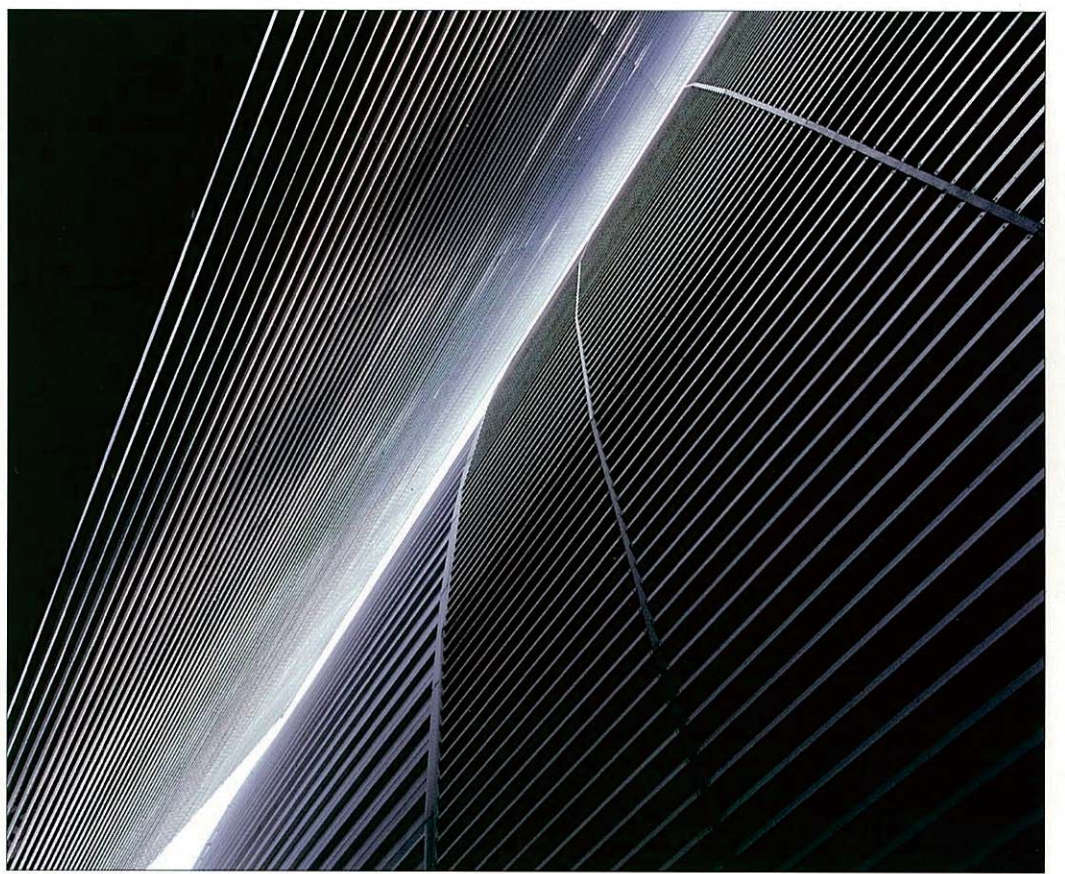


(ซ้าย) เส้นสายของผนังอาคารด้านโรงงานที่ปะทะกับอาคารส่วนเครื่องจักรด้านหลัง (ขวา) ภาพรวมที่แสดงให้เห็นรายละเอียดของช่องระบายอากาศตลอดทั้งตัวอาคาร



# Welcome to the factory

**For Practika, a furniture manufacturer that cares for its workers, Plan Associates' architectural team designed a green building with a whole new work environment.**

งานออกแบบก่อสร้างอาคารประเภทโรงงาน ในนิคมอุตสาหกรรมที่มีอยู่ทั่วประเทศไทย ไม่ว่าจะโดยบริษัทรับเหมาก่อสร้างรายใหญ่หรือบริษัทร่วมทุนกับต่างชาติ ที่มักขึ้นต้นหรือลงท้ายชื่อบริษัทด้วยคำว่า 'ไทย' ตัวอย่าง เช่น ไทย-โอรจิโร (นามสมมติ) หรือ โอโตยะ-ไทย (นามสมมติ) ส่วนใหญ่จะเน้นจุดขายในเรื่องของการทำงานอย่างเป็นระบบ บนการอ้างอิงมาตรฐานอุตสาหกรรมขององค์กรต่างๆ ที่ได้รับการยอมรับระดับสากล ส่งผลให้งานออกแบบก่อสร้างอาคารประเภทโรงงานโดยส่วนใหญ่มีเงื่อนไขและข้อจำกัดมากมาย นำมาซึ่งสูตรสำเร็จตายตัวบางอย่างที่เรียกกันว่า 'แบบมาตรฐาน' หรือบางคนอาจเรียกว่าเป็นพิมพ์นิยม (block, template, recipe) โดยได้รับการพิสูจน์มาแล้วว่าเอื้อต่อระบบการผลิตภายในโรงงานได้อย่างสมบูรณ์แบบ ทั้งด้านการบริหารงบประมาณและเวลา การกำหนดประเภทและรายละเอียดโครงสร้าง มาตรฐานการติดตั้งเครื่องจักรภายในโรงงาน ไปจนถึงการจัดการพื้นที่ใช้สอย

ลองยกตัวอย่าง พื้นที่โรงงานจัดเก็บอะไหล่รถยนต์ขนาดหนึ่งหมื่นตารางเมตร ต้องใช้งบประมาณก่อสร้างถึงตารางเมตรละกว่าหนึ่งหมื่นบาท ซึ่งถ้าเปรียบเทียบแล้วจะพบว่า สัดส่วนของพื้นที่และราคาก่อสร้างของโรงงานหรือโกดังที่ว่านั้นมีความใกล้เคียงกับงานออกแบบก่อสร้างประเภทบ้านพักอาศัยที่มีความละเอียดบรรจง เน้นประโยชน์ใช้สอย และกิจกรรมที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง เพราะขั้นตอนการ

ผลิตในระบบอุตสาหกรรมนั้นต้องการความแม่นยำและการควบคุมได้ จึงเน้นคุณภาพและมีมือในโรงงานก่อสร้างเป็นสำคัญ เพื่อสนับสนุนการติดตั้งเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนด้านเทคนิค การจัดเก็บผลิตภัณฑ์ซึ่งบางครั้งมีมูลค่าสูงกว่าตัวอาคารหลายเท่าตัว แต่หากพิจารณาในแง่ของคุณค่าและการสร้างสรรค์เชิงสถาปัตยกรรม ผู้คนส่วนใหญ่ก็คงประเมินคุณค่าโรงงานเหล่านั้นว่าเป็นเพียงแค่ building หาได้เป็น architecture ไม่ โดยที่ 'คน' ก็มีสถานภาพเป็นเพียงองค์ประกอบส่วนหนึ่งในสายการผลิตภายในโรงงานเท่านั้น นั่นคือเหตุผลที่เราไม่ได้ชั่วคราวเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพของหนุ่มสาวชาวโรงงานกันบ่อยๆ แต่สำหรับอาคารโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์สำนักงานแห่งใหม่ของ Practika ที่วิรัชพล ทีมสถาปนิกของบริษัท แพลน แอสซิเอตส์ มีแนวคิดที่อาจทำให้ใครหลายคนอาจเกิดความรู้สึกขัดแย้งกันอย่างสิ้นเชิงระหว่างความเป็นอุตสาหกรรมของอาคารโรงงานกับมนุษยธรรมของคน พวกเขาอธิบายไว้ว่า "แนวคิด Green = From Material - Energy - Space to Human ถูกกำหนดให้มีทิศทางของการออกแบบจากแนวคิดถึงสภาวะทางกายภาพและจิตใจของคน (ผู้ใช้ พนักงาน) เป็นหลัก การสร้างใจให้โรงงานจะต้องมีภาพลักษณ์ที่สะท้อนคุณภาพผลิตภัณฑ์ และเป็นที่ภาคภูมิใจของพนักงานหรือคนที่ทำงานในอาคาร สถานที่ทำงานต้องมีสภาพแวดล้อมที่ดีต่อกายและใจ

มีความสัมพันธ์และเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อมจากนโยบายดังกล่าว เราจึงได้หยิบยกประเด็นของ 'คน' มาพิจารณาเป็นเรื่องหลัก โดยมีประโยชน์ใช้สอย ระบบการผลิต งบประมาณเป็นเรื่องรอง เพื่อให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่มีศูนย์กลางรวมอยู่ที่ 'คน' ให้ได้ผลสูงสุด ถ้าคนที่อยู่ในอาคารมีความสุขและความสบายในการทำงาน ผลผลิตก็จะมีคุณภาพซึ่งก็เป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อมและสังคม โดยในส่วนของภาพลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมนั้น สถาปนิกกำหนดให้ตัวอาคารสะท้อนถึงภาพของความเป็นพลวัต (dynamic) มีความทันสมัยและสื่อถึงความเป็นอุตสาหกรรมสมัยใหม่ รวมทั้งภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแสดงออกถึงความเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับวิถีโลกที่ต้องการผลงานสร้างสรรค์จากภูมิปัญญาของคนรุ่นอย่างมีสำนึก

และสำนึกก็เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้โรงงานแห่งนี้มีนิยามของคำว่า 'มาตรฐาน' แตกต่างออกไป หลายคนอาจจดจำผลงานออกแบบอาคาร Plan Toys Factory 1 และ 2 โรงงานอุตสาหกรรมโดยทีมสถาปนิกของกลุ่มแพลนที่สร้างเสร็จเมื่อปี.ศ. 1987 และ 1997 ได้ด้วยรูปแบบที่มีอัตลักษณ์เฉพาะ การใช้สีสดใสและรูปทรงสะอาดตา รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่ถูกออกแบบและดูแลรักษาอย่างดี และหลายคนคงคิดเหมือนเราว่า เป็นความโชคดีของบุคลากรที่มีโอกาสได้ทำงานที่นี่ ที่ที่เจ้าของโครงการมีทัศนคติในทิศทางเดียวกันกับสถา-



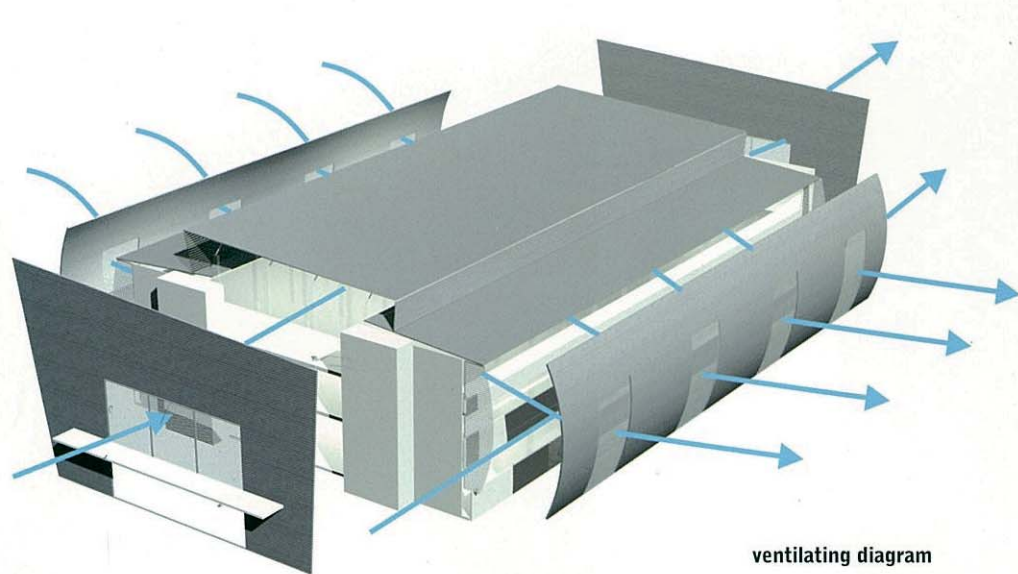
ป็นิกที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่าง 'คน' กับ 'งานสถาปัตยกรรม' เป็นสำคัญ

อาคารโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์แห่งนี้ตั้งอยู่ในย่านชุมชนซอยวัดหนองใหญ่ มีลักษณะเป็นอาคารรูปทรงกล่องโค้งสูงสามชั้น ทอดตัวยาวขนานกับตำแหน่งที่ตั้งและเชื่อมต่อกับพื้นที่โรงงานเดิมซึ่งเปิดทำการมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1996 ผิวอาคารที่บุด้วยแผ่นโลหะรีดลอนที่มีผิวสัมผัสทำให้เกิดแสงเงาที่กลมกลืนกับสีของผิวโค้งตลอดความยาวอาคาร มีเส้นสายของตะแกรงอลูมิเนียม (grill) เปิดเป็นช่องเว้นระยะ เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ของที่ว่างภายในและภายนอก เปิดมุมมองทางทัศนียภาพจากภายในสู่สภาพแวดล้อมภายนอกได้ทุกส่วน ทุกชั้นของการผลิตภายในโรงงานช่วยในการระบายอากาศได้อย่างดี และนำแสงธรรมชาติเข้ามาสู่ตัวอาคาร ซึ่งรายละเอียดการออกแบบทั้งหมดที่กล่าวมานั้น นอกจากจะช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีให้กับสถานที่ทำงานแล้ว ยังสามารถช่วยลดการใช้พลังงานในตอนกลางวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

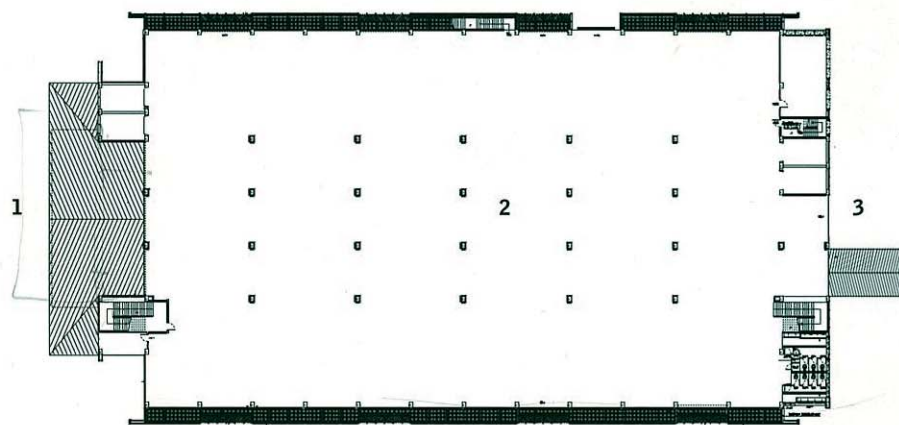
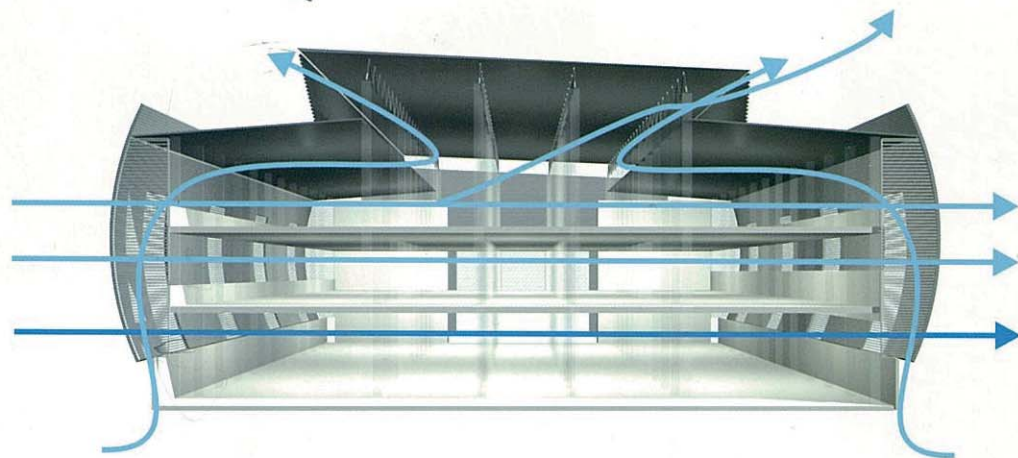
จากการได้มีโอกาสพูดคุยกับทีมสถาปนิกผู้ออกแบบ ทำให้เราทราบว่า แม้จะเป็นเรื่องยากแต่ผู้ออกแบบก็มีความตั้งใจที่จะทำให้อาคารหลังนี้มีลักษณะเป็นอาคารประหยัดพลังงานให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ อย่างเช่นการป้องกันและการระบายความร้อน อันนำมาซึ่งสภาวะสบายให้กับพนักงานในโรงงาน สถาปนิกออกแบบการป้องกัน และการช่วยลดอุณหภูมิความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในโดยพิจารณาที่วัสดุบุผิวของผนังและหลังคา วัสดุบุผิวมีการเลือกใช้แผ่นโลหะรีดลอนสีเงิน (metal sheet) ซึ่งจะสะท้อนแสงและความร้อนได้ดีที่สุด ภายในบุด้วยฉนวนประเภท Expanded Polystyrene foam โดยจะถูกรัดติดกับ metal sheet ทุกส่วนเพื่อเป็นตัวกลางที่ป้องกันความร้อนเป็น insulation ชั้นที่ 2 และผิวในสุดของผนังเป็น metal sheet ผิวเรียบเพื่อเก็บงานภายในให้เรียบร้อยสวยงาม และยังลดค่าการแผ่รังสีความร้อน ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในลดลงได้ถึง 50%

ขณะที่การระบายความร้อนนั้น มีการออกแบบออกแบบให้ผนังอาคารทุกด้านมีการเว้นระยะจากโครงสร้างภายในของอาคารเกิดเป็นช่องอากาศ (open well) โดยรอบที่จะทำให้เกิดการไหลเวียนของอากาศร้อนจากผนังอาคารและลอยตัวจากด้านล่างลอยตัวสูงขึ้นสู่การระบายอากาศทางหลังคาได้อย่างอิสระ (vertical ventilation) และรวดเร็วในทุกทิศทาง นอกจากนั้นแล้วผนังอาคารทุกด้านจะถูกกำหนดให้มีช่องเปิดและตะแกรงขนาดใหญ่เป็นระยะๆ ทุกชั้น และทุกด้านของผนังอาคารเพื่อให้เกิดการไหลเวียนของอากาศร้อนในลักษณะแนวราบ (horizontal ventilation) ทุกทิศทางทั้งแกนตะวันออกตะวันตกและแกนเหนือใต้

สำหรับอาคารโรงงานที่มีการออกแบบช่องเปิดขนาดใหญ่สำหรับการระบายอากาศและแก้ปัญหาความร้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มักจะมีปัญหาเรื่องของละอองฝุ่นที่อาจจะถูกลมพัดเข้ามาทำความเสียหายให้กับเครื่องจักรหรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในอาคาร แนวเส้นตะแกรงอลูมิเนียม (grill) ที่เราสามารถมองเห็นได้จากภายนอกนั้นคือวิธีการแก้ปัญหาของสถาปนิก เพราะมันจะช่วยกันแรงลมที่จะพัดเอาฝุ่นเข้ามาภายในโรงงานลงได้ระดับหนึ่ง แต่ระบายลมได้ดี เนื่องจากเป็นเส้นตะแกรง (grill) ไม่ใช่เกล็ดอลูมิเนียม (louver) อีกส่วนหนึ่งที่ช่วยป้องกันละอองฝุ่นก็คือการเว้นระยะที่ผิวอาคารซึ่งช่วยระบายอากาศนั้น เมื่อฝนสาดผ่านแผงตะแกรงเข้ามาได้ หยดน้ำจะตกลงไปในช่องโถงด้านล่างและไหลผ่านตะแกรง ด้านล่างออกไปสู่ด้านนอก และสุดท้ายในการนี้ที่มีพายุรุนแรงประทุหนักม้วนคือปราการด่านสุดท้ายที่จะช่วยป้องกันความเสียหายจากละอองฝุ่นได้อย่างเด็ดขาดที่สุด การกำหนดวิธีการที่เป็นขั้นตอนเช่นนี้



ventilating diagram



1 entrance 2 working area 3 loading dock



(ซ้าย ขวา) รายละเอียดของพื้นที่เชื่อมต่อระหว่างอาคารสำนักงานเก่าและโรงงานใหม่







ก็เพื่อตอบสนองแนวความคิดที่ให้ความสำคัญกับภาวะสบายของคนเป็นเรื่องสำคัญที่สุด ส่วนเรื่องอื่นๆเป็นเรื่องรองลงมาที่ต้องแก้ปัญหาในแต่ละกรณีให้ดีที่สุด

การใช้แสงธรรมชาติให้ได้ผลประโยชน์สูงสุดเป็นอีกส่วนหนึ่งที่สถาปนิกออกแบบไว้อย่างละเอียดจากภายนอกอีกครั้ง แม้เราจะมองเห็นว่าตัวอาคารมีลักษณะที่บิดเบี้ยว แต่บรรยากาศของพื้นที่ทำงานของพนักงานภายในอาคารนั้นกลับมีลักษณะผ่อนคลายและเชื่อมโยงกับธรรมชาติได้โดยรอบ การที่มีช่องเปิดขนาดใหญ่ภายใน การบุผิวอาคารด้วยแผงตะแกรง รวมไปถึงการเปิดช่องแสงที่ชั้นบนสุดนั้นก็ล้วนแต่เป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกให้แสงธรรมชาติสามารถส่องเข้ามาสู่พื้นที่ภายในอาคารได้ไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อม เป็นการช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในตอนกลางวันได้ในระดับที่น่าพอใจ

สถาปนิกแสดงความคิดเห็นกับผลลัพธ์ในงานออกแบบชิ้นนี้ว่า “การออกแบบโรงงานเป็นโจทย์ที่ค่อนข้างยากสำหรับการที่จะแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาครบทุกสิ่งที่ต้องการภายใต้ภูมิประเทศและภูมิอากาศในเขตร้อน โรงงานทั่วไปให้ความสำคัญต่อผลสูงสุดทางการผลิตโดยไม่ได้มองถึงความสำคัญของคนและสภาพแวดล้อม แต่สำหรับที่นี่แล้ว ทุกอย่างที่เราได้เห็นในวันนี้ล้วนเริ่มต้นมาจากการกำหนดโปรแกรมหรือโจทย์จาก ‘คน’ และสภาพแวดล้อมเป็นอันดับแรก และพยายามใช้เงื่อนไขเหล่านี้ให้อำนวยความสะดวกในการตัดสินใจของคนที่ทำงานในโรงงานได้มีความสะดวกสบายระดับหนึ่งในทางกายภาพและมีปฏิสัมพันธ์กับธรรมชาติที่เป็นพื้นฐานอย่างตรงไปตรงมา โดยผ่านสถาปัตยกรรมที่ประกอบด้วยวัสดุที่ตอบสนองสถานะของพลังงานกับการออกแบบที่สร้างเงื่อนไขให้เกิดการส่งผ่านของทิศทางลมทางธรรมชาติ ไปจนถึงการให้ความสำคัญของทัศนียภาพที่มีผลด้านจิตใจ แม้จะไม่ได้ถูกสร้างขึ้นมาจากวัสดุหรือเทคโนโลยีขั้นสูงเช่นอาคารประหยัดพลังงานแบบ active หรืออาคารอัจฉริยะที่มีความซับซ้อน แต่ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นก็ถือว่าผ่านการทดสอบกับสถานการณ์การใช้งานจริงอย่างน่าพอใจและที่สำคัญที่สุดก็คือ งานสถาปัตยกรรมชิ้นนี้ได้สร้างความสุขมาสู่กลุ่มคนที่ทำงานในที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่ดีตามที่เราได้ตั้งใจไว้ตั้งแต่แรก” ซึ่งเราก็เห็นด้วยกับแนวคิดนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานสถาปัตยกรรมประเภทโรงงานอุตสาหกรรมในบ้านเราจะมีการเปิดใจให้กว้างเพื่อเปิดรับโรงงาน ‘แบบมาตรฐาน’ แบบใหม่ให้คำกับ ‘คน’ มากกว่าเครื่องจักร มากขึ้นทุกวัน เราหวังเช่นนั้นจริงๆ

Large construction and design companies in the business of building the plants commonly found in industrial estates tend to promote their work in terms of supporting systematic production according to the standards of widely recognized international corporations. These firms, which usually have a “Thai” before or behind, such as “Thai-Torajiro” or “Ooyota-Thai” (both imaginary names), have so many restrictions to attend to that they usually end up sticking to the same old ‘standard’ template or pattern. This model has been found to be most reliable for facilitating production and installation of machinery within the plant, for saving time and money in construction, for determining the types and details of the building’s structure, and for organizing interior space.

A vehicle parts storage depot of 10,000 square metres, for example, costs more than 10,000 baht per square metre to build – approximately the same cost as designing and building a residential home, with all the greater intricacy and diversity of usage that requires. Because industrial production is



(บน) ที่ชั้นสามเราสามารถมองเห็นโครงสร้างหลังคาที่อำนวยความสะดวกให้แสงธรรมชาติเข้ามาได้อย่างเต็มที่ (กลาง) บรรยากาศการทำงานที่ชั้น 2 บริเวณที่มีการเปิดช่องแสงขนาดใหญ่ (ล่าง) โถงบันไดที่ซ่อนตัวอยู่ในผนังโค้งของอาคาร (ขวา) พื้นที่บริเวณ loading dock ของโรงงาน







such an exacting operation demanding total control of all detail, quality and skill in plant construction is vital to success, such as when large pieces of machinery are installed, with all the technical complexity supporting them. In some plants, the products are worth many times more than the whole plant. But in terms of architectural value and creativity, most people tend to think that plants are just box-like buildings, not real architecture. In such boxes, people are mere cogs in the wheels of production. We tend to hear of the health problems young factory workers are suffering in such places as a result of this devaluation of human beings vis-à-vis plant and machinery.

But for Practika's new furniture plant, the architectural team of Plan Associates decided on an approach that blurs the boundaries between industry and humanity. They believe that Green = Material > Energy > Space > Human. Their design strategy begins with the physical and mental character of human beings, namely site users and employees. Their challenge is to design a factory that can assure both product quality and human dignity. The people who work in this facility must have an environment that is good for their bodies and their souls, and one which is, in turn, friendly to the natural environment outside the plant.

Following this policy, the main focus was on 'people', with plant functions, production, and funding receiving secondary consideration. The project was centred on 'people' as the means to achieving greatest results. If the people in the plant are happy and comfortable in their work, their output will be of better quality, which will, in turn, contribute in a positive way to the environment and society. From an aesthetic point of view, the architect decided that the building should be dynamic, sophisticated, and in harmony with the image of modern industry. This image must go well with that of the product, namely international furniture developed by human talent, for people with talents of their own and a love of fine style.

Style is one reason why this plant defines "standard" differently. Many may remember the design for Plan Toys Plants 1 and 2, designed by an architectural team from the Plan Group and completed in 1987 and 1997, respectively. Among the plants' most distinctive features were their bright colours, eye-catching profiles, and beautifully maintained surroundings. How fortunate it was, many of us thought, for Plan employees to work in such a setting, particularly since the project owner had the same outlook as the architect, namely a recognition of the importance of connecting 'people' to their 'architecture'.

Practika's furniture plant, situated in the community of Wat Nong Yai, is shaped like a long, three-storey pillbox, parallel to the street and connected to the former factory, which has been operating since 1996. The surface of the building consists of shiny corrugated metal sheets that produce waves of light and colour along the entire building. An aluminum latticework appears periodically in the interstices to provide some interplay between the interior and the exterior, including opportunities for people anywhere inside the building to get an outside view, from every floor. These gaps offer much-needed ventilation and allow natural light into the plant. Not only does this feature improve the inner working environment, it also helps reduce the cost of interior lighting.

After talking to the design team, we learned that the architect wanted this building to be as energy-efficient as possible, no matter how difficult that might be. To prevent and disperse heat build-up, for example, as a means of enhancing the comfort of workers inside the plant, the architect embedded heat-deflecting materials in the walls and ceiling. These materials consisted of an exterior of silver-coloured corrugated metal sheets, which are most efficient in reflecting light and



heat away from the building, with expanded polystyrene foam on the inside as insulation attached at all points to the metal sheets, thus providing another layer of protection. Finally, on the innermost layer, facing the interior of the plant, smooth metal sheets were installed as an attractive backdrop to the plant's activities. This innermost layer also helps reduce heat radiation. Altogether, the walls of the plant are able to achieve a 50% reduction in heat transference from the outside.

At the same time, open wells between the inner structure and the outer wall allow for heated air to rise freely and rapidly from lower levels to the roof. This vertical ventilation is complemented by large latticed gaps on every floor and on all four sides of the structure to provide horizontal ventilation as well.

With large openings built into the plant to reduce and disperse heat, the next problem, consequently, is how to keep out rain if the wind blows it in through these gaps and damages the plant's machinery or products lying out in the open. The architect's solution to this is found in the aluminum grills that are visible from outside. Because this metalwork consists of lattices rather than louvers, the wind's force is reduced rather than obstructed altogether. The open wells between the inner structure and the outer walls receive any rain that penetrates the grills and drain the water out again. In case of storm-borne gales, the plant's final level of protection is a set of sliding metal doors that can be unrolled from above. By this graduated set of barriers to rain, we see that the main concern is the comfort of the people inside. Other matters are of lower priority, and the problems arising therefrom are resolvable in various ways.

Deriving the greatest possible benefit from sunlight was also carefully considered by the architect. Although the plant appears opaque from the outside, the atmosphere inside is relaxing and connected to the natural environment around it, thanks to the large openings, the installation of grillwork on all sides, and the presence of portals in the roof through which natural light can enter, either directly or indirectly. These skylights are quite useful in lowering lighting costs during the day.

The architect had this to say about the results he achieved: "Designing a plant poses difficult challenges in achieving everything you want, given the location and tropical climate we have here. Most plants put all their emphasis on productivity and overlook the importance of the people working inside and the environment. But at this place, everything we see today is based on 'people' and the environment as our first priorities. We have tried to derive all aspects of the design directly from the condition of the people working inside the plant, and how to make them comfortable on a physical level while offering them a relationship with nature. To attain this, our architecture has depended on materials that were chosen for their energy-efficient features and their receptiveness to natural ventilation. We have also emphasized being able to see outside as a way of maintaining high morale."

"Although this plant was not built with advanced materials or technologies, it represents an active energy-saving structure, or we could call it an 'intelligent' building with a rather complicated structure. We have succeeded, however, in passing the test of actual use quite well. Most importantly, this feat of architecture has enhanced the enjoyment of those who are working in it, giving them the good working environment that was our main goal from the start."

We have seen how well this concept works, and hope that industrial plant architecture will be more open to a new approach regarding what "standard" means. It should increasingly mean that people, rather than machinery, will be the measure of high standards in this sector from now on.

(บน) ภาพด้านหน้าอาคารที่สื่อถึงปรัชญาขององค์กรเกี่ยวกับความทันสมัยและการให้ค่ากับคนที่ทำงานภายในองค์กร (ล่าง) ผิวอาคารที่ใช้ระแนงโลหะห่อหุ้มโดยรอบ เพื่อครอบคลุมเครื่องจักรและระบายความร้อนได้ในเวลาเดียวกัน

