

บทที่ 6

ผลการวิเคราะห์ และการเปรียบเทียบ

6.1 ผลการทดสอบแบบจำลองในอุโมงค์ โครงการอาคารศูนย์พลังงานแห่งชาติ

6.1.1 ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลม

ผลการทดสอบแบบจำลองในอุโมงค์ลมของโครงการอาคารศูนย์พลังงานแห่งชาติ เพื่อหาค่าหน่วยแรงลมที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งต่างๆบนแบบจำลอง ในแต่ละทิศทางลม จำนวน 16 ทิศทาง ได้แก่ ทิศทางที่ 0, 22.5, 45, 67.5, 90, 112.5, 135, 157.5, 180, 202.5, 225, 247.5, 270, 292.5, 315, และ 337.5 องศา โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกแปลงในอยู่ในรูปของค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลม และถูกนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้น ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมเฉลี่ย, ค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร, ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดันลมสูงสุด และค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมดูดสูงสุด (Boonyapinyo et al. 2006) ดังแสดงข้อมูลในภาคผนวก ก สำหรับอาคาร A และภาคผนวก ข สำหรับอาคาร B กับอาคาร C ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมเฉลี่ย ที่เป็นทิศทางหลักที่ 0, 45, 90 และ 270 สำหรับอาคาร A ดังแสดงในรูปที่ ก.1 ถึง ก.4 ค่าสัมประสิทธิ์ของหน่วยแรงลมเฉลี่ย ที่เป็นทิศทางหลักที่ 0, 45, 90 และ 270 สำหรับอาคาร B กับอาคาร C ดังแสดงในรูปที่ ข.1 ถึง ข.4 สำหรับข้อมูลที่แสดงในภาคผนวก ก และภาคผนวก ข จะถูกเก็บไว้เป็นไฟล์ทางอิเล็กทรอนิกส์ไว้ในแผ่น CD-ROM ด้านท้ายเล่ม

ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดันลมสูงสุดเฉพาะจุด (largest maximum pressure coefficient) และค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมดูดสูงสุดเฉพาะจุด (largest minimum pressure coefficient) ที่ตำแหน่งต่างๆบนแบบจำลอง ซึ่งเป็นค่ามากที่สุดของค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดันลม และค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมดูด จากจำนวนทั้งหมด 16 ทิศทาง สำหรับอาคาร A และอาคาร B กับอาคาร C ดังแสดงในภาคผนวก ค และภาคผนวก ง ตามลำดับ

ผลการทดสอบแบบจำลองของอาคาร A พบว่าค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดันลมสูงสุดเฉพาะจุด มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.09 ที่ทิศทางลมกระทำที่มุม 292.5 องศา ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดันลมเฉลี่ยสูงสุดเฉพาะจุด (largest mean pressure coefficient) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.63 ที่ทิศทางลมกระทำที่มุม 292.5 องศา ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมดูดสูงสุดเฉพาะจุด มีค่าสูงสุดเท่ากับ -3.92 ที่ทิศทางลมกระทำที่มุม

ผลการทดสอบแบบจำลองของอาคาร B กับอาคาร C พบว่าค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดันลมสูงสุดเฉพาะจุด มีสูงสุดค่าเท่ากับ 1.01 ที่ทิศทางลมกระทำที่มุม 90 องศา ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดันลมเฉลี่ยสูงสุดเฉพาะจุด มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.51 ที่ทิศทางลมกระทำที่มุม 67.5 องศา ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมจุดสูงสุดเฉพาะจุด มีค่าสูงสุดเท่ากับ -3.04 ที่ทิศทางลมกระทำที่มุม 247.5 องศา และค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมจุดเฉลี่ยสูงสุดเฉพาะจุด มีค่าสูงสุดเท่ากับ -1.51 ที่ทิศทางลมกระทำที่มุม 0 องศา

ค่าสัมประสิทธิ์ของหน่วยแรงลมเฉลี่ย สำหรับด้านหน้าของอาคาร A เมื่อลมกระทำในทิศทางตั้งฉากกับด้านหน้า (ทิศทางลม 0 องศา) และค่าสัมประสิทธิ์ของหน่วยแรงลมเฉลี่ย สำหรับมุมมองด้าน D-D ของอาคาร B กับอาคาร C เมื่อลมกระทำในทิศทางตั้งฉากกับมุมมองด้าน D-D (ทิศทางลม 0 องศา) ดังแสดงรูปที่ 6.18 และ 6.19 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมเฉลี่ย ที่ตำแหน่งต่างๆบนผนังภายนอกอาคารมีการแปลงเปลี่ยนแปลงมาก ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด ทั้งแรงดัน และแรงดูดมีค่าสูงสุดที่ระดับความสูงประมาณ 0.8 ของความสูงเฉลี่ยของอาคาร และค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมดูด จะมีค่ามากที่สุดที่บริเวณส่วน โคนมนที่มุมอาคารทั้งสองข้าง ซึ่งเป็นตำแหน่งการแยกตัวของกระแสลม (separation of wind)

6.1.2 หน่วยแรงลมสำหรับการออกแบบผนังภายนอกอาคาร

ค่าหน่วยแรงลมสุทธิสำหรับการออกแบบผนังภายนอกอาคาร ซึ่งหาได้จากผลรวมของหน่วยแรงลมที่กระทำทั้งจากภายนอกและจากภายในอาคาร ค่าหน่วยแรงลมสุทธิสำหรับการออกแบบผนังภายนอกอาคาร สามารถแบ่งได้เป็น หน่วยแรงดันลมสูงสุด และหน่วยแรงลมดูดสูงสุด สำหรับความเร็วลมออกแบบที่มีคาบเวลากลับ 50 ปี ภายใต้สภาพภูมิประเทศแบบชานเมือง โดยอ้างอิงความเร็วลมที่ระบุ มาตรฐานการคำนวณแรงลม ว.ส.ท.(2546) ความเร็วลมอ้างอิงที่ความสูง 10 เมตร และที่ความสูงเกรเดียนต์เท่ากับ 26.5 และ 42.7 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ สามารถแปลงเป็นความเร็วลมเฉลี่ยที่ยอดอาคารตามลักษณะของการแปรเปลี่ยนของความเร็วลมในภูมิประเทศแบบชานเมือง มีค่าเท่ากับ 34.5 และ 31.5 เมตรต่อวินาที สำหรับอาคาร A และ อาคาร BกับอาคารC ตามลำดับ และสามารถแปลงเป็นความเร็วลมที่ความสูงเกรเดียนต์ ตามลักษณะการแปรเปลี่ยนของความเร็วลมในอุโมงค์ลมเท่ากับ 41.45

$$\text{หน่วยแรงคั่นลมสูงสุด} = \frac{1}{2} \rho U_g^2 \hat{C}_p - p_i \quad (6.1)$$

$$\text{หน่วยแรงลมดูดสูงสุด} = \frac{1}{2} \rho U_g^2 \check{C}_p - p_i \quad (6.2)$$

โดยที่

- ρ คือ ความหนาแน่นของมวลอากาศ
- U_g คือ ค่าความเร็วลมที่ความสูงเกรเดียนต์ สำหรับคาบเวลากลับ 50 ปี
- \hat{C}_p คือ ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงคั่นลมสูงสุดเฉพาะจุด
- \check{C}_p คือ ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมดูดสูงสุดเฉพาะจุด
- p_i คือ ค่าหน่วยแรงลมภายในอาคาร (internal pressure)

มาตรฐานการคำนวณแรงลม มยพ.1311-50 (2550) กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของหน่วยแรงลมภายใน, C_{pi} (internal pressure coefficient) สำหรับใช้ในการคำนวณหาหน่วยแรงลมภายในอาคาร ค่าสัมประสิทธิ์นี้ขึ้นอยู่กับ การกระจายตัว ขนาดของรอยรั่วซึม และช่องเปิดบนผนังภายนอกอาคาร ทั้งนี้เลือกใช้กรณีที่ 1 ใช้ค่า $C_{pi} = 0$ ถึง -0.3 สำหรับอาคารที่ปราศจากช่องเปิดขนาดใหญ่ แต่อาจมีช่องเปิดเล็กๆ กระจายสม่ำเสมอ โดยมีพื้นที่ช่องเปิดรวมน้อยกว่า 0.1% ของพื้นที่ผิวทั้งหมด ในการออกแบบอาคารเลือกใช้ค่าสูงสุดเพื่อให้ได้ค่าที่ปลอดภัยต่อการใช้งาน ดังนั้นค่าหน่วยแรงลมภายในอาคารที่ใช้มีค่าเท่ากับ -16 กก./ม^2 และ -13.4 กก./ม^2 สำหรับอาคาร A และอาคาร B กับอาคาร C ตามลำดับ

สำหรับค่าหน่วยแรงลมออกแบบผนังภายนอกของอาคาร A ค่าหน่วยแรงคั่นลมสูงสุดที่บริเวณส่วนต่างๆ มีค่าอยู่ระหว่าง $100-125 \text{ กก./ม}^2$ ในบางส่วนของอาคารมีค่าเท่ากับ 150 กก./ม^2 ดังแสดงรูปที่ 6.20 ถึง 6.21 ขณะที่ค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุดที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร A มีค่าอยู่ระหว่าง $125-300 \text{ กก./ม}^2$ ค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุด ที่บริเวณส่วน โถงมนที่มุมอาคารทั้งสองข้างมีค่าอยู่ระหว่าง $300-425 \text{ กก./ม}^2$ ดังแสดงรูปที่ 6.22 ถึง 6.23 ค่าหน่วยแรงคั่นลมสูงสุดกระทำกับผนังของอาคารมีค่าเท่ากับ 134 กก./ม^2 เกิดขึ้นที่ตำแหน่ง F30 ที่ระดับความสูง 124 เมตร ในขณะที่ค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุด มีค่าเท่ากับ 429 กก./ม^2 เกิดขึ้นที่ตำแหน่ง E06 ที่ระดับความสูง 116 เมตร

ค่าหน่วยแรงลมออกแบบผนังภายนอกของอาคาร B กับอาคาร C ค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุดส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 100-125 กก./ม² ดังแสดงรูปที่ 6.24 ถึง 6.27 ขณะที่ค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุดที่บริเวณส่วนต่างๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 100-200 กก./ม² และที่บริเวณมุมของอาคาร B มีค่าอยู่ระหว่าง 200-325 กก./ม² ดังแสดงรูปที่ 6.28 ถึง 6.31 ค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุดกระทำกับผนังของอาคารมีค่าเท่ากับ 121 กก./ม² เกิดขึ้นที่ตำแหน่ง B46 ที่ระดับความสูง 16.94 เมตร ในขณะที่ค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุดมีค่าเท่ากับ 324 กก./ม² เกิดขึ้นที่ตำแหน่ง G13 ที่ระดับความสูง 76.23 เมตร

จากสมมุติฐานที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์ โดยไม่พิจารณาถึงผลการวิเคราะห์ทางสถิติ เมื่อนำมาคำนวณร่วมกับค่าหน่วยแรงลมภายในอาคารที่ได้จากมาตรฐานการคำนวณแรงลม จะได้ค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุด และค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุด สำหรับออกแบบผนังภายนอกอาคาร เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทางสถิติก็จะได้ค่าหน่วยแรงลมสูงสุดสำหรับการออกแบบผนังภายนอกที่มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

6.2 ค่าหน่วยแรงลมสำหรับออกแบบผนังภายนอก จากข้อกำหนดของมาตรฐานการคำนวณแรงลม และการตอบสนองของอาคาร (มยพ.1311-50)

ค่าหน่วยแรงลมจากข้อกำหนดของมาตรฐานการคำนวณแรงลม มยพ.1311-50 (2550) เฉพาะของอาคาร B กับอาคาร C ไม่สามารถคำนวณค่าหน่วยแรงลมของอาคาร A จากมาตรฐานการคำนวณแรงลม มยพ.1311-50 ได้ ค่าหน่วยแรงดันลมที่บริเวณส่วนต่างๆของอาคาร Bกับอาคาร C มีค่าอยู่ระหว่าง 80-150 กก./ม² โดยมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามระดับความสูง ขณะที่ค่าหน่วยแรงลมดูดที่บริเวณกลางผนัง และขอบผนังมีค่าเท่ากับ 135 และ 180 กก./ม² ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5.6

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมที่ได้จากมาตรฐานการคำนวณแรงลมกับค่าหน่วยแรงลมสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม สำหรับค่าหน่วยแรงดันลม ดังแสดงในรูปที่ 6.32 ถึง 6.35 พบว่าค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม มีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากมาตรฐานการคำนวณแรงลม ที่บริเวณส่วนต่างๆของอาคาร C (ที่ระดับความสูง 33.80 เมตร ลงมา) มีค่าประมาณ 0-60% และที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร B (ที่ระดับความสูง 33.80 เมตร ขึ้นไป) มีค่าประมาณ 10-35% ที่บริเวณมุมบนของอาคารมีค่าสูงสุดเท่ากับ 95% ที่ตำแหน่ง H01 อย่างไรก็ตามในบางตำแหน่งค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมมีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากมาตรฐานการคำนวณแรงลม โดยมีค่าสูงสุดถึง 35% ที่ตำแหน่ง A46

ในกรณีของค่าหน่วยแรงลมสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.36 ถึง 6.39 พบว่าค่าหน่วยแรงลมสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากมาตรฐานการคำนวณแรงลม ที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร B (ที่ระดับความสูง 33.80 เมตร ขึ้นไป) มีค่าประมาณ 15-50% ที่บริเวณมุมของอาคาร ซึ่งมีค่าสูงสุดถึง 80% ที่ตำแหน่ง F13 อย่างไรก็ตามค่าที่บริเวณส่วนต่างๆของอาคาร C (ที่ระดับความสูง 33.80 เมตร ลงมา) ค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมมีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากมาตรฐานการคำนวณแรงลม มีค่าประมาณ 15-45% ซึ่งมีค่าสูงสุดถึง 60% ที่บางตำแหน่ง

ผลการวิจัยพบว่าค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุดจากข้อกำหนดของมาตรฐานการคำนวณแรงลม มยผ.1311-50 จะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามค่าประกอบเนื่องจากสภาพภูมิประเทศ ซึ่งจะมีค่ามากขึ้นเมื่อความสูงจากระดับพื้นดินมากขึ้น ส่วนค่าหน่วยแรงลมจะมีความเปลี่ยนแปลงตามพื้นที่ของผนังอาคาร ดังนั้นค่าหน่วยแรงดันลม และค่าหน่วยแรงลมสูงสุดที่ได้จากการทดสอบ จะค่าเพิ่มสูงขึ้นตามความสูงตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงความเร็วลมชั้นในบาวดาร์เลเยอร์ การเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้อาจไม่เหมาะสมกับสภาพสิ่งแวดล้อมที่อยู่ใกล้กับอาคารที่พิจารณา ซึ่งอาจมีผลกระทบพอสมควรจากสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง ผลกระทบเช่นนี้มีความซับซ้อนเกินกว่าที่มาตรฐานกำหนดไว้ และรูปทรงของอาคาร B กับอาคาร C ที่มีลักษณะโค้งเว้าที่ด้านหน้าของอาคาร ซึ่งไม่ได้มีรูปทรงสี่เหลี่ยมด้านตรงเหมือนกับที่มาตรฐานการคำนวณแรงลมกำหนด จึงมีผลทำให้ที่ตำแหน่งมุมของอาคารมีค่าแตกต่างกันถึง 80-90% เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบในอุโมงค์ลม

6.3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุดสำหรับออกแบบผนังภายนอก

การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุดสำหรับออกแบบผนังภายนอก โดยใช้โครงการศูนย์พลังงานแห่งชาติ ที่ประกอบด้วย อาคาร A และอาคาร B กับอาคาร C เป็นกรณีศึกษา จะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดันลมสูงสุดเฉพาะจุด และค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุดเฉพาะจุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม โดยแบ่งออกเป็นกรณีวิเคราะห์ในส่วนของแรงดันลม และแรงลมดูด ซึ่งทำการวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่

1. การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1
2. การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป

3.การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล

ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม และค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุดที่จากการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 วิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป และวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล รวมถึงค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุดของอาคาร A และอาคาร B กับอาคาร C ตามลำดับ สำหรับข้อมูลทั้งแสดงเป็นตารางในภาคผนวก ข

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติมาเปรียบเทียบกับค่าหน่วยแรงลมสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ซึ่งอยู่ในรูปของการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดที่ได้จากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ของผลต่าง ดังแสดงในสมการที่ (6.3)

$$diff \% = \left(\frac{\hat{P}_{WTT} - P_s}{\hat{P}_{WTT}} \right) \times 100 \quad (6.3)$$

โดยที่

\hat{P}_{WTT} คือ ค่าหน่วยแรงลมสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม

P_s คือ ค่าหน่วยแรงลมสูงสุดที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ

สำหรับอาคาร A แสดงค่าเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม กับค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุดที่จากการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 วิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป และวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล สำหรับแต่ละตำแหน่งของท่อส่งแรงดัน จำนวน 239 จุดใน 8 ระดับชั้น คือ ระดับชั้น AA ถึง G ทั้งนี้จะไม่รวมตำแหน่งของท่อส่งแรงดันที่หลังคา ดังแสดงในรูปที่ ฉ.1 ถึง ฉ.8 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดันลม และแสดงในรูปที่ ฉ.9 ถึง ฉ.16 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมดูด

สำหรับอาคาร B กับอาคาร C แสดงค่าเปรียบเทียบค่าหน่วยแรงลมสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม กับค่าหน่วยแรงลมสูงสุดที่จากการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 วิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป และวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล สำหรับแต่ละตำแหน่งของท่อส่งแรงดัน จำนวน 236 จุดใน 9 ระดับชั้น คือ ระดับชั้น A ถึง I ทั้งนี้จะไม่รวมตำแหน่งของท่อส่งแรงดันที่หลังคา ดังแสดงในรูปที่ ฉ.17 ถึง ฉ.25 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดันลมและแสดงในรูปที่ ฉ.26 ถึง ฉ.34 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมดูด

6.4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีการกระจายตัว ค่าปลายสุดแบบที่ 1

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าหน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 สำหรับอาคาร A ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิตินำมาเปรียบเทียบกับค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.40 ถึง 6.41 พบว่าค่าที่ได้จากวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร มีค่าประมาณ 5-15% และมีค่าสูงสุดที่บริเวณส่วนโค้งของมุมอาคารเท่ากับ 30% ที่ตำแหน่ง AA23, AA24 และ B23

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางสถิติกับค่าหน่วยแรงลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.42 ถึง 6.43 พบว่าค่าที่ได้จากวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร มีค่าประมาณ 0-10% และมีค่าสูงสุดที่บริเวณส่วนโค้งของมุมอาคารเท่ากับ 25% ที่ตำแหน่ง AA10

สำหรับอาคาร B กับอาคาร C เมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติมาเปรียบเทียบระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.44 ถึง 6.47 พบว่าค่าที่ได้จากวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ ที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร มีค่าประมาณ 0-10% และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 20% ในระดับความสูงต่ำกว่า 33.80 เมตรลงมา ที่ตำแหน่ง A41, A42, B44 และ B34

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางสถิติกับค่าหน่วยแรงลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.48 ถึง 6.51 พบว่าค่าที่ได้จากวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ มีค่าประมาณ 0-10% และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 15% ในระดับความสูงต่ำกว่า 33.80 เมตรลงมา ที่ตำแหน่ง A43, B06, D37, C28 และ D44

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าหน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 สำหรับอาคาร A และอาคาร B กับอาคาร C พบว่าค่าหน่วยแรงลมสูงสุด ที่ได้จากวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม มีค่าประมาณ 0-10% เนื่องจากวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 มีการหาค่าพารามิเตอร์ด้วยการพล็อตความน่าจะเป็น (แบบกัมเบล) ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นตรง(ทฤษฎีค่าปลายสุดแบบที่ 1 เป็นฟังก์ชันที่ไม่มีขอบเขตบน และบริเวณหางตอนบน) สำหรับการทำนายหาค่าสูงสุดที่มีความน่าจะเป็นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 99%, $(F(C_p)_{99\%} = 0.99)$ ในลักษณะการทำนายหาค่าสูงสุดแบบเส้นตรงนี้ มีความคลาดเคลื่อนจากการกระจายตัวของค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด ซึ่งมีลักษณะสอดคล้องกับกระจายตัวค่าปลายสุด

เมื่อนำค่าหน่วยแรงลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งอยู่ของค่าเปอร์เซ็นต์ของผลต่าง จากนั้นจะถูกคำนวณให้อยู่ในรูปฟังก์ชันความหนาแน่นของโอกาสเป็นไปได้ เพื่อพิจารณาความถี่ของค่าเปอร์เซ็นต์ของผลต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 มีค่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระหว่าง -5% ถึง -15% ส่วนของแรงดันลม และมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง -10% ส่วนของแรงลมดูด สำหรับอาคาร A ดังแสดงในรูปที่ 6.11 สำหรับอาคาร B กับอาคาร C มีค่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง -10% ทั้งส่วนของแรงดันลมและแรงลมดูด ดังแสดงในรูปที่ 6.12 ตามลำดับ

6.5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าหน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป สำหรับอาคาร A เมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติมาเปรียบเทียบกับระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.52 ถึง 6.53 พบว่าที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร มีค่าแตกต่างกับกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 5 ถึง -10% สำหรับบริเวณส่วนโค้งของมุมอาคารมีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมเท่ากับ 15% ที่ตำแหน่ง B21, B22, D21 และ E21

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางสถิติกับค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.54 ถึง 6.55 พบว่าที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร และมุมของอาคาร มีค่าแตกต่างกับกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 10 ถึง -5% สำหรับบางตำแหน่งของอาคารมีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมเท่ากับ 35% ที่ตำแหน่ง A31 และ A32

สำหรับอาคาร B กับอาคาร C เมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติมาเปรียบเทียบระหว่างค่าหน่วยแรงด้นลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.56 ถึง 6.59 พบว่าที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร และมุมของอาคาร มีค่าแตกต่างกับกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 10 ถึง -10% สำหรับในบางตำแหน่งของอาคาร C มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมเท่ากับ 35% ที่ตำแหน่ง D41

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางสถิติกับค่าหน่วยแรงลมจุดสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.60 ถึง 6.63 พบว่าที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร มีค่าแตกต่างกับกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 10 ถึง -10% สำหรับบริเวณของมุมอาคาร มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมเท่ากับ 30% ที่ตำแหน่ง G07 ในบางตำแหน่งของอาคาร C มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมเท่ากับ 40% ที่ตำแหน่ง A28 และ C37

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าหน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป สำหรับอาคาร A และอาคาร B กับอาคาร C พบว่าค่าที่ได้จากวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป มีค่าแตกต่างกับกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 5 ถึง -5% ดังแสดงในรูปที่ 6.3 เนื่องจากวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป มีการหาค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี probability of weighted moment, PWM สำหรับการหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด วิธีนี้สามารถปรับฟังก์ชันการแจกแจงขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมว่าสอดคล้องทฤษฎีค่าปลายสุดแบบใด (EVD1(gumbel), EVD2(frechet) และ EVD3(reverse weibull)) สามารถบ่งชี้ว่าฟังก์ชันการแจกแจงสอดคล้องกับทฤษฎีค่าปลายสุดแบบใดได้จากค่ากำหนดรูปร่าง(Shape factor, k) แต่ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากสภาวะการไหลของลมมีความปั่นป่วนสูงมากจากลักษณะรูปร่างของอาคาร และทิศทางของลม รวมถึงผลกระทบจากอาคารข้างเคียง มีค่าความแตกต่างถึง 35% ดังแสดงในรูปที่ 6.4

เมื่อนำค่าหน่วยแรงลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งอยู่ของค่าเปอร์เซ็นต์ของผลต่าง จากนั้นจะถูกคำนวณให้อยู่ในรูปฟังก์ชันความหนาแน่นของโอกาสเป็นไปได้ เพื่อพิจารณาความถี่ของค่าเปอร์เซ็นต์ของผลต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป มีค่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระหว่าง 5% ถึง -10% ส่วนของแรงด้นลม และมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 10 ถึง -5% ส่วนของแรงลมจุด สำหรับอาคาร A ดังแสดงในรูปที่ 6.13 สำหรับอาคาร B กับอาคาร C มีค่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระหว่าง 10 ถึง -10% ทั้งส่วนของแรงด้นลมและแรงลมจุด ดังแสดงในรูปที่ 6.14 ตามลำดับ

6.6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าหน่วยแรงลมสูงสุด โดยวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล สำหรับอาคาร A เมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติมาเปรียบเทียบกับระหว่างค่าหน่วยแรงคั้นลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.64 ถึง 6.65 พบว่าที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร มีค่าแตกต่างกับกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 5 ถึง-5% สำหรับในบางตำแหน่งของอาคาร มีค่าแตกต่างเท่ากับ 20% ที่ตำแหน่ง G29

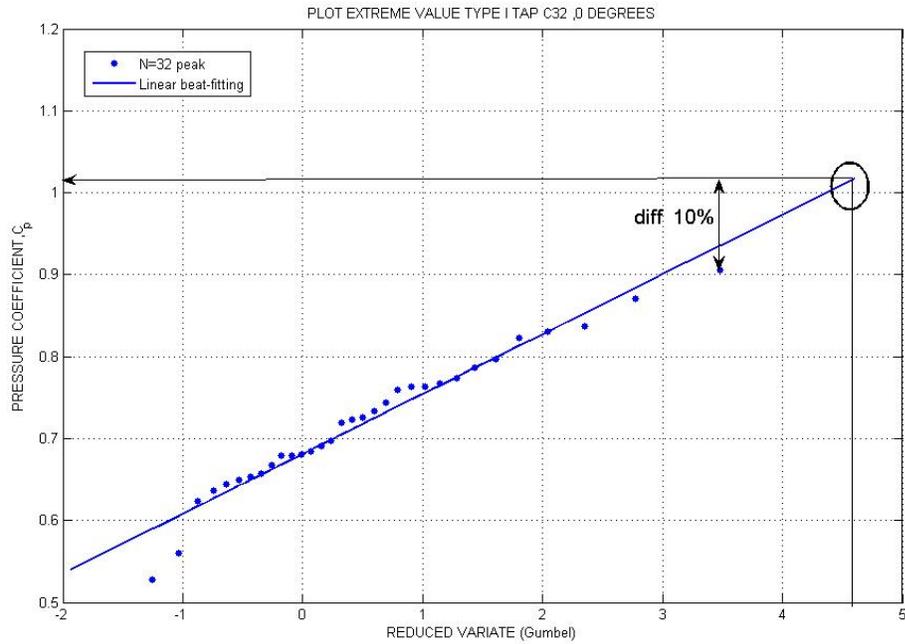
จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางสถิติกับค่าหน่วยแรงลมคุดสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม สำหรับอาคาร A ดังแสดงในรูปที่ 6.66 ถึง 6.67 พบว่าที่บริเวณส่วนใหญ่และมุมของอาคาร มีค่าแตกต่างกับกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 5 ถึง-5% และบริเวณบางส่วนของอาคารมีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมเท่ากับ 30% ที่ตำแหน่ง D31 และ A15

สำหรับอาคาร Bกับอาคาร C เมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติมาเปรียบเทียบกับค่าหน่วยแรงคั้นลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ดังแสดงในรูปที่ 6.68 ถึง 6.71 พบว่าที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร มีค่าแตกต่างกับกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 5 ถึง-5% สำหรับในบางตำแหน่งของอาคาร C มีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมเท่ากับ 25% ที่ตำแหน่ง B40

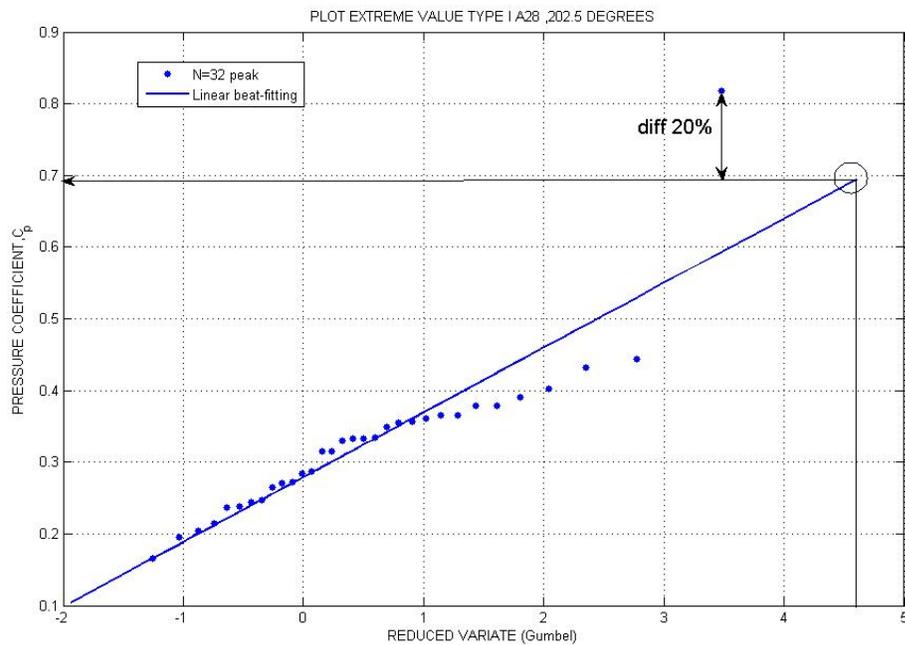
จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางสถิติกับค่าหน่วยแรงลมคุดสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม สำหรับอาคาร Bกับอาคาร C ดังแสดงในรูปที่ 6.72 ถึง 6.75 พบว่าที่บริเวณส่วนใหญ่ของอาคาร มีค่าแตกต่างกับกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลม ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 5 ถึง-5% สำหรับที่บริเวณส่วนมุมของอาคารมีค่าความแตกต่างเท่ากับ 30% และในบางตำแหน่งของอาคาร มีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมเท่ากับ 25% ที่ตำแหน่ง C37

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าหน่วยแรงลมสูงสุด โดยพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล วิธีนี้จะพิจารณาว่าการกระจายตัวของข้อมูล โดยเลือกทฤษฎีแจกแจงความน่าจะเป็น 2 แบบ คือ แบบเกาส์เซียน และแบบแกมมา โดยวิธีการเลือกจะใช้พิจารณาจากผลการทดสอบด้วยวิธี PPCC ค่าความถูกต้องของการใช้วิธีนี้ขึ้นอยู่กับทฤษฎีแจกแจงความน่าจะเป็น สำหรับการทำนายค่าสูงสุดที่มีความน่าจะเป็นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 99%, $(F(C_p)_{99\%} = 0.99)$ พบว่าค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล มีค่าความแตกต่างเท่ากับ 5% โดยเฉลี่ย จากลักษณะกระจายตัวของค่า

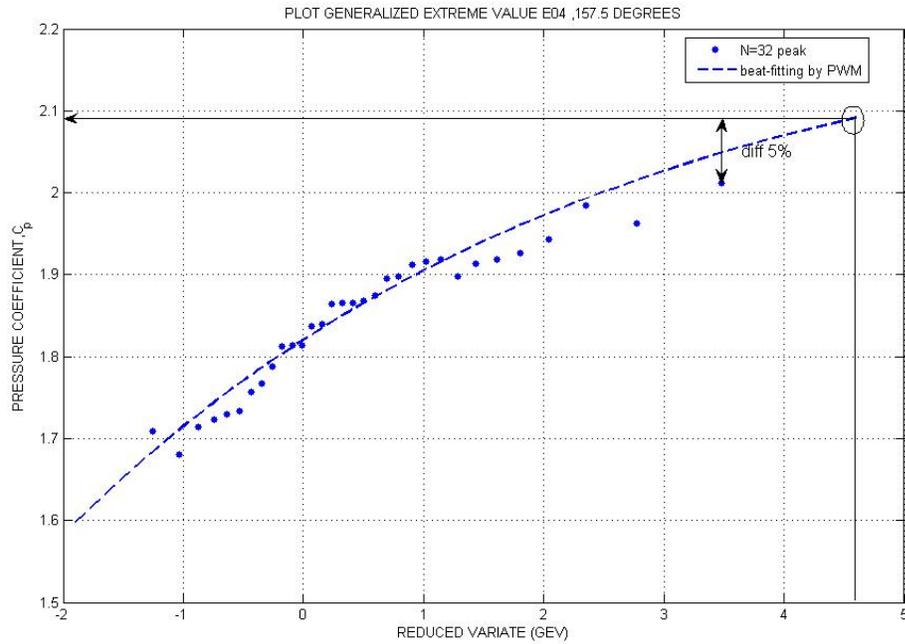
เมื่อนำค่าหน่วยแรงลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งอยู่ของค่าเปอร์เซ็นต์ของผลต่าง จากนั้นจะถูกคำนวณให้อยู่ในรูปฟังก์ชันความหนาแน่นของโอกาสเป็นไปได้ เพื่อพิจารณาความถี่ของค่าเปอร์เซ็นต์ของผลต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล มีค่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระหว่าง 5% ถึง 5% ทั้งส่วนของแรงดันลมและแรงลมดูด สำหรับอาคาร A ดังแสดงในรูปที่ 6.15 และสำหรับอาคารB กับอาคารC ดังแสดงในรูปที่ 6.16 ตามลำดับ



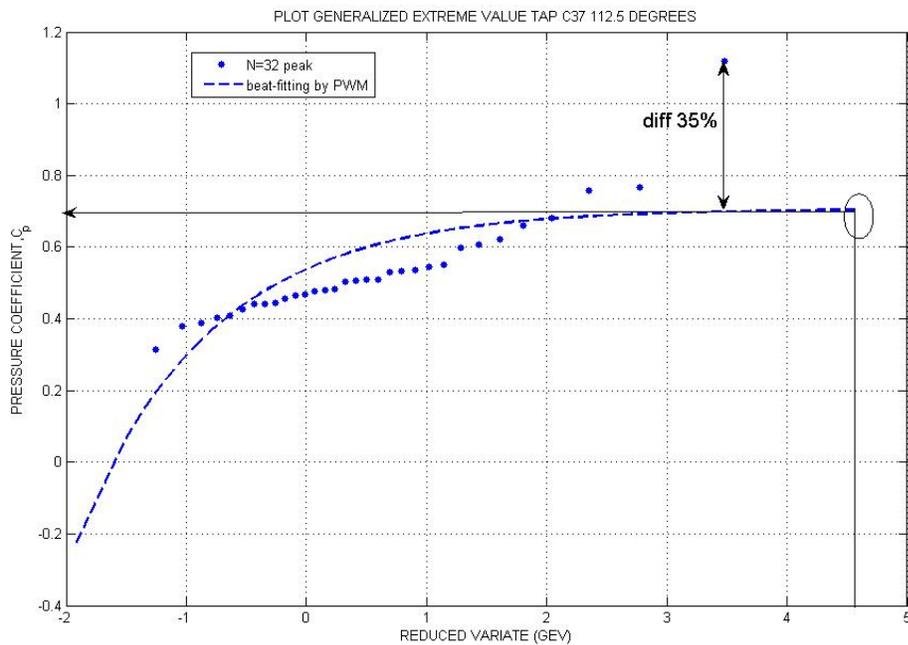
รูปที่ 6.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด
โดยวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 ที่ตำแหน่ง C32 ของอาคารA



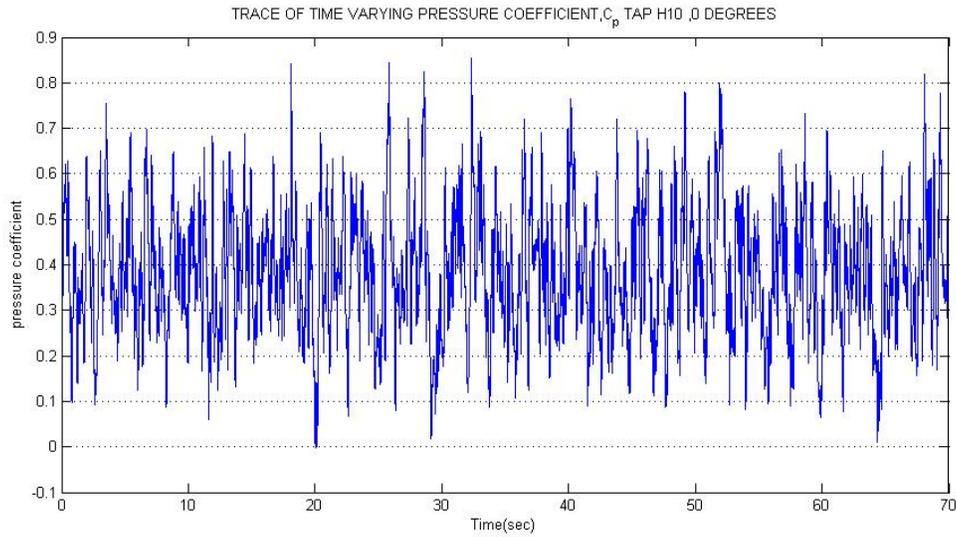
รูปที่ 6.2 การวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด
โดยวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 ที่ตำแหน่ง A28 ของอาคารA



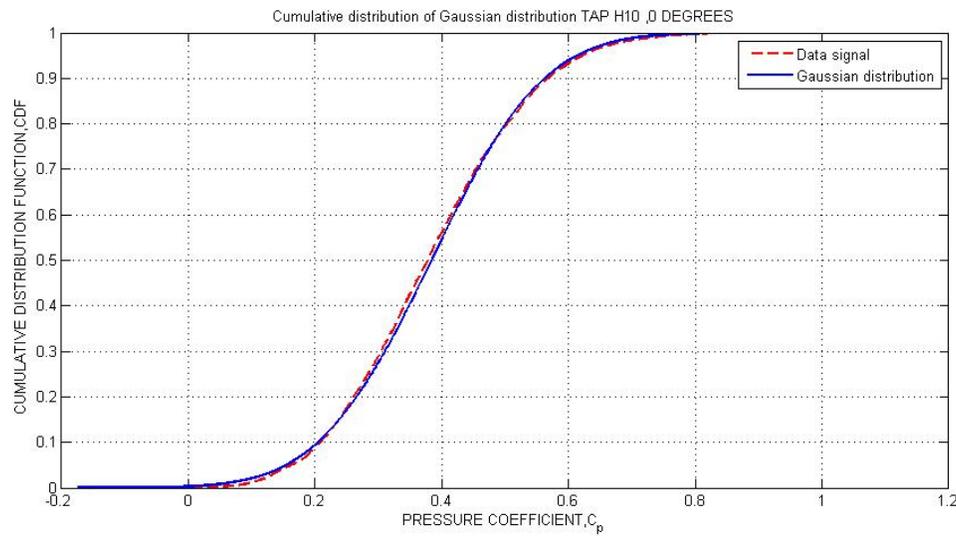
รูปที่ 6.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด
โดยวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป ที่ตำแหน่ง E04 ของอาคารA



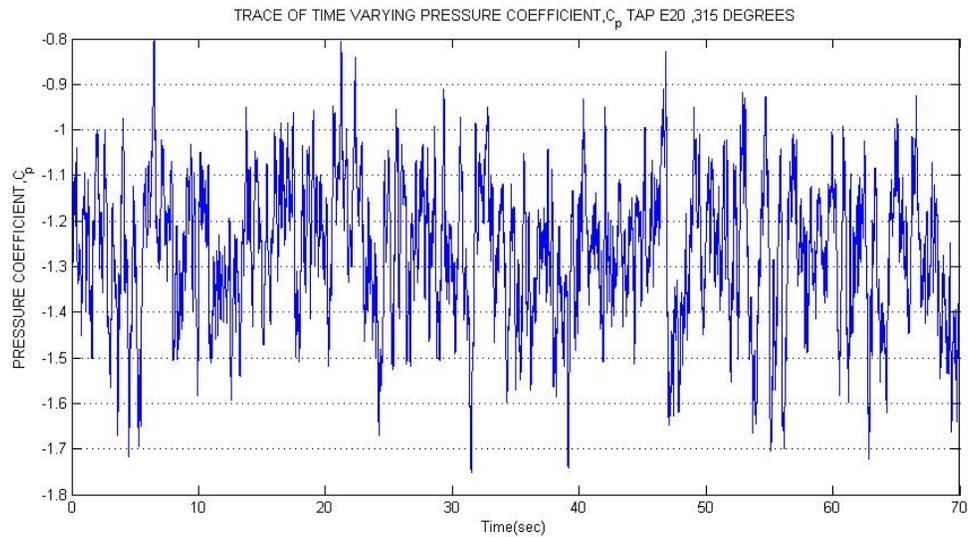
รูปที่ 6.4 การวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมสูงสุด
โดยวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 ที่ตำแหน่ง C37 ของอาคารA



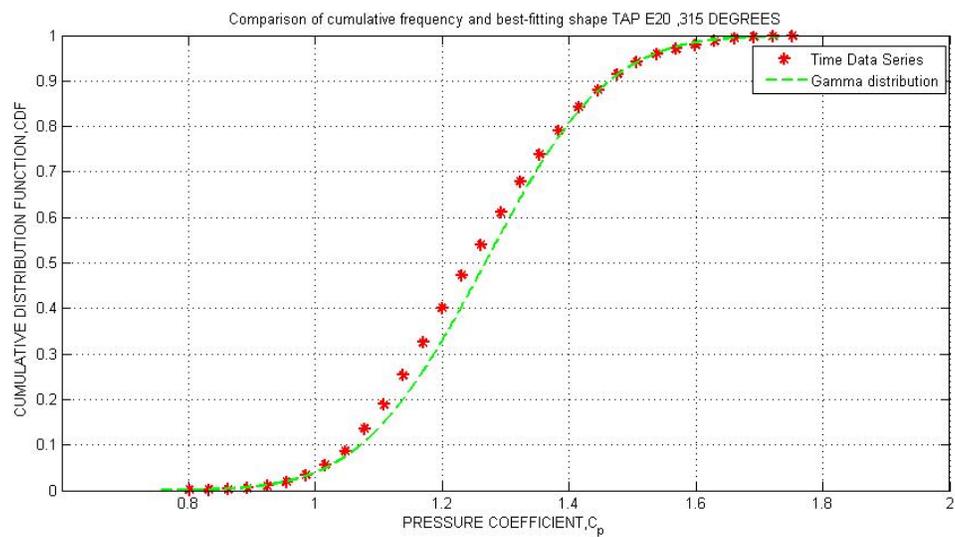
รูปที่ 6.5 การเปลี่ยนแปลงของค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมตามเวลา
ที่ตำแหน่ง H10 ของอาคาร B กับ อาคาร C



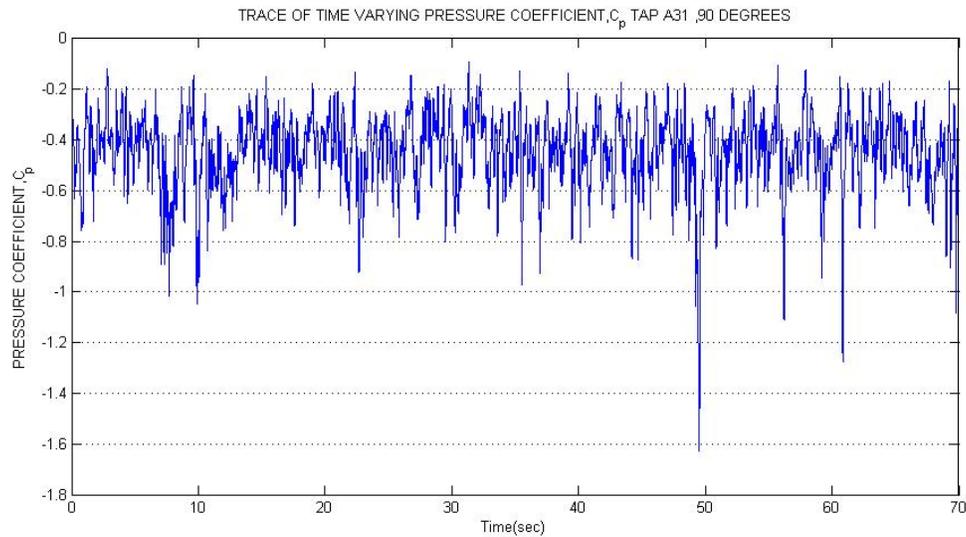
รูปที่ 6.6 เปรียบเทียบฟังก์ชันแจกแจงสะสมของค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลม ที่ได้จากการทดสอบใน
อุโมงค์ลมกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล
แบบเกาส์เซียน ที่ตำแหน่ง H10 ของอาคาร B กับ อาคาร C



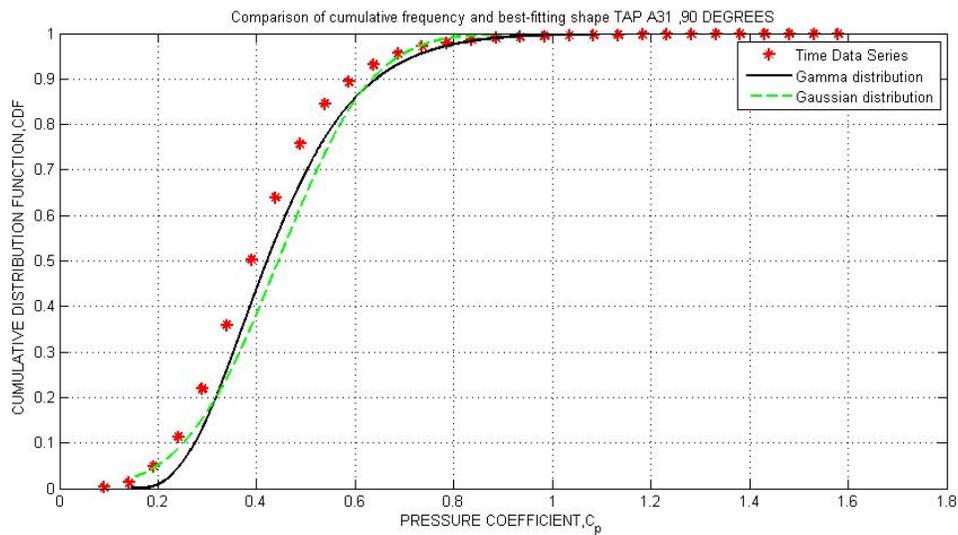
รูปที่ 6.7 การเปลี่ยนแปลงของค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมตามเวลา ที่ตำแหน่ง E20 ของอาคาร A



รูปที่ 6.8 เปรียบเทียบฟังก์ชันแจกแจงสะสมของค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลม ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลแบบแกมมา ที่ตำแหน่ง E20 ของอาคาร A

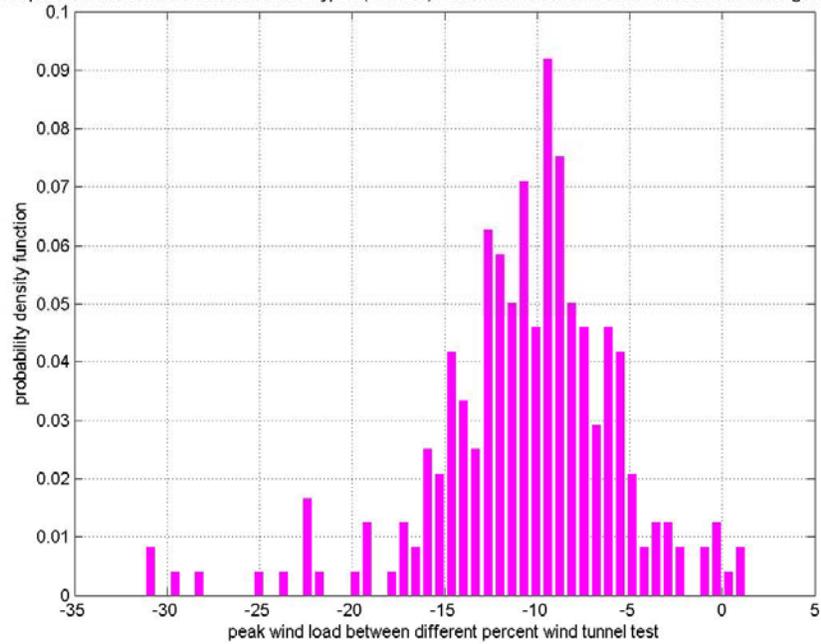


รูปที่ 6.9 การเปลี่ยนแปลงของค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลมตามเวลา ที่ตำแหน่ง A31 ของอาคาร A



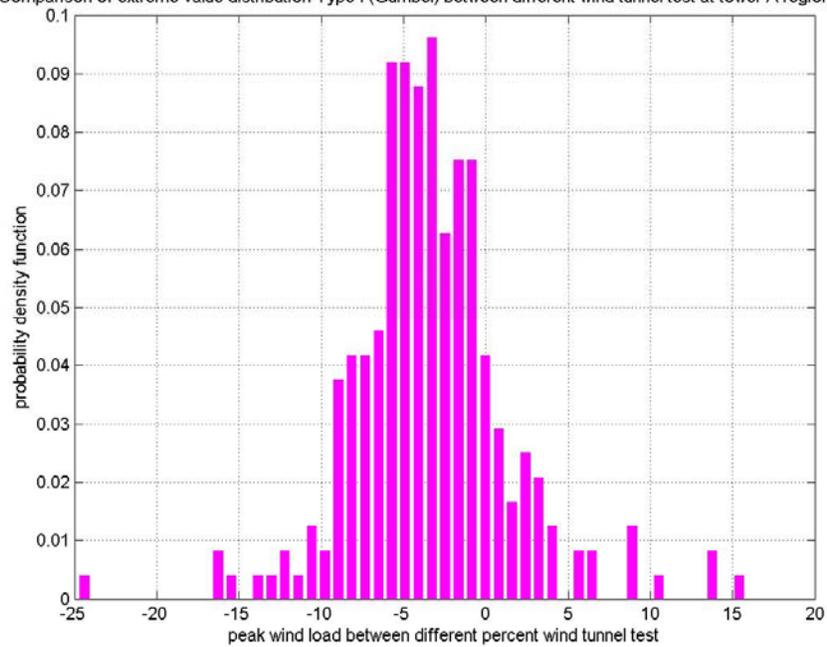
รูปที่ 6.10 เปรียบเทียบฟังก์ชันแจกแจงสะสมของค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลม ที่ได้จากการทดสอบในอุโมงค์ลมกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลแบบเกาส์เซียน และแบบแกมมา ที่ตำแหน่ง E20 ของอาคาร A

Comparison of extreme value distribution Type I (Gumbel) between different wind tunnel test at tower A region pressure



ก.) หน่วยแรงค้ำลม

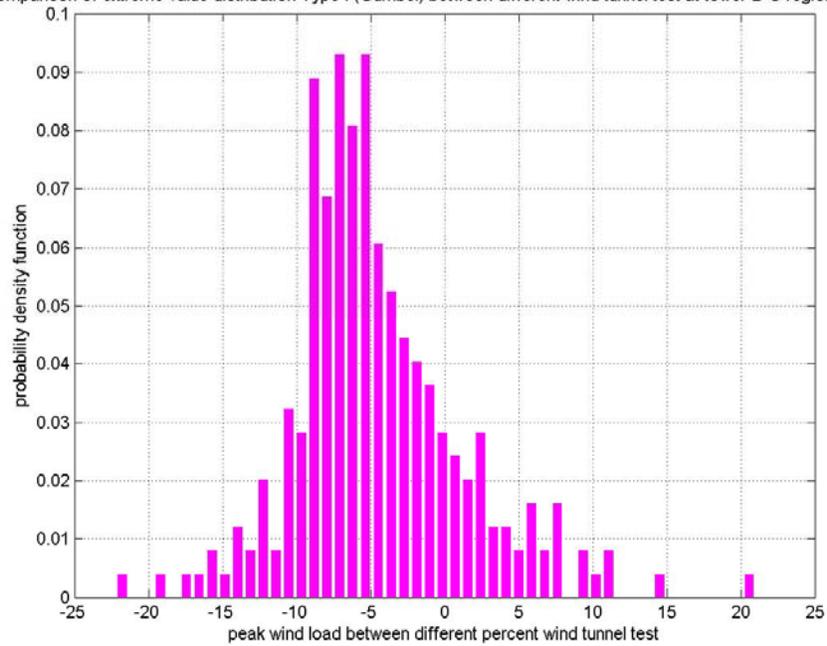
Comparison of extreme value distribution Type I (Gumbel) between different wind tunnel test at tower A region suction



ข.) หน่วยแรงลมดูด

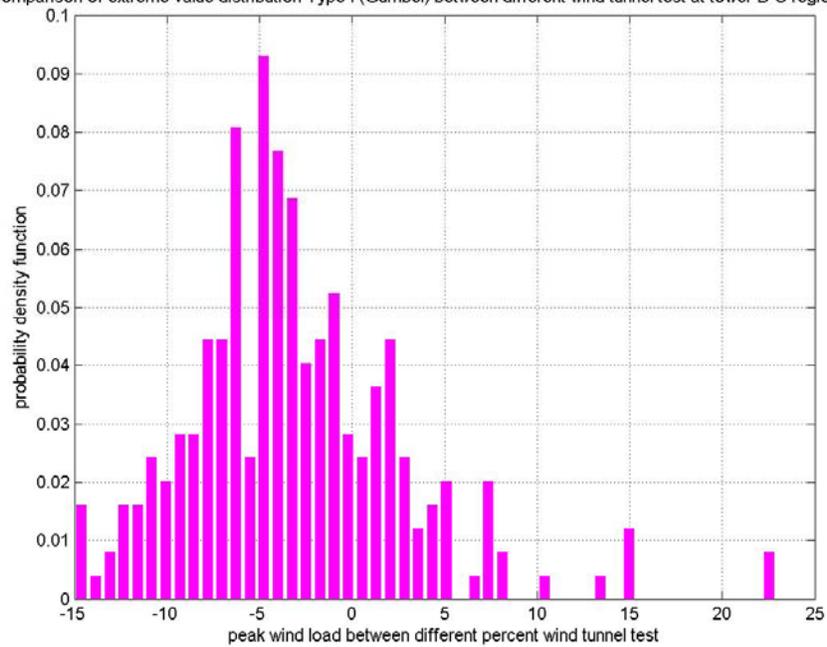
รูปที่ 6.11 ฟังก์ชันความหนาแน่นของโอกาสเป็นไปได้ของค่าเปอร์เซ็นต์ผลต่าง
โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 ของอาคาร A

Comparison of extreme value distribution Type I (Gumbel) between different wind tunnel test at tower B-C region pressure



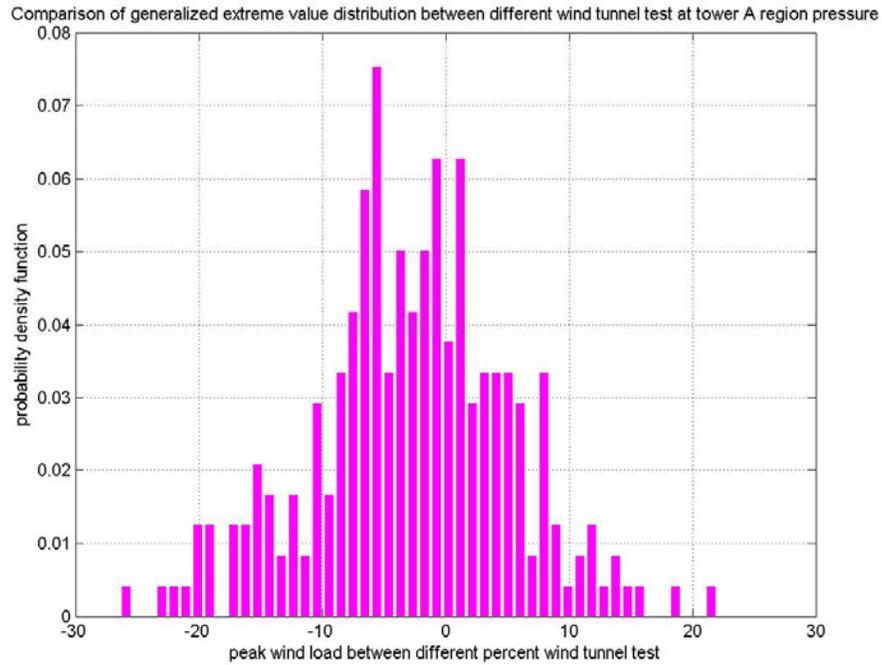
ก.) หน่วยแรงค้ำลม

Comparison of extreme value distribution Type I (Gumbel) between different wind tunnel test at tower B-C region suction

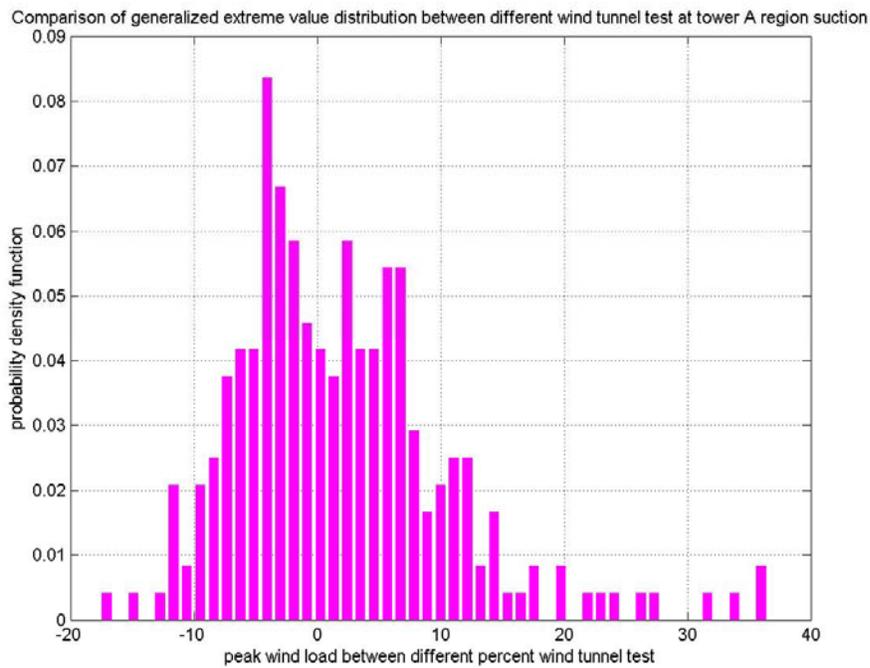


ข.) หน่วยแรงลมดูด

รูปที่ 6.12 ฟังก์ชันความหนาแน่นของโอกาสเป็นไปได้ของค่าเปอร์เซ็นต์ผลต่าง
โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1 ของอาคาร B กับอาคาร C



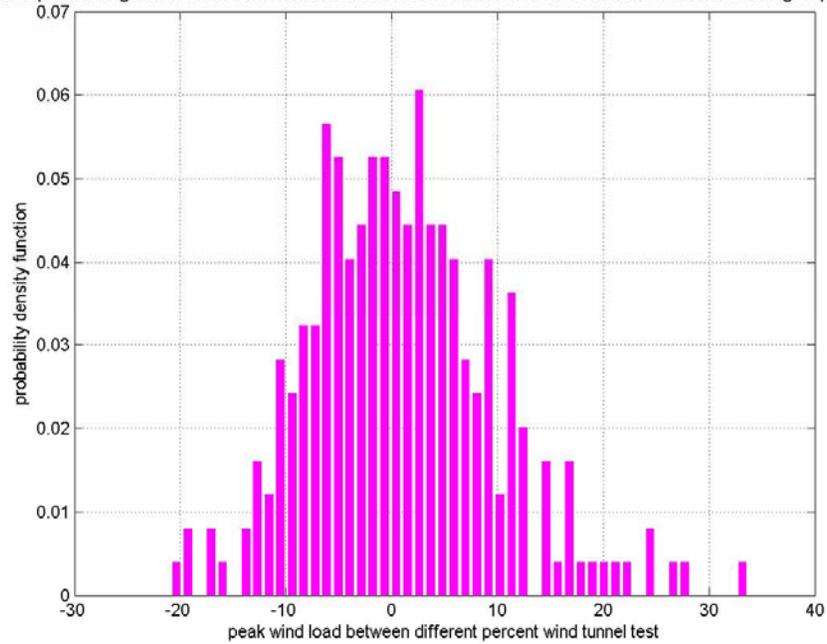
ก.) หน่วยแรงค้ำลม



ข.) หน่วยแรงลมดูด

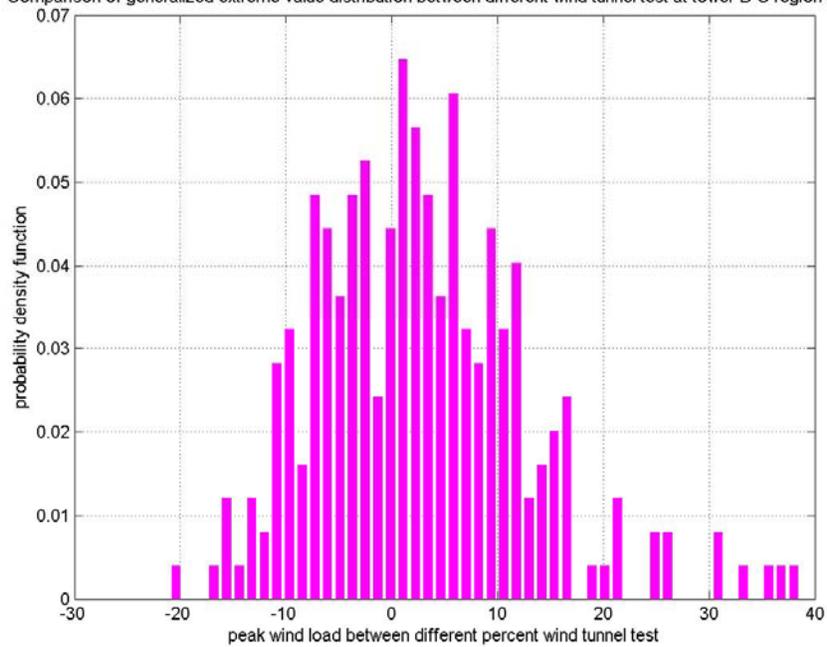
รูปที่ 6.13 ฟังก์ชันความหนาแน่นของโอกาสเป็นไปได้ของค่าเปอร์เซ็นต์ผลต่าง
โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป ของอาคาร A

Comparison of generalized extreme value distribution between different wind tunnel test at tower B-C region pressure



ก.) หน่วยแรงค้ำลม

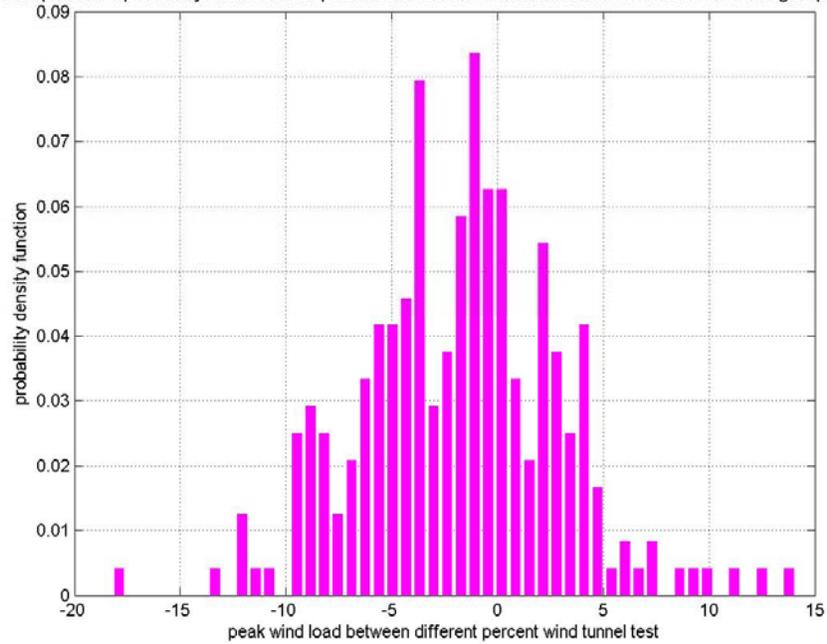
Comparison of generalized extreme value distribution between different wind tunnel test at tower B-C region suction



ข.) หน่วยแรงลมดูด

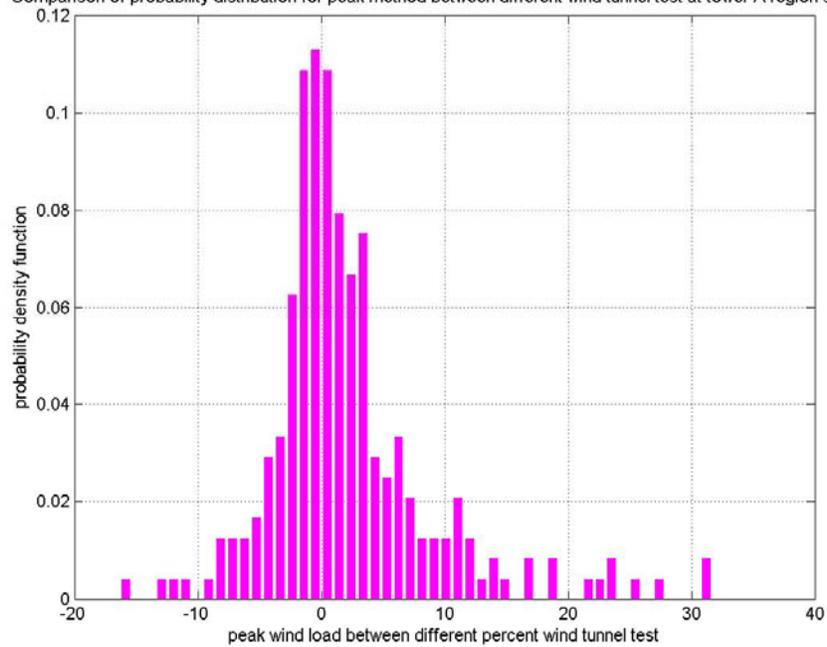
รูปที่ 6.14 ฟังก์ชันความหนาแน่นของโอกาสเป็นไปได้ของค่าเปอร์เซ็นต์ผลต่าง
โดยวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป ของอาคาร B กับอาคาร C

Comparison of probability distribution for peak method between different wind tunnel test at tower A region pressure



ก.) หน่วยแรงค้ำลม

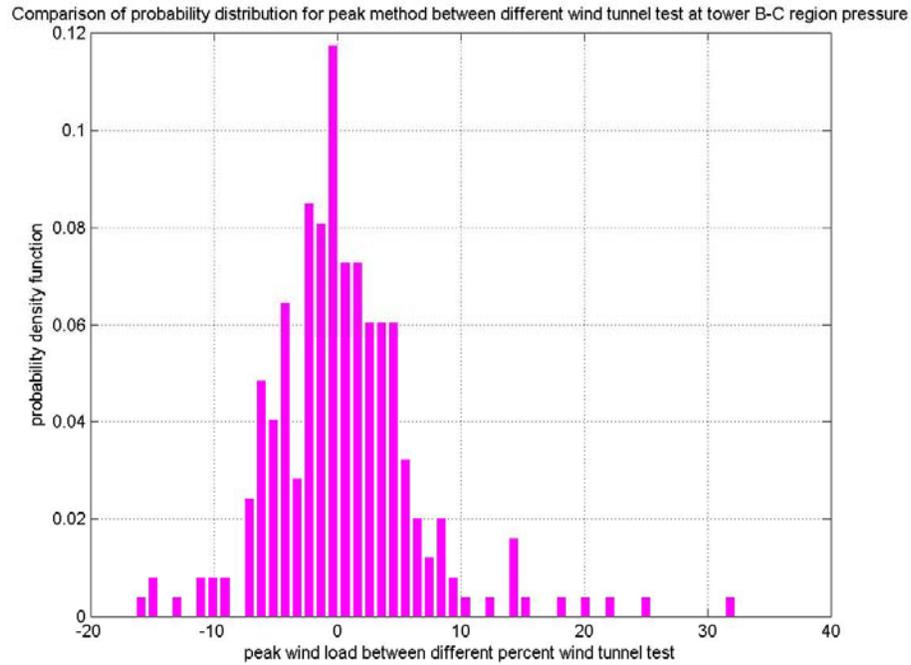
Comparison of probability distribution for peak method between different wind tunnel test at tower A region suction



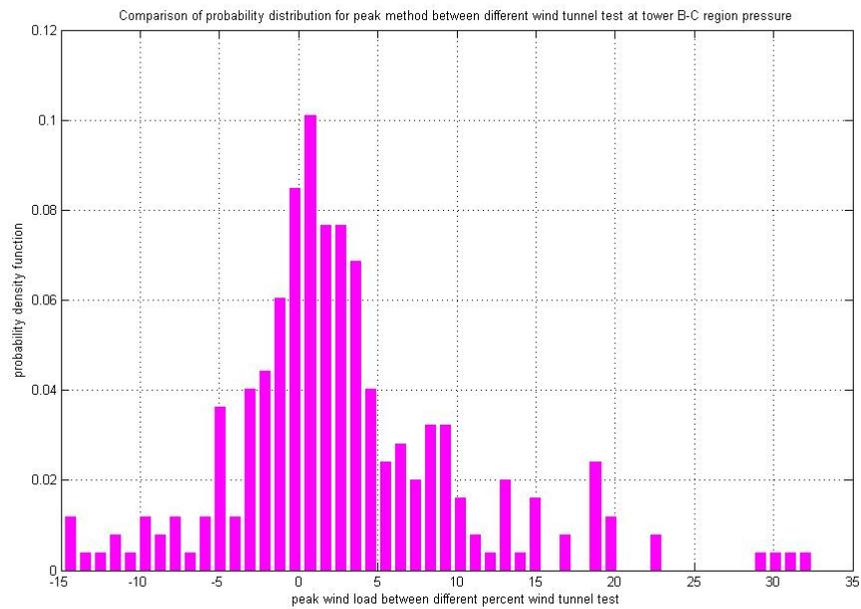
ข.) หน่วยแรงลมดูด

รูปที่ 6.15 ฟังก์ชันความหนาแน่นของโอกาสเป็นไปได้ของค่าเปอร์เซ็นต์ผลต่าง

โดยวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลของอาคาร A

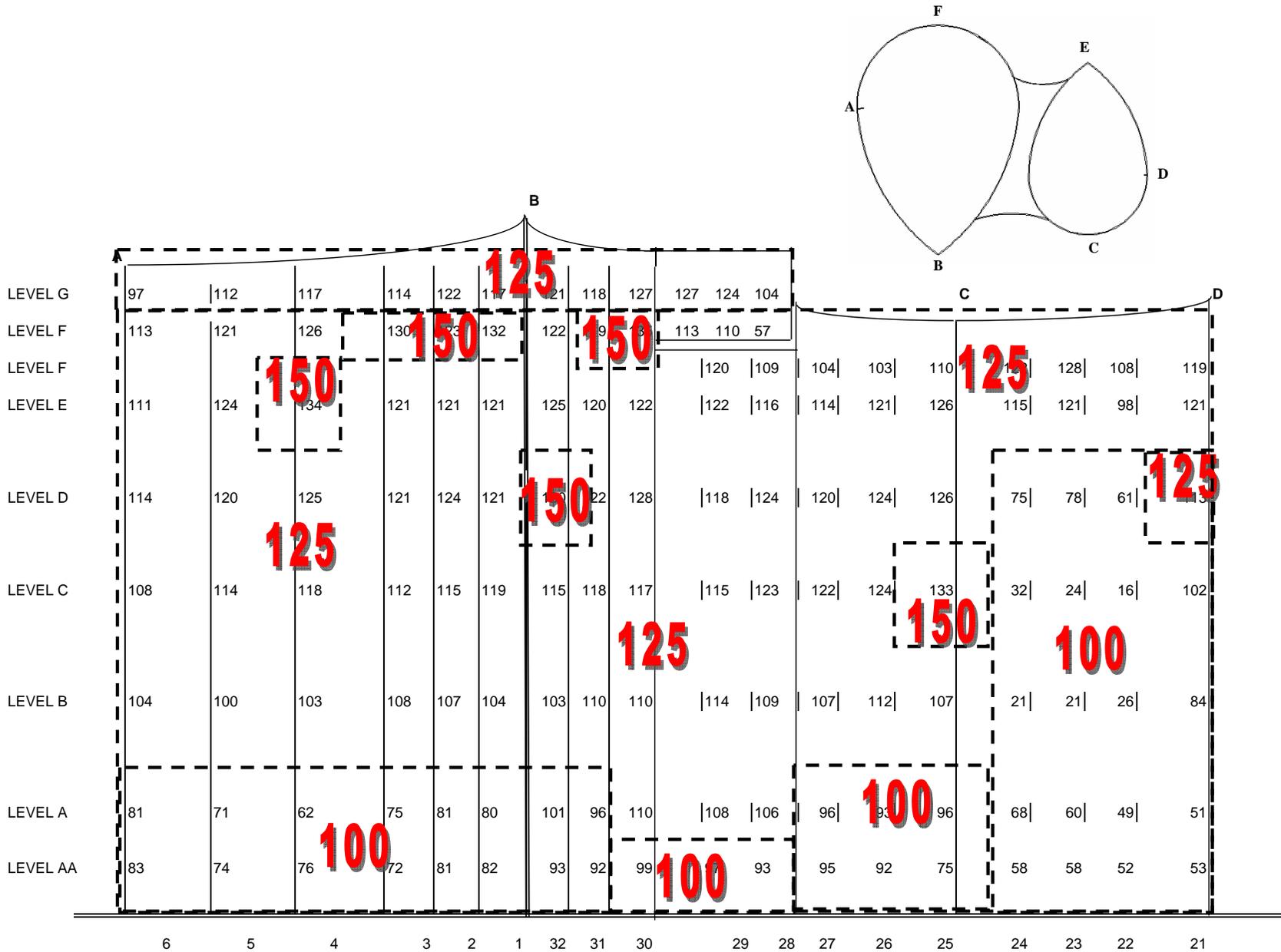


ก.) หน่วยแรงด้นลม

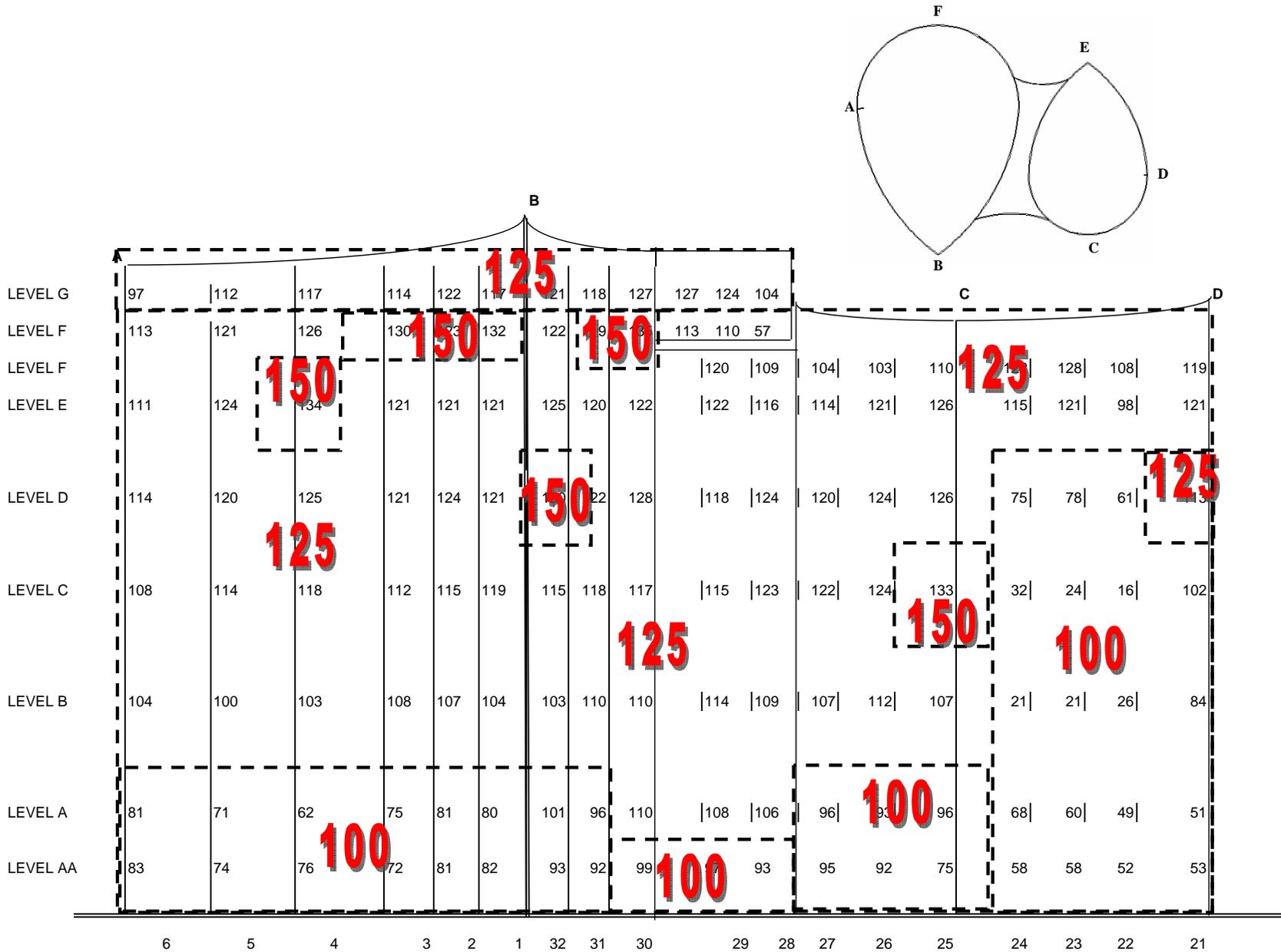


ข.) หน่วยแรงลมดูด

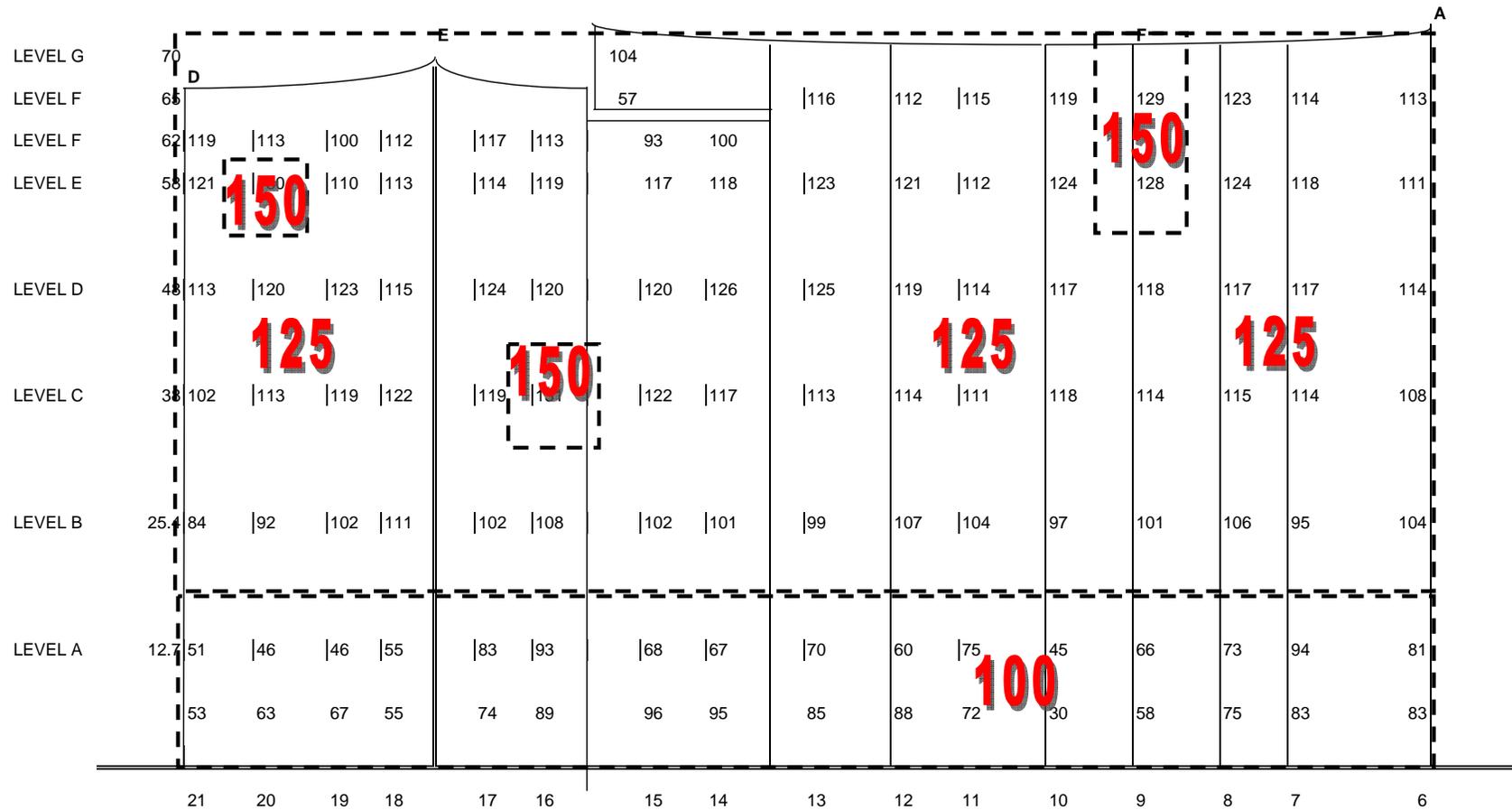
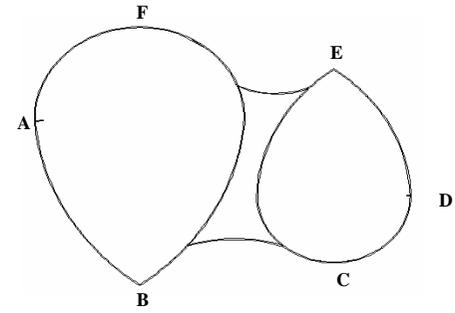
รูปที่ 6.16 ฟังก์ชันความหนาแน่นของโอกาสเป็นไปได้ของค่าเปอร์เซ็นต์ผลต่าง
โดยวิธีพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลของอาคาร B กับอาคาร C



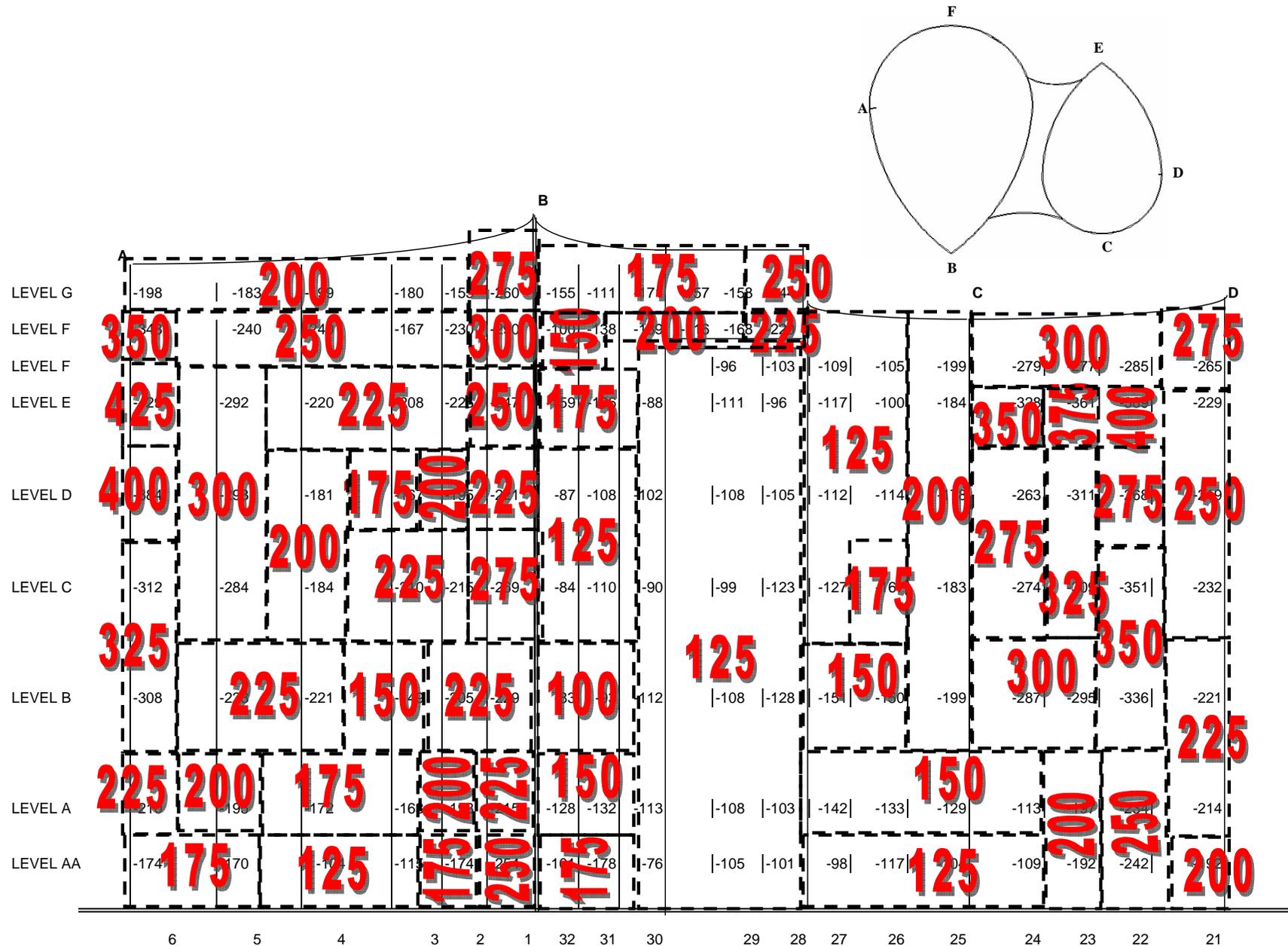
รูปที่ 6.20 ค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุดที่ด้านหน้าของอาคาร A (kg/m^2)



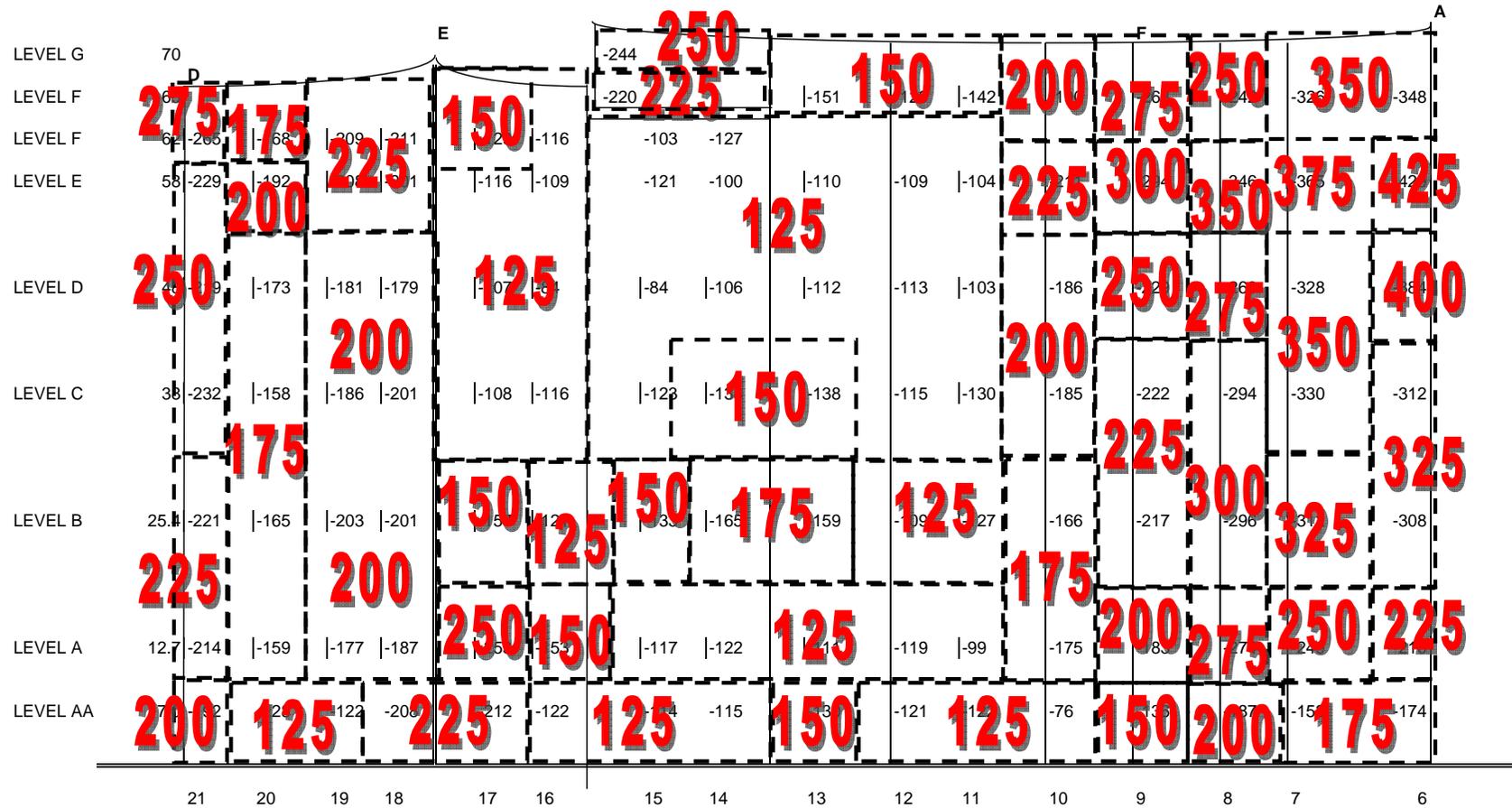
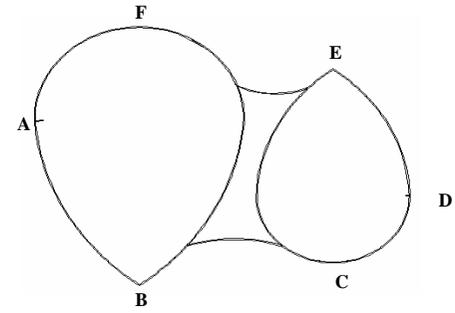
รูปที่ 6.20 ค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุดที่ด้านหน้าของอาคาร A (kg/m^2)



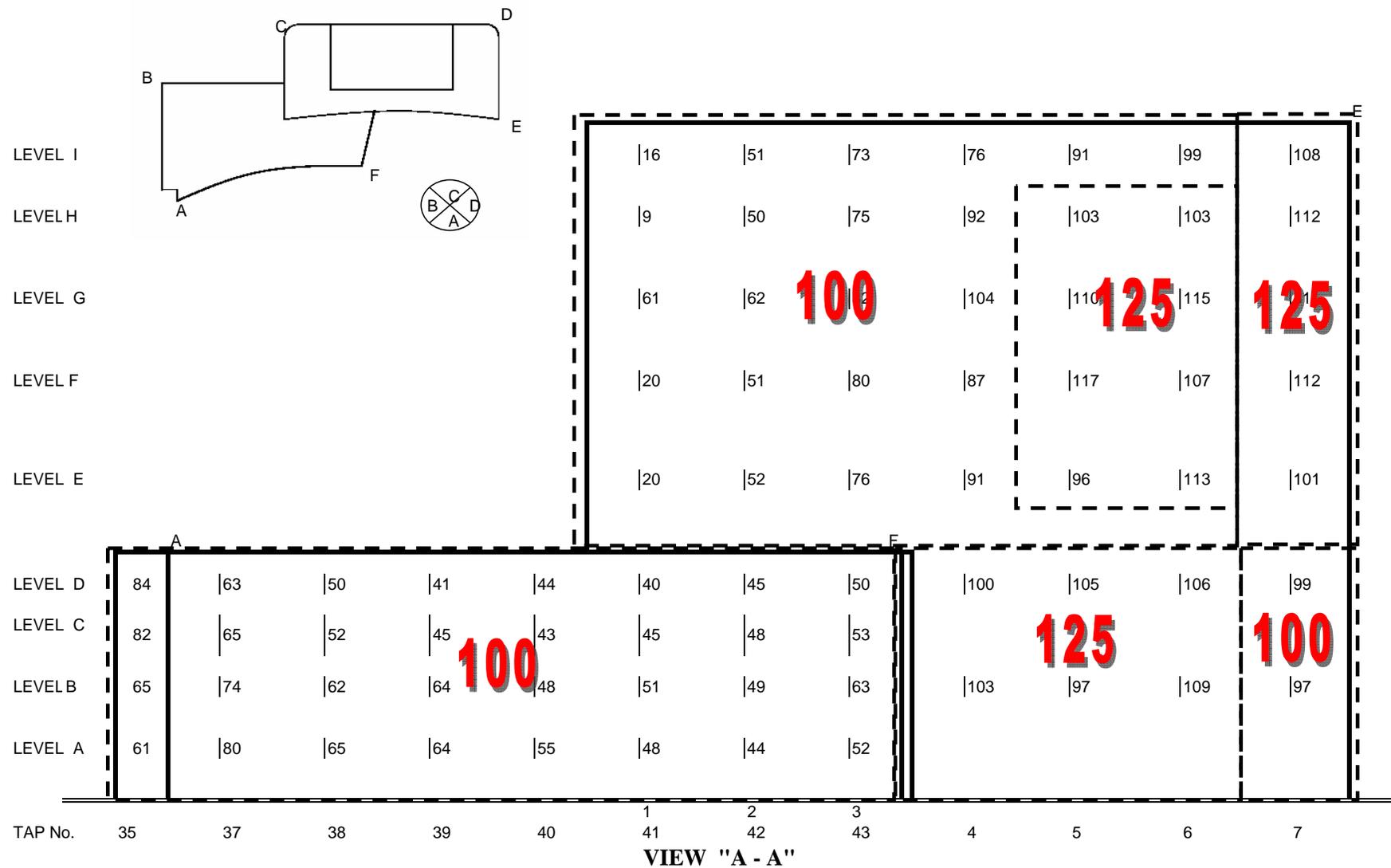
รูปที่ 6.21 ค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุดที่ด้านหลังของอาคาร A (kg/m²)



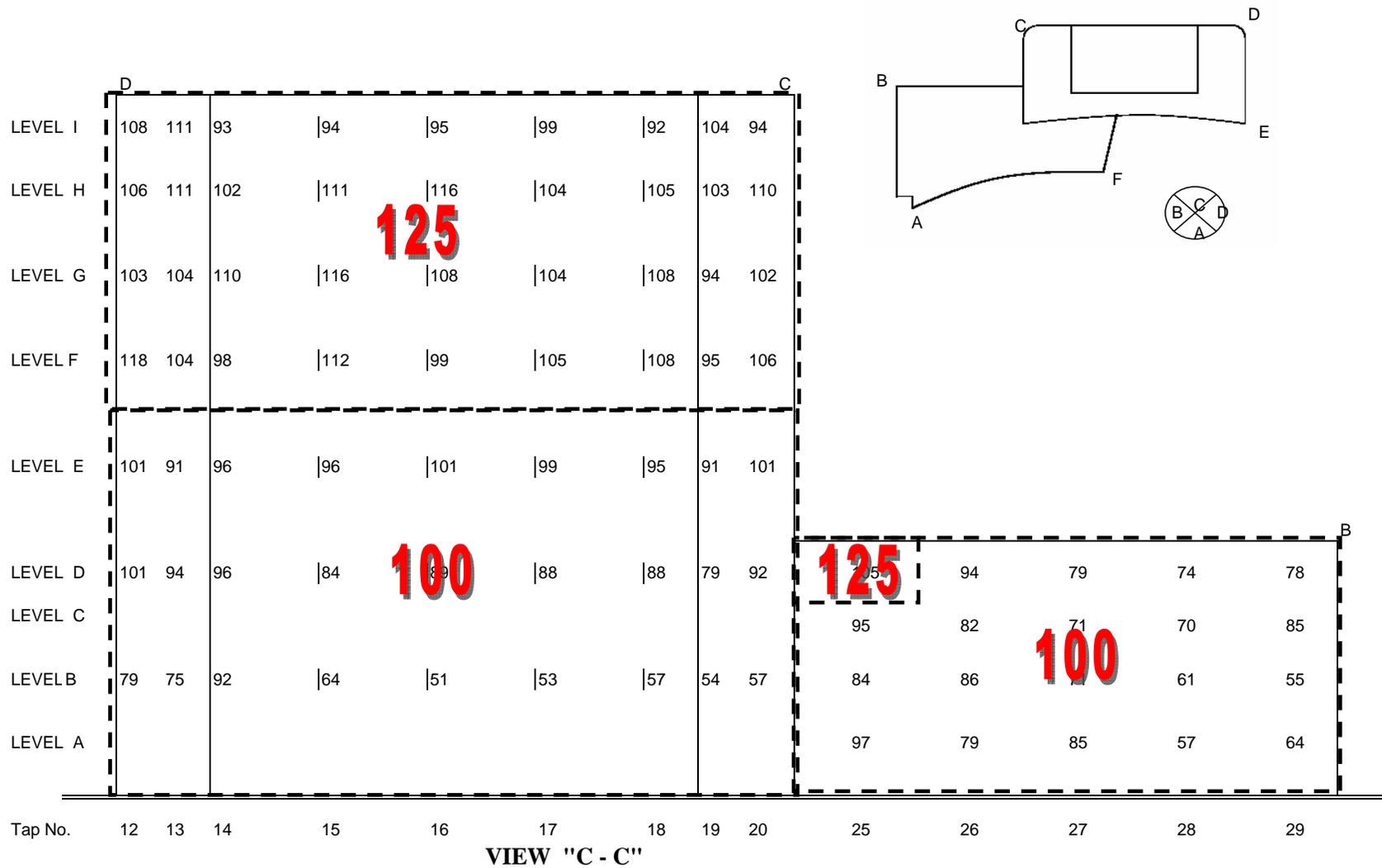
รูปที่ 6.22 ค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุดที่ด้านหน้าของอาคาร A (kg/m2)



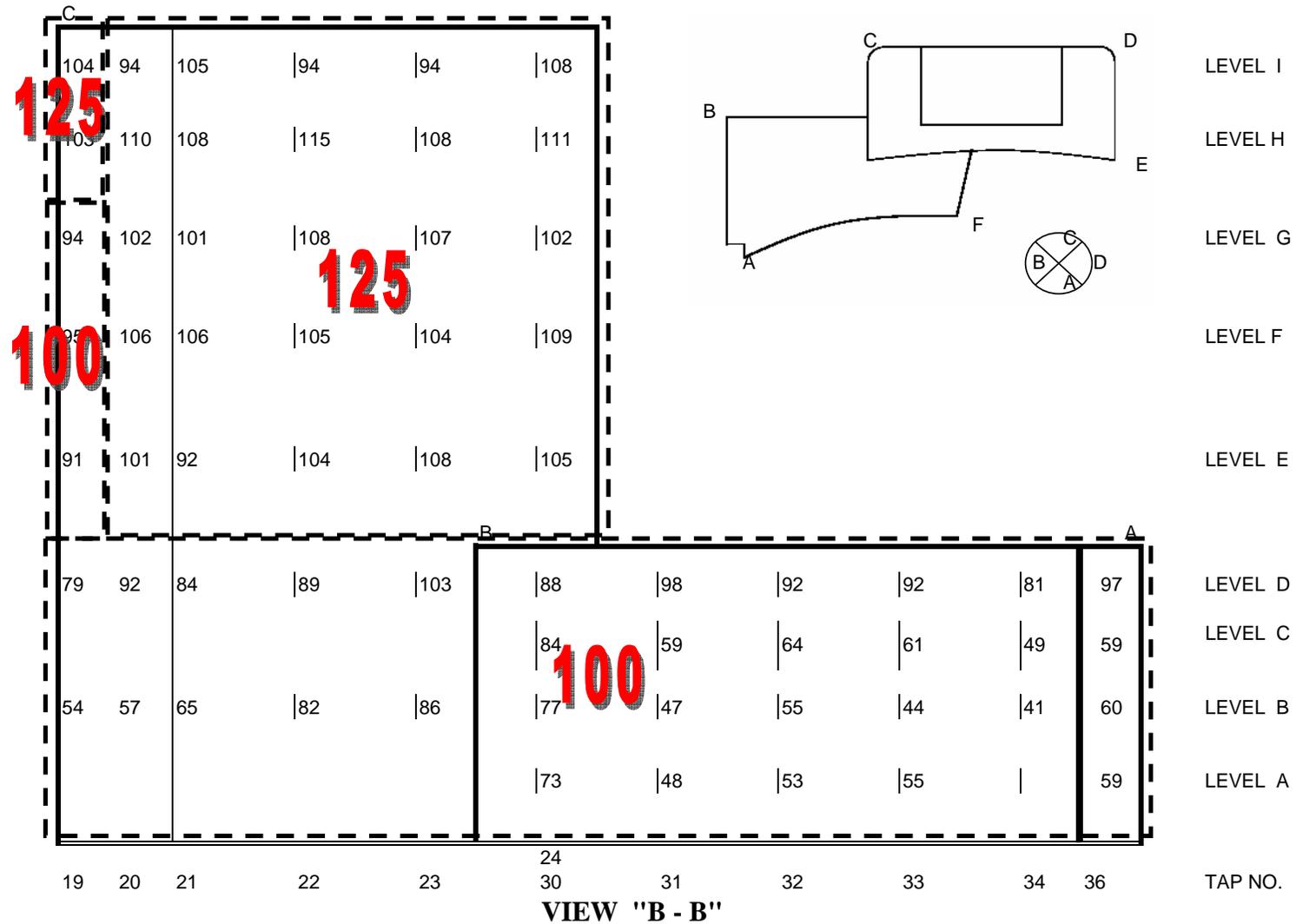
รูปที่ 6.23 ค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุดที่ด้านหลังของอาคาร A (kg/m2)



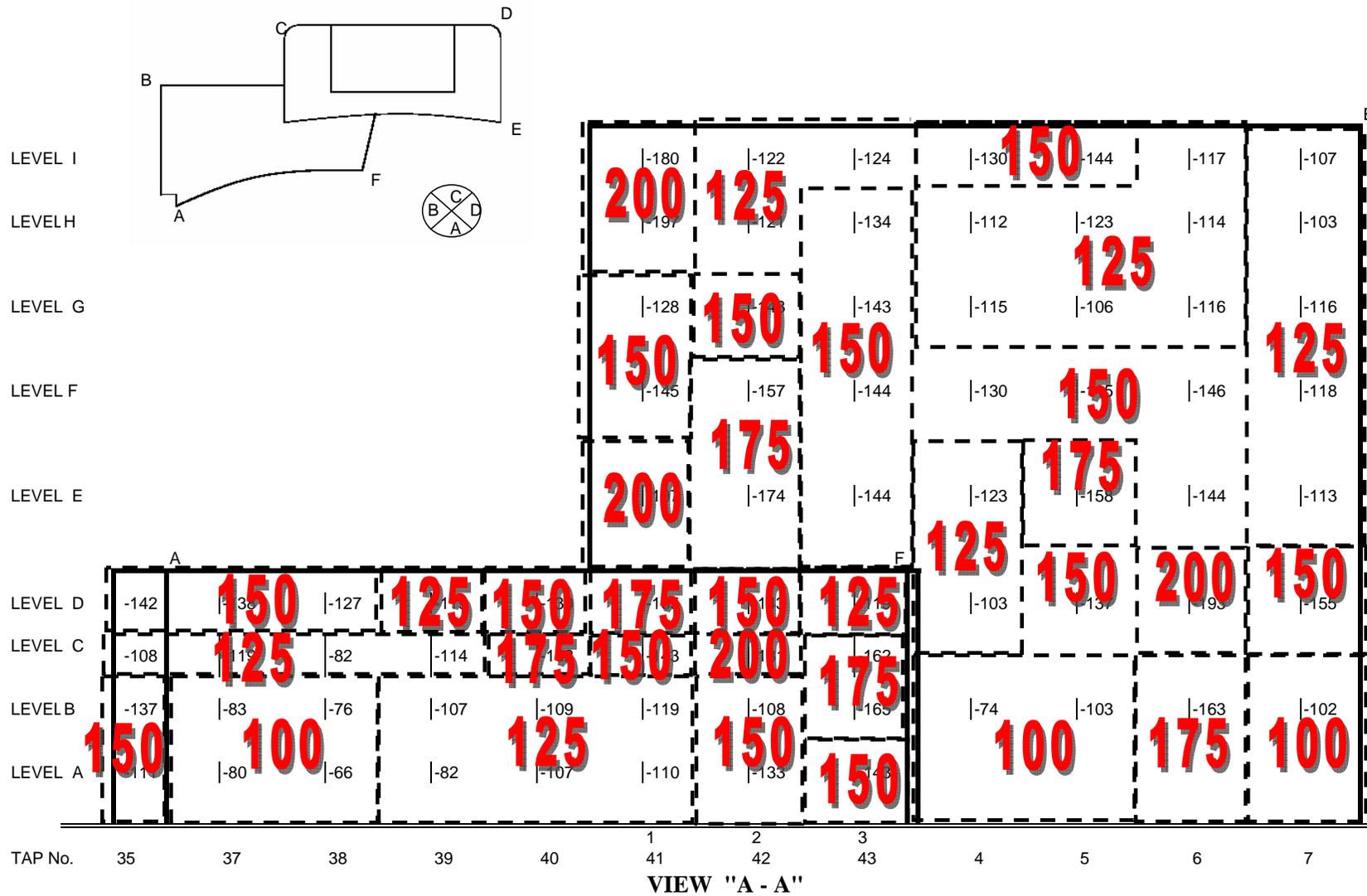
รูปที่ 6.24 ค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุด สำหรับมุมมองด้าน A-A ของอาคาร B กับอาคาร C (kg/m²)



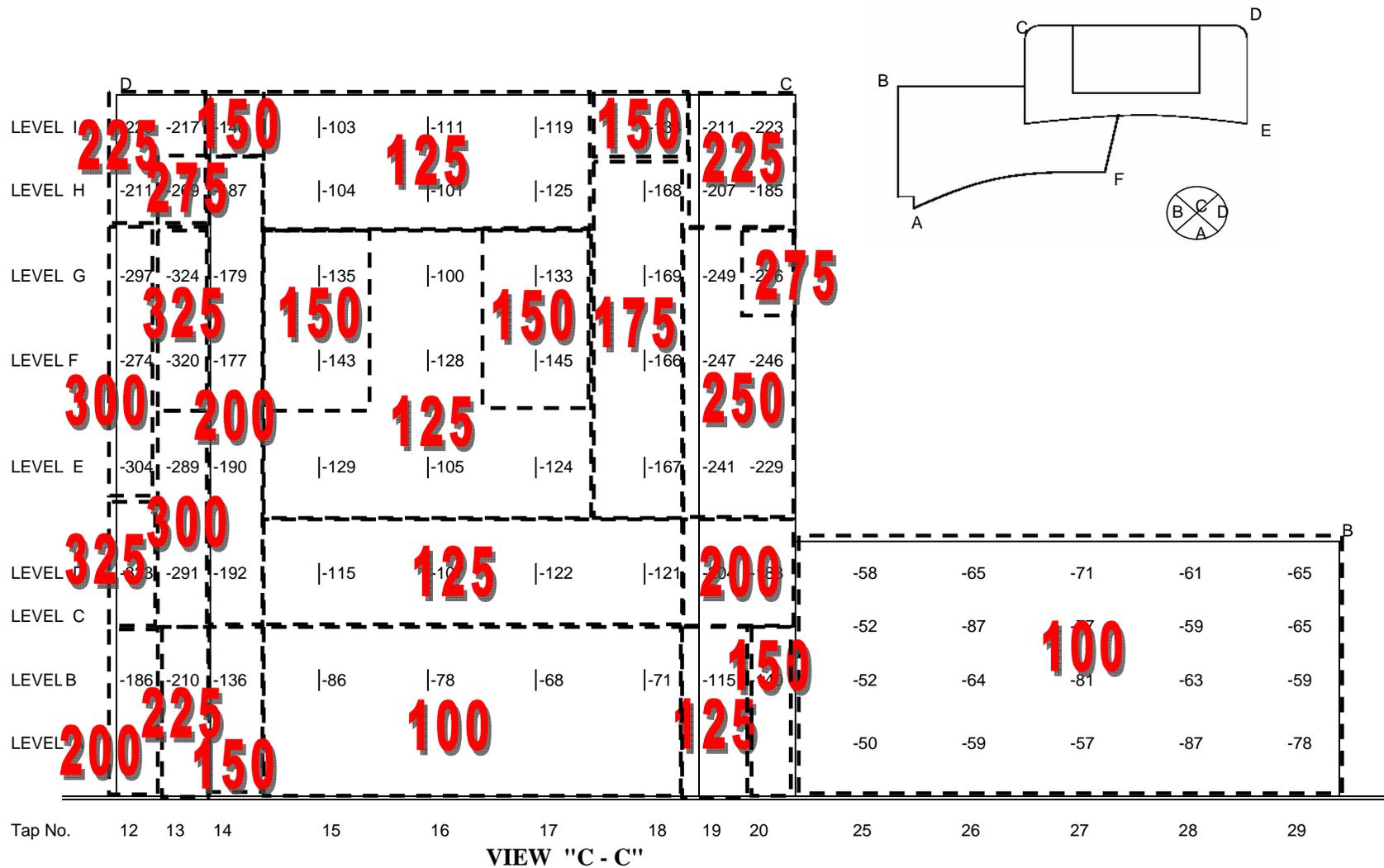
รูปที่ 6.25 ค่าหน่วยแรงด้นลมสูงสุด สำหรับมุมมองด้าน C-C ของอาคาร B กับอาคาร C (kg/m²)



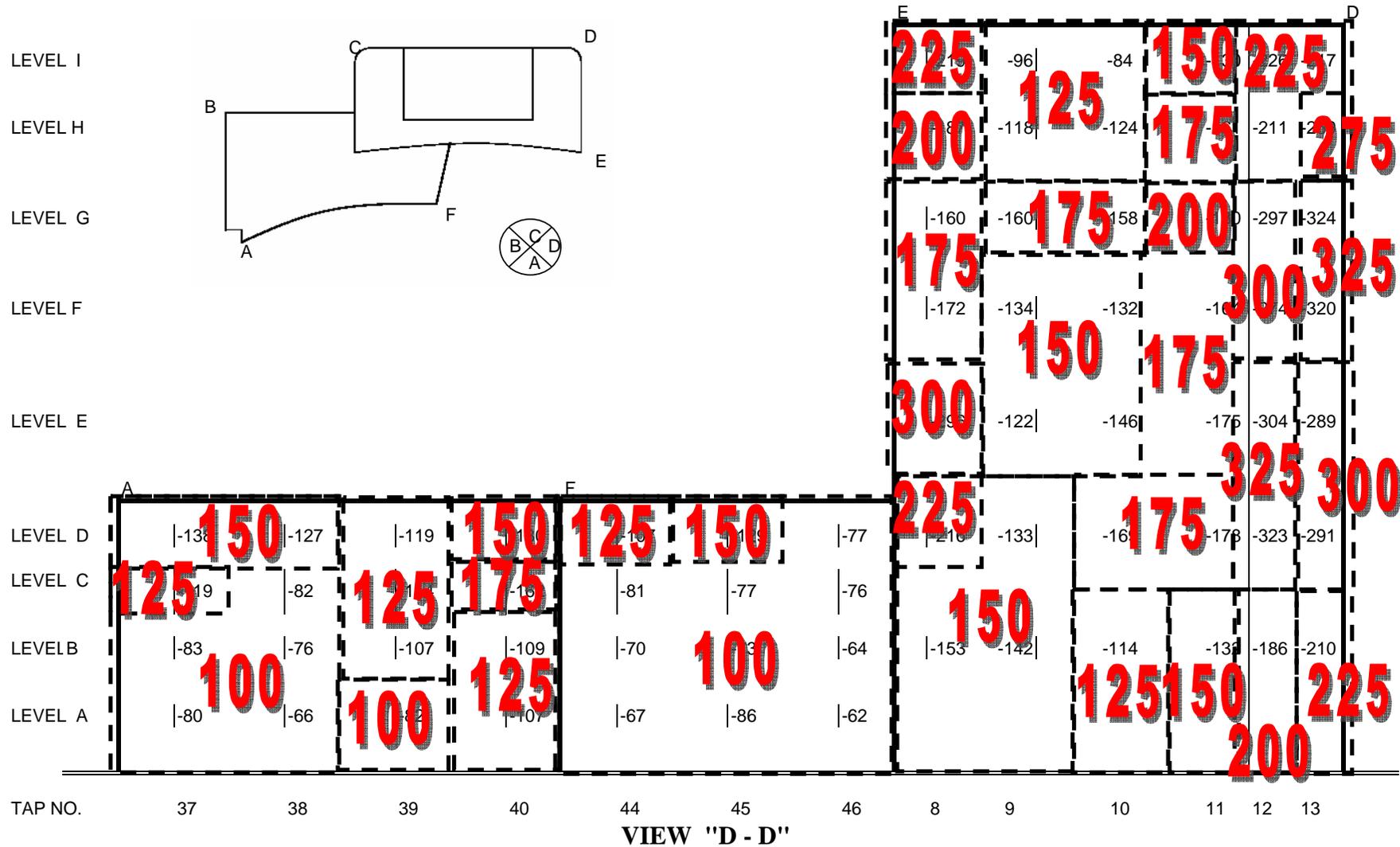
รูปที่ 6.27 ค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุด สำหรับมุมมองด้าน B-B ของอาคาร B กับอาคาร C (kg/m²)



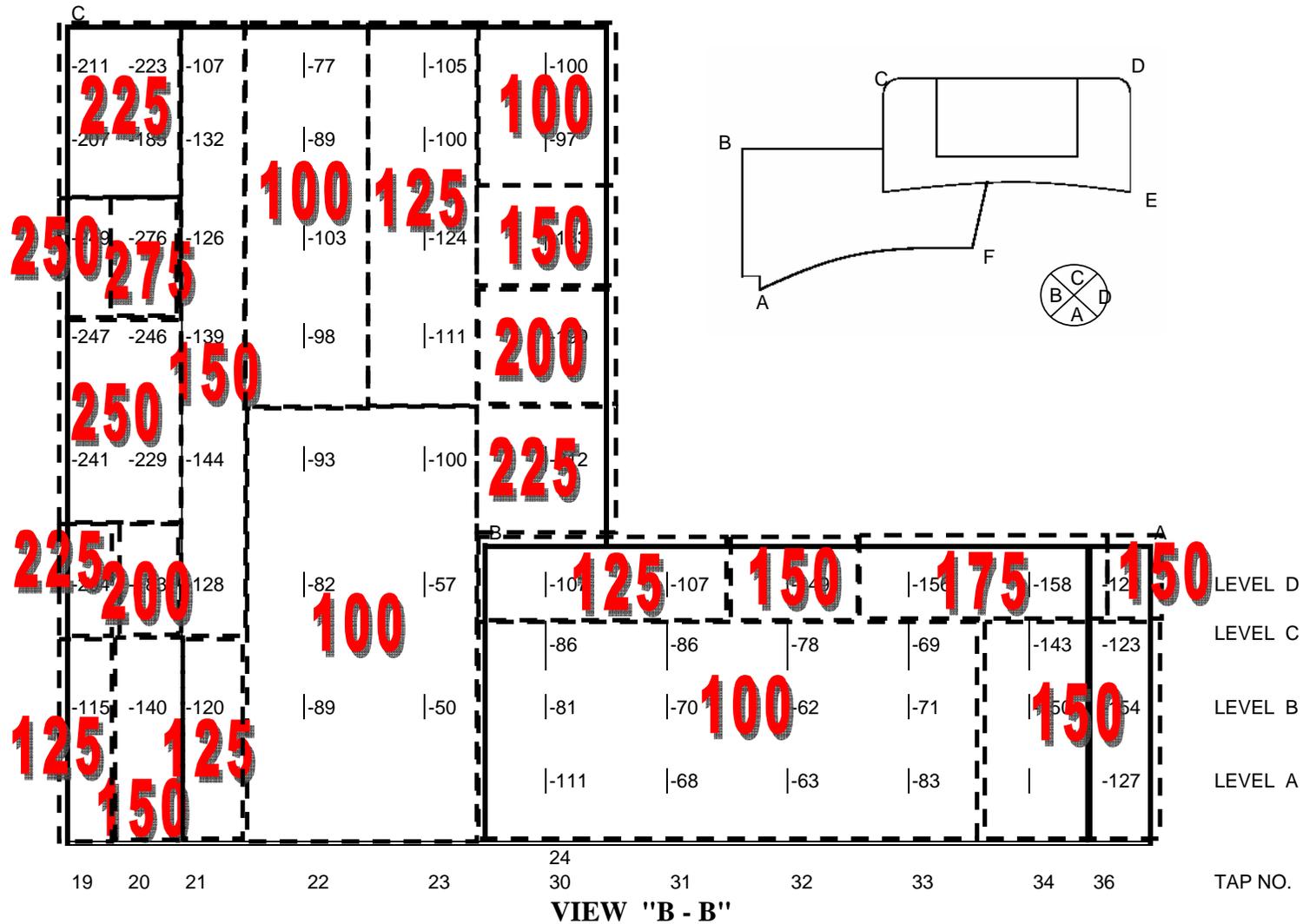
รูปที่ 6.28 กำหนดหน่วยแรงลมสูงสุด สำหรับมุมมองด้าน A-A ของอาคาร B กับอาคาร C (kg/m²)



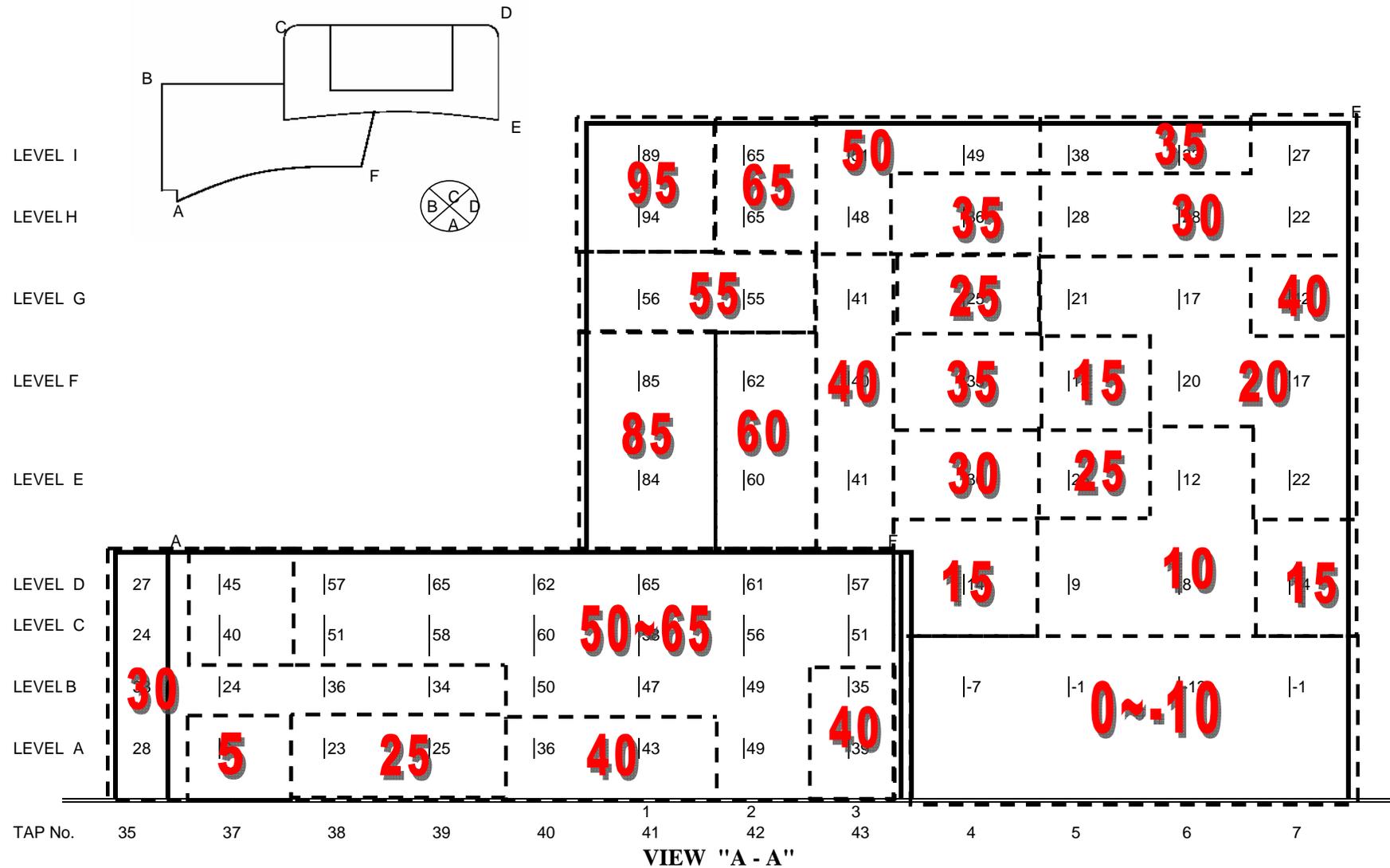
รูปที่ 6.29 ค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุด สำหรับมุมมองด้าน C-C ของอาคาร B กับอาคาร C (kg/m²)



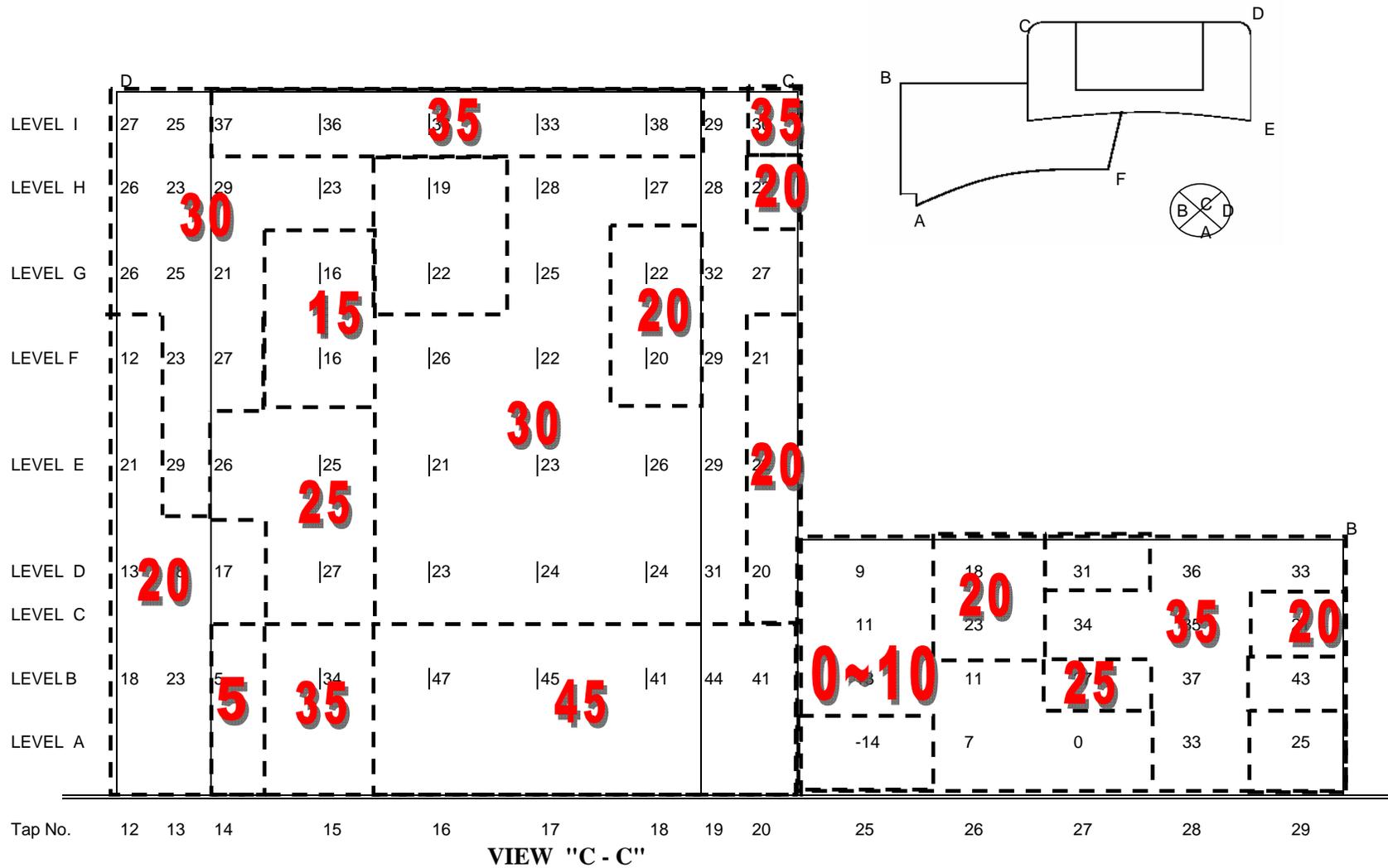
รูปที่ 6.30 ค่าหน่วยแรงลมสูงสุด สำหรับมุมมองด้าน D-D ของอาคาร B กับอาคาร C (kg/m²)



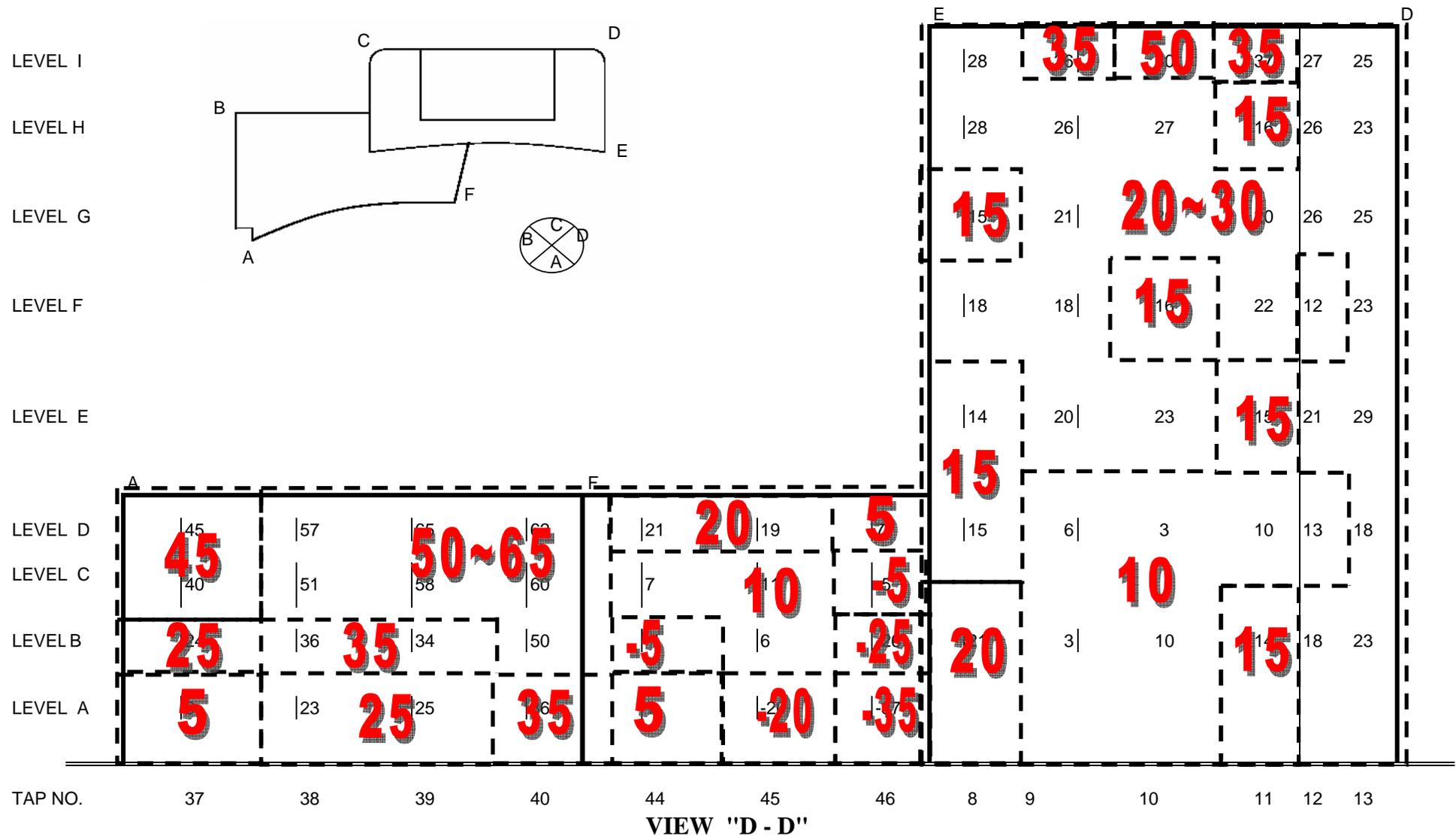
รูปที่ 6.31 ค่าหน่วยแรงลมดูดสูงสุด สำหรับมุมมองด้าน B-B ของอาคาร B กับอาคาร C (kg/m²)



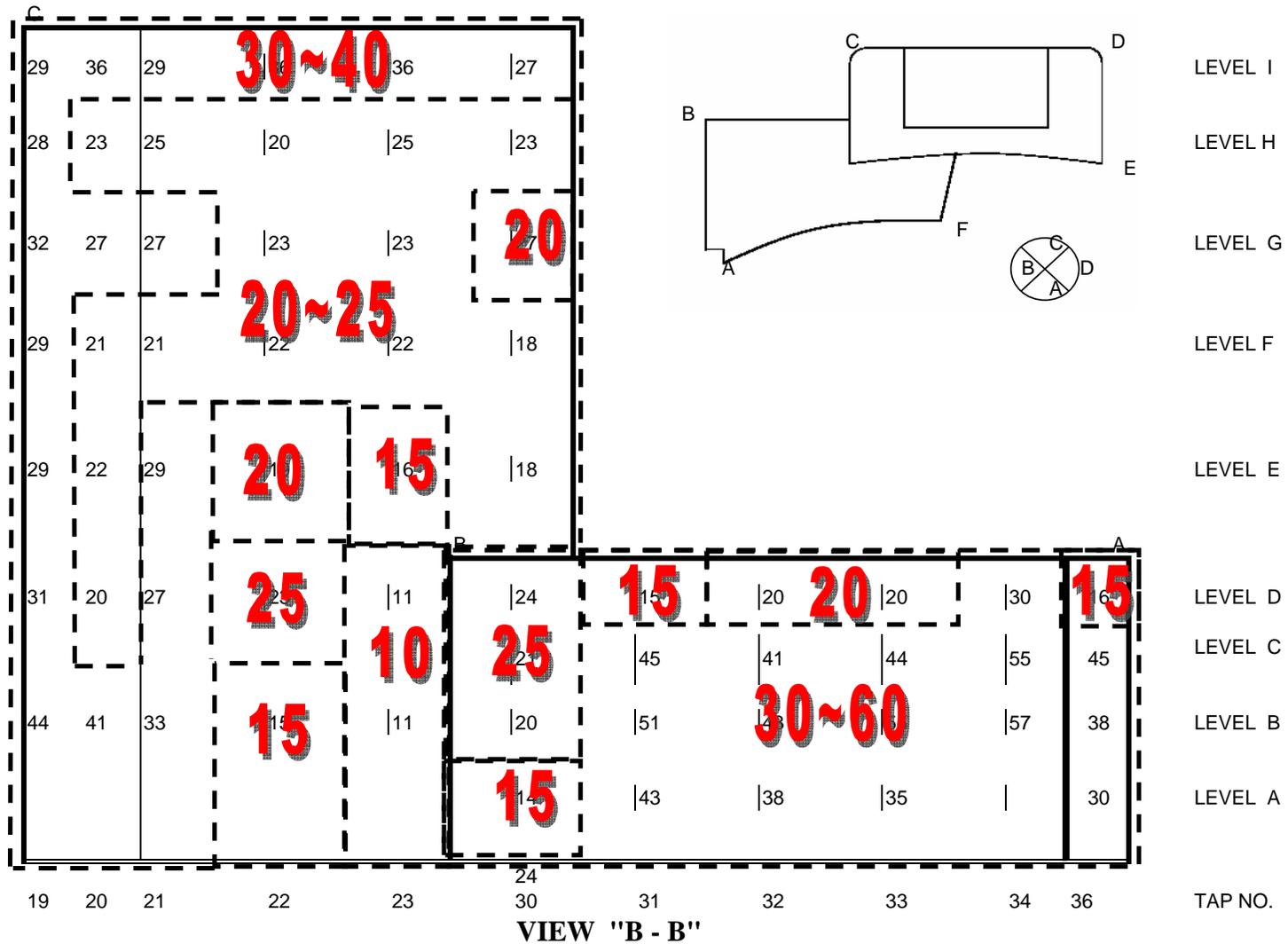
รูปที่ 6.32 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากมาตรฐาน มยผ.1311-50



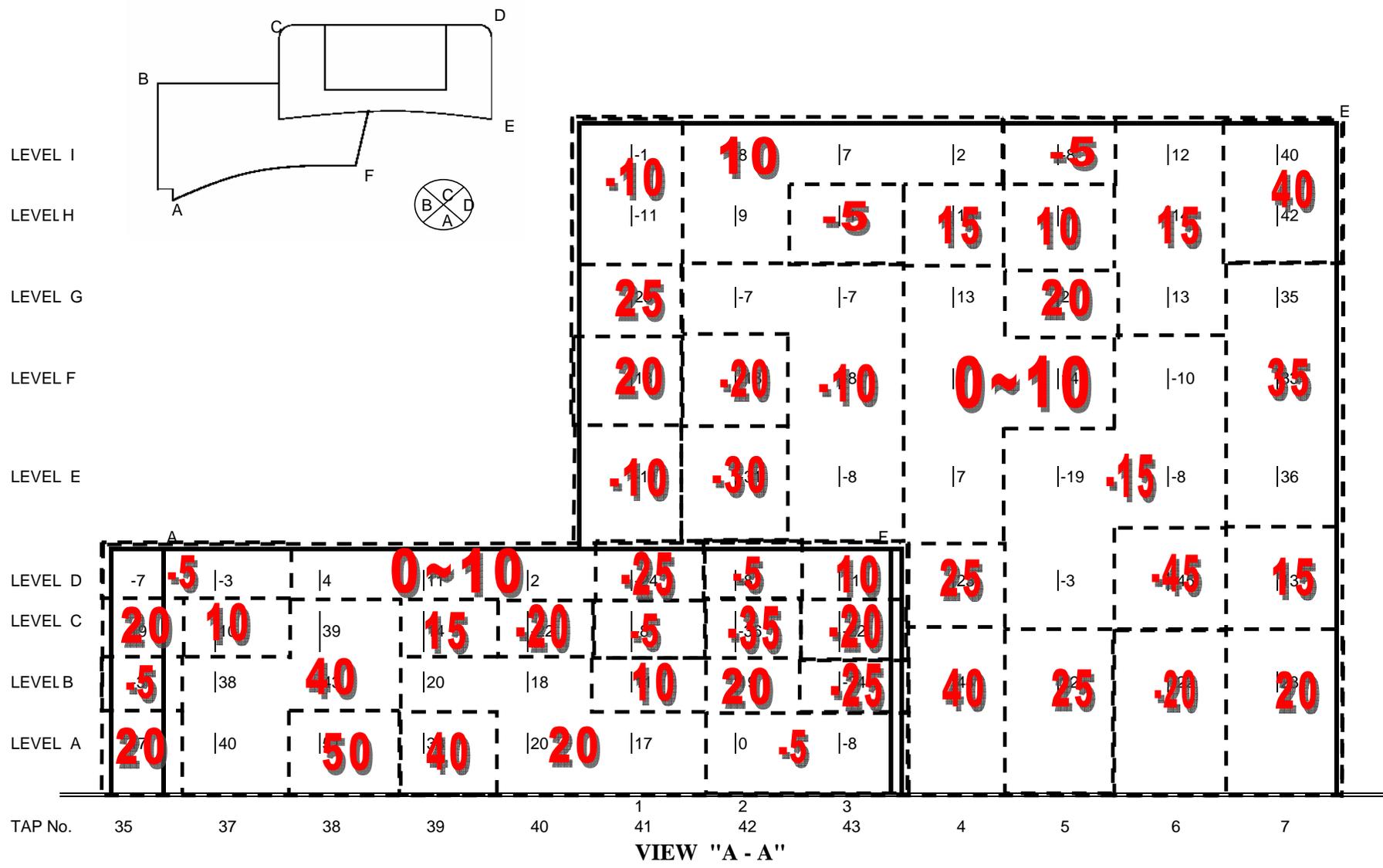
รูปที่ 6.33 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากมาตรฐาน มยผ.1311-50



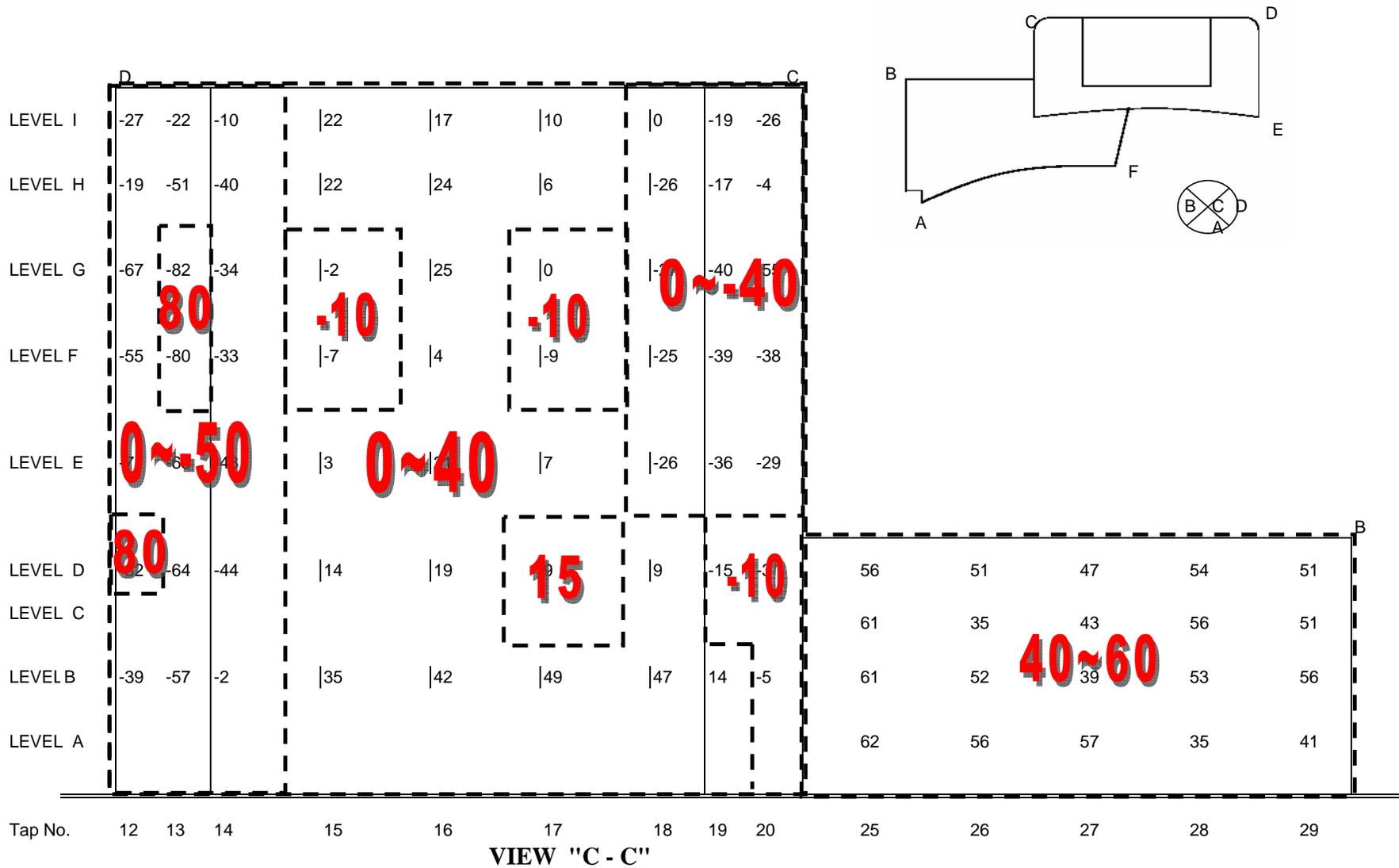
รูปที่ 6.34 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมสูงสุดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากมาตรฐาน มยพ.1311-50



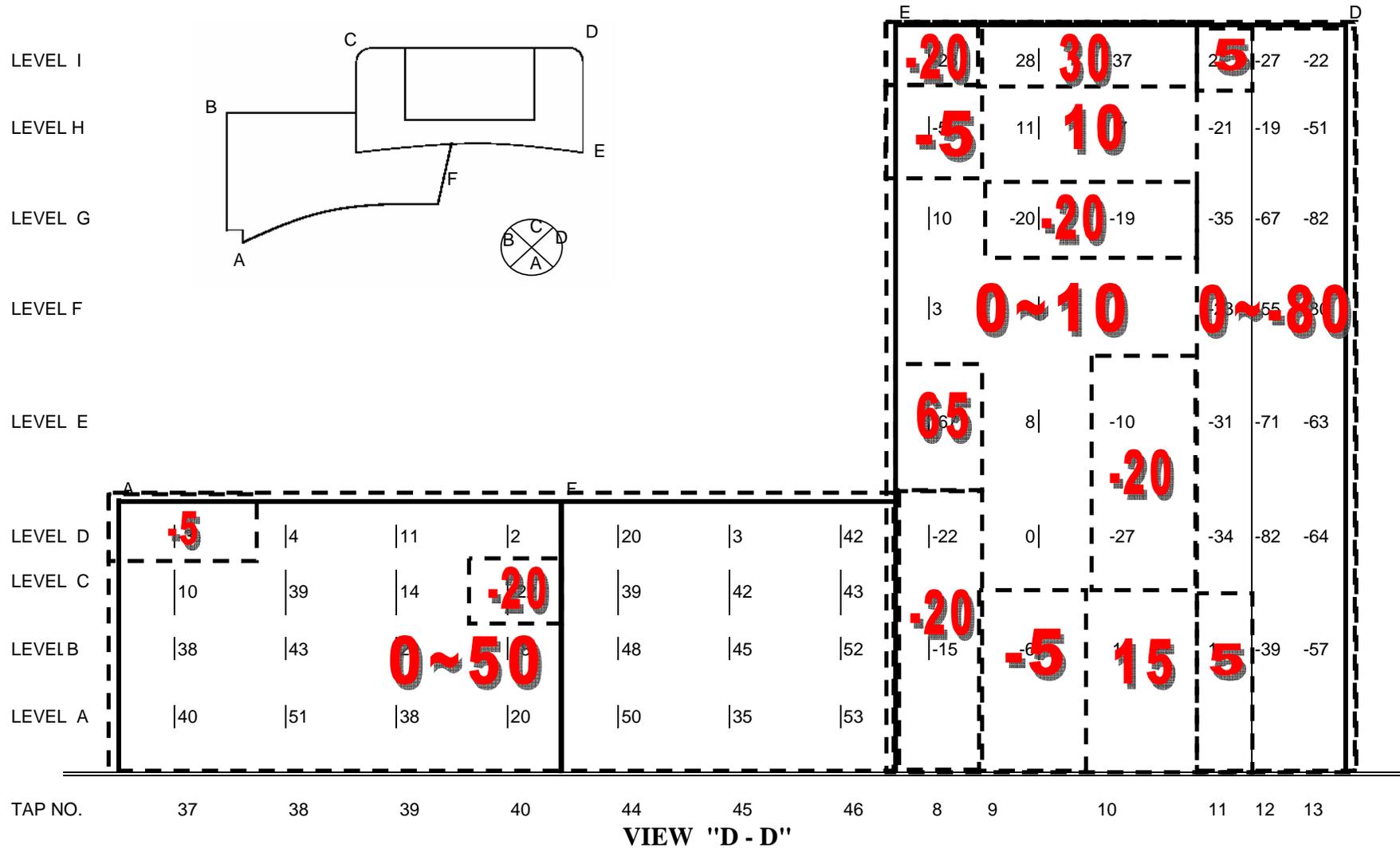
รูปที่ 6.35 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงด้นลมสูงสุดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากมาตรฐาน มยผ.1311-50



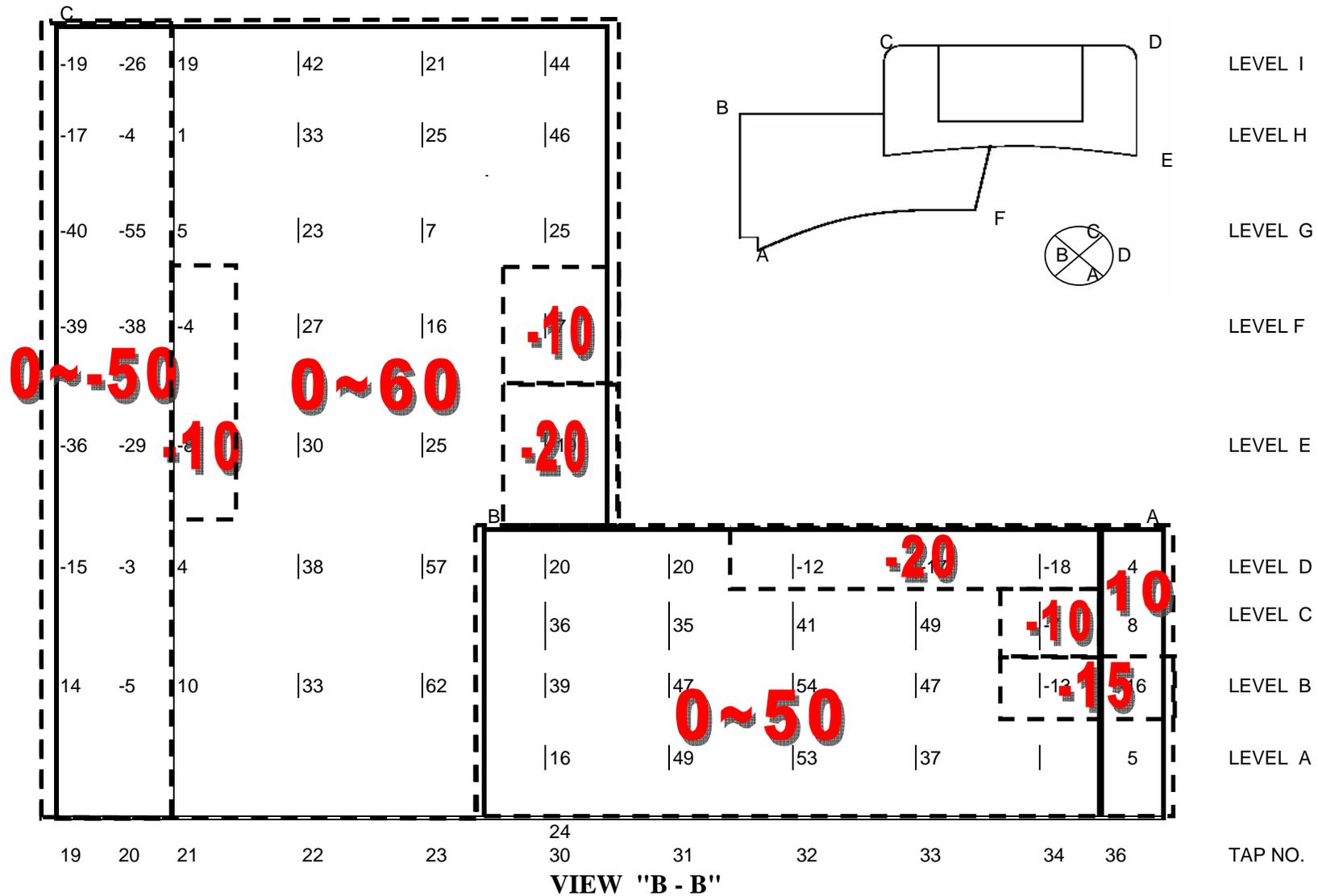
รูปที่ 6.36 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมุดสูงสุดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากมาตรฐาน มขพ.1311-50



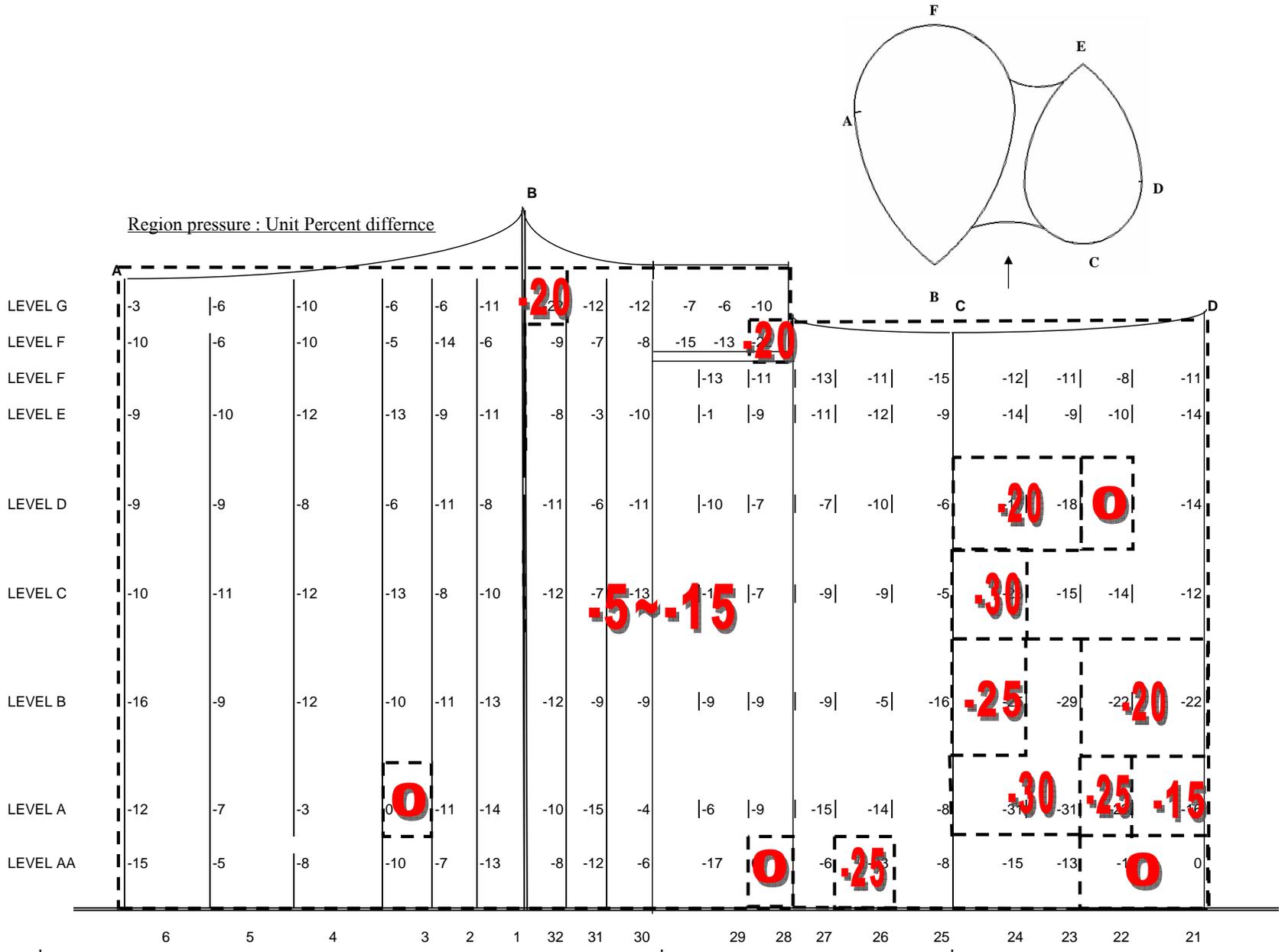
รูปที่ 6.37 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมสูงสุดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากมาตรฐาน มยพ.1311-50



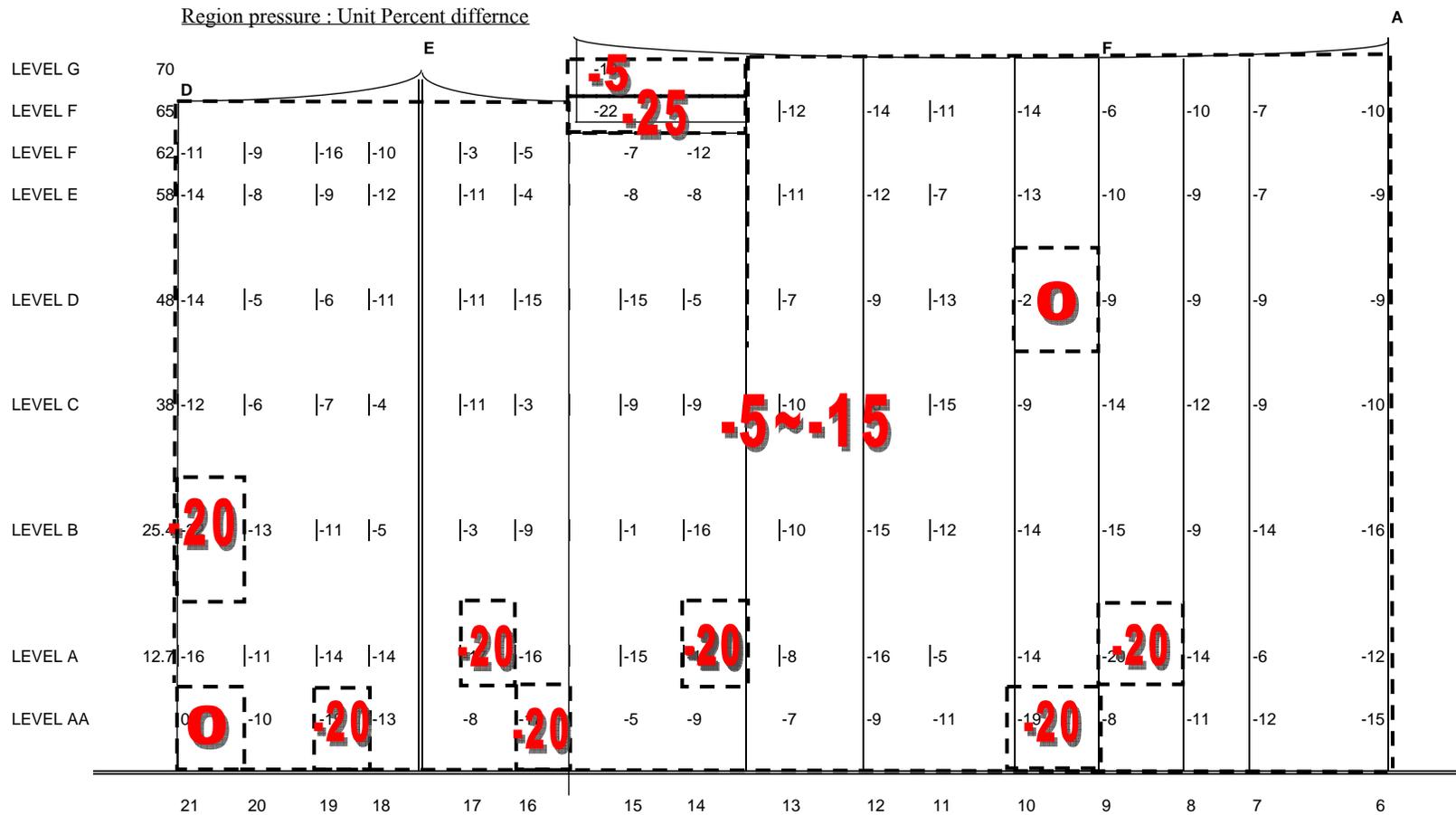
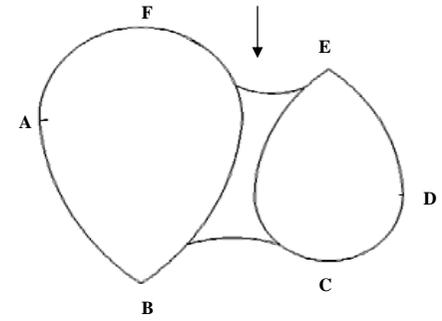
รูปที่ 6.38 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมสูงสุดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากมาตรฐาน มยพ.1311-50



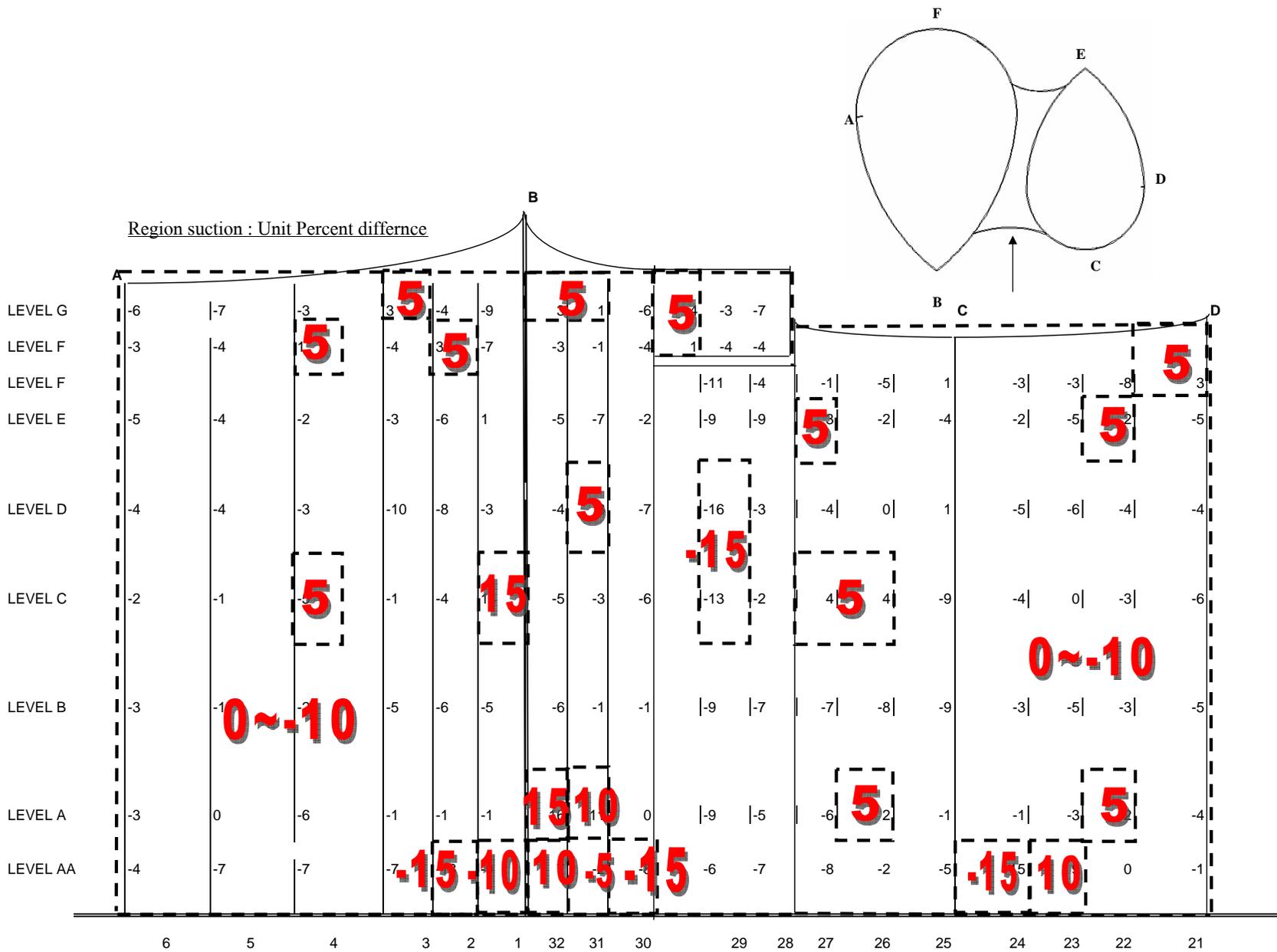
รูปที่ 6.39 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมสูงสุดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากมาตรฐาน มยพ.1311-50



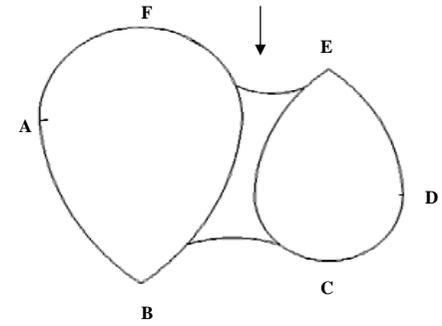
รูปที่ 6.40 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



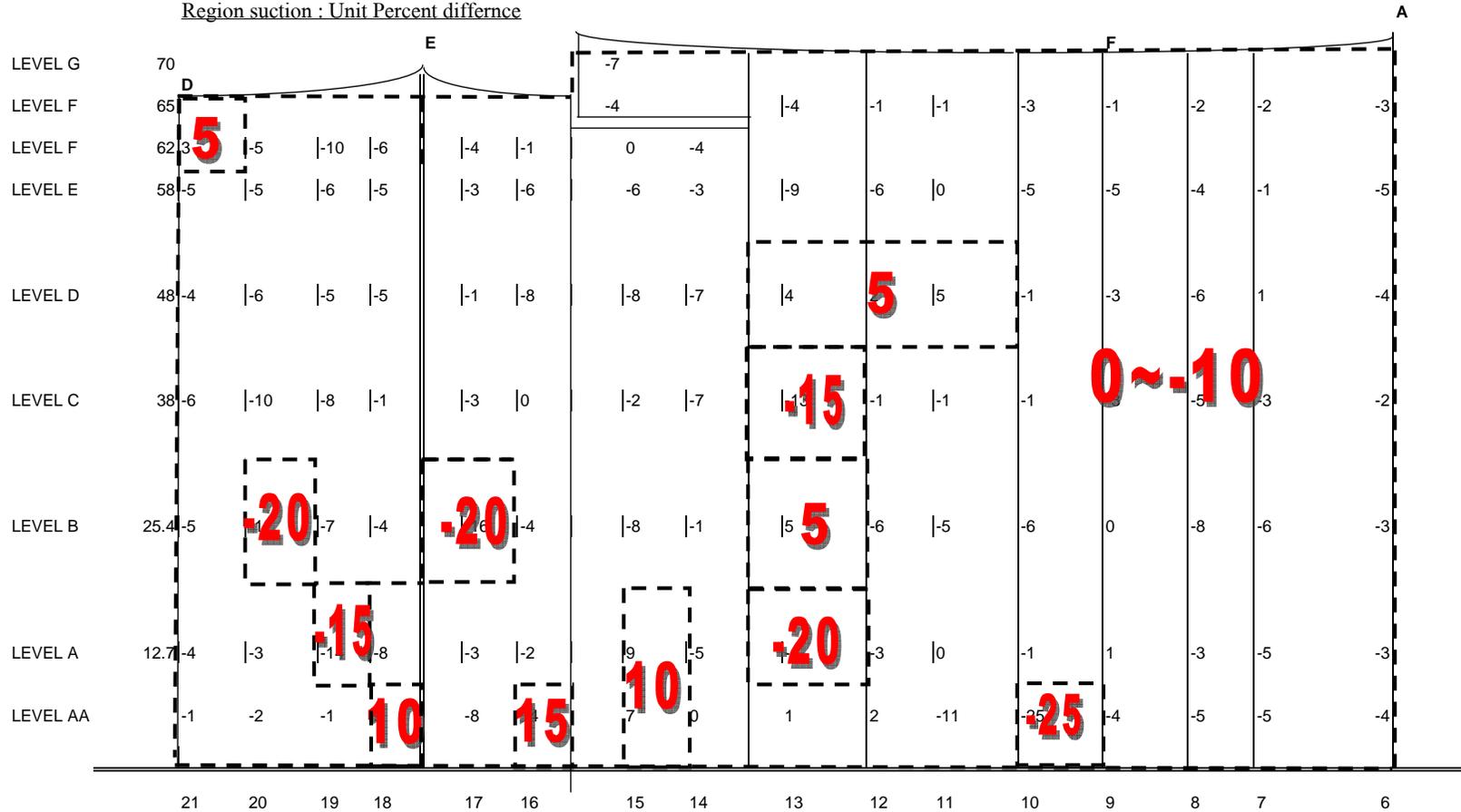
รูปที่ 6.41 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงคั้นลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



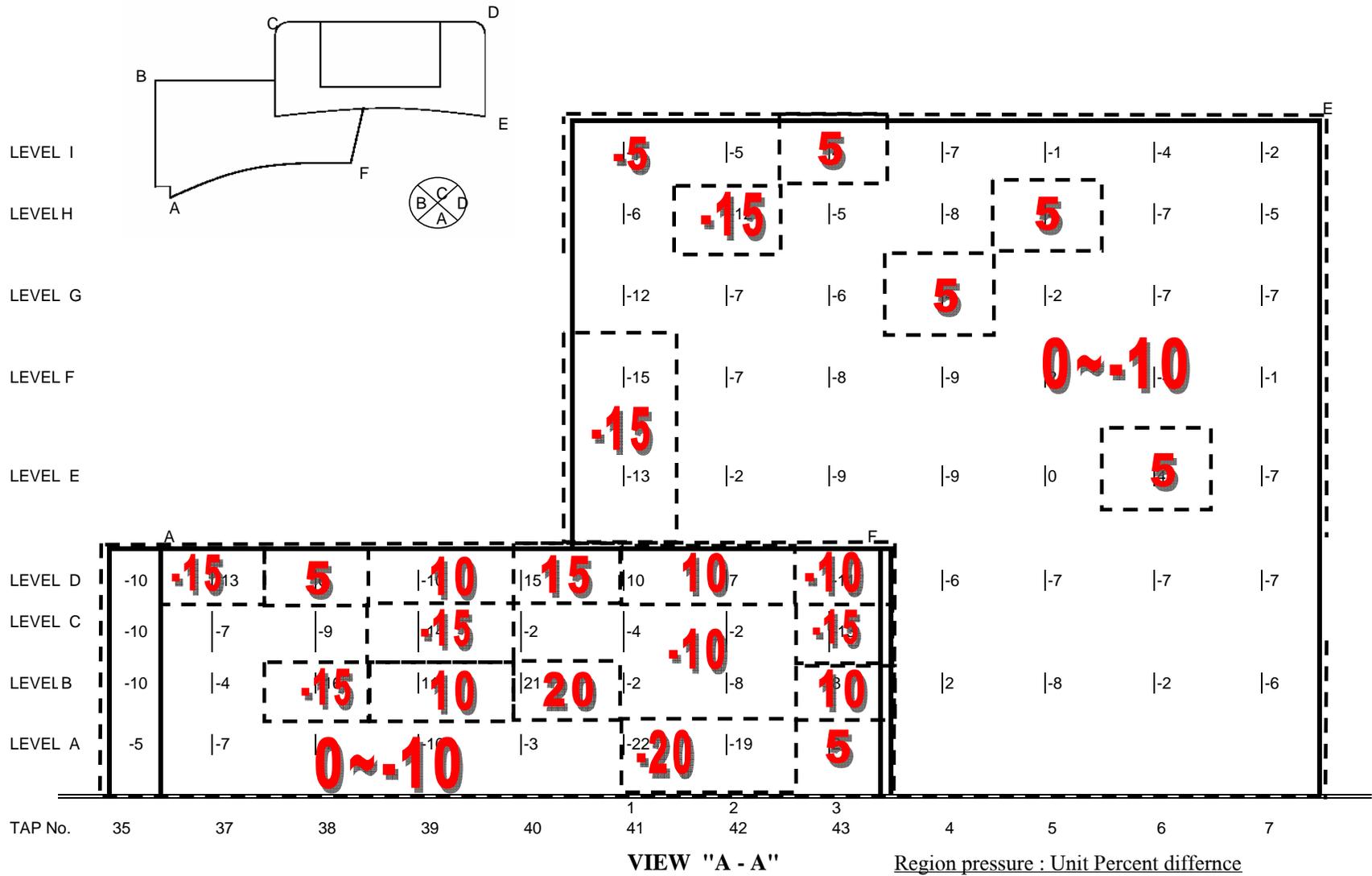
รูปที่ 6.42 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



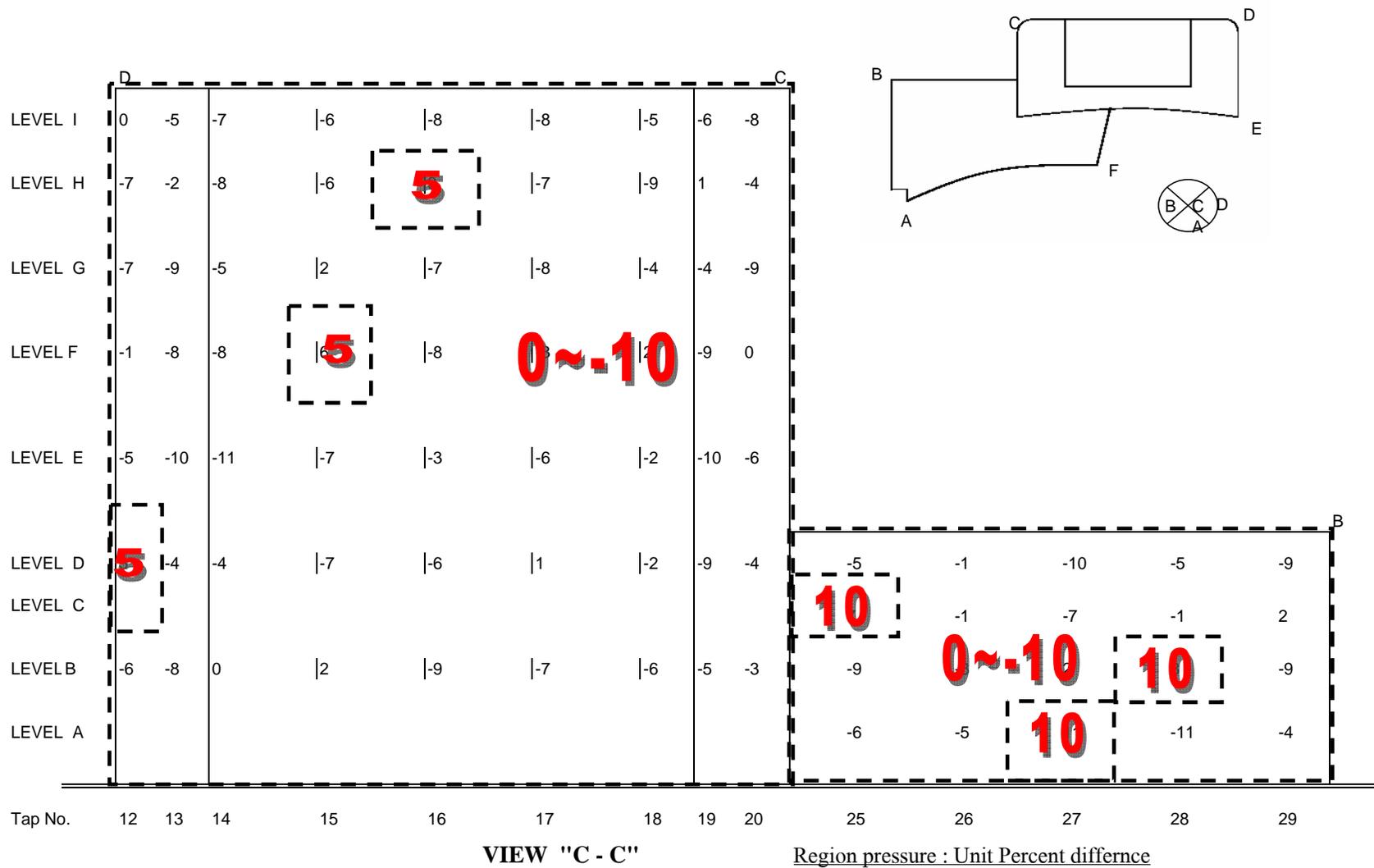
Region suction : Unit Percent difference



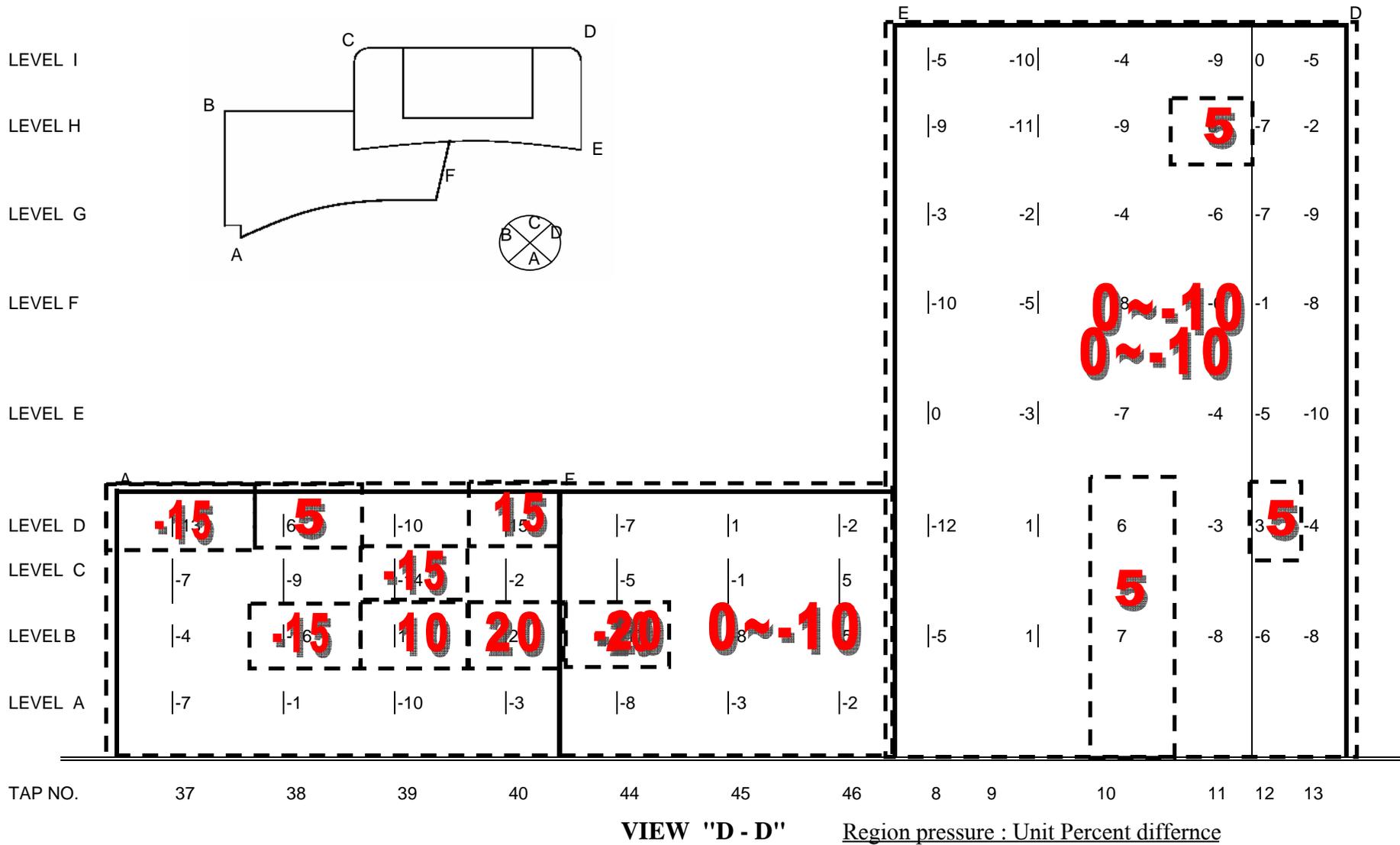
รูปที่ 6.43 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีการกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



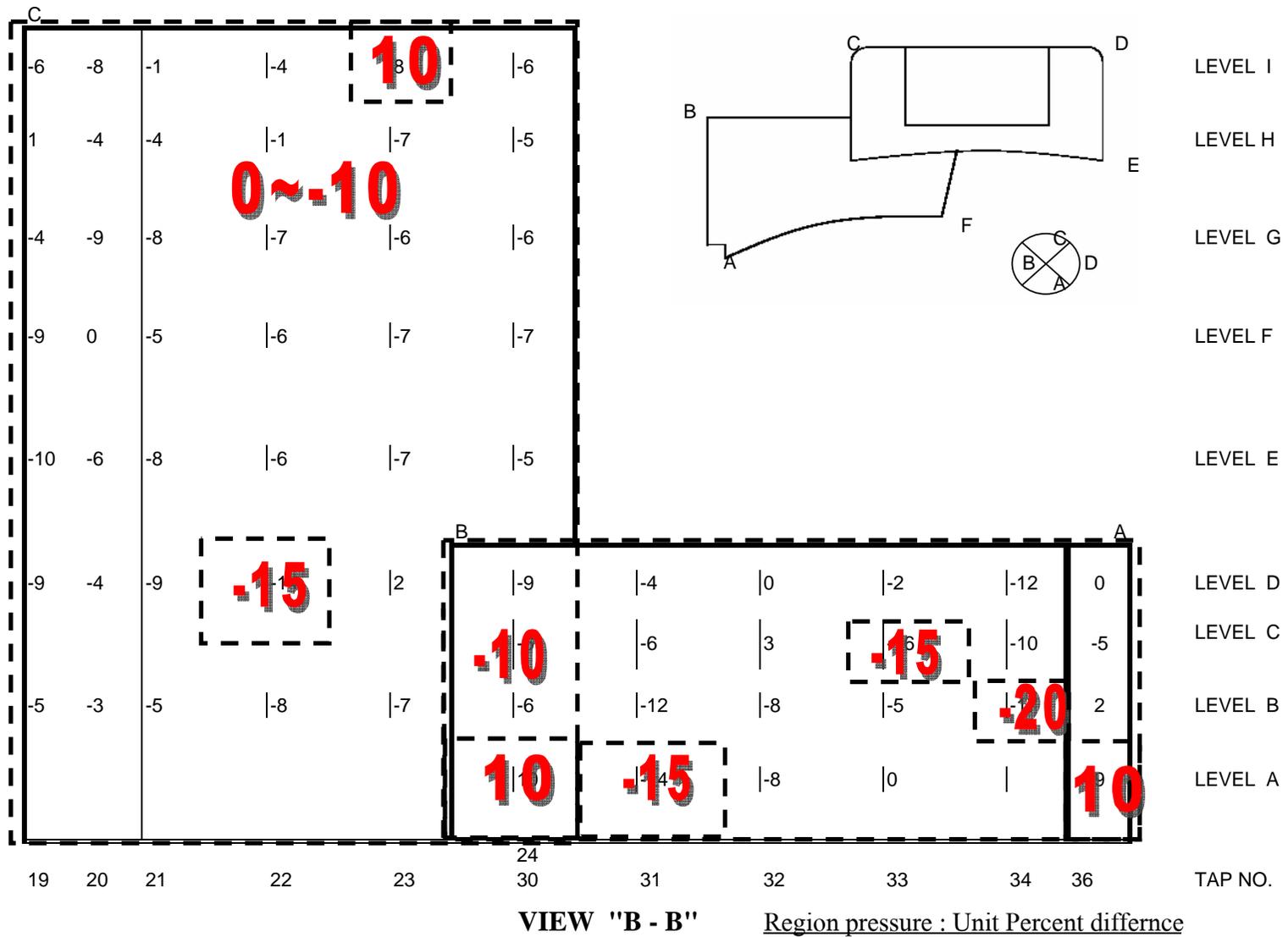
รูปที่ 6.44 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



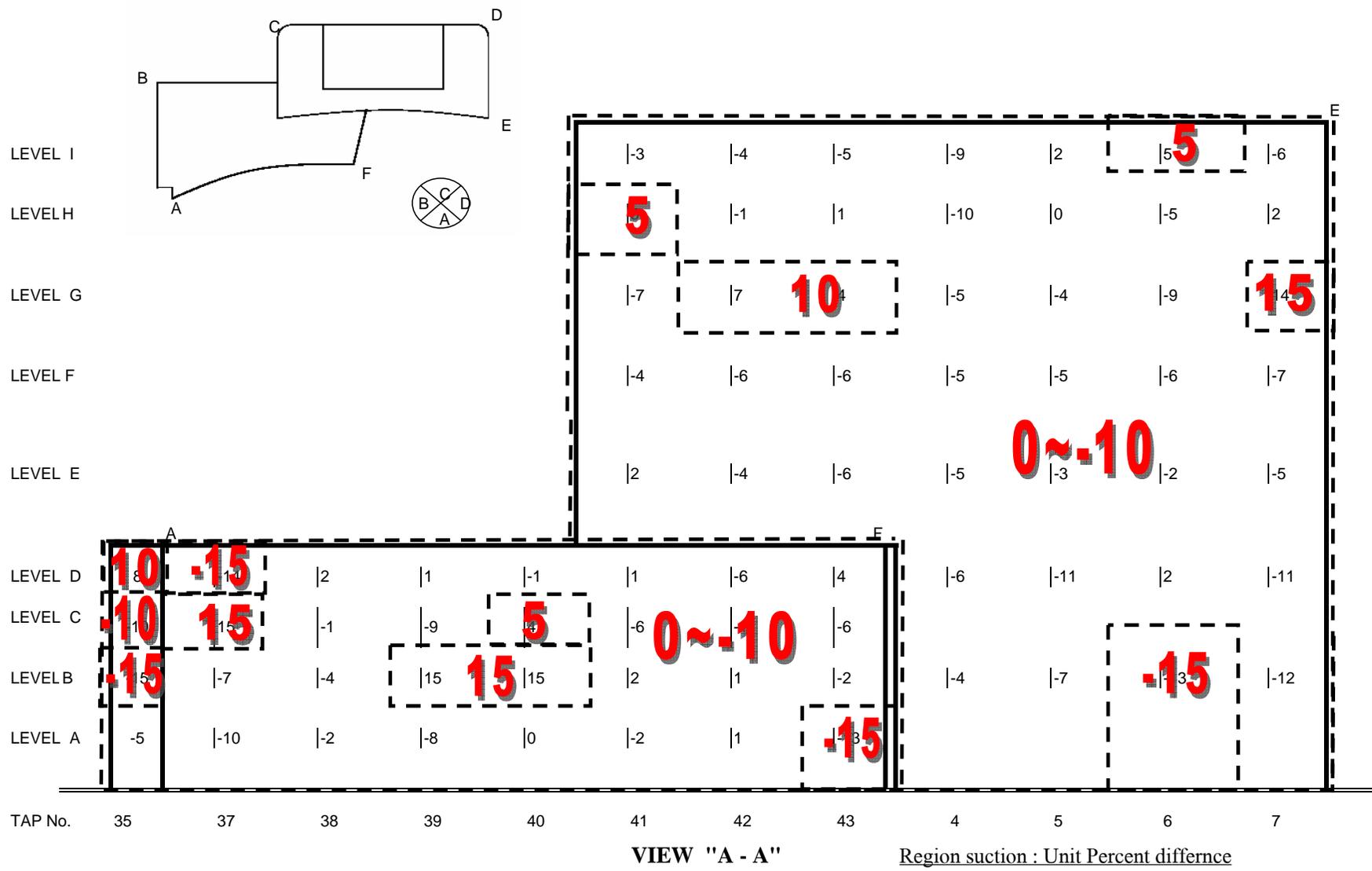
รูปที่ 6.45 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



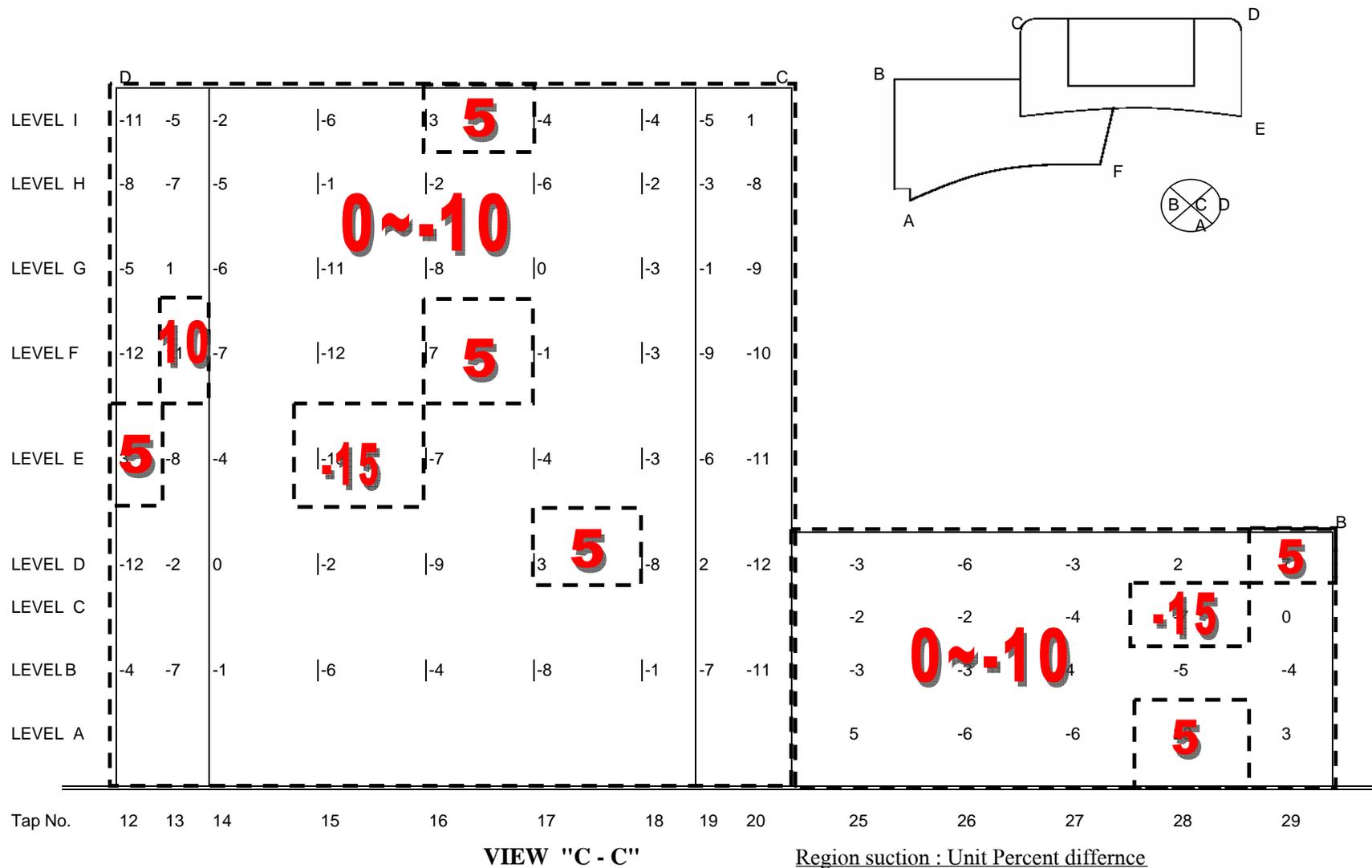
รูปที่ 6.46 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



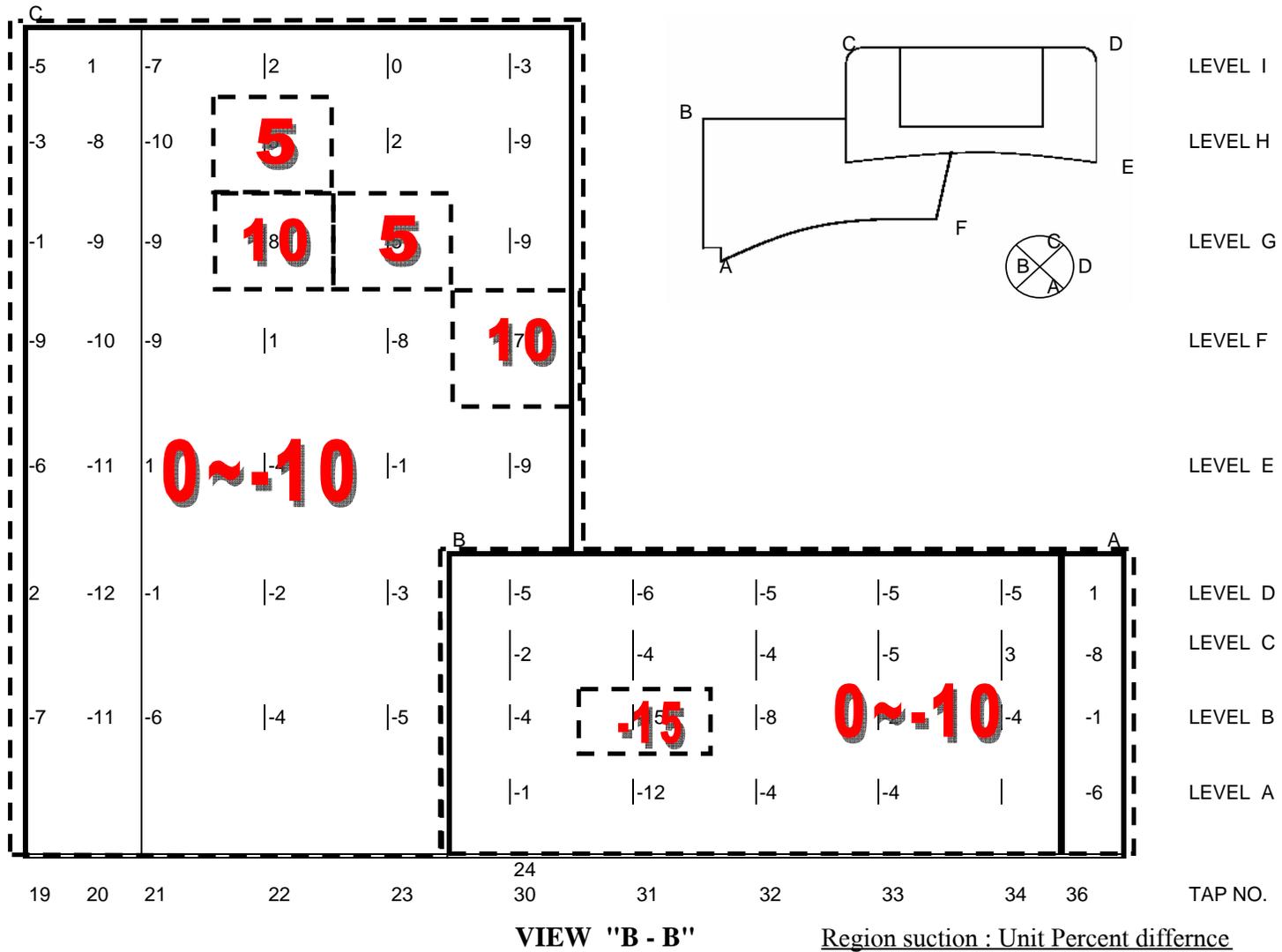
รูปที่ 6.47 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



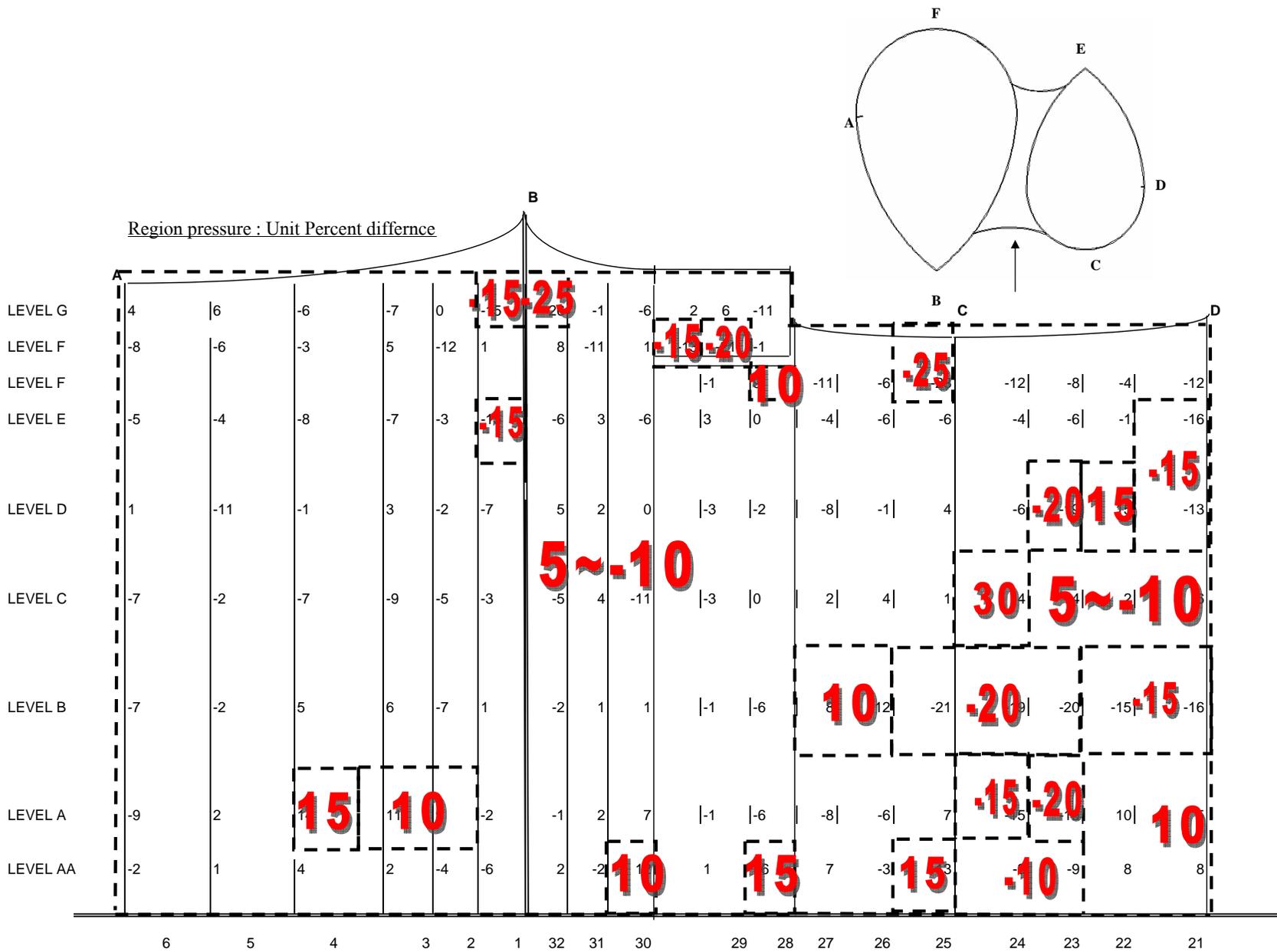
รูปที่ 6.48 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



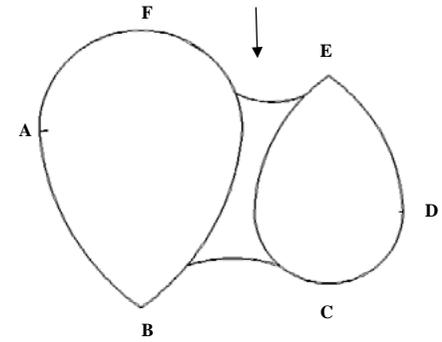
รูปที่ 6.49 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



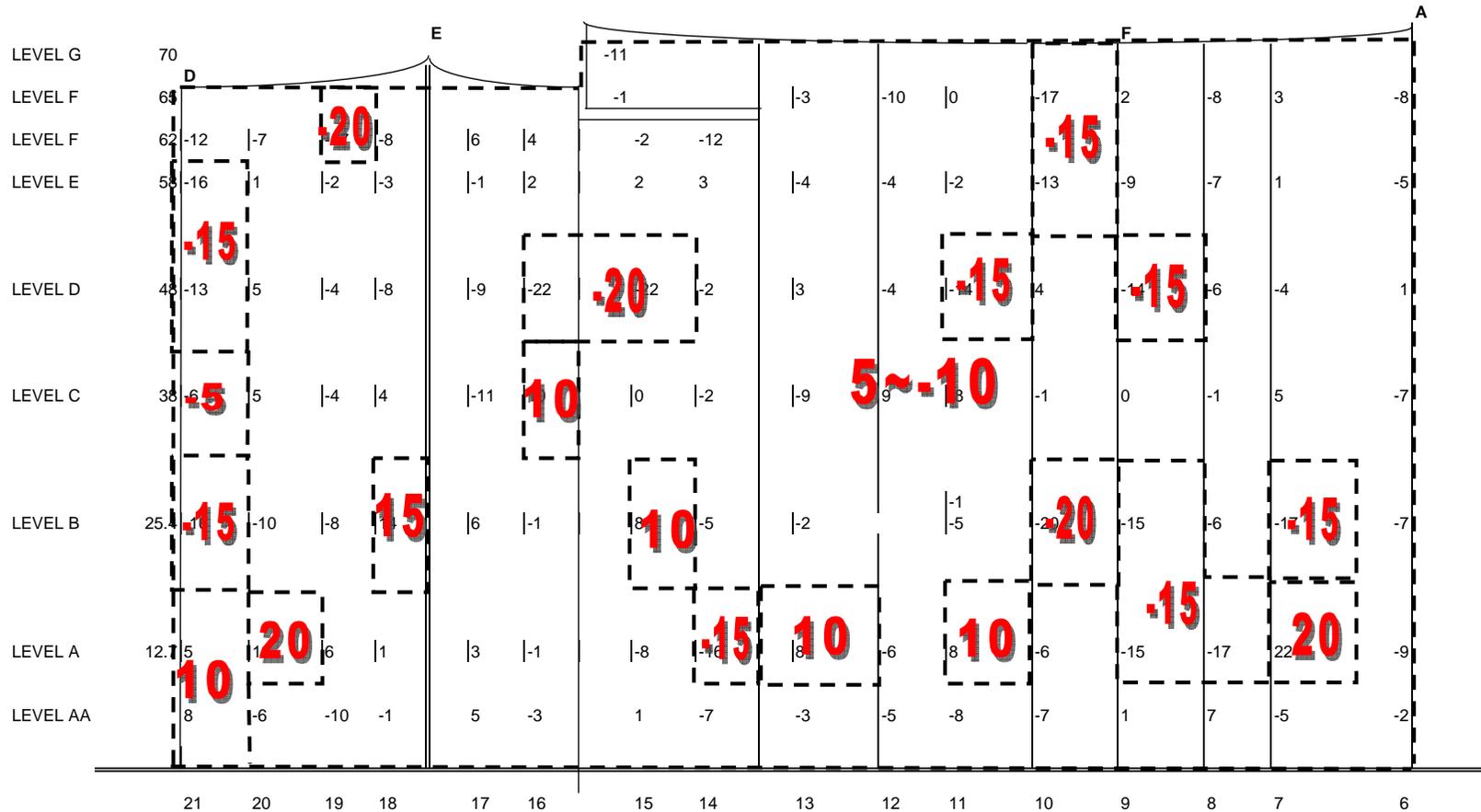
รูปที่ 6.51 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบที่ 1



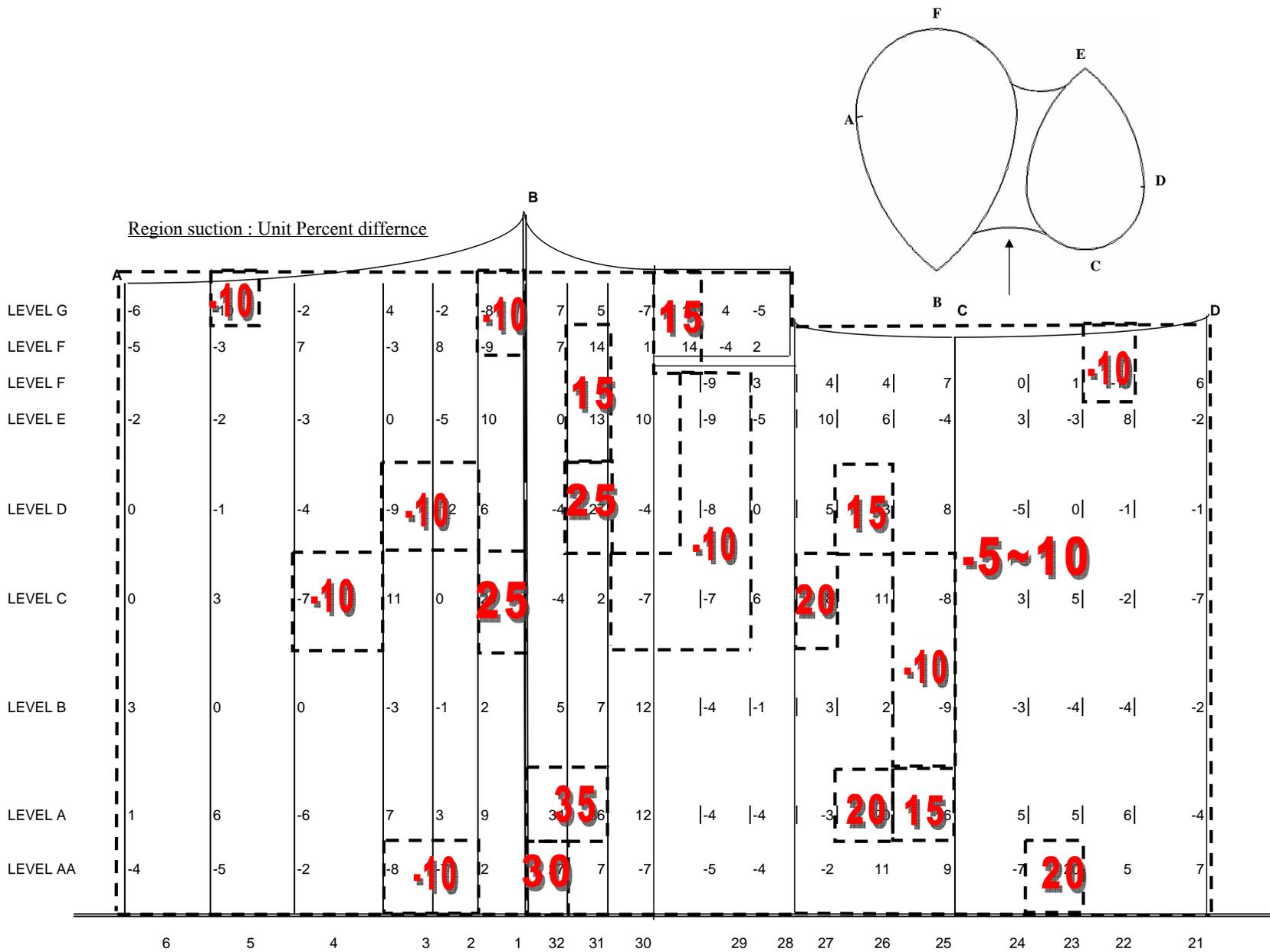
รูปที่ 6.52 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



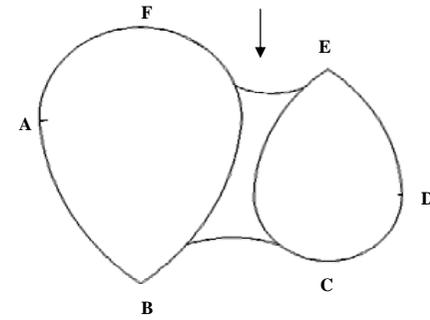
Region pressure : Unit Percent difference



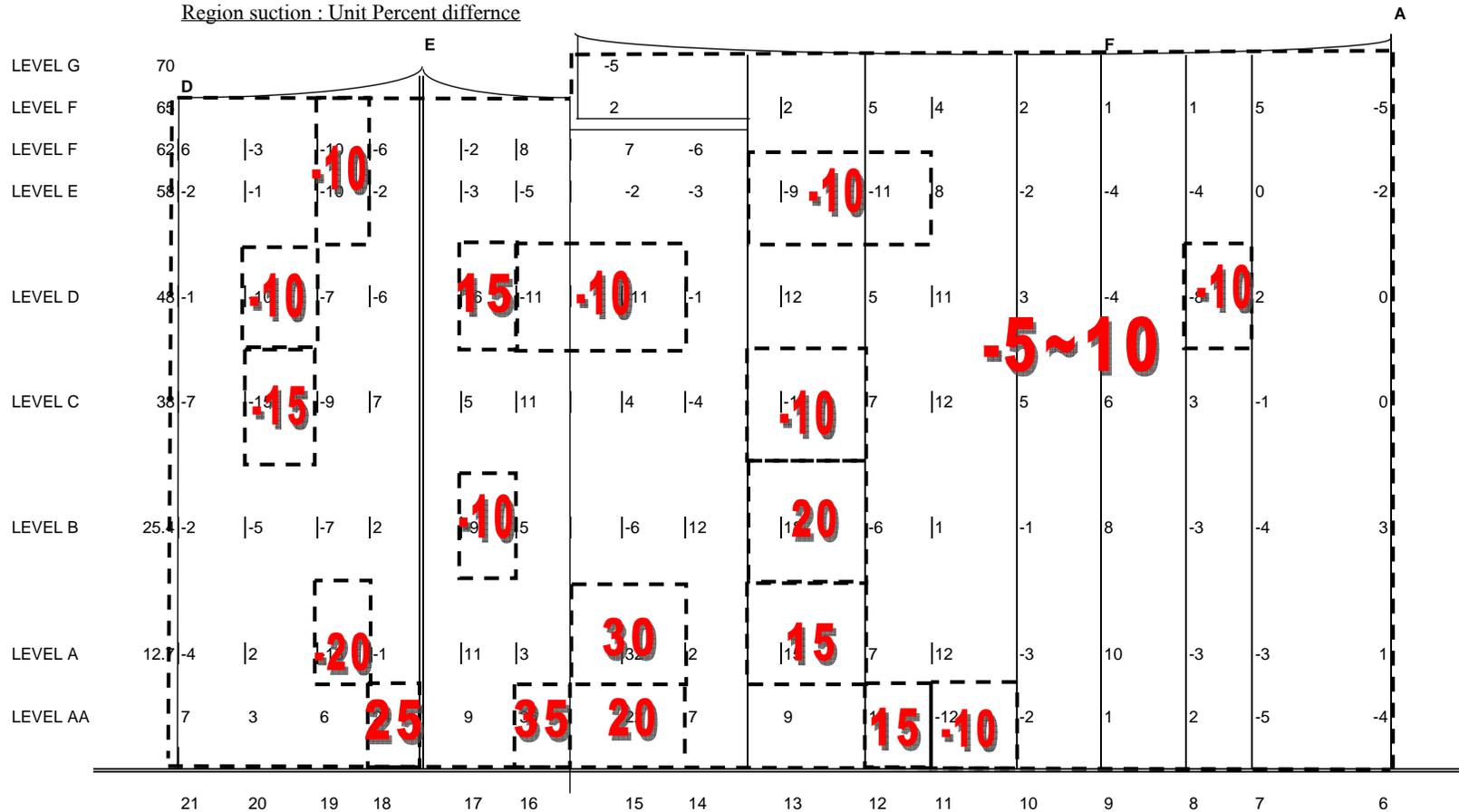
รูปที่ 6.53 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงคั้นลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



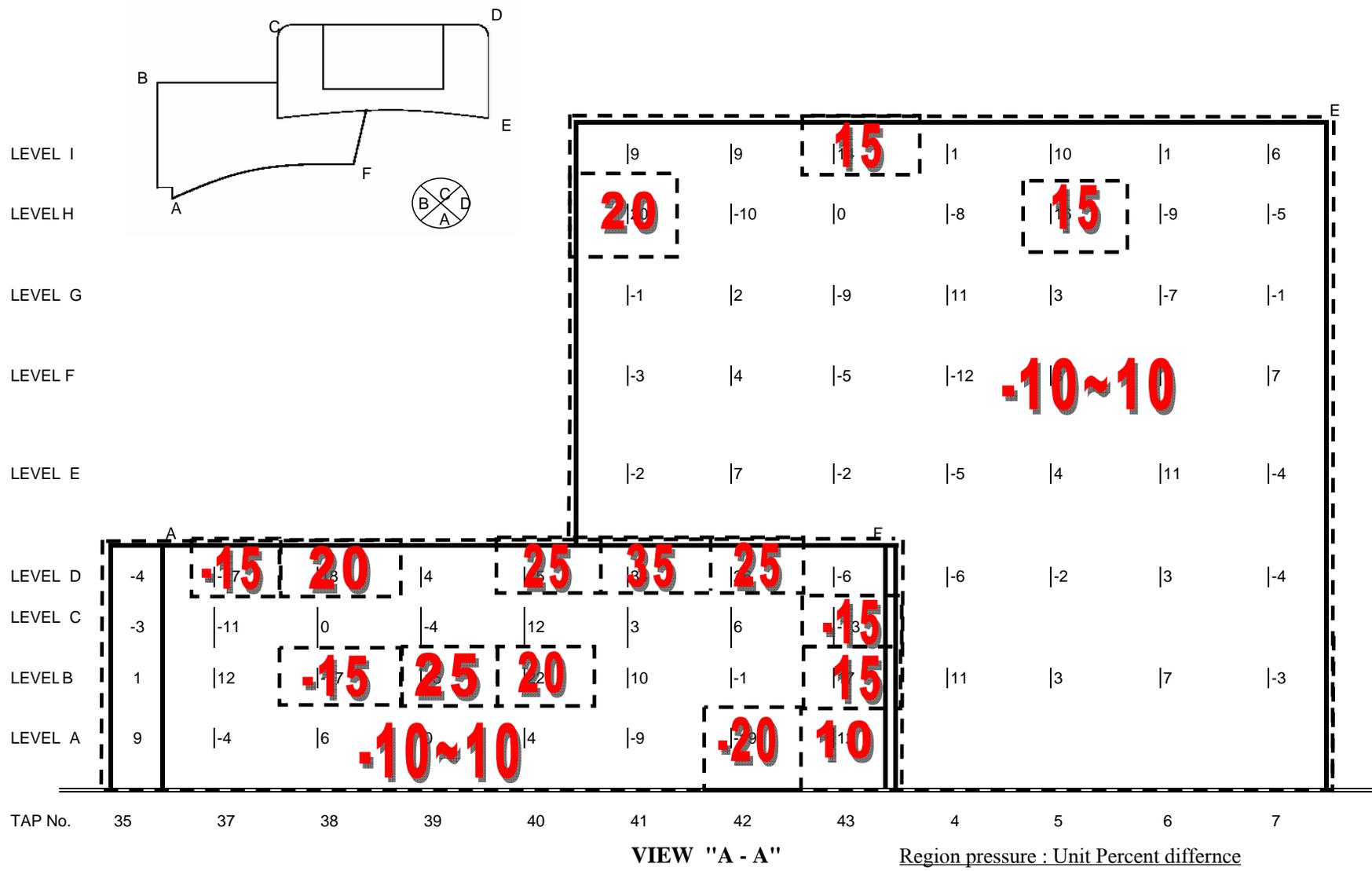
รูปที่ 6.54 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมคูดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



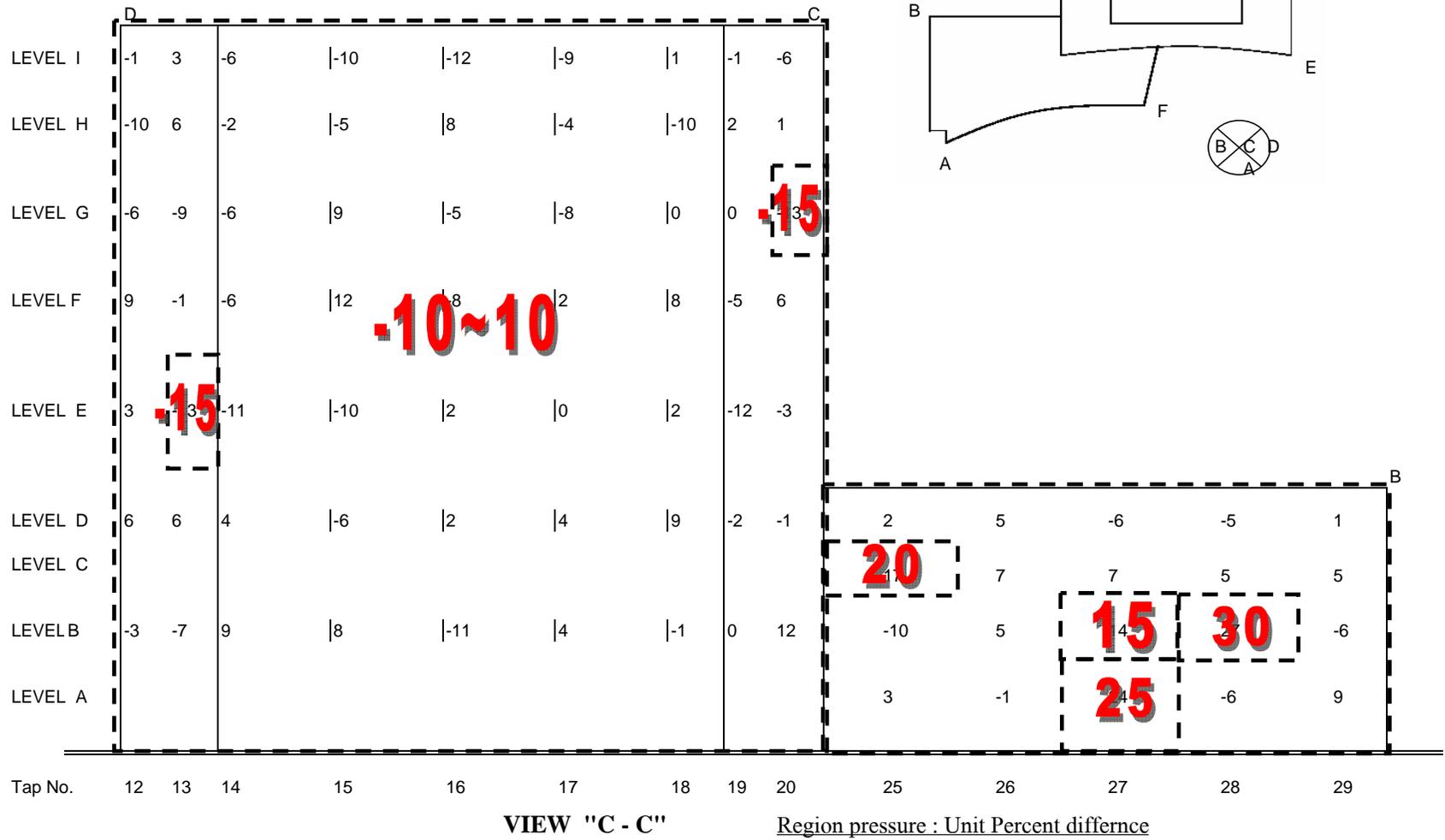
Region suction : Unit Percent difference



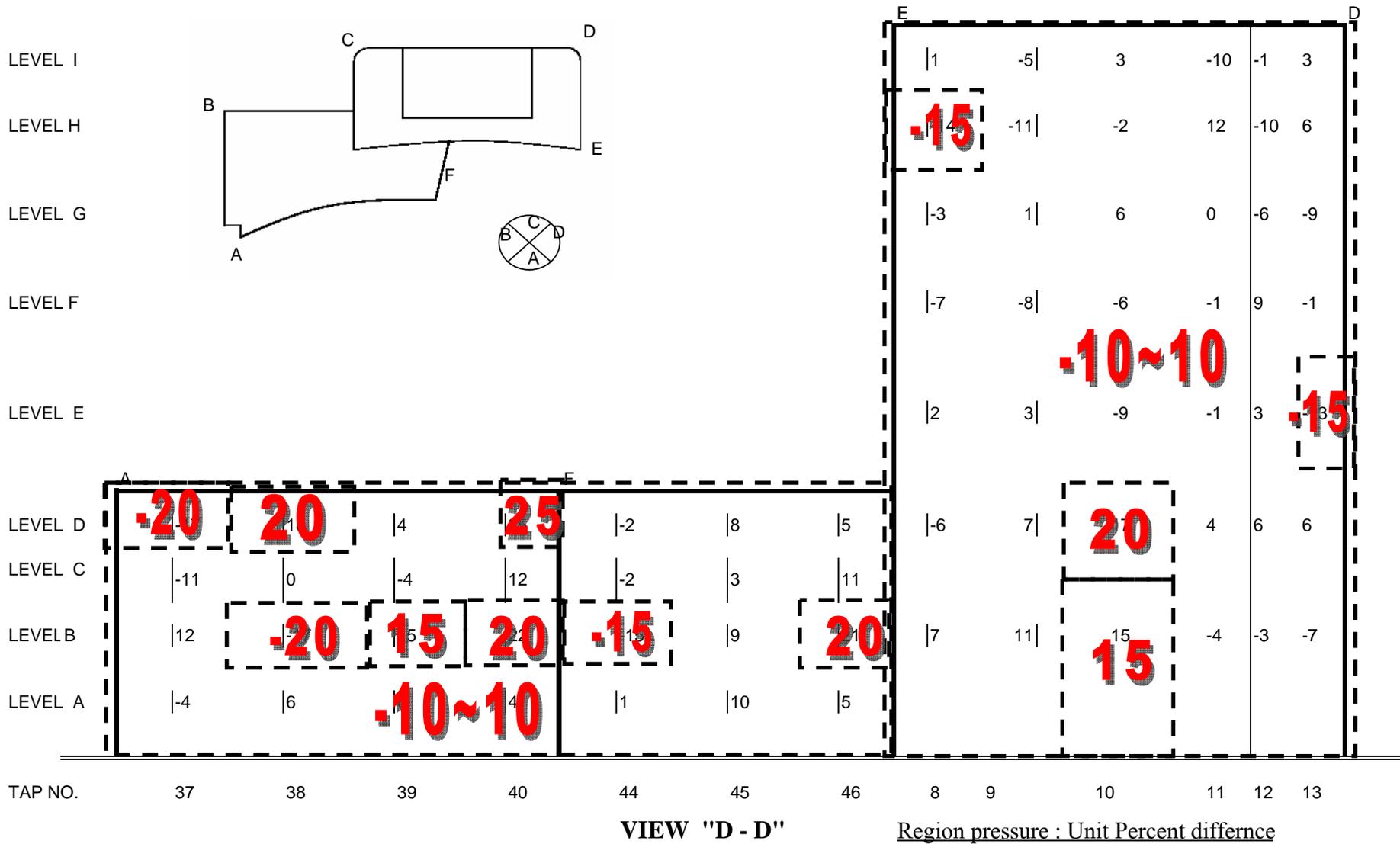
รูปที่ 6.55 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



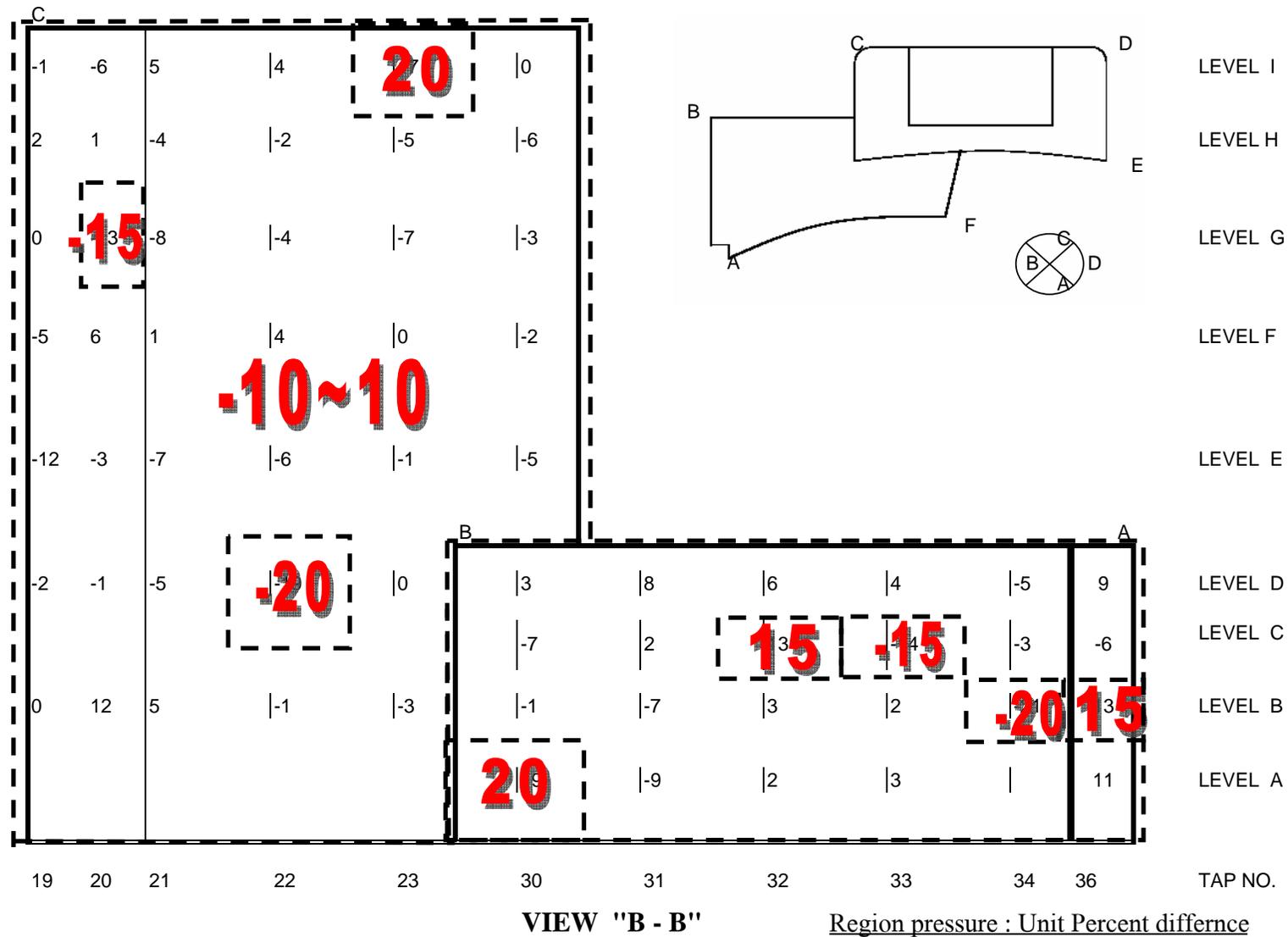
รูปที่ 6.56 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



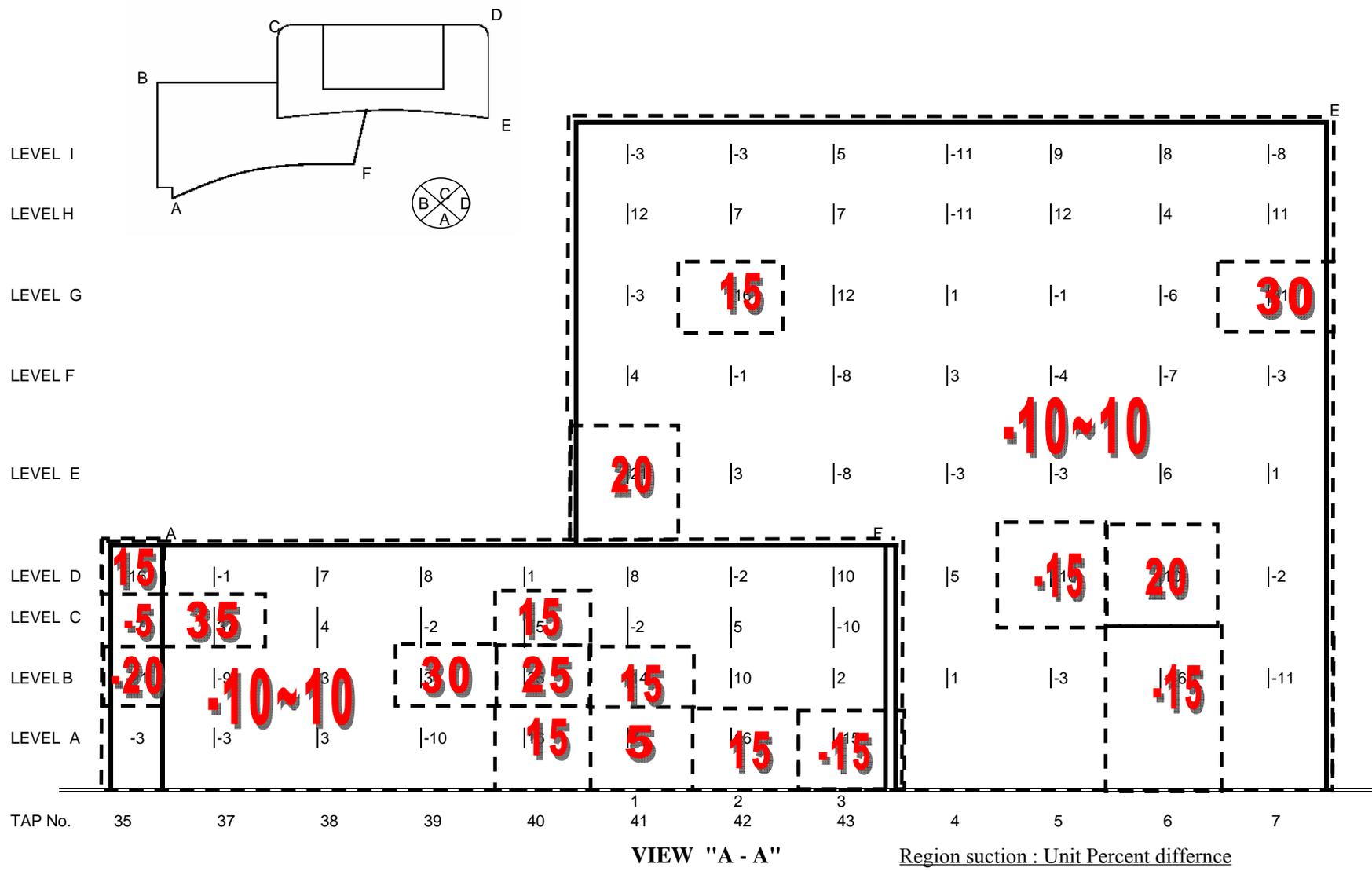
รูปที่ 6.57 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันสมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



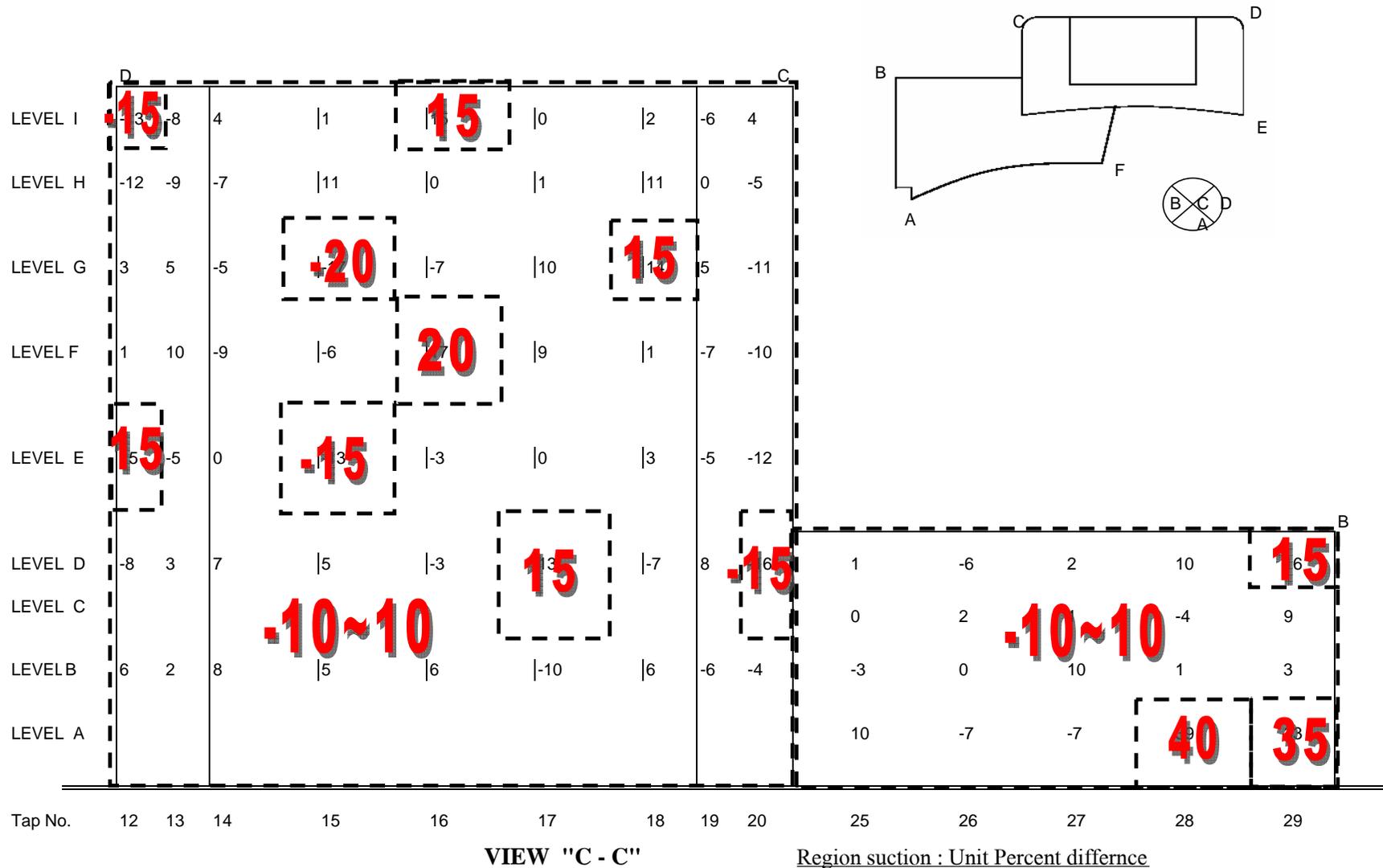
รูปที่ 6.58 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



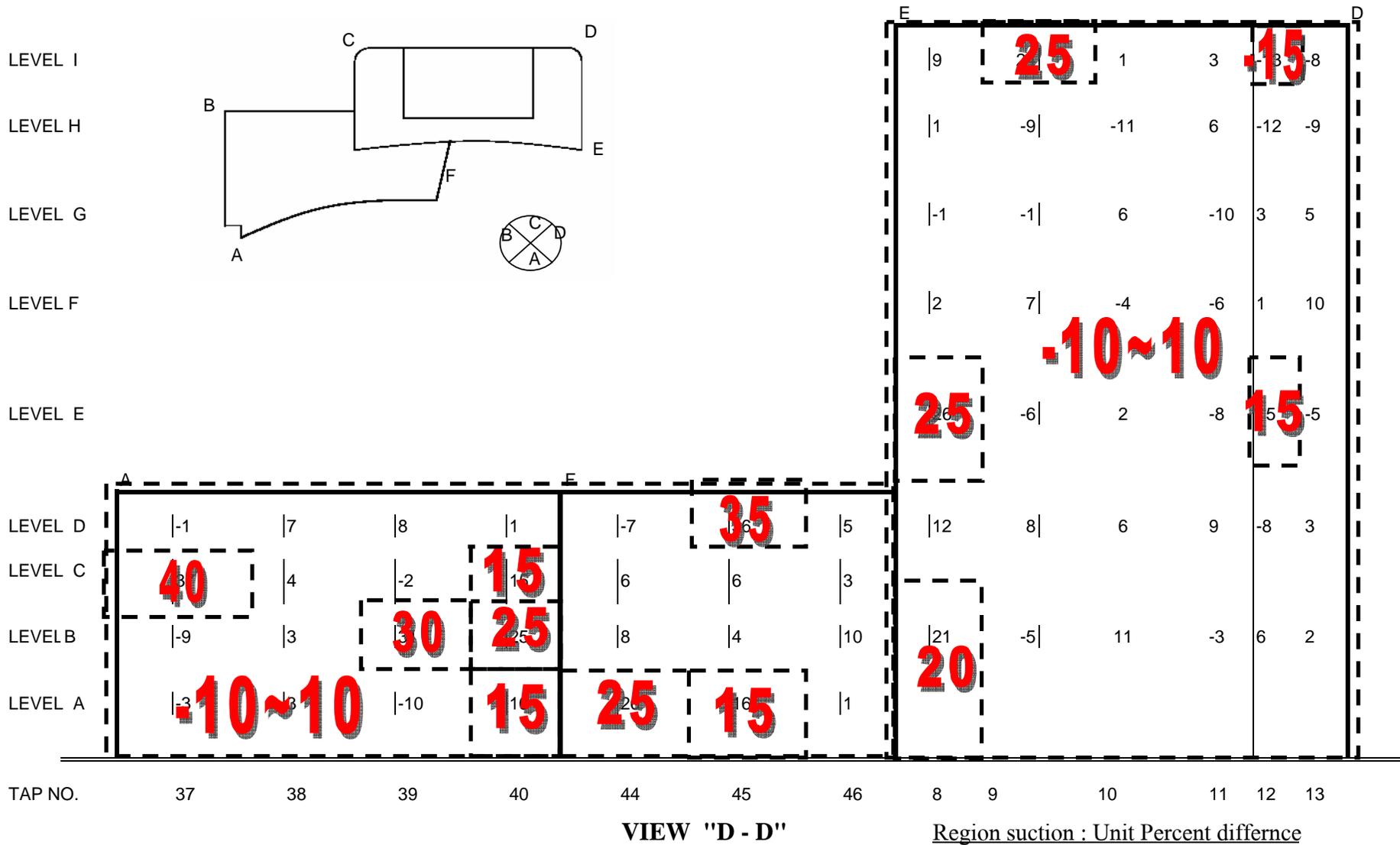
รูปที่ 6.59 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



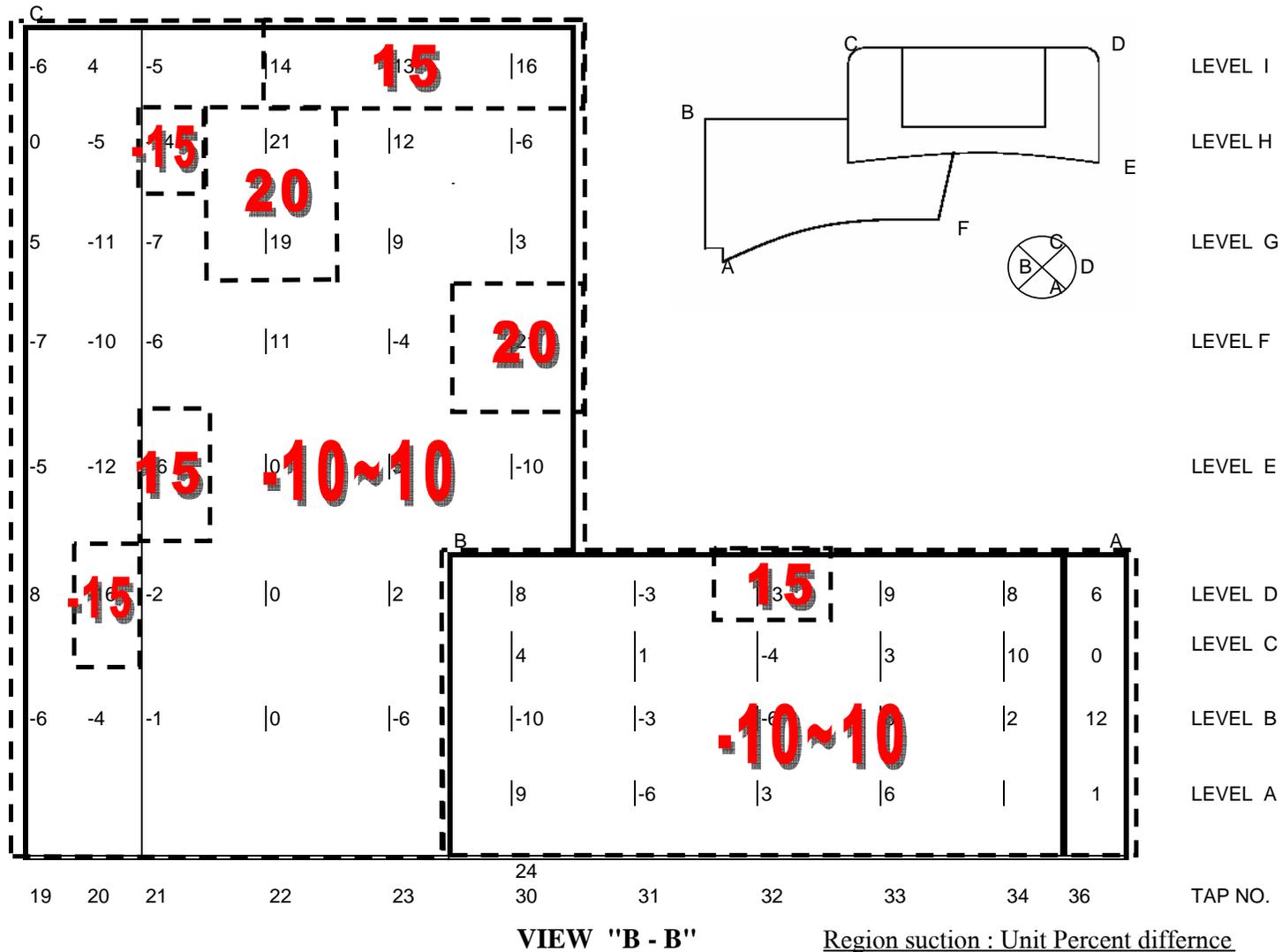
รูปที่ 6.60 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



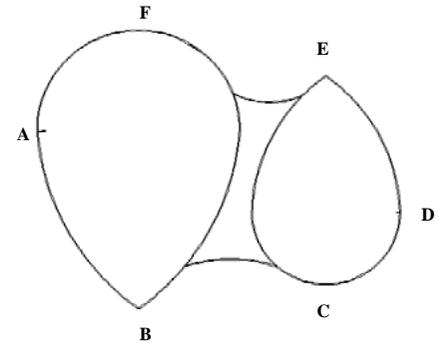
รูปที่ 6.61 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



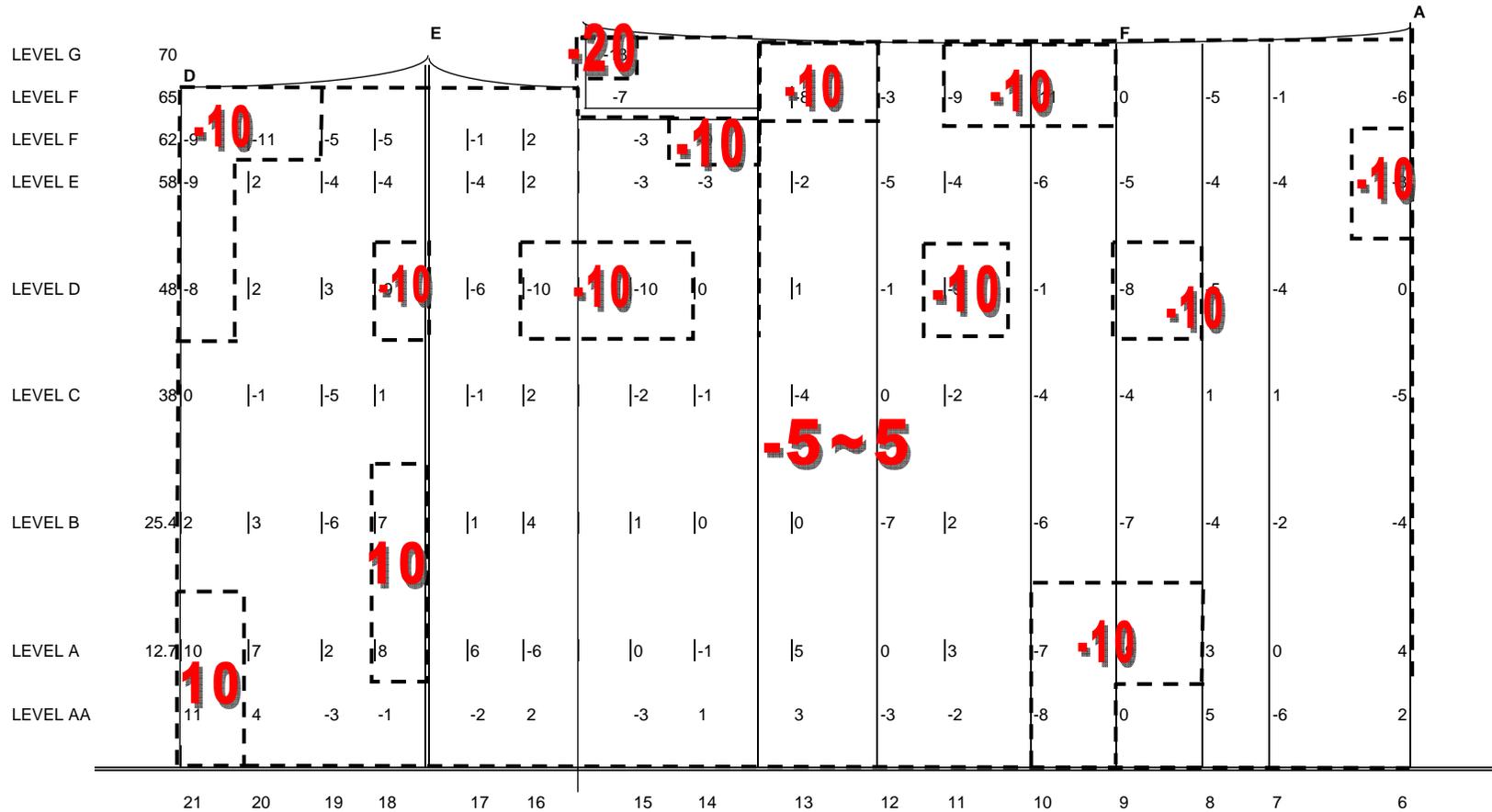
รูปที่ 6.62 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



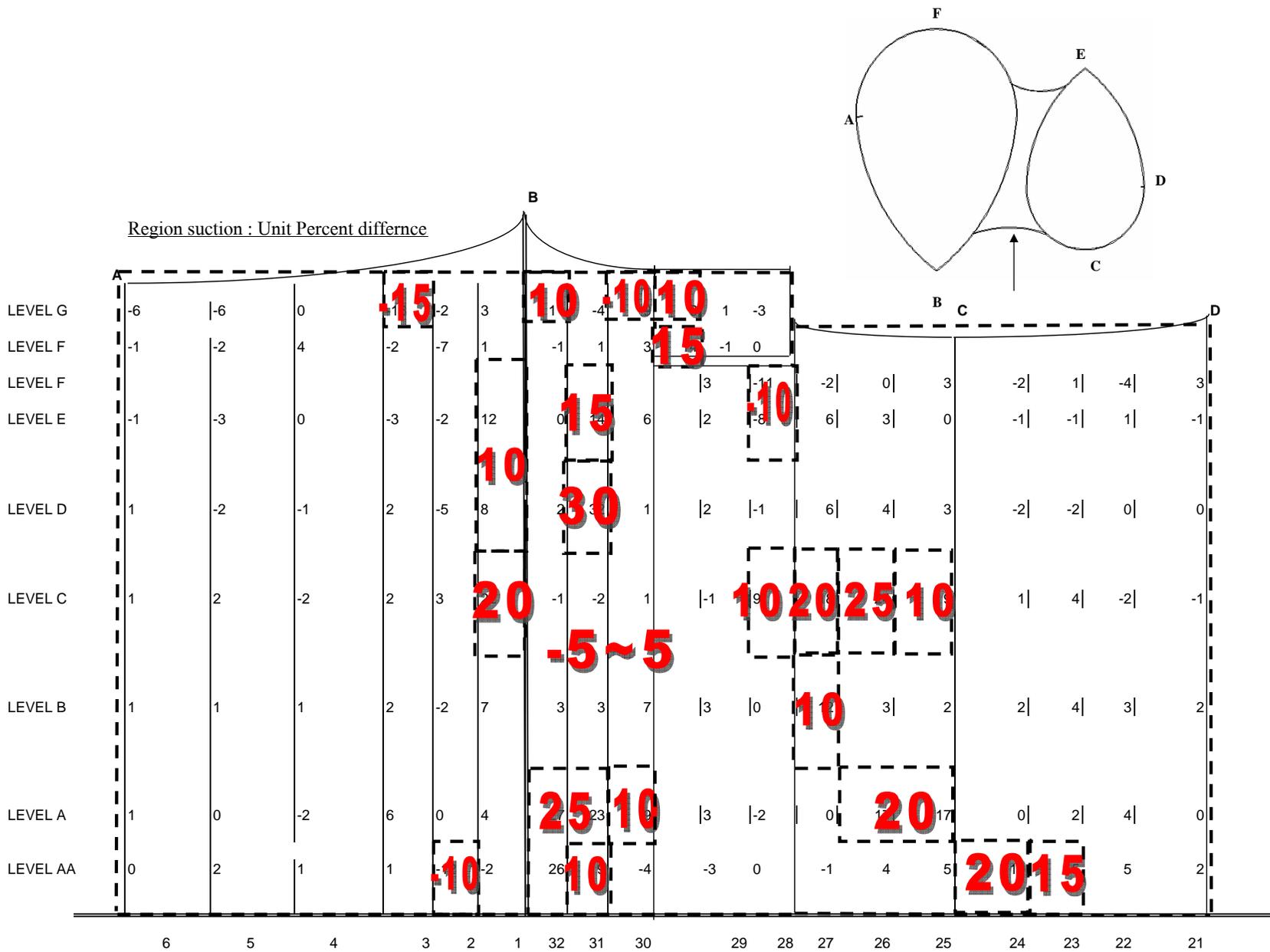
รูปที่ 6.63 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีกระจายตัวค่าปลายสุดแบบทั่วไป



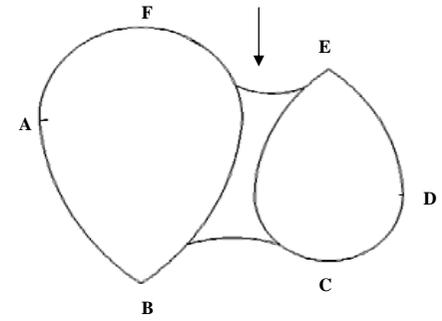
Region pressure : Unit Percent difference



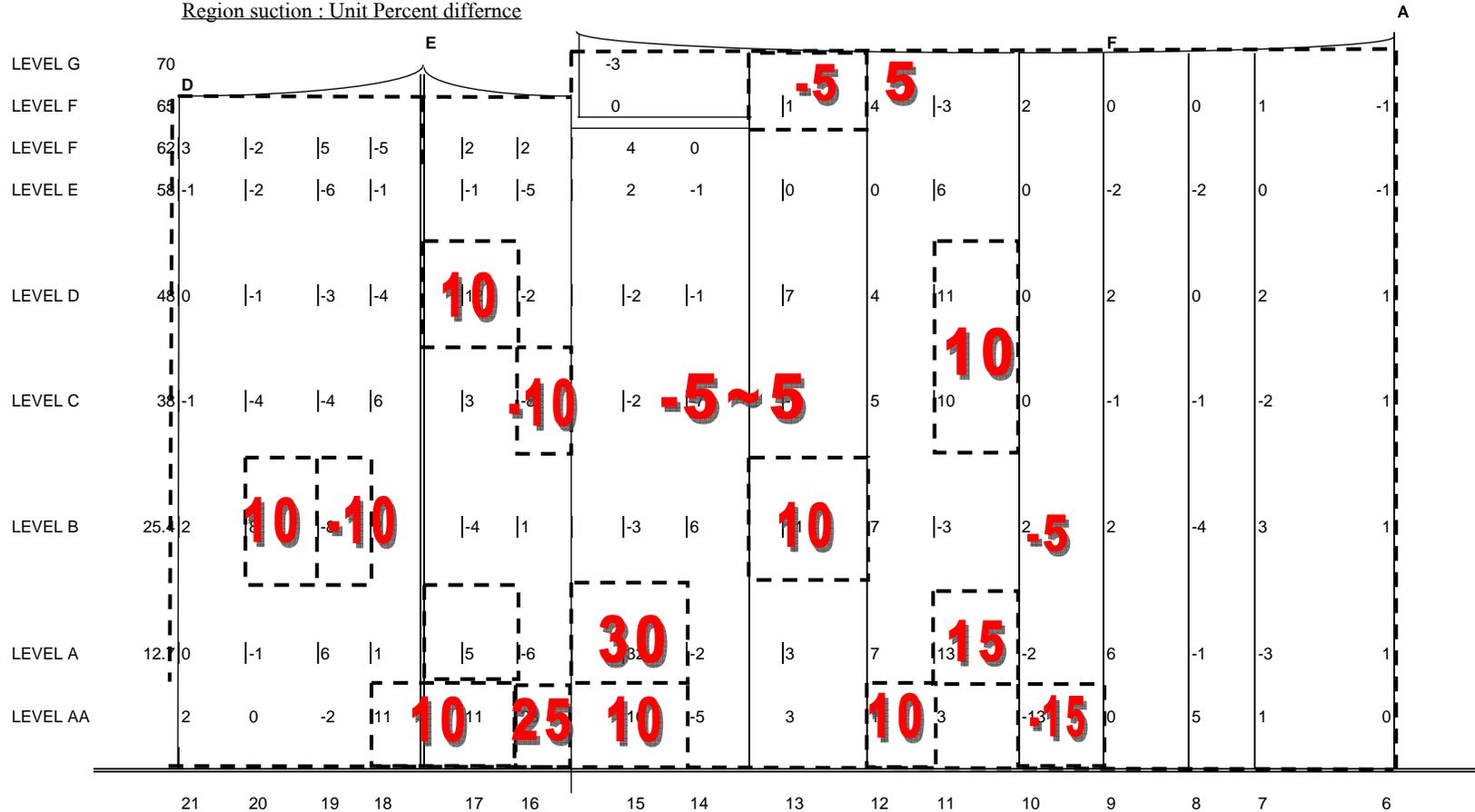
รูปที่ 6.65 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงคั้นลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระตัวของข้อมูล



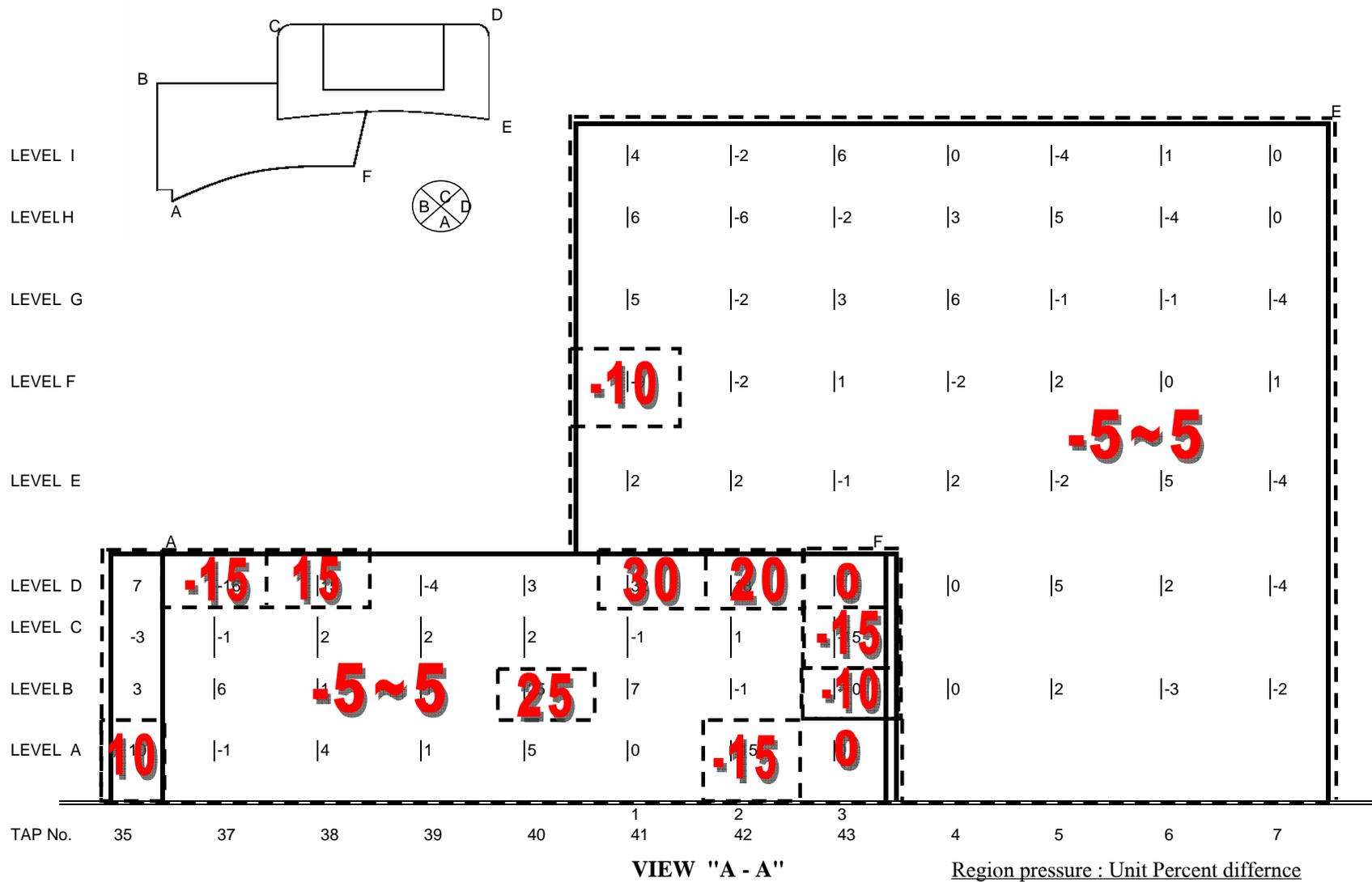
รูปที่ 6.66 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมคู่จากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระตัวของข้อมูล



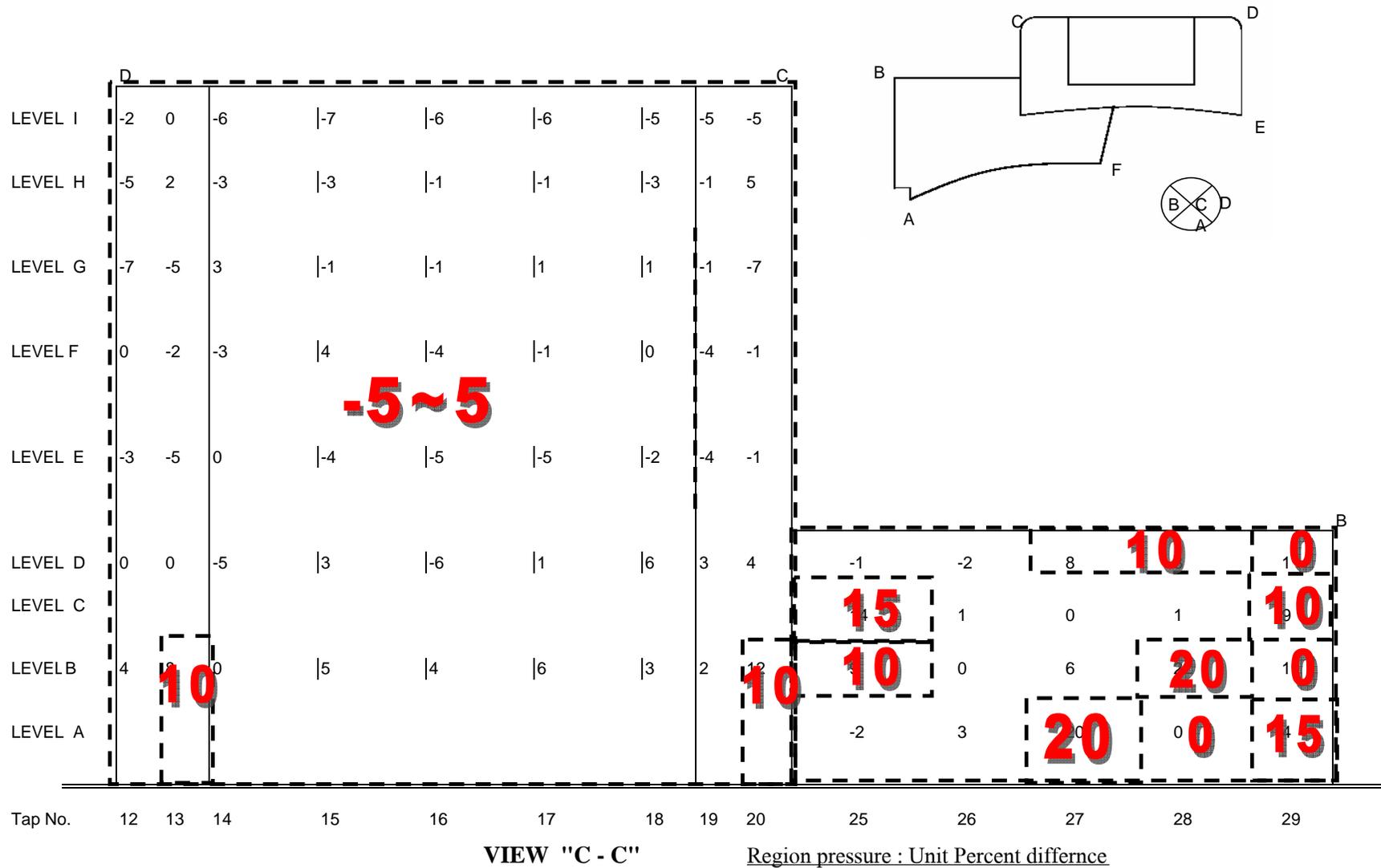
Region suction : Unit Percent difference



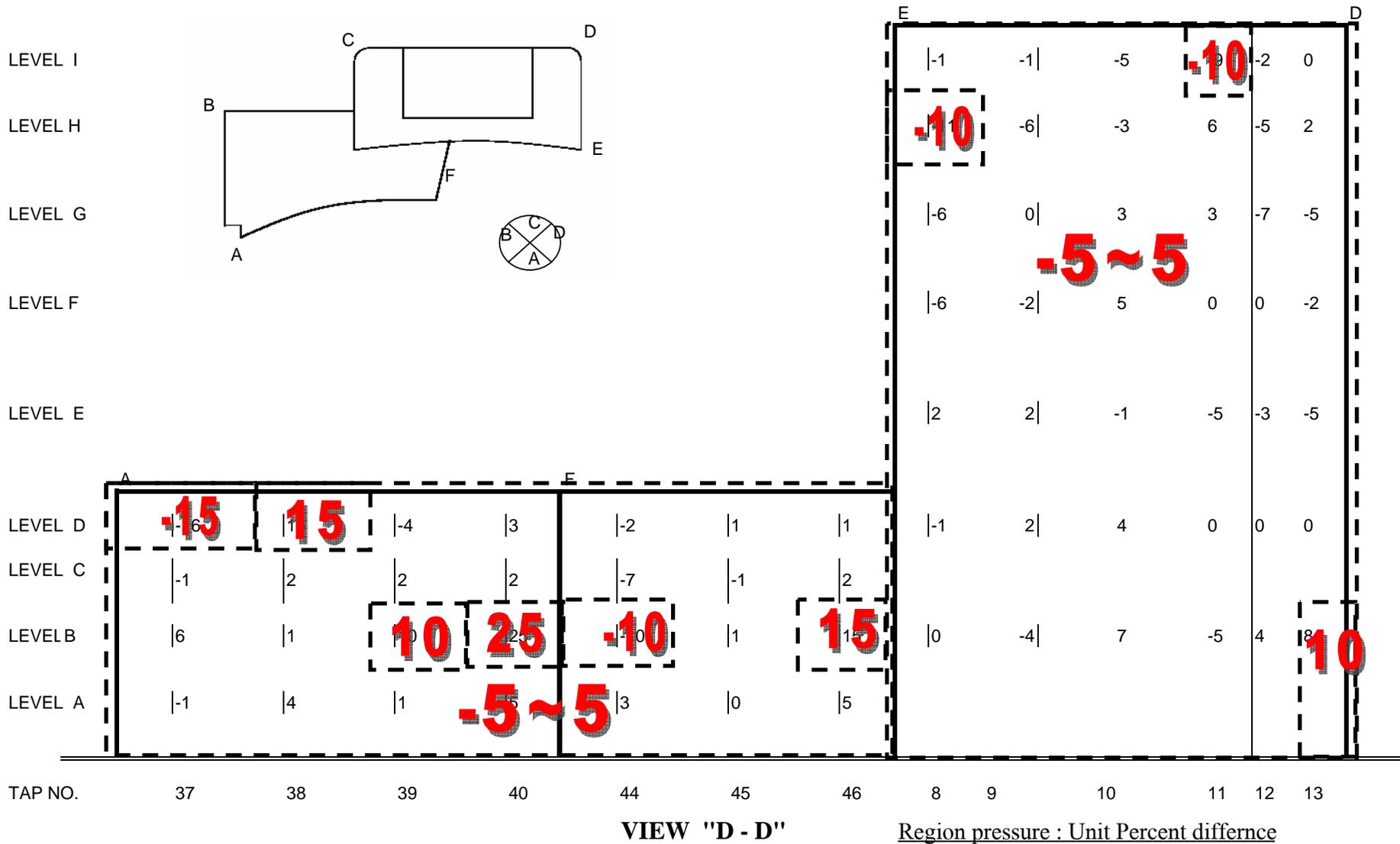
รูปที่ 6.67 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระตัวของข้อมูล



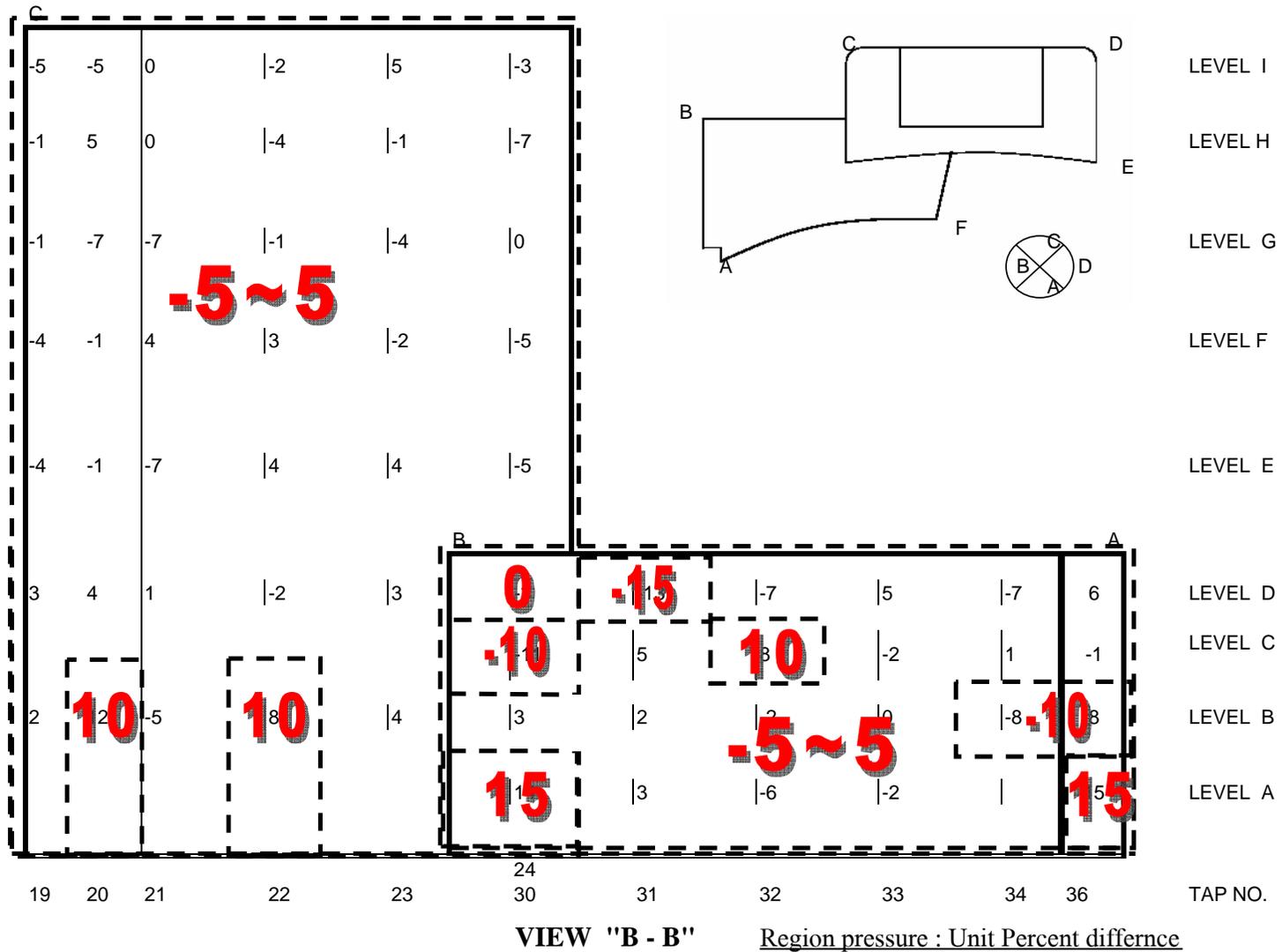
รูปที่ 6.68 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระจัดของข้อมูล



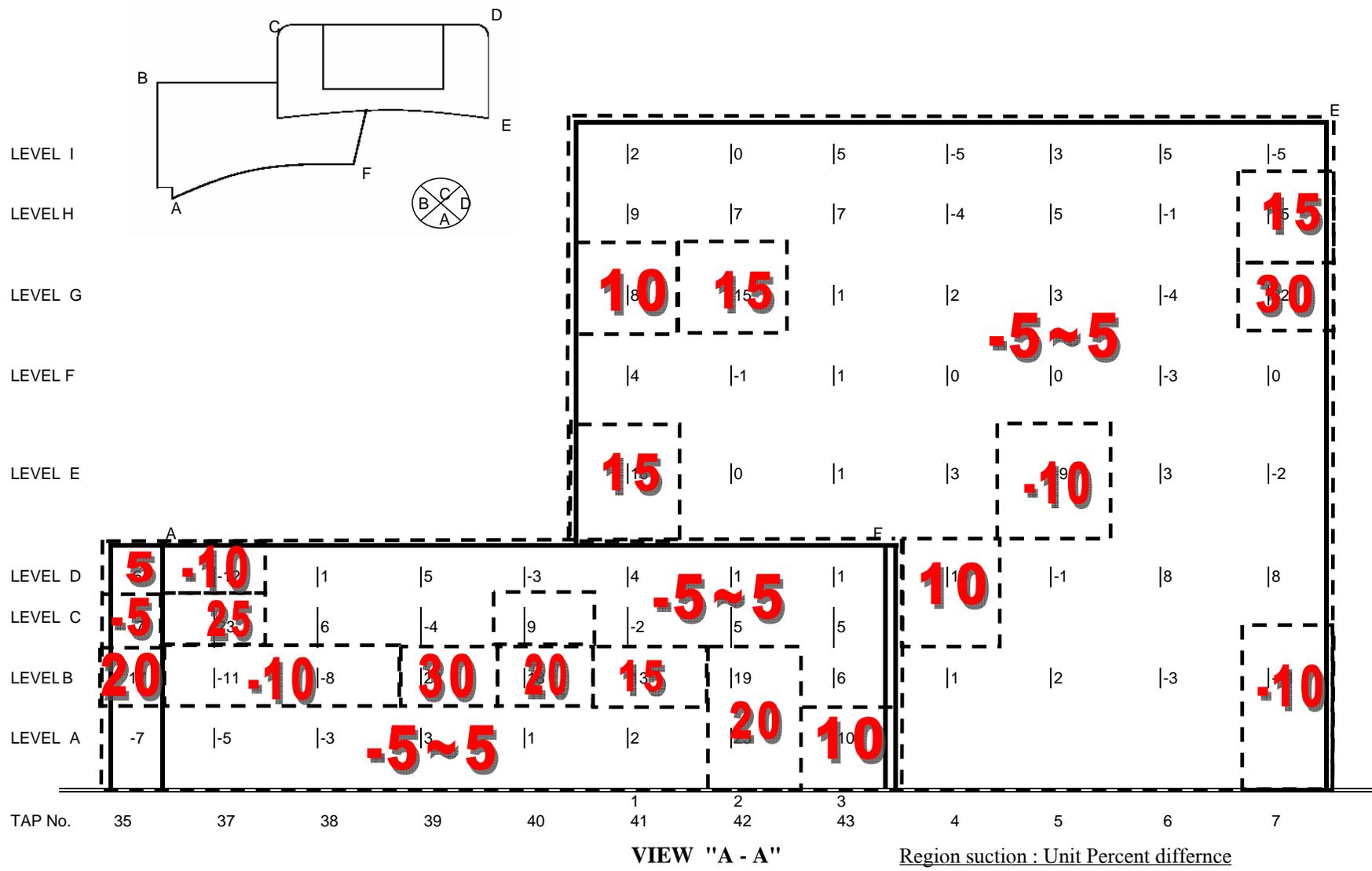
รูปที่ 6.69 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระตัวของข้อมูล



รูปที่ 6.70 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระทำของข้อมูล

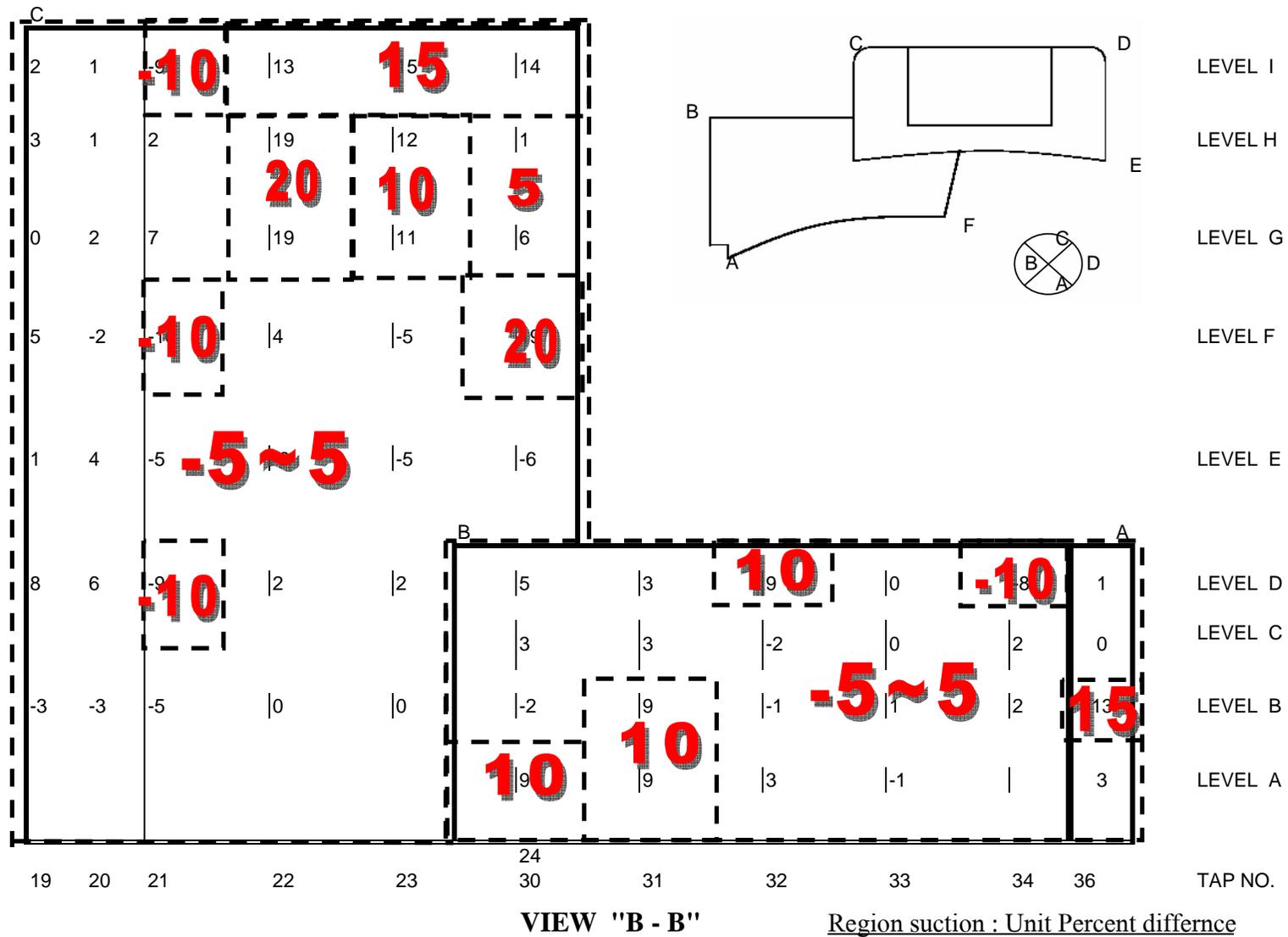


รูปที่ 6.71 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงดันลมจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระทำของข้อมูล



รูปที่ 6.72 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระตัวของข้อมูล

รูปที่ 6.73 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมคูดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระทำของข้อมูล



รูปที่ 6.75 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าหน่วยแรงลมดูดจากการทดสอบกับค่าที่ได้จากวิธีพิจารณาการกระทำของข้อมูล