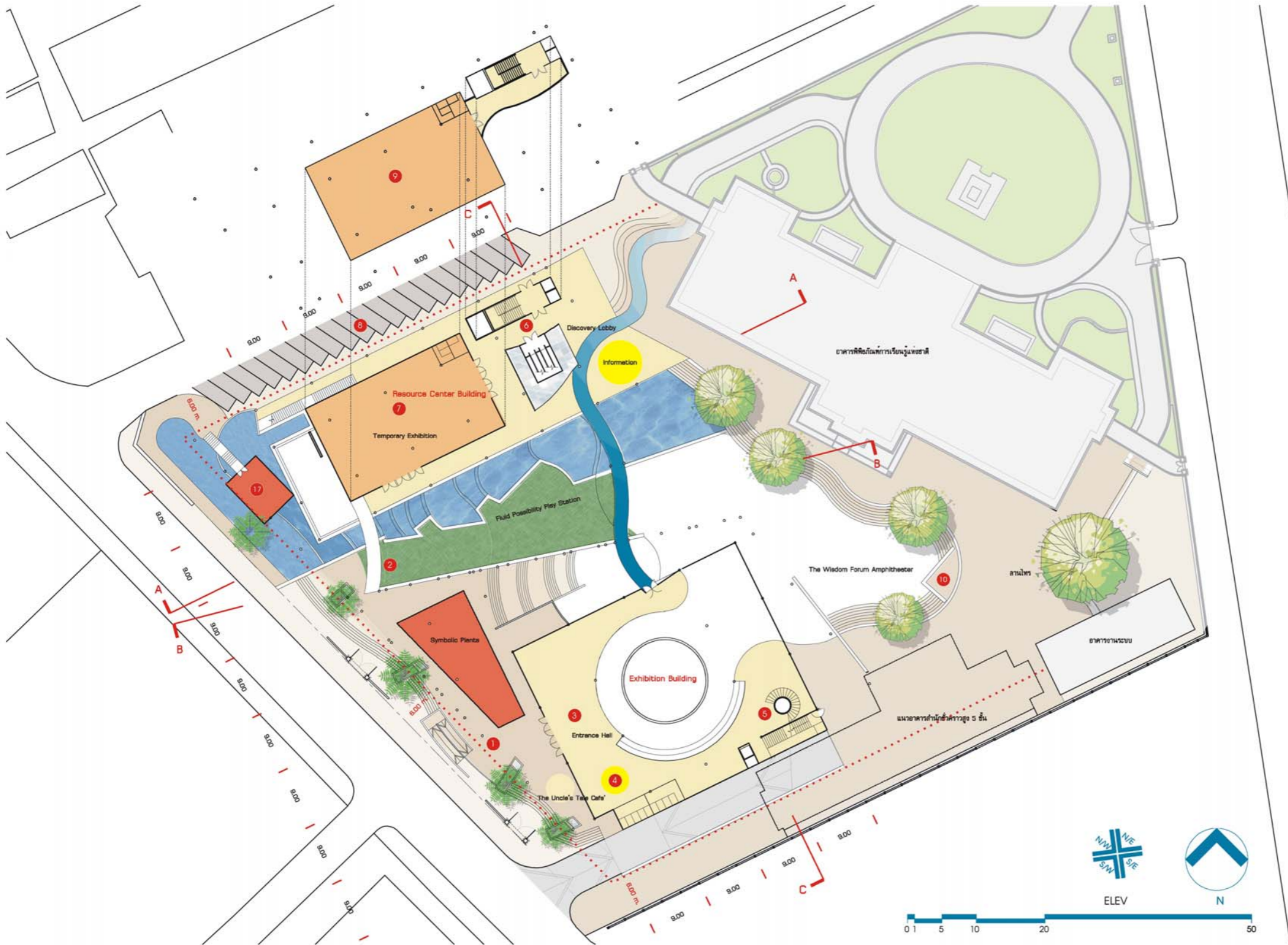
ประเภท 4 การคัดสรรทางเลือกในความเป็นไปได้ที่เปลี่ยนแปลงเสมอ (Selecting the fluid possibility)

- เวลา คุณภาพ ปริมาณ
 - Power of money
 - Power of technology
 - Cause & effect
 - ความรู้ ความสบาย ความลำบาก
- วิธีการจัดแสดงในประเภทนี้ทั้งหมดเป็นลักษณะ Software game หรือ VR interactive



แบบรายละเอียดสถาปัตยกรรม และภูมิทัศน์

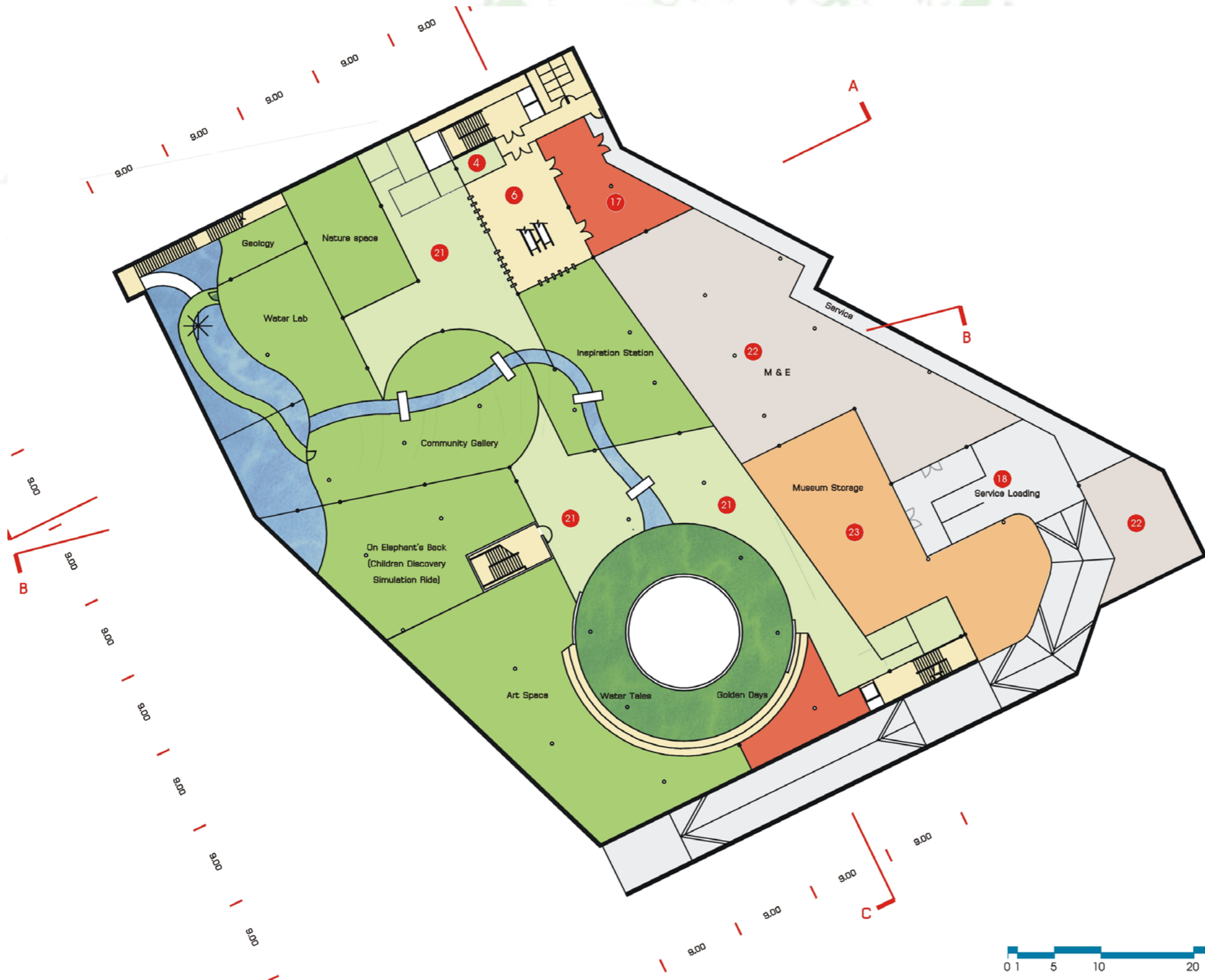




- 1 ลานทางเข้า
- 2 ลานนิทรรศการกลางแจ้ง
- 3 โถงทางเข้าหลัก
- 4 ที่จำหน่ายตั๋ว
- 5 บันไดขึ้นชั้นหลังคา
- 6 โถงทางเข้า
- 7 ห้องจัดนิทรรศการหมุนเวียน
- 8 ที่จอดรถ 20 คัน
- 9 สำนักงานพิพิธภัณฑ์ ศูนย์อบรมและห้องสัมมนา
- 10 ระเบียงป้อมวิชาวินทร์
- 17 ร้านค้าพิพิธภัณฑ์



- 4 ที่จำหน่ายตั๋ว
- 6 โถงทางเข้า
- 11 ลานอเนกประสงค์
- 12 โถงทางเข้านิทรรศการ
- 13 ห้องจัดแสดงนิทรรศการ
- 14 ร้านอาหาร
- 16 ทางหนีไฟ
- 18 ส่วนบริการ
- 19 ลานแสดงกลางแจ้ง
- 20 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
ป้อมวิชายาเอนทร์



- 4 ที่จำหน่ายตั๋ว
- 6 โถงทางเข้า
- 17 ร้านค้าพิพิธภัณฑ์
- 18 ส่วนบริการ
- 21 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
- 22 ห้องเครื่องจากระบบ
- 23 คลังนิทรรศการ



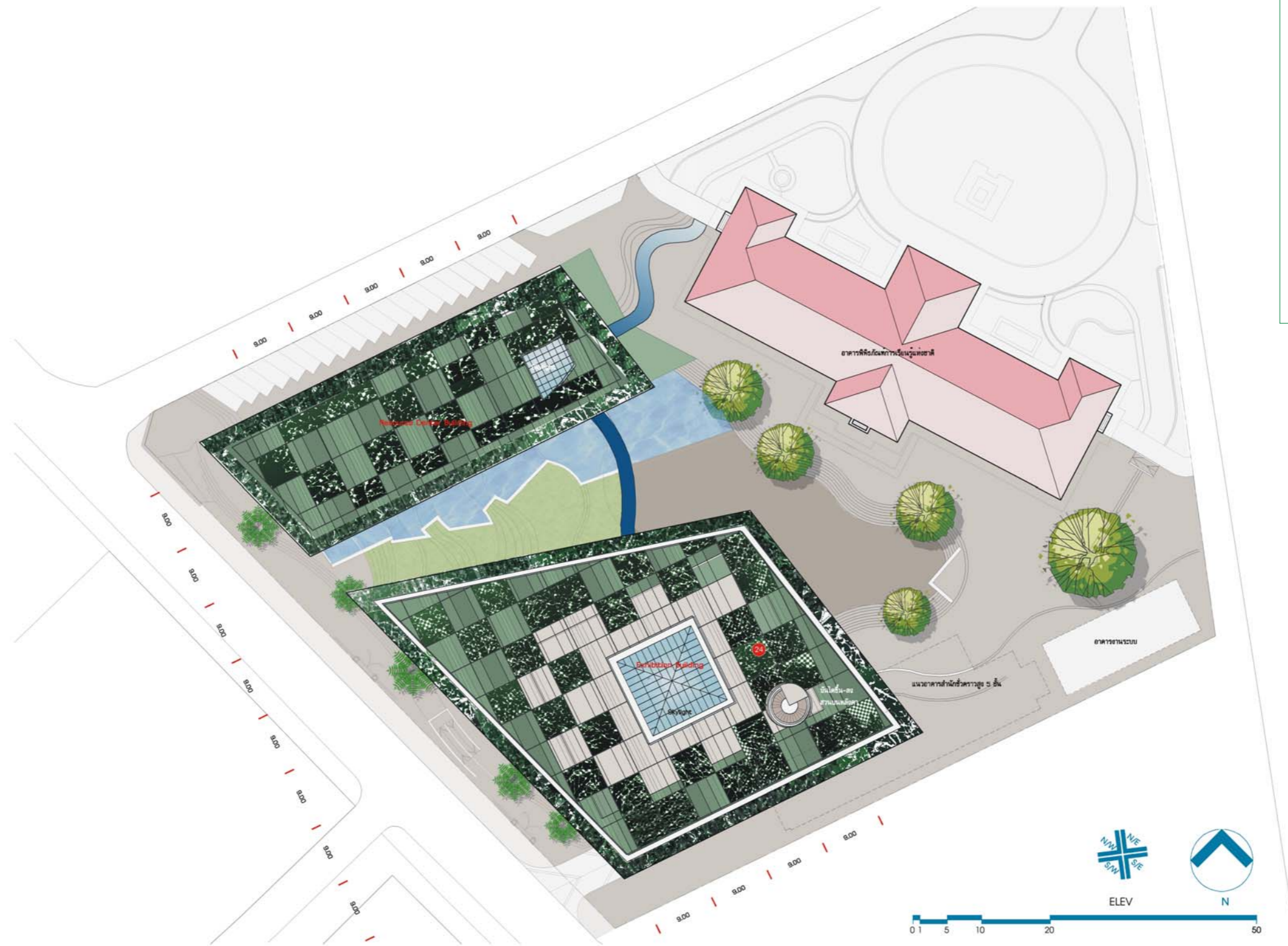
ELEV



N

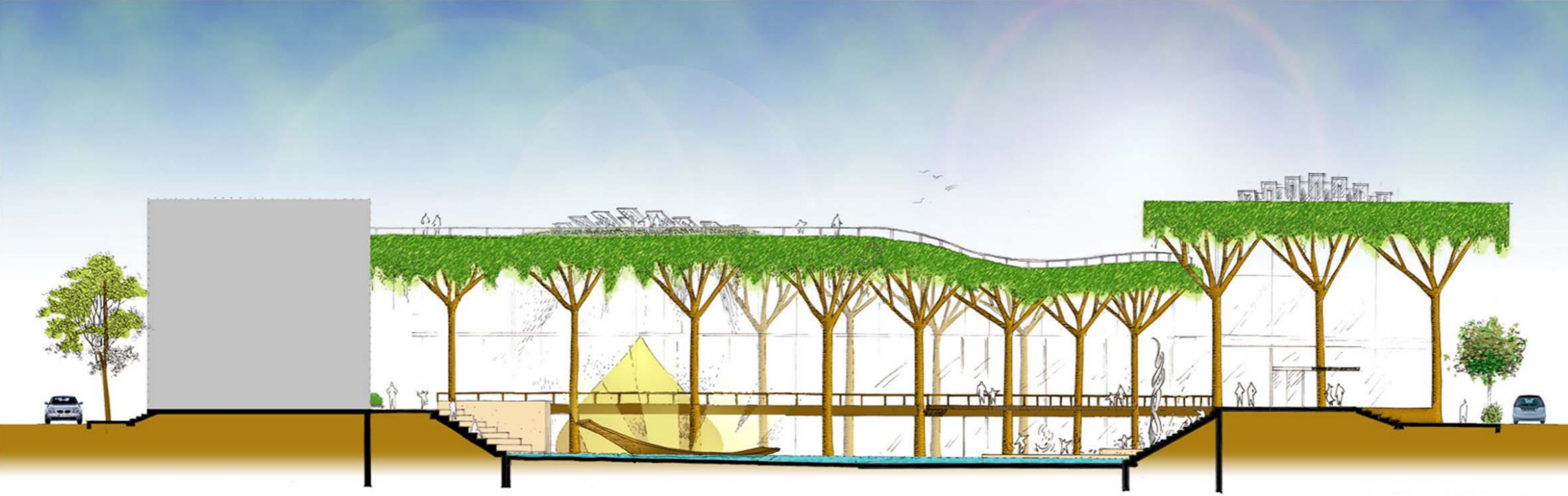


24 ส่วนหลังคา



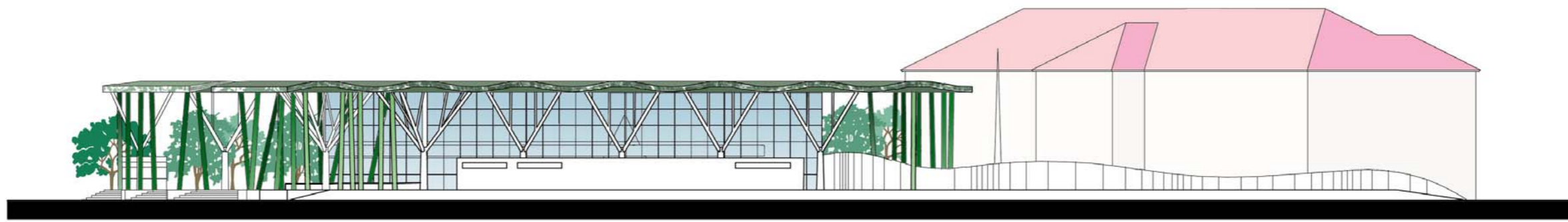
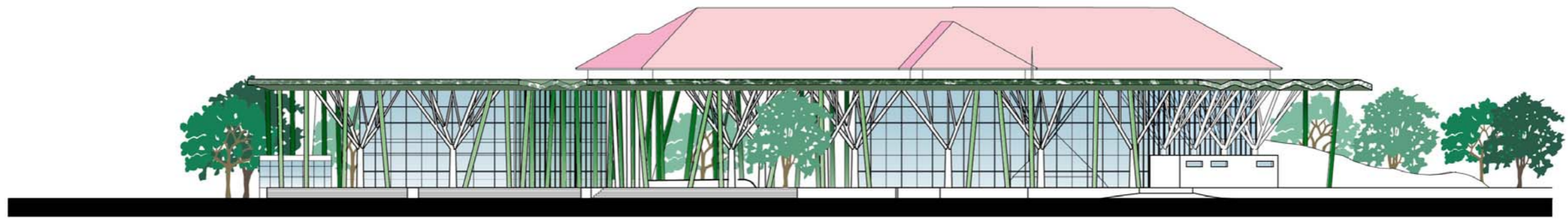


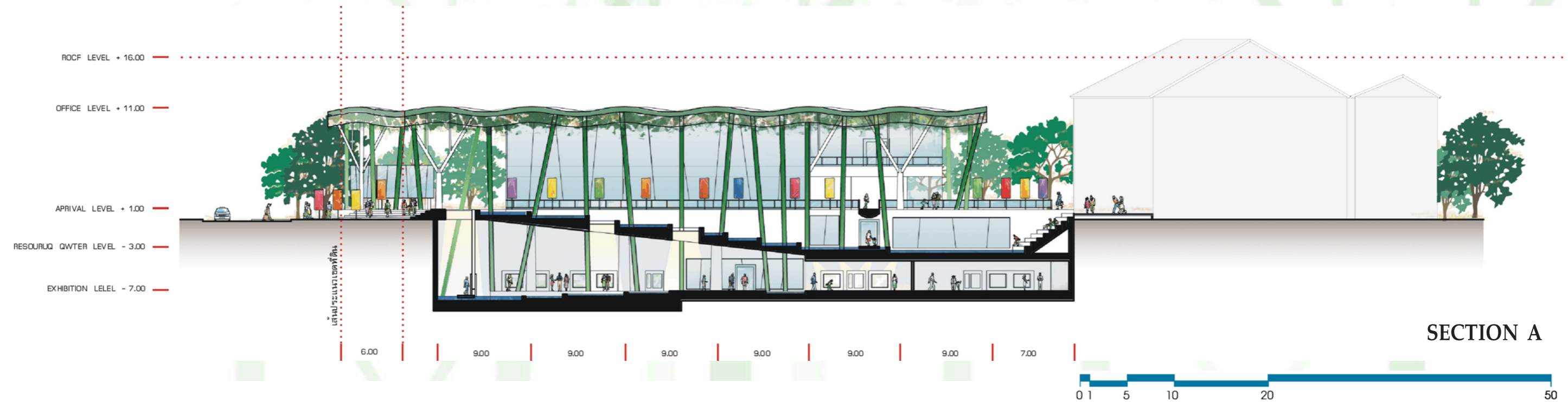
รูปตัดตามยาว



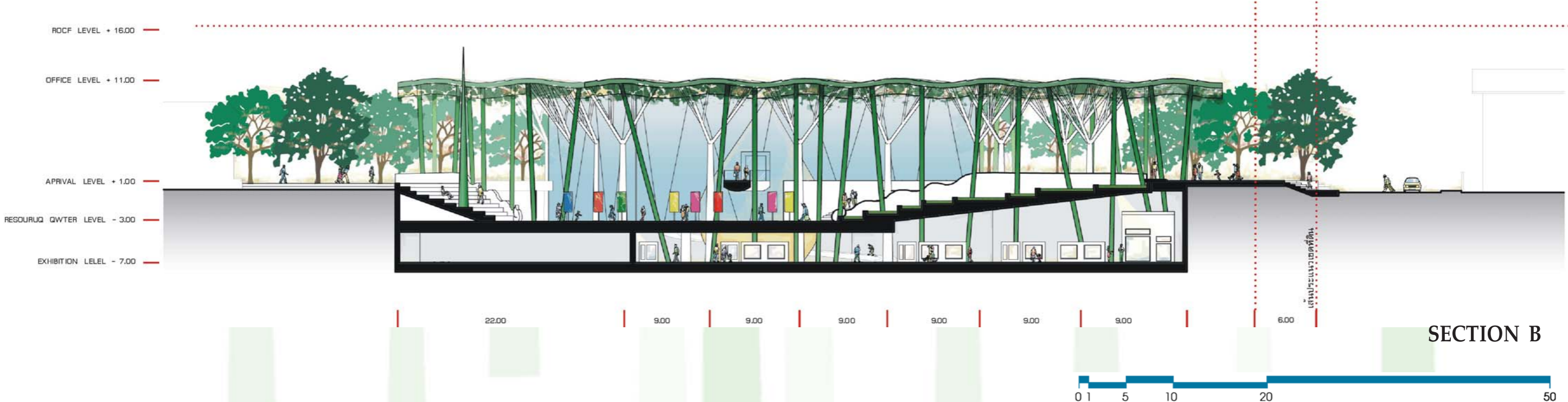
รูปตัดตามขวาง

ELEVATION

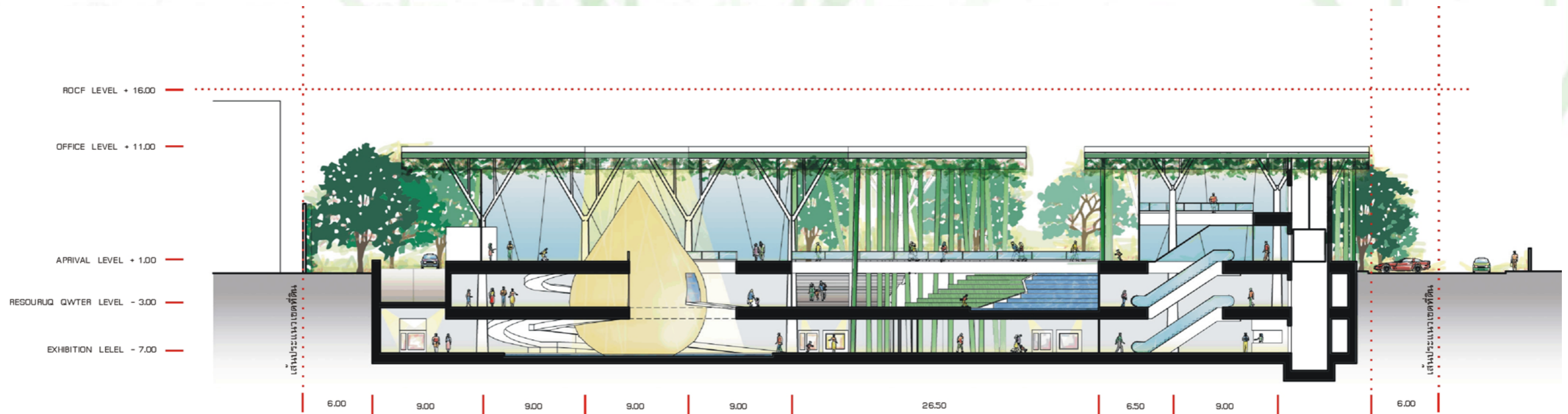




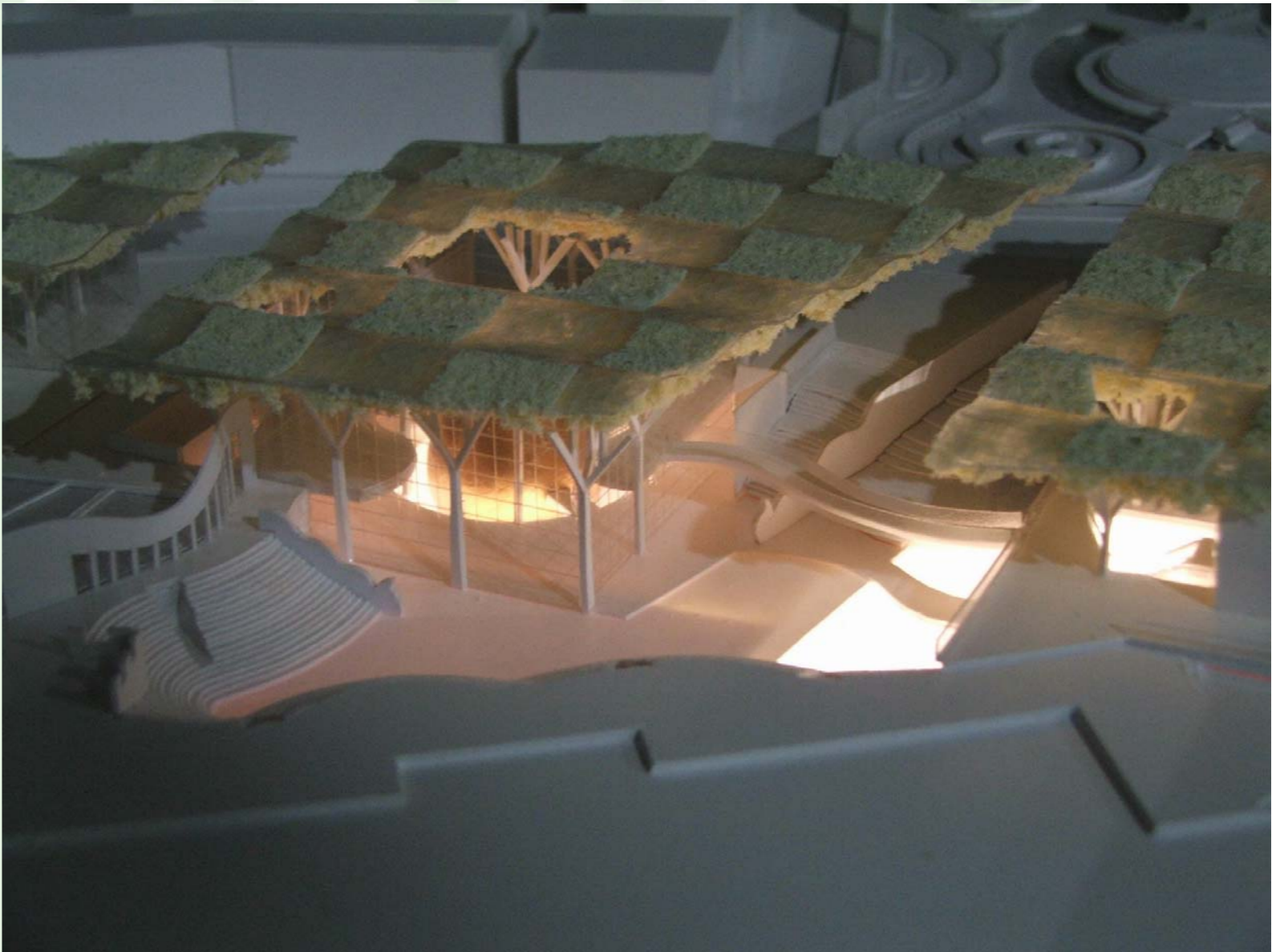
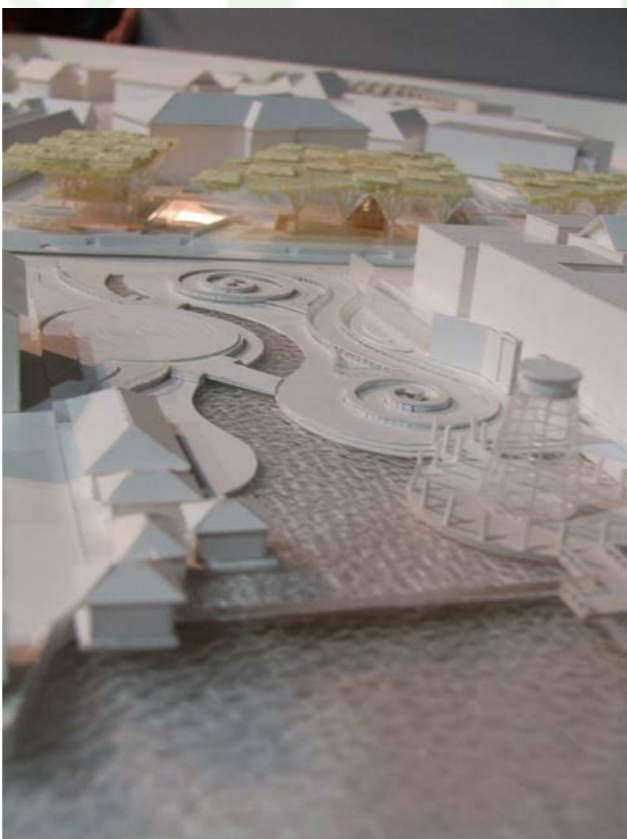
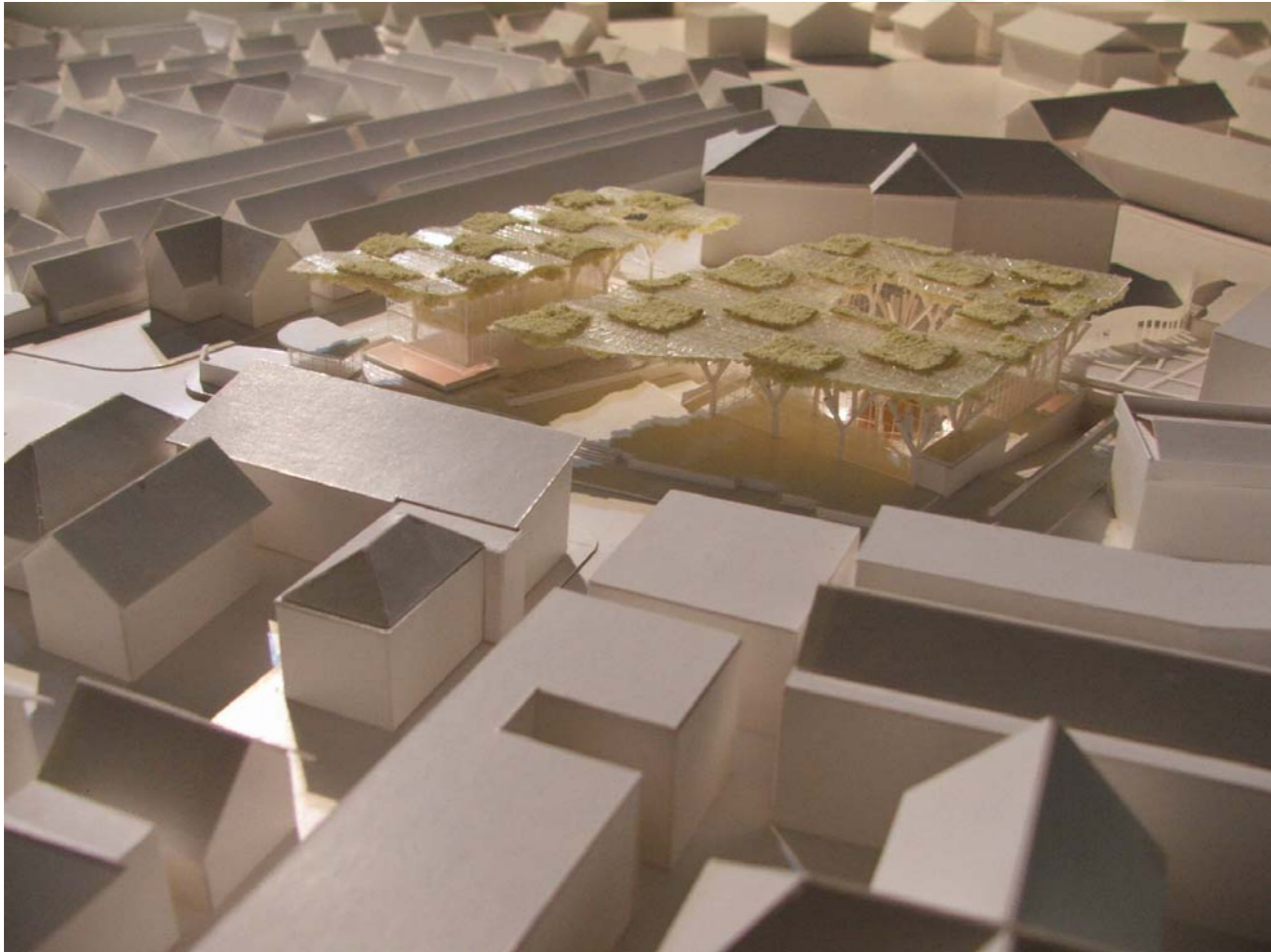
SECTION A



SECTION B



SECTION C



ทัศนียภาพเวลากลางวัน



ทัศนียภาพเวลากลางคืน





บทนำ

อาคารของโครงการมีส่วนที่อยู่ใต้ดินค่อนข้างลึก และในขณะที่เดียวกันมีส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินสูงไม่มากนัก ดังนั้นระบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จัดได้ว่าเป็นระบบที่เหมาะสมที่สุด เพราะมีอายุการใช้งานอันยาวนาน ประหยัด และสะดวกต่อการบำรุงรักษา อีกทั้งวัสดุก่อสร้างหลักส่วนใหญ่ ผลิตใช้ได้ในประเทศและผู้รับจ้างทั้งหลายต่างมีความคุ้นเคย และมีประสบการณ์ในการก่อสร้างระบบดังกล่าวนี้เป็นอย่างดี ระบบโครงสร้างอาคารต่างๆ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบหลักด้วยกัน คือ ระบบโครงสร้างส่วนใต้ดิน (Sub-Structure) และระบบโครงสร้างส่วนเหนือดิน (Super Structure) โดยที่ระบบทั้งสองจะต้องได้รับการออกแบบให้ผสมผสานกลมกลืนกันตามหลักการถ่ายน้ำหนัก (Load Transfer) ที่ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี จากระบบโครงสร้างส่วนเหนือดิน (Super Structure) ลงมายังระบบโครงสร้างส่วนใต้ดิน (Sub-Structure) ผ่านเสาหรือผนังรับน้ำหนัก (Wall Bearing)

ระบบโครงสร้างส่วนใต้ดิน

1. เสาเข็ม

ระบบเสาเข็มที่เหมาะสมกับสถานที่ก่อสร้าง คือระบบเสาเข็มเจาะเพราะเป็นระบบที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม โดยรอบน้อยที่สุดโดยเลือกใช้ระบบการเจาะแบบเปียก (Wet Process)

2. ฐานราก

ระบบฐานรากที่เหมาะสมทั้งในด้าน การประหยัดตลอดจนมีประสิทธิภาพ ในการรับน้ำหนักที่สอดคล้องกับขนาดอาคารนี้ คือ ฐานรากอิสระ (Isolated Foundation) โดยที่นี้ต้องมีการคำนวณวิเคราะห์การทรุดตัวโดยรวมของ อาคารและทรุดตัวแตกต่างระหว่างฐานราก (Differential Settlement) ให้มากกว่า มาตรฐานที่กำหนด

3. ชั้นใต้ดิน

องค์ประกอบที่สำคัญ คือ ผนังและผนังกันดิน (Retaining Wall) ซึ่งในส่วนนี้จะเลือกใช้ระบบที่มีชั้นตอน ในการสร้างที่ไม่ยุ่งยาก ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณของรอยต่อโครงสร้าง (Construction Joint) เป็นการลดโอกาส ในการเกิดการรั่วซึม ดังนั้นระบบ ผนังแผ่นเรียบ (Flat Plate) รองรับด้วยฐานราก (Pile Cap) โดยตรงจึงเป็นระบบที่เหมาะสมที่สุด เพราะ นอกจากความยุ่งยากและชั้นตอน ในการก่อสร้าง (Construction Sequence) มีน้อย นอกจากนี้ในระหว่างการก่อสร้างชั้นใต้ดิน จะต้องมีระบบป้องกันดินชั่วคราว เพื่อไม่ให้เกิดการไหลตัวของดินจนจะเป็น เหตุเกิดความเสียหายกับอาคารข้างเคียง ตลอดจนการก่อสร้างของอาคารในโครงการเอง

4. ระบบป้องกันดินพัง

เนื่องจากจะต้องมีการก่อสร้างอาคาร ส่วนใต้ดินลึกถึง 2 ระดับ จึงเหมาะสมที่จะเลือกใช้ระบบ Flexible Retaining Structure เป็นระบบป้องกันดินพัง สำหรับ ส่วนก่อสร้างที่อยู่ใกล้ชิดกับ อาคารเดิม หรือสาธารณูปโภคหลัก อาจมีการพิจารณาใช้ระบบ Rigid Retaining Structure เพื่อควบคุม ให้การเคลื่อนตัวของชั้นดินในระหว่างการก่อสร้างเกิดขึ้นน้อยที่สุดเท่าที่จะกระทำได้



ระบบโครงสร้างส่วนบน

องค์ประกอบหลักของระบบ โครงสร้างส่วนบนประกอบด้วย ผนัง เสา โครงสร้างหลังคาเหล็ก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผนัง

ระบบผนังที่เหมาะสม คือ ระบบ ผนังแผ่นเรียบ (Flat Plate) รับแรงสองทาง เนื่องจากระบบนี้ สามารถก่อสร้างได้สะดวกรวดเร็ว ประหยัดค่าก่อสร้าง และช่วยให้ โครงสร้างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. เสา

ช่วงกว้างเสาที่เหมาะสมสำหรับการจัดนิทรรศการคือ 9.00 เมตร โดยแยกเป็น 2 ระบบ คือ

2.1 เสาทั่วไป เสาคอนกรีต

เสริมเหล็กตามปกติ เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากขนาดของเสา ยังไม่ใหญ่มาก จนทำให้กีดขวาง หรือ เป็นอุปสรรคในการจัดประโยชน์ใช้สอย

2.2 เสาต้นไม้จำลอง ฐานเสา

เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก กับโครงสร้าง ที่รับโครงหลังคาเป็นเหล็กรูปพรรณ

3. โครงสร้างหลังคาเหล็ก

ระบบโครงถักเหล็ก (Steel Truss) หรือระบบโครงถักเหล็ก 3 มิติ (Space Steel Truss) เป็นระบบที่เหมาะสม เนื่องจากมีการใช้พื้นที่ หลังคาเป็นพื้นที่ประโยชน์ใช้สอย เช่น ติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ปลูกต้นไม้ เป็นต้น ซึ่งส่วนดังกล่าวมีน้ำหนัก ก่อนข้างมาก

วัสดุก่อสร้าง

1. คอนกรีต

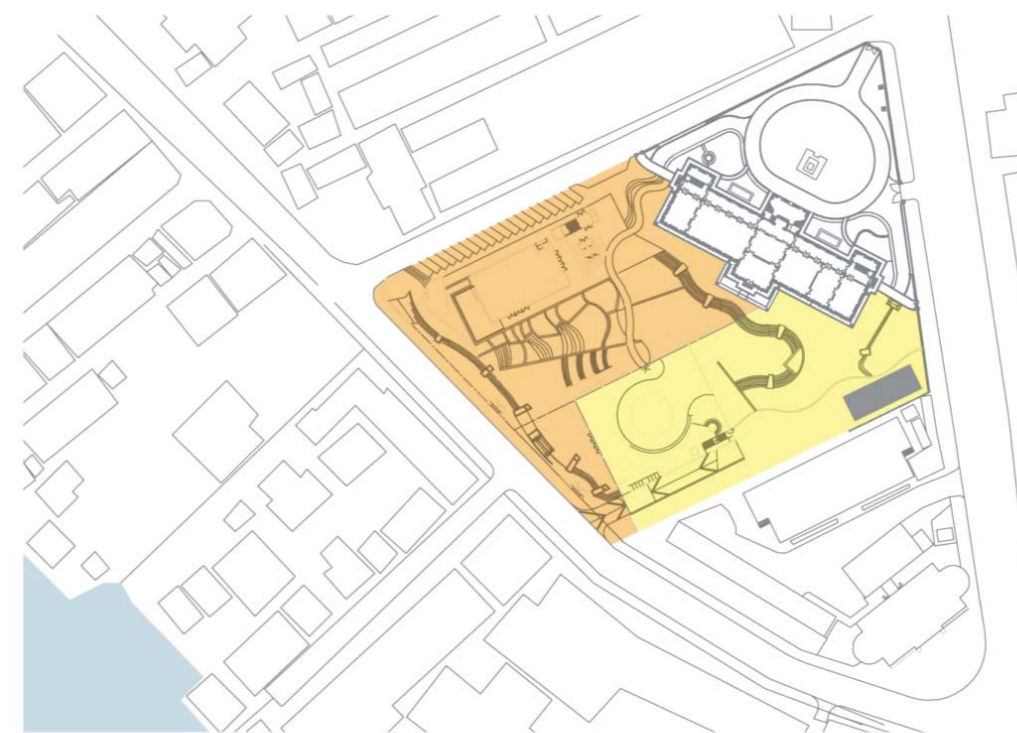
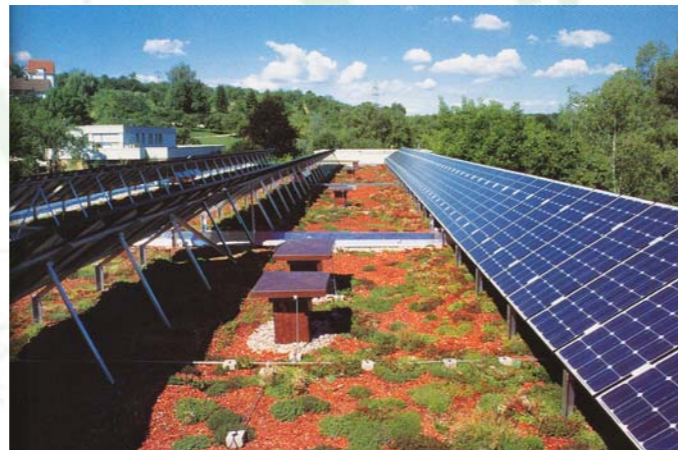
คอนกรีต $f'c$ (Cylinder) = 320 กก./ตร.ซม. การเลือกใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยระดับนี้ ก็เพื่อให้เหมาะสมกับวัสดุก่อสร้างของท้องถิ่น ตลอดจนความแน่นอนในการควบคุมคุณภาพ

2. เหล็กเสริมโครงสร้าง

เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ถึงเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ใช้เหล็กเส้นกลมเกรด SR-24 และเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ถึงเส้นผ่าศูนย์กลาง 28 มม. ใช้เหล็กข้ออ้อยเกรด SD-40 การเลือกใช้เหล็กเส้นหลายเกรดในโครงการ เดียวกันนั้นไม่เป็นสิ่งยุ่งยากในการควบคุมคุณภาพแต่อย่างใด วัสดุประสงค์หลักก็เพื่อให้เกิดการประหยัดวัสดุก่อสร้างให้มากที่สุดตามสถานภาพขององค์อาคารต่างๆ เท่านั้น

3. เหล็กรูปพรรณ

เลือกใช้เกรด TIS1227 : 1996/ JIS G3192 : 1990 ซึ่งมีกำลังรับความเค้นที่จุดคดาก (Yield Strength) $F_y = 2400$ กก./ตร.ซม. เนื่องจากเป็นเกรดที่มีใช้กันทั่วไป ไม่มีปัญหาเรื่องการขาดแคลนวัสดุ



โครงการระยะที่ 1.1 โครงการระยะที่ 1.2

ขั้นตอนการก่อสร้าง

ขั้นตอนการก่อสร้าง โครงการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ แห่งที่ 1 แบ่งเป็น 6 ขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ติดตั้งระบบป้องกันดินบริเวณโครงการระยะที่ 1.1 ทั้งหมด และในบริเวณโครงการระยะที่ 1.2 บางส่วน

ขั้นที่ 2 ติดตั้งระบบค้ำยัน Bracing และ Waling บริเวณ โครงการระยะที่ 1.1 ทั้งหมด และขุดดินในบริเวณนี้ออกเพื่อทำการก่อสร้าง

ในส่วน บริเวณโครงการระยะที่ 1.2 ขุดดินโดยวิธี Cut Slope

ขั้นที่ 3 ก่อสร้างอาคารในระยะที่ 1.1 เมื่อโครงสร้างกำแพงกันดินของอาคารได้กำลังตามข้อกำหนดทำการถมทรายระหว่างกำแพงกันดินและรื้อถอนระบบกันดินในบริเวณนี้ออกบางส่วน รื้อถอนอาคารสำนักงานชั่วคราว 5 ชั้น ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่โครงการระยะที่ 1.2 ออก

ขั้นที่ 4 ติดตั้งระบบป้องกันดินบริเวณโครงการระยะที่ 1.2 ทั้งหมด ติดตั้งระบบค้ำยัน Bracing และ Waling ขุดดินเพื่อทำการก่อสร้างอาคารส่วนที่เหลือ

ขั้นที่ 5 ก่อสร้างอาคาร โครงการระยะที่ 1.2 เมื่อโครงสร้างกำแพงกันดินของอาคารได้กำลังตามข้อกำหนด ทำการถมทรายระหว่างกำแพงกันดินและทำการบดอัด

ขั้นที่ 6 รื้อถอนระบบป้องกันดิน ก่อสร้างอาคารต่อจนแล้วเสร็จ

วิธีวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง

การวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อกำหนด ระบบและขนาดขององค์อาคารต่างๆ นั้น จะดำเนินการโดยวิศวกรที่มีประสบการณ์สูงในการออกแบบอาคาร ประกอบกับการได้รับ คำแนะนำจากวิศวกรที่ปรึกษา ซึ่งในขั้นนี้จะเป็นการวิเคราะห์และออกแบบโดยการ ประมาณการเท่านั้น เมื่อทุกอย่าง ได้มีการประสานลงตัวกับงานสถาปัตยกรรม และวิศวกรระบบต่างๆ แล้วจึงทำการวิเคราะห์ และออกแบบอย่างละเอียดโดย เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ประมวลผล โดยโปรแกรมสำเร็จรูป (Software) เช่น ETABS, SAP2000 และ SAFE เป็นต้น

ก่อนที่จะทำการออกแบบฐานรากนั้นจะต้องจัดให้มีการสำรวจชั้นดินอย่างละเอียด เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการออกแบบระบบเสาเข็มและฐานราก โดยในขั้นต้นจะต้องทำการเจาะสำรวจชั้นดิน ขนาด 4" ลึกระหว่าง 60.00-80.00 เมตร เมื่อได้ข้อมูลแล้ว หากเห็นว่าข้อมูลดังกล่าวอาจจะ คลาดเคลื่อนหรือไม่สอดคล้องกัน ตามสมควรก็จะต้อง กำหนดการเจาะสำรวจเพิ่มเติมตามสมควรต่อไป

สำหรับการประสาน (Integrating) ของระบบโครงสร้างเข้ากับงานสถาปัตยกรรม และงานวิศวกรรมระบบต่างๆ นั้นจะเป็นการดำเนินการ โดยออกแบบระบบและปรับองค์ประกอบอาคารให้เอื้ออำนวยประโยชน์ และก่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการจัดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด อีกทั้งจัดระบบโครงสร้างหลบหลีกให้มีการติดตั้งและบำรุงรักษางานระบบต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ โดยทั้งนี้จะต้องยึดการประหยัดและคามมั่นคงแข็งแรงปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ

● รายละเอียดของระบบ

● งานระบบประกอบอาคารสำหรับอาคารที่มีความสำคัญ จะต้องเป็นระบบที่สามารถใช้อุปกรณ์ทดแทนกันได้ (Redundancy) ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดการหยุดการทำงานของระบบโดยรวม เช่นเมื่อมีการทำการดูแลบำรุงรักษาทั่วไป หรือแม้กระทั่งช่วงเวลาที่เกิดอุปกรณ์เสีย นอกเหนือจากนั้นระบบที่ออกแบบจะต้องเป็นระบบที่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น การขยายตัวในอนาคต ระบบประกอบอาคารในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย

● 1 ระบบปรับอากาศ

● ระบบปรับอากาศที่ใช้ เป็นระบบปรับอากาศโดยใช้น้ำเย็น (Water Chiller) ส่งน้ำเย็นไปตามเครื่องเป่าลมเย็น (Air Handling Unit / Fan Coil Unit) ที่ตั้งอยู่ตามส่วนต่างๆของอาคาร จากนั้นเครื่องเป่าลมเย็นจึงทำการจ่ายลมเย็นสู่พื้นที่ต่อไป สำหรับในพื้นที่ที่เวลาทำงานไม่สอดคล้อง อาจติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) ต่างหาก

● สถานะในการออกแบบ (Design Condition)

- - สถานะอากาศภายนอก 35 C DB, 28 C WB
 - - สถานะอากาศภายใน (ห้องทั่วไป) 24 1 C DB, 55 5% RH
- จากการศึกษาเบื้องต้น ระบบปรับอากาศ ที่ใช้จะเป็นระบบ Water Chiller ซึ่งมีเสถียรภาพสูง อายุการใช้งานยาวนาน สะดวกต่อการดูแลรักษา และยังมีข้อดีจากการใช้ประโยชน์จากการทำ Load Sharing ภายในอาคารทำให้ประหยัดพลังงานเมื่อเทียบกับระบบน้ำยาทั่วไป

● ระบบ Water Chiller โดยทั่วไปประกอบด้วย เครื่องผลิตน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled) อุปกรณ์ส่งลมเย็น (Air Handling Unit)

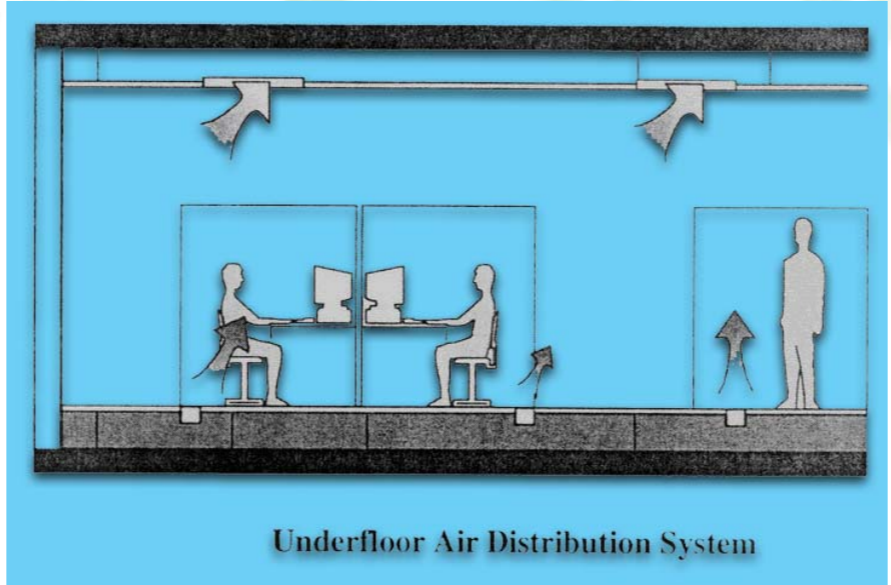
● เครื่องสูบน้ำเย็น

● ระบบที่ออกแบบ และอุปกรณ์ที่เลือกใช้ จะมีการใช้พลังงานต่ำ มีประสิทธิภาพสูง พร้อมกับจัดให้มีระบบควบคุม การใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ

● ระบบปรับอากาศ จะต้องมีการควบคุมคุณภาพอากาศที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล (Air Quality Control)

● ในการเลือกใช้สารทำความเย็นสำหรับเครื่องปรับอากาศ สารที่ใช้จะไม่เป็นสารที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคนหรือสภาวะแวดล้อม

● ปริมาณเสียง เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้งานในระบบที่ก่อให้เกิดเสียง



Underfloor Air Distribution System

● และการสิ้นสเทเทือนแก่อาคาร จะออกแบบอุปกรณ์ป้องกันเสียง โดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดเสียงเกินค่าที่กำหนด ดังนี้

- - สำนักงาน (open floor plan) NC 35-40
- - ห้องประชุม NC 30-35
- - สำนักงานสำหรับผู้บริหาร NC 30-35

● สำหรับบริเวณอื่นๆ จะเป็นไปตามข้อแนะนำตามมาตรฐาน AHRAE และ/หรือ วสท.

● เพื่อเป็นการลดปริมาณอากาศร้อนชื้นจากภายนอก และฝุ่นเข้านมายังอาคาร

● ซึ่งจะมีผลทำให้สภาพแวดล้อมภายในอาคารไม่เป็นที่พึงประสงค์ การออกแบบระบบปรับอากาศ จะออกแบบให้มีสภาวะความดันบวก เมื่อเทียบกับความดันอากาศภายนอก

● ในการออกแบบระบบ ปรับอากาศ ตำแหน่งห้องเครื่องปรับอากาศไว้ในที่เดียวกันทั้งหมด หรือกระจายอยู่หลายที่ แต่ระบบทั้งหมดจะต้องดูแลรักษาได้ง่าย และสามารถเชื่อมต่อกันได้ อุปกรณ์และอะไหล่สามารถใช้ทดแทนกันได้ และสามารถใช้งานระบบได้อย่างสมบูรณ์ แม้ว่าอาคารต่าง ๆ จะยังไม่แล้วเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมด

● ทำได้อย่างสะดวก

2 ระบบระบายอากาศ

1.4.2.1 มาตรฐาน

● มาตรฐานที่ใช้สำหรับการออกแบบระบบระบายอากาศจะเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และพิจารณาใช้มาตรฐานของ ASHRAE และ วสท. ประกอบในการออกแบบ

● อุปกรณ์ที่เลือกใช้จะเป็นไปตามลักษณะความต้องการของพื้นที่นั้นๆ จะเป็น อุปกรณ์ ที่ มีความทนทาน ใช้งานไม่ส่งเสียงรบกวน สำหรับอุปกรณ์ระบายอากาศขนาดใหญ่จะออกแบบให้สามารถทำการเปิด-ปิดได้จากศูนย์ควบคุมกลาง (Central Control Panel) เพื่อความสะดวกในการจัดการ

● พื้นที่ที่มีการปรับอากาศ จะมีการนำอากาศบริสุทธิ์ผ่านเครื่องปรับอากาศ เพื่อส่งอากาศบริสุทธิ์ผสมไปกับลมกลับของเครื่องปรับอากาศ ไปยังพื้นที่ต่างๆ ในกรณี ที่ อัตราการนำอากาศบริสุทธิ์ ประหยัดพลังงาน จะมีการออกแบบให้มีการติดตั้งระบบปรับปริมาณอากาศบริสุทธิ์ (ดูหัวข้อการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ)

● สำหรับพื้นที่ที่ไม่ได้ติดตั้งระบบปรับอากาศ จะมีการติดตั้งระบบระบายอากาศ โดยอัตราการระบายอากาศจะขึ้นอยู่กับพื้นที่นั้นๆ พื้นที่ดังกล่าวเช่น

- - ห้องเครื่องทำน้ำเย็น
- - ห้องเก็บของ
- - ห้องเครื่องต่างๆ

3 ระบบการป้องกันความชื้น

● จะมีการออกแบบระบบสำหรับรองรับการป้องกันความชื้นภายในอาคาร โดยเฉพาะ ส่วนอาคารที่ อยู่ใต้ดิน ที่มีการนำน้ำเข้ามาเป็น ส่วนแสดงหลักของพิพิธภัณฑ์

● ในระบบปรับอากาศโดยปกติ จะมีการดึงความชื้นออกจากอากาศอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบเครื่องส่งลมเย็น อาจทำการออกแบบโดยใช้เครื่องส่งลมเย็นแบบชนิด Face and By-pass ซึ่งจะสามารถทำการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ดี อย่างไรก็ตามจะมีการพิจารณาใช้อุปกรณ์ที่ช่วยในการควบคุมความชื้นให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ระบบ Heat Pipe

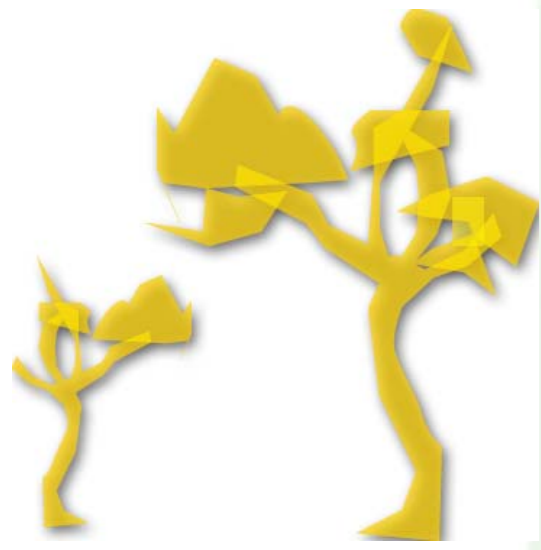
4 ระบบควบคุมควันไฟ

● สาเหตุหลักจากการเสียชีวิตจากเหตุการณ์เพลิงไหม้ คือควันไฟ ดังนั้นการออกแบบจะพิจารณาการควบคุมควันไฟ เพื่อประโยชน์ในการหนีไฟอย่างปลอดภัย และประโยชน์ในการเปิดทางให้พนักงานดับเพลิงเข้าไปดับไฟหรือช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้

● การป้องกันควันไฟ ในบันไดหนีไฟ โถงลิฟท์ดับเพลิง ลิฟท์ดับเพลิง และพื้นที่หลบภัยชั่วคราว (Refuge Area) (ถ้ำมี) จะมีการออกแบบระบบป้องกันควัน โดยมีระบบอัดอากาศ และระบบดูดอากาศทำงานอัตโนมัติ โดยระบบสัญญาณเตือนภัยเพลิงไหม้ (Fire Alarm) โดยที่ระบบจะสามารถทำงานโดยการ สั่งการแบบแมนวล ได้จากแผงควบคุมกลางที่ Fire Control Center

● ระบบควบคุมควันไฟ ระหว่าง Compartment ทำการศึกษาเตรียม การจัดแบ่ง Compartment สำหรับส่วนต่างๆ ของอาคาร และจัดเตรียมระบบดูดควันอัตโนมัติ ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ (Smoke Control) เพื่อควบคุมการแพร่กระจายของควันไฟ ให้อยู่ภายในพื้นที่อ็อกลิทซ์

● การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ จะเป็นชนิดที่มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ ไม่ทำลายบรรยากาศ (CFC's Free) ท่อและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผ่านเข้าไปยังผนังกันไฟ หรือพื้นที่ระหว่างชั้น จะถูกป้องกันโดยวัสดุกันไฟลาม ที่จะสามารถขยายตัวมาปิดช่องว่างต่างๆ



- รอบท่อไอน้ำเมื่อไฟลามมาถึง
- ระบบที่กล่าวข้างต้น จะถูกออกแบบให้ทำงานโดยอัตโนมัติ โดยจะไม่มีการทำงานโดยตัวเอง
- การหยุดทำงานจะต้องเป็นการสั่งการ โดยตรงที่ แผงควบคุมกลางเท่านั้น
- แผงควบคุมกลางสำหรับระบบข้างต้น จะถูกติดตั้งที่ศูนย์สั่งการดับเพลิงกลาง (Fire Command Center) ที่ตั้งของศูนย์สั่งการดับเพลิงกลางจะต้องตั้งอยู่ อยู่ในที่ที่สามารถเข้าได้ถึงทันที จากภายนอกอาคาร เพื่อความสะดวกของพนักงานดับเพลิงในการสั่งการ

5 การประหยัดพลังงาน และรักษาสิ่งแวดล้อม

การประหยัดพลังงานสำหรับอาคารจะมีตัวแปรหลายส่วนที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ตั้งแต่การออกแบบรูปแบบทางสถาปัตยกรรม ทั้งการจัดวางอาคาร และวัสดุที่เลือกใช้ การออกแบบสภาพแวดล้อมภายนอกที่ดี จะสามารถลดอุณหภูมิภายนอกอาคาร (ได้ถึง 2-3 °C ในบางกรณี) อันนำไปถึงความต้องการการปรับอากาศที่ลดลงของระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ

ในส่วนของงานระบบประกอบอาคาร ส่วนที่ใช้พลังงานมากที่สุดสำหรับอาคารในประเทศร้อนชื้น คือระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ ดังนั้นการออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์ในระบบจะต้องทำอย่างมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ที่ใช้จะเป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง

5.1 แนวความคิดเบื้องต้นของการออกแบบ สถาปัตยกรรมในบางพื้นที่ จะมีพื้นที่ที่มีโด่งสูงเพื่อความรู้สึกที่โปร่ง ในขณะที่เดียวกันจะมีการนำแสงธรรมชาติ เข้ามาใช้สำหรับแสงสว่าง การออกแบบระบบปรับอากาศเพื่อการประหยัดพลังงานสำหรับโด่งสูง จะมีการพิจารณาออกแบบเฉพาะให้พื้นที่ในส่วนใช้งานด้านล่างมีอุณหภูมิ และสภาวะแวดล้อมเหมาะสมสำหรับการใช้งาน

ในขณะที่เดียวกันบริเวณส่วนสูงของโด่งจะมีอุณหภูมิสูงกว่าด้านล่าง โดยอาจมีการจ่ายลมในลักษณะ Displacement Ventilation ทั้งนี้เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ ทั้งด้านเครื่องทำน้ำเย็น และเครื่องส่งลมเย็น

5.2 การประหยัดพลังงาน จากการปรับลดปริมาณลมเย็นเมื่อพื้นที่ปรับอากาศมีปริมาณ การใช้พลังงานลดลงจากภาวะความต้องการปรับอากาศสูงสุด เช่น ปริมาณคนที่เข้ามาใช้ ลดลงบางเวลา หรือความร้อนภายนอก ลดลงอันเนื่องมาจากสภาวะอากาศภายนอก สิ่งเหล่านี้จะทำให้ระบบทำงานที่ภาวะการทำงาน Part Load ในส่วนของการประหยัดพลังงาน ทางด้านการส่งลมเย็น เมื่อระบบทำงานในช่วง Part Load นั้นสามารถทำได้โดยการลดปริมาณลมที่จ่ายไปยังพื้นที่นั้นๆ โดยทั่วไประบบที่ใช้คือ Variable Air Volume (VAV) การใช้ระบบนี้จะสามารถทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมอเตอร์พัดลมที่จัดส่งลมเย็นไปยังส่วนต่างๆได้ การใช้ระบบ VAV ในส่วนของพื้นที่ต่างๆ จะทำให้การควบคุมอุณหภูมิเป็นไปตามที่ผู้ใช้งานในแต่ละจุดต้องการได้ การออกแบบระบบ VAV นี้ยังสามารถประยุกต์ใช้การจ่ายลมจากพื้นที่ได้เป็นอย่างดี

5.3 การประหยัดพลังงานจากการปรับลดปริมาณการส่งน้ำเย็น เมื่อระบบเดิน Part Load ปริมาณน้ำเย็น ที่จ่ายไปยังเครื่องส่งลมเย็นต่างๆ จะสามารถถูกปรับลดลงได้ โดยการติดตั้ง อุปกรณ์ปรับรอบที่มอเตอร์ของปั๊มน้ำเย็น (ไม่ว่าจะเป็นที่ Secondary Pump Sets ในระบบ De-coupling System หรือ Primary Pump Sets ในระบบ Variable Primary Pump Sets) เพื่อลดปริมาณ การส่งจ่ายน้ำ ดังนั้นระบบจะประหยัดพลังงาน ไฟฟ้าของมอเตอร์ปั๊มน้ำได้

5.4 การประหยัดพลังงาน จากการบริหารจัดการระบบปรับอากาศ โดยใช้ระบบ

ควบคุมอัตโนมัติสำหรับเครื่อง ทำน้ำเย็น และอุปกรณ์ประกอบ (Building Automation System)

ในการออกแบบระบบผลิตน้ำเย็นและจ่ายน้ำเย็น เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดจะต้องมีการ Monitor การเปลี่ยนแปลงความต้องการในการทำความเย็นตลอดเวลา โดยเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นที่อาจต้องมีการปรับการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้ทำงานที่จุดทำงานที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การเดิน Part Load ของกลุ่มเครื่องทำน้ำเย็น หรือการลรอบของเครื่องส่งน้ำเย็น ในช่วงเวลา Part Load สิ่งเหล่านี้สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ Chiller Plant Manager ในการควบคุมเพื่อทำการเดินระบบปรับอากาศ ให้เกิดการใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุด (Optimization) การจัดเตรียมระบบตรวจสอบ แสดงผล และควบคุมอัตโนมัตินี้จะทำให้อาคารได้รับ Credit ตามโปรแกรมของ LEEDTM อีกด้วย

5.5 การนำน้ำ Condensate กลับมาใช้
ทรัพยากรน้ำในวันจะมีค่าเพิ่มขึ้น

อย่างยิ่ง ดังนั้นการออกแบบจะให้มีการ Re-cycle น้ำน้ำที่เกิดจากการ กลั่นตัวที่เครื่องส่งลมเย็นกลับมาใช้ โดยอาจนำไปใช้สำหรับการรดน้ำ ดินไม้ในบริเวณรอบอาคาร หรือสามารถ นำมาใช้สำหรับ Flushing ในระบบสุขาภิบาลได้

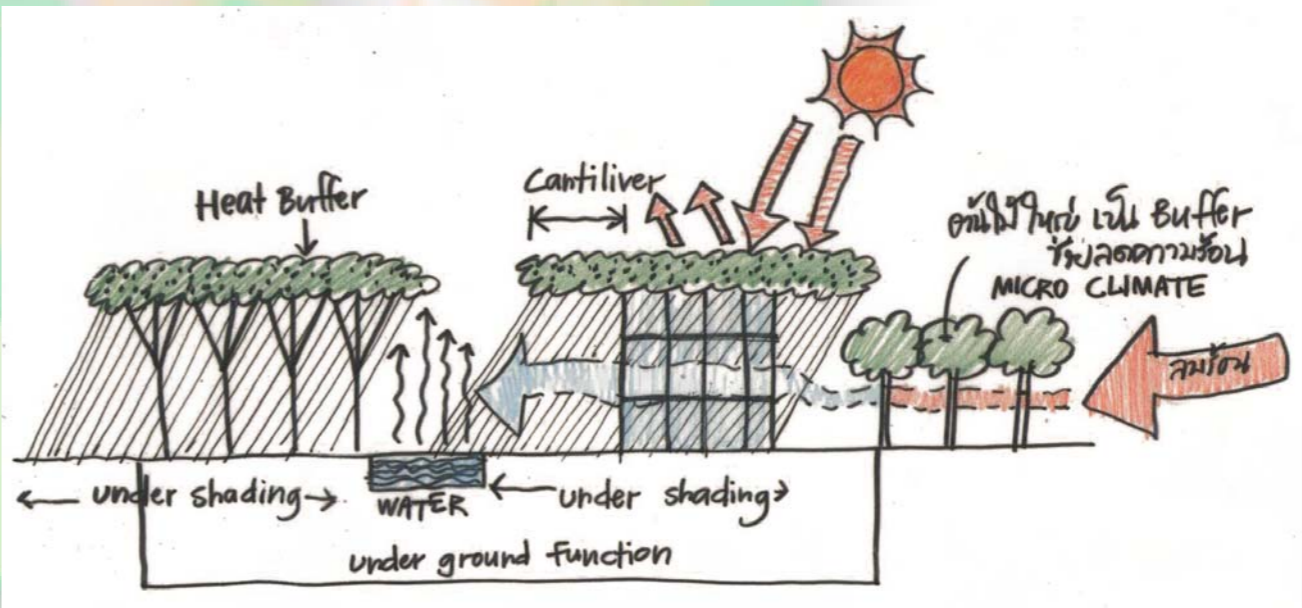
5.6 การประหยัดพลังงานจากการนำอากาศบริสุทธิ์เข้า
ตามที่ได้กล่าวข้างต้น จะมีการพิจารณาการนำเข้าอากาศบริสุทธิ์เมื่อความต้องการเปลี่ยน (Demand Ventilation Control) เช่น เมื่อจำนวนคนที่ใช้งานที่บริเวณปรับอากาศลดลงในบางเวลา ความต้องการในการนำเข้าอากาศบริสุทธิ์จะลดลง ดังนั้นการปรับลดปริมาณการนำอากาศบริสุทธิ์เข้าในช่วงเวลานั้นจะสามารถทำได้ โดยการควบคุมผ่านการวัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ ซึ่งปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จะเป็นตัว บ่งบอกถึงปริมาณคนที่อยู่ในอาคารได้ การปรับลดปริมาณการนำอากาศบริสุทธิ์เข้านี้จะเป็นการลดภาระการปรับอากาศจากการปรับสภาพอากาศบริสุทธิ์ได้เป็น ปริมาณมาก ส่งผลต่อเนื่องไปยังความต้องการใช้พลังงาน

ที่ลดลง
5.7 การประหยัดพลังงานจากการนำพลังงาน กลับมาใช้ (Heat Recovery Devices)

นอกเหนือไปจากการประหยัดพลังงานดังกล่าว จะมีการศึกษาการนำพลังงานกลับมาใช้จากระบบ ระบายอากาศที่ ติดตั้งภายใน พื้นที่ ปรับอากาศ นำไปแลกเปลี่ยนพลังงานกับอากาศบริสุทธิ์ ซึ่งร้อนขึ้นภายนอก โดยผ่านทางอุปกรณ์แลกเปลี่ยนพลังงานซึ่งมีหลายชนิด เช่น Run-Around Loops, Fixed-Plate Exchangers, Heat Wheels, Heat Pipes etc.

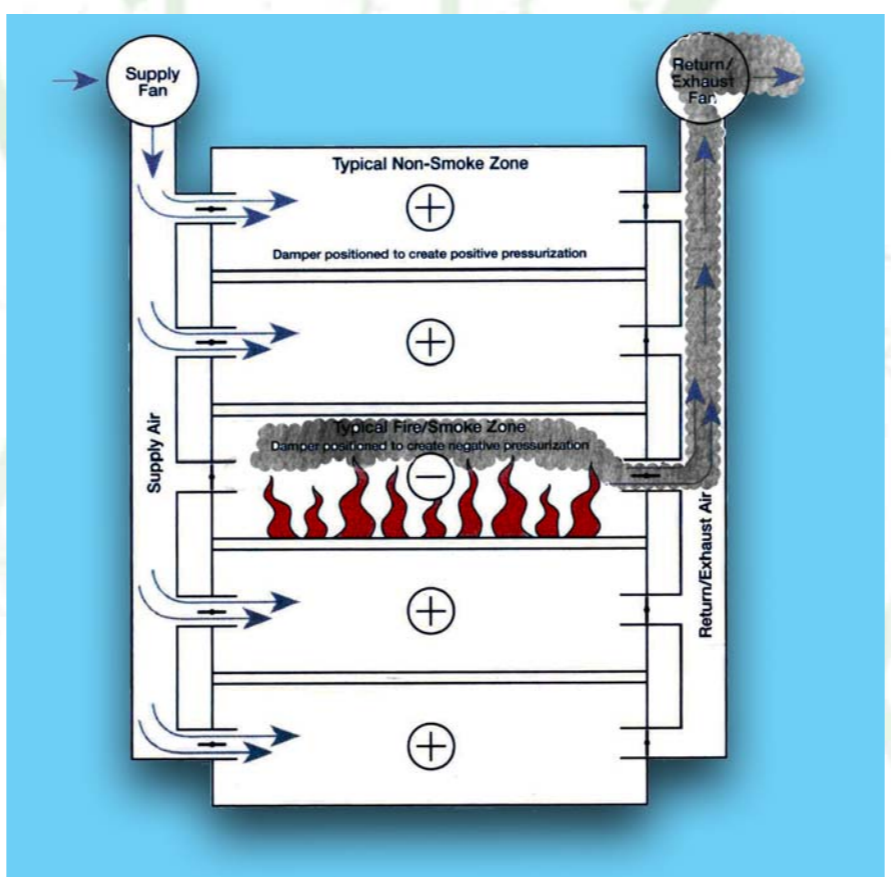
อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการลดปริมาณอากาศ บริสุทธิ์เข้าในขณะที่ปริมาณ Exhaust Air คงที่ อาจจะทำให้ความดันภายในเมื่อเทียบกับ ภายนอกลดลงทำให้ฝุ่นและอากาศร้อนชื้น สามารถเข้าไปภายในอาคารได้

นอกเหนือจากนั้นการเลือกอุปกรณ์ Heat Recovery จะต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการเกิด Cross Contamination ระหว่าง Exhaust Air และ Fresh



- Air ที่จะจ่ายเข้าไปยังอาคาร
- 5.8 การประหยัดพลังงานของระบบระบายอากาศในที่จอดรถ
- จุดประสงค์ของการระบายอากาศในที่จอดรถคือการลดปริมาณอากาศเสียที่เกิดขึ้นในบริเวณที่จอดรถ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) หรือ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ที่เป็นอันตรายถึงชีวิต การประหยัดพลังงานของระบบระบายอากาศในที่จอดรถสามารถทำได้โดยการลดปริมาณการดูดลมในช่วงที่ไม่มีมีการปล่อยก๊าซเสียออกมาเป็นจำนวนมาก เช่นในช่วงหลังชั่วโมงเร่งด่วนที่มีปริมาณรถเข้าออก ส่วนจอดรถมากและตลอดเวลา
- การลดปริมาณการดูดลม จะสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้เป็นอย่างมาก และเพื่อให้การควบคุมระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จะมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เพื่อให้ระบบทำงานเต็มที่ในช่วงเวลาเร่งด่วนโดยมีอัตราส่วน การดูดลมตามปริมาณ ก๊าซคาร์บอน มอนอกไซด์ที่เกิดขึ้น

- 6 ระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Safety)
- การออกแบบทั่วไปของการป้องกันอัคคีภัยของอาคารจะต้องมีองค์ประกอบหลัก 2 หัวข้อคือ
- 6.1 การออกแบบและวางแผนการป้องกันอัคคีภัยด้าน Passive Fire Safety เป็นการออกแบบและกำหนดในเชิงรูปลักษณะของอาคาร โดยมีเป้าหมายของการออกแบบเพื่อป้องกันอันตรายต่อชีวิต (Life Safety) และจำกัดขอบเขตความเสียหายของทรัพย์สินอันเกิดจากอัคคีภัย (Fire Damage Containment) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - - จัดให้มีเส้นทางหนีไฟสำหรับโครงการให้มีขีดความปลอดภัยที่เพียงพอรองรับจำนวนผู้ใช้งานและลักษณะการใช้งาน ของโครงการได้ตามมาตรฐานหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องระบุไว้



- - การจัดแบ่งโซนพื้นที่และการกั้นผนังทนไฟ (Compartmentation) จะต้องศึกษาและออกแบบวิธีการจัดตำแหน่งและขนาดของกลุ่มของพื้นที่ที่มีความเสี่ยงอัคคีภัยที่สูงกับพื้นที่ทั่วไป โดยกำหนดขอบเขตแนวทางการแบ่งพื้นที่ด้วยผนังและวัสดุอุปกรณ์ที่ทนไฟทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง ดังพื้นที่ต่อไปนี้
 - - ครอบพื้นที่โถงลิฟท์ส่วนกลางของอาคาร
 - - แนวพื้นและผนัง ของเส้นทางเดินที่ต่อถึงทางหนีไฟ
 - - ห้องเครื่องหลักของอาคาร
 - - ห้องแผงสวิตช์ไฟฟ้าหลัก
 - - พื้นที่ ส่วนทำงานและเก็บอุปกรณ์สื่อสารในแต่ละกลุ่ม
 - - ศูนย์สื่อสารดับเพลิง (Fire Command Center)
 - - ห้องต่าง ๆ ที่มีการกำหนดไว้ตามมาตรฐานสากล

- - ครอบพื้นที่หนีภัยชั่วคราว (Refuge Area) การเตรียมพื้นที่หนีภัยชั่วคราวสามารถ จัดเตรียมเป็นพื้นที่ว่างภายในบันไดหนีไฟได้ หรืออาจสามารถจัดเตรียมเป็นพื้นที่เฉพาะภายในอาคาร ที่มีผนังกันไฟรอบและมีการออกแบบการป้องกันควันเพื่อมิให้เข้าไปยังพื้นที่นั้นได้
 - - จัดเลือกใช้และควบคุมวัสดุจะต้องวางแผนการเลือกวัสดุ ภายในอาคารให้มีคุณสมบัติสอดคล้องกับการวางแผนและออกแบบการจัดแบ่งโซนพื้นที่เสี่ยงไฟรวมถึงการควบคุมการใช้วัสดุที่ไม่ติดไฟภายในพื้นที่ภายในเส้นทางหนีไฟ และพื้นที่หลบภัย
 - - จัดผังโครงการให้มีทางร่ว่งและที่จอดรถดับเพลิงขนาดใหญ่ รถบรรทุกน้ำและฉีดน้ำดับเพลิงสามารถทำงานได้สะดวกรอบ ๆ อาคารต่างๆ
 - - การจัดระบบป้ายสัญญาณหรือสัญลักษณ์ของทางหนีไฟและอุปกรณ์ของ

ระบบป้องกันอัคคีภัยอย่างเพียงพอและชัดเจน - จัดให้มีศูนย์สั่งการดับเพลิง (Fire Command Center) เพื่อเป็นที่รวบรวมข้อมูลของระบบป้องกันอัคคีภัยและสถานะของเหตุการณ์ทั้งหมดในโครงการ และเป็นศูนย์รวม ของการสื่อสารประสานงานและสั่งการ เพื่อควบคุมอัคคีภัย

6.2 การออกแบบและวางแผนป้องกันอัคคีภัยด้าน Active Fire Safety

การออกแบบ และวางแผนด้านนี้มีเป้าหมายเพื่อป้องกันและควบคุมความเสียหายต่อทรัพย์สิน (Property Protection) และส่งเสริมการป้องกันอันตราย ต่อชีวิตซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- - การจัดเตรียมแหล่งสำรองน้ำดับเพลิง

ออกแบบ และจัดเตรียมแหล่งสำรองน้ำดับเพลิงให้ได้ปริมาณ อย่างน้อย สำหรับการดับเพลิงไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง และปริมาตรสำรองน้ำดับเพลิงนี้จะต้องแยกไว้ สำหรับการดับเพลิงเท่านั้น ไม่คิดรวมกับการสำรองน้ำใช้ทั่วไป แต่การออกแบบจะมีการต่อน้ำจากถังน้ำใช้ทั่วไปถึงน้ำ Recycle มาใช้เป็นแหล่งสำรองสำหรับน้ำดับเพลิงเพิ่มเติม

นอกเหนือจากนั้นจะออกแบบให้มีจุดต่อและรับน้ำจากภายนอกโครงการซึ่งถือเป็นแหล่งสำรองน้ำภายนอกโครงการด้วย

- -การจัดเตรียมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ออกแบบ และจัดเตรียมระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงให้สามารถสูบน้ำอย่างเพียงพอตามการคำนวณความต้องการในระบบ เครื่องสูบน้ำเป็นชนิดทำงานด้วยเครื่องยนต์ดีเซล 1 ชุด และเครื่องสูบน้ำควบคุมความดันทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจำนวน 1 ชุด ซึ่งได้รับการทดสอบรับรองมาตรฐาน จากสถานที่เชื่อถือได้ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องสาธารณูปโภครวม
 - -ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ
 - จัดเตรียมระบบเป็นระบบท่อเปียกทั้งหมด โดยจัดแยกระบบท่อออกเป็น

- - ระบบท่อสำหรับระบบสายฉีด (Fire Hose System)
- - ระบบหัวโปรยน้ำฝอยอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System) ระบบจะรับน้ำจากระบบจ่ายน้ำรวม เพื่อกระจายให้กับอาคารต่าง ๆ ในบริเวณทั้งหมด และให้มีถังดับเพลิงมือถือให้ครอบคลุมพื้นที่ต่าง ๆ อย่างพอเพียงตามมาตรฐาน

-ระบบป้องกันอัคคีภัยพิเศษ (Special Fire Fighting System) นอกเหนือจาก ระบบป้องกันอัคคีภัยด้วยระบบสายฉีดน้ำและหัวโปรยน้ำฝอยอัตโนมัติภายในพื้นที่ทั่วไปแล้ว ในส่วนของพื้นที่ที่เก็บอุปกรณ์สำคัญ เช่น อุปกรณ์ระบบการสื่อสารหรือพื้นที่ส่วนพิเศษซึ่งไม่สามารถรองรับความเสียหายที่เกิดจากน้ำได้ เช่น ห้องไฟฟ้าหลัก ห้องควบคุม ห้องคอมพิวเตอร์ จะต้องศึกษาวางแผนและออกแบบระบบดับเพลิงเฉพาะที่มีความเหมาะสมต่อสภาพของพื้นที่นั้น ๆ เช่น การใช้ระบบสารเคมีหรือตัวกลางพิเศษ เช่น สาร FM200 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนหรือระบบอื่นที่เทียบเท่า เพื่อเป็น ทางเลือกนอกเหนือการใช้ก๊าซที่มีราคาแพง

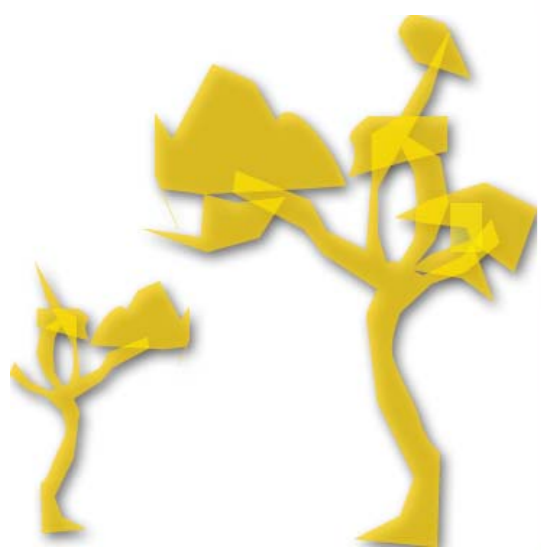
-ระบบการจัดการควัน (Smoke Management)

ระบบการจัดการควันภายในอาคารจะต้อง มีความสามารถในการที่จะบังคับหรือควบคุมทิศทางเคลื่อนที่ของควันไม่ให้แพร่กระจายออกนอกพื้นที่เกิดอัคคีภัย (Fire Zone) รวมถึงจะต้องสามารถจัดการระบายควันออกจากพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7 การพัฒนาในแนวทางการยั่งยืน

การออกแบบ การพัฒนาในแนวทางการยั่งยืน (Sustainable Building) ตามแนวทางของ U.S. Green Building Council ในโปรแกรม Leadership in Energy and Environment Design Assessment Method (LEEDTM)

7.1 การจัดการกับน้ำฝน



- (Stormwater Management) เพื่อบรรลุ
- ข้อกำหนดในการจัดการน้ำฝน
- จะมีการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม
- โครงการให้มีพื้นที่ดูดซับน้ำให้ได้ตามข้อ
- กำหนดของ LEEDTM
- นอกเหนือจากนั้นจะมีการบำบัด
- น้ำฝน โดยการกักหน่วงน้ำฝนในบ่อหน่วงน้ำ
- โดยมีการปลูกพืชน้ำเพื่อทำการบำบัดน้ำฝน
- ที่รวบรวมไว้ และนำกลับมาใช้งานทั่วไป
- เช่นรดน้ำต้นไม้ ฯลฯ
- 7.2 ลดมลภาวะด้านแสงสว่าง
- (Light Pollution Reduction)
- ทำการออกแบบให้ใช้ไฟแสงสว่างภายนอกโ
- ครงการน้อยที่สุด และใช้ดวงโคมที่ม
- ีการสะท้อน แสงต่ำ
- 7.3 การใช้น้ำรดน้ำต้นไม้อย่างมี
- ประสิทธิภาพ (Water Efficient Landscap-
- ing) ทำการออกแบบภูมิสถาปัตย์
- โดยยึดหลักการ ใช้น้ำรดน้ำต้นไม้
- อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการออกแบบ
- ระบบรดน้ำต้นไม้ที่มีประสิทธิภาพสูง
- 7.4 การใช้ Recycle Water
- หรือน้ำฝน สำหรับรดน้ำต้นไม้
- เพื่อให้เกิดการรักษาสภาพ
- แวดล้อมสูงสุด ทำการศึกษาออกแบบ
- ภูมิสถาปัตย์ที่ใช้เพียงน้ำฝน หรือ น้ำ Recycle
- เท่านั้นสำหรับการรดน้ำต้นไม้
- 7.5 ลดการใช้ปริมาณน้ำ ในการ
- ส่งของเสียไปยังจุดบำบัดของเสีย การลด
- ปริมาณน้ำสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย
- สามารถทำได้โดยการใช้โถส้วม แบบ High
- Efficiency หรือการใช้ Greywater สำหรับ
- ส่งของเสีย หรือการออกแบบให้มีระบบ
- บำบัดน้ำเสียแบบสมบูรณ์ ณ.ที่ตั้งของโครงการ
- การใช้โถส้วมแบบ High Efficiency
- นั้นสามารถลดปริมาณน้ำที่ใช้สำหรับการ
- Flush โถส้วมได้ 20 - 50% จากปกติ
- 7.6 ลดการใช้ปริมาณน้ำดี 20-30%
- (Water Use Reduction) เพื่อเป็นการ
- รักษาสิ่งแวดล้อมให้ออกแบบและรณรงค์
- เพื่อลดการใช้ปริมาณน้ำดี (Potable Water)

ลง 20-30% เมื่อทำการเทียบกับอาคาร
 ในลักษณะเดียวกัน (ตาม the Energy Policy
 Act 1992) โดยปริมาณนี้จะไม่รวมปริมาณน้ำ
 สำหรับระบบ รดน้ำต้นไม้

7.7 การจัดหาอุปกรณ์ในท้องถิ่น
 (Local and Regional Materials) ระบบ
 ปรับอากาศ และระบายอากาศที่ออกแบบ
 จะเลือกใช้อุปกรณ์ที่สามารถผลิต หรือประกอบ
 และมีมาตรฐานที่ยอมรับได้ใน ท้องถิ่น
 การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ จากท้องถิ่น
 จะเป็นการลด ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการ
 ขนส่งอุปกรณ์ จากภายนอกท้องถิ่น
 และยังเป็น การช่วยสร้างงานภายในท้องถิ่น

8 ระบบประปา

การดำเนินการออกแบบ และวางผัง
 จะมีการดำเนินการตั้งแต่ การหาข้อมูล ศึกษา
 วางแผนกำหนดหลักการ และออกแบบ
 รายละเอียดเพื่อการก่อสร้างระบบประปา
 ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- การสำรวจพื้นที่โครงการ และพื้นที่
- ข้างเคียงที่เกี่ยวข้อง
- การศึกษาและวางแผนการจัดวาง
- ระบบจ่ายน้ำประปา (ศึกษาแหล่งน้ำ
- ความเพียงพอของแหล่งน้ำ และระบบ
- การจ่ายน้ำ)
- กำหนดและออกแบบรายละเอียด
- ของระบบ

8.1 มาตรฐานและข้อกำหนด
 ในการออกแบบ

การออกแบบจะต้องเป็นไปตาม
 มาตรฐานกฎหมายพระราชบัญญัติ และข้อ
 กำหนดของหน่วยงานที่รับผิดชอบหรือเกี่ยวข้อง
 ได้แก่

- กปภ.
- การประปานครหลวง
- กรมโยธาธิการ
- กรมควบคุมมลพิษฯ
- มอก.
- สำนักงานกองมาตรฐาน
- อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 ANST American National
 Standard Institute
 ASTM American Society for
 Testing and Material
 BS British Standard
 NEC National Electrical Code
 NEMA National Electrical
 Manufacturers Association

8.2 ประมาณความต้องการ
 การใช้น้ำประปา

การออกแบบระบบจะประเมินการ
 ใช้น้ำประปา ตามการใช้งานแต่ละพื้นที่ เช่น

- พื้นที่ส่วนในอาคาร ซึ่งจะแบ่งออก
- เป็นการใช้งานแต่ละประเภทภายในนี้ เช่น
- ส่วนสำนักงาน ส่วนExhibition ส่วน
- บริการ ฯลฯ
- พื้นที่ ส่วนในใช้งานนอกอาคาร
- เช่นการใช้งานในงานรดน้ำต้นไม้ ฯลฯ
- การประเมินการปริมาณการใช้น้ำจะเป็นไปตาม
- มาตรฐานสากล และข้อเสนอแนะของสถาบัน
- ที่เกี่ยวข้อง โดยจะมีการพิจารณาน้ำ Re-
- cycle เพื่อลดปริมาณการต้องการ
- น้ำประปาลง ตามข้อกำหนดของ LEEDTM
- ด้วย

8.3 ปริมาณน้ำประปาสำรอง

โครงการจะรับน้ำประปามาจาก
 การประปานครหลวง โดยจัดเตรียมถังเก็บน้ำ
 ประปาเป็นส่วนกลางของอาคาร ปริมาณ
 การสำรองน้ำประปาจะต้องเพียงพอสำหรับ
 การใช้งานอย่างน้อย 1 วัน

นอกเหนือจากปริมาณสำรองน้ำ
 ประปาสำหรับใช้งานทั่วไปแล้ว จะต้องมีการ
 สำรองน้ำประปาสำหรับการป้องกันอัคคีภัย
 โดยการสำรองการใช้น้ำสำหรับการดับเพลิงจะมีการ
 แบ่งแยกอย่างชัดเจน จากระบบน้ำประปา
 สำหรับใช้งานทั่วไป เพื่อป้องกันมิให้มีการ
 ใช้น้ำจนหมดถัง และไม่มียังน้ำประปาเหลือ
 สำหรับ ดับเพลิงในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น

ในการออกแบบปริมาณน้ำสำรอง

สำหรับดับเพลิง จะออกแบบให้มีการต่อน้ำ
 ประปา สำหรับใช้งานทั่วไป และการนำน้ำ
 Recycle มาใช้สำหรับการดับเพลิงใน
 กรณีฉุกเฉิน

8.4 ระบบการจ่ายน้ำประปา เป็น
 ระบบแบบถังเก็บแรงดัน ส่งน้ำไปยัง
 ท่อเมนเพื่อไปยังจุดใช้งานต่าง ๆ

การออกแบบระบบการจ่ายน้ำ
 ภายในโครงการ จะคำนึงถึง

- ระบบสามารถแยกการทำงาน
- สำหรับกลุ่มของพื้นที่ใช้งานที่แตกต่างกัน
- ทั้งในเรื่องของลักษณะการใช้งาน
- และการบริหาร
- เป็นระบบที่ประหยัดพลังงาน
- มีความยืดหยุ่นในการต่อเติม หรือรองรับ
- การเปลี่ยนแปลงต่อการใช้งาน ได้สูง
- อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้มีความต้องการ
- ที่มีการซ่อมบำรุงน้อยที่สุด และไม่ซับซ้อน
- การเลือกชนิดของท่อ และอุปกรณ์
- ประกอบ ต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลามไฟ
- และมีอายุการใช้งานได้นาน
- นอกเหนือจากนั้นการจัดระบบ
- และอุปกรณ์สำหรับ การควบคุมสภาพ
- การจ่ายน้ำ จะต้องคำนึงถึง
- การจัดแบ่งแยกกลุ่มด้วยวาล์วและ
- มิเตอร์ย่อย เพื่อให้สามารถแยกการควบคุม
- และตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำได้ในแต่ละพื้นที่
- การจัดแบ่งแยกกลุ่ม การจ่ายน้ำ
- ด้วยวาล์วลดความดันเพื่อให้ทุกๆ พื้นที่
- การใช้น้ำมีอัตราแรงดัน และอัตราการไหล
- อยู่ในค่าที่เหมาะสม

9 ระบบระบาย/รวบรวมน้ำเสีย และ
 ระบบบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มี การ
 กำหนดแนวทางที่ชัดเจนเรื่อง การใช้งานระบบ
 บำบัดน้ำเสียส่วนกลางของกทม ทางโครงการ
 มีทางเลือกอยู่ 2 ทางคือ

- จัดเตรียมระบบบำบัดน้ำเสีย
- โดยเฉพาะสำหรับโครงการ
- ต่อเชื่อมระบบรวบรวมน้ำเสีย
- เข้ากับระบบบำบัดน้ำเสียรวมของ

กรุงเทพมหานคร

เนื่องจากโครงการ ตั้งอยู่ในพื้นที่ให้
 บริการของระบบบำบัดน้ำเสียรวมของ
 กรุงเทพมหานคร

ดังนั้นจะต้องมีการศึกษาใน
 รายละเอียดต่อไปถึงข้อดีข้อเสีย ในการ
 ดำเนินการต่อไป เนื่องจากการเลือกข้อใด
 ข้อหนึ่ง จะมีผลทั้งการลงทุนเบื้องต้น
 ระยะเวลาก่อสร้างที่ต้องสอดคล้องกัน
 ความเป็นไปได้ในการจัดเตรียมการใช้งานตาม
 ข้อกำหนดของโปรแกรม LEEDTM ฯลฯ

9.1 ระบบระบาย / รวบรวม น้ำเสีย
 ในกรณีที่โครงการเลือกที่จะจัด
 เตรียมระบบบำบัดน้ำเสียเป็นของโครงการ
 การออกแบบระบบจะประกอบด้วยองค์ประกอบ
 ที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบ คือ

- การจัดระบบระบายน้ำเสียให้สามารถ
- แยกการรองรับการใช้งานสำหรับกลุ่มการใช้
- งานที่แตกต่างกันทั้งในส่วนองลักษณะการใช้
- และการบริหาร
- การจัดระบบให้มีความยืดหยุ่นในการ
- รองรับการใช้ที่อาจจะเกิดสูงที่สุด ณ
- เวลาใดเวลาหนึ่ง
- การจัดระบบแนวทางเดินท่อต่าง ๆ
- ให้สามารถตรวจสอบ, ซ่อมแซม หรือ
- ดูแลรักษาในแต่ละกลุ่มพื้นที่ได้อย่างสะดวก
- และไม่กระทบต่อพื้นที่ ส่วนอื่น
- หรือกระทบน้อยที่สุด
- การจัดให้ระบบระบายน้ำเสียมีความ
- ใ่วางใจได้สูงสุด กล่าวคือระบบสามารถ
- ใช้งานได้ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องใช้
- พลังงานจากระบบไฟฟ้าหรือเครื่องมือกลใด ๆ
- หรือใช้น้อยที่สุด
- กลุ่มท่อระบายน้ำเสียจะสอดคล้อง
- กับแผนการแบ่งระยะเวลาการก่อสร้าง Con-
- struction Phasing) แนวทางการ
- ระบายน้ำตามระดับความสูงของพื้นที่

9.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย
 ระบบการบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง
 (Central Waste Water Treatment Plant)
 จะมีการจัดระบบน้ำเสียให้เป็นไปตาม

- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
- แนวทางของระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง คือ
- จะต้องจัดวางผังและตำแหน่งให้อยู่เป็น
- สัดส่วน และเป็นพื้นที่ที่สามารถดูแล
- และบำรุงรักษาได้สะดวก ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ส่วนกลาง จะรองรับน้ำเสียจากทุกพื้นที่ของ
- โครงการ เพื่อบำบัดน้ำเสียให้ได้คุณภาพตาม
- มาตรฐานก่อนระบายออกสู่ระบบสาธารณะ
- หรือบ่อบำบัดน้ำเพื่อบำบัดน้ำเสียให้ได้
- การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางจะต้อง
- ยึดหลักการ ดังนี้
- - ระบบบำบัดน้ำเสียสามารถรองรับ
- และบำบัดน้ำเสียจากการ ใช้งานทุกประเภท
- ในทุกพื้นที่ทั้งหมดของโครงการได้
- - ระบบบำบัดน้ำเสียต้องมีความยืดหยุ่น
- ในการรองรับสภาพ การเปลี่ยนแปลงของ
- น้ำเสียจากโครงการที่อาจจะเกิดขึ้นได้
- โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพในการบำบัด
- น้ำเสีย
- - ระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องสามารถ
- ดูแลรักษา หรือซ่อมบำรุงได้โดยสะดวก
- และไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อนจนเกินไป
- - การจัดการและเลือกวิธีการที่ใช้พลัง
- งานในการดำเนินการระบบให้น้อยที่สุด
- และมีประสิทธิภาพที่สูง
- - ระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องใช้งาน
- ได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดลอม
- ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเสียง
- ฝุ่นละออง กลิ่น สี หรืออื่น ๆ
- - น้ำเสียที่บำบัดแล้ว จะระบายลงสู่บ่อบำ
- บำบัดในโครงการ เพื่อใช้ประโยชน์ในทาง
- ภูมิศาสตร์ และใช้เป็นน้ำรดน้ำต้นไม้
-
-
- **10 ระบบระบายน้ำฝน และป้องกัน**
- **น้ำท่วมในโครงการ**
- ระบบการระบายน้ำฝนเดิมรอบ
- บริเวณโครงการได้ถูกจัดอยู่ในพื้นที่นคร 2
- สำนัก ระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร
- ได้ทำการปรับปรุง และติดตั้งสถานีสูบน้ำ
- เพื่อควบคุมและป้องกันน้ำท่วมให้อยู่
- ในเกณฑ์ที่ดีพอควร ไม่มีปัญหา น้ำท่วมขัง
-

อย่างไรก็ตามแต่เมื่อมีการปรับเปลี่ยน ผังพื้นที่เฉพาะในส่วนโครงการ จะต้องมีการปรับแนวทางการระบายน้ำภายในโครงการให้สอดคล้องกับแนวทางการระบายน้ำของกรุงเทพมหานคร โดยนำหลักการของพื้นที่ที่หน่วยงานใช้ประโยชน์ด้วย เพื่อเป็นกระบวนการบรรเทาปัญหา สภาวะแวดล้อม

10.1 การประเมินปริมาณน้ำฝน
สำหรับโครงการจะต้องพิจารณาเลือกใช้ค่าของน้ำฝนมากที่สุดไม่น้อยกว่าในรอบ 50 ปี ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการตามข้อมูลทางอุทกศาสตร์ และชลศาสตร์และการพิจารณา พื้นที่ที่รองรับน้ำฝนจะต้องคำนึงถึงพื้นที่แนวนอนและแนวตั้ง ของอาคาร

10.2 การวางผังระบบ
การวางผังระบบระบายน้ำฝนและป้องกัน น้ำท่วมของโครงการ จะประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ระบบการระบายน้ำฝนภายในอาคาร
- ระบบการระบายน้ำฝนภายในอาคาร
- ระบบการระบายน้ำฝนรอบๆ อาคาร

ให้ระบายออกสู่ระบบสาธารณะภายนอก

- ระบบการจัดให้มีพื้นที่หน่วยการระบายน้ำฝนของโครงการ (ถ้าจำเป็น)
- ระบบการป้องกันน้ำท่วมภายใน โครงการทั้งภายในและภายนอกอาคาร (ถ้าจำเป็น) ทั้งนี้ระบบทั้งหมดข้างต้นจะต้องมีความสอดคล้องและต่อเนื่องกันอย่างเหมาะสม

11 ระบบไฟฟ้า
จากการประเมินเบื้องต้น พิจารณาเพื่อ การเรียนรู้แห่งชาติจะมีปริมาณความต้องการ พลังงานไฟฟ้าของโครงการกว่าประมาณ 2000 KVA ดังนั้นการออกแบบวางผังจะต้องมีการจัดเตรียมพื้นที่ไว้ โดยพิจารณาว่าอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม จากนั้นจึงจ่ายไฟฟ้าไปยังอาคารต่างๆ ระบบอาคารควรประกอบไปด้วยระบบอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ จะต้องคำนึงถึงการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์, แรงดันตกในระบบไฟฟ้า การเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าให้สามารถทดแทนในการรับกระแสไฟฟ้าได้ดวงจร เป็นต้น
 - ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง คำนึงถึงการเลือกใช้โคมประสิทธิภาพสูง, อุปกรณ์ชนิดประหยัดพลังงาน
 - การออกแบบเพื่อนำแสงสว่างจากภายนอกอาคารเข้ามาใช้งาน , ติดตั้งดวงโคมไฟแสงสว่างฉุกเฉินจากแบตเตอรี่ ในบริเวณบันไดหนีไฟทางออกฉุกเฉิน และห้องเครื่องต่างๆ
 - ระบบสายดิน ป้องกัน ไฟฟ้า เลือกใช้ตามมาตรฐาน NFPA
 - ระบบโทรศัพท์
 - ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ
 - ระบบเสียง PAGING & BGM
 - ระบบโทรทัศน์วงจรปิด และรักษาความปลอดภัย
 - ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ
 - ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจาก แสงอาทิตย์
- หมายเหตุ -**
อาจไม่มีความจำเป็นต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในพื้นที่วงจรตาข่าย ซึ่งมีเสถียรภาพในการจ่ายไฟฟ้าสูง การออกแบบระบบไฟฟ้า และระบบอื่น ๆ เป็นไปตามมาตรฐานอันใดอันหนึ่ง หรือหลายมาตรฐาน ดังต่อไปนี้
- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 (ว.ส.ท. 2001-45)
 - มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (ว.ส.ท. =2002-43)
 - มาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน (ว.ส.ท. 2004-44)
 - มาตรฐานป้องกันฟ้าผ่า สำหรับสิ่งปลูกสร้าง (ว.ส.ท. 2003-43)
 - NFPA National Fire Protection Association

- IES Illumination Engineering Society
 - CIE International Commission for Illumination
 - IEC International Electro Technical Commissions
- วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้
- IEC International Electro Technical Commissions
 - BS British Standard
 - UL Underwriter's Laboratories Inc.
 - TIS มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 11.1 งานระบบไฟฟ้าแรงสูง**
จัดเตรียมพื้นที่สำหรับสถานีแปลงแรงดันไฟฟ้า และจัดเตรียมระบบ =จ่ายไฟฟ้าแรงดัน 12 KV ไปยังอาคารต่างๆ ติดตั้งหม้อแปลงแรงดันจ่ายไฟฟ้าย่อยภายในอาคาร เพื่อลดระดับแรงดันให้อยู่ในระดับใช้งานทั่วไปที่ 416/220 V ให้จัดเตรียมพื้นที่ไว้เพียงพอกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า ในบริเวณอาคารนั้น โดยพิจารณาถึงขนาด, พิกัด, ชนิด ให้เหมาะสมภายในสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย ประกอบไปด้วย
- กรณีใช้หม้อแปลงชนิดแห้ง (Dry Type Cast Resin Transformer) ภายในสถานีจ่ายไฟฟ้า ย่อย จะ ประกอบด้วย
 - ผู้ควบคุมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Switchgear) พร้อมอุปกรณ์ป้องกันหม้อแปลงไฟฟ้า , หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแห้ง
 - ระบายความร้อนด้วยอากาศ และมีพัดลมเป่า Force Air เพื่อเพิ่มกำลังการจ่ายไฟฟ้าได้อีก 40% และผู้ควบคุมไฟฟ้าแรงต่ำ
 - กรณีหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน (Flammable Liquid - Insulated Transformer) ภายในสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย จะมีเพียงผู้ควบคุมไฟฟ้าแรงต่ำเท่านั้น ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงสูง เป็นระบบสายใต้ดินประกอบไปด้วย DUCT BANK และ MANHOLE ตามมาตรฐานของกรไฟฟ้า นครหลวง

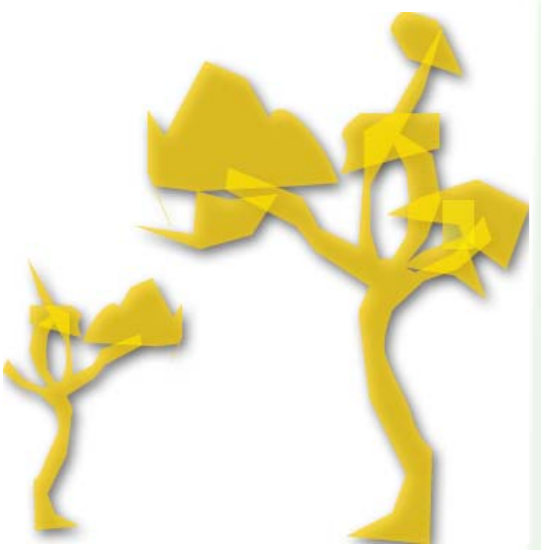
11.2 งานระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ
- ผู้ควบคุมไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Switchgear)
ผู้ควบคุมไฟฟ้าแรงต่ำทำหน้าที่เป็นแผงเมนสวิทซ์ไฟฟ้าจ่ายไฟฟ้าแรงดันต่ำไปยังแผงควบคุมไฟฟ้าย่อยประจำชั้น (Distribution Panel), แผงควบคุมไฟฟ้าเฉพาะส่วน หรือแผงควบคุมไฟฟ้าเฉพาะพื้นที่ (Panel Board หรือ Load Center) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าต่อไปยังอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ไฟฟ้า เช่น ไฟฟ้าแสงสว่าง เดีร์รับไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล ระบบรักษาความปลอดภัยและระบบสื่อสารโทรคมนาคม เป็นต้น

- สายไฟฟ้าแรงต่ำและบัสเวย์ (Low Voltage Cable & Busway)

โดยทั่วไปสายไฟฟ้าภายในอาคารใช้สายไฟฟ้าชนิด THW ตามมาตรฐานมอก. 11 - 2531 ตารางที่ 4 ร้อยต่อโลหะหรือวางในรางร้อยสาย ส่วนสายไฟฟ้าภายนอกอาคารใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY ร้อยท่อใต้ดิน (duct bank พร้อมท่อสำรอง) ตามมาตรฐานมอก.

สำหรับระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำที่จ่ายให้อุปกรณ์ลิฟต์, พัดลมอัดอากาศ, พัดลมระบายอากาศหลัก, พัดลมดูดอากาศสำหรับควันไฟ (Smoke Exhaust Fan), ระบบรักษาความปลอดภัย, ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ, ระบบปั่นดับเพลิงและระบบที่มีความสำคัญอื่นๆ ที่จะต้องสามารถใช้งานได้ขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้จะต้องใช้สายชนิดสายทนไฟที่สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

ในระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงดันต่ำที่มีปริมาณความต้องการกระแสไฟฟ้ามากกว่า 1,000 แอมแปร์ ควรพิจารณาเลือกใช้ BUSDUCT ชนิดอะลูมิเนียมหรือทองแดง โดยติดตั้งอยู่ในกล่องหุ้มปิด (Totally Enclosed Housing) ซึ่งอาจทำด้วยเหล็กแผ่นหนาตามมาตรฐาน พันสีกันสนิมและพันสีทับทั้งสองด้าน หรือ อลูมิเนียม



- บัสเวย์จะต้องทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจร
- ได้ไม่น้อยกว่ามาตรฐาน NEMA หรือ IEC
- สำหรับบัสเวย์แต่ละขนาดและติดตั้ง ข้อต่อแบบ
- Expansion Joint ไว้ในบริเวณที่มีโอกาส
- เกิดปัญหาการทรุดตัวไม่เท่ากันระหว่าง
- รอยต่อของอาคาร

11.3 งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป

ออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามมาตรฐาน ที่โดยขึ้นอยู่กับสถานที่การใช้งานที่จะนำมาตรฐานที่เหมาะสมมาใช้ในการเลือกใช้ดวงโคม ให้ใช้ชนิดที่มีประสิทธิภาพสูง โดยมีแผ่นกระจายแสงทำด้วยอะลูมิเนียม หรือแผ่นเงิน ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์กระจายแสง Total Reflectivity ไม่น้อยกว่า 95% และมีอายุใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ปี

การใช้หลอดไฟแสงสว่าง ให้พิจารณาใช้หลอดประเภท Fluorescent, Compact Fluorescent หรืออื่นๆ ตามความเหมาะสม และเลือกใช้ Ballast แขนงเหล็กชนิด Low Loss ทั้งนี้ในการออกแบบในโครงการ จะเน้นการประหยัดพลังงาน โดยแยกสวิทช์เปิด - ปิดโคมเป็นส่วน ๆ เพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน หรือดับไฟบางส่วนกรณีมีแสงสว่างจากภายนอกในตอนกลางวันตามที่ได้จัดเวลาไว้หรือตามที่ติดตั้งอุปกรณ์รับแสงอัตโนมัติ Photocell หรือ การตั้งเวลาเปิด-ปิด โดยระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System)

มีการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินสำหรับดวงโคม สามารถจ่ายไฟแสงสว่างได้นาน 1.5 ชั่วโมง ติดตั้งตามบันไดหนีไฟ บริเวณทางออกฉุกเฉิน ห้องเครื่องต่าง ๆ เต้ารับไฟฟ้าเลือกใช้ชนิดมีสายดินทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

11.4 ระบบสายดินและป้องกันฟ้าผ่า

การออกแบบระบบสายดิน และป้องกันฟ้าผ่า จะต้องพิจารณายึดถือตามมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด เลือกระบบที่ได้รับมาตรฐานจากสถาบัน

ที่เกี่ยวข้อง ออกแบบระบบโดยพิจารณาเปรียบเทียบกับความต้านทานของสภาพดิน ในบริเวณที่จะก่อสร้าง

12 ระบบสื่อสารและโทรคมนาคม ระบบโทรศัพท์

จัดตั้งห้องโทรศัพท์ย่อยภายในโครงการ การจัดการด้านสาธารณสุขเพื่อรองรับการสื่อสารความเร็วสูง ควรพิจารณาทั้งด้านกายภาพของการติดตั้งท่อ วางสาย การเลือกชนิดและคุณภาพของสายประเภทต่างๆให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและการใช้สอย และต้องพิจารณาถึงการใช้งานของ แต่ละอาคารที่อาจมีการสื่อสารทั้งเสียง และข้อมูลระหว่างอาคารและการสื่อสารทั้งเสียง และข้อมูลกับภายนอก

13 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ ควรเป็นระบบ Multiplex เป็นอย่างต่ำ เนื่องจากจะสามารถทำการควบคุม และตรวจสอบระบบได้ โดยในแต่ละอาคาร หรือกลุ่มอาคารจะมีแผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติประจำแยกในแต่ละอาคาร และในแต่ละอาคารจะแบ่งการควบคุม ออกเป็นโซน ๆ เพื่อความสะดวกต่อการควบคุม

นอกจากนั้นจะต้องมีการติดต่อสื่อสาร เชื่อมโยงเข้ากับแผงควบคุมหลัก Fire Alarm Main Control Panel (FCP) ในห้องควบคุมกลางที่อาคารควบคุมกลาง เพื่อที่จะสามารถรับทราบข้อมูลในแต่ละส่วนของโครงการ ได้อย่างรวดเร็วทันเวลา พร้อมติดตั้ง Remote Annunciator ไปที่หน่วยรักษา ความปลอดภัยอีกชุดหนึ่ง ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อาจทำงานร่วมกับระบบควบคุมอัตโนมัติของอาคาร (BAS) ได้ ระบบสายสัญญาณสื่อสารหลัก, ระบบโทรศัพท์ แจ้งเหตุฉุกเฉิน และระบบประกาศแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ใช้สาย TWISTED PAIR WITH SHIELD

ชนิดทนความร้อน (Fire Resistant Cable) ได้นานไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ที่แผงควบคุมหลักจะประกอบไปด้วย ศูนย์เครื่องโทรศัพท์ ลูกเงิน เพื่อใช้ติดต่อกันระหว่างโซนต่าง ๆ ในการรายงานการตรวจสอบเหตุการณ์หรือแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ นอกจากนี้ยังมี ศูนย์ควบคุมการประกาศเหตุฉุกเฉิน ซึ่งสามารถประกาศเหตุฉุกเฉินเป็นโซนหรือทุกโซนตามที่กำหนดได้ พร้อมมีอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์รายงาน Printer ต่อพ่วงเพื่อบันทึกรายงานการแจ้งเหตุหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติตลอดเวลา

อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเพลิงไหม้ที่ใช้ได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน อุปกรณ์ตรวจจับควัน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ตรวจจับแบบอัตโนมัติ นอกจากนี้ยังติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบใช้มือ โดยการเลือกอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณแต่ละแบบ จะคำนึงถึงการใช้งานของแต่ละพื้นที่ ความสำคัญต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้นเมื่อเกิดเพลิงไหม้เป็นต้น

สำหรับระบบประกาศแจ้งเหตุเพลิงไหม้นั้น ควรเลือกใช้ลำโพงชนิดมี STROBE LIGHT เพื่อให้บุคคลที่มีความพิการทางการได้ยินเสียง สามารถรับทราบได้ว่าขณะนี้เกิดเหตุเพลิงไหม้แล้ว

ระบบโทรศัพท์ฉุกเฉิน จะติดตั้งเต้าเสียบโทรศัพท์ฉุกเฉิน ไว้ประจำชั้นบริเวณทางออกบันไดหนีไฟทุกอาคารทุกชั้น หรือในจุดอื่นที่เห็นสมควร พร้อมเตรียมโทรศัพท์แบบมือถือชนิดมีสายเสียบไว้ไม่ต่ำกว่า 5 เครื่อง เพื่อใช้งานได้โดยเก็บรักษาไว้ในศูนย์โทรศัพท์ที่ห้องควบคุมกลาง และมีโทรศัพท์ฉุกเฉินติดตั้งถาวรไว้ในบางจุดที่สำคัญ

14 ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System)

เนื่องจากโครงการเป็นกลุ่มอาคาร สำนักงานขนาดใหญ่ ระบบควบคุม

อาคารอัตโนมัติจะสามารถช่วยในการบริหาร และจัดการโครงการ และบริหาร และจัดการพลังงาน ได้เป็นอย่างดี เช่นการเลือกเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม เพื่อจัดรูปแบบโปรแกรมเข้ามาควบคุมระบบต่าง ๆ เพื่อสะดวกต่อการดูแล - บำรุงรักษา และควบคุมอาคารจากศูนย์กลางเดียวกัน ซึ่งทำให้สามารถลดบุคลากรในการบำรุงรักษา เครื่องมือ และอุปกรณ์ในอาคาร รวมทั้งการจัดการกำลังไฟฟ้าเพื่อประโยชน์ ในการวางแผนการประหยัดพลังงานโดยมี รายละเอียดดังนี้คือ

- โปรแกรมการเปิด-ปิด อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ โดยอัตโนมัติ (On-Off Program)
- โปรแกรมการควบคุมความต้องการใช้ระบบปรับอากาศ และพลังงานไฟฟ้า (Demand Control Program)
- โปรแกรมการจัดรอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ (Duty Cycle)
- โปรแกรมบันทึกเพื่อการจัดเก็บค่าการใช้พลังงาน (Billing or Energy Rating Program)
- โปรแกรมการเปิด-ปิด อุปกรณ์ให้เหมาะสม กับเวลา (Optimization Start Stop Program)
- โปรแกรมการควบคุมการปรับอุณหภูมิน้ำเย็น (Chilled Water Reset)
- โปรแกรมหรือสั่งการอุปกรณ์ระบบสื่อสาร และระบบรักษาความปลอดภัยได้ตามต้องการ รวมทั้งการจัดทำผังภายในอาคาร (Mimic Panel) ที่ติดตั้งในห้องควบคุม ประกอบด้วย ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ, ระบบดับเพลิง, ระบบรักษาความปลอดภัย, ลิฟต์ขนส่ง, บั๊มน้ำ, ระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ เป็นต้น

15 ระบบโทรทัศนึ่งวงจรปิด และรักษาความปลอดภัย

การออกแบบวางผังการรักษาความปลอดภัยจะต้องมีการพิจารณาทั้งการ

ออกแบบในส่วนของงาน Landscape เช่น การใช้คูน้ำ รอบโครงการเป็น Barrier ในการกั้นคน การออกแบบสถาปัตยกรรมที่กำหนด ทางเข้าออกของอาคารในแต่ละอาคาร เพื่อกำหนดการเข้าถึงเป็นส่วนๆ เช่นทางพื้นที่ที่ให้บุคคลภายนอกเข้าถึงได้ พื้นที่ที่สำหรับพนักงานภายในที่ยังสามารถแบ่งระดับ การเข้าถึงพื้นที่ต่างๆของผู้ใช้งานได้จากนั้นคือการออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัยของอาคาร ซึ่งจะเป็นระบบที่ควรประกอบด้วยระบบ Access Control, Close Circuit Television (CCTV), Intruder Alarm เป็นอย่างน้อย ระบบเหล่านี้ควรมีความสามารถในการเชื่อมโยงกับระบบอื่นๆ เช่น ระบบ BAS ได้

ระบบ Access Control ควรจะต้องมีความ คล่องตัวในการรับอุปกรณ์ได้หลากหลาย เช่น Finger Scan, Proximity Detection, Fire Escape Door Detection ฯลฯ และการใช้งานที่ครอบคลุมถึงระบบ Smart Card เพื่อใช้งานสำหรับรักษาความปลอดภัย และการลงเวลาเข้า - ออก ไปในเวลาเดียวกัน

16 ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ ให้มีการใช้ พลังงานหมุนเวียนให้มากขึ้น กระบวนการ แปรรูปพลังงานแสงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า นับเป็นกระบวนการที่ สะดวกและไร้มลภาวะ เพียงแต่ราคา ต้นทุน ของพลังงานไฟฟ้าที่ ผลิต ต่อหน่วยยังคงสูงกว่า การผลิตไฟฟ้าโดยวิธีอื่น โดยอาศัยพื้นที่ บนหลังคาของโครงการ เพื่อติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ขึ้นสาธิตการใช้งานในลักษณะต่าง ๆ เช่น ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์ แสงอาทิตย์ ระบบสัญญาณไฟกระพริบ เป็นต้น

