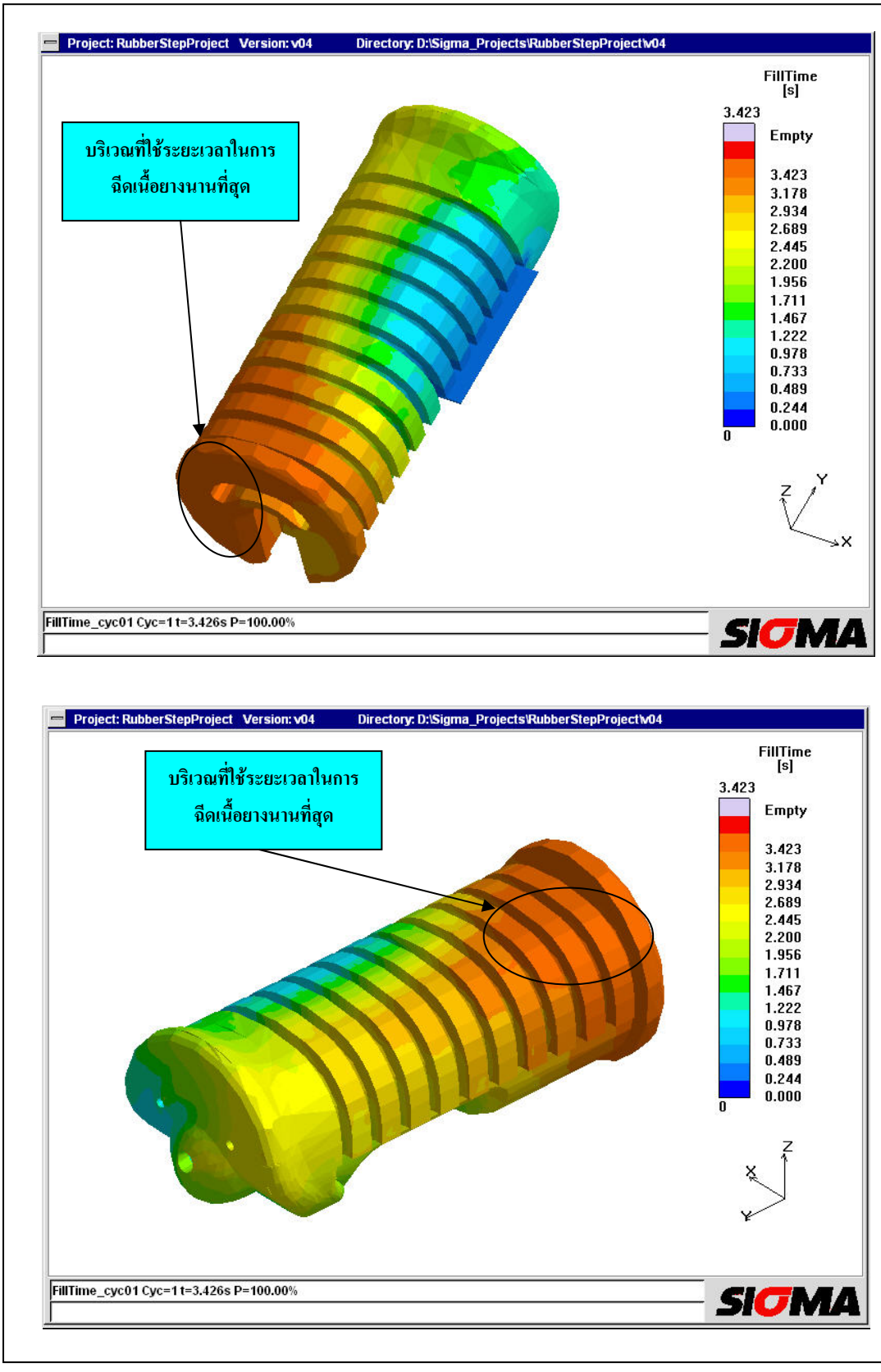
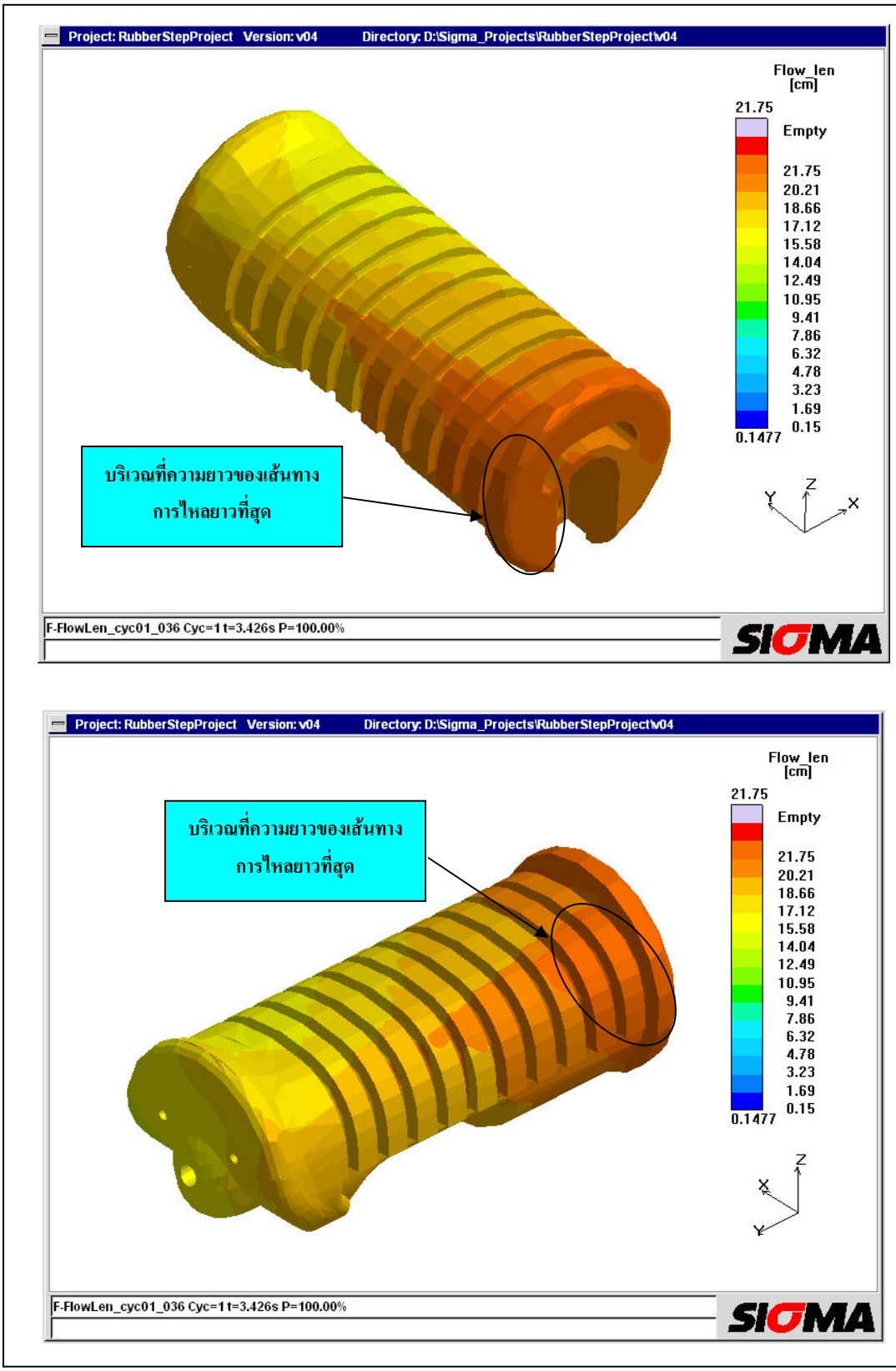
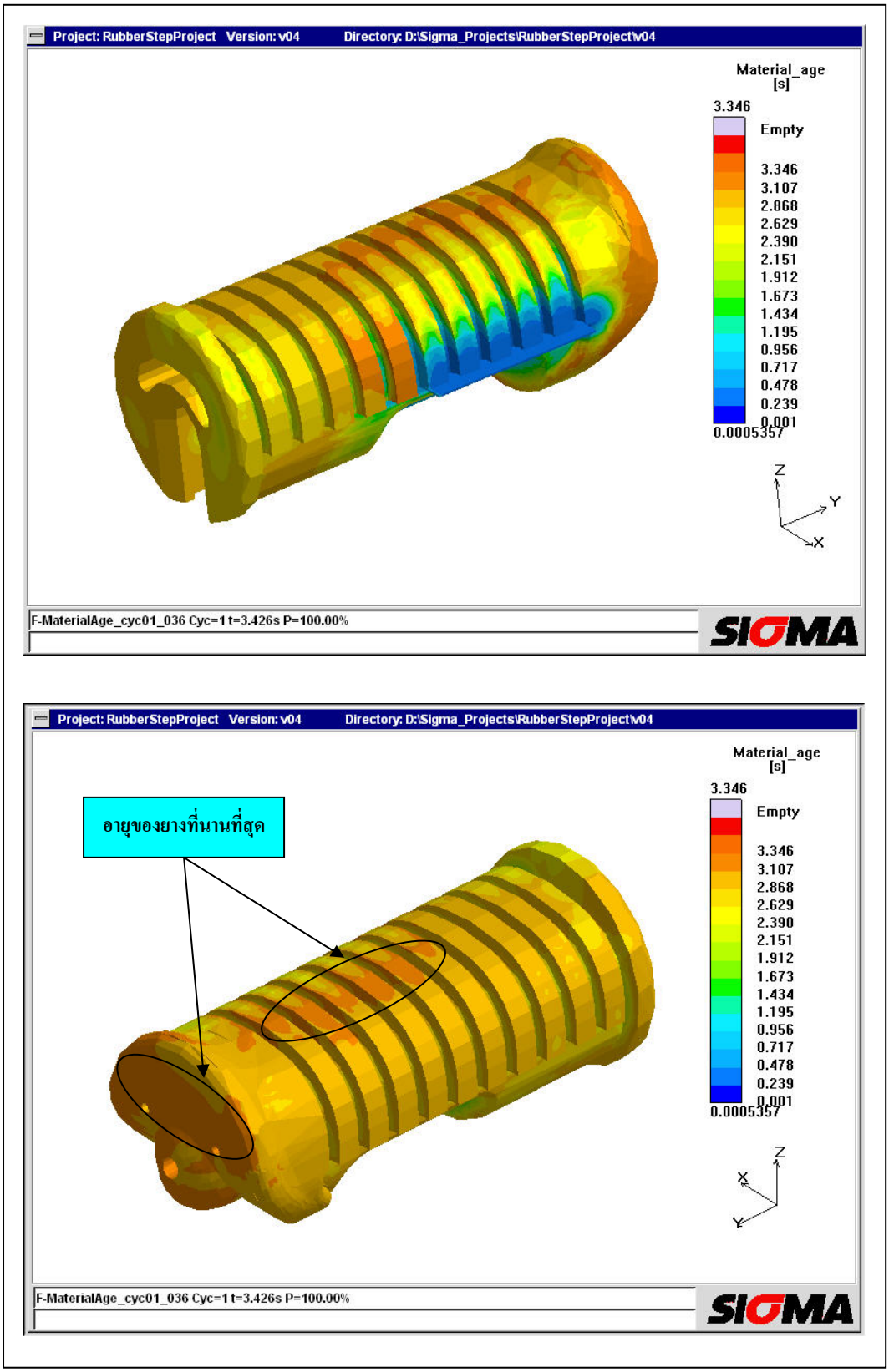


<u>รูปที่ 106</u> แสดงผลของระยะเวลาฉีดในแต่ละส่วนของชิ้นงาน



<u>รูปที่ 107</u> แสดงผลความยาวของเส้นทางการไหลของยาง



<u>รูปที่ 108</u> แสดงอายุของยางในแต่ละส่วนของชิ้นงาน

5) ระยะเวลาที่ยางสัมผัสผิวแม่พิมพ์ (Wall Contact)

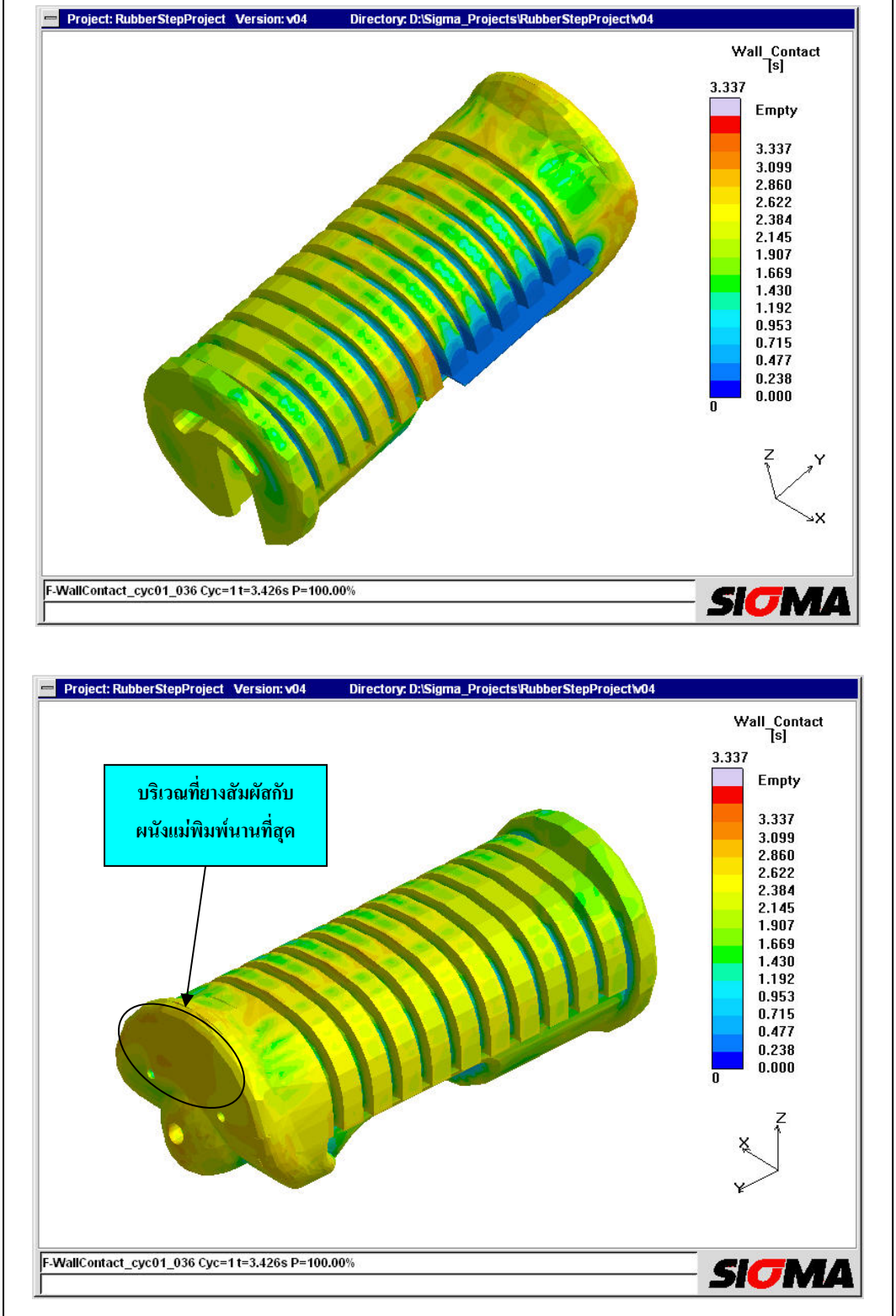
รูปที่ 109 แสดงผลของเวลาที่ยางสัมผัสกับผนังแม่พิมพ์ ซึ่งระยะเวลาในการสัมผัสของเนื้อยางกับผนังของแม่พิมพ์มากนั้นจะทำให้บริเวณนั้นได้รับความร้อนจากแม่พิมพ์นานกว่าบริเวณอื่นๆ ซึ่งอาจจะทำให้ยางเกิดการสุกตัวก่อนบริเวณอื่นได้

6) รอยต่อ (Weldline)

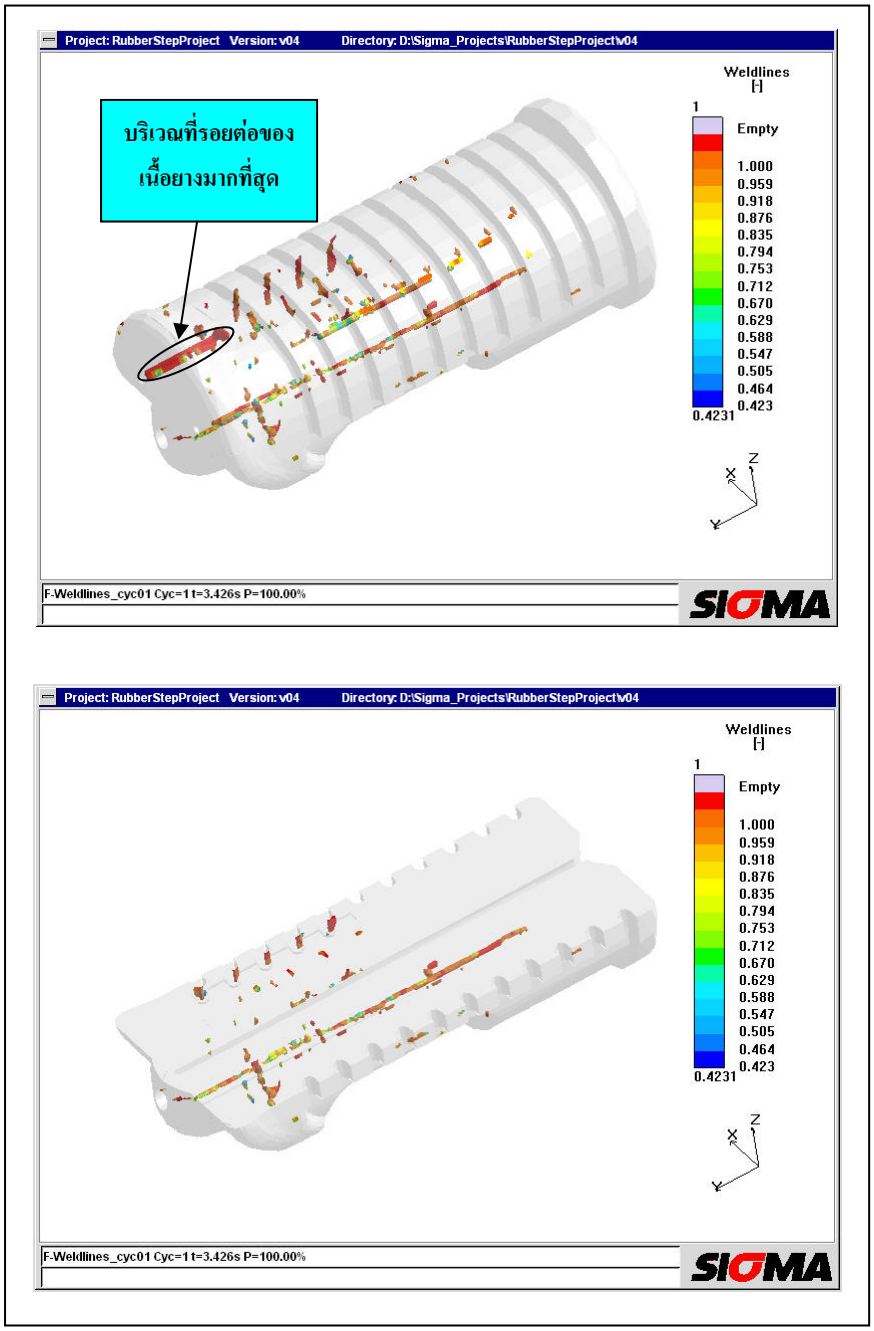
รูปที่ 110 แสดงรอยต่อของเนื้อยางที่อาจจะเกิดขึ้นซึ่งจะแสดงให้เห็นจุดของยางที่เชื่อมต่อกันซึ่งอาจทำให้บริเวณนี้เกิดปัญหาขึ้นได้ เช่น โพรงอากาศ รอยการต่อกันในชิ้นงาน จากรูปดังนั้นจะเห็นได้ว่าจะเกิดที่บริเวณผิวแต่ส่วนใหญ่จะเกิดภายในผิวของชิ้นงาน

7) แสดงผลการไหลของอนุภาคยาง (Tracers)

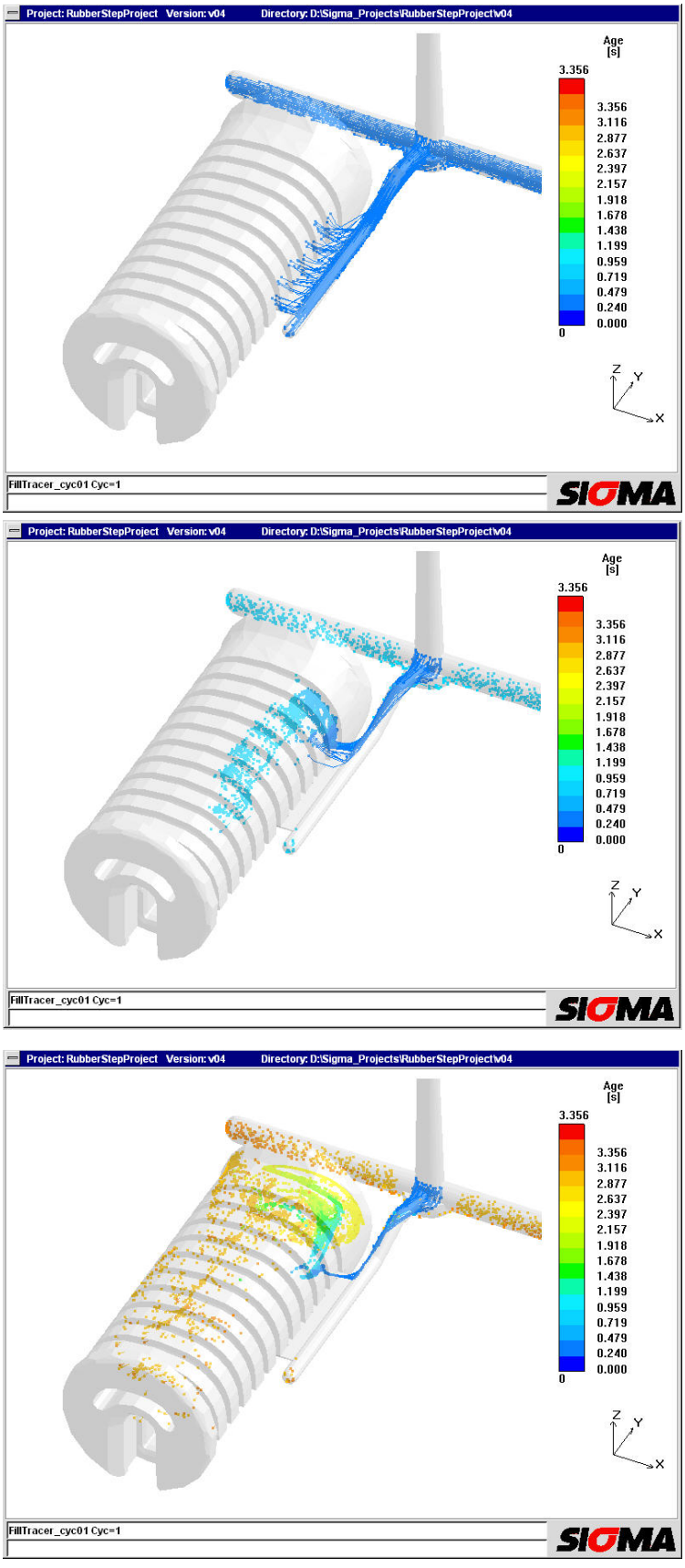
การไหลเข้าไปของเนื้อยางนั้นสามารถดูได้จากรูปที่ 111 ซึ่งจะแสดงให้เห็นลักษณะทิศทางของการไหลของอนุภาคของยางเข้าไปภายในแม่พิมพ์ จากภาพจะเห็นได้ว่าอนุภาคของยางไหลไปตามช่องทางวิ่งแล้วจึงไหลเข้าไปภายในรูเข้าซึ่งอนุภาคของยางนั้นไหลเข้าไปนั้นใกล้เคียงกันตลอดหน้าตัดของรูเข้า ต่อจากนั้นเนื้อยางจะไหลไปในส่วนหัวของชิ้นงานก่อนแล้วไหลกลับย้อนออกมาที่บริเวณด้านปลายของชิ้นงาน ซึ่งจะสามารถบอกได้ว่าเนื้อยางที่ไหลเข้าไปภายในแม่พิมพ์นั้นจะเต็มที่บริเวณต้นหัวก่อนแล้วค่อยมาเติมส่วนด้านหลังของชิ้นงาน



<u>รูปที่ 109</u> แสดงผลของเวลาที่ยางสัมผัสกับผนังแม่พิมพ์ (Wall Contact)



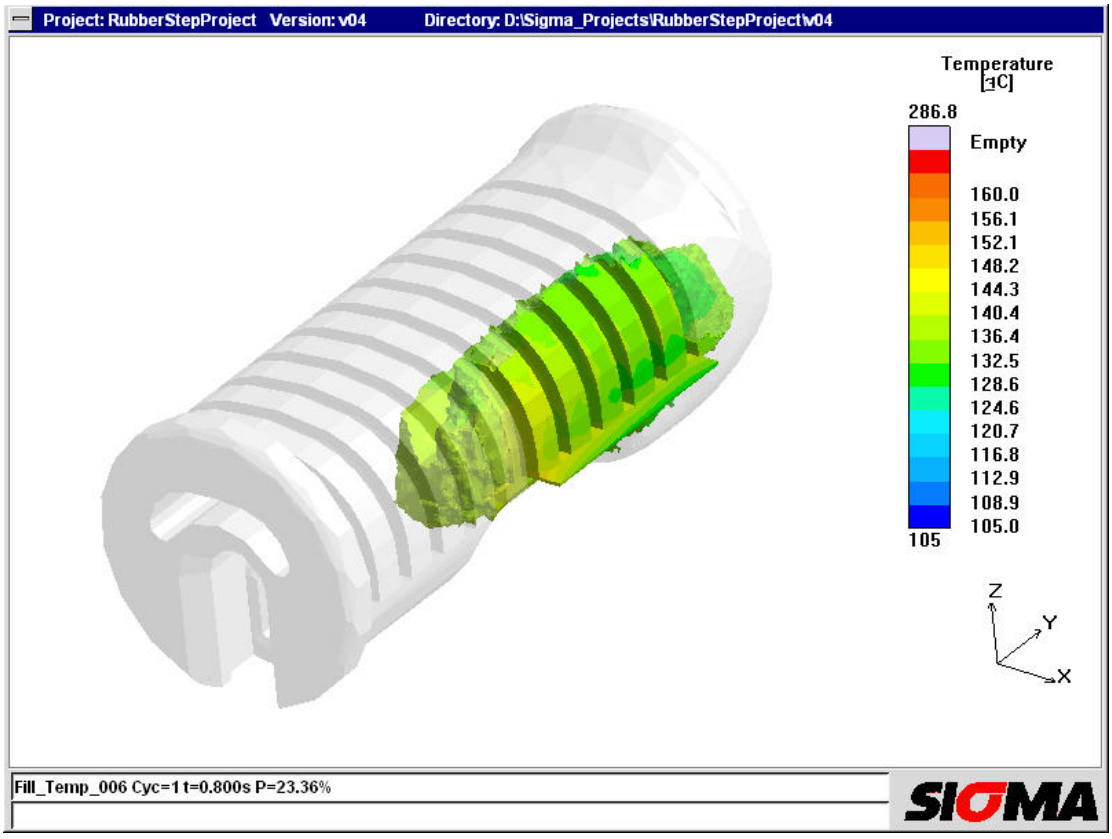
<u>รูปที่ 110</u> แสดงรอยต่อของเนื้อยางที่อาจจะเกิดขึ้น (Weldline)



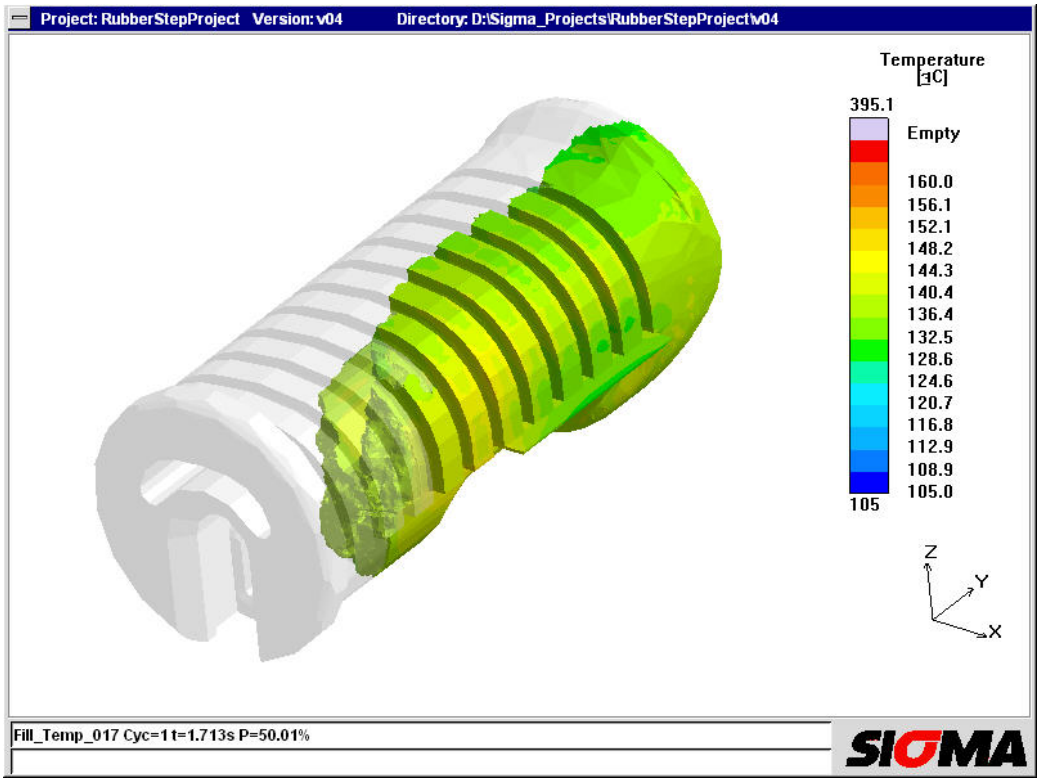
<u>รูปที่ 111</u> แสดงผลการไหลของอนุภาค (Tracers) ของยาง

8) อุณหภูมิของยางขณะฉีด (Injection Temperature)

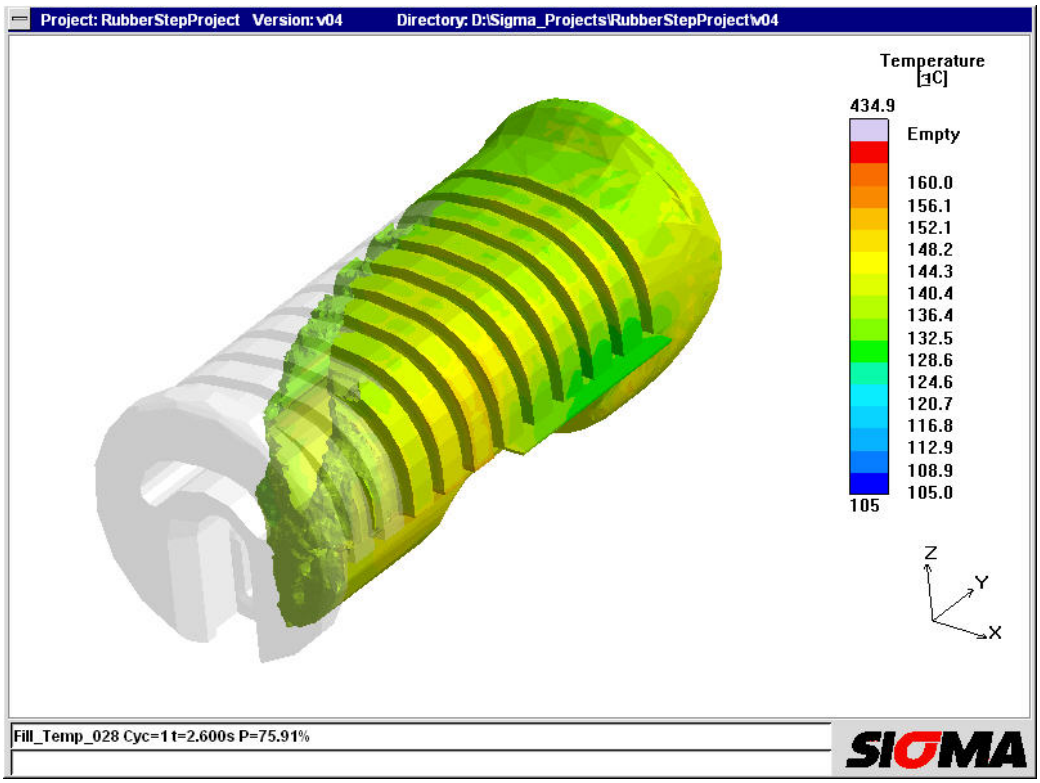
อุณหภูมิของเนื้อยางที่เกิดขึ้นในกระบวนการของการฉีดนั้นจะแสดงไว้ในรูปที่ 112 ถึง 115 ในรูปที่ 112 นั้นจะแสดงอุณหภูมิของยางขณะฉีด ที่ 25% ของการฉีด อุณหภูมิของเนื้อยางที่ไหลเข้าไปภายในแม่พิมพ์นั้นอุณหภูมิจะอยู่ที่ 130 – 140 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมินั้นค่อนข้างที่จะเท่ากันทั้งหมด และอุณหภูมิของยางขณะฉีด ที่ 50%, 75%, และ 100% ของการฉีดอุณหภูมิจะมีค่าที่ค่อนข้างที่จะเท่ากันที่ 140 –150 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิสูงสุดจะเกิดขึ้นที่บริเวณผิวของชิ้นงาน อุณหภูมิของยางนั้นมีผลต่อกระบวนการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์มาก ในการฉีดยางนั้นหากยางมีอุณหภูมิสูงก็จะสุกได้เร็วทำให้เวลาการผลิตต่อรอบลดลงได้ซึ่งทำให้ลดต้นทุนลง อย่างไรก็ตามหากยางมีอุณหภูมิสูงเกินไปก็อาจมีปัญหาในการผลิตได้เช่นกัน คืออาจจะเกิดการสุกตัวของยางก่อนที่จะฉีดเต็ม ทำให้ชิ้นงานฉีดไม่เต็มหรือมีผลต่อคุณภาพชิ้นงานได้ หรือหากชิ้นงานฉีดได้เต็มแต่หากมีอุณหภูมิสูงเกินไปก็อาจจะทำให้ยางนั้นเกิดการไหม้ได้ (Over Cure) เพราะฉะนั้นอุณหภูมิควรตั้งให้พอเหมาะโดยขึ้นกับสูตรของยางที่ผสมออกมา ซึ่งหากใช้โปรแกรมในการจำลองก่อนจะสามารถทำให้ทราบค่าของอุณหภูมิที่จะใช้และเวลาได้ก่อนทำให้สามารถลดเวลาในการทดลองได้



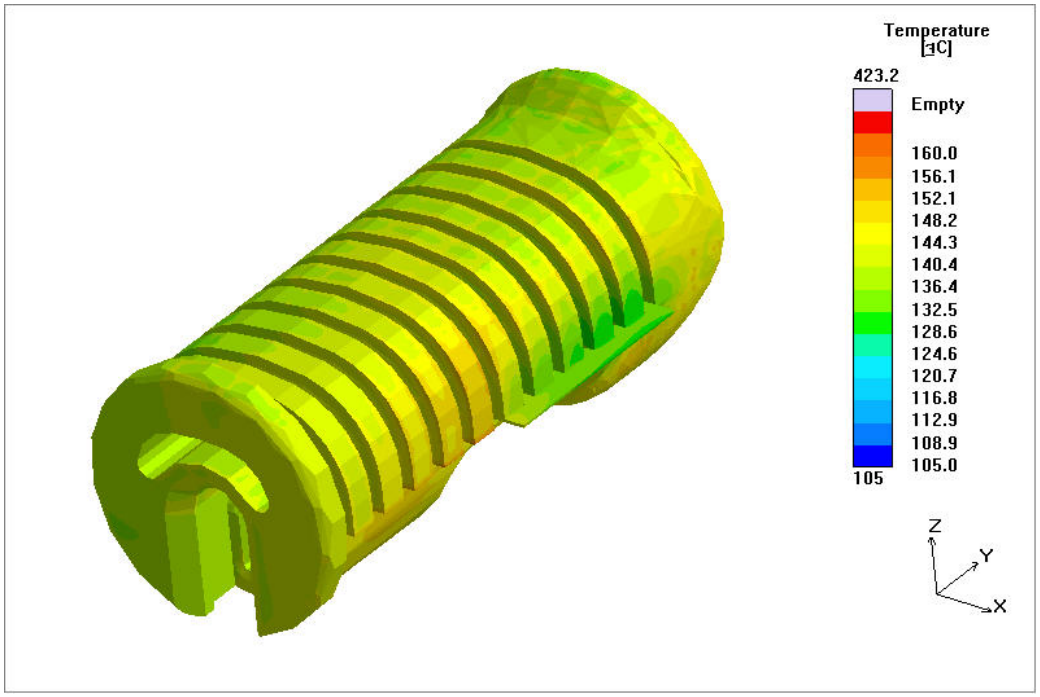
<u>รูปที่ 112</u> แสดงอุณหภูมิของยางขณะฉีด ที่ 25% ของการฉีด



<u>รูปที่ 113</u> แสดงอุณหภูมิของยางขณะฉีด ที่ 50% ของการฉีด



<u>รูปที่ 114</u> แสดงอุณหภูมิของยางขณะฉีด ที่ 75% ของการฉีด



<u>รูปที่ 115</u> แสดงอุณหภูมิของยางขณะฉีด ที่ 100% ของการฉีด

รูปที่ 116 ถึง รูปที่ 121 แสดงอุณหภูมิของชิ้นงานขณะอยู่ในช่วงอบบ่มตั้งแต่ที่เวลาเริ่มต้น คือ 0 วินาที (หลังจากชิ้นงานฉีดเต็มเบ้า) ถึง 300 วินาที โดยแสดงอุณหภูมิทุก 60 วินาที และได้ทำการตัดแบ่งชิ้นงานเพื่อสังเกตการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในชิ้นงาน จะเห็นได้ว่าที่เวลาเริ่มต้นในรูปที่ 116 ที่บริเวณผิวชิ้นงานที่สัมผัสแม่พิมพ์จะมีอุณหภูมิประมาณ 140 องศาเซลเซียส และภายในชิ้นงานอยู่ที่ประมาณ 120 องศาเซลเซียส เมื่อเวลา 60 วินาที ดังรูปที่ 117 จะเห็นได้ว่าที่บริเวณผิวชิ้นงานมีอุณหภูมิสูงขึ้นจนเท่ากับอุณหภูมิแม่พิมพ์ คือ 160 องศาเซลเซียส ส่วนภายในชิ้นงานอุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 145 องศาเซลเซียส จนกระทั่งเสร็จสิ้นการอบบ่มที่เวลา 300 วินาที ดังรูปที่ 118 ถึง 121 อุณหภูมิภายในชิ้นงานจะอยู่ที่ประมาณ 155 องศาเซลเซียส บริเวณที่มีความหนาของชิ้นงานมากอุณหภูมิจะกระจายตัวไปถึงได้ช้า และเนื่องจากสไลด์ไม่มีตัวทำความร้อนทำให้บริเวณภายในชิ้นงานอุณหภูมิสูงขึ้นช้าเพราะได้รับการถ่ายเทอุณหภูมิจากผิวแม่พิมพ์เพียงอย่างเดียว ทำให้ต้องใช้เวลาในการอบบ่มนาน อย่างไรก็ตามตัวสไลด์มีขนาดเล็กการติดตั้งตัวทำความร้อนก็เป็นไปได้ยากทำให้การออกแบบมีความยากมากขึ้น