ที่มาและความจำเป็นในการยกระดับความปลอดภัยทางถนน

ภาพหัวข่าวจากอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุฝนตกถนนลื่น













ที่มาและความจำเป็นในการยกระดับความปลอดภัยทางถนน

ข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการลื่นไถลย้อนหลัง 3 ปี (2563–2565) จากระบบ HAIMS

300-310
ชนกันบนถนนในทิศทางเดียวกัน
(Vehicle from one direction)

700-710
อุบัติเหตุนอกทางบนทางตรง
(Off Path on Straight)

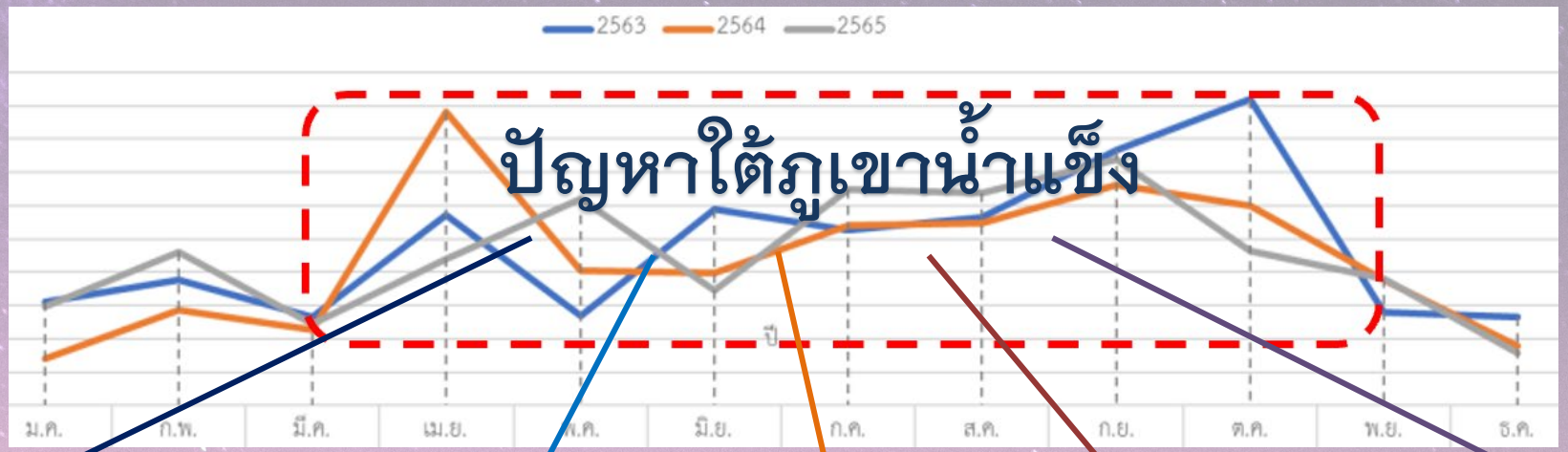
800-810
อุบัติเหตุนอกทางบนทางโค้ง
(Off Path on Curve)



	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2563	156	189	133	286	135	294	263	283	384	459	139	132
2564	70	144	113	441	202	198	271	273	331	300	188	89
2565	148	231	123	219	311	173	324	319	369	232	190	79

ที่มาและความจำเป็นในการยกระดับความปลอดภัยทางถนน

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการลื่นไถลในช่วงฤดูฝน



ผิวทางลื่น แรงเสียดทานลดลง

การเหินน้ำจากน้ำขังบนผิวทาง

ทัศนวิสัยในการขับขี่ลดลง

พฤติกรรมเสี่ยงของผู้ขับขี่

สภาพรถและอุปกรณ์ไม่พร้อม

ที่มาและความจำเป็นในการยกระดับความปลอดภัยทางถนน

การประเมินความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์อุบัติเหตุจากการลื่นไถลที่ช่วงฤดูฝน (เดือน พฤษภาคม – ตุลาคม) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – 2565

มูลค่าอุบัติเหตุจากการลื่นไถลในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง

ปี พ.ศ.	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	มูลค่าอุบัติเหตุ / ครั้ง (ล้านบาท)	มูลค่าอุบัติเหตุรวม (ล้านบาท)
2560	13,128	3.188	41,857
2561	14,618	3.224	47,123
2562	15,095	3.256	49,148
2563	17,079	3.282	56,047
2564	16,188	3.314	53,653
2565	16,765	3.361	56,349

มูลค่าอุบัติเหตุจากการลื่นไถลที่ช่วงฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.) ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง

ปี พ.ศ.	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	มูลค่าอุบัติเหตุ / ครั้ง (ล้านบาท)	มูลค่าอุบัติเหตุรวม (ล้านบาท)
2560	5,536	3.188	17,651
2561	6,201	3.224	19,990
2562	6,510	3.256	21,196
2563	8,166	3.282	26,798
2564	6,691	3.314	22,176
2565	7,807	3.361	26,240

มูลค่าอุบัติเหตุจากการลื่นไถลโดยพิจารณาพื้นเปียก

ปี พ.ศ.	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	มูลค่าอุบัติเหตุ / ครั้ง (ล้านบาท)	มูลค่าอุบัติเหตุรวม (ล้านบาท)
2563	2,853	3.282	9,362
2564	2,620	3.314	8,684
2565	2,089	3.282	6,855

ที่มา : กรมทางหลวง (2565)

หมายเหตุ อุบัติเหตุ 1 ครั้ง มีจำนวน

- ผู้เสียชีวิต 0.42 คน
- ผู้พิการ 0.03 คน
- บาดเจ็บสาหัส 0.79 คน
- บาดเจ็บเล็กน้อย 2.76 คน

ที่มาและความจำเป็นในการยกระดับความปลอดภัยทางถนน

ข้อมูลสถิติการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุการลื่นไถลที่ช่วงฤดูฝนบนทางหลวง(เดือน พฤษภาคม – ตุลามคม) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – 2565

- อุบัติเหตุจากการลื่นไถลบนถนนทางหลวง คิดเป็นต่อแสนประชากร

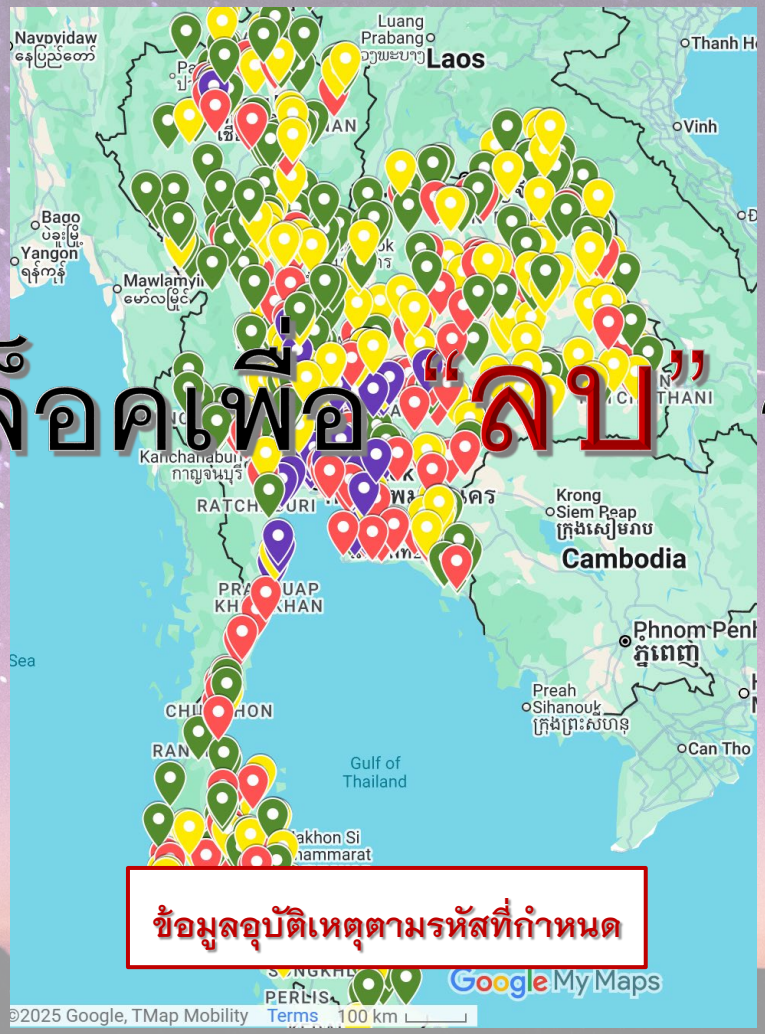
ปี	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	เสียชีวิต	บาดเจ็บสาหัส	บาดเจ็บเล็กน้อย	อัตราการเกิดอุบัติเหตุการลื่นไถลต่อประชากรแสนคน	อัตราผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุการลื่นไถลต่อประชากรแสนคน	อัตราผู้เสียบาดเจ็บสาหัสจากอุบัติเหตุการลื่นไถลต่อประชากรแสนคน	อัตราผู้บาดเจ็บเล็กน้อยจากอุบัติเหตุการลื่นไถลต่อประชากรแสนคน
2560	15,936	2,409	3,331	11,361	24.44	3.69	5.11	17.42
2561	17,045	2,651	3,265	12,118	26.06	4.05	4.99	18.53
2562	17,554	2,700	3,335	12,794	26.78	4.12	5.09	19.52
2563	19,806	2,856	3,123	13,056	30.27	4.37	4.77	19.96
2564	18,657	2,299	2,540	11,247	28.61	3.53	3.89	17.25
2565	19,213	2,297	2,265	12,475	29.49	3.53	3.48	19.15

โดยเฉลี่ยแล้วอัตราผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุการลื่นไถลต่อประชากรแสนคน จากปี 2560 - 2565 คิดเป็นประมาณ 25% ของเป้า ในปี 2570 ที่ 12 คนต่อประชากรแสนคน

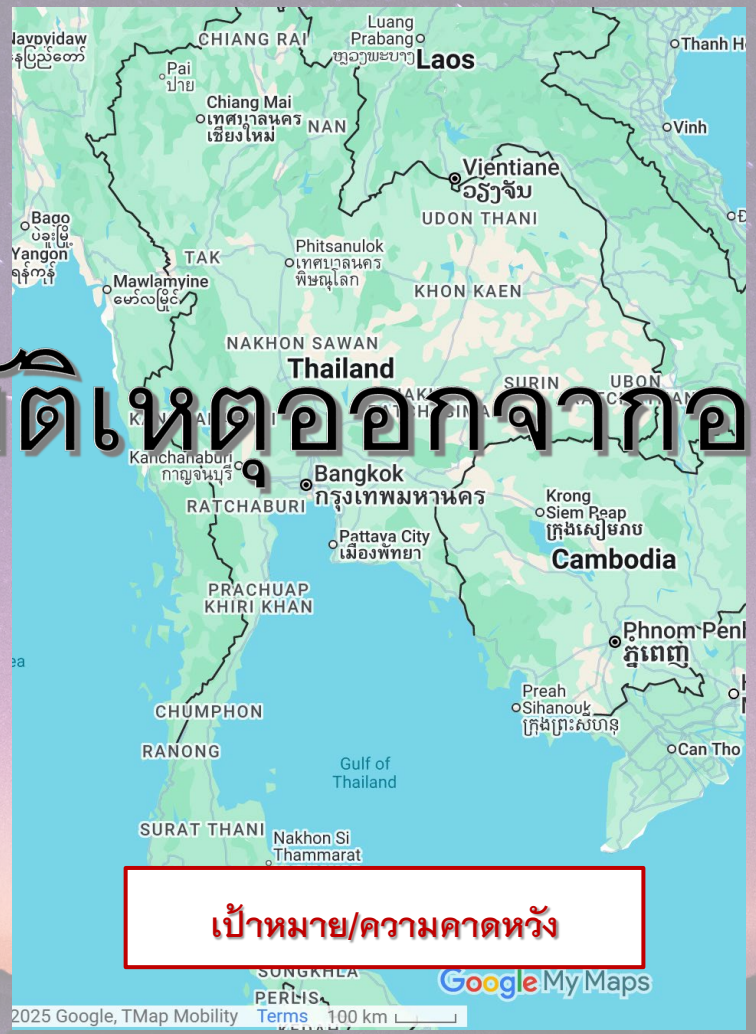
จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน (ตั้งแต่ 1 ต.ค. 62 – 30 ก.ย.63) X 100,000] / จำนวนประชากรกลางปี พ.ศ. 2565) จำนวนประชากรกลางปี พ.ศ. 2565 จำนวน 65,152,132 คน

ที่มา : สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง (ประชากรประกาศ ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2564 และ 31 ธันวาคม 2565)

เป้าหมายในการยกระดับความปลอดภัยทางถนน



ข้อมูลอุบัติเหตุตามรหัสที่กำหนด



เป้าหมาย/ความคาดหวัง

ปลดล็อคเพื่อ “ลบ” อุบัติเหตุออกจากอนาคต

องค์ประกอบเพื่อขับเคลื่อนเป้าหมายด้านความปลอดภัยทางถนน

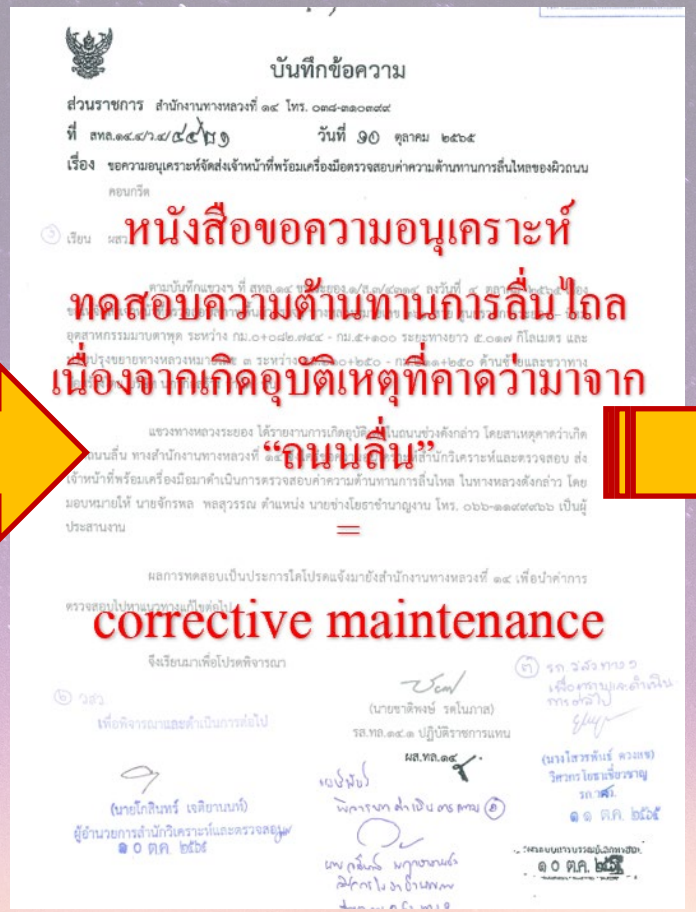
จุดเริ่มต้นที่สำคัญ

ปรับแนวคิด + องค์ความรู้ + นวัตกรรม + งบประมาณ

สู่การปฏิบัติเพื่อบรรลุเป้าหมายด้านความปลอดภัย

ความจำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนการสำรวจความเสียดทานของผิวทางบนโครงข่ายทางหลวง





บันทึกข้อความ

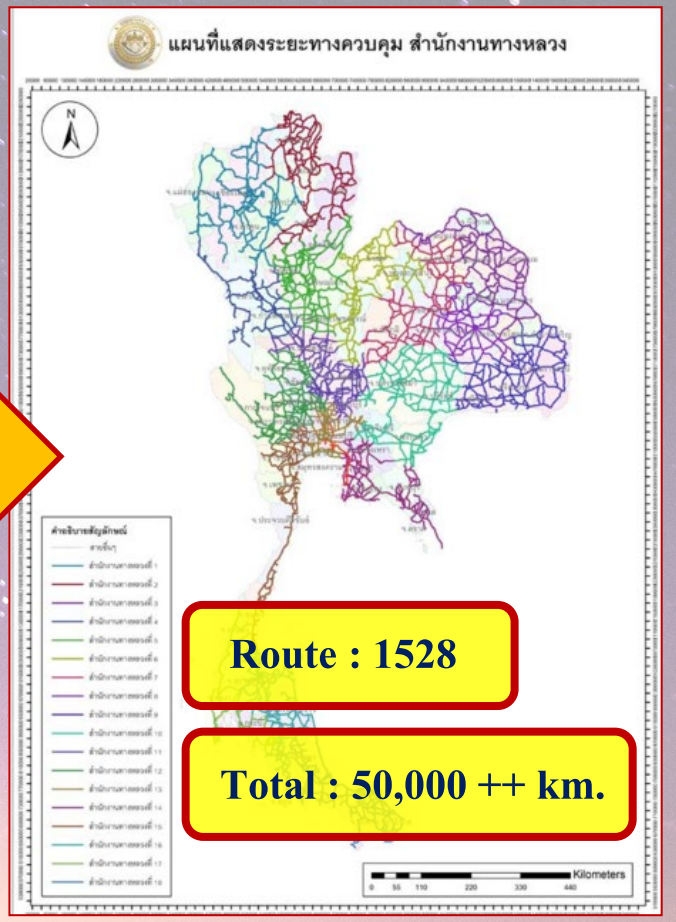
ส่วนราชการ สำนักงานทางหลวงที่ ๑๔ โทร. ๐๓๔-๓๓๐๓๙๙

ที่ สทล.๑๔๔๑๑/๕๕๒๑ วันที่ ๑๐ ตุลาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์จัดส่งเจ้าหน้าที่พร้อมเครื่องมือตรวจสอบค่าความต้านทานการลื่นไหลของผิวถนน

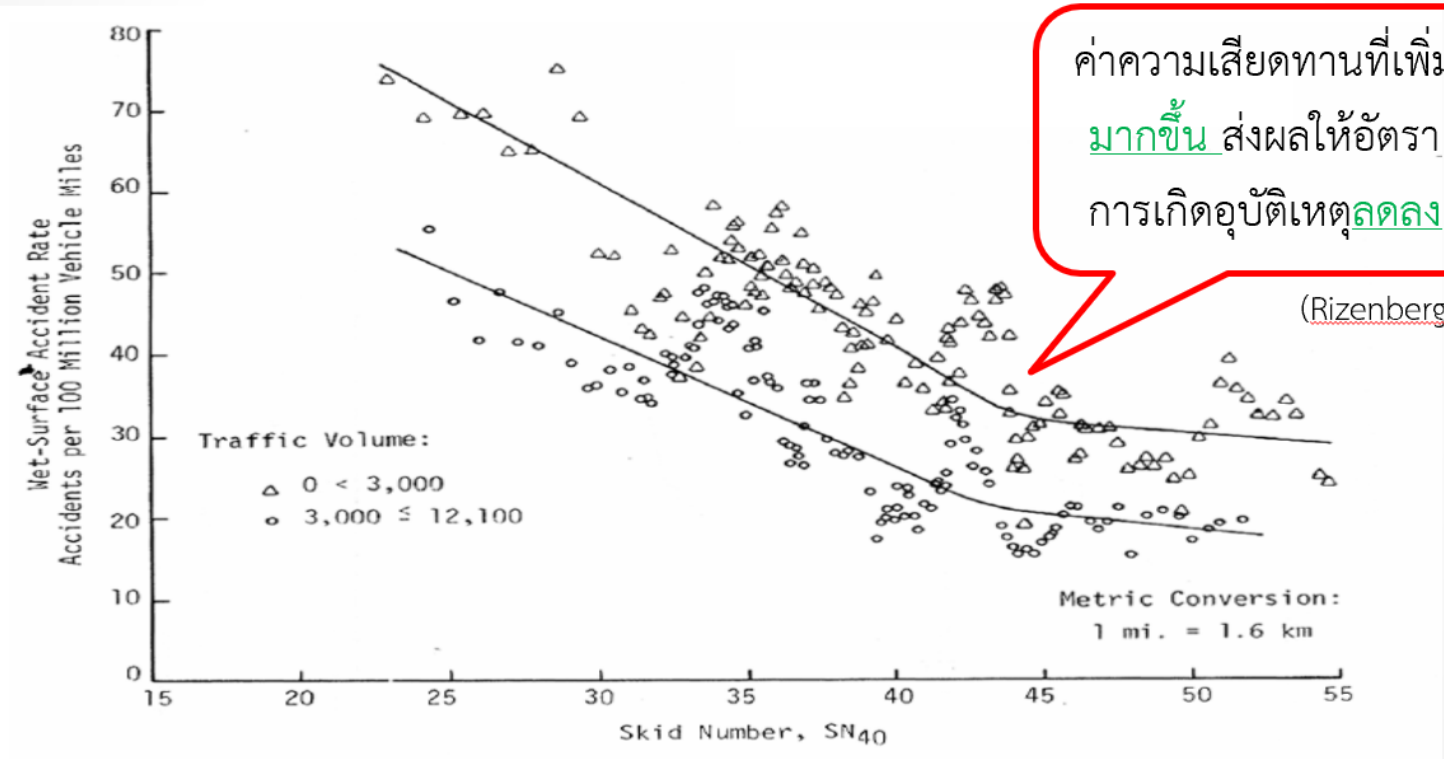
หนังสือขอความอนุเคราะห์
ทดสอบความต้านทานการลื่นไถล
เนื่องจากเกิดอุบัติเหตุที่คาดว่ามาจาก
“ถนนลื่น”

corrective maintenance



ความเสียดทานของผิวทาง (Pavement Friction) เป็นปัจจัยส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยทางถนน

Skid Control = Accident Control



ค่าความเสียดทานที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้อัตราการเกิดอุบัติเหตุลดลง

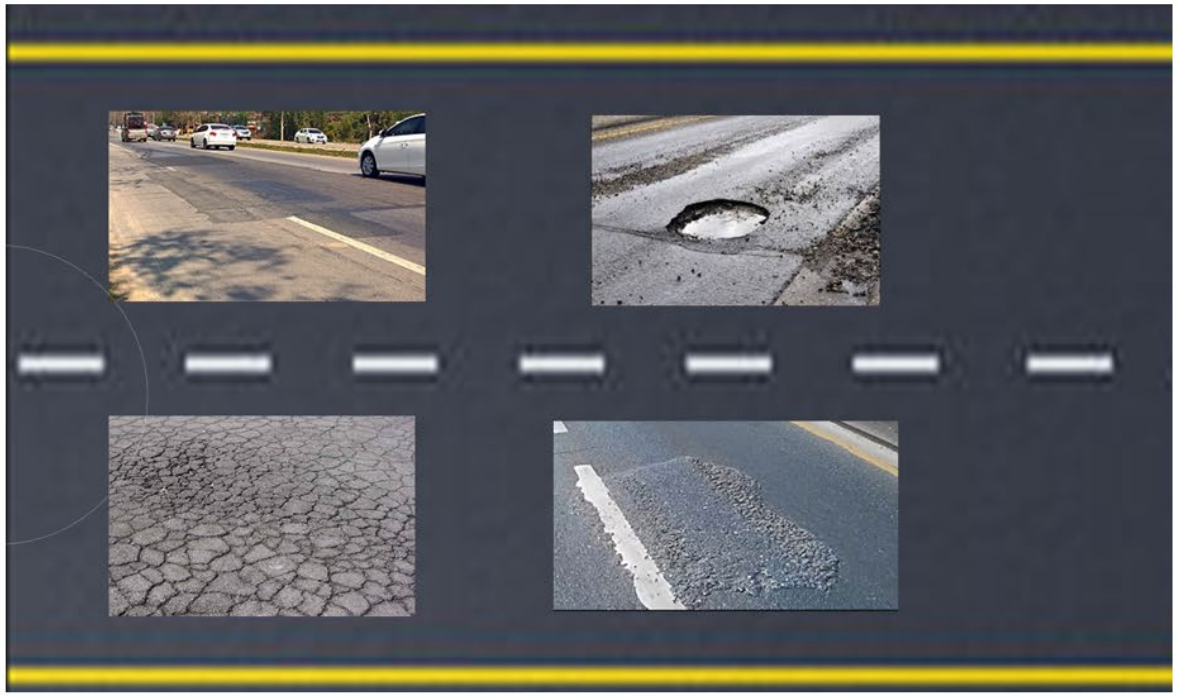
(Rizenbergs et al., 1973)

ทางหลวงนอกเมืองในรัฐเคนทักกี สหรัฐอเมริกา

โหมดการเสื่อมสภาพที่เกิดขึ้นจากการจราจร

Structural Capacity Failures

เช่น รอยแตกหนังจระเข้ โครงสร้างทางยุบ ทรุดตัว ร่องล้อ เป็นต้น



Functional Capacity Failures

เช่น ถนนผิวลื่น ถนนเป็นร่องล้อน้ำขัง ถนนที่น้ำท่วม ถนนที่ขรุขระมาก

ความลึกจากความเสียหายบริเวณร่องล้อ ที่มีแนวโน้มให้เกิดการเหินน้ำของยานพาหนะ



ระดับความรุนแรง :

เล็กน้อย	-	ร่องล้อลึกเฉลี่ย ระหว่าง 6 ถึง 12 มิลลิเมตร
ปานกลาง	-	ร่องล้อลึกเฉลี่ย ระหว่าง 12 ถึง 25 มิลลิเมตร
สูง	-	ร่องล้อลึกเฉลี่ย มากกว่า 25 มิลลิเมตรขึ้นไป

ที่มา : คู่มือตรวจสอบและประเมินสภาพความเสียหายของผิวทาง (กรมทางหลวง)

Critical Rut Depth for Pavement Maintenance Based on Vehicle Skidding and Hydroplaning Consideration

In a study on preventive maintenance treatments for flexible pavements, Hicks et al. (2000) adopted the following three severity levels for ruts on the basis of the potential for hydroplaning and wet-weather accidents:

- Low severity—Rut depth is less than 6 mm. Problems with hydroplaning and wet-weather accidents are unlikely;
- Moderate severity—Rut depth is in the range of 7 to 12 mm. Inadequate cross slope can lead to hydroplaning and wet-weather accidents; and
- High severity—Rut depth is greater than 13 mm. The potential for hydroplaning and wet-weather accidents is significantly increased.

ที่มา : https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29TE.1943-5436.0000336

การทดสอบความคงทนต่อการขัดสีของวัสดุมวลรวมด้วยวิธี Polished Stone Value (PSV)



เครื่องมือทดสอบ Polishing Machine

📌 1. Polished Stone Value (PSV) – BS 812: Part 114

- **ความหมาย:**

PSV **เป็นค่าที่ใช้บอก ความต้านทานการลื่น** (Skid Resistance) **ของมวลรวมเมื่อถูกขัดเงาจากการเสียดสีกับยางรถยนต์ในระยะเวลานาน**

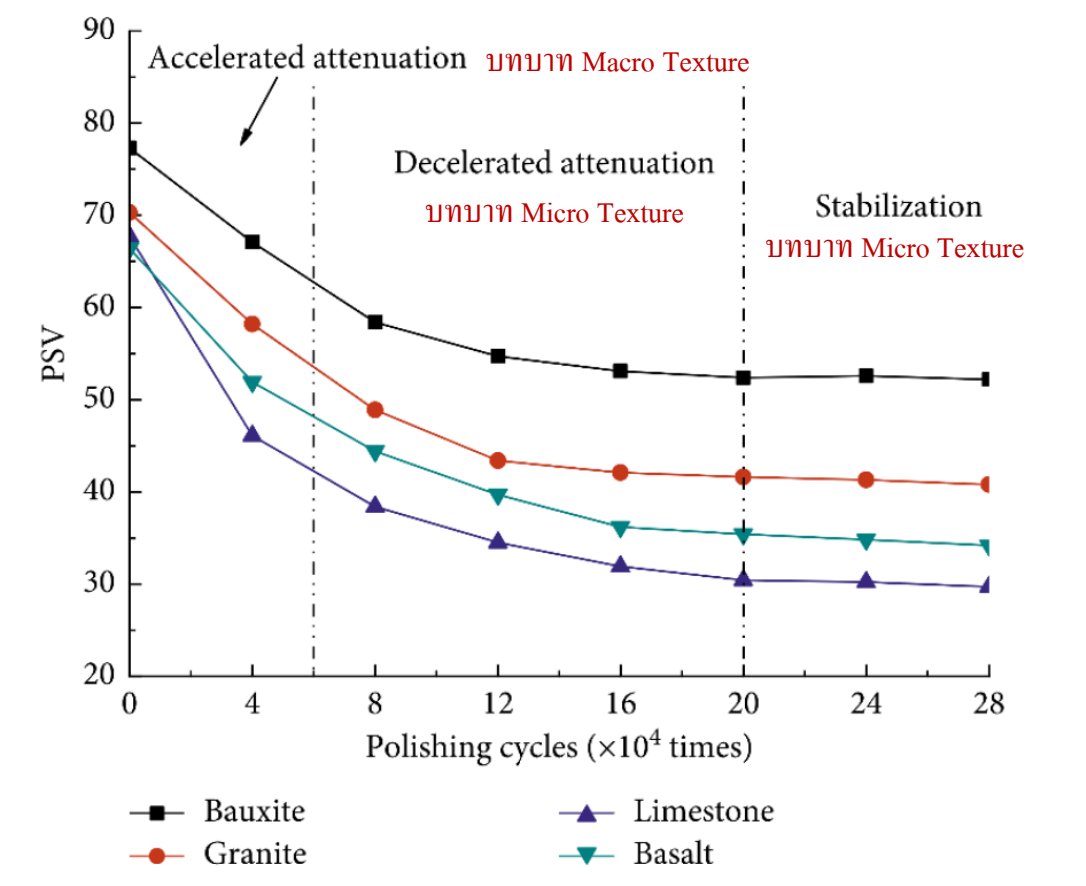
- **หลักการทดสอบ:**
  - **ใช้เครื่อง** Accelerated Polishing Machine **ขัดตัวอย่างมวลรวมด้วยล้อที่มีสารขัดผสมทรายและน้ำ**
  - **จากนั้นนำมาทดสอบความต้านทานการลื่นด้วย** Skid Resistance Tester (Pendulum Tester)
  - **ค่าที่ได้** = Polished Stone Value (PSV)
- **การตีความ:**
  - **ยิ่ง PSV สูง → มวลรวมคงสภาพหยาบนาน → ทนการขัดสึก → ผิวถนนปลอดภัยในระยะยาว**

มาตรฐานมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

(Modified Asphalt Concrete)

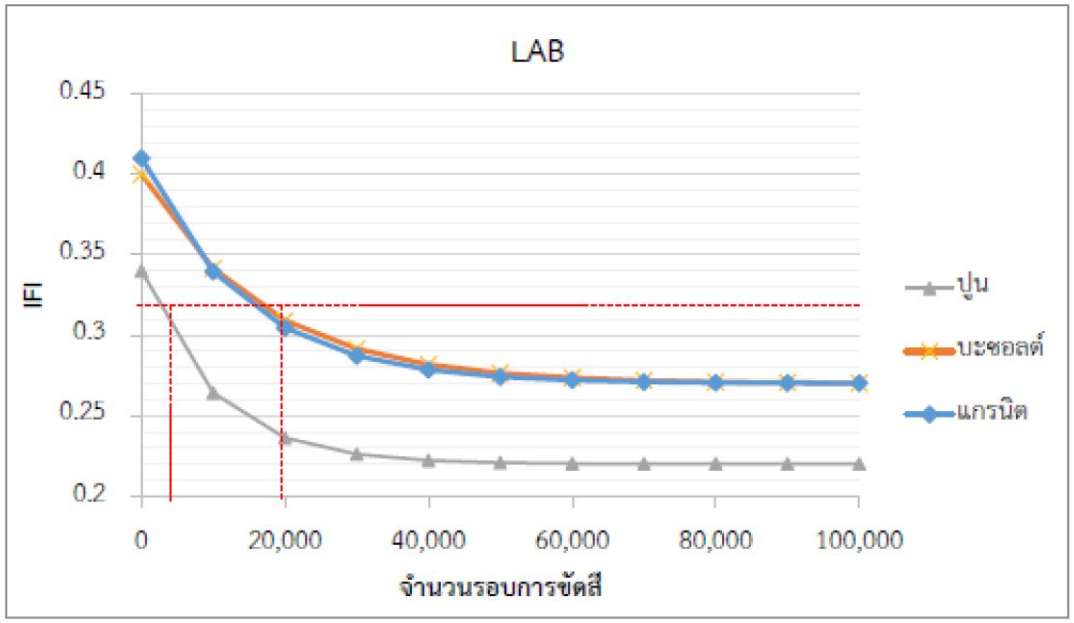
มาตรฐานที่ ทล.-ม. 409/2549	(5) ทดลองตามวิธีการทดลองหาค่า Polished Stone Value (PSV) BRITISH STANDARD BS 812: Part 114 ค่า PSV ต้องไม่น้อยกว่า 47

การเปลี่ยนแปลงของ PSV ระหว่างกระบวนการขัดในระยะยาว (Long-term polishing process)

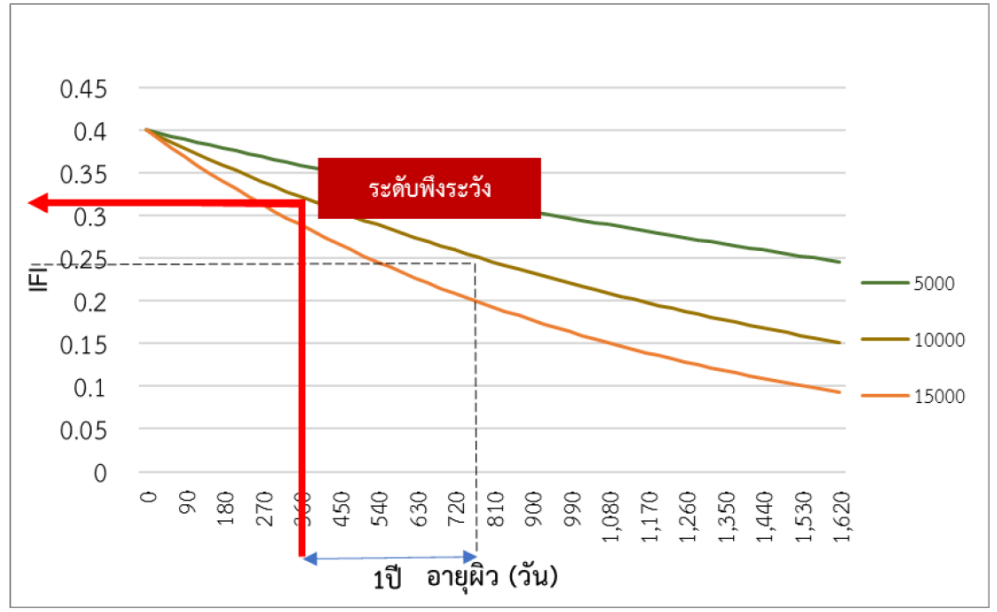


Bowen Guan และคณะ (2018) ศึกษาอิทธิพลของ Macrotexture และMicrotexture ต่อความต้านทานการลื่นไถล (Skid resistance) ของมวลรวม 4 ประเภท ซึ่งได้แก่ บอกไซต์, หินปูน, หินแกรนิต, และหินบะซอลต์ โดยได้มีการทดสอบ 3 อย่าง ได้แก่ fractal dimension (D), root mean square height (Rq), และ Polished Stone Value (PSV) การศึกษานี้นักวิจัยได้พัฒนา Polished Stone Value (PSV) จากการคำนวณและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง PSV และ D หรือ Rq ในช่วงเวลารอบการขัดที่แตกต่างกัน และได้สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง PSV และ Rq ขึ้นมา ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนา PSV นั้นแบ่งออกเป็น 3 ระยะโดยประมาณ ได้แก่ Accelerated Attenuation Stage, Decelerated Attenuation Stage และ Stabilization Stage ซึ่งมีจุดวิกฤต (critical point) ในทุกรอบการขัด เมื่อจำนวนรอบการขัดเกินจุดวิกฤตนี้ Microtexture จะเข้ามาแทนที่ Macrotexture เพื่อมีบทบาทสำคัญในการต้านทานการลื่นไถล (Skid Resistance) ของมวลรวม ซึ่งในขั้นตอน Accelerated Attenuation Stage พื้นผิว Macrotexture มีบทบาทสำคัญในการต้านทานการลื่นไถลของมวลรวม และในขั้น Decelerated Attenuation Stage และขั้น Stabilization Stage นั้น Micro-texture จะค่อย ๆ มีบทบาทสำคัญในการต้านทานการลื่นไถลของมวลรวม เนื่องจาก Micro-texture ที่หยาบที่สุดในขั้น Stabilization Stage จากมวลรวมทั้ง 4 ประเภท บอกไซต์ (Bauxite) สามารถให้ความต้านทานการลื่นไถล (Skid resistance) ในระดับสูงสุดสำหรับการบำรุงรักษาพื้นผิวให้มีแรงเสียดทานสูงในระยะยาวได้

การเปรียบอัตราการเสื่อมของค่า IFI ที่แตกต่างกันของวัสดุมวลรวม และ ความแตกต่างของปริมาณการจราจร



รูปที่ 2-9 อัตราการลดลงของค่า IFI ในห้องปฏิบัติการ

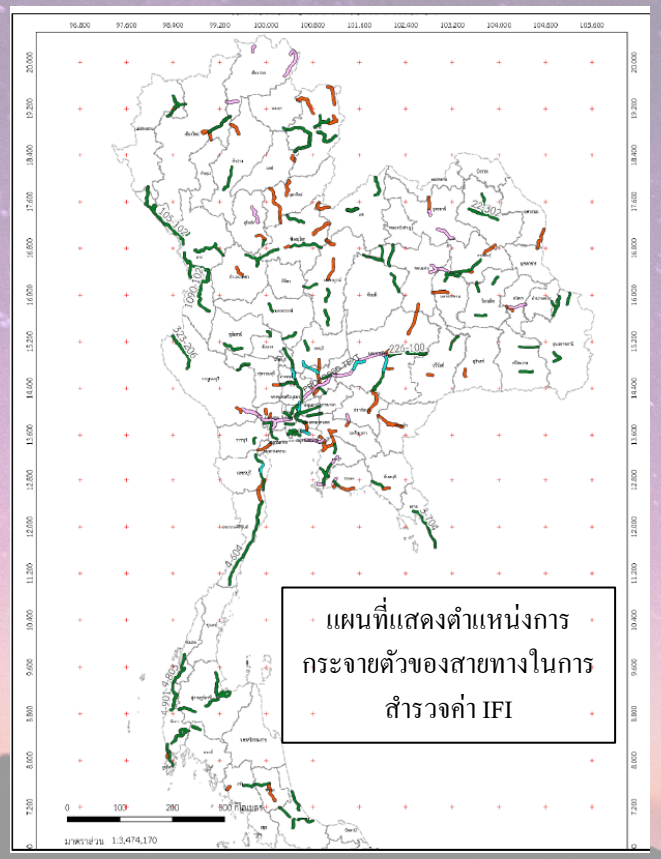


รูปที่ 3-1 ตัวอย่างความสัมพันธ์ของค่าดัชนีความเสียดทานสากล (IFI) และอายุการใช้งานของผิวทางที่ปริมาณจราจรระดับต่างๆ

ที่มา : โครงการศึกษา วิจัย และวิเคราะห์ความเสียดทานของผิวทางเพื่อพัฒนาดัชนีชี้วัดและยกระดับด้านความปลอดภัยงานทาง ของกรมทางหลวง

การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ค่า AADT VS IFI ตามลักษณะกลุ่มข้อมูล



แผนที่แสดงตำแหน่งการกระจายตัวของสายทางในการสำรวจค่า IFI

ผิวทาง AC แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตาม AADT			
กลุ่มที่	ปริมาณ AADT (คัน/วัน)	จำนวน (สายทาง)	ระยะทาง (กม.)
1	< 5,000	37	571.60
2	5,001 - 10,000	21	440.30
3	10,001 - 20,000	40	927.00
4	AADT 20,001 - 30,000	24	507.00
5	AADT > 30,001	39	986.30
	รวม	**161**	**3,432.20**

ผิวทาง AC ความเร็ว 120 กม./ชม. จำนวน 9 สายทาง ระยะทาง 217 กม.

ผิวทาง CC จำนวน 5 สายทาง ระยะทาง 89.4 กม.

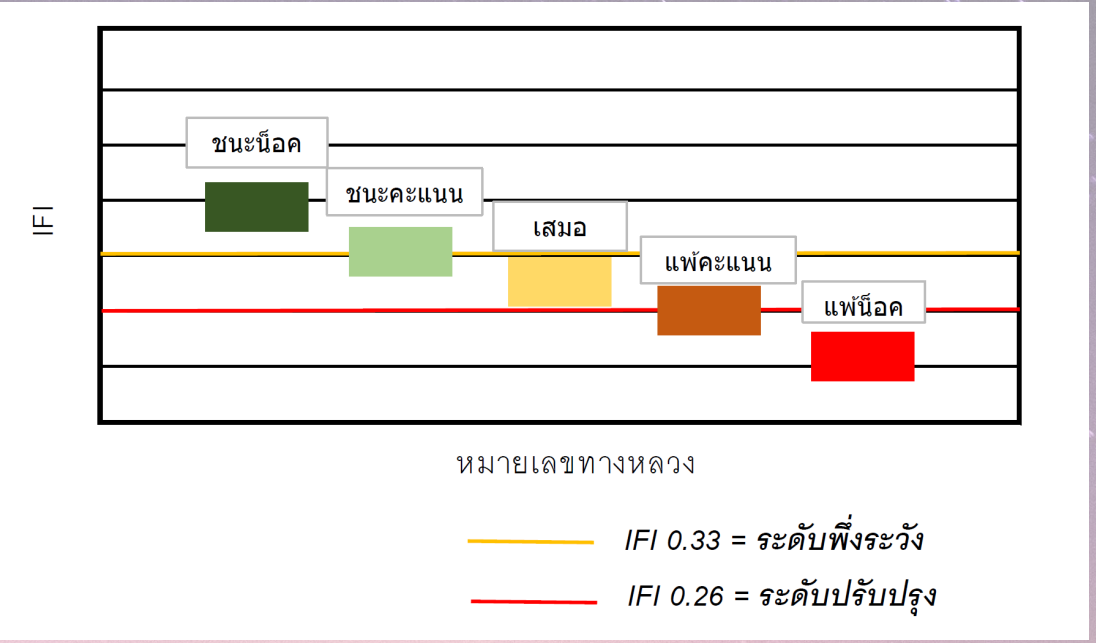
ผิวทาง CC + AC เปรียบเทียบความคงทน IFI จำนวน 3 สายทาง ระยะทาง 102.8 กม.

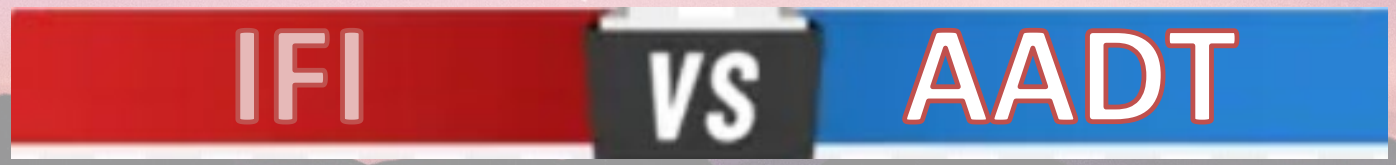
รวม
178 สายทาง
ระยะทาง
3,853.4 กม.

การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

AADT VS IFI เปรียบเทียบวิเคราะห์เกณฑ์ค่าแนะนำระดับ IFI สำหรับกรมทางหลวง 2566

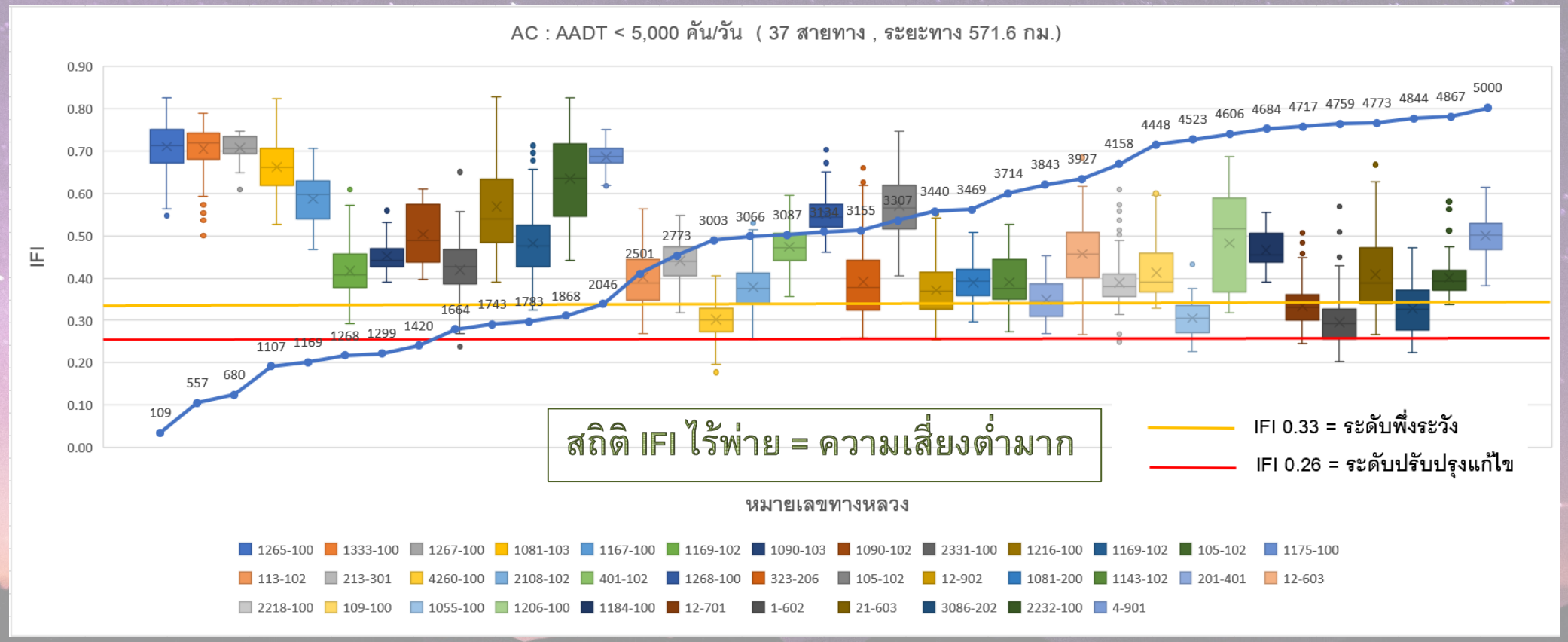






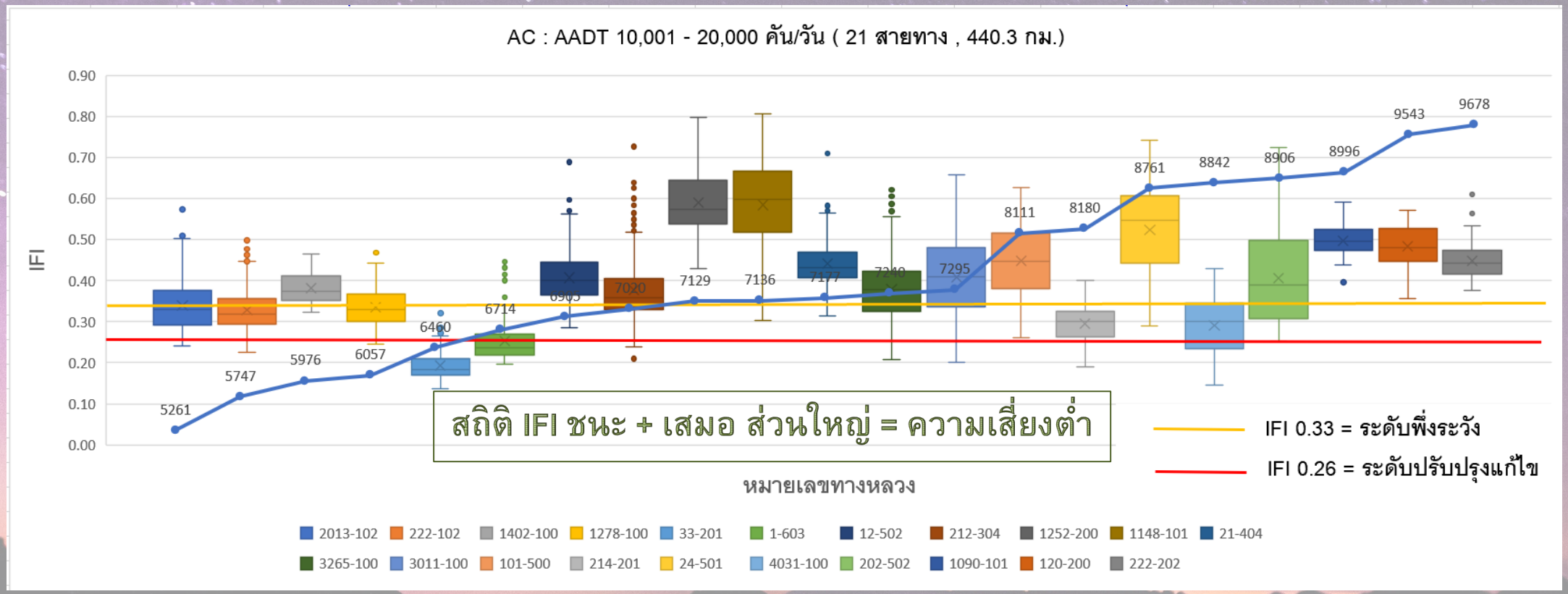
การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

AC : AADT < 5,000 คัน/วัน VS IFI เปรียบเทียบวิเคราะห์เกณฑ์ค่าแนะนำระดับ IFI สำหรับกรมทางหลวง 2566



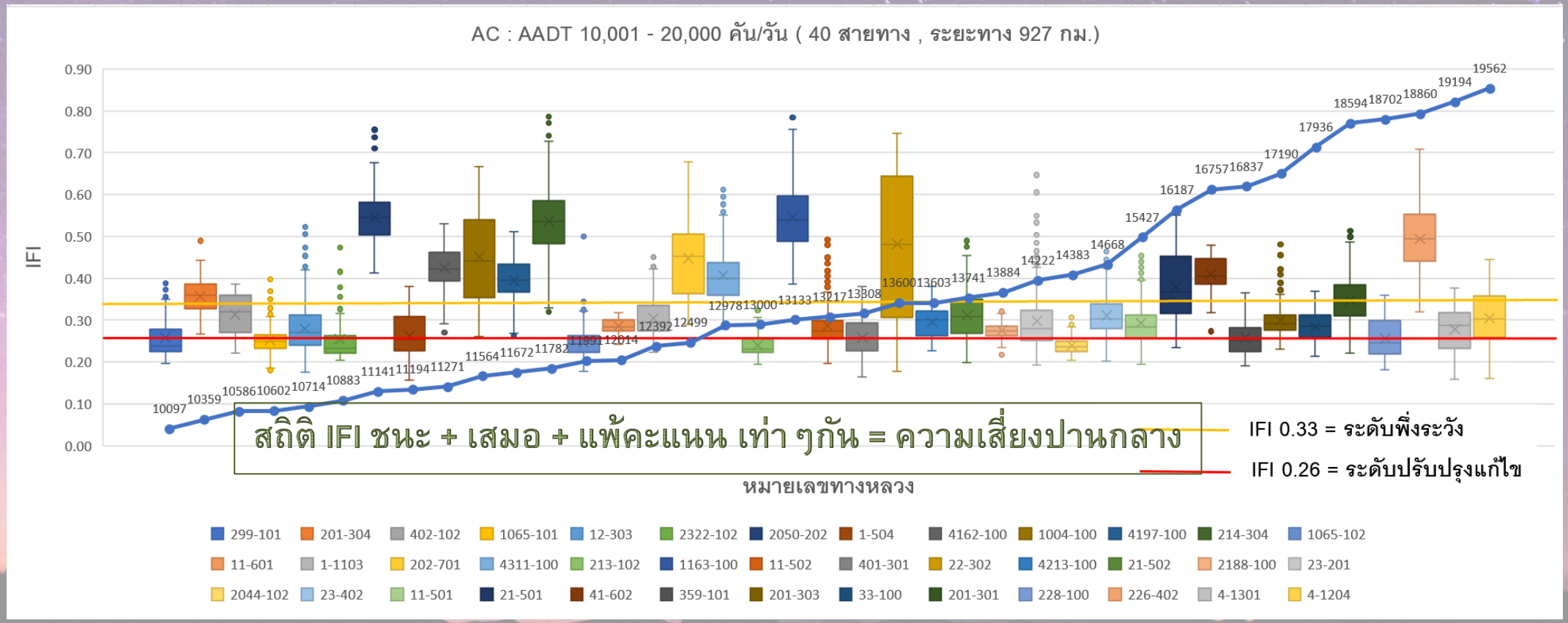
การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

AC : AADT 5,001 – 10,000 คัน/วัน VS IFI เปรียบเทียบวิเคราะห์เกณฑ์ค่าแนะนำระดับ IFI สำหรับกรมทางหลวง 2566



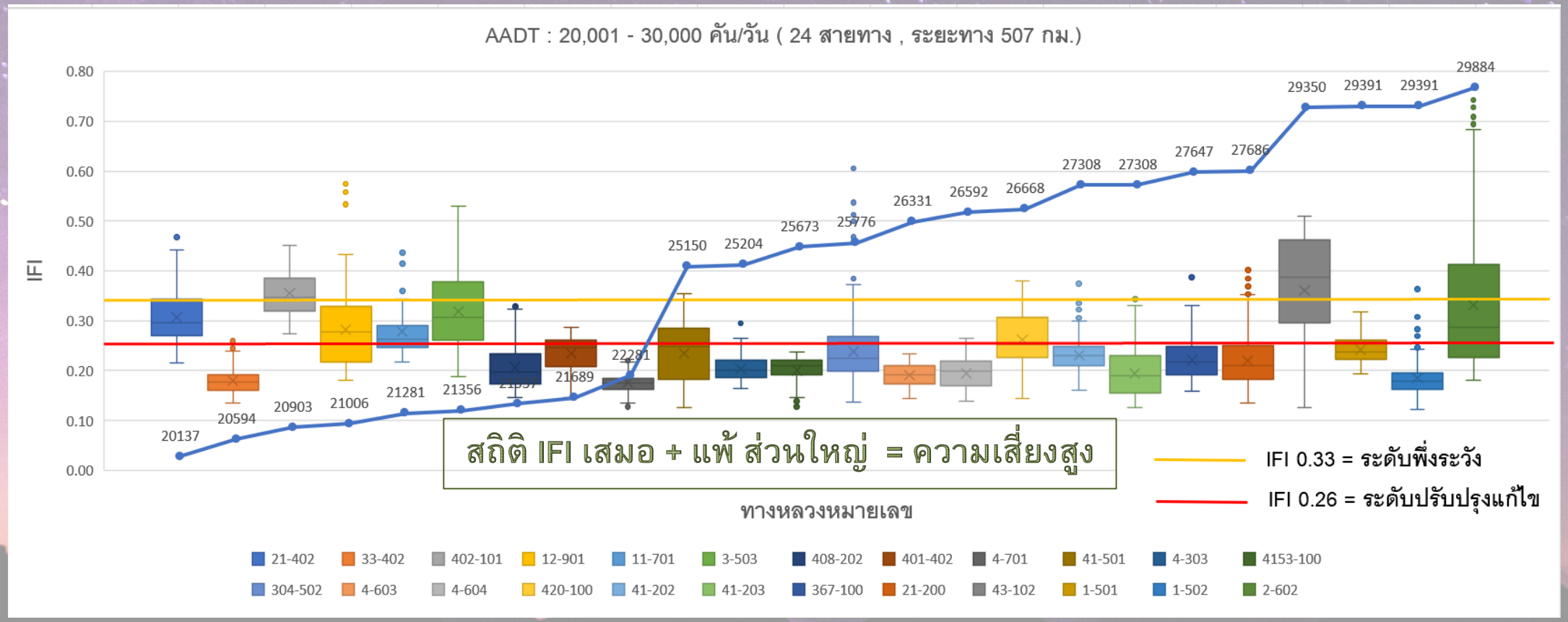
การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

AC : AADT 10,001 – 20,000 คัน/วัน VS IFI เปรียบเทียบวิเคราะห์เกณฑ์ค่าแนะนำระดับ IFI สำหรับกรมทางหลวง 2566



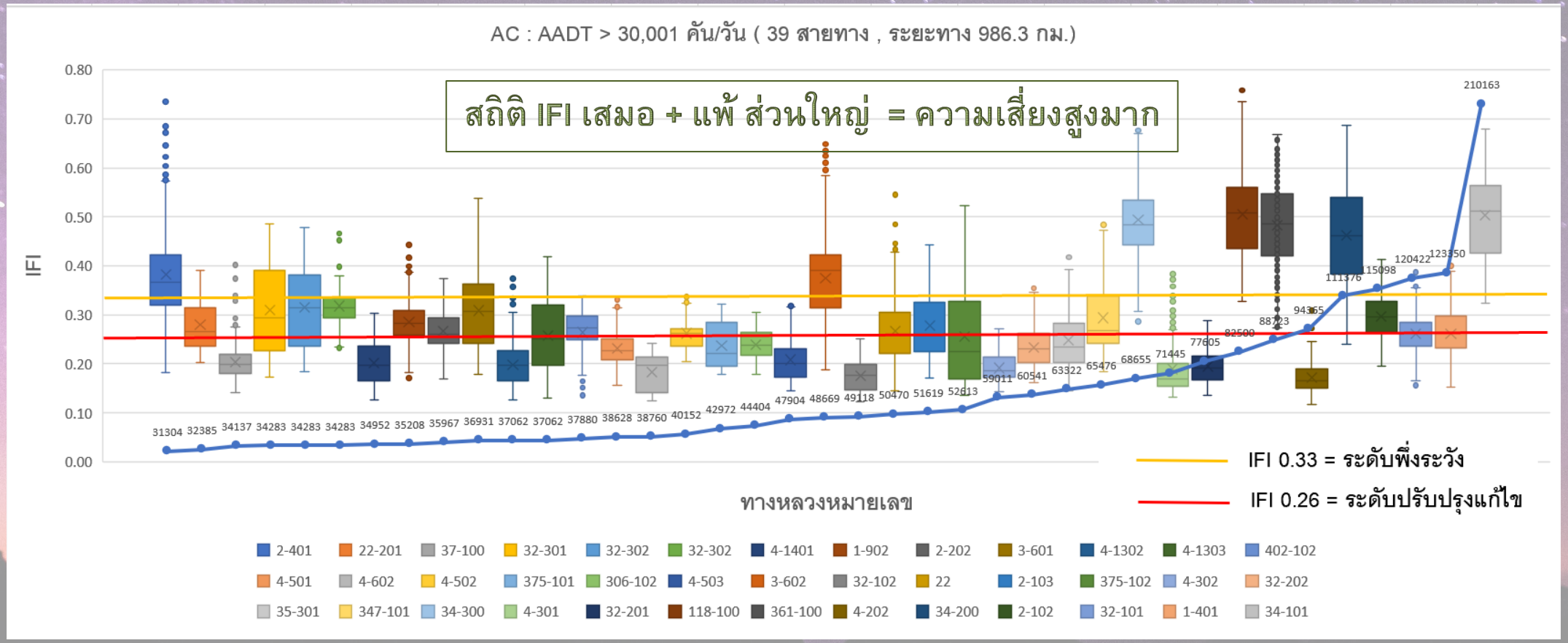
การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

AC : AADT 20,001 – 30,000 คัน/วัน VS IFI เปรียบเทียบวิเคราะห์เกณฑ์ค่าแนะนำระดับ IFI สำหรับกรมทางหลวง 2566



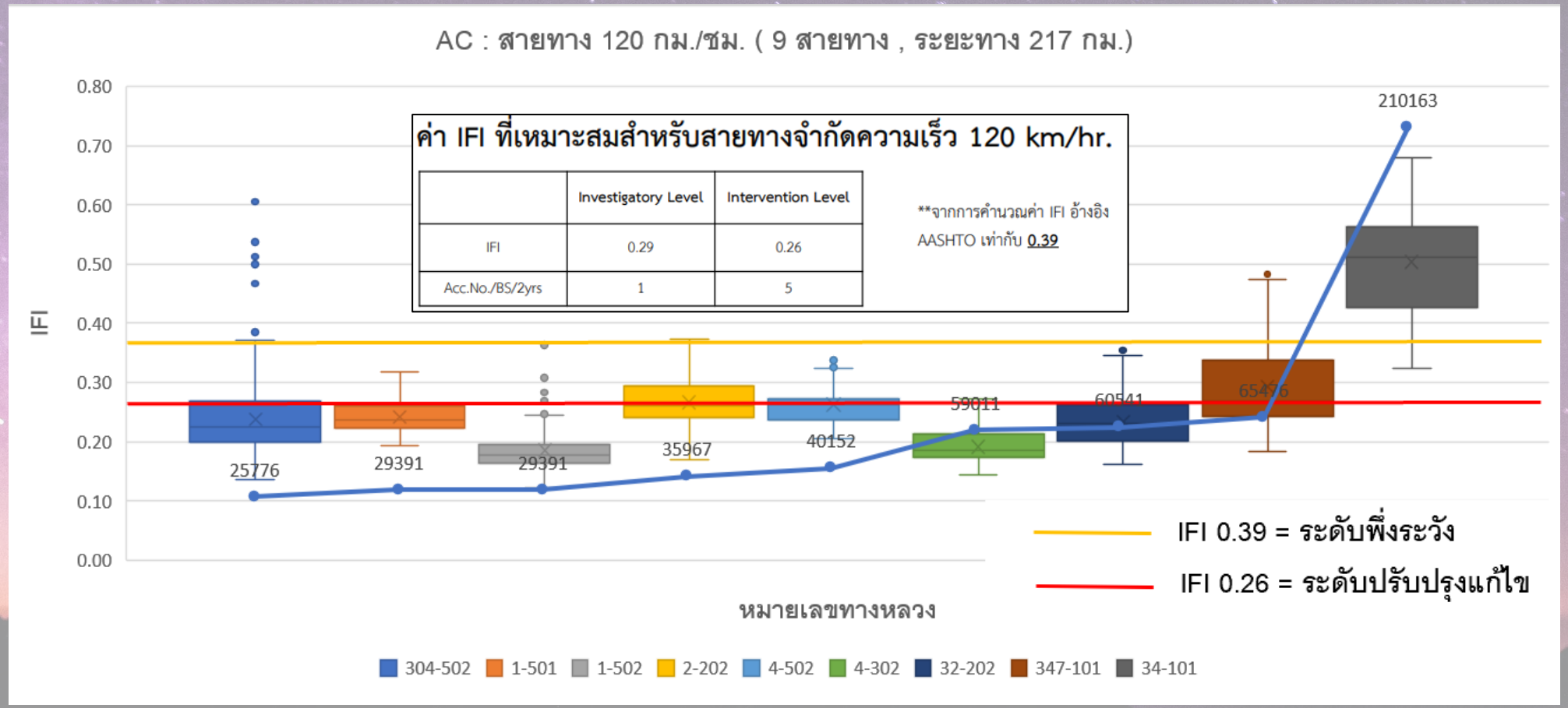
การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

AC : AADT > 30,000 คัน/วัน VS IFI เปรียบเทียบวิเคราะห์เกณฑ์ค่าแนะนำระดับ IFI สำหรับกรมทางหลวง 2566



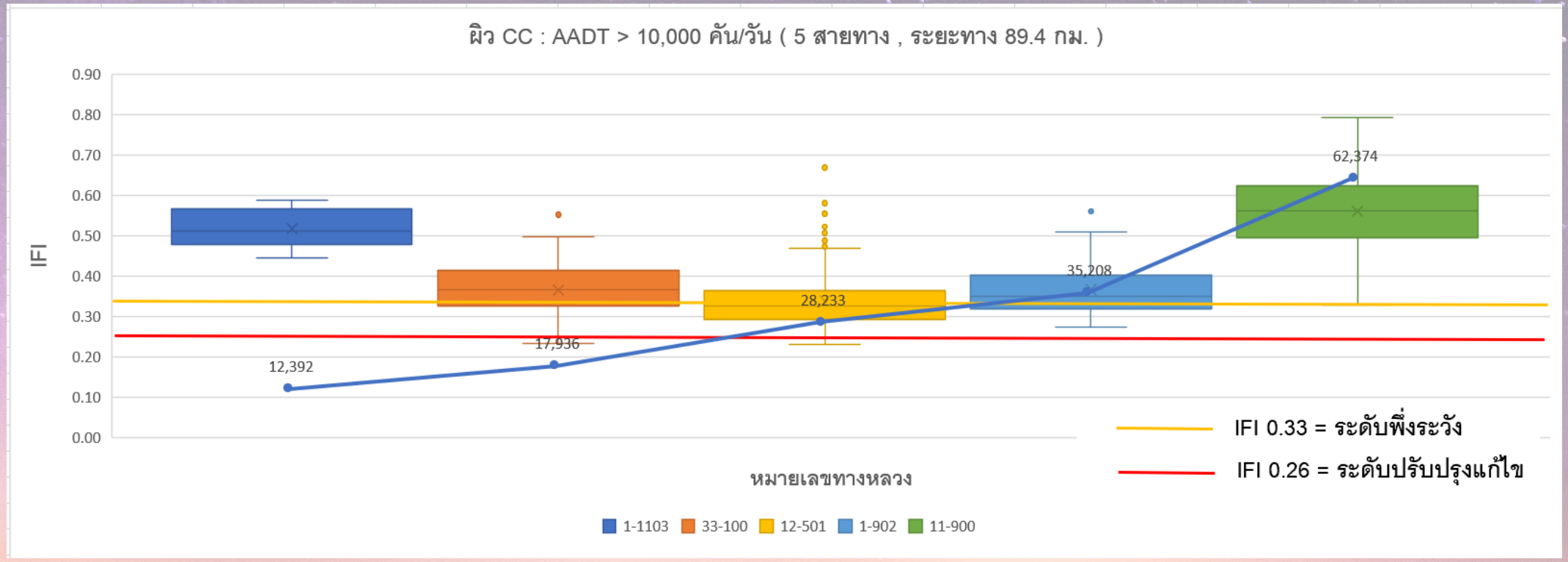
การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

AC : สายทาง 120 กม./ชม. VS IFI เปรียบเทียบวิเคราะห์เกณฑ์ค่าแนะนำระดับ IFI สำหรับกรมทางหลวง 2566



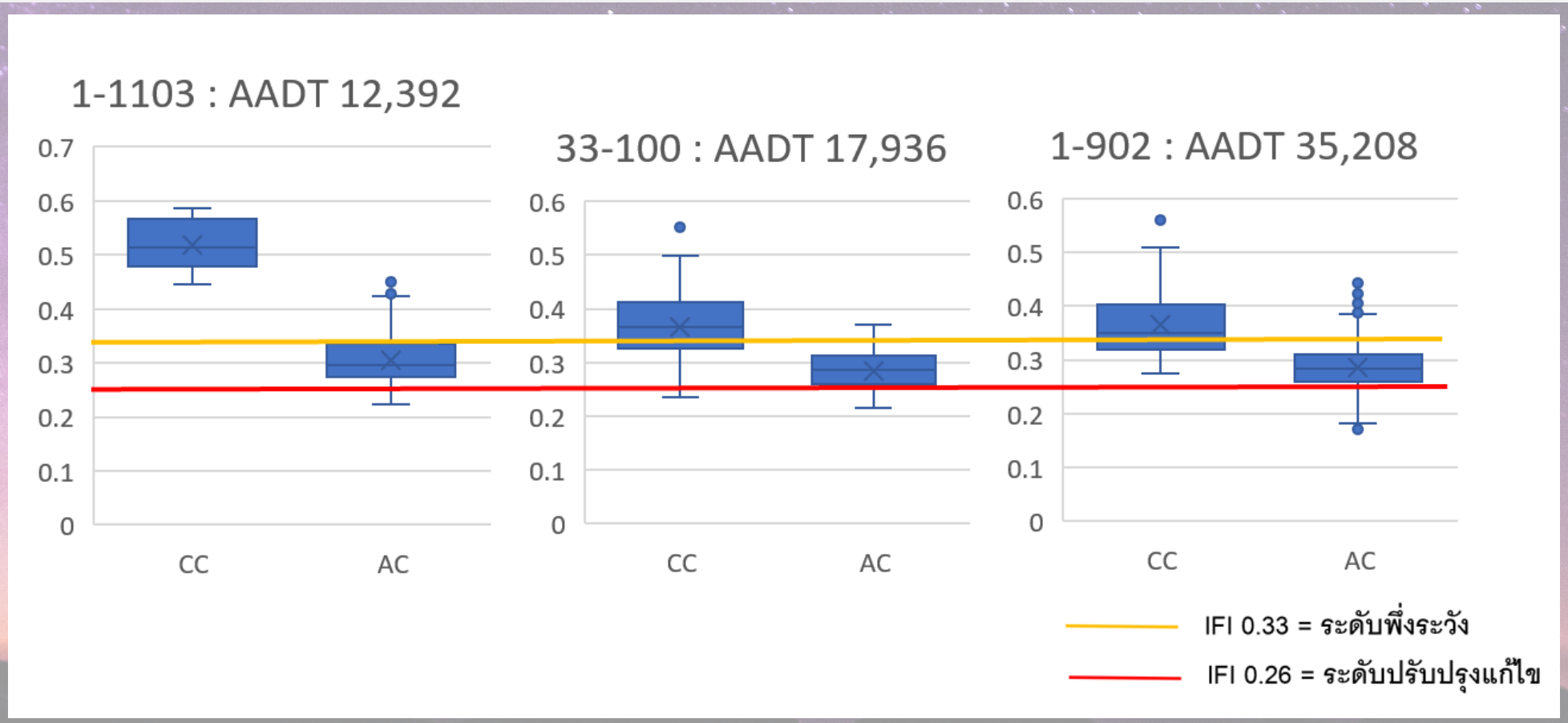
การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

CC : AADT > 10,000 คัน/วัน VS IFI เปรียบเทียบวิเคราะห์เกณฑ์ค่าแนะนำระดับ IFI สำหรับกรมทางหลวง 2566



การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

ผิวทาง CC + AC เปรียบเทียบความคงทน IFI ที่อายุและ AADT เดียวกัน ของแต่ละสายทาง



การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

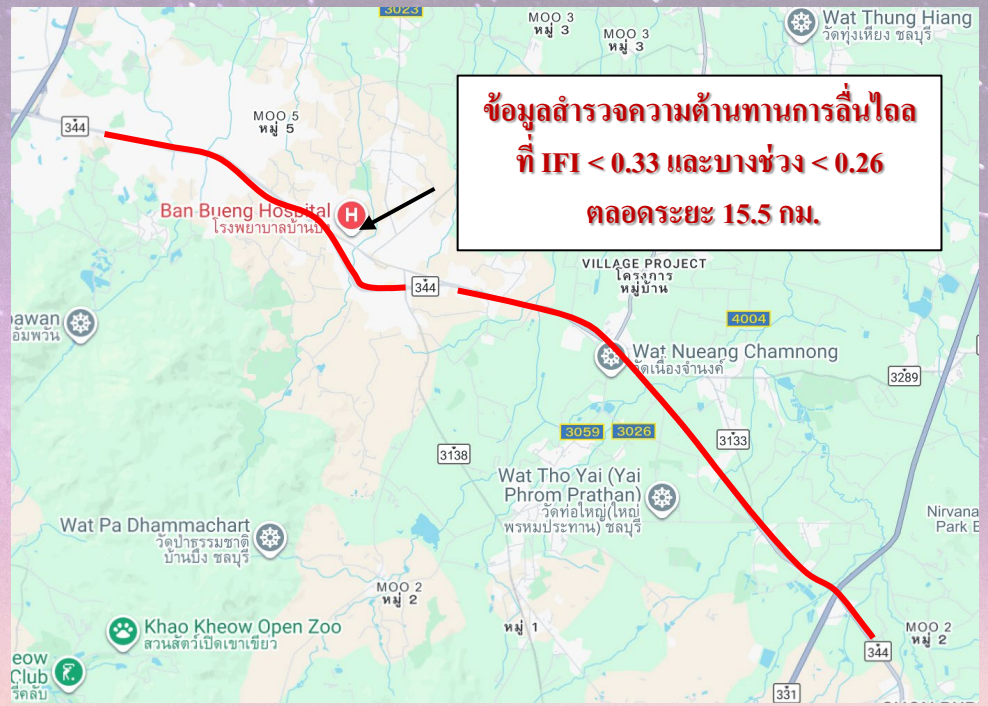
การวางแผนตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลและการแนะนำวิธีการเพิ่มความเสียดทานของผิวทาง

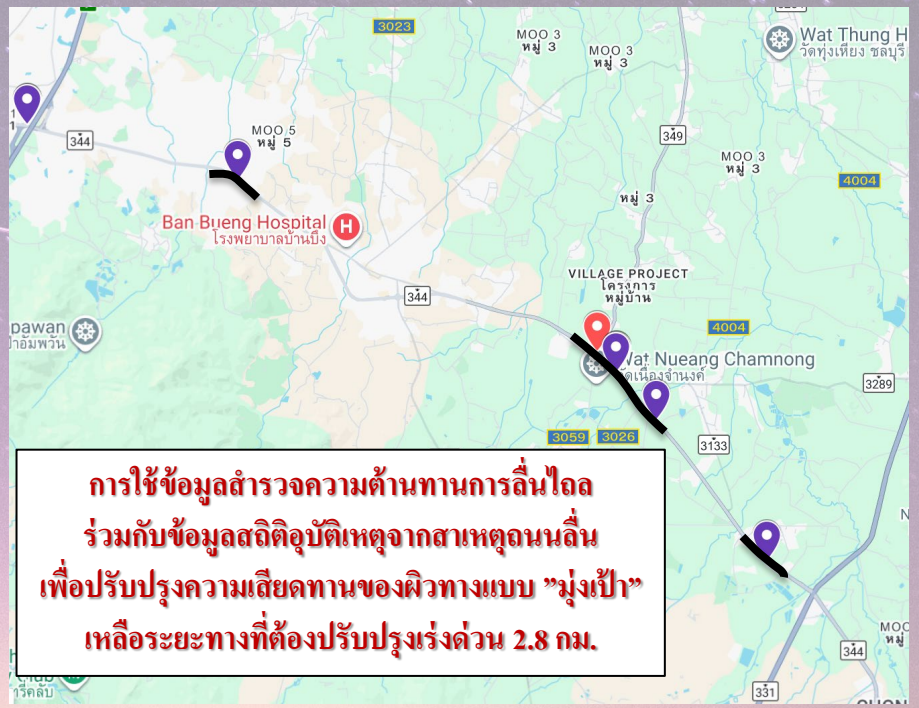
การวิเคราะห์เพื่อยกระดับความปลอดภัยสำหรับการวางแผนตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลและการแนะนำวิธีการเพิ่มความเสียดทานของผิวทาง							
กลุ่มที่	ปริมาณ AADT (คัน/วัน)	ระดับความเสี่ยง	วางแผนตรวจสอบ	หน่วยงานรับผิดชอบ	ผิวทางแอสฟัลต์		ผิวทางคอนกรีต
					RUTTING < 13 mm.	RUTTING > 13 mm.	
1	< 5,000	ต่ำมาก	Corective	สำนักงานทางหลวง	ฉาบผิว	อย่างน้อย Thin - overlay	Diamond Grinding
2	5,001 - 10,000	ต่ำ	Corective	สำนักงานทางหลวง	ฉาบผิว	อย่างน้อย Thin - overlay	
3	10,001 - 20,000	ปานกลาง	Corective	สำนักงานทางหลวง	อย่างน้อย Thin - overlay		
4	AADT 20,001 - 30,000	สูง	Preventive	ส่วนกลาง	อย่างน้อย Thin - overlay + กำหนด PSV / CC		
5	AADT > 30,001	สูงมาก	Preventive	ส่วนกลาง	อย่างน้อย Thin - overlay + กำหนด PSV / CC		

ประเภทสายทาง	ระดับความเสี่ยง	วางแผนตรวจสอบ	หน่วยงานรับผิดชอบ	ผิวทางแอสฟัลต์		ผิวทางคอนกรีต
				RUTTING < 13 mm.	RUTTING > 13 mm.	
สายทาง 120 กม./ชม.	สูงมาก	Preventive	ส่วนกลาง	ฉาบผิว	อย่างน้อย Thin - overlay	Diamond Grinding

การยกระดับความปลอดภัยทางถนนโดยการตรวจสอบความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง

กรณีตัวอย่างการใช้ข้อมูลความต้านทานการลื่นไถลของผิวทางเพื่อปรับปรุงความเสียดทานของผิวทางแบบ “มุ่งเป้า”





การยกระดับความปลอดภัยทางถนนเพื่อป้องกันและลดความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ

องค์ประกอบเสริมที่จำเป็นสำหรับการป้องกันและลดความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ กรณีสายทางที่มีความเสี่ยงสูง



ควรติดตั้งป้ายแนะนำความเร็วหรือป้าย VMS เพื่อแนะนำความเร็วที่เหมาะสมขณะฝนตกของสายทางที่ใช้ความเร็วหรือมีความเสี่ยงถนนลื่นสูง เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ



ควรติดตั้งแบริเออร์บริเวณทางโค้งหรือสายทางมีความเสี่ยงถนนลื่นสูงเพื่อป้องกันการข้ามเกาะกลางเมื่อยานพาหนะเสียการควบคุม



ควรติดตั้งราวกันอันตราย เพื่อลดความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ ที่อาจเกิดขึ้นจากการชนวัตถุอันตรายบริเวณข้างทาง บริเวณทางโค้งหรือสายทางมีความเสี่ยงถนนลื่นสูง

การยกระดับความปลอดภัยทางถนนเพื่อป้องกันและลดความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ

การบำรุงรักษาทางเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการเหินน้ำ ซึ่งเป็นอีกสาเหตุหนึ่งของอุบัติเหตุในช่วงฤดูฝน



ควรตรวจสอบและบำรุงรักษาทาง
เพื่อป้องกันการเกิดน้ำขังบริเวณร่องล้อ
และช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุจากการเหินน้ำ



ควรตรวจสอบระบบระบายอย่างสม่ำเสมอ
โดยเฉพาะบริเวณทางโค้ง
เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการเหินน้ำ

สรุป

การยกระดับความปลอดภัยทางถนนเพื่อป้องกันและลดความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ

ลดความเสี่ยง

1

ติดตั้งป้ายความคุมความเร็ว

เพื่อแนะนำผู้ใช้ทาง

เพิ่มความปลอดภัย

2

สำรวจและปรับปรุงผิวทางให้

โครงข่ายทางหลวงมีความเสียด

ทานของผิวทางที่เหมาะสม

ลดความรุนแรง

3

ติดตั้งอุปกรณ์เพื่อ

ลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ

เมื่อเกิดการลื่นไถล

ขอจบการนำเสนอ

ขอบคุณครับ