

บทที่ 2

ผลการศึกษาทางวิศวกรรมและการออกแบบ

บทที่ 2

ผลการศึกษาทางวิศวกรรมและการออกแบบ

2.1 สถานที่ตั้งโครงการ

รถไฟความเร็วสูงสายใต้ (กรุงเทพ-หัวหิน-สุราษฎร์ธานี-ปาดังเบซาร์) ประกอบด้วยสถานีจำนวน 11 สถานี แบ่งออกเป็น 3 ระยะ มีระยะทางรวมประมาณ 970 กิโลเมตร

- **ระยะที่ 1 กรุงเทพ-หัวหิน** ระยะทาง 211 กิโลเมตร จำนวน 4 สถานี ได้แก่ สถานีนครปฐม สถานีราชบุรี สถานีเพชรบุรี และสถานีหัวหิน
- **ระยะที่ 2 หัวหิน-สุราษฎร์ธานี** ระยะทาง 424 กิโลเมตรจำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานีประจวบคีรีขันธ์ สถานีชุมพร และสถานีสุราษฎร์ธานี (กรุงเทพมหานครถึงสุราษฎร์ธานี ระยะทาง 635 กิโลเมตร)
- **ระยะที่ 3 สุราษฎร์ธานี-ปาดังเบซาร์** ระยะทาง 335 กิโลเมตร จำนวน 4 สถานี ได้แก่ สถานีทุ่งสง สถานีพัทลุง สถานีหาดใหญ่ และสถานีปาดังเบซาร์ (กรุงเทพมหานครถึงปาดังเบซาร์ ระยะทาง 970 กิโลเมตร)

โดยมีแผนเชื่อมต่อไปยังประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์

การกำหนดตำแหน่งสถานีและแนวเส้นทาง ได้มีการรวบรวมข้อมูลโครงข่ายการขนส่งในบริเวณพื้นที่โครงการทั้งในปัจจุบันและแผนในอนาคตของหน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งแผนพัฒนาที่สำคัญ ในสาขาที่เกี่ยวข้อง นำมาพิจารณาศึกษาอย่างครบถ้วน ผลที่ได้จะต้องมีความเหมาะสมในทุกด้าน ได้แก่ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- 1) กำหนดจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของแต่ละช่วงของแนวเส้นทาง พร้อมกำหนดตำแหน่งสถานีปลายทาง
- 2) กำหนดแนวเส้นทางเลือกต่าง ๆ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของเส้นทางนั้นๆ
- 3) รวบรวมข้อมูลและประเมินพื้นที่โครงการที่เป็นปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยในแต่ละแนวทางเลือกทั้งทางด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) พิจารณาการคัดเลือกแนวเส้นทางและจัดอันดับแนวทางเลือก
- 5) เสนอแนะแนวเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด

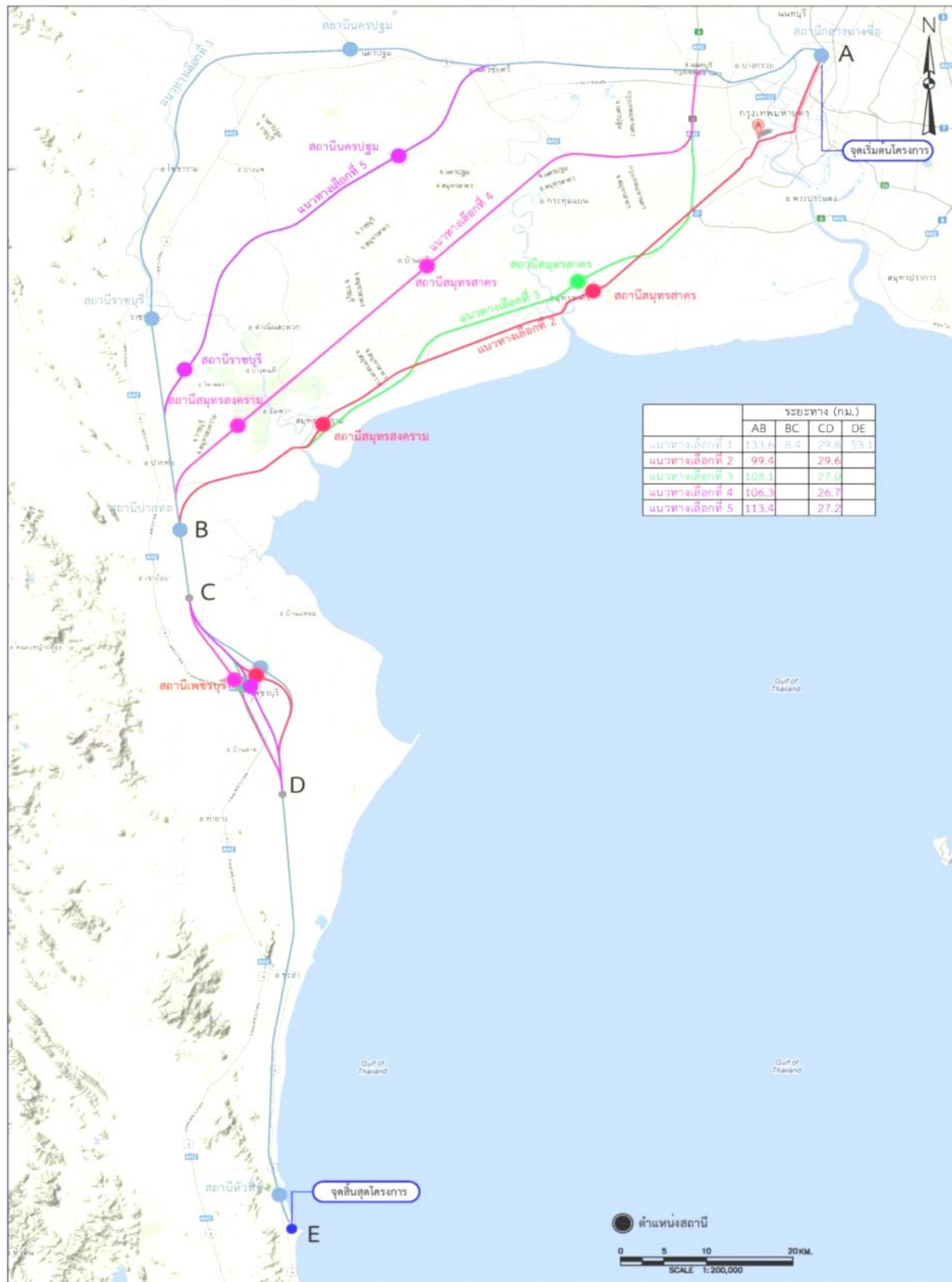
2.1.1 แนวเส้นทางโครงการ

ในการศึกษากำหนดแนวเส้นทางเลือกของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ช่วง

- ช่วงที่ 1 ช่วงจากกรุงเทพมหานครถึงอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี (จากจุด A ไปจุด B)
- ช่วงที่ 2 ช่วงบริเวณจังหวัดเพชรบุรี (จากจุด C ไปจุด D)

พบว่าแต่ละช่วง มีแนวเส้นทางเลือกที่มีความเหมาะสมและเป็นไปได้อยู่ 5 เส้นทาง ดังรูปที่

2.1.1-1



รูปที่ 2.1.1-1 แสดงแนวเส้นทางเลือกทั้ง 5 เส้นทาง

2.1.1.1 แนวเส้นทางเลือกช่วงที่ 1 ช่วงกรุงเทพมหานครถึงอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี

แนวเส้นทางเลือกที่ 1 : ใช้ทางรถไฟสายใต้

เส้นทางจะเริ่มจากสถานีบางซื่อ เป็นทางยกระดับ ใช้แนวเส้นทางของรถไฟทางไกล ซึ่งอยู่ระหว่างรถไฟชานเมือง (CT) สายสีแดง และทางด่วนศรีรัช-วงแหวนรอบนอก โดยรถไฟทางไกลจะต้องได้รับการพัฒนาติดตั้งอุปกรณ์ที่ช่วยในการเดินรถร่วมบนโครงสร้าง และใช้แนวเส้นทางเดียวกันกับรถไฟชานเมืองสายสีแดง โดยแนวเส้นทางของรถไฟความเร็วสูงจะใช้แนวเส้นทางปัจจุบันของรถไฟทางไกลไปจนถึงถนนกาญจนาภิเษก โดยรูปแบบของโครงสร้างจะเป็นทางยกระดับ ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา และลดระดับลงสู่พื้นดินก่อนถึงสถานีรถไฟบางบำหรุ เป็นทางวิ่งระดับพื้นดิน สลับกับโครงสร้างทางยกระดับมุ่งสู่อำเภอนครชัยศรี อำเภอเมืองนครปฐม ผ่านอำเภอบ้านโป่ง แล้วมุ่งลงทางทิศใต้ ไปตามแนวเส้นทางรถไฟสายใต้สู่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แนวเส้นทางนี้จะใช้เขตทางรถไฟที่มีอยู่เดิมเป็นหลัก เขตทางรถไฟที่มีในปัจจุบัน มีความกว้างประมาณ 60-80 เมตร

แนวเส้นทางเลือกที่ 2 : ใช้ทางรถไฟสายมหาชัย - แม่กลอง

เส้นทางจะเริ่มจากสถานีบางซื่อ เป็นทางยกระดับมุ่งลงทางใต้แล้วลดระดับลงเป็นอุโมงค์ใต้ดิน โดยใช้เขตทางรถไฟที่มีอยู่ในปัจจุบันไปจนถึงสถานีหัวลำโพง ผ่านสำนักงานเขตสัมพันธวงศ์ ลอดใต้แม่น้ำเจ้าพระยาที่บริเวณโรงแรมริเวอร์ไซด์ เข้าสู่ถนนลาดหญ้าเขตคลองสาน ลอดผ่านใต้อุโมงค์รถไฟฟ้าสายสีม่วงใต้ และลอดใต้สถานีรถไฟวงเวียนใหญ่ แล้วยกระดับสูงขึ้น โดยใช้เส้นทางรถไฟสายวงเวียนใหญ่-มหาชัย ไปจนถึงอำเภอเมืองสมุทรสาคร ผ่านแม่น้ำท่าจีน แล้วใช้เส้นทางรถไฟสายบ้านแหลม-แม่กลอง ไปจนถึงอำเภอเมืองสมุทรสงคราม ผ่านแม่น้ำแม่กลอง เข้าสู่เกาะกลางทางหลวงหมายเลข 35 ซึ่งมุ่งไปที่แยกวงมะนาว แต่เส้นทางรถไฟความเร็วสูงจะวกลงใต้ก่อนจะถึงแยกวงมะนาวประมาณ 7 กิโลเมตร และบรรจบกับเส้นทางรถไฟสายใต้ที่บริเวณสถานีบางเค็ม จากนั้นจะใช้เส้นทางเดียวกันกับแนวทางเลือกที่ 1 ไปยังหัวหินแม่ทางเลือกที่ 2 จะใช้เขตทางรถไฟที่มีอยู่เดิมเป็นหลักเช่นเดียวกับทางเลือกที่ 1 แต่เขตทางรถไฟที่มีในปัจจุบัน จะค่อนข้างแคบ โดยจะมีความกว้างเพียง 15-20 เมตร

แนวเส้นทางเลือกที่ 3 : ใช้เกาะกลางถนนกาญจนาภิเษกและถนนพระราม 2

ช่วงบางซื่อถึงตลิ่งชัน จะใช้แนวเส้นทางเดียวกับเส้นทางเลือกที่ 1 แต่จะยกระดับและเลี้ยวซ้ายเพื่อเข้าสู่เกาะกลางของถนนกาญจนาภิเษก แล้วมุ่งลงใต้ จนเกือบถึงจุดตัดระหว่างถนนกาญจนาภิเษกกับถนนพระราม 2 (ทางแยกต่างระดับพระราม 2) ก่อนที่ทางยกระดับจะเลี้ยวโค้งไปทางจังหวัดสมุทรสาคร และเข้าสู่เกาะกลางทางหลวงหมายเลข 35 มุ่งไปทางทิศตะวันตก แต่ด้วยความจำเป็นด้านรัศมีการเลี้ยวโค้ง ทำให้บางช่วงของทางยกระดับรถไฟความเร็วสูง ต้องออกนอกเขตทางของถนนพระราม 2 จึงต้องเวนคืนที่ดินของเอกชนเพิ่ม เมื่อแนวเส้นทางผ่านอำเภอเมืองสมุทรสงคราม ก่อนถึงแยกวงมะนาวประมาณ 7 กิโลเมตร เส้นทางจะวกลงใต้มุ่งไปหาสถานีรถไฟบางเค็ม เพื่อใช้เขตทางของ รฟท. ต่อไปจนถึงเพชรบุรี

แนวเส้นทางเลือกที่ 4 : ใช้เกาะกลางถนนกาญจนาภิเษก ถนนเพชรเกษม และตัดแนวเส้นทางใหม่มุ่งไปที่อำเภอปากท่อ

ช่วงสถานีบางซื่อถึงสถานีตลิ่งชัน จะใช้แนวเส้นทางเดียวกันกับเส้นทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 3 ซึ่งเมื่อผ่านสถานีตลิ่งชันแล้ว เส้นทางจะยกระดับเข้าสู่เกาะกลางของถนนกาญจนาภิเษก แล้วมุ่งลงใต้

จนเกือบถึงจุดตัดระหว่างถนนกาญจนาภิเษกกับถนนเพชรเกษม (ทางแยกต่างระดับฉิมพลี) ก่อนที่ทางยกระดับจะเลี้ยวโค้งไปตามถนนเพชรเกษม มุ่งไปทางตำบลอ้อมใหญ่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ทางยกระดับจะอยู่เหนือถนนเพชรเกษมเป็นระยะทางประมาณ 13 กิโลเมตร ก่อนเลี้ยวออกจากถนนเพชรเกษม มุ่งไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ข้ามแม่น้ำนครชัยศรี ผ่านอำเภอบ้านแพ้ว โดยก่อสร้างเป็นสะพานหรือทางยกระดับผ่านพื้นที่ของเอกชน แล้วข้ามแม่น้ำแม่กลอง ที่อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม เมื่อผ่านอำเภopakท่อและสถานีรถไฟปากท่อ ประมาณ 5 กิโลเมตร เส้นทางจะลดระดับลงเป็นโครงสร้างทางวิ่งระดับพื้นดินและอยู่ในเขตทางของรถไฟสายใต้ แล้วมุ่งสู่จังหวัดเพชรบุรีโดยใช้เขตทางของรถไฟสายใต้ต่อไป

แนวเส้นทางเลือกที่ 5 : ใช้เขตทางมอเตอร์เวย์สายนครปฐม-ชะอำ

ช่วงสถานีบางซื่อถึงอำเภอนครชัยศรี จะใช้แนวเส้นทางเดียวกับเส้นทางเลือกที่ 1 แต่เมื่อเส้นทางผ่านแม่น้ำนครชัยศรีแล้ว จะวกลงใต้ผ่านที่ดินของประชาชนเป็นระยะทางประมาณ 7 กิโลเมตร ก่อนเข้าสู่แนวเส้นทางมอเตอร์เวย์ โดยรถไฟความเร็วสูงจะอยู่บนสะพานหรือทางยกระดับตลอดระยะทางที่อยู่ในเขตทางของมอเตอร์เวย์ แต่ด้วยความจำเป็นด้านรัศมีการเลี้ยวโค้ง ทำให้บางช่วงของแนวรถไฟความเร็วสูงต้องเวนคืนที่ดินของเอกชนเพิ่มนอกเหนือจากโครงการมอเตอร์เวย์ รวมระยะทางที่ใช้เขตทางของมอเตอร์เวย์ช่วงจากนครชัยศรีถึงอำเภopakท่อประมาณ 47 กิโลเมตร และอยู่นอกเขตทางของมอเตอร์เวย์ประมาณ 14 กิโลเมตรแนวรถไฟความเร็วสูงเส้นทางเลือกนี้ จะออกจากเขตทางของมอเตอร์เวย์เพื่อบรรจบกับเขตทางของ รฟท. ก่อนถึงอำเภopakท่อประมาณ 7-8 กิโลเมตร แล้วมุ่งลงใต้ไปสู่จังหวัดเพชรบุรีโดยก่อสร้างเป็นทางวิ่งระดับพื้นดิน

2.1.1.2 แนวเส้นทางเลือกช่วงที่ 2 ช่วงบริเวณจังหวัดเพชรบุรี

แนวเส้นทางเลือกที่ 1

ใช้พื้นที่ว่างด้านทิศตะวันออก (ไปทางอำเภอไทย) ของเมืองเพชรบุรี แนวเส้นทางนี้จะอยู่ห่างจากตัวเมืองเพชรบุรีประมาณ 3-4 กิโลเมตร อยู่ห่างจากชายทะเลประมาณ 9 กิโลเมตร

แนวเส้นทางเลือกที่ 2

จะคล้ายกับแนวเส้นทางเลือกที่ 1 แต่อยู่ห่างจากตัวเมืองเพชรบุรีประมาณ 1.5-2 กิโลเมตร

แนวเส้นทางเลือกที่ 3

ใช้พื้นที่ว่างด้านทิศตะวันตกของเมืองเพชรบุรีห่างจากตัวเมืองเพชรบุรีประมาณ 2 กิโลเมตร เส้นทางจะเบี่ยงหลบเขabanได้อีจู่ไปทางทิศตะวันตกเล็กน้อย

แนวเส้นทางเลือกที่ 4

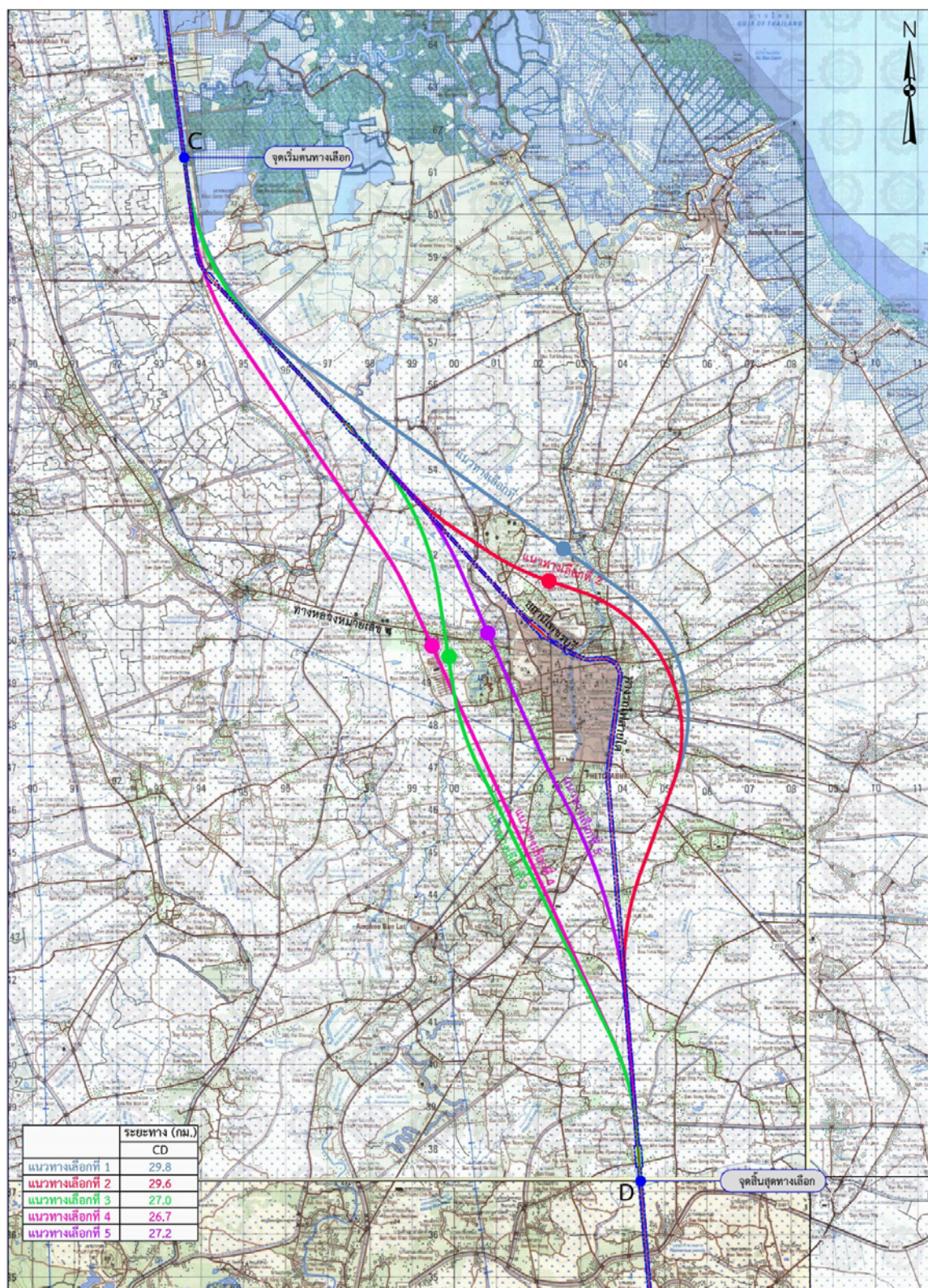
คล้ายแนวเส้นทางเลือกที่ 3 แต่ห่างจากเมืองเพชรบุรีมากขึ้น แนวเส้นทางนี้จะห่างจากตัวเมืองเพชรบุรีประมาณ 3 กิโลเมตร เส้นทางจะเบี่ยงหลบเขabanได้อีจู่ไปทางทิศตะวันตกเพื่อหลีกเลี่ยงพื้นที่ชุมชนหนาแน่น

แนวเส้นทางเลือกที่ 5

ในช่วงที่เส้นทางรถไฟความเร็วสูงผ่านเขตชุมชนหนาแน่นของเมืองเพชรบุรี แนวเส้นทางจะใช้พื้นที่เกาะกลางที่อยู่ระหว่างทางหลักและทางขนานของถนนเพชรเกษม เป็นที่ตั้งเสาโครงสร้างทางยกระดับ

ของรถไฟฟ้าความเร็วสูง โดยใช้ถนนเพชรเกษมเป็นระยะทางประมาณ 4.5 กิโลเมตร

แสดงแนวเส้นทางเลือกช่วงที่ 2 ช่วงจังหวัดเพชรบุรี ดังรูปที่ 2.1.1-2



รูปที่ 2.1.1-2 แสดงแนวเส้นทางเลือกช่วงที่ 2 ช่วงบริเวณจังหวัดเพชรบุรี

2.1.1.3 สรุปผลการคัดเลือกแนวเส้นทาง

ช่วงที่ 1 ช่วงจากกรุงเทพฯ ถึงอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี จากผลการเปรียบเทียบ เส้นทางเลือกที่ 1 มีความเหมาะสม

ปัจจัยหลัก	ประเด็นพิจารณา	หนัก	แนวเส้นทางที่ 1		แนวเส้นทางที่ 2		แนวเส้นทางที่ 3		แนวเส้นทางที่ 4		แนวเส้นทางที่ 5	
			ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน
1. ด้านวิศวกรรม และจราจร (35 คะแนน)	ระยะเวลาในการเดินทาง	0.00	.70	.70	.70	.70	.60	.00	.00	1.00	.90	.00
	ความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟความเร็วสูง	8.00	1.00	8.00	1.00	8.00	0.60	4.80	0.60	4.80	0.60	.80
	ปริมาณผู้โดยสาร	11.00	0.84	9.24	1.00	11.00	0.97	10.67	0.75	8.25	0.77	8.47
	ความยากง่าย/ระยะเวลาในการก่อสร้าง	6.00	1.00	6.00	0.40	2.40	0.60	3.60	0.60	3.60	0.60	3.60
รวมคะแนนด้านวิศวกรรมและจราจร		35.00		30.24		28.40		25.07		26.65		25.87
2. ด้านเศรษฐกิจ และการลงทุน (35 คะแนน)	ค่าก่อสร้างและเวนคืน	4.00	1.00	4.00	0.70	2.80	0.80	3.20	0.80	3.20	0.80	3.20
	ผลประโยชน์ทางด้านการเศรษฐกิจ	12.00	0.87	10.44	1.00	12.00	0.98	11.76	0.75	9.00	0.78	9.36
	โอกาสในการพัฒนาพื้นที่	12.00	1.00	12.00	1.00	12.00	0.80	9.60	0.40	4.80	0.40	4.80
	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	7.00	0.70	4.90	1.00	7.00	0.90	6.30	0.90	6.30	0.80	5.60
รวมคะแนนด้านเศรษฐกิจและการลงทุน		35.00		31.34		33.80		30.86		23.30		22.96
3. ด้านผลกระทบ สิ่งแวดล้อม (30 คะแนน)	9 ผลกระทบด้านสุขภาพ (คุณภาพอากาศ เสียง ความ สั่นสะเทือน)	4.00	0.25	1.00	0.30	1.20	0.85	3.40	0.05	0.20	1.00	4.00
	10 ผลกระทบต่อแหล่งน้ำ/นิเวศวิทยาทางน้ำ/ระบบระบายน้ำ	3.00	0.94	2.82	0.82	2.46	0.44	1.32	0.24	0.72	1.00	3.00
	11 ทรัพยากรป่าไม้/สัตว์ป่า	4.00	1.00	4.00	0.29	1.16	-	-	1.00	4.00	1.00	4.00
	12 ผลกระทบต่อการแบ่งแยกชุมชน	6.00	0.16	0.96	0.13	0.78	1.00	6.00	-	-	0.10	0.60
	13 ผลกระทบด้านสังคม	8.00	0.98	7.84	0.82	6.56	0.91	7.28	-	-	1.00	8.00
	14 ผลกระทบด้านประวัติศาสตร์/โบราณสถาน/ทัศนียภาพ	5.00	0.32	1.60	-	-	1.00	5.00	0.88	4.40	0.80	4.00
รวมคะแนนด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม		30.00		18.22		12.16		23.00		9.32		23.60
ผลคะแนนรวม		100.00		79.80		74.36		78.93		59.27		72.43
ผลการจัดอันดับแนวเส้นทาง			1		3		2		5		4	

ช่วงที่ 2 ช่วงบริเวณจังหวัดเพชรบุรี จากผลการเปรียบเทียบ เส้นทางเลือกที่ 5 มีความเหมาะสม

ปัจจัยหลัก	ประเด็นพิจารณา	น้ำหนัก	แนวเส้นทางที่ 1		แนวเส้นทางที่ 2		แนวเส้นทางที่ 3		แนวเส้นทางที่ 4		แนวเส้นทางที่ 5	
			ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน
1. ด้านวิศวกรรม และจราจร (36 คะแนน)	1.1 ความยาวของแนวเส้นทางสายประธานที่ต้องเพิ่มขึ้น	10	0.886	8.86	0.893	8.93	0.991	9.91	1.000	10.00	0.985	9.85
	1.2 จำนวนโค้งในแนวราบที่ต้องเพิ่มขึ้น	2	1.000	2.00	1.000	2.00	0.500	1.00	0.500	1.00	1.000	2.00
	1.3 จำนวนโค้งในแนวตั้งที่ต้องเพิ่มขึ้น	4	0.600	2.40	0.600	2.40	-	-	-	-	1.000	4.00
	1.4 ความยากง่าย/ระยะเวลาในการก่อสร้าง											
	จำนวนจุดตัดกับถนน	4	0.778	3.11	0.222	0.89	0.111	0.44	-	-	1.000	4.00
	จำนวนจุดตัดกับทางน้ำ	4	0.818	3.27	0.818	3.27	0.455	1.82	0.455	1.82	1.000	4.00
	การจัดระบบจราจรระหว่างก่อสร้าง	4	0.778	3.11	0.222	0.89	0.111	0.44	-	-	1.000	4.00
	1.5 ความยาก-ง่าย ในการต่อเชื่อมกับสถานีรถไฟเมืองเพชรบุรี	8	0.500	4.00	0.750	6.00	0.750	6.00	0.500	4.00	1.000	8.00
รวมคะแนนด้านวิศวกรรมและจราจร		36		26.75		24.39		19.61		16.82		35.85
2. ด้านเศรษฐกิจ และการลงทุน (32 คะแนน)	2.1 ค่าก่อสร้างทางรถไฟสายประธานที่ต้องเพิ่มขึ้น	8	0.993	7.95	1.000	8.00	0.978	7.83	0.987	7.89	0.891	7.12
	2.2 ค่าเวนคืนที่ดิน	8	1.000	8.00	1.000	8.00	0.831	6.65	0.831	6.65	0.916	7.33
	2.3 ค่าชดเชยสิ่งทรมทรัพย์	8	1.000	8.00	-	-	0.371	2.97	0.565	4.52	0.589	4.71
	2.4 ค่าก่อสร้าง ทางข้าม ทางลอด ที่จุดตัดต่างๆ	8	0.500	4.00	0.500	4.00	-	-	-	-	1.000	8.00
รวมคะแนนด้านเศรษฐกิจและการลงทุน		32		27.95		20.00		17.44		19.05		27.16
3. ด้านผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม (32 คะแนน)	3.1 ผลกระทบด้านสุขภาพ (คุณภาพอากาศ เสียง ความสั่นสะเทือน)	4	1.000	4.00	0.875	3.50	0.250	1.00	0.125	0.50	0.500	2.00
	3.2 ผลกระทบต่อแหล่งน้ำ/นิเวศวิทยาทางน้ำ/ระบบระบายน้ำ	4	0.818	3.27	0.818	3.27	0.455	1.82	0.273	1.09	1.000	4.00
	3.3 ทรัพยากรป่าไม้/สัตว์ป่า	4	1.000	4.00	1.000	4.00	1.000	4.00	1.000	4.00	1.000	4.00
	3.4 ผลกระทบต่อการแบ่งแยกชุมชน	8	1.000	8.00	0.875	7.00	0.125	1.00	-	-	1.000	8.00
	3.5 ผลกระทบด้านสังคม	8	1.000	8.00	0.692	5.54	-	-	0.308	2.46	0.846	6.77
	3.6 ผลกระทบด้านประวัติศาสตร์/โบราณสถาน/ทัศนียภาพ	4	1.000	4.00	1.000	4.00	-	-	-	-	1.000	4.00
รวมคะแนนด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		32		31.27		27.31		7.82		8.05		28.77
ผลคะแนนรวม		100		85.97		71.70		44.87		43.93		91.78
ผลการจัดอันดับแนวเส้นทาง				2		3		4		5		1

2.1.1.4 ตำแหน่งที่ตั้งของสถานี

สถานีนครปฐมมี 3 ทางเลือก

- ทางเลือกที่ 1 อยู่ในย่านสถานีรถไฟนครปฐมปัจจุบัน
- ทางเลือกที่ 2 อยู่ในย่านสถานีรถไฟพระราชวังสนามจันทร์
- ทางเลือกที่ 3 อยู่ในย่านสถานีรถไฟท่าแฉลบ

สถานีราชบุรีมี 2 ทางเลือก

- ทางเลือกที่ 1 อยู่ในย่านสถานีรถไฟราชบุรีปัจจุบัน
- ทางเลือกที่ 2 อยู่ในบริเวณบ้านคูบัว

สถานีเพชรบุรีมี 3 ทางเลือก

- ทางเลือกที่ 1 อยู่ในย่านสถานีรถไฟเมืองเพชรบุรีปัจจุบัน
- ทางเลือกที่ 2 ตั้งสถานีในพื้นที่ใหม่ใกล้เขาหลวง
- ทางเลือกที่ 3 ตั้งสถานีในพื้นที่ใหม่ใกล้สถานีเขาทะโมน

สถานีหัวหินมี 3 ทางเลือก

- ทางเลือกที่ 1 ตั้งอยู่กับสถานีรถไฟหัวหินปัจจุบัน
- ทางเลือกที่ 2 ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลบ่อฝ้าย
- ทางเลือกที่ 3 ตั้งอยู่ที่ห้วยทรายใต้

2.1.1.5 เกณฑ์การเปรียบเทียบคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานี

เหตุผลสำคัญที่ใช้ประกอบการคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานีรถไฟความเร็วสูง มีดังนี้

- มีพื้นที่ว่างไม่น้อยกว่า 40-50 ไร่
- อยู่ห่างจากเขตชุมชนเมืองไม่เกิน 5 กิโลเมตร
- ต้องเวนคืนบ้านเรือนประชาชนไม่มาก
- ผู้โดยสารที่ใช้รถไฟความเร็วสูงสามารถเดินทางเชื่อมต่อกับรูปแบบการเดินทางอื่นได้สะดวก

โดยมีปัจจัยการพิจารณา แบ่งเป็น 4 ด้านหลัก 21 ปัจจัยย่อย รวมเป็น 100 คะแนน ดังนี้

ด้านกายภาพ (28 คะแนน)

1) สถานีตั้งอยู่ศูนย์กลางเมือง (1-5 กิโลเมตร)	6	คะแนน
2) การสัญจรเข้าถึงสถานีสะดวก	4	คะแนน
3) มีโครงข่ายเชื่อมโยงกับถนนสายหลักรองรับ	4	คะแนน
4) ที่ตั้งของสถานี ตอบสนองกลุ่มเป้าหมายผู้โดยสารได้สูงสุด	6	คะแนน
5) ก่อให้เกิดปัญหาการจราจรน้อยที่สุด	4	คะแนน
6) การเชื่อมต่อกับรถไฟทางคู่	4	คะแนน

ด้านการพัฒนาสถานี ระบบราง และสิ่งอำนวยความสะดวก (34 คะแนน)

7) ค่าชดเชยที่ดินและสิ่งปลูกสร้างต่ำสุด	4	คะแนน
8) ผลกระทบต่อปริมาณผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไปน้อยที่สุด	6	คะแนน
9) จำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด	4	คะแนน
10) ค่าก่อสร้างสถานีและทางวิ่งของรถไฟความเร็วสูงมีค่าน้อยที่สุด	6	คะแนน
11) ความเหมาะสมด้านการเดินทางและด้านราคาชนิดของเส้นทาง	4	คะแนน
12) ค่าก่อสร้างสะพานข้ามทางแยกเพื่อแก้ปัญหาจุดตัด	4	คะแนน
13) ค่าก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานมายังที่ตั้งของสถานีมีค่าต่ำสุด	6	คะแนน

ด้านการพัฒนาเมืองในอนาคต (20 คะแนน)

14) มีพื้นที่รองรับการพัฒนาสูง (มีพื้นที่ว่างโล่งมากกว่า 80%)	4	คะแนน
15) ค่าชดเชยที่ดินและสิ่งปลูกสร้างเพื่อการพัฒนาพื้นที่มีค่าต่ำสุด	4	คะแนน
16) พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยน้ำท่วม	4	คะแนน
17) การใช้พื้นที่ของรัฐให้เกิดประโยชน์สูงสุด	4	คะแนน
18) จำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด	4	คะแนน

ด้านสิ่งแวดล้อม (18 คะแนน)

19) ผลกระทบด้านสุขภาพ (คุณภาพอากาศ เสียง ความสั่นสะเทือน) น้อยที่สุด	6	คะแนน
20) ผลกระทบต่อแหล่งน้ำ/นิเวศวิทยาทางน้ำ/ระบบระบายน้ำ น้อยที่สุด	6	คะแนน
21) ผลกระทบด้านประวัติศาสตร์/โบราณสถาน/ทัศนียภาพ	6	คะแนน

2.1.1.6 สรุปผลการคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานี

- สถานีนครปฐม สรุปคะแนนในปัจจุบันหลักในแต่ละทางเลือก

สถานีนครปฐม			ย่านสถานีเดิม	ใกล้เขาหลวง	เขาทโมน	
ปัจจัยการพิจารณา			คะแนนเดิม	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3
1	ด้านกายภาพ		28	26.40	25.60	21.20
2	ด้านการพัฒนาสถานี ระบบราง และสิ่งอำนวยความสะดวก		34	28.00	30.00	28.80
3	ด้านการพัฒนาเมืองในอนาคต		20	18.40	17.60	17.60
4	ด้านสิ่งแวดล้อม		18	14.40	16.80	18.00
รวม			100	87.20	90.00	85.60

เหตุผลที่ใช้ย่านสถานีรถไฟเมืองนครปฐมเป็นที่ตั้งของสถานีรถไฟความเร็วสูง เนื่องจากไม่มีพื้นที่ว่างขนาดใหญ่ ที่อยู่ไม่ไกลจากเมืองนครปฐม ประกอบกับย่านสถานีรถไฟเมืองนครปฐมมีพื้นที่เพียงพอที่จะใช้งาน อีกทั้งการเดินทางเพื่อเชื่อมต่อทางรถยนต์ก็สะดวก และน้ำไม่ท่วม

• สถานีราชบุรี สรุปคะแนนในปัจจัยหลักในแต่ละทางเลือก

สถานีเพชรบุรี		ย่านสถานีเดิม	ใกล้เขาหลวง	เขาทโมน
ปัจจัยการพิจารณา		คะแนนเต็ม	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2
1	ด้านกายภาพ	28	26.40	21.20
2	ด้านการพัฒนาสถานี ระบบราง และสิ่งอำนวยความสะดวก	34	28.00	28.80
3	ด้านการพัฒนาเมืองในอนาคต	20	18.40	17.60
4	ด้านสิ่งแวดล้อม	18	14.40	18.00
รวม		100	87.20	85.60

หากตั้งสถานีรถไฟความเร็วสูงที่ย่านสถานีรถไฟเมืองราชบุรี จะกระทบกับระบบระบายน้ำของเมือง และต้องเวนคืนบ้านของประชาชนประมาณ 40 - 50 หลัง

ในขณะที่ตำบลคูบัว ปัจจุบันเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ห่างจากตัวเมืองเพียง 3 กิโลเมตร สามารถสร้างระบบสาธารณูปโภคเพื่อรองรับสถานีรถไฟความเร็วสูงได้ในมูลค่าการลงทุนที่ไม่สูงมาก และป้องกันน้ำท่วมได้ไม่ยาก

• สถานีเพชรบุรี สรุปคะแนนในปัจจัยหลักในแต่ละทางเลือก

สถานีราชบุรี		ย่านสถานีเดิม	ตำบลคูบัว
ปัจจัยการพิจารณา		คะแนนเต็ม	ทางเลือกที่ 1
1	ด้านกายภาพ	28	28.00
2	ด้านการพัฒนาสถานี ระบบราง และสิ่งอำนวยความสะดวก	34	30.40
3	ด้านการพัฒนาเมืองในอนาคต	20	16.00
4	ด้านสิ่งแวดล้อม	18	13.20
รวม		100	87.60

ตำแหน่งที่ตั้งของสถานีที่อยู่ใกล้เขาหลวง ปัจจุบันบริเวณนี้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางเมืองประมาณ 1.5 กิโลเมตร แม้ว่าต้องเวนคืนบ้านประชาชนประมาณ 30 หลัง (บ้านเรือนส่วนใหญ่อยู่ตามแนวเส้นทางวิ่งของรถไฟความเร็วสูง) แต่ประชาชนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับตำแหน่งนี้ เพียงแต่ขอให้โครงการรถไฟความเร็วสูง สร้างถนนเพิ่มเติมจากที่มีอยู่ในปัจจุบัน และอนุญาตให้ประชาชนใช้ประโยชน์ในถนนได้ด้วย

• สถานีหัวหิน สรุปคะแนนในปัจจัยหลักในแต่ละทางเลือก

สถานีหัวหิน		ย่านสถานีเดิม	บ่อฝ้าย	ห้วยทรายใต้
ปัจจัยการพิจารณา		คะแนนเต็ม	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2
1	ด้านกายภาพ	28	26.40	19.60
2	ด้านการพัฒนาสถานี ระบบราง และสิ่งอำนวยความสะดวก	34	30.80	28.80
3	ด้านการพัฒนาเมืองในอนาคต	20	18.40	17.60
4	ด้านสิ่งแวดล้อม	18	14.40	18.00
รวม		100	90.00	84.00

แม้ว่าพื้นที่ย่านสถานีรถไฟหัวหิน จะมีเพียงพอที่จะก่อสร้างสถานีรถไฟความเร็วสูง แต่ด้วยสภาพการจราจรโดยรอบอาคารสถานีที่แออัด และทางยกระดับสำหรับรถไฟความเร็วสูงจะกระทบกับทัศนียภาพของสถานีมาก ในขณะที่สถานีใหม่ที่บ่อฝ้ายเป็นพื้นที่ว่าง แม้ว่าจะอยู่ห่างจากศูนย์กลางเมืองหัวหินประมาณ 7 กิโลเมตร แต่ความเจริญเติบโตของหัวหิน ก็ค่อยๆกระจายมาทางบ่อฝ้าย การคมนาคมเชื่อมต่อระหว่างรถไฟความเร็วสูงกับทางรถยนต์ก็สะดวก

2.1.2 สรุปแนวเส้นทางและตำแหน่งสถานีที่เหมาะสม

สำหรับแนวเส้นทางและตำแหน่งสถานีที่เหมาะสมที่ที่ปรึกษานำมาทำการออกแบบกรอบรายละเอียด (Definitive Design) จะมีจุดเริ่มต้นโครงการจากสถานีบางซื่อ เป็นทางยกระดับ ใช้แนวเส้นทางของรถไฟทางไกล ซึ่งอยู่ระหว่างรถไฟชานเมือง (CT) สายสีแดง และทางด่วนศรีรัช-วงแหวนรอบนอก โดยรถไฟทางไกลจะต้องได้รับการพัฒนาติดตั้งอุปกรณ์ที่ช่วยในการเดินรถร่วมบนโครงสร้างเดียวกันกับรถไฟชานเมืองสายสีแดง โดยแนวเส้นทางของรถไฟความเร็วสูงจะใช้แนวเส้นทางปัจจุบันของรถไฟทางไกล ไปจนถึงถนนกาญจนาภิเษก โดยรูปแบบของโครงสร้างจะเป็นทางยกระดับ ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา และถนนจรัญสนิทวงศ์ แต่ก่อนถึงสถานีรถไฟบางบำหรุ (ห่างจากสถานีบางซื่อประมาณ 8 กิโลเมตร) เส้นทางจะลดระดับลงสู่พื้นดินเป็นทางวิ่งระดับพื้นดิน สลับกับโครงสร้างทางยกระดับมุ่งสู่อำเภอนครชัยศรี อำเภอเมืองนครปฐม ผ่านอำเภอบ้านโป่ง แล้วมุ่งลงทางทิศใต้ เข้าสู่อำเภอโพธาราม อำเภอเมืองราชบุรี อำเภอปากท่อ ผ่านสถานีรถไฟบางเค็ม (ซึ่งอยู่บริเวณแยกวงษ์มะนาว) ผ่านสถานีรถไฟเขาย้อย แต่เมื่อเข้าสู่อำเภอเมืองเพชรบุรี แนวเส้นทางจะเบี่ยงออกจากแนวเส้นทางรถไฟทางคู่ในปัจจุบัน ไปจะใช้พื้นที่เกาะกลางที่อยู่ระหว่างทางหลักและทางขนานของถนนเพชรเกษมเป็นระยะทางประมาณ 4.5 กิโลเมตร แล้วเข้าสู่แนวเส้นทางรถไฟทางคู่อีกครั้งที่บริเวณสถานีเขาทะโมน แล้วมุ่งลงใต้สู่อำเภอชะอำ และอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ตามแนวเส้นทางรถไฟทางคู่ โดยแนวเส้นทางจะผ่านพื้นที่ต่างๆ สรุปได้ดังนี้

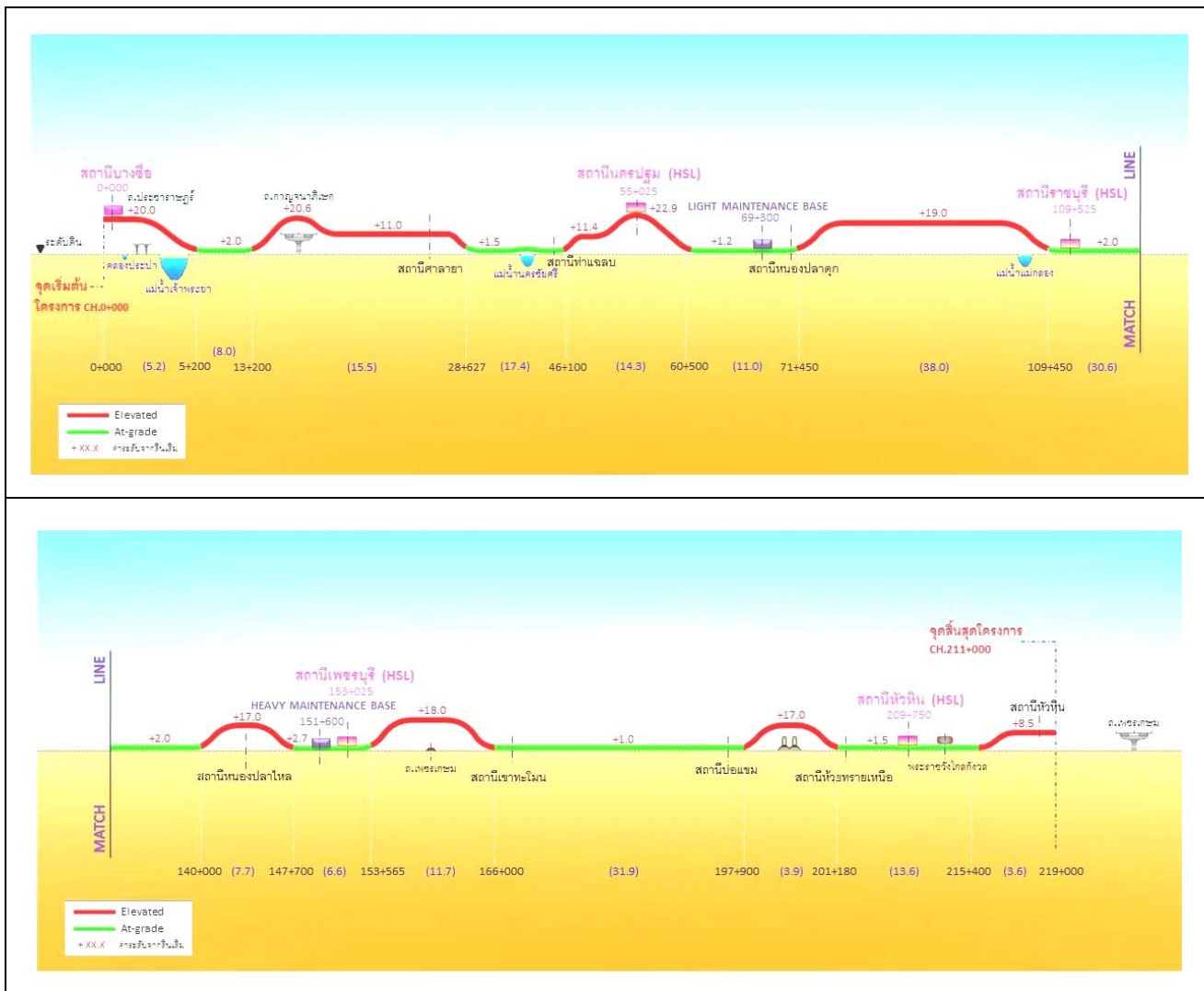
- อยู่ภายในพื้นที่เขตทางรถไฟ 171.4 กิโลเมตร (ประมาณร้อยละ 81 ของระยะทางทั้งหมด)
 - อยู่ภายในพื้นที่เขตทางหลวง 4.4 กิโลเมตร (ประมาณร้อยละ 2 ของระยะทางทั้งหมด)
 - อยู่ภายในพื้นที่เขตกรมชลประทาน 2.6 กิโลเมตร (ประมาณร้อยละ 1 ของระยะทางทั้งหมด)
 - ต้องเวนคืนจัดกรรมสิทธิ์ 32.6 กิโลเมตร (ประมาณร้อยละ 16 ของระยะทางทั้งหมด)
- รวมระยะทาง (Initial Phase) 211 กิโลเมตร (สถานีหัวหิน อยู่ที่ตำบลบ่อฝ้าย) มี 4 สถานี ได้แก่

ลำดับ	สถานี	กิโลเมตร	ระยะห่างระหว่างสถานี (กิโลเมตร)	ลักษณะโครงสร้างสถานี	การต่อเชื่อมกับ สถานีรถไฟทางไกล
1	นครปฐม	55+025	55.0	สถานียกระดับ	ต่อเชื่อม
2	ราชบุรี	109+525	54.5	สถานีระดับพื้นดิน	ต่อเชื่อม
3	เพชรบุรี	153+025	43.5	สถานีระดับพื้นดิน	ต่อเชื่อม
4	หัวหิน	209+750	56.7	สถานีระดับพื้นดิน	ต่อเชื่อม

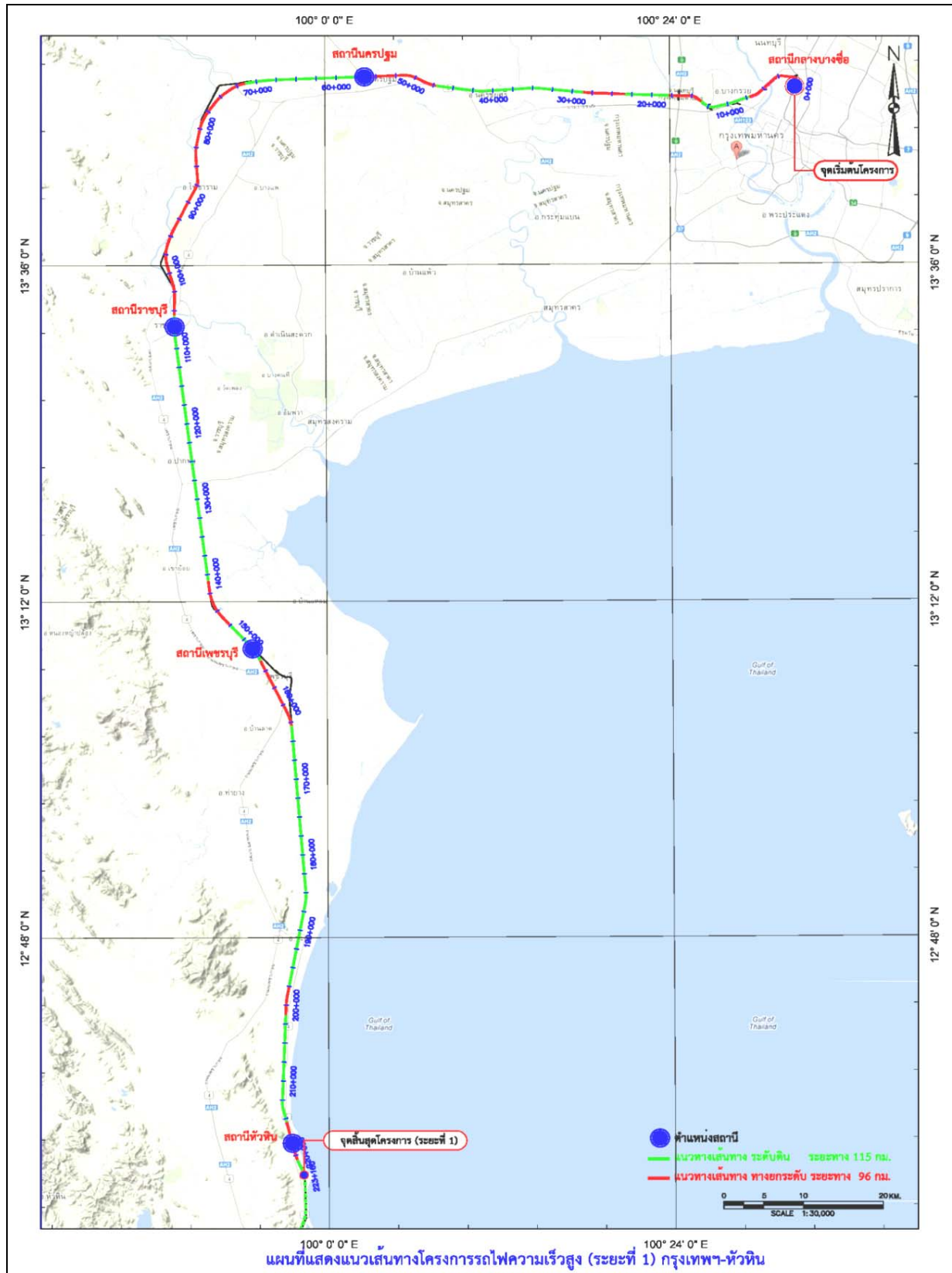
- สถานีนครปฐม ในย่านสถานีรถไฟนครปฐม ของการรถไฟแห่งประเทศไทย
- สถานีราชบุรี ตำบลคูบัว อำเภอเมืองราชบุรี
- สถานีเพชรบุรี ใกล้เขาหลวง ตำบลธงชัย อำเภอเมืองเพชรบุรี
- สถานีหัวหิน ตำบลบ่อฝ้าย อำเภอหัวหิน

ซึ่งในกรณีของสถานีราชบุรี สถานีเพชรบุรี และสถานีหัวหิน แม้จะไม่อยู่ในย่านสถานีตำแหน่งเดียวกันกับสถานีรถไฟทางคู่ของ รฟท. แต่ที่ปรึกษาได้ออกแบบให้มีอาคารสถานีสำหรับ รฟท. ไว้ในย่านสถานีของรถไฟความเร็วสูงด้วย ซึ่ง รฟท. สามารถจัดขบวนรถโดยให้บางขบวนจอดที่สถานีรถไฟความเร็วสูง โดยสถานีของ รฟท. ยังคงใช้งานได้ตามปกติ

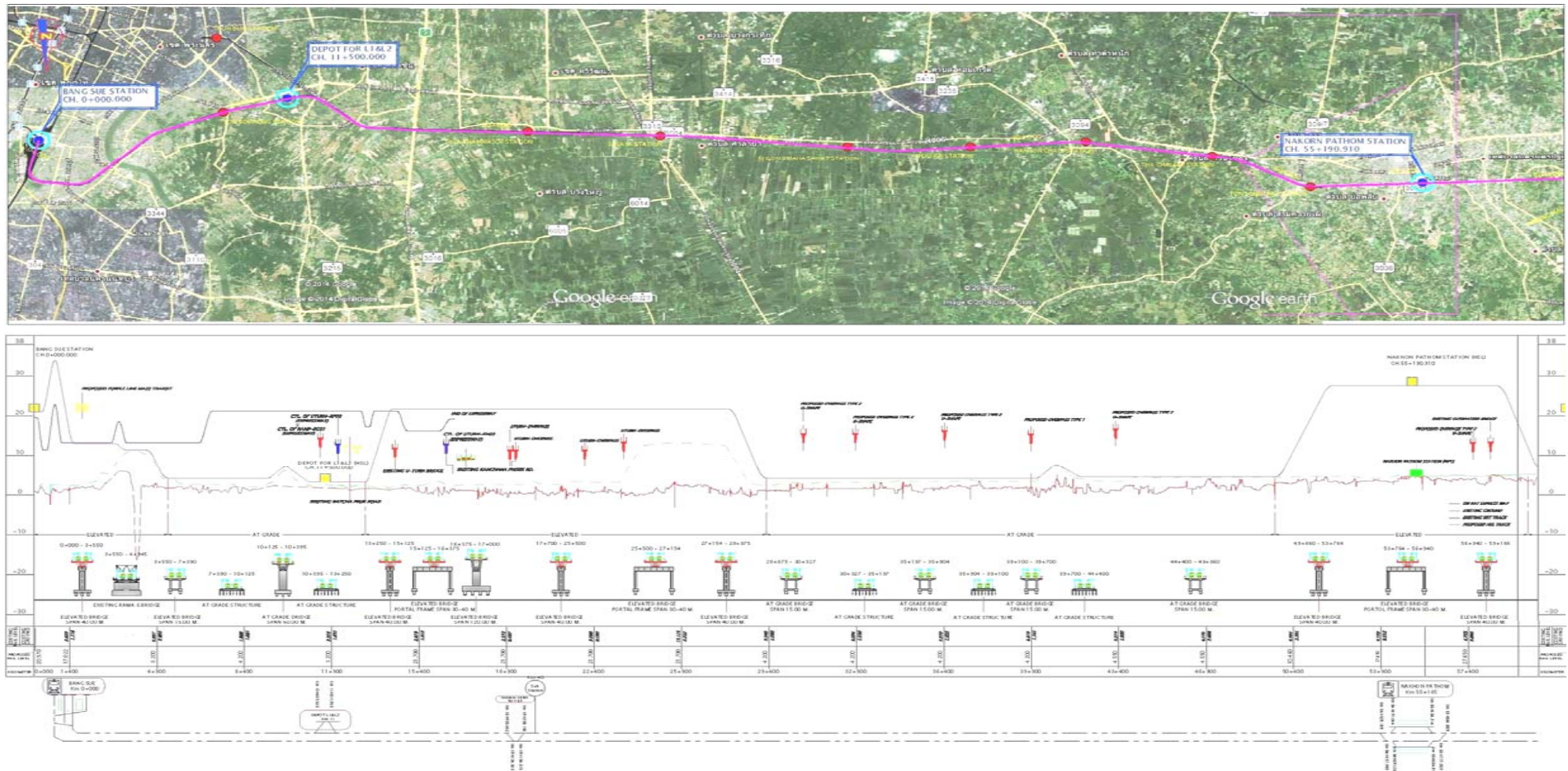
ภาพแสดงระดับความสูงของบริเวณต่างๆตามแนวเส้นทาง ดังรูปที่ 2.1.3-1 และผังแสดงรูปแบบโครงสร้าง ระดับความสูง และตำแหน่งจุดตัด ตามแนวเส้นทางระยะที่ 1 ช่วงจากกรุงเทพ (สถานีบางซื่อ) ถึง สถานีหัวหิน แสดงในรูปที่ 2.1.3-3 ถึง 2.1.3-6



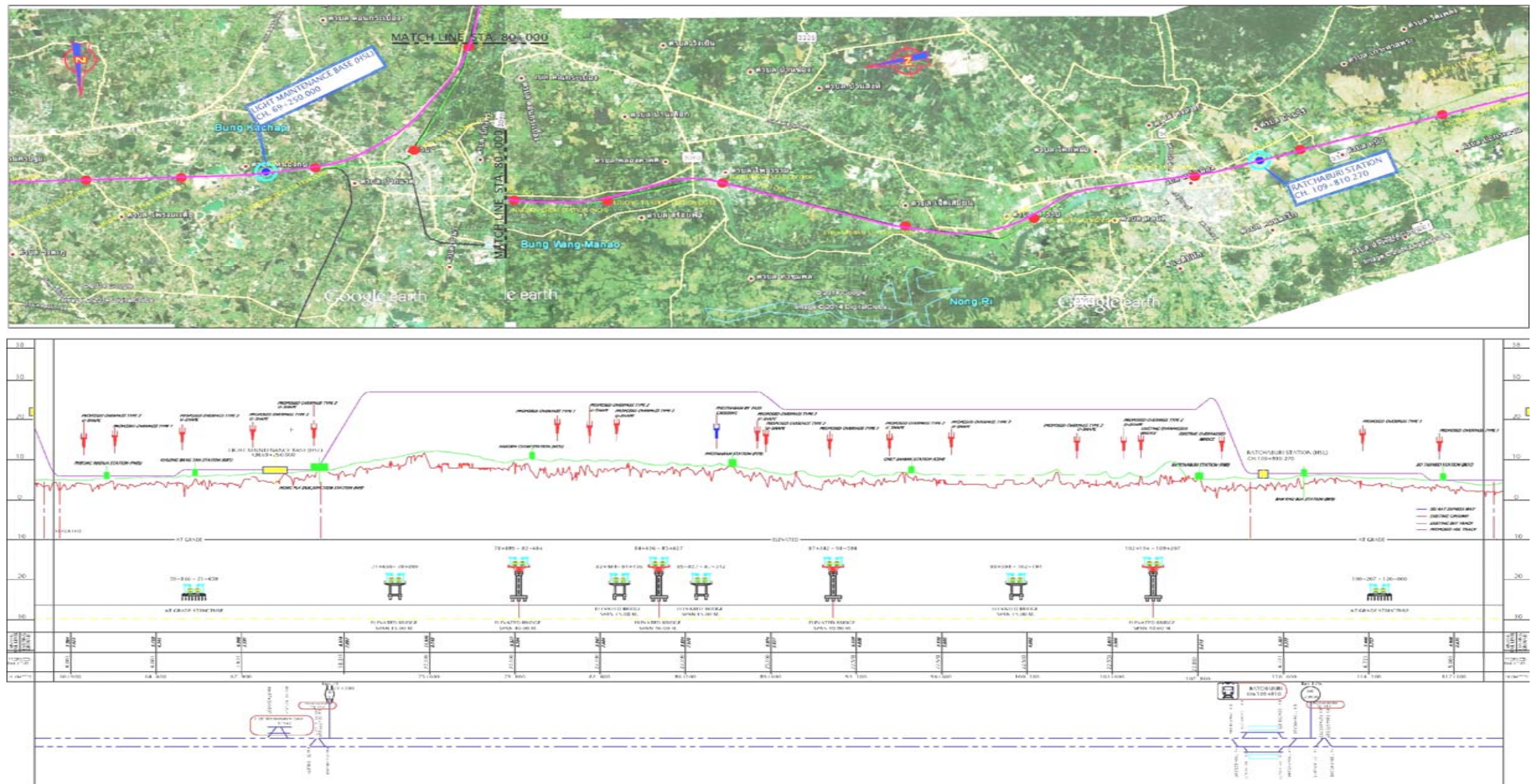
รูปที่ 2.1.2-1 ผังแสดงระดับความสูงของบริเวณต่าง ๆ ตามแนวเส้นทาง ระยะที่ 1
ช่วงจากกรุงเทพ (สถานีบางซื่อ) ถึง สถานีหัวหิน



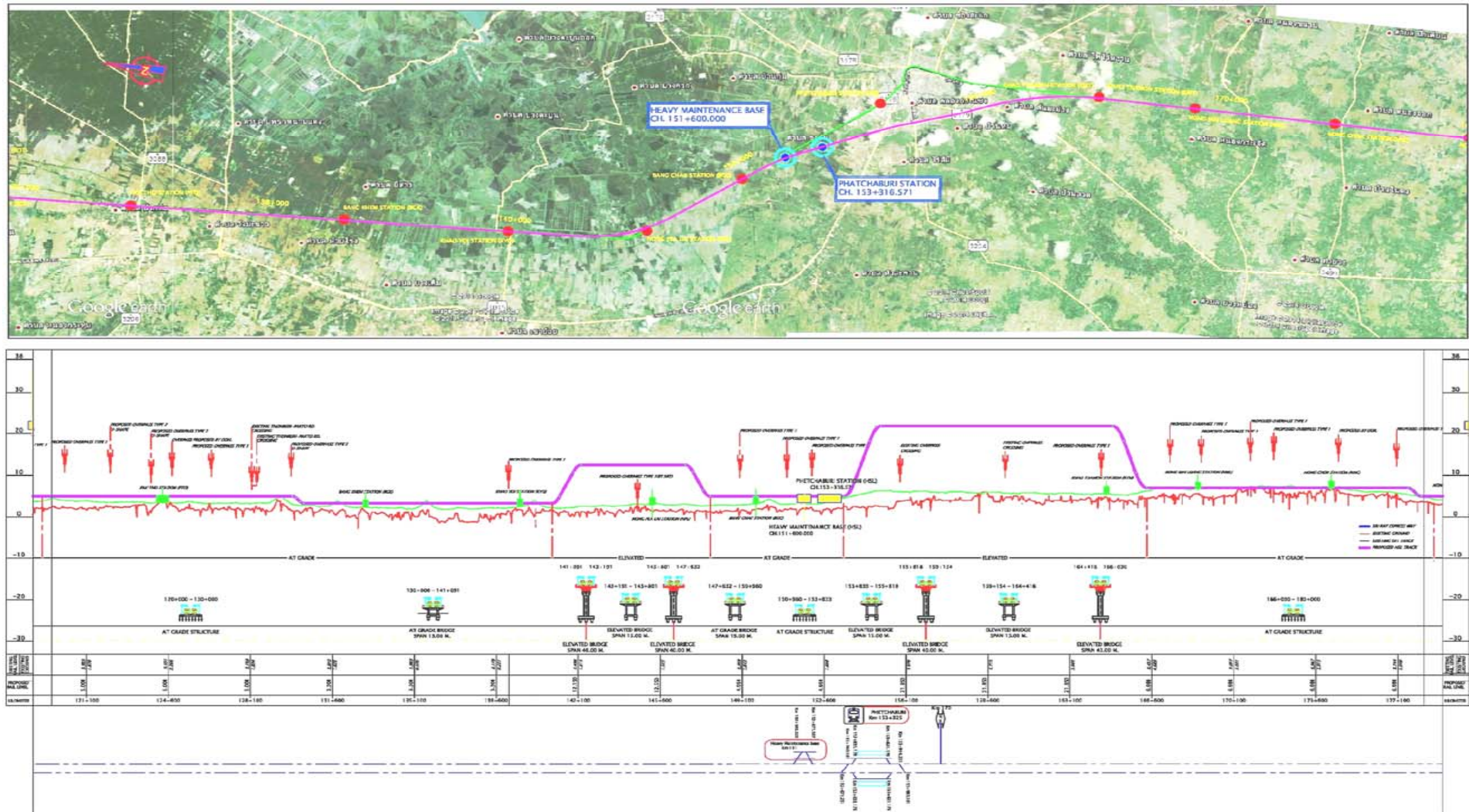
รูปที่ 2.1.2-2 แผนที่แสดงแนวเส้นทางโครงการรถไฟความเร็วสูง ระยะที่ 1
ช่วงจากกรุงเทพฯ (สถานีบางซื่อ) ถึง สถานีหัวหิน



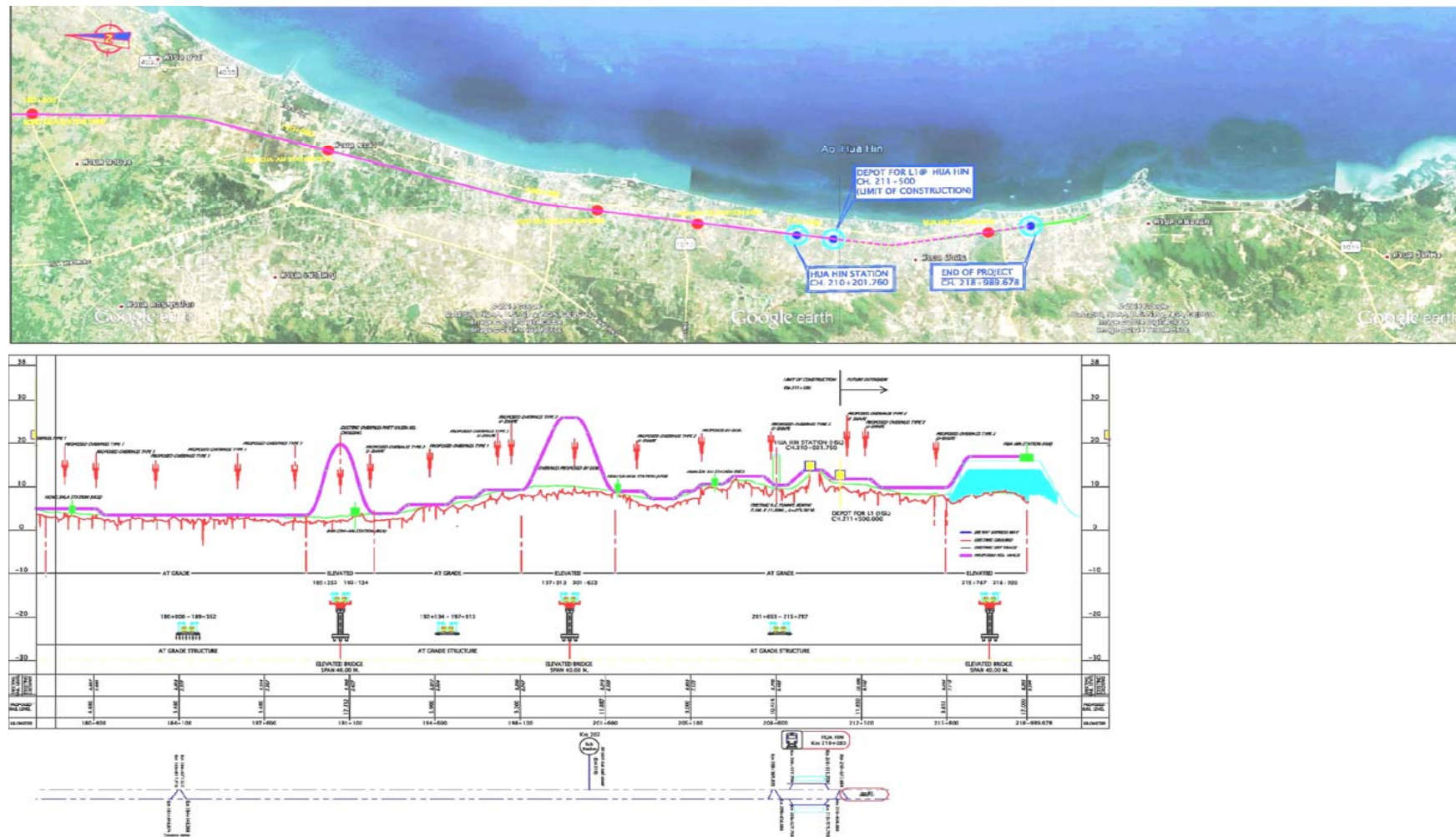
รูปที่ 2.1.2-3 ผังแสดงรูปแบบโครงสร้างและตำแหน่งจุดตัด ตามแนวเส้นทางกรุงเทพ-หัวหิน ช่วง สถานีบางซื่อ ถึง สถานีนครปฐม



รูปที่ 2.1.2-4 ผังแสดงรูปแบบโครงสร้างและตำแหน่งจุดตัด ตามแนวเส้นทางกรุงเทพฯ-หัวหิน ช่วง สถานีนครปฐม ถึง สถานีราชบุรี



รูปที่ 2.1.2-5 ผังแสดงรูปแบบโครงสร้างและตำแหน่งจุดตัด ตามแนวเส้นทางกรุงเทพ-หัวหิน ช่วง สถานีราชบุรี ถึง สถานีเพชรบุรี



รูปที่ 2.1.2-6 ผังแสดงรูปแบบโครงสร้างและตำแหน่งจุดตัด ตามแนวเส้นทางกรุงเทพ-หัวหิน ช่วง สถานีเพชรบุรี ถึง สถานีหัวหิน

2.2 ความเหมาะสมทางเทคนิค

2.2.1 การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและสินค้า

2.2.1.1 การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร

1) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าทั่วประเทศ ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองขนส่งและจราจรระดับประเทศ หรือ National Area Model (NAM) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ โดยแบบจำลองดังกล่าวถูกพัฒนาขึ้นภายใต้โครงการศึกษาพัฒนาปรับปรุง บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล ข้อเสนอแนะและแบบจำลองเพื่อบูรณาการพัฒนาระบบขนส่งและจราจรขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ และระบบโลจิสติกส์ (TDL) ซึ่งเป็นโครงการในความควบคุมของ สนช. สามารถใช้วิเคราะห์ปริมาณการเดินทาง ที่เกิดขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ คือ ทางรถยนต์ ทางรถไฟ ทางอากาศ และทางน้ำ ทั้งนี้ ในการศึกษาได้ทำการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice Model) ที่ครอบคลุมถึงรูปแบบการเดินทางด้วย รถไฟความเร็วสูง เพื่อให้มีความน่าเชื่อถือและเหมาะสมในการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารของโครงการในอนาคต

ทั้งนี้ ในการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง ที่ปรึกษาได้นำข้อมูลจากสำรวจมาใช้ประกอบกับการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบจากอรรถประโยชน์ (Utility) ของรูปแบบการเดินทางนั้น ๆ โดยมี พารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง ดังแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 2.2.1-1

ตารางที่ 2.2.1-1 พารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

รูปแบบการเดินทาง	มูลค่าเวลา (บาท/ชม.)	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร	
		A	B
ระยะทางน้อยกว่า 300 กิโลเมตร			
รถยนต์ส่วนบุคคล	109	0	-0.0105
รถโดยสารประจำทาง	55	-0.72	-0.0105
รถไฟ	35	-2.97	-0.0105
รถไฟความเร็วสูง	137	-3.07	-0.0105
ระยะทางอยู่ระหว่าง 300-600 กิโลเมตร			
รถยนต์ส่วนบุคคล	84	0	-0.0042
รถโดยสารประจำทาง	43	-0.58	-0.0042
รถไฟ	34	-1.57	-0.0042
เครื่องบิน	167	-3.13	-0.0042
รถไฟความเร็วสูง	124	-2.72	-0.0042
ระยะทางมากกว่า 600 กิโลเมตร			
รถยนต์ส่วนบุคคล	76	0	-0.0025
รถโดยสารประจำทาง	38	-0.32	-0.0025
รถไฟ	29	-1.32	-0.0025
เครื่องบิน	94	-2.74	-0.0025
รถไฟความเร็วสูง	85	-1.55	-0.0025

2) สมมติฐานที่ใช้ในการศึกษา

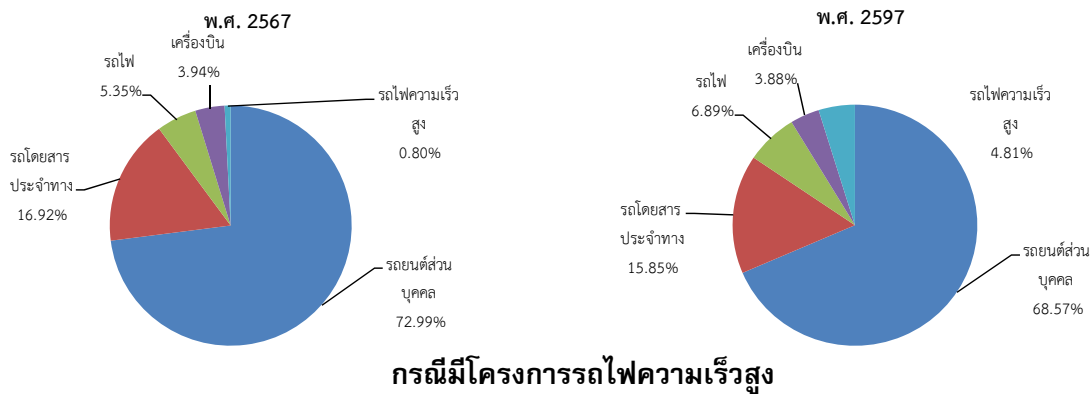
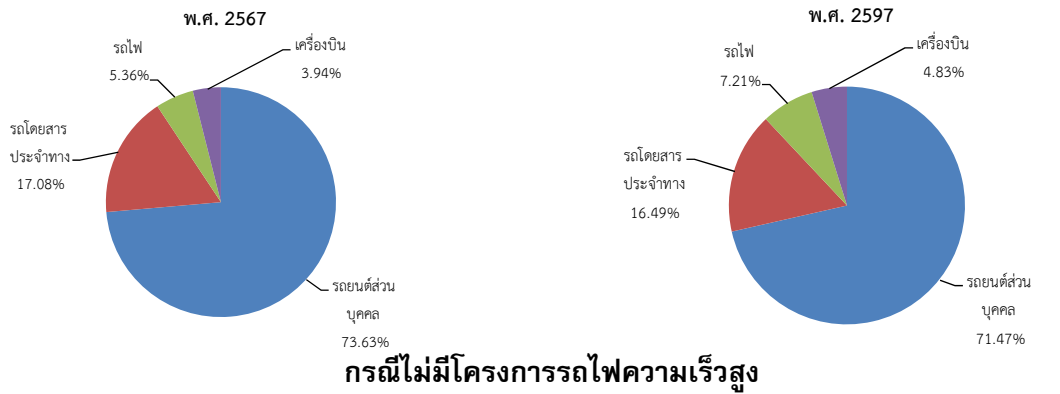
จากแนวความคิดเบื้องต้นในการกำหนดสถานีรถไฟความเร็วสูง โดยให้สถานีตั้งอยู่เพื่อให้บริการชุมชนในจังหวัดและอำเภอที่สำคัญ นอกจากนี้บางสถานีกำหนดให้เป็นจุดที่จอดรถในช่วงระยะที่เหมาะสม แม้ว่าจะไม่ได้ให้บริการชุมชนขนาดใหญ่ แต่มีความเป็นไปได้ที่ชุมชนนั้นจะได้รับการพัฒนาให้เป็นสถานีรถไฟความเร็วสูงเพื่อให้บริการในอนาคต โดยทั่วไปสถานีรถไฟความเร็วสูงจะตั้งอยู่ห่างจากสถานีถัดไปประมาณ 60-80 กิโลเมตร

ในการกำหนดค่าโดยสารจะต้องครอบคลุมค่าใช้จ่ายในการให้บริการและบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Cost) ซึ่งประกอบด้วยค่าซ่อมบำรุง ค่าซ่อมบำรุงราง ค่าไฟในการเดินรถ ค่าซ่อมบำรุงและเปลี่ยนอุปกรณ์ ฯลฯ โดยสามารถแบ่งออกเป็นค่าใช้จ่ายได้ 2 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Cost) เช่น ค่าใช้จ่ายสถานี ค่าตัวโดยสาร ค่าบริหาร ค่าพนักงานให้บริการ ค่ารักษาความปลอดภัยและความปลอดภัย เป็นต้น และค่าใช้จ่ายที่แปรผันตามระยะทาง (Variable Cost) เช่น ค่าบำรุงรักษารางและตัวรถ ค่าพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น โดยจากการศึกษาพบว่าอัตราค่าโดยสารจะมีค่าการคิดค่าแรกเข้าและค่าโดยสารตามระยะทางซึ่งจะมีค่าเฉลี่ย 2 บาท/กิโลเมตร เพื่อครอบคลุมค่าใช้จ่ายในการเดินรถและซ่อมบำรุงรักษา

3) ปริมาณการเดินทางในพื้นที่ศึกษา

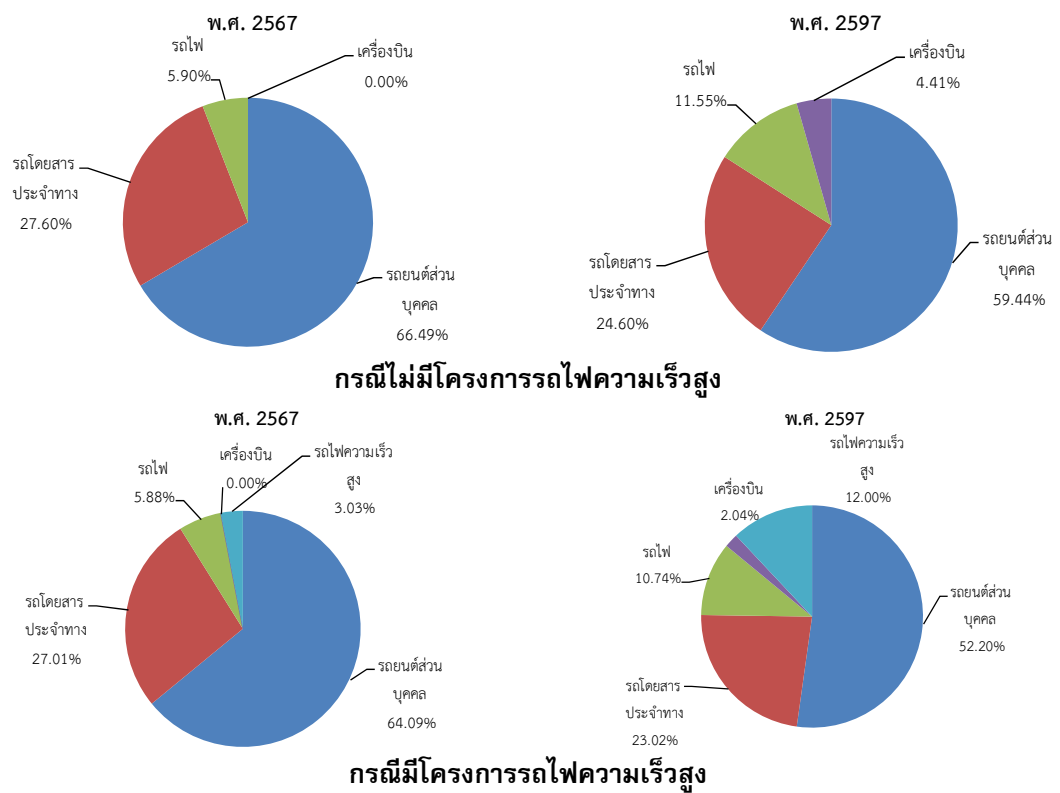
ผลการคาดการณ์ปริมาณการเดินทางในพื้นที่ศึกษา พบว่า พ.ศ. 2567 ปริมาณการเดินทางรวม 1.29 ล้านคนต่อวัน เพิ่มขึ้นเป็น 1.65 ล้านคน 2.01 ล้านคน และ 2.33 ล้านคนต่อวัน ในปี พ.ศ. 2577 พ.ศ. 2587 และ พ.ศ. 2597 ตามลำดับ มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยจากปี พ.ศ. 2555 ซึ่งมีปริมาณการเดินทางรวมเท่ากับ 0.92 ล้านคนต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 2.23 ต่อปี

เมื่อพิจารณาสัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทางกรณีไม่มีโครงการในปี พ.ศ. 2567 เปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2597 พบว่า ในปี พ.ศ. 2597 การเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลและรถโดยสารประจำทางมีสัดส่วนลดลงจากเดิม ในขณะที่การเดินทางโดยรถไฟและเครื่องบินมีสัดส่วนเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากหน่วยงานภาครัฐ มีแผนพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งเพื่อที่จะส่งเสริมการเดินทางให้เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ ระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มมากขึ้น โดยแผนงานที่มีความสำคัญ ได้แก่ แผนพัฒนาโครงการรถไฟรางคู่ ซึ่งจะทำความเร็วในการเดินทางทางรถไฟเพิ่มสูงขึ้นและมีความตรงต่อเวลามากขึ้น แผนการพัฒนาการเดินทางและขนส่งทางอากาศที่มีมาตรการที่สำคัญ เพื่อส่งเสริมสายการบินต้นทุนต่ำเพื่อจูงใจให้คนมาใช้บริการมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ในส่วนของแผนพัฒนาโครงข่ายถนนก็ได้มีแผนที่จะพัฒนาทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองเส้นทางนครปฐม-สมุทรสงคราม-ชะอำ เพื่อรองรับการเดินทางเข้า-ออกภาคใต้เช่นกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.2.1-1 และรูปที่ 2.2.1-2



หมายเหตุ : สัดส่วนรูปแบบการเดินทางเป็นการพิจารณาการเดินทางในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด โดยมีพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นทางรถไฟความเร็วสูงสายใต้และพื้นที่ข้างเคียง

รูปที่ 2.2.1-1 เปรียบเทียบสัดส่วนรูปแบบการเดินทางในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด



หมายเหตุ : สัดส่วนรูปแบบการเดินทางเป็นการพิจารณาการเดินทางตามแนวจังหวัดที่มีเส้นทางรถไฟความเร็วสูงสายใต้

รูปที่ 2.2.1-2 เปรียบเทียบสัดส่วนรูปแบบการเดินทางจังหวัดตามแนวเส้นทางรถไฟความเร็วสูง

4) ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร

ภายหลังจากทำการคาดการณ์ปริมาณความต้องการเดินทางเข้า-ออกพื้นที่ศึกษาในอนาคตแล้ว ที่ปรึกษาได้ทำการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารกรณีมีรถไฟความเร็วสูง โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ประกอบด้วย

- กรณีที่ 1 : เปิดให้บริการในเส้นทางกรุงเทพ-หัวหิน ในปี พ.ศ. 2567
กรณีที่ 2 : เปิดให้บริการในเส้นทางกรุงเทพ-สุราษฎร์ธานี ในปี พ.ศ. 2570
กรณีที่ 3 : เปิดให้บริการในเส้นทางกรุงเทพ-ปาดังเบซาร์ ในปี พ.ศ. 2587

ตารางที่ 2.2.1-2 ปริมาณผู้โดยสารรถไฟความเร็วสูง

กรณี	ปริมาณผู้โดยสาร (คน/วัน)				
	พ.ศ. 2567	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2577	พ.ศ. 2587	พ.ศ. 2597
กรุงเทพ-หัวหิน	10,327	11,061	12,938	15,574	18,074
กรุงเทพ-สุราษฎร์ธานี	-	41,938	50,122	60,967	70,754
กรุงเทพ-ปาดังเบซาร์	-	-	-	96,775	112,311

หมายเหตุ: กรุงเทพ-หัวหิน เปิดให้บริการ พ.ศ. 2567
หัวหิน-สุราษฎร์ธานี เปิดให้บริการ พ.ศ. 2570
สุราษฎร์ธานี-ปาดังเบซาร์ เปิดให้บริการ พ.ศ. 2587

• เส้นทางกรุงเทพ-หัวหิน

ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารเส้นทางกรุงเทพ-หัวหิน พบว่า ในปี พ.ศ. 2567 ซึ่งเป็นปีที่คาดว่าจะเปิดให้บริการ มีปริมาณผู้โดยสารมาใช้บริการประมาณ 10,327 คนต่อวัน และเพิ่มขึ้นเป็น 12,938 คน 15,574 คน และ 18,074 คนต่อวัน ในปี พ.ศ. 2577, พ.ศ. 2587 และ พ.ศ. 2597 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงแยกตามรายสถานีดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-3 พบว่ามีปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงมากที่สุด ที่สถานีบางซื่อซึ่งเป็นสถานีต้นทาง โดยปี พ.ศ. 2597 คิดเป็นร้อยละ 42.17 ของปริมาณผู้โดยสารทั้งหมด รองลงมาได้แก่สถานีปลายทางคือสถานีหัวหิน คิดเป็นร้อยละ 20.75 และสถานีนครปฐม คิดเป็นร้อยละ 14.39

ตารางที่ 2.2.1-3 ปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงสถานี กรณีเส้นทางกรุงเทพ-หัวหิน

สถานี	ปริมาณผู้โดยสาร (คน/วัน)							
	พ.ศ. 2567		พ.ศ. 2577		พ.ศ. 2587		พ.ศ. 2597	
	ขึ้น	ลง	ขึ้น	ลง	ขึ้น	ลง	ขึ้น	ลง
บางซื่อ	4,344	4,303	5,452	5,395	6,568	6,490	7,622	7,532
นครปฐม	1,471	1,467	1,865	1,862	2,241	2,239	2,601	2,598
ราชบุรี	888	886	1,093	1,090	1,314	1,310	1,525	1,520
เพชรบุรี	1,507	1,505	1,846	1,843	2,218	2,213	2,574	2,569
หัวหิน	2,116	2,165	2,682	2,749	3,233	3,322	3,752	3,855
รวม	10,327	10,327	12,938	12,938	15,574	15,574	18,074	18,074

• เส้นทางกรุงเทพ-สุราษฎร์ธานี

ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารกรณีที่เปิดให้บริการเส้นทางกรุงเทพ-สุราษฎร์ธานี พบว่า ในปี พ.ศ. 2570 ซึ่งเป็นปีที่คาดว่าจะเปิดให้บริการ มีปริมาณผู้โดยสารมาใช้บริการประมาณ 41,938 คนต่อวัน และเพิ่มขึ้นเป็น 50,122 คน 60,967 คน และ 70,754 คนต่อวัน ในปี พ.ศ. 2577, พ.ศ. 2587 และ พ.ศ. 2597 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงแยกตามรายสถานี ดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-4 พบว่ามีปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงมากที่สุดที่สถานีบางซื่อซึ่งเป็นสถานีต้นทาง โดยปี พ.ศ. 2597 คิดเป็นร้อยละ 39.59 ของปริมาณผู้โดยสารทั้งหมด รองลงมาได้แก่สถานีสุราษฎร์ธานีซึ่งเป็นสถานีปลายทาง และสามารถเดินทางเชื่อมต่อไปยังพื้นที่ต่าง ๆ โดยเฉพาะพื้นที่ทางฝั่งตะวันตก ได้แก่ จังหวัดพังงา ภูเก็ต และกระบี่ ซึ่งเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจที่สำคัญแห่งหนึ่งในภาคใต้ โดยมีแหล่งท่องเที่ยวที่ดึงดูดการเดินทางเข้าออกพื้นที่จำนวนมาก คิดเป็นร้อยละ 25.88 และสถานีชุมพร คิดเป็นร้อยละ 10.28

ตารางที่ 2.2.1-4 ปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงสถานี กรณีเส้นทางกรุงเทพ-สุราษฎร์ธานี

สถานี	ปริมาณผู้โดยสาร (คน/วัน)							
	พ.ศ. 2570		พ.ศ. 2577		พ.ศ. 2587		พ.ศ. 2597	
	ขึ้น	ลง	ขึ้น	ลง	ขึ้น	ลง	ขึ้น	ลง
บางซื่อ	16,447	15,744	19,769	18,839	24,142	22,930	28,017	26,612
นครปฐม	2,732	2,722	3,246	3,234	3,920	3,906	4,549	4,534
ราชบุรี	1,205	1,200	1,405	1,397	1,694	1,682	1,966	1,951
เพชรบุรี	2,554	2,550	2,962	2,956	3,560	3,551	4,132	4,121
หัวหิน	1,991	2,009	2,339	2,365	2,816	2,852	3,268	3,309
ประจวบคีรีขันธ์	1,975	2,037	2,310	2,383	2,786	2,875	3,234	3,337
ชุมพร	4,361	4,226	5,183	5,025	6,270	6,087	7,276	7,064
สุราษฎร์ธานี	10,669	11,446	12,906	13,922	15,779	17,083	18,313	19,826
รวม	41,934	41,934	50,121	50,121	60,967	60,967	70,754	70,754

• เส้นทางกรุงเทพ-ปาดังเบซาร์

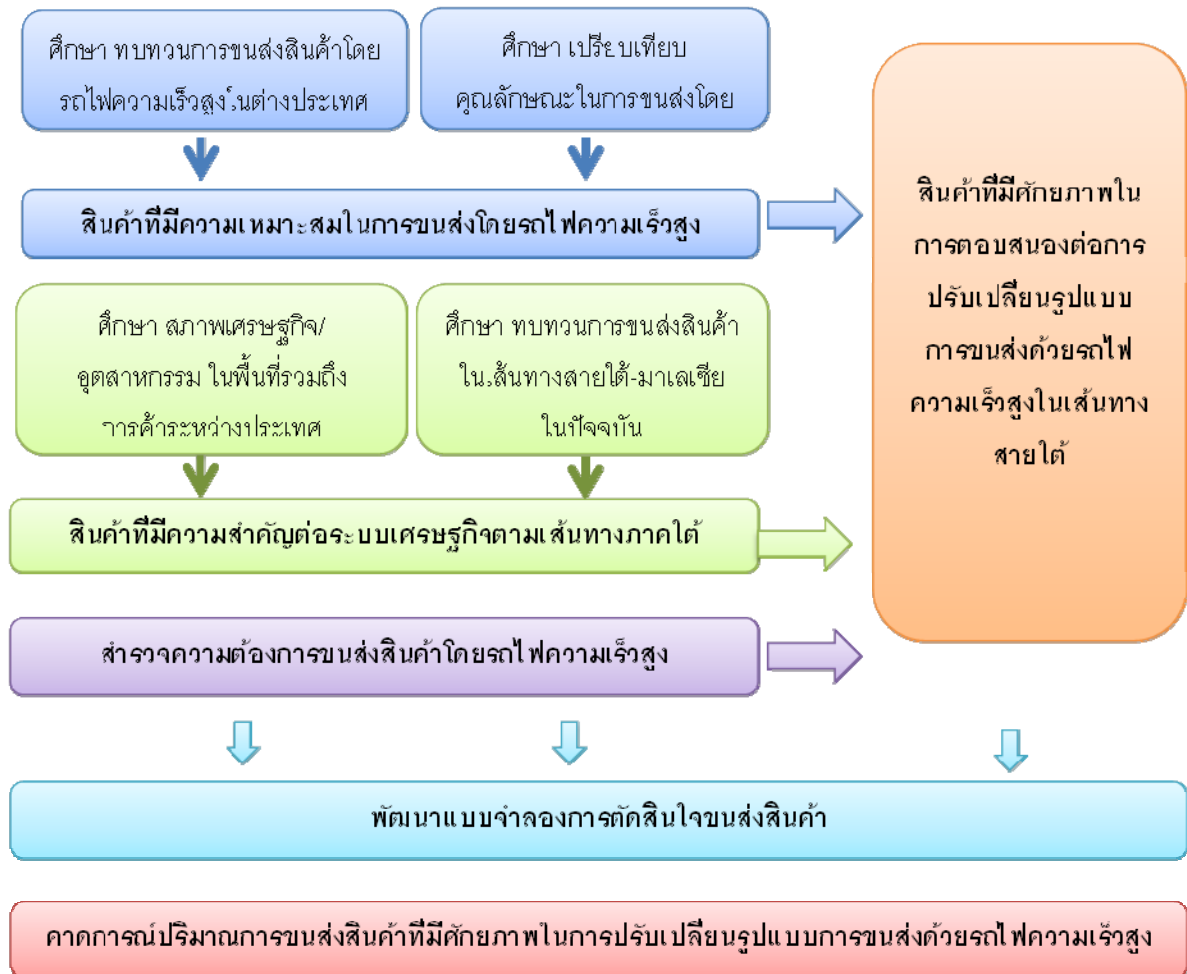
ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารเส้นทางกรุงเทพ-ปาดังเบซาร์ พบว่า ในปี พ.ศ. 2587 ซึ่งเป็นปีที่คาดว่าจะเปิดให้บริการ มีปริมาณผู้โดยสารมาใช้บริการประมาณ 96,775 คนต่อวัน และเพิ่มขึ้นเป็น 112,311 คนต่อวัน ในปี พ.ศ. 2597 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงแยกตามรายสถานี ดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-5 พบว่ามีปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงมากที่สุดที่สถานีบางซื่อ ซึ่งเป็นสถานีต้นทาง โดยปี พ.ศ. 2597 คิดเป็นร้อยละ 38.48 ของปริมาณผู้โดยสารทั้งหมด รองลงมาได้แก่ สถานีสุราษฎร์ธานี คิดเป็นร้อยละ 15.48 และสถานีหาดใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 10.61

ตารางที่ 2.2.1-5 ปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงสถานี กรณีกรุงเทพฯ-ปาดังเบซาร์

สถานี	ปริมาณผู้โดยสาร (คน/วัน)			
	พ.ศ. 2587		พ.ศ. 2597	
	ขึ้น	ลง	ขึ้น	ลง
บางซื่อ	37,247	37,092	43,227	43,046
นครปฐม	4,241	4,188	4,921	4,860
ราชบุรี	2,025	2,002	2,350	2,323
เพชรบุรี	3,682	3,686	4,273	4,278
หัวหิน	3,185	3,213	3,696	3,729
ประจวบคีรีขันธ์	2,970	3,054	3,447	3,544
ชุมพร	7,407	7,046	8,596	8,177
สุราษฎร์ธานี	14,984	15,433	17,390	17,911
ทุ่งสง	7,433	6,552	8,626	7,604
พัทลุง	1,566	1,360	1,817	1,578
หาดใหญ่	10,268	11,367	11,917	13,192
ปาดังเบซาร์	1,767	1,782	2,051	2,068
รวม	96,775	96,775	112,311	112,311

2.2.1.2 การคาดการณ์ปริมาณสินค้า

การศึกษาและคาดการณ์การขนส่งสินค้าโดยรถไฟความเร็วสูงในเส้นทางสายใต้ นั้น เป็นการวิเคราะห์ถึงประเภทสินค้าที่มีความเหมาะสมในการขนส่งโดยระบบรถไฟความเร็วสูง สินค้าที่มีศักยภาพในพื้นที่อิทธิพลของโครงการ การประเมินถึงโอกาสและความเป็นไปได้ในการปรับเปลี่ยนมาใช้บริการ โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการศึกษาโดยมีองค์ประกอบในการศึกษาตามรูปที่ 2.2.1-3



รูปที่ 2.2.1-3 แนวทางศึกษาการคาดการณ์ปริมาณสินค้า

2.2.1.3 แนวทางในการศึกษาปริมาณสินค้า

จากการเปรียบเทียบคุณลักษณะในการขนส่งตามปัจจัยในการเลือกใช้รูปแบบการขนส่งสินค้าข้อแตกต่างของการขนส่งสินค้าในรูปแบบการขนส่งต่าง ๆ รวมถึงข้อจำกัดในการขนส่งโดยรถไฟความเร็วสูงดังในตัวอย่างการขนส่งของต่างประเทศ รวมถึงสินค้าที่ขนส่งผ่านพื้นที่เส้นทางรถไฟความเร็วสูง พบว่าสินค้าอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นสินค้าหนักหรือเป็นสินค้าที่มีมูลค่าไม่สูงนัก จะมีเพียงสินค้าบางกลุ่มที่เข้าข่ายสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งมาใช้รถไฟความเร็วสูงได้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสินค้าที่ขนส่งผ่านพื้นที่ภาคใต้ไปยังประเทศมาเลเซีย สำหรับสินค้าที่มีศักยภาพในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง เปลี่ยนมาใช้ระบบรถไฟความเร็วสูงมีด้วยกัน 3 กลุ่มสินค้า ได้แก่

- กลุ่มสินค้าอุปโภค/บริโภคที่เคยขนส่งทางอากาศ
- กลุ่มสินค้าชิ้นส่วน/เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กมีมูลค่าสูง
- กลุ่มไปรษณีย์ภัณฑ์แบบด่วนพิเศษ และสินค้าเฉพาะของบริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด

ทั้งนี้ จากการศึกษาวิเคราะห์สามารถคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าที่มีศักยภาพในอนาคต รวมถึงการศึกษาความต้องการและแนวโน้มการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าสู่การขนส่งโดยรถไฟความเร็วสูง แสดงผลดังตารางที่ 2.2.1-6

ตารางที่ 2.2.1-6 คาดการณ์ปริมาณสินค้าที่จะปรับเปลี่ยนมาใช้บริการขนส่งโดยรถไฟความเร็วสูงในแต่ละพื้นที่

หน่วย : ตัน/วัน

พื้นที่	ปี 2567		ปี 2570*		ปี 2577		ปี 2587**		ปี 2597	
	ขาขึ้น	ขาล่อง	ขาขึ้น	ขาล่อง	ขาขึ้น	ขาล่อง	ขาขึ้น	ขาล่อง	ขาขึ้น	ขาล่อง
ราชบุรี	0.94	3.67	1.04	3.80	1.32	4.19	1.78	4.82	2.43	5.67
ชุมพร			0.48	0.60	0.61	0.77	0.82	1.04	1.14	1.44
สุราษฎร์ธานี			1.21	2.74	1.54	2.92	2.08	3.25	2.86	3.62
นครศรีธรรมราช							1.83	1.94	2.41	2.61
หาดใหญ่							9.37	30.96	12.89	41.89
ปาดังเบซาร์							30.89	38.24	42.54	52.67
รวม	0.94	3.67	2.73	7.14	3.47	7.88	46.77	80.25	64.28	107.89

หมายเหตุ : * รถไฟความเร็วสูง ช่วง หัวหิน-สุราษฎร์ธานีเปิดให้บริการ

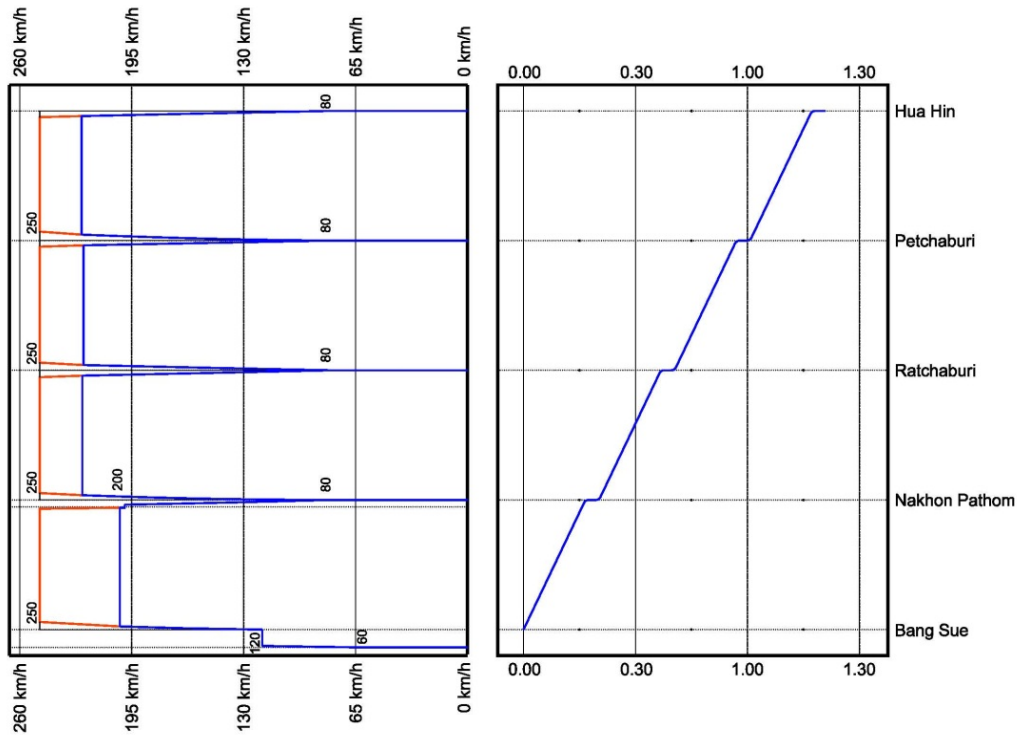
** รถไฟความเร็วสูง ช่วงสุราษฎร์ธานี-หาดใหญ่-ปาดังเบซาร์ เปิดให้บริการ

2.2.2 แผนการเดินทาง การบำรุงรักษา และจำนวนขบวนรถ

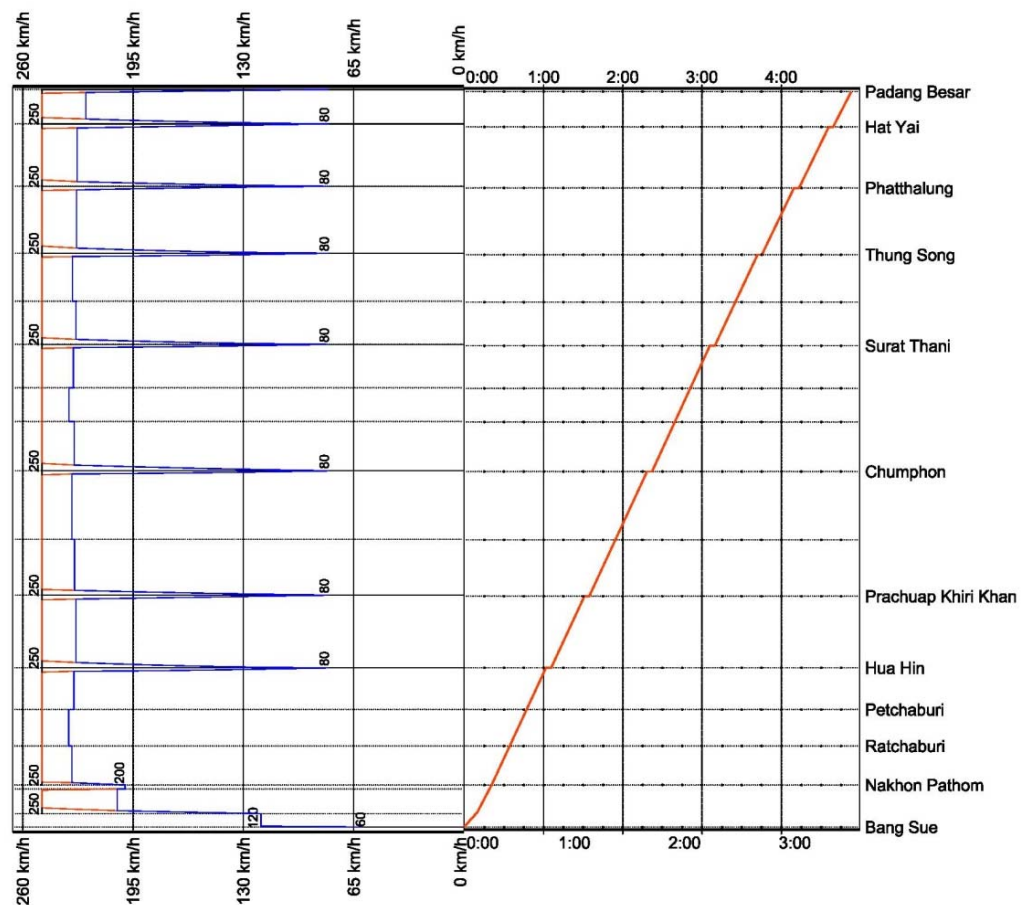
2.2.2.1 การคำนวณเวลาเดินทาง

การคำนวณเวลาเดินทางใช้โปรแกรม Railsys ร่วมกับรายละเอียดแนวเส้นทางใช้ความเร็วในการเดินทาง 250 กิโลเมตร/ชั่วโมง จากสถานีบางซื่อถึงสถานีหัวหิน รถด่วนใช้เวลาเดินทาง 62 นาที และ 77 นาที สำหรับรถธรรมดา (หยุดทุกสถานี) โดยหยุดจอดสถานีละ 2 นาที ทั้งนี้ ได้รวมค่าเผื่อเวลา (Recovery margin) ไว้ร้อยละ 7 ในกรณีที่รถไฟไม่สามารถวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดตามที่กำหนด ให้สามารถกลับมาวิ่งได้ทันเวลาหลังเกิดเหตุขัดข้อง

สำหรับช่วงบางซื่อ-สุราษฎร์ธานี ใช้เวลาเดินทาง 202 นาที หยุดจอด 6 สถานี ได้แก่ นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี หัวหิน ประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร สำหรับช่วงบางซื่อ-ปาดังเบซาร์ ใช้เวลาเดินทาง 294 นาที หยุดจอด 10 สถานี ได้แก่ นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี หัวหิน ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พังงา พัทลุง และหาดใหญ่



รูปที่ 2.2.2-1 กราฟแสดงเวลาเดินทางระหว่างกรุงเทพ-หัวหิน



รูปที่ 2.2.2-2 กราฟแสดงเวลาเดินทางระหว่างกรุงเทพ-ปาดังเบซาร์

2.2.2.2 แผนการเดินทาง

แผนการเดินทางถูกกำหนดขึ้นให้เหมาะสมกับปริมาณผู้โดยสาร ความจุผู้โดยสารของรถแต่ละขบวน (ในการคำนวณครั้งนี้ ใช้รถ 600 ที่นั่ง ตามรูปแบบของ Ouigo TGV Duplex) และการกำหนดอัตราปริมาณผู้โดยสารสูงสุดที่ยอมรับได้ ในช่วงเวลาปกติ (ร้อยละ 75) และช่วงเวลาเร่งด่วน (ร้อยละ 90) ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานของการจัดการรถไฟความเร็วสูงในกรณีที่ต้องมีการสำรองที่นั่งก่อนการเดินทาง ในกรณีที่จำเป็นต้องสำรองที่นั่ง อาจลดเหลือร้อยละ 50 หรือต่ำกว่า เช่น ในประเทศเยอรมนี อยู่ที่ร้อยละ 46

ตารางที่ 2.2.2-1 ตารางแสดงการเดินทาง/วัน/ทิศทาง

ปี พ.ศ.	บางซื่อ-หัวหิน (77 นาที)	บางซื่อ-สุราษฎร์ธานี (202 นาที)	บางซื่อ-สุราษฎร์ธานี (202 นาที)	บางซื่อ-ปาดังเบซาร์ (294 นาที)
2567	9 เที่ยว			
2570		35 เที่ยว		
2577		43 เที่ยว		
2587			45 เที่ยว	40 เที่ยว
2597			48 เที่ยว	50 เที่ยว
2607			53 เที่ยว	58 เที่ยว

ในกรณีที่มีการเดินทางน้อยกว่า 40 เที่ยวต่อวันต่อเส้นทาง แนะนำให้ใช้รถ 1 ขบวน (ช่วงเวลาเร่งด่วน เดินทาง 1 เที่ยว ทุก 15 นาที) ในกรณีที่มีการเดินทางมากกว่า 40 เที่ยวต่อวันต่อเส้นทาง ควรเริ่มใช้รถ 2 ขบวนต่อกัน (Double unit-train) เพื่อรักษาความถี่ในการเดินทางให้มีค่าเท่าเดิม

เมื่อได้ขบวนรถที่ต้องใช้ในแต่ละวันแล้ว จะนำมาคำนวณหาขบวนรถที่ต้องการใช้ในช่วงเวลาปกติ และช่วงเวลาเร่งด่วน โดยช่วงเวลาเร่งด่วนมี 2 ช่วงต่อวัน ได้แก่ เวลา 6:30 - 8:30 น. และ 17:00 - 19:00 น. ทั้งนี้ยังไม่ได้คำนึงถึงการเชื่อมต่อเส้นทางกับรถไฟความเร็วสูงสายเหนือทั้งขาขึ้นและขาล่อง ซึ่งต้องมีการสร้างจุดเชื่อมต่อระหว่างสายเหนือและสายใต้ และไม่ได้รวมการขนส่งสินค้า เช่น ไปรษณีย์ หรือพัสดุย่อย

2.2.2.3 รูปแบบการเดินทางและการหยุดรถ

ช่วงที่ 1 พ.ศ.2567-พ.ศ.2570 ระหว่างสถานีบางซื่อ-หัวหิน

ให้บริการเดินทางเฉพาะรถธรรมดาจอดทุกสถานี ตั้งแต่บางซื่อ-หัวหิน รวมเวลาเดินทางโดยประมาณ 1.17 ชั่วโมง หยุดรถทั้ง 3 สถานี ได้แก่ นครปฐม ราชบุรี และเพชรบุรี ในช่วงเย็น อาจเพิ่มเป็น 1 เที่ยวต่อชั่วโมง แม้ว่าการกำหนดการเดินทางแบบนี้ จะเกินปริมาณผู้โดยสาร แต่ทำให้มีการเดินทางอย่างสม่ำเสมอ และสะดวกสำหรับผู้โดยสาร

สำหรับแผนการเดินทางระยะแรก ช่วงเวลาปกติ 1 เที่ยว ต่อ 2 ชั่วโมง ช่วงเวลาเร่งด่วน มีการเดินทาง 1 เที่ยวต่อชั่วโมง

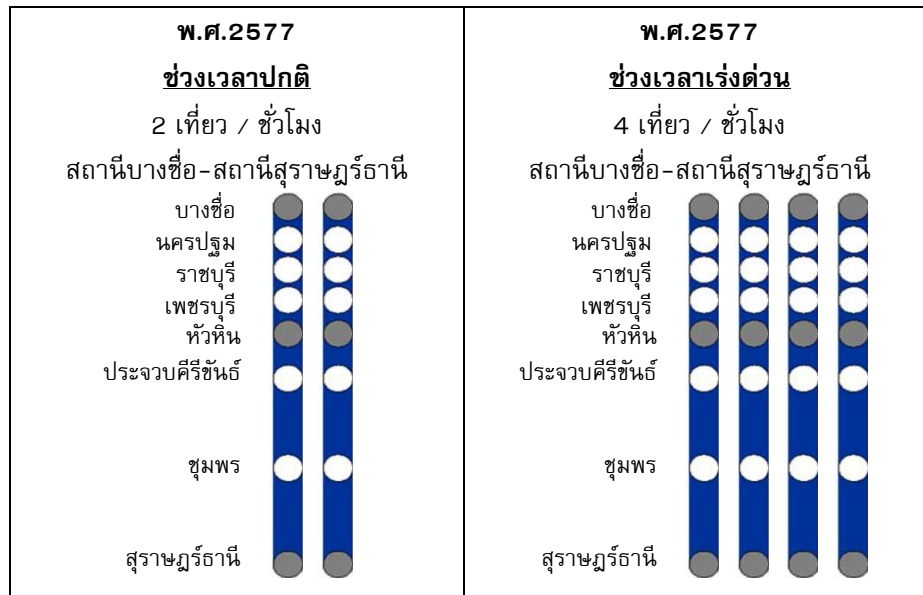
พ.ศ.2564 ช่วงเวลาปกติ 1 เที่ยว / 2 ชั่วโมง สถานีบางซื่อ-สถานีหัวหิน บางซื่อ นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี หัวหิน 	พ.ศ.2564 ช่วงเวลาเร่งด่วน 1 เที่ยว / 1 ชั่วโมง สถานีบางซื่อ-สถานีหัวหิน บางซื่อ นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี หัวหิน 
---	---

ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2570 ระหว่างสถานีบางซื่อ-สุราษฎร์ธานี

- รถธรรมดา จอดทุกสถานีตั้งแต่กรุงเทพ-สุราษฎร์ธานี 1 เที่ยวต่อชั่วโมง ในช่วงเวลาปกติ และ ในช่วงเวลาเร่งด่วน 2 เที่ยวต่อชั่วโมง หยุดรถระหว่างเส้นทางอีก 6 สถานี ที่นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี หัวหิน ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร เวลาเดินทาง โดยประมาณ 3.22 ชั่วโมง

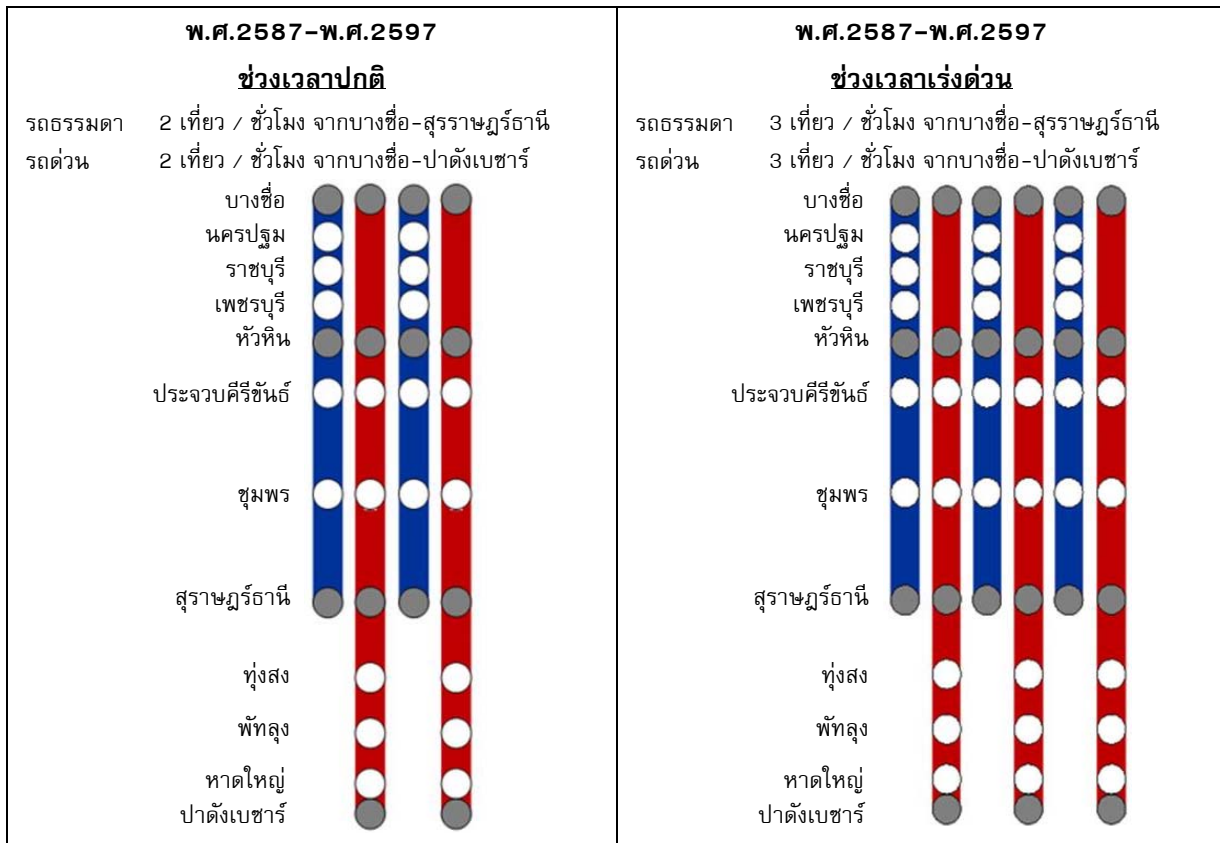
พ.ศ.2570 ช่วงเวลาปกติ 1 เที่ยว / 2 ชั่วโมง สถานีบางซื่อ-สถานีสุราษฎร์ธานี บางซื่อ นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี หัวหิน ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี 	พ.ศ.2570 ช่วงเวลาเร่งด่วน 2 เที่ยว / 1 ชั่วโมง สถานีบางซื่อ-สถานีสุราษฎร์ธานี บางซื่อ นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี หัวหิน ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี 
---	--

- ปริมาณผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้นในปี พ.ศ.2577 รถธรรมดา (จอดทุกสถานี) จะเพิ่มจำนวนเที่ยวในช่วงเวลาปกติ 2 เที่ยวต่อชั่วโมง และ ในช่วงเวลาเร่งด่วน 4 เที่ยวต่อชั่วโมง



ช่วงที่ 3 พ.ศ.2587 - พ.ศ.2597 ระหว่างสถานีบางซื่อ-ปาดังเบซาร์

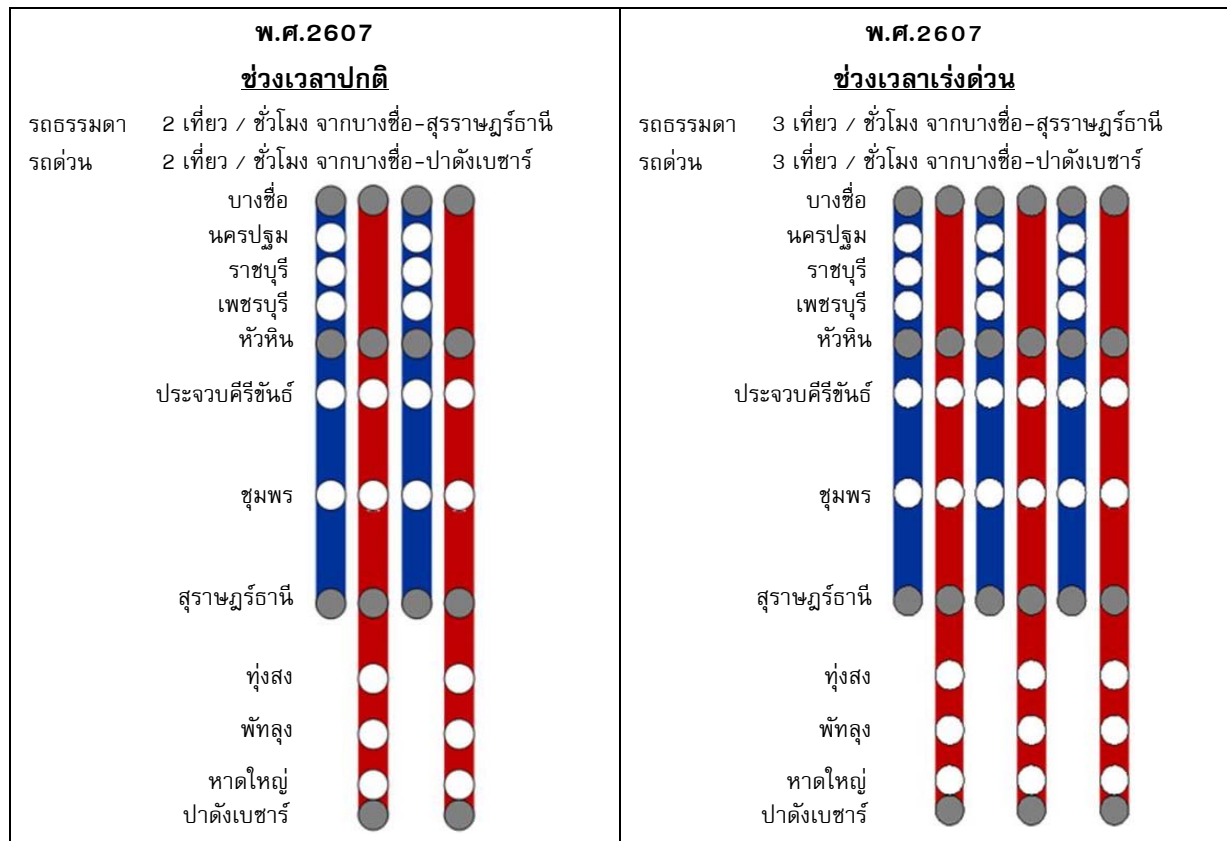
- ช่วงเวลาปกติ
 - รถธรรมดา กรุงเทพฯ-สุราษฎร์ธานี 2 เทียบต่อชั่วโมง หยุดรถทุกสถานี เวลาเดินทางโดยประมาณ 3.22 ชั่วโมง
 - รถด่วน กรุงเทพฯ-ปาดังเบซาร์ (หยุดรถเฉพาะสถานีหัวหิน และสถานีสุราษฎร์ธานี) จำนวน 2 เทียบต่อชั่วโมง เวลาเดินทางโดย ประมาณ 4.94 - 5 ชั่วโมง
- ช่วงเวลาเร่งด่วน
 - รถธรรมดา กรุงเทพฯ-สุราษฎร์ธานี จำนวน 3 เทียบต่อชั่วโมง
 - รถด่วน กรุงเทพฯ-ปาดังเบซาร์ (หยุดรถเฉพาะสถานีหัวหิน และสถานีสุราษฎร์ธานี) จำนวน 3 เทียบต่อชั่วโมง เวลาเดินทางโดยประมาณ 4.94 - 5 ชั่วโมง



- ทั้งนี้ แผนการเดินทางนี้ เป็นการประมาณการเบื้องต้น โดยเฉพาะการหยุดรถขบวนรถด่วนและขบวนรถธรรมดาต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เช่น เพิ่มการหยุดรถที่สถานีนครปฐม หรือการเดินทางถึงสถานี ปาดังเบซาร์ ซึ่งต้องพิจารณาปริมาณผู้โดยสารอีกครั้ง เนื่องจากปริมาณผู้โดยสารค่อนข้างน้อย

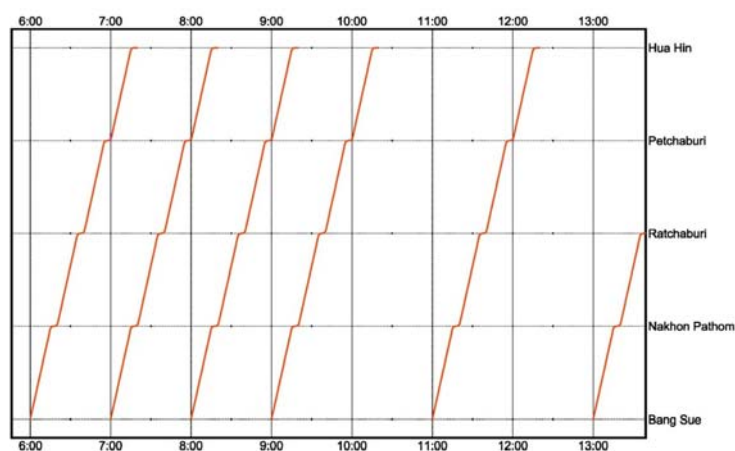
ช่วงที่ 4 พ.ศ.2607 ระหว่างสถานีบางซื่อ-ปาดังเบซาร์

- ช่วงเวลาปกติ
 - รถธรรมดา กรุงเทพ-สุราษฎร์ธานี 2 เที่ยวต่อชั่วโมง หยุดรถทุกสถานี เวลาเดินทางโดยประมาณ 3.22 ชั่วโมง
 - รถด่วน กรุงเทพ-ปาดังเบซาร์ (หยุดรถเฉพาะสถานีหัวหิน และสถานีสุราษฎร์ธานี) จำนวน 2 เที่ยวต่อชั่วโมง เวลาเดินทางโดย ประมาณ 4.94 - 5 ชั่วโมง
- ช่วงเวลาเร่งด่วน
 - รถธรรมดา กรุงเทพ-สุราษฎร์ธานี จำนวน 3 เที่ยวต่อชั่วโมง
 - รถด่วน กรุงเทพ-ปาดังเบซาร์ (หยุดรถเฉพาะสถานีหัวหิน และสถานีสุราษฎร์ธานี) จำนวน 3 เที่ยวต่อชั่วโมง เวลาเดินทางโดยประมาณ 4.94 - 5 ชั่วโมง

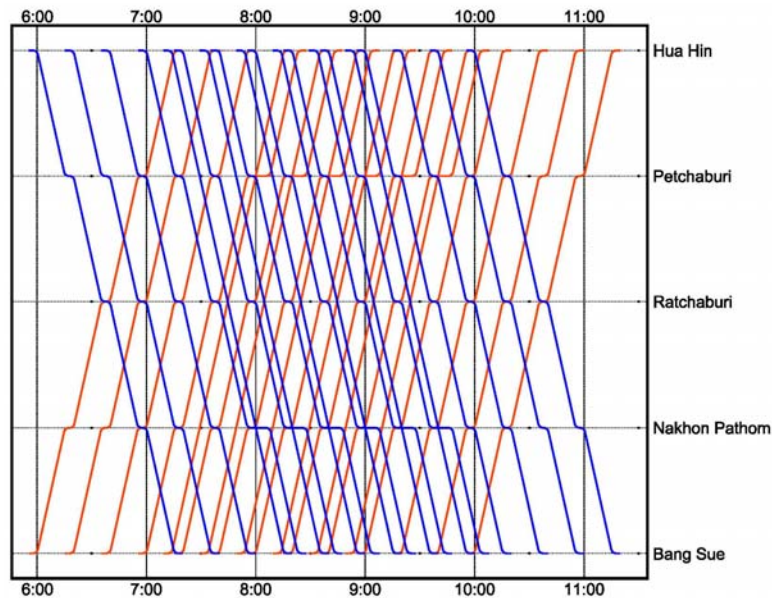


2.2.2.4 ตารางเวลาการเดินทาง

เมื่อได้จำนวนขบวนรถในแต่ละชั่วโมงแล้ว จะนำมาใช้กำหนดตารางเวลาการเดินทาง สำหรับรถด่วนและรถธรรมดาโดยคำนึงถึงการเดินรถอย่างสม่ำเสมอ (Fully Clock Faced Timetable) คือ ช่วงเวลาการออกรถห่างเท่ากันทุกเที่ยวตลอดวัน ไม่ว่าจะจากต้นทาง หรือกลางทาง แต่ช่วงเวลาการออกรถระหว่างรถ 2 ขบวน ในช่วงเวลาปกติ อาจนานกว่าช่วงเวลาเร่งด่วน ซึ่งจะช่วยให้ผู้โดยสารจำตารางเดินรถได้ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงานของเจ้าหน้าที่



รูปที่ 2.2.2-3 กราฟการเดินทาง (Time-Space Graph) ระหว่างกรุงเทพ-หัวหิน พ.ศ. 2567



รูปที่ 2.2.2-4 กราฟการเดินรถ (Time-Space Graph) ของรถขบวนขึ้นและขาล่อง
ระหว่างกรุงเทพฯ-หัวหิน พ.ศ. 2597

2.2.2.5 จำนวนขบวนรถ

จำนวนขบวนรถที่ต้องการคำนวณจากความต้องการเดินรถ ขบวนรถสำรอง (Operation Spare) และการบำรุงรักษาขบวนรถ ทั้งนี้หากต้องการใช้รูปแบบการเดินรถคล้ายกับOuigo TGV Duplex ซึ่งเป็นการเดินรถไฟความเร็วสูงที่อยู่ในช่วงเริ่มดำเนินการในประเทศฝรั่งเศส จำนวนรถสำรองสำหรับการบำรุงรักษาสามารถลดลงได้ร้อยละ 50 การเลือกใช้รถที่เป็นไปตามเกณฑ์ของ UIC (International Union of Railways) และ TSI (Technical Specifications for Interoperability) ทำให้ได้รถที่เป็นไปตามมาตรฐานเทคโนโลยีทันสมัย และมีการแข่งขันระหว่างผู้ผลิตแต่ละราย

ตารางที่ 2.2.2-2 แสดงความต้องการจำนวนขบวนรถ

	จำนวนรถ (ขบวน)					
	พ.ศ. 2567	พ.ศ. 2570	พ.ศ. 2582	พ.ศ. 2592	พ.ศ. 2602	พ.ศ. 2612
1) จำนวนรถที่ใช้สำหรับวันธรรมดา	4	25	35	80	91	111
2) จำนวนรถที่ใช้สำหรับวันที่มีการเดินทางมาก (Peak Days) เช่น วันหยุดเทศกาล	4	34	43	88	99	120
3) รถสำรองกรณีเกิดปัญหาการเดินรถ (Operation Spare/Timetabling Issues)	2	2	2	2	2	2
4) รถสำรองสำหรับการเผื่อเสีย	1	2	3	5	5	6
5) รถสำรองสำหรับการบำรุงรักษา	1	3	3	5	6	6
รวม	8	41	51	100	112	134

2.2.2.6 กิโลเมตรทำการ (Global Millage)

การคำนวณกิโลเมตรทำการ เพื่อเป็นการคำนวณเบื้องต้นว่าต้องการใช้ขบวนรถอยู่ในระดับที่เหมาะสม จากสถิติการใช้งานรถไฟความเร็วสูง ซึ่งในประเทศอื่น ๆ อยู่ที่ประมาณ 350,000-750,000 กิโลเมตร/ปี สำหรับรถไฟความเร็วสูงสายกรุงเทพฯ-หัวหิน อยู่ที่ประมาณ 500,000 กิโลเมตร/ปี

ตารางที่ 2.2.2-3 แสดงจำนวนกิโลเมตรทำการของรถไฟความเร็วสูง

ปี พ.ศ.	กิโลเมตรทำการ กิโลเมตร/ปี (Global Millage)	จำนวนขบวนรถ (Number of Units)	กิโลเมตรเฉลี่ย/ขบวน/ปี (Average per Unit)
2567	1,473,677	8	184,210
2570	16,346,208	41	398,688
2577	20,326,154	51	398,552
2582	50,522,710	100	505,227
2592	58,639,853	112	523,570
2602	66,851,570	134	498,200

2.2.2.7 การขนส่งสินค้า

ในระยะแรก เส้นทางกรุงเทพฯ-หัวหิน มีระยะทางเพียง 211 กิโลเมตร เป็นเหตุให้การขนส่งทางรถไฟ ไม่สามารถแข่งขันกับการขนส่งทางถนนได้ ที่ปรึกษาเห็นว่าควรซื้อรถไฟเพื่อการโดยสาร ซึ่งสามารถนำตู้โดยสารมาปรับรื้อที่หนึ่งออก ทำให้ได้พื้นที่ประมาณ 40-50 ตารางเมตร สำหรับขนส่งสินค้าขนาดเล็ก เช่น พัสตุย้อย จดหมาย โดยขนส่งสินค้าขึ้นและลงจากขบวนรถผ่านช่องที่ทำขึ้นเป็นพิเศษ เช่นเดียวกับการขนอาหารขึ้นและลงจากรถ TGV Duplex

2.3 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินโครงการ

โครงการรถไฟความเร็วสูงสายกรุงเทพฯ-หัวหิน ประมาณการว่าจะใช้ระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้น 6 ปี โดยกำหนดแนวทางการดำเนินงานโครงการตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ระบบขนส่งมวลชนให้เป็นไปในรูปแบบที่รัฐลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน และเอกชนลงทุนในส่วนระบบการเดินรถ ซึ่งจากข้อมูลและรูปแบบของระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ปรึกษาได้นำมาจัดทำเป็นร่างแผนการดำเนินงานเบื้องต้นโดยใช้สมมติฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- รัฐลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านโยธา ประกอบด้วย การเวนคืนและจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน การรื้อย้ายสาธารณูปโภค งานรื้อย้ายอาคารสถานีปัจจุบัน โครงสร้างทางวิ่ง สถานีรถไฟความเร็วสูง และสถานีรถไฟทางคู่ที่อยู่ในย่านสถานีเดียวกัน ระบบไฟฟ้าและเครื่องกล โรงจอดและซ่อมบำรุง ระบบรางและระบบไฟฟ้าสำหรับการเดินรถ
- เอกชนลงทุนด้านระบบการเดินรถและอาณัติสัญญาณ ประกอบด้วย ระบบควบคุมการเดินรถ ระบบซ่อมบำรุงรถไฟความเร็วสูง ระบบติดต่อสื่อสารและโทรคมนาคม ระบบไฟฟ้าสำหรับการเดินรถ การฝึกอบรมและจัดการเดินรถ การดำเนินงานในส่วนนี้จะต้อง

ดำเนินการตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมงานหรือดำเนินการในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2535

- การรื้อย้ายระบบสาธารณูปโภคและการรื้อย้ายอาคารสถานที่ปัจจุบันดำเนินการในลักษณะการประกวดราคาร่วมกับงานโยธา เพื่อลดปัญหาในการรับผิดชอบและการประสานงาน
- หน่วยงานหรือองค์กรที่รัฐมอบหมาย เป็นผู้รับผิดชอบในการบริหารและจัดการก่อสร้างรวมทั้งการดำเนินการตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมงานหรือดำเนินการในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติการให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2556

เนื่องจากโครงการรถไฟความเร็วสูงเป็นโครงการขนาดใหญ่ ที่มีขั้นตอนเกี่ยวข้องกับหน่วยงานจำนวนมาก ทั้งที่อยู่ในส่วนกลางหรือกรุงเทพมหานครและในส่วนภูมิภาค มีความเกี่ยวข้องทั้งด้านกฎหมาย วิศวกรรม งบประมาณ การคลัง สิ่งแวดล้อม รวมไปถึงระดับการบริหารของประเทศ การดำเนินงานให้สำเร็จนั้น ต้องมีการวางแผนงานให้ครบถ้วน ครอบคลุมทุกระดับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการจัดแบ่งขั้นตอนการดำเนินโครงการให้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ คือ

- งบประมาณแผ่นดินหรือแหล่งเงินทุน
- การบริหารโครงการ
- การประกวดราคาและการว่าจ้างผู้รับเหมาก่อสร้างงานโยธา งานระบบราง ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ระบบที่เกี่ยวข้องกับการเดินรถ เป็นต้น
- การจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน
- การจัดแบ่งเนื้องานของสัญญา

ที่ปรึกษานำข้อมูลต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาพิจารณาจัดขั้นตอนการดำเนินโครงการดังนี้

- 1) การขออนุมัติโครงการ/งบประมาณ/เอกสารประกวดราคา
- 2) การดำเนินการตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมงานหรือร่วมดำเนินการในกิจการของรัฐพ.ศ. 2535 เพื่อคัดเลือกผู้รับจ้างเดินรถ หรือผู้รับสัมปทาน
- 3) การคัดเลือกที่ปรึกษาบริหารโครงการ/พิจารณาและตรวจสอบข้อเสนอด้านเทคนิค/ควบคุมการก่อสร้างควบคุมการจัดหาและติดตั้งระบบต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- 4) แผนการจัดหาแหล่งเงินทุน
- 5) การประกวดราคา คัดเลือกและจัดหาผู้รับเหมางานแต่ละสัญญาซึ่งประกอบด้วยแผนต่าง ๆ

ดังนี้

- (1) แผนการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน
- (2) แผนการรื้อย้ายสาธารณูปโภคแผนการรื้อย้ายอาคารสถานที่ที่มีในปัจจุบัน
- (3) แผนการก่อสร้างงานโยธาและสถาปัตยกรรมของโครงการ
- (4) แผนการก่อสร้างระบบราง
- (5) แผนการจัดหาระบบไฟฟ้าสำหรับการเดินรถ
- (6) แผนการก่อสร้างระบบไฟฟ้าเครื่องกลต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบอาณัติสัญญาณ ระบบติดต่อสื่อสาร เป็นต้น

- (7) แผนการสั่งซื้อและติดตั้งระบบเดินรถ
- (8) แผนการจัดหาระบบรถ
- (9) แผนการสั่งซื้ออุปกรณ์สำหรับโรงจอดและซ่อมบำรุง ศูนย์ซ่อมบำรุงทาง
- (10) แผนการทดสอบระบบ ทดลองระบบ และการเดินรถ
- (11) แผนการบำรุงรักษาและการรับประกัน
- (12) แผนการก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินทาง

โครงการรถไฟความเร็วสูงสายกรุงเทพฯ-หัวหิน มีแผนการเปิดให้บริการ ดังนี้

- เส้นทางกรุงเทพฯ-หัวหิน ปี พ.ศ. 2567
- เส้นทางกรุงเทพฯ-สุราษฎร์ธานี ปี พ.ศ. 2570
- เส้นทางกรุงเทพฯ-ปาดังเบซาร์ ปี พ.ศ. 2587

ซึ่งแผนการดำเนินงานสามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3.1-1 แผนการดำเนินงานโครงการรถไฟฟ้าความเร็วสูง ช่วง กรุงเทพฯ-หัวหิน

[illegible]

ตารางที่ 2.3.1-2 แผนการดำเนินงานโครงการรถไฟฟ้าความเร็วสูง ช่วง หัวหิน-สุราษฎร์ธานี

[illegible]

ตารางที่ 2.3.1-3 แผนการดำเนินงานโครงการรถไฟความเร็วสูง ช่วง สุราษฎร์ธานี-ปาดังเบซาร์

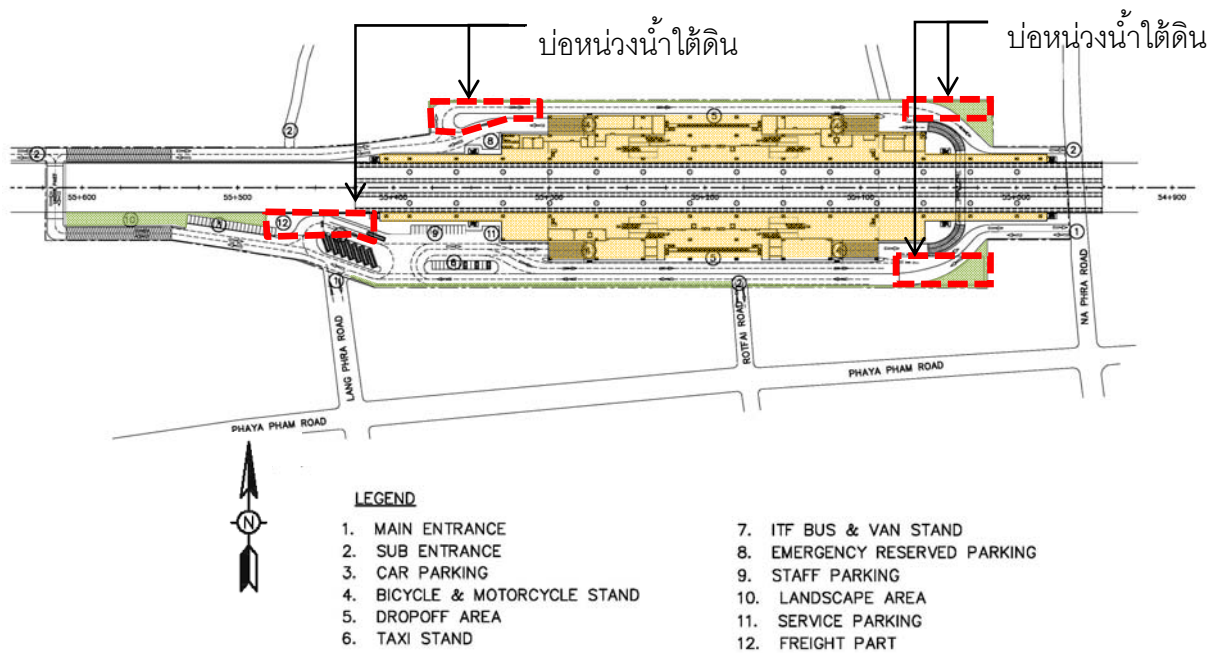
[illegible]

2.4 ความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

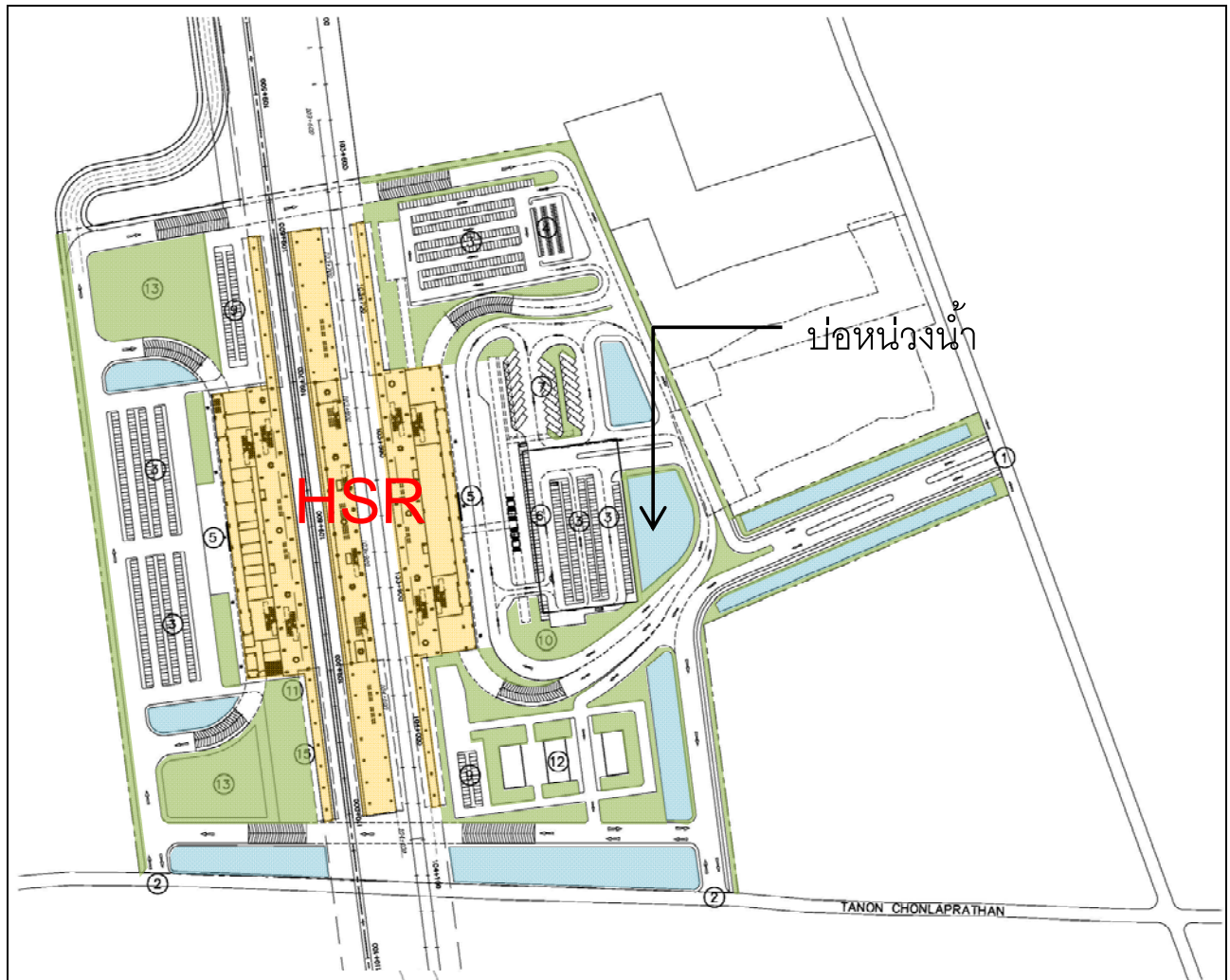
2.4.1 ด้านสถาปัตยกรรมสถานีและย่านสถานี

2.4.1.1 การพัฒนาย่านที่ตั้งสถานี

การพัฒนาพื้นที่ย่านสถานี ให้ความสำคัญกับการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีความเหมาะสมมากที่สุด และมีสิ่งอำนวยความสะดวกสนับสนุนกิจกรรมสถานี และเตรียมพื้นที่สำหรับการพัฒนาในอนาคต โดยมาตรการผังเมืองและการจัดรูปที่ดินเพื่อลดผลกระทบในการเวนคืน



รูปที่ 2.4.1-1 แสดงการพัฒนาย่านสถานีนครปฐม

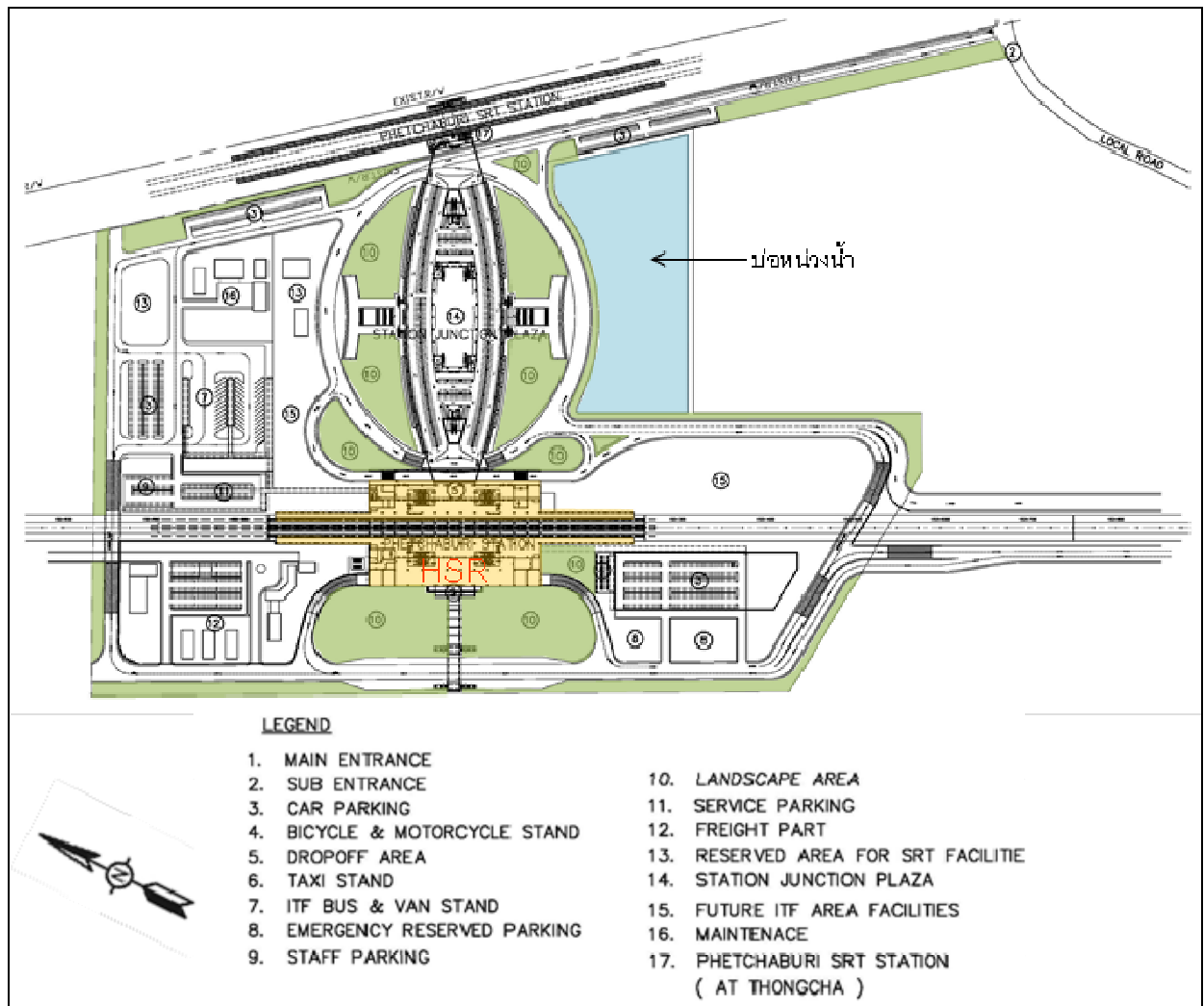


LEGEND

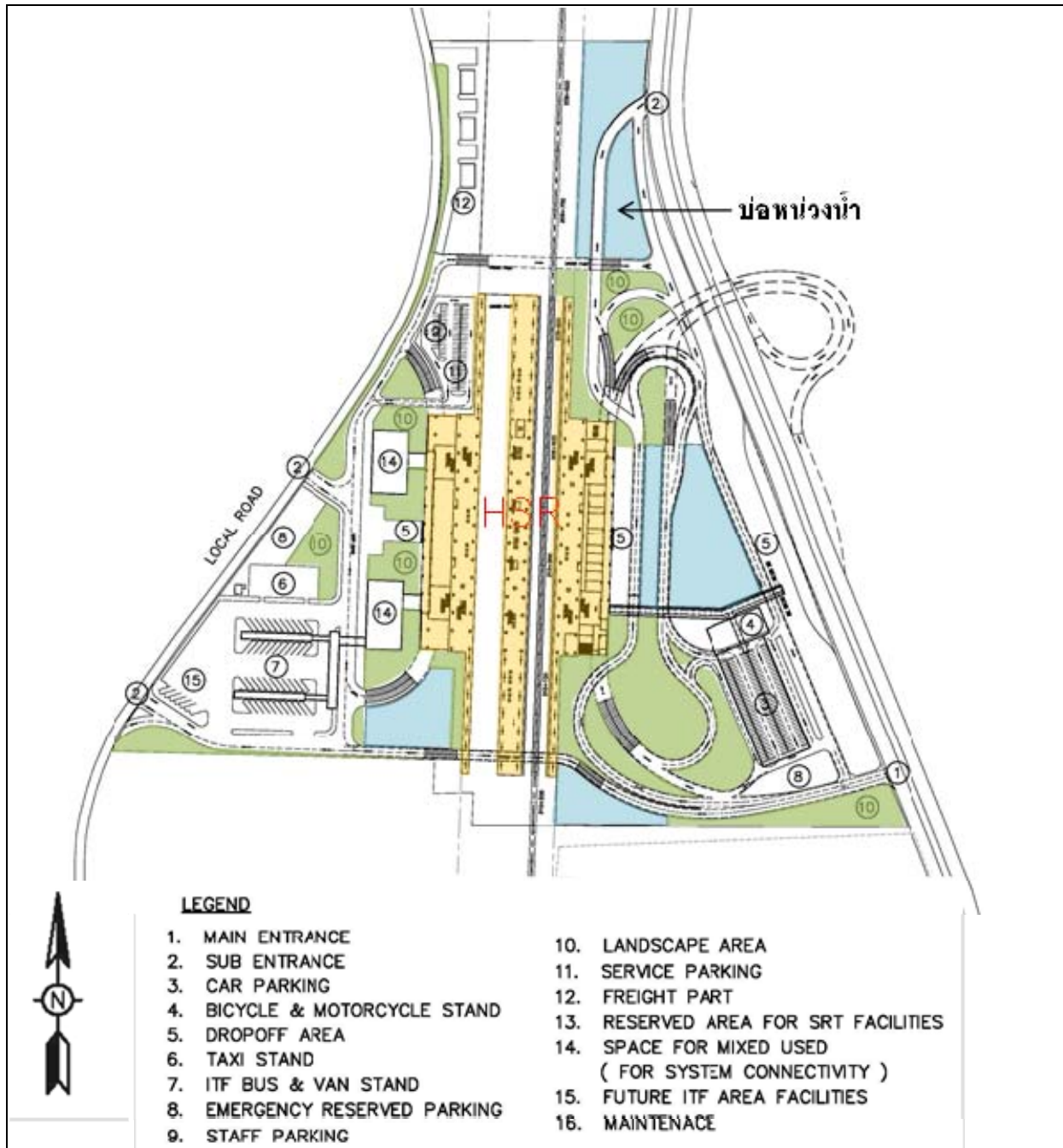


- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. MAIN ENTRANCE | 10. LANDSCAPE AREA |
| 2. SUB ENTRANCE | 11. SERVICE PARKING |
| 3. CAR PARKING | 12. FREIGHT PART |
| 4. BICYCLE & MOTORCYCLE STAND | 13. RESERVED AREA FOR SRT FACIL |
| 5. DROPOFF AREA | 14. SPACE FOR MIXED USED |
| 6. TAXI STAND | (FOR SYSTEM CONNECTIVITY) |
| 7. ITF BUS & VAN STAND | 15. FUTURE ITF AREA FACILITIES |
| 8. EMERGENCY RESERVED PARKING | 16. MAINTENACE |
| 9. STAFF PARKING | |

รูปที่ 2.4.1-2 แสดงการพัฒนาย่านสถานีราชบุรี (คูบัว)



รูปที่ 2.4.1-3 แสดงการพัฒนาย่านสถานีเพชรบุรี



รูปที่ 2.4.1-4 แสดงการพัฒนาย่านสถานีหัวหิน (ป่อฝ้าย)

2.4.1.2 รูปแบบสถานี

การพิจารณารูปแบบสถานีที่ปรึกษาได้ให้ความสำคัญ และใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- รูปแบบสถานีเป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- การใช้งาน (Functionality) มีความสะดวกและสามารถให้บริการระดับสากล
- รูปแบบสถานีดูแลรักษาง่าย มีอายุการใช้งานที่ยาวนานสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม
- รูปแบบสถานีเชื่อมต่อการเดินทางกับโครงข่ายการขนส่งระบบอื่นได้สะดวก

สถานีรถไฟความเร็วสูงมี 2 รูปแบบ

1) รูปแบบสถานียกระดับ (Elevated Station)

รูปแบบสถานียกระดับ (Elevated Station) ประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอย ดังนี้

(1) ระดับพื้นดิน (Ground Level) จะอยู่ชั้น 1

- ลานหน้าสถานี
- โถงทางเข้าอาคาร
- พื้นที่ส่วนงานระบบการเดินรถ

(2) ระดับชั้นจำหน่ายตั๋ว (Concourse Level) จะอยู่ชั้น 2

- พื้นที่ก่อนส่วนตรวจตั๋ว/พื้นที่ขายตั๋ว
- พื้นที่พักคอย
- เชื่อมระหว่างพื้นที่ภายนอกและพื้นที่จ่ายเงินค่าตั๋ว (Paid Area) การจัดพื้นที่ให้ส่วนพื้นที่รองรับผู้โดยสาร (Public Area) อยู่กลางตัวอาคาร เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ต้องเน้นระยะการเดินทางไปสู่จุดต่าง ๆ ให้สั้นที่สุดเพื่อให้ปริมาณการเคลื่อนตัวของผู้ใช้รวดเร็ว ทำให้การใช้พื้นที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น บริเวณนี้จะมีพื้นที่ย่อยประกอบ เช่น เครื่องจำหน่ายตั๋ว เครื่องตรวจตั๋ว เป็นต้น
- พื้นที่หลังตรวจตั๋ว
- ส่วนสนับสนุนสถานี
- ฝ่ายปฏิบัติการในสถานี
- ห้องเครื่องสำหรับงานสถานี
- พื้นที่จำหน่ายสินค้าและบริการ

(3) ชั้นชานชาลา (Platform Level) โดยจะอยู่ชั้น 3 เหนือชั้นจำหน่ายตั๋ว ประกอบด้วยพื้นที่หลัก ๆ คือ

- ชานชาลาตามแนวเส้นทาง เป็นแบบข้าง (Side Platform)
- พื้นที่พักคอยบริเวณพื้นที่ Platform
- พื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ดูแลความเรียบร้อย

2) รูปแบบสถานีระดับพื้นดิน (At Grade Station)

รูปแบบสถานีระดับพื้นดิน (At Grade Station) ประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอย ดังนี้

(1) ระดับพื้นดิน (Ground Level) จะอยู่ชั้น 1

- ลานหน้าสถานี
- โถงทางเข้าอาคาร
- พื้นที่ส่วนงานระบบการเดินรถ
- พื้นที่ชานชาลา (Platform Level) โดยจะอยู่ระดับพื้นดิน
- ชานชาลาตามแนวสายทาง เป็นแบบข้าง (Side Platform)
- พื้นที่พักคอยบริเวณพื้นที่ Platform
- พื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ดูแลความเรียบร้อย

(2) ระดับชั้นจำหน่ายตั๋ว (Concourse Level) จะอยู่ชั้น 2 เหนือชั้นชานชาลา

- พื้นที่ก่อนตรวจตั๋ว/โถงขายตั๋ว
- พื้นที่พักคอย
- เชื่อมระหว่างบพื้นที่ภายนอกและพื้นที่จ่ายเงินค่าตั๋ว (Paid Area) การจัดพื้นที่ให้ส่วนพื้นที่รองรับผู้โดยสาร (Public Area) อยู่กลางตัวอาคาร เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ต้องเน้นระยะการเดินทางไปสู่จุดต่าง ๆ ให้สั้นที่สุดเพื่อให้มีประสิทธิภาพการเคลื่อนตัวของผู้ใช้รวดเร็ว ทำให้การใช้พื้นที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น บริเวณนี้จะมีพื้นที่ย่อยประกอบ เช่น เครื่องจำหน่ายตั๋ว เครื่องตรวจตั๋ว เป็นต้น
- พื้นที่หลังตรวจตั๋ว
- ส่วนสนับสนุนสถานี
- ฝ่ายปฏิบัติการในสถานี
- ห้องเครื่องสำหรับงานสถานี
- พื้นที่จำหน่ายสินค้าและบริการ

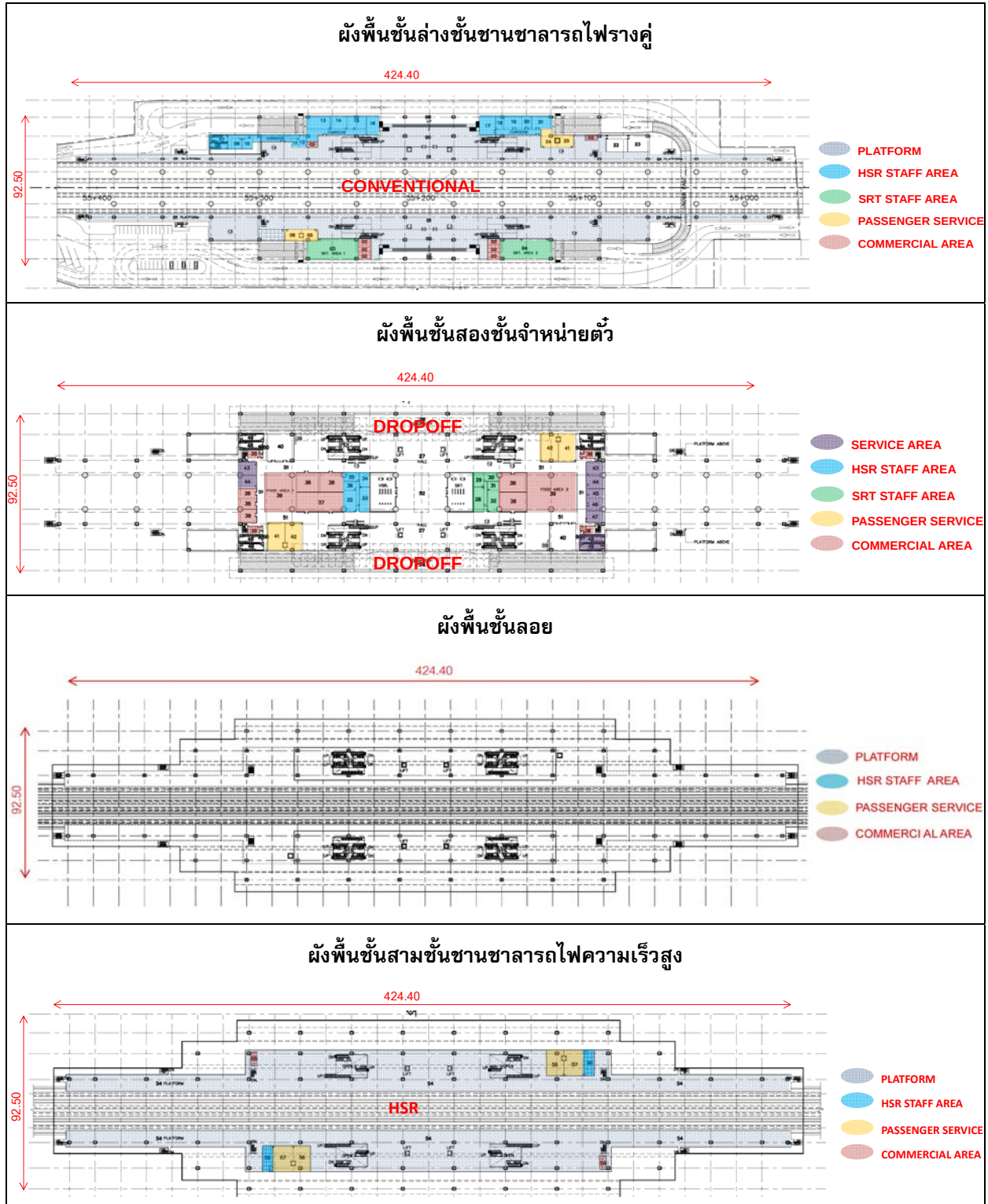
ตารางที่ 2.4.1-1 สรุปรูปแบบสถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูง

ลำดับ	สถานี	รูปแบบของสถานี	รายละเอียดส่วนใช้สอย	หมายเหตุ
1	นครปฐม	สถานียกระดับ	ชั้นล่าง : ชานชาลารถไฟฟ้ารางคู่ ชั้นสอง : ส่วนจำหน่ายตั๋วโดยสาร ชั้นสาม : ชานชาลาไฟฟ้าความเร็วสูง	
2	ราชบุรี	สถานีระดับดิน	ชั้นล่าง : ชานชาลาไฟฟ้ารางคู่และรถไฟฟ้าความเร็วสูง ชั้นสอง : ส่วนจำหน่ายตั๋วโดยสาร	
3	เพชรบุรี	สถานีระดับดิน	ชั้นล่าง : ชานชาลาไฟฟ้าความเร็วสูง ชั้นสอง : ส่วนจำหน่ายตั๋วโดยสาร	แยกจากสถานี รถไฟฟ้ารางคู่
4	หัวหิน	สถานีระดับดิน	ชั้นล่าง : ชานชาลาไฟฟ้ารางคู่และรถไฟฟ้าความเร็วสูง ชั้นสอง : ส่วนจำหน่ายตั๋วโดยสาร	

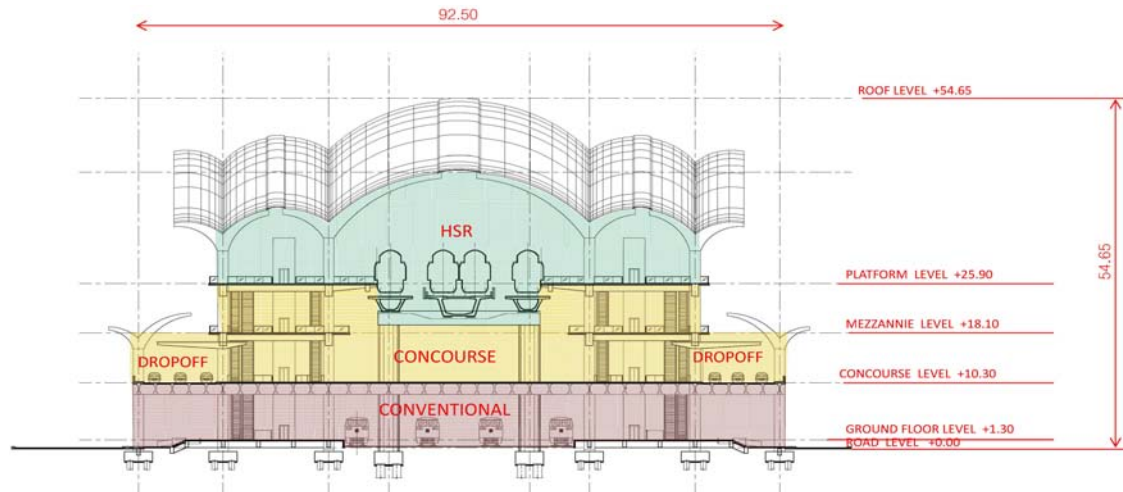
2.4.1.3 รูปแบบสถานีรถไฟความเร็วสูง

สถานีนครปฐม

สถานีนครปฐมเป็นสถานียกระดับ (Elevated Station)



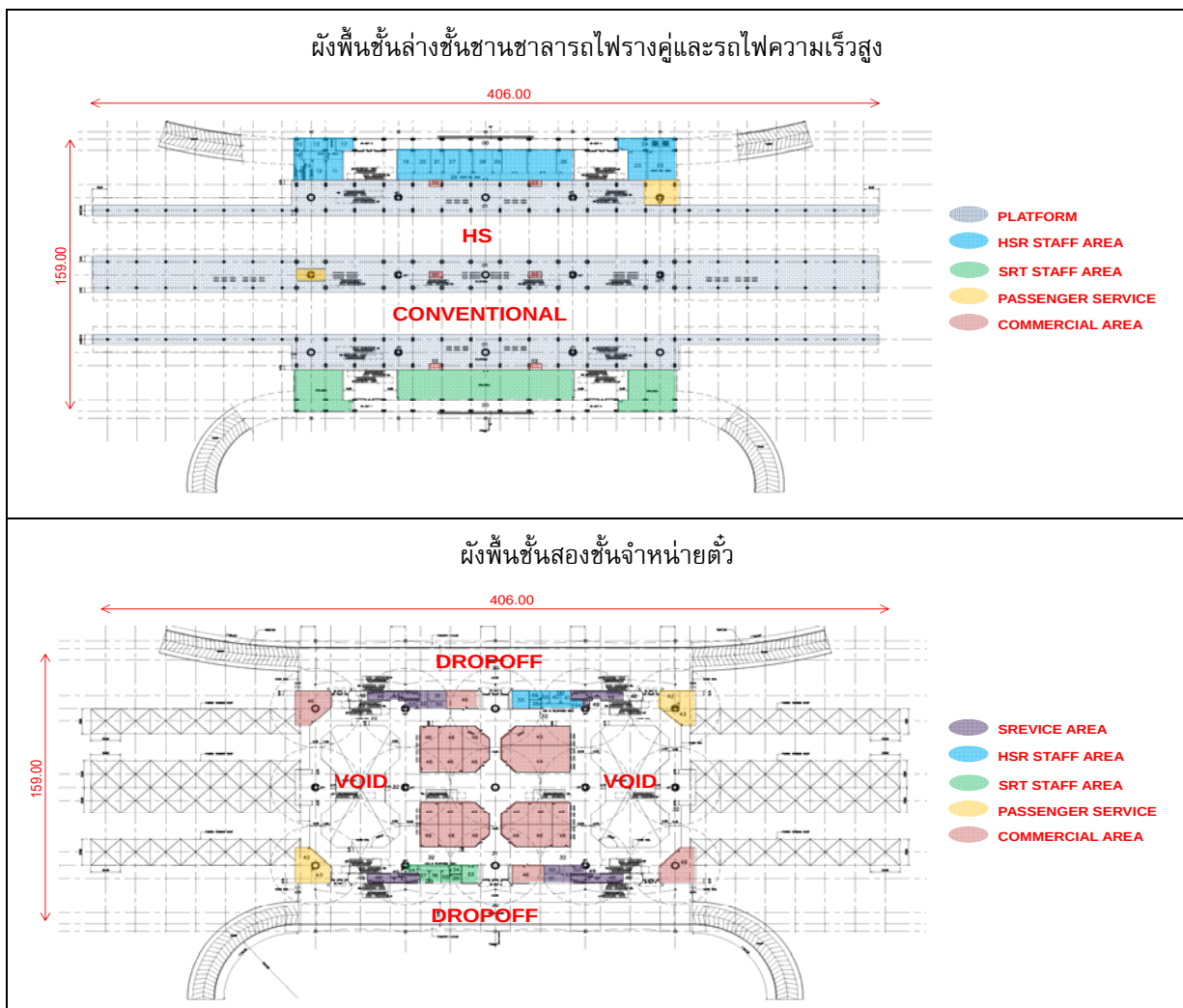
รูปที่ 2.4.1-5 แสดงผังพื้นที่สถานีนครปฐม



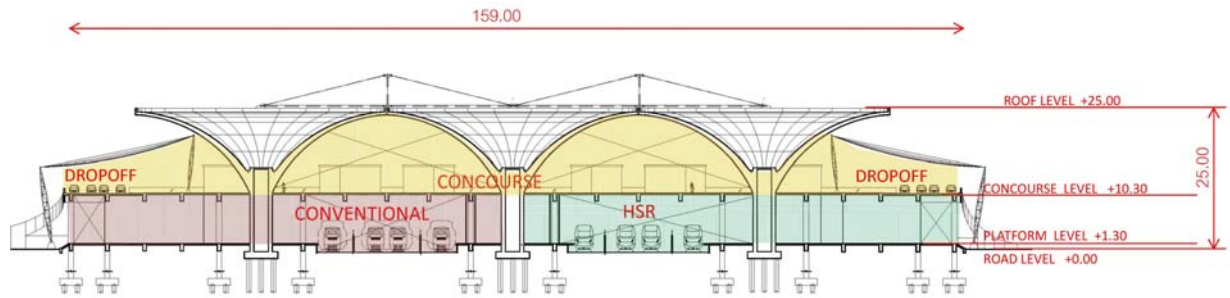
รูปที่ 2.4.1-6 แสดงรูปแบบสถานีนครปฐม

สถานีราชบุรี (บ้านคูบัว)

สถานีราชบุรีเป็นสถานีระดับพื้นดิน (At Grade Station)



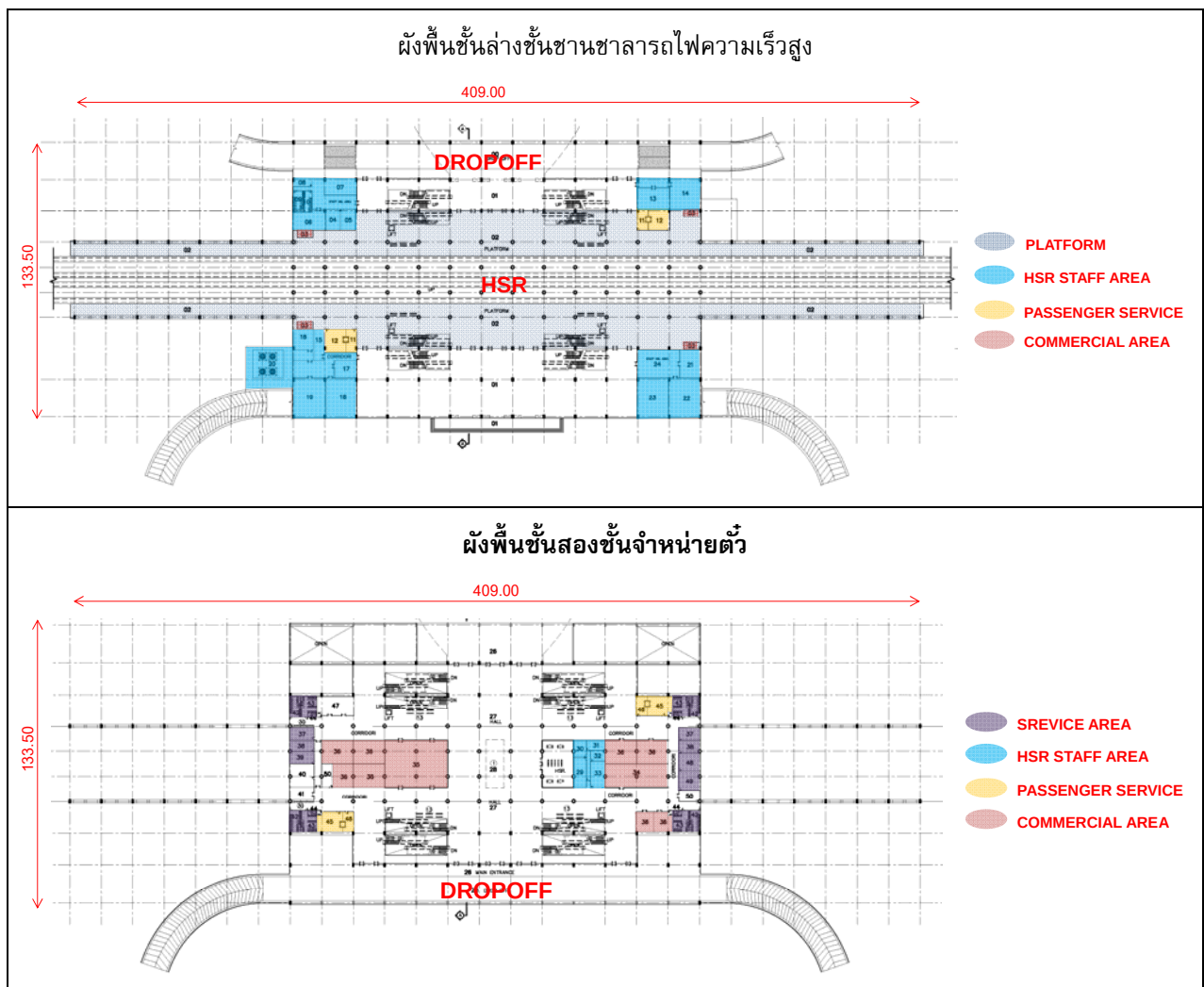
รูปที่ 2.4.1-7 แสดงผังพื้นที่สถานีราชบุรี (บ้านคูบัว)



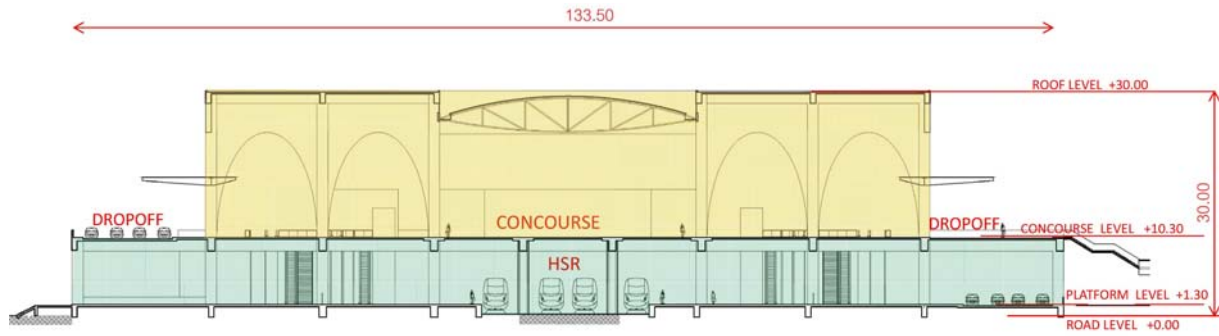
รูปที่ 2.4.1-8 แสดงรูปแบบสถานีราชบุรี (บ้านคูบัว)

สถานีเพชรบุรี

สถานีเพชรบุรีเป็นสถานีระดับพื้นดิน (At Grade Station)



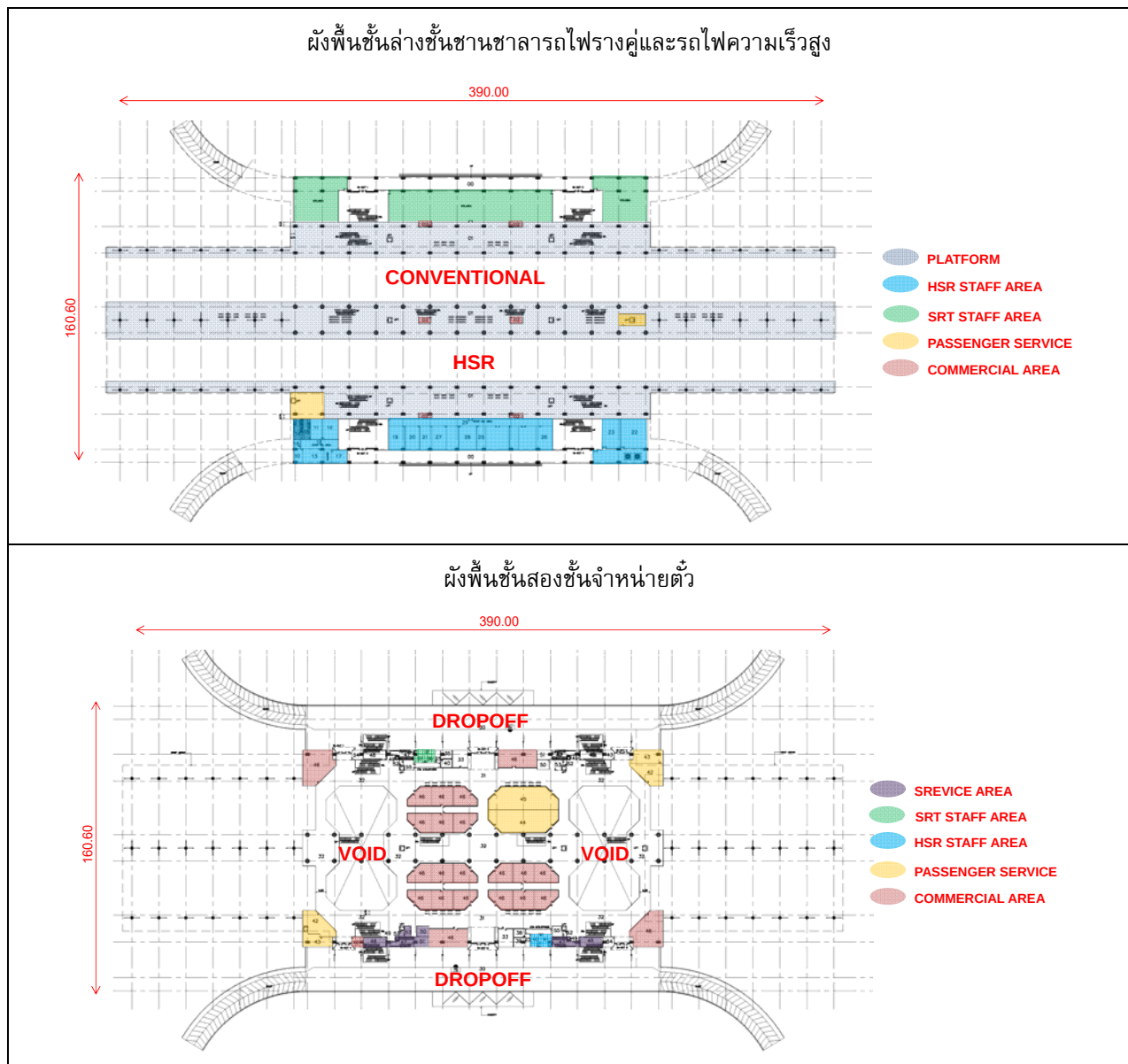
รูปที่ 2.4.1-9 แสดงผังพื้นที่สถานีเพชรบุรี



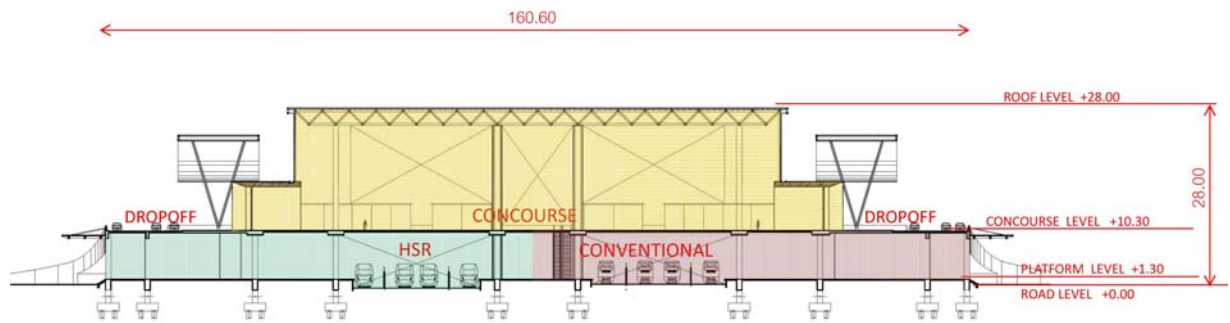
รูปที่ 2.4.1-10 แสดงรูปแบบสถานีเพชรบุรี

สถานีหัวหิน (บ่อฝ้าย)

สถานีหัวหินเป็นสถานีระดับพื้นดิน (At Grade Station)



รูปที่ 2.4.1-11 แสดงผังพื้นที่สถานีหัวหิน (บ่อฝ้าย)



รูปที่ 2.4.1-12 แสดงรูปแบบสถานีสถานีหัวหิน (บ่อฝ้าย)

2.4.1.4 แนวคิดสถาปัตยกรรมสถานี

เนื่องจาก สนข. จัดให้มีการประกวดแนวความคิดในการออกแบบสถานีรถไฟความเร็วสูงสายกรุงเทพมหานคร-หัวหิน โดยให้แสดงอัตลักษณ์ของแต่ละพื้นที่ที่ผ่านการออกแบบสถานีรถไฟความเร็วสูง ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงนำผลงานที่รับรางวัลชนะเลิศแต่ละสถานีมาพัฒนาให้มีรูปแบบที่ชัดเจนมากขึ้น เพื่อให้เป็นอัตลักษณ์ของสถานีรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพมหานคร-หัวหิน ตามนโยบาย สนข. ที่ต้องการให้รูปแบบสถาปัตยกรรมสถานีแสดงเอกลักษณ์ท้องถิ่นของแต่ละพื้นที่ตามที่ตั้งแต่ละสถานี และมีความสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

สถานีนครปฐม

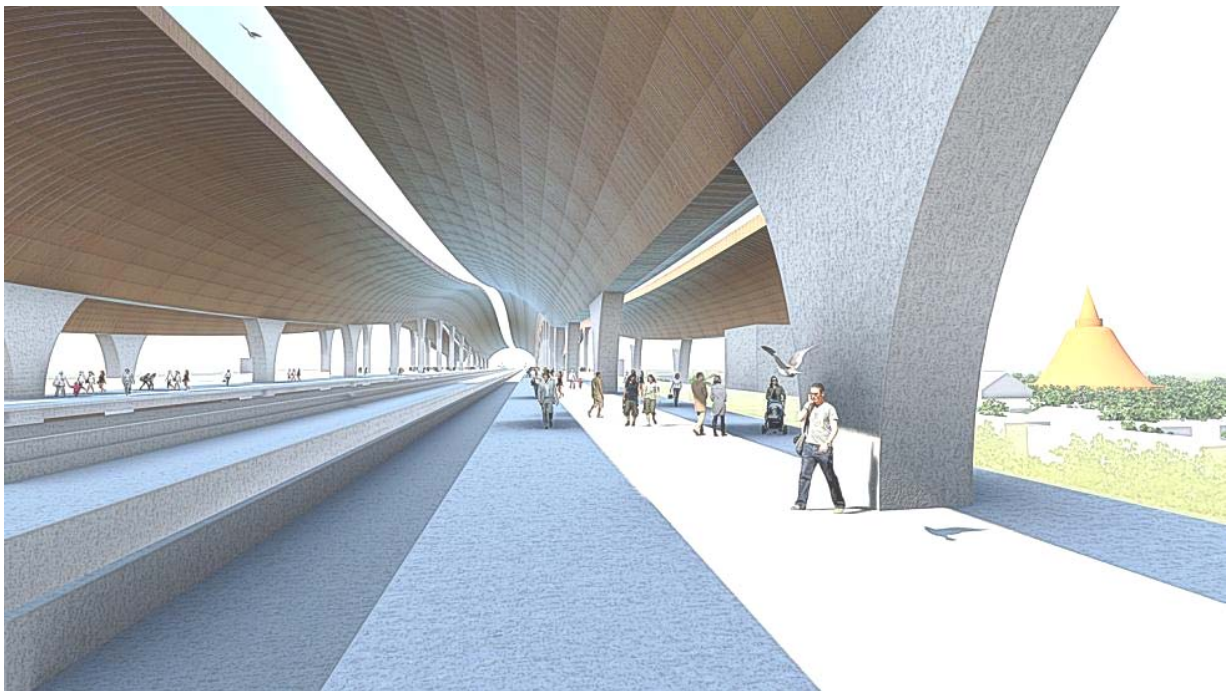
แนวคิดด้านสถาปัตยกรรมสถานีรถไฟความเร็วสูงนครปฐม

สถานีนครปฐมให้ความสำคัญทางด้านความสอดคล้องกลมกลืนกับบริบทความเป็นเมืองพุทธศาสนาที่สำคัญของประเทศและมีสัญลักษณ์ที่โดดเด่น คือ องค์พระปฐมเจดีย์ ที่เป็นจุดหมายตา (Landmark) ของเมือง โดยลักษณะรูปแบบการพัฒนาสถาปัตยกรรมของสถานีมีข้อคำนึงและแนวคิดในการพัฒนา ดังนี้

- 1) มีความสอดคล้องกับบริบทของเมือง โดยใช้รูปทรงที่เรียบง่าย การใช้สีอาคารที่สอดคล้องกับสีของศาสนสถานขององค์พระปฐมเจดีย์ กลมกลืนไม่ขัดแย้งทางทัศนียภาพ
- 2) การคำนึงถึงมุมมองจากองค์พระปฐมเจดีย์ แนวแกนของเมืองและชุมชน โดยใช้แนวแกนจุดทางเข้าหลักของสถานีห้องโถง พื้นที่ส่วนสาธารณะ ให้มองเห็นองค์พระปฐมเจดีย์ได้อย่างสง่างามต่อเนื่องกับการสัญจรทิศทางของมุมมองที่มีความต่อเนื่องในลำดับการเข้าถึงในทิศทางของการสัญจร
- 3) ลักษณะอาคารและรายละเอียดของรูปทรงองค์ประกอบอาคาร มีเอกลักษณ์ที่แสดงถึงความเป็นพุทธสถาน ได้แก่ หลังคา เสา และส่วนตกแต่งต่าง ๆ ของอาคารให้มีการสื่อความหมายของปรัชญาพุทธศาสนา แนวทางของสถาปัตยกรรมขององค์พระปฐมเจดีย์และบริเวณใกล้เคียง รายละเอียดวัสดุพื้นผิวที่สัมพันธ์กัน
- 4) ความเป็นเอกภาพของรูปทรงที่จดจำง่าย เป็นสัญลักษณ์จุดหมายตาของเมือง ความโค้ง ความนุ่มนวลของรูปทรงที่เรียบง่ายสบายตา ส่งเสริมองค์ประกอบของจุดหมายหลัก



รูปที่ 2.4.1-13 แสดงรูปทัศนียภาพภายนอกสถานีนครปฐม



รูปที่ 2.4.1-14 แสดงรูปทัศนียภาพภายในสถานีนครปฐม

สถานีราชบุรี (บ้านคูบัว)

แนวคิดด้านสถาปัตยกรรมสถานีรถไฟความเร็วสูงราชบุรี

สถานีราชบุรี เป็นสถานีที่ตั้งในอยู่พื้นที่ใหม่อยู่ในแนวเขตตำบลคูบัว ซึ่งสภาพพื้นที่ที่ยังไม่มีสิ่งปลูกสร้างมากนัก มีแนวคิดด้านสถาปัตยกรรมที่มีลักษณะสมัยใหม่ แสดงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งสื่อถึงความเป็นเมืองใหม่ ในการพัฒนาในบริเวณโดยรอบสถานี มีแนวคิดลักษณะการพัฒนา ดังนี้

- 1) ความสอดคล้องกับบริบทและภูมิประเทศของพื้นที่ตั้ง ด้านหน้าสถานีมีรูปทรงอาคารที่โดดเด่นจากบริบทพื้นที่ตั้งโครงการสังเกตได้จากระยะไกล
- 2) มุมมองทัศนียภาพที่เกิดขึ้นเป็นจุดหมายตา (Landmark) ของพื้นที่ เตรียมการเรื่องพื้นที่โดยรอบให้มี Urban Space รูปทรงที่แปลกตาคล้ายภาชนะเซรามิคประกอบกันขึ้นมาเป็นกลุ่ม เป็นจุดเด่นมองเห็นจากระยะไกล
- 3) รายละเอียดองค์ประกอบอาคาร ใช้รูปแบบที่สะท้อนจินตภาพความเป็นมาของเมือง โดยคำนึงถึงศิลปะหลักฐานทางโบราณคดีเมืองคูบัวเข้ามาเป็นแนวทางในการตกแต่งและออกแบบรายละเอียดที่เชื่อมโยงกับศิลปะท้องถิ่น ศิลปะทวารวดีคูบัว และศิลปกรรมท้องถิ่นอื่นที่เป็นสัญลักษณ์ของพื้นที่ ที่ตั้งย่านสถานี
- 4) รูปทรงอาคาร แสดงถึงความเป็นสัญลักษณ์และอัตลักษณ์ของเมือง ความเป็นเมืองที่มีผลิตภัณฑ์โอ่ง ภาชนะเซรามิกที่มีชื่อเสียง จินตภาพของเมืองราชบุรี เช่น เมืองเก่าราชบุรี สวนผึ้ง เมืองคูบัว ฯลฯ



รูปที่ 2.4.1-15 แสดงรูปทัศนียภาพภายนอกสถานีราชบุรี (บ้านคูบัว)



รูปที่ 2.4.1-16 แสดงรูปทัศนียภาพภายในสถานีราชบุรี (บ้านคูบัว)

สถานีเพชรบุรี

แนวคิดด้านสถาปัตยกรรมสถานีรถไฟความเร็วสูงเพชรบุรี

สถานีเพชรบุรี ตั้งอยู่ในบริเวณใหม่ทางทิศเหนือจากสถานีเดิม เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนหนาแน่นเบาบาง สามารถมองเห็นเขابันได้อีฐและเขาวัง ซึ่งบริเวณนี้เป็นพื้นที่ก่อนจะเข้าตัวเมืองเพชรบุรี สถานีจึงเป็นเหมือน Gateway ของเมืองเพชรบุรีและมีโอกาสในการพัฒนาเป็นเมืองใหม่ด้านเหนือของตัวเมืองเพชรบุรี มีแนวคิดด้านสถาปัตยกรรม ดังนี้

- 1) ความสอดคล้องสัมพันธ์ของรูปทรงกับบริบทพื้นที่ภูมิประเทศที่ตั้งใกล้กับเนินเขา ที่ตั้งของเขาวัง และเขابันได้อีฐ โดยรูปทรงอาคารที่มีความเหมาะสมสอดคล้องไม่เด่นแข่งกับสถานที่สำคัญในบริเวณนั้น
- 2) การคำนึงถึงมุมมองและทัศนียภาพ มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กับสถานที่สำคัญในพื้นที่บริบทพื้นที่ที่เป็นสัญลักษณ์และอัตลักษณ์ของเมืองเพชรบุรี คำนึงถึงมุมมองจากภายนอกที่มองเข้ามาและมุมมองจากพื้นที่แล้วไม่ขัดแย้งทางทัศนียภาพกับพื้นที่ใกล้เคียง เช่น เขาวังและเขابันได้อีฐ
- 3) ลักษณะรูปแบบสถานี มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์ในเชิงสถาปัตยกรรมและศิลปกรรมของบริบทพื้นที่ที่เป็นสัญลักษณ์และอัตลักษณ์ของเมืองเพชรบุรี โดยใช้รูปแบบสถาปัตยกรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของสถานที่สำคัญของเพชรบุรี ประยุกต์เข้ากับลักษณะสถาปัตยกรรมของอาคารสถานี โดยรูปทรงภาพรวมของอาคารที่มีความเรียบง่าย ไม่ซับซ้อน หรือแข่งกับสถาปัตยกรรมสถานที่สำคัญในบริเวณใกล้เคียง และมีรูปแบบเชิงสัญลักษณ์ของเพชรบุรี

4) การออกแบบรายละเอียดและการตกแต่ง โดยนำเอกลักษณ์ทางศิลปกรรมของเพชรบุรี เช่น งานศิลปกรรมปูนปั้น รายละเอียดทางสถาปัตยกรรมของพระราชวังในจังหวัด การนำผลิตภัณฑ์หรือสิ่งประดับที่เป็นสัญลักษณ์มาใช้ในการตกแต่งประยุกต์และออกแบบงานเรขาคณิต สิ่งประกอบภูมิทัศน์ เพื่อแสดงถึงความเป็นสถานที่ของเมืองเพชรบุรี



รูปที่ 2.4.1-17 แสดงรูปทัศนียภาพภายนอกสถานีเพชรบุรี



รูปที่ 2.4.1-18 แสดงรูปทัศนียภาพภายในสถานีเพชรบุรี

สถานีหัวหิน (บ่อฝ้าย)

แนวคิดด้านสถาปัตยกรรมสถานีรถไฟความเร็วสูงหัวหิน

สถานีหัวหิน เป็นสถานที่ตั้งอยู่ในเมืองท่องเที่ยวตากอากาศและมีกิจกรรมการท่องเที่ยวที่หลากหลายและได้รับความนิยมสูง การออกแบบสถานีหัวหินจึงสะท้อนรูปแบบที่เชื่อมโยงเชิงสัญลักษณ์ของการท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และภูมิภาคของการท่องเที่ยวชายฝั่งทะเล มีแนวคิดด้านสถาปัตยกรรมตัวสถานีรถไฟความเร็วสูงหัวหิน ดังนี้

1) ความสอดคล้องสัมพันธ์กับบริบทพื้นที่ภูมิประเทศและที่ตั้ง สถานีหัวหินต้องมีลักษณะที่เด่น ความเป็นสัญลักษณ์ของประตูเมือง และความเป็นจุดหมายปลายทางที่สังเกตได้ชัดจากการเข้าถึงและการเชื่อมต่อการเดินทาง

2) ด้านมุมมองและทัศนียภาพ สามารถสื่อถึงบรรยากาศ กลิ่นอายของเมืองท่องเที่ยวตากอากาศชายฝั่งทะเล มีรูปลักษณะการออกแบบที่เรียบง่าย สบายตา ความเป็นสถานที่เที่ยวพักผ่อนที่มีสภาพแวดล้อมที่ดี

3) รูปทรงอาคารลักษณะทางสถาปัตยกรรม เชื่อมโยงเชิงสัญลักษณ์และเอกลักษณ์ของเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และสื่อถึงความเป็นเมืองตากอากาศที่มีสภาพแวดล้อมที่ดี มีศิลปวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ เป็นจุดหมายปลายทางของเมือง

4) การออกแบบรายละเอียดและองค์ประกอบอาคาร ใช้รูปทรงที่เรียบง่ายสะท้อนถึงความเป็นธรรมชาติ การใช้วัสดุที่เป็นสัญลักษณ์ของเมือง การใช้สี การใช้วัสดุเลียนแบบธรรมชาติ เช่น ไม้ การใช้หินลวดลายเป็นลักษณะเฉพาะของหัวหิน การใช้รูปทรงพื้นผิวธรรมชาติ โครงเหล็ก ฯลฯ มีที่มาจากศิลปะการตกแต่งอาคารของหัวหินในอดีต คำนึงถึงจินตภาพและอัตลักษณ์ของพื้นที่เมืองท่องเที่ยวหัวหิน



รูปที่ 2.4.1-19 แสดงรูปทัศนียภาพภายนอกสถานีหัวหิน (บ่อฝ้าย)



รูปที่ 2.4.1-20 แสดงรูปทัศนียภาพภายในสถานีหัวหิน (บ่อฝ้าย)

2.4.1.5 แนวคิดในการออกแบบงานภูมิสถาปัตยกรรม

สถานีนครปฐม

แนวทางการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม บริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูง และพื้นที่ต่อเนื่องได้คำนึงถึงบริบทของพื้นที่ ซึ่งอยู่ใจกลางเมืองที่ต่อเนื่องกับตลาดและชุมชน และเป็นพื้นที่ต่อเนื่องกับองค์ประกอบเจดีย์ เป็น Urban Space ของเมือง แนวคิดการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมบริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูงแบ่งเป็นแนวคิดแต่ละด้าน ดังนี้

1) ด้านประโยชน์ใช้สอย (Function)

การออกแบบเพื่อเน้นประโยชน์พื้นที่ใช้สอย นอกจากเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสถานีรถไฟเดิมและสถานีรถไฟความเร็วสูงแล้ว การพัฒนาพื้นที่รอบสถานีเพื่อส่งเสริมการสัญจรเข้าถึงสถานี โดยมีการจัดพื้นที่ให้รองรับกิจกรรมการเดินทาง ได้แก่ จุดจอดรถรับส่ง พื้นที่จอดรถยนต์และรถจักรยาน พื้นที่เชื่อมต่อการเดินทางรถประจำทาง พื้นที่รับสินค้า ถนนโดยรอบโครงการ ฯลฯ

2) ด้านสุนทรียภาพ (Aesthetic)

การออกแบบเพื่อสื่อเอกลักษณ์และแสดงความเป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่ สร้างความต่อเนื่องระหว่างงานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม ทำให้เกิดการรับรู้ เกิดการเชื่อมโยงมุมมองตั้งแต่ทางเข้าต่อเนื่องไปยังสถานี สร้างจุดหมายตา (Landmark) ที่มีเอกลักษณ์โดดเด่นสัมพันธ์กับพื้นที่ในแง่สุนทรียภาพ และคุณค่าให้กับโครงการและพื้นที่ต่อเนื่องมีการปลูกต้นไม้ยืนต้นที่เป็นสัญลักษณ์ทางศาสนาพุทธ

3) ด้านการเลือกใช้พืชพรรณในงานภูมิทัศน์

ต้นไม้รอบสถานีรถไฟ เน้นต้นไม้ที่เป็นสัญลักษณ์จังหวัดและต้นไม้ประจำถิ่น (Native Plant) ได้แก่ จันทน์หอม ส้มโอ จันทน์ ซึ่งเป็นต้นไม้ประจำจังหวัดนครปฐม ส่วนต้นไม้ที่ปลูกเพื่อเป็นสัญลักษณ์โบราณสถานทางพุทธศาสนาองค์พระปฐมเจดีย์ ได้แก่ สลิวดี พิกุล อโศกวัด ศาลาอินเดีย ศาลาลังกา

สถานีราชบุรี

แนวทางการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมบริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูง และพื้นที่ต่อเนื่องได้คำนึงถึงบริบทของพื้นที่ รวมถึงการพัฒนาพื้นที่ว่างจะต้องเอื้อประโยชน์ต่อกิจการรถไฟความเร็วสูงและประโยชน์ต่อ การพัฒนาชุมชนเมืองในอนาคต แนวคิดการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมบริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูงแบ่งเป็นแนวคิดแต่ละด้าน ดังนี้

1) ด้านประโยชน์ใช้สอย (Function)

การออกแบบเพื่อเน้นประโยชน์พื้นที่ใช้สอย นอกจากเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสถานีรถไฟเดิมและสถานีรถไฟความเร็วสูงแล้ว การพัฒนาพื้นที่รอบสถานียังเอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชนในอนาคตอีกด้วย โดยแบ่งพื้นที่เพื่อประโยชน์ด้านการพาณิชยกรรมและนันทนาการ ดังนี้

- พื้นที่เพื่อการพาณิชยกรรม ออกแบบเป็นร้านค้าย่อยเพื่อให้คนภายนอกเข้าพื้นที่ โดยออกแบบให้เป็นร้านค้าระหว่างทางเดิน (Pedestrian Mall) ออกแบบลานกิจกรรมเพื่อรองรับร้านค้าชั่วคราวหรือร้านค้าเช่าในช่วงเทศกาลสำคัญ ๆ ซึ่งพื้นที่พาณิชยกรรมอาจอยู่ในพื้นที่ Mixed Use ซ้อนอยู่บนอาคารจอดรถหรืออาคารส่งเสริมอำนวยความสะดวกการเดินทาง
- พื้นที่เพื่อนันทนาการ ออกแบบรองรับกิจกรรมการพักผ่อนสำหรับผู้โดยสาร และคนในชุมชนในลักษณะของพื้นที่สีเขียวในย่านสถานีโดยใช้พื้นที่ด้านหน้าของย่านสถานี

2) ด้านสุนทรียภาพ (Aesthetic)

การออกแบบเพื่อสื่อเอกลักษณ์และแสดงความเป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่ สร้างความต่อเนื่องระหว่างงานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม ทำให้เกิดการรับรู้ เกิดการเชื่อมโยงมุมมองตั้งแต่ทางเข้าต่อเนื่องไปยังสถานี สร้างจุดหมายตา (Landmark) ที่มีเอกลักษณ์โดดเด่นให้กับพื้นที่ สร้างภาพจำให้แก่ผู้มาเยือนทั้งในแง่สุนทรียภาพและคุณค่าให้กับโครงการและพื้นที่ต่อเนื่อง

3) ด้านการเลือกใช้พืชพรรณในงานภูมิทัศน์

ต้นไม้รอบสถานีรถไฟ เน้นต้นไม้ที่เป็นสัญลักษณ์จังหวัดและต้นไม้ประจำถิ่น (Native Plant) ได้แก่ โมกมัน กัลปพฤกษ์ ซึ่งเป็นต้นไม้ประจำจังหวัดราชบุรี ส่วนต้นไม้ที่ปลูกเพื่อเสริมทัศนียภาพของสถานีและให้ความร่มรื่นที่มีเอกลักษณ์ของพื้นที่ภายนอกอาคาร ได้แก่ ตะแบก กระพี้จั่น กระโดน ตะโหนด จิกนา

สถานีเพชรบุรี

แนวทางการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมบริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูง พื้นที่เพชรบุรีคำนึงถึงบริบทของพื้นที่ที่จะต้องเอื้อประโยชน์ต่อกิจการรถไฟความเร็วสูง และประโยชน์ต่อการพัฒนาเส้นทางและชุมชนในอนาคต แนวคิดการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมบริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูงเพชรบุรีเป็นพื้นที่ใหม่ที่ต้องเชื่อมต่อสถานีรถไฟรางคู่เข้ากับสถานีรถไฟความเร็วสูง มีการใช้พื้นที่ร่วมระหว่างสองสถานี มีแนวคิดในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) ด้านประโยชน์ใช้สอย (Function)

การออกแบบเพื่อเน้นประโยชน์พื้นที่ใช้สอย นอกจากเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสถานีรถไฟเดิมและสถานีรถไฟความเร็วสูงแล้ว การพัฒนาพื้นที่รอบสถานียังเอื้อประโยชน์ต่อชุมชนอีกด้วย โดยแบ่งพื้นที่เพื่อประโยชน์ด้านการอำนวยความสะดวกการเดินทาง ดังนี้

- พื้นที่เพื่อการพาณิชยกรรม ออกแบบเป็นร้านค้าย่อยเพื่อให้คนภายนอกเข้าพื้นที่ โดยออกแบบให้เป็นร้านค้าระหว่างทางเดิน (Pedestrian Mall) ออกแบบลานกิจกรรมเพื่อรองรับร้านเช่าชั่วคราวหรือร้านค้าเช่าในช่วงเทศกาลสำคัญ ๆ ซึ่งพื้นที่พาณิชยกรรมอาจอยู่ในพื้นที่ Mixed Use ซ้อนอยู่บนอาคารจอดรถหรืออาคารส่งเสริมอำนวยความสะดวกการเดินทาง
- พื้นที่เพื่อนันทนาการ ออกแบบรองรับกิจกรรมการพักผ่อนสำหรับผู้โดยสารและคนในชุมชนในลักษณะของพื้นที่สีเขียวในย่านสถานีเช่น พื้นที่รับน้ำ พื้นที่รอบบ่อหนองน้ำ พื้นที่ด้านหน้าสถานี
- พื้นที่ส่งเสริมกิจกรรมการเดินทาง เช่น ศูนย์เปลี่ยนถ่ายการเดินทาง ลานจอดรถ ที่จอดรถจักรยาน จุด Drop Off และส่วนบำรุงรักษา เป็นต้น

2) ด้านสุนทรียภาพ (Aesthetic)

การออกแบบเพื่อสื่อเอกลักษณ์และแสดงความเป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่ สร้างความต่อเนื่องระหว่างงานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม ทำให้เกิดการรับรู้ที่เชื่อมโยงบริบทของความสำคัญของพื้นที่ ที่มีประวัติศาสตร์ต่อเนื่องไปยังสถานี สร้างจุดหมายตา (Landmark) ที่มีเอกลักษณ์โดดเด่นให้กับพื้นที่ สร้างภาพจำให้แก่ผู้มาเยือนทั้งในแง่สุนทรียภาพให้กับโครงการและพื้นที่ต่อเนื่องเช่น เขาวัง วัดเขابันไดอิฐ และเมืองเก่าเพชรบุรี

3) ด้านการเลือกใช้พืชพรรณในงานภูมิทัศน์

ต้นไม้รอบสถานีรถไฟ เน้นต้นไม้ที่เป็นสัญลักษณ์จังหวัดและต้นไม้ประจำถิ่น (Native Plant) ได้แก่ หว้า ตาลโตนด ซึ่งเป็นต้นไม้ประจำจังหวัดเพชรบุรี ส่วนต้นไม้ที่ปลูกเพื่อสร้างบรรยากาศของสถานีและให้ความร่มรื่นที่มีเอกลักษณ์ของพื้นที่ภายนอกอาคาร ได้แก่ ชมพู่ สนทะเล กระติง จามจุรี ตะแบก ลีลาวดี

สถานีหัวหิน

การออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมบริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูง และพื้นที่ต่อเนื่องได้คำนึงถึงบริบทของพื้นที่ รวมถึงการพัฒนาพื้นที่ว่างจะต้องเอื้อประโยชน์ต่อกิจการรถไฟความเร็วสูงและประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชนเมืองในอนาคต แนวคิดการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมบริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูงแบ่งเป็นแนวคิดแต่ละด้าน ดังนี้

1) ด้านประโยชน์ใช้สอย (Function)

การออกแบบเพื่อเน้นประโยชน์พื้นที่ใช้สอย นอกจากเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสถานีรถไฟเดิมและสถานีรถไฟความเร็วสูงแล้ว การพัฒนาพื้นที่รอบสถานียังเอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชนในอนาคตอีกด้วย โดยแบ่งพื้นที่เพื่อประโยชน์ด้านการพาณิชยกรรมและนันทนาการ ดังนี้

- พื้นที่เพื่อการพาณิชยกรรม ออกแบบเป็นร้านค้าย่อยเพื่อให้คนภายนอกเข้าพื้นที่ โดยออกแบบให้เป็นร้านค้าระหว่างทางเดิน (Pedestrian Mall) ออกแบบลานกิจกรรมเพื่อรองรับร้านเช่าชั่วคราวหรือร้านค้าในช่วงเทศกาลสำคัญ ๆ ซึ่งพื้นที่พาณิชยกรรมอาจอยู่ในพื้นที่ Mixed Use ซ้อนอยู่บนอาคารจอดรถหรืออาคารส่งเสริมอำนวยความสะดวกการเดินทาง
- พื้นที่เพื่อนันทนาการ ออกแบบรองรับกิจกรรมการพักผ่อนสำหรับผู้โดยสารและคนในชุมชนในลักษณะของพื้นที่สีเขียวในย่านสถานีโดยใช้พื้นที่ด้านหน้าของย่านสถานี

2) ด้านสุนทรียภาพ (Aesthetic)

การออกแบบเพื่อสื่อเอกลักษณ์และแสดงความเป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่ สร้างความต่อเนื่องระหว่าง งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม ทำให้เกิดการรับรู้ เกิดการเชื่อมโยงมุมมองตั้งแต่ทางเข้าต่อเนื่องไปยังสถานี สร้างจุดหมายตา (Landmark) ที่มีเอกลักษณ์โดดเด่นให้กับพื้นที่ สร้างภาพจำให้แก่ผู้มาเยือนทั้งในแง่สุนทรียภาพและคุณค่าให้กับโครงการและพื้นที่ต่อเนื่อง

3) ด้านการเลือกใช้พืชพรรณในงานภูมิทัศน์

ต้นไม้รอบสถานีรถไฟ เน้นต้นไม้ที่เป็นสัญลักษณ์จังหวัดและต้นไม้ประจำถิ่น (Native Plant) ได้แก่ ต้นเกด ซึ่ง ที่เป็นต้นไม้ประจำจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ส่วนต้นไม้ที่ปลูกเพื่อเสริมทัศนียภาพของสถานีและให้ความร่มรื่นที่มีเอกลักษณ์ของพื้นที่ภายนอกอาคาร ที่มีความเป็นเมืองตากอากาศและท่องเที่ยว ได้แก่ มะพร้าว ต้นสนทะเล ลีลาวดี จิกทะเล ตะแบก หางนกยูงฝรั่ง หูกวาง

2.4.1.6 แนวคิดด้านการออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

สถานีนครปฐม

ในการออกแบบย่านสถานีและสถานีรถไฟความเร็วสูงพื้นที่นครปฐมได้คำนึงถึงความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ด้านการคำนึงถึงมุมมองของทัศนียภาพได้ออกแบบให้มุมมองจากบริเวณ Concourse ของสถานี มีตำแหน่งสัมพันธ์กับตัวองค์พระปฐมเจดีย์ เพื่อให้มองเห็นทัศนียภาพอย่างสง่างามและมุมมองจากถนนรถไฟตามแนวแกน

2) ด้านรูปแบบรูปทรงอาคารที่เรียบง่ายไม่ขัดแย้งกับจินตภาพเมือง และมีลักษณะที่สอดคล้องกับสถาปัตยกรรมพุทธศาสนา โดยใช้สีและวัสดุที่กลมกลืน การพัฒนาภูมิทัศน์ให้สอดคล้องกับบริบทพุทธสถานของจังหวัดนครปฐม

3) การจัดให้มีพื้นที่รับน้ำอย่างพอเพียงในรูปแบบถังเก็บน้ำใต้ลานพื้นแข็ง เพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกในพื้นที่และ Over Flow ปล่องลงทางระบายน้ำสาธารณะต่อไป ตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมโครงการ

สถานีราชบุรี

มีแนวคิดในการตั้งสถานีและย่านสถานีให้มีความสอดคล้องกันระหว่างบริบทของเมืองกับย่านสถานีและคำนึงถึงการเข้า-ออก ถนนในอนาคต มีประเด็นที่สร้างความสอดคล้องและเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่เดิม ดังนี้

1) ระบบการระบายน้ำของพื้นที่บริเวณนั้นสามารถไหลระบายในทิศทางที่สอดคล้องกับทิศทางไหลระบายเดิม มีการเตรียมพื้นที่รองรับน้ำฝนที่ตกในพื้นที่และระบบป้องกันน้ำท่วมที่เพียงพอและสอดคล้องสัมพันธ์การระบายน้ำกับ Pattern drainage เดิม เตรียมพื้นที่หนองน้ำอย่างเพียงพอ

2) เชื่อมโยงการเข้าออกโดยถนนทางหลวงหมายเลข 3339 ซึ่งมีศักยภาพในการขยายถนนและคำนึงถึงการเชื่อมต่อทางเข้า-ออกในโครงข่ายถนนใกล้เคียงที่มีศักยภาพในอนาคต เช่น ถนนเลียบคลองชลประทาน ถนนเลียบทางรถไฟ ถนนทางหลวงหมายเลข 3338 ที่เชื่อมถนนเพชรเกษม และถนนในอนาคตของเมืองรองรับการเติบโตของพื้นที่โดยรอบ

3) การเตรียมพื้นที่รองรับกิจกรรมอำนวยความสะดวกอย่างครบครันจากการขยายตัวของโครงการในอนาคต

4) จัดให้มีแนวสตรียป รอบพื้นที่โครงการเป็นแนวกันชนระหว่างโครงการกับพื้นที่โดยรอบ และจัดให้มีพื้นที่โล่งว่างให้มีความต่อเนื่องสามารถใช้เป็นพื้นที่นันทนาการของเมืองได้ในอนาคต โดยมีสถานีรถไฟความเร็วสูงและศูนย์การเดินทาง Intermodal Trans Transportation Facility (ITF) เป็นตัวนำในการพัฒนาแบบ Ticket or Deperture (TOD) ลดการใช้ยานพาหนะ

5) ระบบการสัญจรของการเข้าถึงตัวสถานี จัดให้มีทางเดินข้าม Over Pass ข้ามถนนของผู้มาจากอีกฝั่งหนึ่งของถนนจากจุดจอดรถไปสู่ตัวสถานี ลดการตัดกันของการสัญจรทางเท้าและรถยนต์

สถานีเพชรบุรี

ในการออกแบบย่านสถานีและสถานีรถไฟความเร็วสูงพื้นที่เพชรบุรีได้คำนึงถึงความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) การเข้าถึงและระบบสัญจรลดผลกระทบต่อชุมชน โดยทำทางเข้าใหม่บางส่วนและเชื่อมโยงการเข้าถึงจากถนนท้องถิ่นเดิมมาขยายระบบการสัญจรภายในโครงการ ลดจุดตัดกันของการสัญจร พัฒนาถนนให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน และการเข้าถึงโครงการที่มีประสิทธิภาพ

2) ระบบระบายน้ำ เตรียมพื้นที่รับน้ำจากน้ำฝนภายในโครงการและกำหนดแนวทางการไหลระบายน้ำของพื้นที่บริเวณรอบให้เป็นไปในทิศทางเดิมและเตรียมพื้นที่รับน้ำหลากจากพื้นที่อื่นที่ไหลผ่านได้ตามทิศทางเดิม มีพื้นที่หนองน้ำของโครงการอย่างเพียงพอ

3) การพัฒนาภูมิทัศน์ให้มีพื้นที่ส่วนกลางและพื้นที่ด้านหน้าเป็น Open Space ที่ทำให้จินตภาพของโครงการมีความสวยงามสมกับการเป็นประตูแห่งการเดินทางและการใช้พื้นที่ว่างในการเป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อมและนันทนาการของเมืองในอนาคต เลือกใช้พรรณไม้ที่สะท้อนความเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นเมืองเพชรบุรี

4) การจัดให้มีแนวกันชนสีเขียวรอบย่านสถานีและการเตรียมการด้านพื้นที่การขยายตัวในอนาคตในการรองรับกิจกรรมอำนวยความสะดวกได้อย่างเต็มที่ในอนาคต

5) รูปแบบสถาปัตยกรรมอาคารมีความสอดคล้องกับรูปแบบสถาปัตยกรรมของโบราณสถานเขาวัง และการใช้ศิลปกรรมของเพชรบุรีในการตกแต่ง เป็นแนวทางในการออกแบบกายภาพของตัวสถานีและย่านสถานี

สถานีหัวหิน

ในการออกแบบย่านสถานีและสถานีรถไฟความเร็วสูงพื้นที่หัวหิน ได้คำนึงถึงความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) การออกแบบอาคารที่มีรูปทรงที่จดจำง่าย มีการสื่อถึงความเป็นเมืองตากอากาศ การใช้หลักการประหยัดพลังงาน การใช้แสงจากธรรมชาติ และการระบายอากาศเพื่อลดการใช้พลังงาน

2) การใช้หลัก Universal Design ในการออกแบบการเข้าถึงสถานีรถไฟความเร็วสูง จัดเตรียมที่จอดรถ ที่จอดรถจักรยาน การสัญจรเข้าสู่ตัวสถานี ลดจุดตัดคนเดินเท้ากับถนน

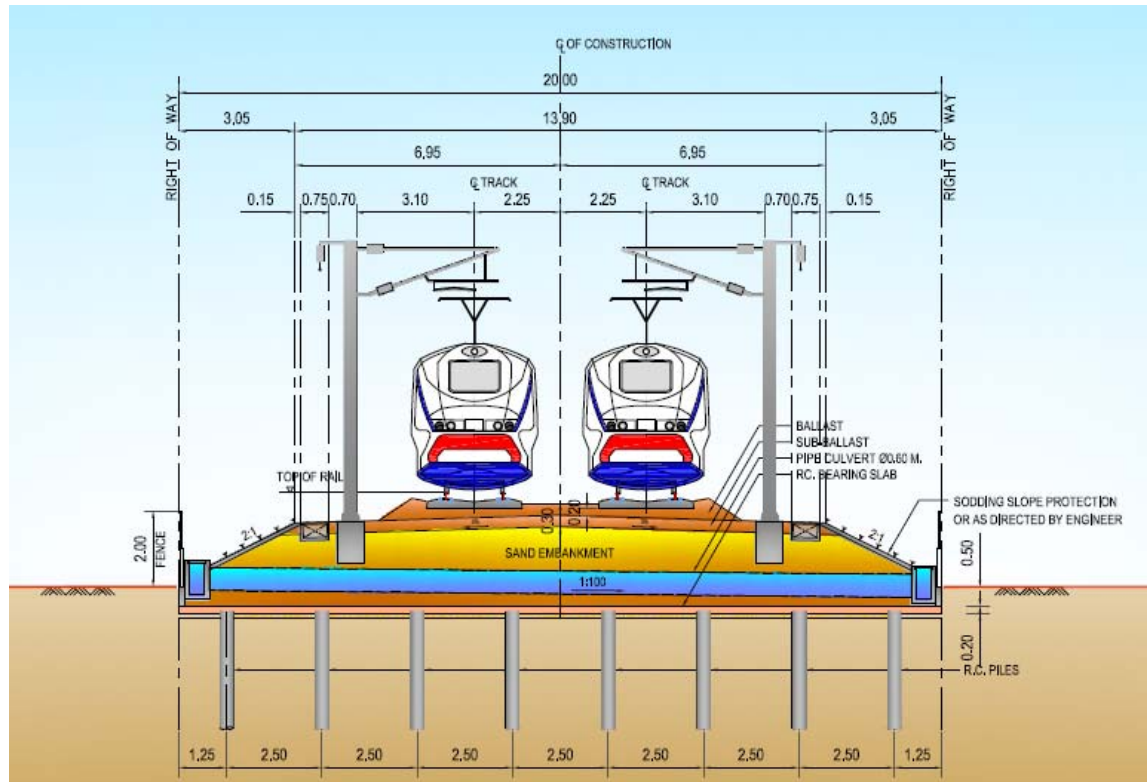
3) การวางแผนคิดด้านการใช้พืชพรรณ ที่เป็นพรรณไม้ท้องถิ่นดูแลรักษาง่าย และมีเอกลักษณ์ของเมืองหัวหิน มีความร่มรื่นและสุนทรีย์ภาพด้านมุมมองทัศนียภาพจากภายนอก การมีพื้นที่ Open Space ด้านหน้าสถานี ความเป็นพื้นที่สีเขียวของเมือง

4) การเตรียมการด้านการระบายน้ำและพื้นที่หนองน้ำของโครงการอย่างเพียงพอ เชื่อมต่อกับระบบระบายน้ำสาธารณะ

2.4.2 ด้านโครงสร้างรองรับทางรถไฟ (Track Structure)

2.4.2.1 ทางรถไฟระดับดิน

รูปแบบทางรถไฟระดับดินส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตทางของ รฟท. ในกรณีที่ต้องเบี่ยงแนวออกจากเขตทางรถไฟเดิม ถ้าต้องผ่านพื้นที่ชุมชนจะพิจารณาใช้รูปแบบโครงสร้างทางยกระดับ เพื่อลดผลกระทบเรื่องการแบ่งแยกชุมชน ในการออกแบบทางรถไฟระดับดิน ได้คำนึงถึงค่าการทรุดตัวและเสถียรภาพคันทาง ความสูงคันทางต้องไม่กีดขวางทางระบายน้ำ ตลอดจนวิธีการก่อสร้างที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการเดินทางของ รฟท. ในช่วงที่มีสภาพชั้นดินอ่อนจะมีการเสริมกำลังของดินโดยใช้เสาเข็ม เพื่อให้มีค่าการทรุดตัวเป็นไปตามกำหนด

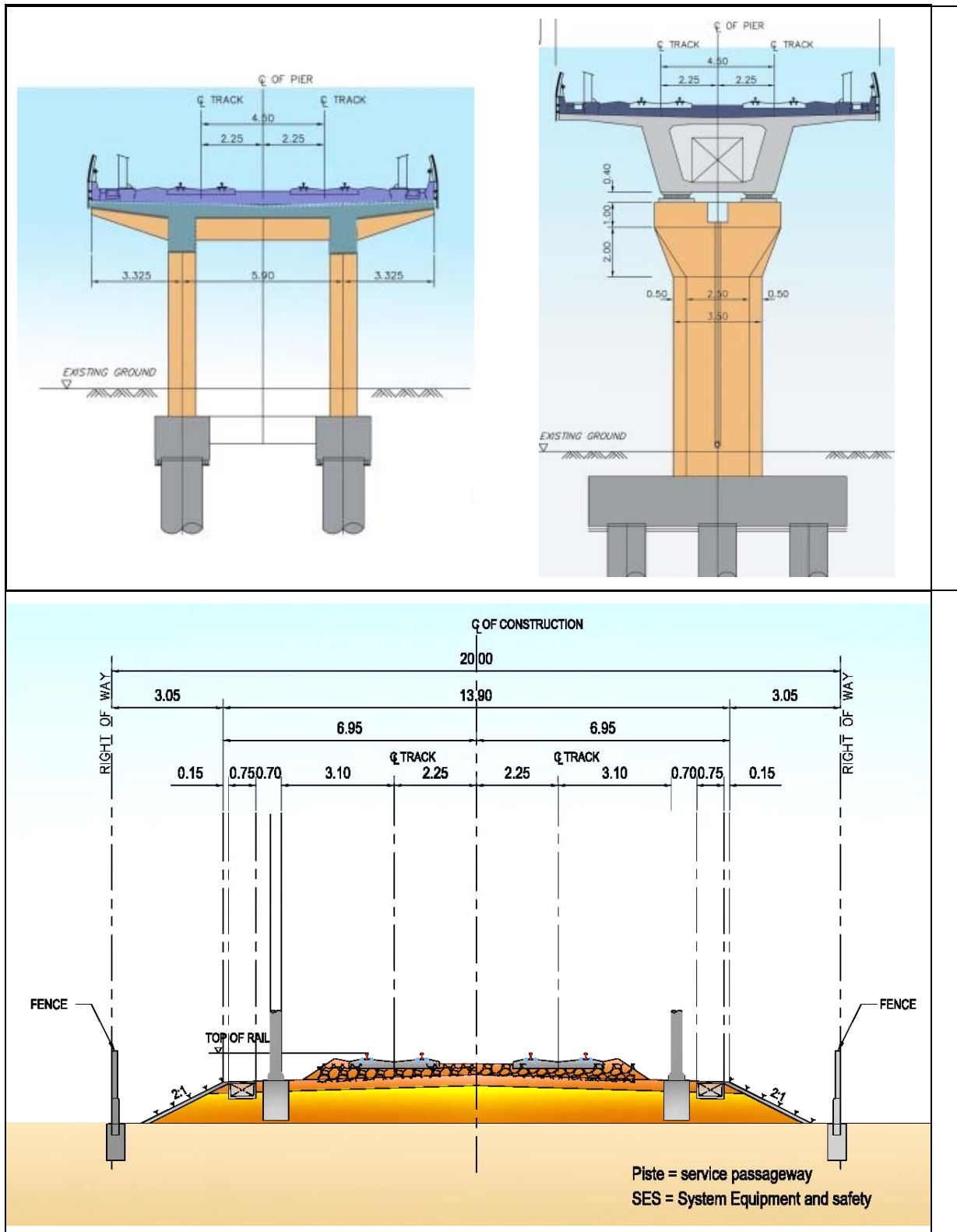


รูปที่ 2.4.2-1 รูปตัดทั่วไปของทางรถไฟระดับดินในช่วงดินอ่อน

2.4.2.2 ทางรถไฟยกระดับ

โครงสร้างทางรถไฟยกระดับจะมีความสูงที่ระดับประมาณ 11-20 เมตร จากระดับพื้นดิน และมีความยาวช่วงตั้งแต่ 15-60 เมตร การออกแบบโครงสร้างทางรถไฟยกระดับและสะพานรถไฟ เป็นไปตามเกณฑ์และมาตรฐานออกแบบสากล

สำหรับโครงการรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หัวหิน ความเร็วการเดินทางที่ใช้ 250 กิโลเมตร ต่อชั่วโมง แต่การออกแบบใช้ความเร็วได้ถึง 300 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยหลักเกณฑ์และมาตรฐาน ในการออกแบบโครงสร้างรองรับระบบรถไฟเป็นไปตามมาตรฐานสากลของการออกแบบรถไฟความเร็วสูง และสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานกลางการออกแบบเพื่อให้โครงสร้างหลักมีอายุใช้งานอย่างน้อย (Minimum Service Life) 100 ปี และในส่วนองค์ประกอบย่อยของโครงสร้างที่ต้องบำรุงรักษาหรือสามารถเปลี่ยนได้ ควรมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 30 ปี เช่น รอยต่อพื้นสะพาน (Bridge Expansion Joint) แผ่นรองคานพื้นสะพาน (Bridge Bearing Pad) เป็นต้น



รูปที่ 2.4.2-2 รูปตัดทั่วไปของทางรถไฟยกระดับความยาวช่วง 15 เมตร และ 40 เมตร

2.4.3 ด้านโครงสร้างคันทางรถไฟ (Permanent Way Structure)

การเลือกใช้ทางวิ่งแบบหินโรยทาง (Ballasted track) หรือ แบบวางบนแผ่นคอนกรีต (Slab track) มีความซับซ้อน มีปัจจัยเกี่ยวข้องหลายด้าน เช่น สภาพแวดล้อมของโครงการ คุณภาพดิน แหล่งหินโรยทาง แผนการก่อสร้าง ความเร็วการเดินรถ การบริหารการเดินรถและการซ่อมบำรุง โดยมีข้อดีและข้อด้อยสรุปได้ดังนี้

ทางวิ่งแบบหินโรยทาง (Ballasted Track)	ทางวิ่งแบบวางบนแผ่นพื้นคอนกรีต (Slab Track)
ข้อดี - ใช้กับรถไฟความเร็วสูง ความเร็ว 250-300 กิโลเมตร/ชั่วโมง มาเป็นเวลานานแล้ว - การซ่อมบำรุงและการปรับแนวเส้นทางด้านเรขาคณิต ทำได้ง่ายกว่าแบบ Slab Track - ค่าก่อสร้างต่ำกว่า (18.6 ล้านบาท/กิโลเมตร ขณะที่ Slab Track ราคา 25.50 ล้านบาท/กิโลเมตร) - การก่อสร้างรวดเร็วกว่า (1,000 เมตร/วัน ขณะที่ Slab Track อยู่ที่ 120 เมตร/วัน) - ค่ากำลังรับน้ำหนักของดิน (Bearing capacity) ต่ำกว่าแบบ Slab Track คือประมาณ 80 Mpa ขณะที่ Slab Track อยู่ที่ 120 Mpa	ข้อดี - เริ่มนำมาใช้กับรถไฟความเร็วสูงในปี พ.ศ. 2520 โดยใช้อย่างแพร่หลายในประเทศญี่ปุ่นและเยอรมนี - ในกรณีทางวิ่งยกระดับ น้ำหนักน้อยกว่าแบบหินโรยทาง - การบำรุงรักษาประจำวันมีเพียงบางส่วน ทำให้ต้นทุนการบำรุงรักษาลดลงร้อยละ 50-70 เมื่อเปรียบเทียบกับทางวิ่งแบบหินโรยทาง โดยมีการเปลี่ยนแผ่นพื้นใหม่ทุก 50-60 ปี
ข้อด้อย - ต้องบำรุงรักษาทุกวันเป็นประจำ - ต้องมีการปรับระดับ เมื่อใช้งานครบ 15 ปี - ต้องเปลี่ยนหินโรยทางและราง เมื่อใช้งานครบ 30 ปี	ข้อด้อย - การปรับแก้หรือเปลี่ยนแนวเส้นทางในอนาคต การวาง Slab Track ทำได้ยาก - เสียงรบกวนและความสั่นสะเทือนมากกว่าแบบหินโรยทาง - ค่ากำลังรับน้ำหนักของดินต้องสูงกว่ากรณีใช้แบบหินโรยทาง - การซ่อมแซมขึ้นกับผู้ผลิตรายนั้น ๆ

ตารางที่ 2.4.3-1 ข้อกำหนดที่ใช้ในการออกแบบคันทางรถไฟ

รายละเอียด	ค่าที่ใช้
ความกว้างรางรถไฟ	1,435 มิลลิเมตร
ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางราง	4,500 มิลลิเมตร
รายละเอียดราง (Rail Profile)	60E1 grade
ความแข็งราง (Rail Hardness)	R 260 สำหรับรางทั่วไป R 350 HT สำหรับทางเลี้ยวโค้งแคบและประแจ เฉพาะจุด (Turnouts/ERJ)
ความชันของราง (Rail Inclination)	1/20
การเชื่อม (Welding)	Continuous welded rail (CWR) ด้วยวิธี Flash-Butt Welding หรือใช้การเชื่อมแบบ Alumino Thermic Welding
ไม้หมอนคอนกรีต (Sleeper)	หมอนคอนกรีตอัดแรงแบบแท่งเดี่ยว 2,250 m (Prestressed Monobloc Concrete Sleeper) อ้างอิงจากมาตรฐาน TSI
ความหนาแน่นของไม้หมอน (Sleeper Density)	1666 ชิ้น/กิโลเมตร/รางอ้างอิงจากมาตรฐาน TSI
ระบบยึด (Fastening System)	ระบบอีลาสติก (Elastic fastening)
หินโรยราง (Ballast)	หินโรยรางตามมาตรฐาน Class A (grading) และ C2 (Mechanical Properties) ของ EN13450
ความกว้างของไหล่บัสลัสต์ (Breadth of a Ballast Shoulder)	อย่างน้อย 500 มิลลิเมตร
ความชันของหินโรยราง	ไม่ชันกว่า 1.5 (H) : 1 (V)
ความสูงของชั้นหินโรยราง (Ballast Layer)	350 มิลลิเมตร ใต้ไม้หมอน
ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียดของ Ballast Section ที่ระดับใต้ไม้หมอนคอนกรีต	ขึ้นกับคุณสมบัติดิน
คุณสมบัติของ Blanket Layer*	ขึ้นอย่างกับคุณสมบัติดิน

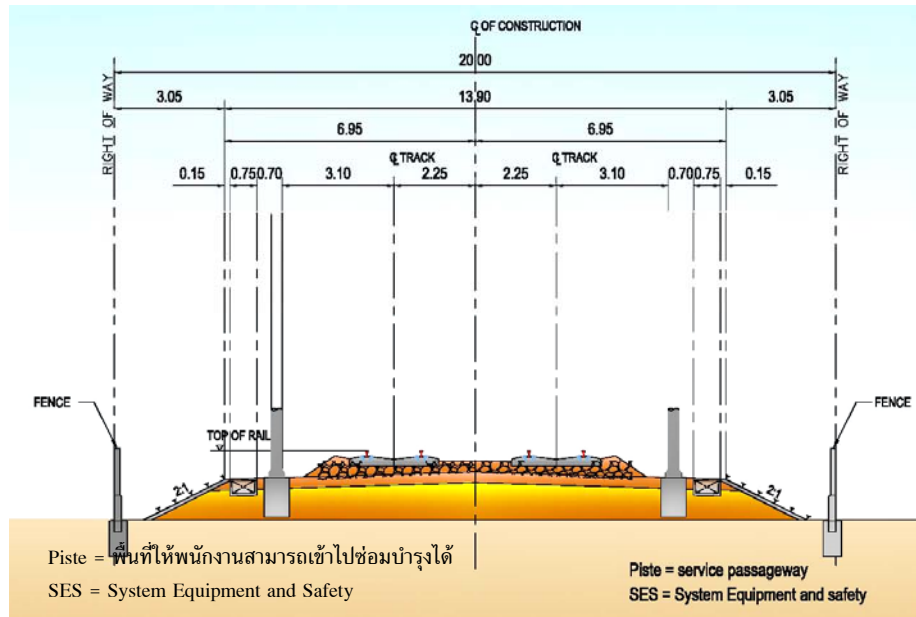
* Blanket Layer เป็นชั้นที่อยู่ระหว่างหินโรยราง (Ballast) และ Subgrade ในส่วนฐานรากของราง

หมายเหตุ TSI=Technical Specification for Interoperability

ราง (Track)

ตามข้อกำหนดของ UIC 505 Aerial GC Gauge แนะนำให้ใช้รางขนาด 1.435 เมตร ส่วนมาตรฐาน Aerial gauge ของประเทศจีนและญี่ปุ่นจะกว้างกว่าของทวีปยุโรป เมื่อคำนึงถึงการความเข้ากันได้ในระดับนานาชาติ (International Interoperability) ควรเลือกใช้มาตรฐานยุโรปเพื่อการเชื่อมต่อกับรถไฟความเร็วสูงของประเทศมาเลเซีย

ทั้งนี้ Track Layout ที่นำเสนอเป็นไปตามมาตรฐานยุโรป ซึ่งมีระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางราง 4,500 มิลลิเมตร



รูปที่ 2.4.3-2 แสดงภาพตัดขวางทางวิ่ง

2.4.4 ด้านระบบรถไฟ

2.4.4.1 เทคโนโลยีและระบบที่เลือกใช้

การดำเนินงานรถไฟความเร็วสูงต้องใช้ประสบการณ์และระบบต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่วันแรกที่ดำเนินงาน เพื่อคงความปลอดภัยและประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดเวลา

ที่ปรึกษาได้จัดทำแผนงานซึ่งช่วยให้โครงสร้างพื้นฐานและระบบล้อเลื่อนอยู่ในระดับ RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) ซึ่งต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้

- ใช้เทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับ เทคโนโลยีที่นำเสนอเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับ คือ เป็นที่รู้จัก ใช้งานได้ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงและการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน
- ใช้เกณฑ์และมาตรฐานสากล การศึกษาใช้เกณฑ์และมาตรฐานตาม TSI (Technical Specification for Interoperability) และ UIC ซึ่งทำให้การออกแบบทันสมัย และสอดคล้องกับการประมวลแบบเปิด
- ความเข้ากันได้ระหว่างรถไฟความเร็วสูงแต่ละเส้นทาง เมื่อพิจารณาโครงข่ายรถไฟความเร็วสูงของประเทศไทยและการเชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้านในอนาคตแล้ว จำเป็นต้องใช้มาตรฐานเดียวกันสำหรับโครงสร้างพื้นฐานเช่น ความกว้างทาง น้ำหนักกดเพลา ระบบล้อเลื่อน การจ่ายไฟ การจ่ายไฟเหนือหลังคารถ ระบบโทรคมนาคม ระบบอาณัติสัญญาณ เป็นต้น การใช้มาตรฐานเดียวกันช่วยให้การใช้ระบบล้อเลื่อน การบำรุงรักษา การกำหนดกฎเกณฑ์ต่าง ๆ และการใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- ความเร็ว การออกแบบโครงสร้างพื้นฐานรองรับสำหรับความเร็ว 300 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่สำหรับการเดินรถไฟความเร็วที่ 250 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นความเร็วที่เหมาะสมเพื่อการเดินรถ การบำรุงรักษา และต้นทุนการดำเนินงาน

- สถานีผู้โดยสาร ออกแบบให้มี 2 ขานชานา หรือ 4 ราง มีความยาว 400 เมตร สูง 760 มิลลิเมตร เพื่อรองรับรถไฟมาตรฐาน
- สถานีหลัก (Crossover Stations) อยู่ห่างกันทุก 30-40 กิโลเมตร อยู่ระหว่างรางขาขึ้นและขาล่อง สำหรับให้รถเปลี่ยนจากรางหนึ่งไปอีกรางหนึ่งในกรณีที่ทางวิ่งมีปัญหา โดยจำกัดความเร็วที่ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- การเดินรถไฟความเร็วสูงเพื่อขนส่งผู้โดยสารเท่านั้น ทั้งนี้อาจรวมถึงการขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักเบา (การขนส่งสินค้า โดยทั่วไปจะทำให้ต้นทุนของโครงการเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงข้อกำหนด ด้านโครงสร้างพื้นฐานที่แตกต่างจากการเดินรถไฟเพื่อขนส่งผู้โดยสาร เช่น ค่าความชัน ค่ายกโค้ง รัศมีโค้ง)
- ในการคำนวณเวลาเดินทาง ได้เผื่อค่าเวลาสำหรับกรณีที่มีปัญหาไว้ เพื่อความยืดหยุ่นช่วยประหยัดพลังงาน และทำให้การบริการมีความน่าเชื่อถือ โดยรถไฟความเร็วสูงสามารถกลับมาวิ่งได้ทันเวลากรณีเกิดเหตุขัดข้อง
- ระบบล้อเลื่อน ใช้รถ EMU (Electrical Multiple Unit) ยาว 200 เมตร ซึ่งมีประสิทธิภาพด้านความเร็ว เวลาเดินทาง การกลับรถ โดยมีความจุประมาณ 600 ที่นั่งต่อขบวน และสามารถนำรถ 2 ขบวนต่อกันได้ (2 Unit-Trains)

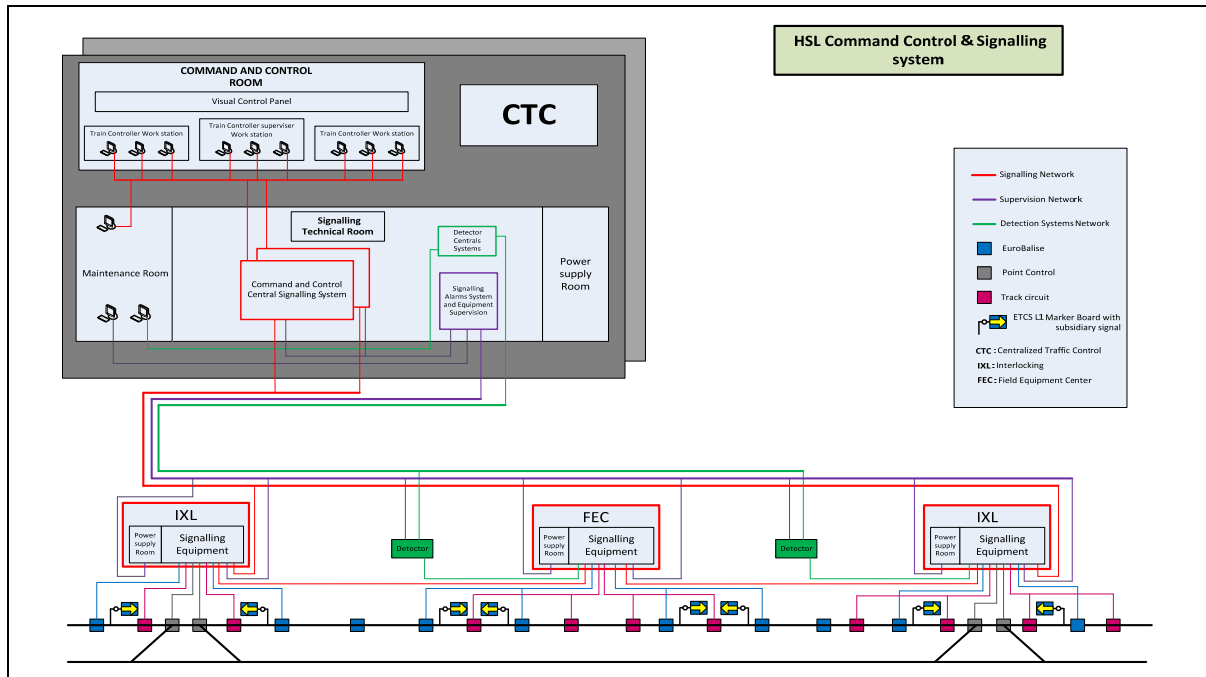
2.4.4.2 ระบบควบคุม สั่งการ และอาณัติสัญญาณ (Control-Command and Signaling System: CCS)

ระบบควบคุม สั่งการ และอาณัติสัญญาณทำหน้าที่กำหนดการเคลื่อนที่ของรถไฟให้เป็นไปอย่างปลอดภัยและสอดคล้องกับแผนการเดินทาง

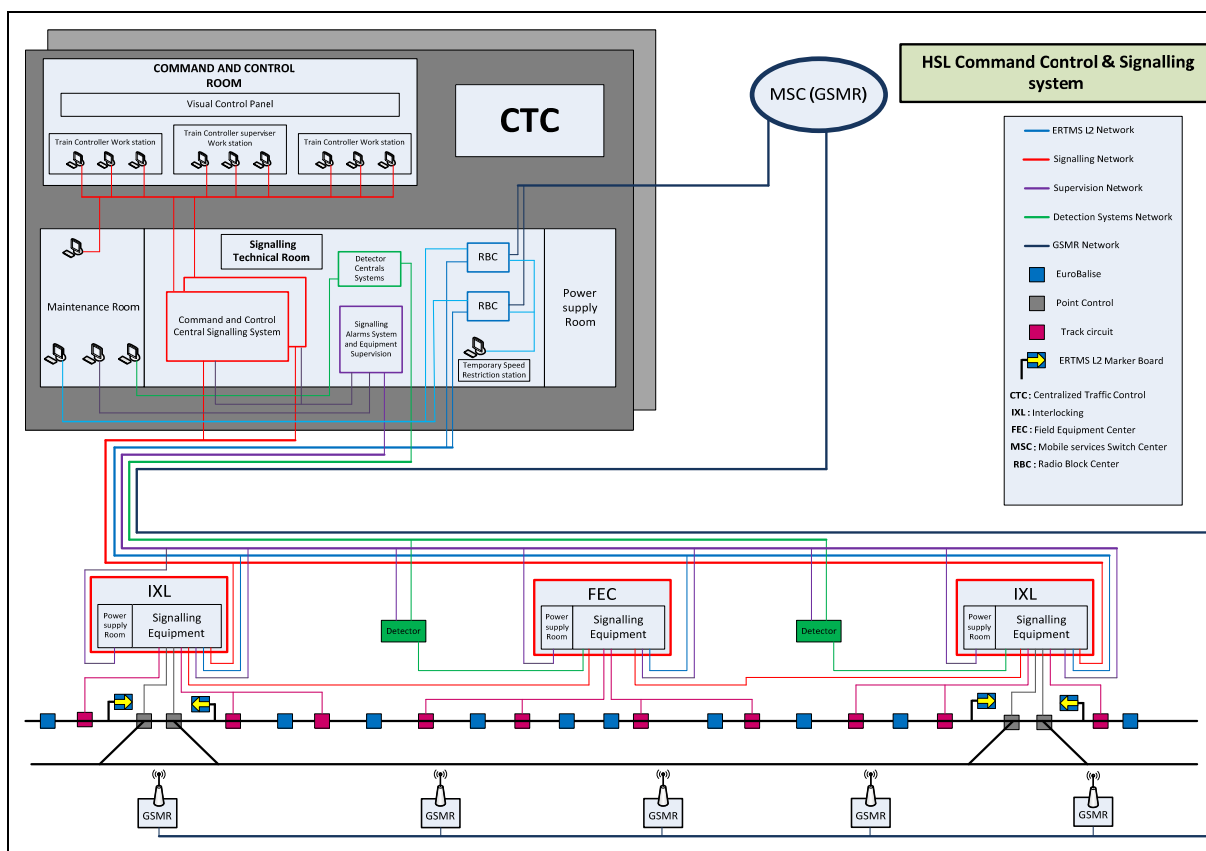
ข้อกำหนดของระบบอาณัติสัญญาณ สำหรับรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพ-หัวหิน มีดังนี้

- แบ่งเส้นทางเป็นตอน โดยแต่ละตอนจะมีรถไฟอยู่เพียงขบวนเดียว (Fixed Block Section)
- ตรวจสอบตำแหน่งรถไฟ (Trackside Detection System) ด้วยวงจรไฟตอน (Track Circuits)
- รถวิ่งห่างกัน 5 นาที และ 6 นาที สำหรับรถที่ไม่หยุดจอดที่สถานี
- ระบบ Interlocking รวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ข้างราง ก่อนอนุญาตให้รถเคลื่อนที่อย่างปลอดภัย และแน่ใจว่ารถวิ่งหรือจอดบนเส้นทางที่กำหนดไว้เท่านั้น เป็นระบบ Fail Safe Systemซึ่งมีความปลอดภัยสูงสุดและควบคุมจากศูนย์ควบคุมการเดินทาง Operation Control Center (OCC)

ที่ปรึกษาเสนอให้ใช้ระบบ European Train Control System (ETCS) หรือ European Rail Traffic Management System (ERTMS) เพราะเป็นเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เหมาะสมกับโครงการรถไฟความเร็วสูงของประเทศไทย และสอดคล้องกับการประมวลแบบเปิด ทั้งนี้ ที่ปรึกษาไม่ได้พิจารณาเทคโนโลยีที่เป็นกรรมสิทธิ์หรือมีลิขสิทธิ์ของผู้ผลิตรายใดรายหนึ่ง เนื่องจากเห็นว่าผู้ผลิตเป็น ฝ่ายได้เปรียบโดยปราศจากผู้แข่งขันในระยะยาว นอกจากนี้ระบบ ETCS ระดับ 1 หรือ ERTMS ระดับ 2 นี้ มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดด้านเทคนิคของรถไฟความเร็วสูงของประเทศไทย



รูปที่ 2.4.4-1 ภาพแสดงระบบควบคุม สัญการ และอาณัติสัญญาณ ด้วย ETCS Level 1



รูปที่ 2.4.4-2 ภาพแสดงระบบควบคุม สัญการ และอาณัติสัญญาณ ด้วย ERTMS Level 2

การใช้ ERTMS ระดับ 2 ซึ่งใช้คลื่นความถี่ GSM Railway และ ETCS ระดับ 2 มีข้อได้เปรียบ คือ อุปกรณ์ข้างทางมีไม่มาก (เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้สัญญาณข้างทาง) การบำรุงรักษาอุปกรณ์ทำได้ง่ายกว่า ใช้ RBC (Radio Block Centre) ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูล ดูแลเส้นทางเป็นช่วง ๆ และส่งสัญญาณรางว่าง (Track Allocation) ไปยังขบวนรถด้วยสัญญาณวิทยุซึ่งมีความสามารถสูงกว่า

2.4.4.3 ระบบไฟฟ้าและการจ่ายไฟเหนือหลังคารถ (Power Supply and Overhead Line System)

ระบบจ่ายไฟราง (Traction Power Supply) ใช้กับรถไฟความเร็วสูง มี 3 แบบ คือ 1x25 kV AC, 1x25 kV AC แบบใช้ Booster Transformer และ 2x25 kV AC เมื่อเปรียบเทียบแล้ว 2x25 kV AC มีข้อได้เปรียบ กล่าวคือ สถานีจ่ายไฟย่อยแต่ละสถานีอยู่ห่างกันได้มากกว่าแบบอื่น ๆ ซึ่งลดค่าลงทุน การรักษาระดับแรงดัน (Line Voltage Regulation) ทำได้ดีกว่า และส่งผลกระทบด้านแม่เหล็กไฟฟ้าน้อยกว่า และเป็นระบบที่นิยมสำหรับรถไฟความเร็วสูงทั่วโลก

จากการคำนวณและหารือร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เส้นทางกรุงเทพ-หัวหิน จะมีสถานีจ่ายไฟย่อย 3 สถานี ตั้งอยู่ที่กิโลเมตร 40 (อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม) กิโลเมตรที่ 126 (อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี) และกิโลเมตรที่ 202 (อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี)

2.4.4.4 ศูนย์ควบคุมการเดินรถ (Operation Control Center: OCC)

ศูนย์ควบคุมการเดินรถทำหน้าที่ดูแลระบบการเดินรถ เพื่อให้การเดินรถเป็นไปอย่างปลอดภัย มีคุณภาพและสามารถเดินรถได้อย่างปกติ ทั้งนี้ต้องมีการทำงานร่วมกับ Central Control Operator และการรวบรวมข้อมูลจากพนักงานตามจุดต่าง ๆ อย่างเป็นปัจจุบัน เพื่อสั่งการผ่านการส่งสัญญาณทางไกล โดยโครงข่ายการสื่อสาร ที่ตั้งของศูนย์ควบคุมการเดินรถควรเข้า-ออกง่ายสำหรับพนักงาน และในกรณีที่เกิดปัญหาผู้ดูแลสามารถมาถึงได้รวดเร็ว ที่ปรึกษาเสนอให้มีศูนย์ควบคุมการเดินรถที่สถานีกลางบางซื่อเพียง ศูนย์เดียวสำหรับการดูแลรถไฟความเร็วสูงทั้งระบบ รวมถึงการแสดงระบบไฟฟ้าและสายส่งเหนือหลังคาของทั้งระบบไว้ในศูนย์นี้ด้วย และควรมีศูนย์ควบคุมการเดินรถสำรองอีกแห่ง ในกรณีที่ศูนย์หลักไม่สามารถทำงานได้

2.4.4.5 ระบบโทรคมนาคม

ระบบโทรคมนาคมมีความสำคัญเนื่องจากทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติสัญญาณ ระบบจ่ายไฟและห้องควบคุม โครงข่ายโทรคมนาคมต้องทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อรองรับการเฝ้าระวังและการควบคุมอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ เช่น การแจ้งเตือน สัญญาณเตือน รวมถึงการสื่อสารระหว่างพนักงานแต่ละฝ่าย เช่น ผู้ควบคุม พนักงานขับรถ ฝ่ายซ่อมบำรุง พนักงานบนรถ พนักงานที่สถานี เป็นต้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- รวบรวมข้อมูลและควบคุมอุปกรณ์ที่ติดตั้งตามทางเพื่อการเดินรถอย่างปลอดภัย
- รวบรวมข้อมูลและควบคุมด้านพลังงาน รวมถึงการจัดการเพื่อจ่ายกระแสไฟ
- รวบรวมกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการเดินรถ เพื่อเฝ้าระวังและจัดการการเดินรถ
- ส่งข้อมูลแก่ระบบบริหารจัดการอาคาร (Building Management System)
- โครงข่ายโทรศัพท์สำหรับการเดินรถและงานทั่วไป
- โครงข่ายสัญญาณวิทยุจากรางสู่รถ
- ระบบตรวจจับและระบบแจ้งเตือนสัญญาณไฟไหม้

- โครงข่ายกล้องวงจรปิด
- การสื่อสารและระบบข้อมูลสำหรับผู้โดยสาร โครงข่ายนาฬิกาหลัก
- ระบบความปลอดภัย เช่น สัญญาณเตือนการบุกรุก

2.4.4.6 ระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automatic Fare Collection)

ระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ เป็นระบบจำหน่ายตั๋วโดยสารและควบคุมผู้โดยสารที่จะเข้าชานชาลา โดยเก็บข้อมูลจากบัตรอัจฉริยะ การจำหน่ายตั๋ว การเก็บตั๋ว จำนวนผู้โดยสาร และข้อมูลผู้โดยสาร ทั้งนี้ ระบบเก็บค่าโดยสารสำหรับรถไฟความเร็วสูงควรเป็นระบบเดียวกันทุกเส้นทาง

2.4.4.7 การบำรุงรักษารถไฟความเร็วสูง (Rolling Stock Maintenance)

นโยบายการบำรุงรักษารถไฟต้องสามารถรับรองความปลอดภัย ความตรงเวลา ความน่าเชื่อถือ ในการให้บริการและความสะดวกสบายของผู้โดยสารบนรถ การบำรุงรักษารถไฟความเร็วสูง โดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 5 ระดับ เพื่อรับประกันความพร้อมของรถที่ร้อยละ 91 ในช่วงเวลาปกติ หรือร้อยละ 98 ในช่วงเวลาเร่งด่วน

ระดับ 1 ตรวจสอบสภาพประจำวัน (Examination in Service every day : ES) ประกอบด้วย การตรวจสอบโดยตาเปล่า (Visual Inspection) เพื่อหาจุดที่ผิดปกติซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างการเดินรถที่ยังก่อนหน้า โดยส่วนสำคัญที่จะต้องตรวจสอบคือ ชิ้นส่วนและส่วนประกอบย่อยที่อาจกระทบความสามารถในการเดินรถตามตารางการเดินรถที่กำหนดไว้

ระดับ 2 มีการซ่อมบำรุงหลัก ดังนี้

- Comfort Examination (CE)
ตรวจเช็คสิ่งอำนวยความสะดวก ทุกๆ 12,000 กม
- Running Gear Inspection (RGI)
ตรวจเช็คล้อและเฟืองเกียร์ ทุกๆ 12,000 กม
- Systematic Wheelset Work (SWW)
ตรวจเช็คล้ออย่างเป็นระบบ ทุกๆ 60,000 กม.
- Limited Inspection (LI)
ตรวจเช็คที่มีขอบเขตจำกัด ทุกๆ 150,000 กม.
- General Inspection (GI)
ตรวจเช็คทั่วไป ทุกๆ 300,000 กม.
- Full General Inspection (FGI)
การตรวจใหญ่ทั้งหมด ทุก ๆ 450,000 กม.

ระดับ 3 การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

ระดับ 4 ตรวจซ่อมอุปกรณ์ให้ทำงานได้เหมือนใหม่

ระดับ 5 การแก้ไข เปลี่ยนแปลงอุปกรณ์

ทั้งนี้ รถไฟความเร็วสูงทั้ง 3 เส้นทาง ควรกำหนดแผนการซ่อมบำรุงรถร่วมกันอย่างชัดเจน ในการใช้ศูนย์ซ่อมบำรุงที่เชิงรายน้อย

2.4.4.8 การบำรุงรักษารางและระบบต่าง ๆ (Track and Systems Maintenance)

การบำรุงรักษารางและระบบต่าง ๆ หมายถึง การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและแก้ไข ตามลักษณะอุปกรณ์ รวมถึงการกำหนดขอบเขตและวิธีการบำรุงรักษา สำหรับทางวิ่ง ระบบจ่ายไฟฟ้า ระบบโทรคมนาคม และอาณัติสัญญาณ เป็นต้น

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นการตรวจเช็คที่มีการบันทึกข้อมูล ซึ่งเป็นการตรวจเช็คด้วยสายตา หรือด้วยอุปกรณ์พิเศษ และต้องมีการบันทึกข้อมูลที่ได้ภายหลังการตรวจเช็ค

การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข ขึ้นกับผลการตรวจสอบครั้งก่อนหน้า โดยอาจเป็นการซ่อมบำรุงในช่วงที่ไม่มีการเดินรถแล้ว (Traffic Ban) หรือเป็นการซ่อมบำรุงที่ต้องมีการวางแผนหยุดการเดินรถ

การบำรุงรักษารางและระบบต่าง ๆ ควบคุมโดยฐานซ่อมบำรุงทาง หน้าที่หลักของฐานซ่อมบำรุงทาง ได้แก่

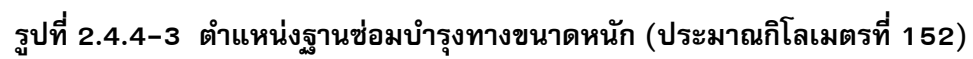
- ทำหน้าที่เฝ้าระวัง ตรวจสอบ และติดตามการซ่อมบำรุง ทั้งการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและเชิงแก้ไข สำหรับโครงสร้างและระบบต่าง ๆ รวมถึงการกำหนดขอบเขตและวิธีการบำรุงรักษา เช่น ราง โครงสร้างทางวิ่ง ระบบไฟฟ้า ระบบอาณัติสัญญาณ ระบบโทรคมนาคม สายส่งเหนือหลังการรถ เป็นต้น
- ใช้สำหรับเก็บวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงสาธารณูปโภคต่าง ๆ ของรถไฟความเร็วสูง เช่น หินโรยทาง อุปกรณ์ซ่อมบำรุงราง
- ใช้เป็นสถานที่เตรียมวัสดุและอุปกรณ์เพื่อนำไปซ่อมบำรุงจุดต่าง ๆ ตามแนวเส้นทาง โดยขนส่งไปทางรถไฟและรถบรรทุก

2.4.4.9 ประเภทของฐานซ่อมบำรุงทาง

ฐานซ่อมบำรุงทางมี 2 ประเภท คือ ฐานซ่อมบำรุงทางขนาดเล็ก (Light Maintenance Base: LMB) และฐานซ่อมบำรุงทางขนาดใหญ่ (Heavy Maintenance Base: HMB) การออกแบบอาคารและโครงสร้างทั้งหมดต้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยและมาตรการป้องกันอัคคีภัยตามที่กฎหมายกำหนด

1) ฐานซ่อมบำรุงทางขนาดใหญ่ (Heavy Maintenance Base: HMB)

ฐานซ่อมบำรุงทางขนาดใหญ่เป็นศูนย์กลางของการซ่อมบำรุงทาง และเป็นจุดควบคุม ติดตามงานซ่อมบำรุงราง โครงสร้าง และระบบต่าง ๆ เมื่อได้รับรายงานจากฐานซ่อมบำรุงทางเบา จะจัดตารางการซ่อมบำรุง และกิจกรรมการซ่อมบำรุงต่าง ๆ ฐานซ่อมบำรุงทางขนาดใหญ่ ประกอบด้วยพื้นที่สำหรับเก็บอะไหล่ ชิ้นส่วน อุปกรณ์ที่จำเป็น สถานีเติมน้ำมัน โรงจอดซ่อมบำรุง อาคารสำนักงาน และที่เก็บอุปกรณ์สำหรับซ่อมบำรุงขบวนรถไฟ และต้องมีระบบสื่อสารกับหน่วยอื่น ๆ

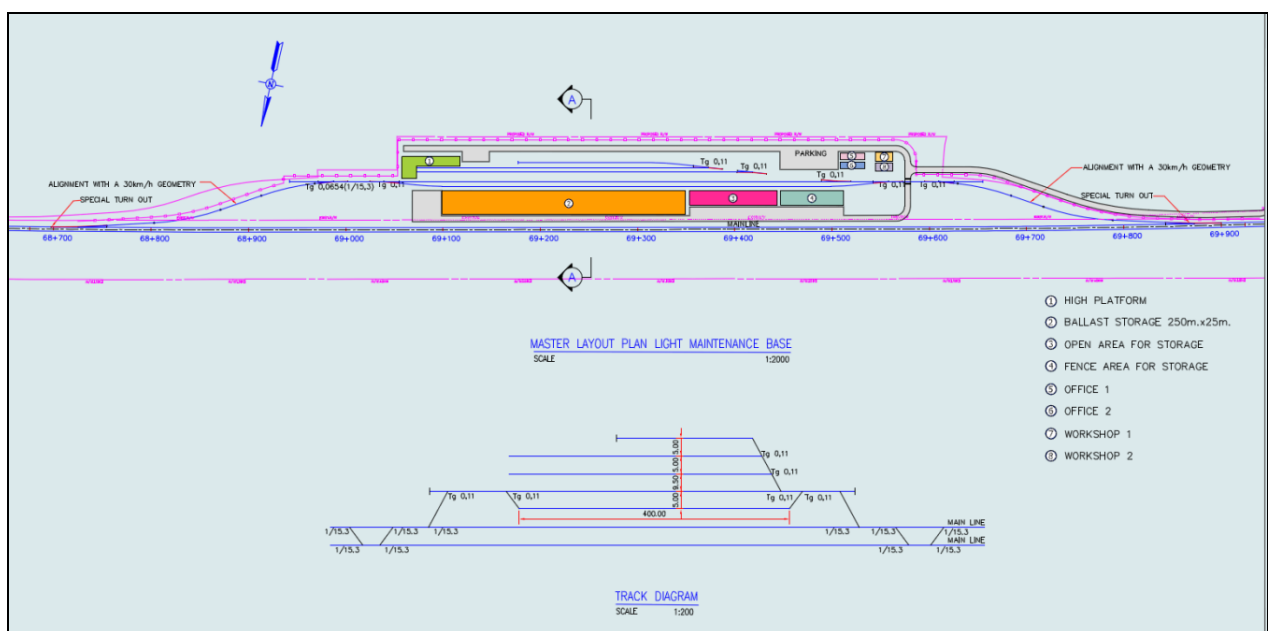


2) ฐานซ่อมบำรุงทางขนาดเบา (Light Maintenance Base: LMB)

ฐานซ่อมบำรุงทางขนาดเบา ทำหน้าที่เฝ้าระวังและตรวจสอบ ในส่วนของโครงสร้างและระบบต่าง ๆ ครอบคลุมระยะทางประมาณ 115 กิโลเมตร โดยจะรายงานผลไปยังฐานซ่อมบำรุงทางขนาดหนัก ฐานซ่อมบำรุงทางขนาดเบาประกอบด้วย ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ ห้องเก็บวัสดุสำหรับรถไฟ สำนักงาน และโรงซ่อมขนาดเล็ก



รูปที่ 2.4.4-5 ตำแหน่งฐานซ่อมบำรุงทางขนาดเบา (ประมาณกิโลเมตรที่ 69)



รูปที่ 2.4.4-6 แสดง Master Layout และ Track Diagram ฐานซ่อมบำรุงทางขนาดเบา

2.4.4.10 มาตรการด้านความปลอดภัย

การกำหนดขอบเขตของโครงการ ที่ปรึกษาใช้แนวคิด Globally At Least Equivalent Safe ซึ่งเป็นการนำประสบการณ์และผลสะท้อนกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ร่วมกับการติดตามการบำรุงรักษาและการเดินรถ (Operation and Maintenance) โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนงานก่อสร้างและงานติดตั้ง (Fixed Installations) ส่วนระบบล้อเลื่อน (Rolling Stock) และส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ตรวจจับความผิดปกติ (Risk Hazard Detection Devices)

ก่อนการออกแบบรายละเอียดโครงการ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานความปลอดภัยเบื้องต้น (Preliminary Safety Report) ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบโครงการรถไฟความเร็วสูง โดยผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมรายงานให้สอดคล้องกับมาตรฐานทางเทคนิค และความต้องการของเจ้าของงาน และผู้เข้าร่วมประกวดราคาต้องระบุมาตรการด้านความปลอดภัยไว้ในข้อเสนอด้านเทคนิคด้วย

รายงานความปลอดภัยเบื้องต้น (Preliminary Safety Report) ประกอบด้วย

- คำจำกัดความด้านเทคนิค และการทำงานของระบบต่าง ๆ
- จุดประสงค์ด้านความปลอดภัย
- หลักการบำรุงรักษาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านความปลอดภัย ตลอดจนการดำเนินงานและอายุของโครงการ
- การตรวจสอบโดยหน่วยงานอิสระ

ในขั้นตอนการออกแบบ การขออนุญาต การก่อสร้าง จำเป็นต้องระบุถึง

- ความรับผิดชอบและหน้าที่ของแต่ละฝ่าย เช่น รัฐบาล ผู้รับจ้าง และผู้ออกแบบของผู้รับจ้าง
- การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนต้องแสดงให้เห็นว่าทั้งระบบหลักและระบบย่อย ต่างบรรลุวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยและเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ระบุชื่อหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ควบคุมกระบวนการทั้งหมด
- มีการจัดการกับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อย่างมีประสิทธิภาพ

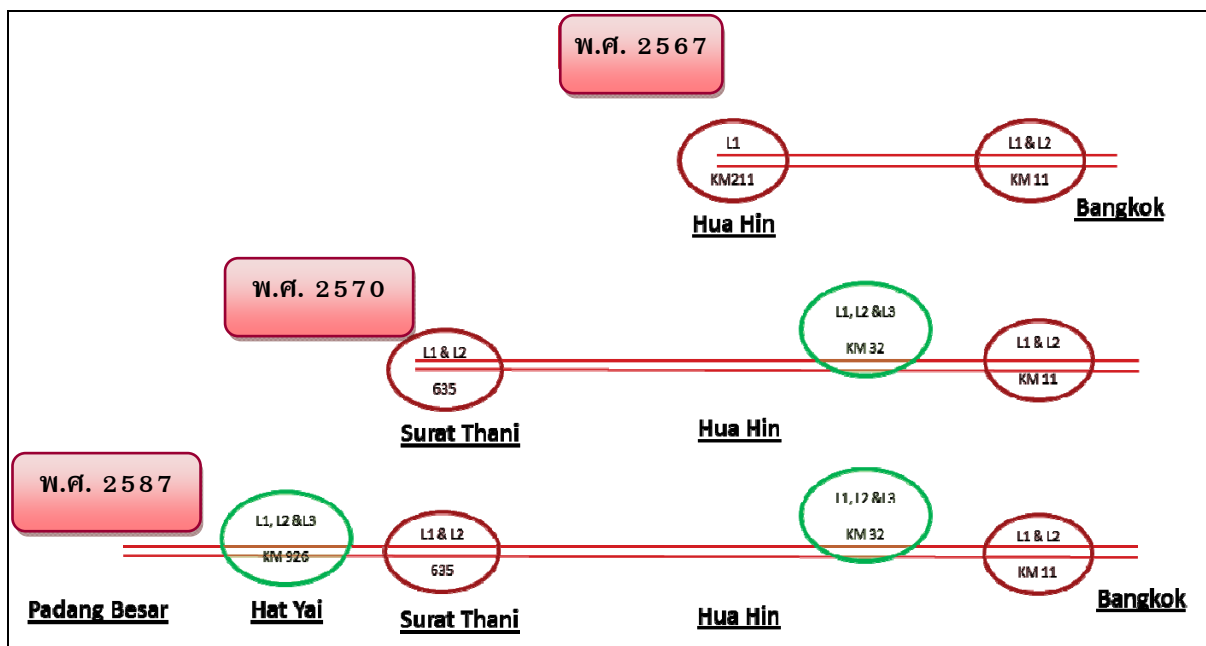
การศึกษาค้นคว้านี้ได้พิจารณาโครงการรถไฟความเร็วสูงหลายสาย ประเทศไทยควรพัฒนาแนวคิดด้านความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติและวัฒนธรรม

2.4.5 ด้านศูนย์ซ่อมบำรุงระบบล้อเลื่อน (Rolling Stock Maintenance Depot)

การซ่อมบำรุงระบบล้อเลื่อนเพื่อรับรองคุณภาพการบริการ ต้องสอดคล้องกับแผนการดำเนินงานและข้อกำหนดด้านเทคนิค จากประสบการณ์การทำงานด้านรถไฟความเร็วสูง ที่ปรึกษาเห็นว่าการตั้งศูนย์ซ่อมบำรุงใกล้กรุงเทพมหานคร และสามารถเดินทางเข้า-ออก ได้สะดวก มีความเหมาะสมสำหรับแผนการดำเนินงานในระยะแรก ซึ่งศูนย์ซ่อมบำรุงหลัก (Main Depot) ตั้งอยู่บนเส้นทางเดินรถไฟความเร็วสูงสายเหนือ ทำหน้าที่ซ่อมบำรุงตั้งแต่ระดับ 1 - 5 สำหรับขบวนรถสายเหนือและสายตะวันออกเฉียงเหนือ และทำหน้าที่ซ่อมบำรุงตั้งแต่ระดับ 2 - 5 สำหรับขบวนรถสายใต้ในช่วง 3 ปีแรกที่เปิดให้บริการ

สำหรับขบวนรถสายใต้ ในช่วงแรกที่เปิดให้บริการ จะมีศูนย์ซ่อมบำรุงขนาดเบา (Light Depot) เพื่อทำความสะอาดและซ่อมบำรุงระดับ 1 และ 2 บางส่วน โดยศูนย์ซ่อมบำรุงขนาดเบาแห่งที่หนึ่งจะตั้งอยู่ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และแห่งที่สองจะตั้งอยู่ที่สถานีหัวหิน โดยจะเตรียมรางสำหรับทำความสะอาดและตรวจเช็คภายนอกไว้ในย่านสถานี

ในปี พ.ศ. 2565 เมื่อขบวนรถมีจำนวนมากขึ้น จะมีศูนย์ซ่อมบำรุงระดับ 1 และระดับ 2 ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจะมีศูนย์ซ่อมบำรุงระดับ 1 – 3 ที่อำเภอหาดใหญ่ ในปี พ.ศ. 2572 ทั้งนี้ การซ่อมบำรุงระดับ 4 และระดับ 5 ยังคงอยู่ที่ศูนย์ซ่อมบำรุงหลักของรถไฟความเร็วสูงสายเหนือ (ที่เชียงใหม่)



รูปที่ 2.4.5-1 ภาพแสดงศูนย์ซ่อมบำรุงในแต่ละระยะ

2.4.6 ด้านการแก้ปัญหาจุดตัดทางรถไฟ ช่วงกรุงเทพ-หัวหิน

2.4.6.1 จำนวนจุดตัดทางรถไฟช่วงกรุงเทพ-หัวหินที่ต้องดำเนินการก่อสร้างในโครงการรถไฟความเร็วสูง

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ตามแนวเส้นทางรถไฟความเร็วสูง ช่วงกรุงเทพ-หัวหิน ในปัจจุบันพบว่ามีการตัดทางข้ามทั้งสิ้น 163 จุด โดยแนวเส้นทางส่วนใหญ่อยู่ในเขตทางของ รฟท. ซึ่งโครงการรถไฟรางคู่ กรุงเทพ-หัวหิน ได้มีการแก้ไขปัญหาจุดตัดตามรายการแล้ว แต่รูปแบบที่ออกแบบไว้ไม่สามารถใช้กับโครงการรถไฟความเร็วสูงได้ทั้งหมด นอกจากนี้แนวเส้นทางรถไฟความเร็วสูงบางช่วงไม่อยู่ในเขตทางของ รฟท. เช่น ที่อำเภอบ้านโป่ง อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี และที่อำเภอเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

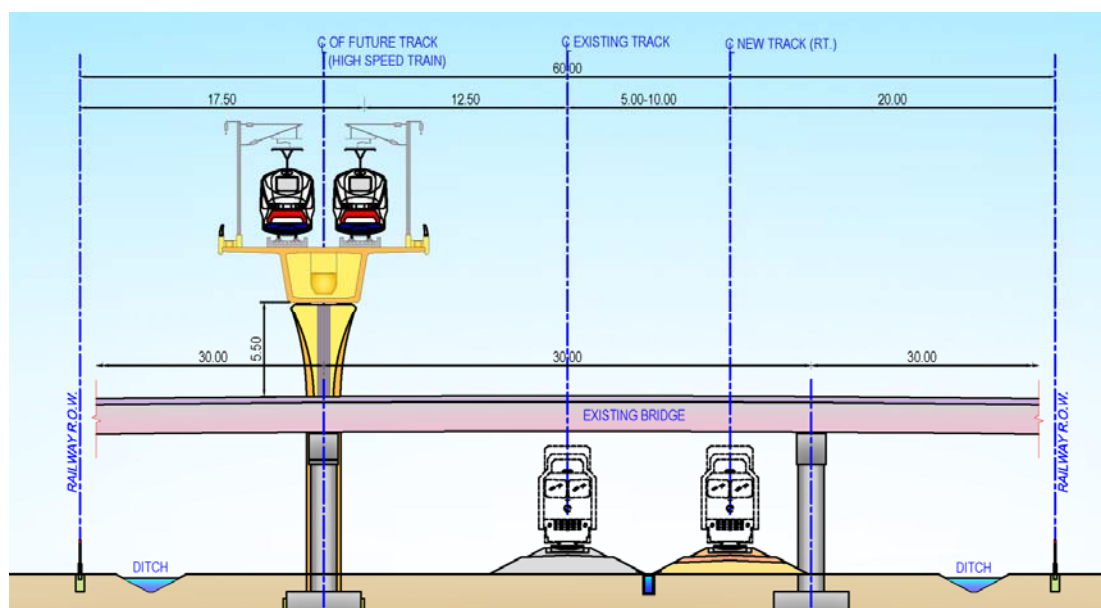
ที่ปรึกษาต้องออกแบบเพิ่มเติมและปรับปรุงแก้ไขแบบจุดตัดทางข้าม ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของหลายหน่วยงาน ทั้ง รฟท. กรมทางหลวง (ทล.) และกรมทางหลวงชนบท (ทช.) ซึ่งส่วนใหญ่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ แต่ยังไม่ได้นำมาดำเนินการก่อสร้าง (โครงการในอนาคต) รวม 39 จุด ที่เหลือ 124 จุด

แบ่งเป็นยกทางวิ่งรถไฟความเร็วสูงข้าม 95 จุด ลดระดับสันรางรถไฟความเร็วสูง 4 จุด (เพื่อให้ความสูงช่องลอดเพียงพอสำหรับรถไฟความเร็วสูง) และยกเลิกทางจุดตัด โดยให้ไปใช้จุดทางข้ามใกล้เคียง 25 จุด

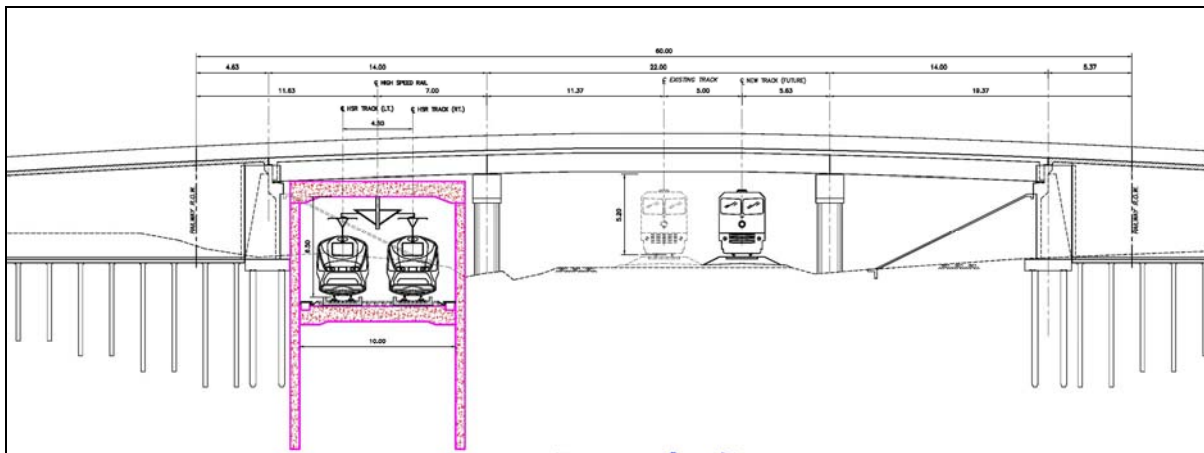
ตารางที่ 2.4.6-1 สรุปงานการแก้ปัญหาจุดตัดทางรถไฟความเร็วสูง ช่วงกรุงเทพฯ-หัวหิน

รูปแบบการแก้ไขปัญหาคัดตัด	งานปรับปรุงแบบ ของ รฟท. โครงการรถไฟทางคู่	งานปรับปรุงแบบ ของ กรมทางหลวงชนบท	งานออกแบบ จุดตัด เพิ่มเติม
ถนนยกระดับ (Overpass)	17	2	2
ถนนยกระดับรูปตัวยู (U-Shape Overpass)	12	-	5
ถนนลอดใต้ทางรถไฟ (Underpass)	1	-	-
รวม	30	2	7

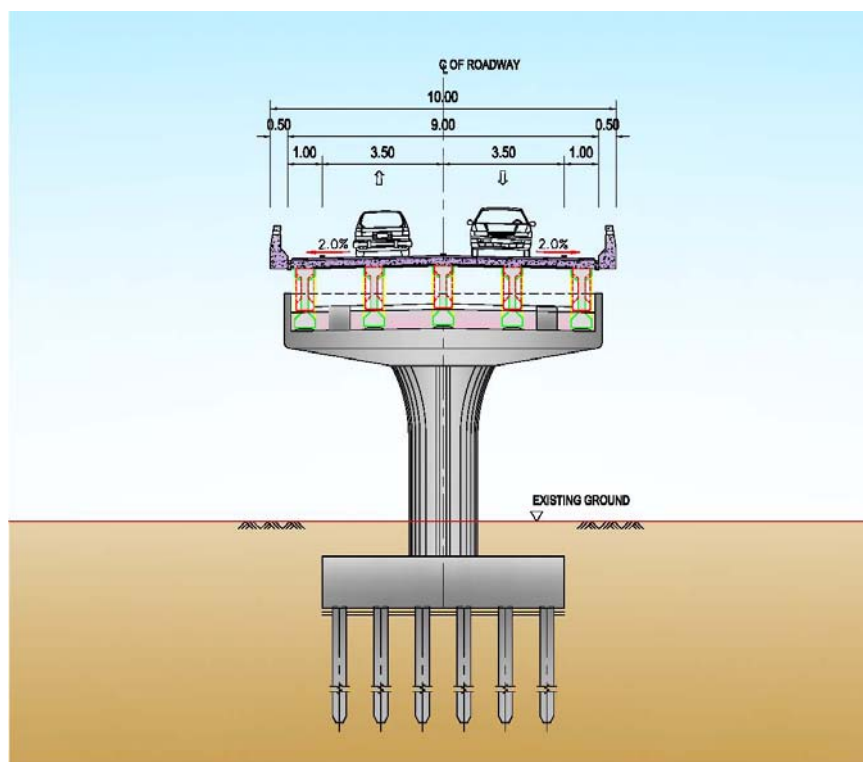
รูปแบบการแก้ไขจุดตัดทางรถไฟความเร็วสูง



รูปที่ 2.4.6-1 แสดงจุดตัดกรณีรถไฟความเร็วสูงเป็นทางยกระดับ
(กรณีนี้ ไม่ต้องแก้ไขถนนหรือสะพานเดิม)



รูปที่ 2.4.6-2 แสดงจุดตัดกรณีรถไฟความเร็วสูงอยู่ระดับพื้นดิน
(กรณีนี้ ต้องก่อสร้างสะพานสำหรับรถยนต์ใหม่)



รูปที่ 2.4.6-3 รูปตัดขวางของสะพานสำหรับรถยนต์ที่จะก่อสร้างใหม่



การศึกษาระบบการระบายน้ำตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงสายใต้ ประกอบด้วย การสำรวจตรวจสอบพื้นที่รับน้ำและอาคารระบายน้ำ การศึกษาวิเคราะห์ด้านอุตุ-อุทกวิทยา เพื่อประเมินปริมาณน้ำหลากสูงสุดสำหรับใช้เป็นข้อมูลในขั้นตอนการออกแบบ รวมทั้ง หลักการออกแบบระบบระบายน้ำ ทั้งในแนวนานและขวางเส้นทางรถไฟ (Cross Drain) โดยมีรายละเอียดขั้นตอนและผลการศึกษา ดังนี้

ในขั้นตอนการตรวจสอบพื้นที่น้ำท่วมและประเมินพื้นที่รับน้ำที่มีอิทธิพลต่อการระบายน้ำผ่านแนวเส้นทางรถไฟ จะอาศัยข้อมูลแผนที่ 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ประกอบกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ผลสำรวจสภาพภูมิประเทศและอาคารระบายน้ำตลอดแนวเส้นทางรถไฟ เพื่อนำมาประเมินสภาพน้ำหลากและทิศทางการระบายน้ำตามธรรมชาติของแต่ละพื้นที่ โดยพิจารณาให้ตำแหน่งที่ร่องน้ำหรือลำน้ำธรรมชาติตัดผ่านแนวเส้นทางรถไฟเป็นจุดระบายน้ำออกจากพื้นที่รับน้ำ (Outlet) ซึ่งในบริเวณนี้จะต้องออกแบบอาคารชลศาสตร์ให้มีขนาดความกว้างเพียงพอที่จะสามารถระบายปริมาณน้ำตามรอบปีที่พิจารณา ไม่ให้เกิดการเอ่อล้นสันทรารถไฟได้ ภายในพื้นที่รับน้ำแต่ละพื้นที่จะมีลำน้ำสายหลักซึ่งทำหน้าที่รองรับและระบายปริมาณน้ำท่าซึ่งเกิดจากฝนที่ตกภายในพื้นที่ลงสู่ทะเลหรือลำน้ำสายใหญ่ต่อไป ข้อมูลดังที่ได้กล่าวเบื้องต้น จะนำไปใช้ในการพิจารณาแบ่งพื้นที่รับน้ำตลอดแนวความยาวแนวเส้นทางรถไฟ ทั้งนี้จากการประเมินขอบเขตพื้นที่รับน้ำตามแนวเส้นทางรถไฟสามารถแบ่งพื้นที่รับน้ำย่อยได้ทั้งสิ้น 27 แห่ง ประกอบด้วย พื้นที่รับน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา 1 แห่ง ซึ่งแนวเส้นทางรถไฟตั้งอยู่ในพื้นที่ราบน้ำท่วม (Floodplain) และได้รับอิทธิพลจากมวลน้ำหลากที่ไหลมาจากลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนบน พื้นที่รับน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง 9 แห่ง และพื้นที่รับน้ำในลุ่มน้ำเพชรบุรี 17 แห่ง ตามลำดับ แสดงขอบเขตพื้นที่รับน้ำตามแนวเส้นทางรถไฟ ดังรูปที่ 2.4.7-1

2.4.7.2 การศึกษาวิเคราะห์ด้านอุทกวิทยา

เป็นกระบวนการสำหรับการประเมินปริมาณน้ำท่าสูงสุดที่ใช้ในการออกแบบอาคารระบายน้ำให้สามารถรองรับปริมาณน้ำที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในรอบปีการเกิดซ้ำที่พิจารณาได้ ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับปริมาณฝนและขนาดพื้นที่รับน้ำ ตามหลักการวิเคราะห์ ดังนี้

1) สำหรับพื้นที่รับน้ำที่มีขนาดเล็ก (ไม่เกิน 25 ตารางกิโลเมตร) และเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่พิจารณาเฉพาะปริมาณการไหลสูงสุด เช่น งานออกแบบอาคารระบายน้ำสำหรับงานก่อสร้างถนนและทางรถไฟ นิยมอ้างอิงหลักเหตุผล Rational Method เป็นใช้ในการประเมินปริมาณน้ำสูงสุดในพื้นที่รับน้ำที่พิจารณา ตามสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน (Rainfall Intensity; i) และปริมาณน้ำนองสูงสุด (Peak Runoff Discharge; Q)

$$Q = \frac{CIA}{1000 \times 3600}$$

เมื่อ

Q คือ ปริมาณน้ำนองสูงสุด (Peak Runoff Discharge) หน่วย ลบ.ม ต่อวินาที

C คือ สัมประสิทธิ์น้ำไหลนอง (Runoff Coefficient)

i คือ ความเข้มของฝน (Rainfall Intensity) หน่วย มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

A คือ พื้นที่รับน้ำฝน (Catchment Area) หน่วย ตารางเมตร

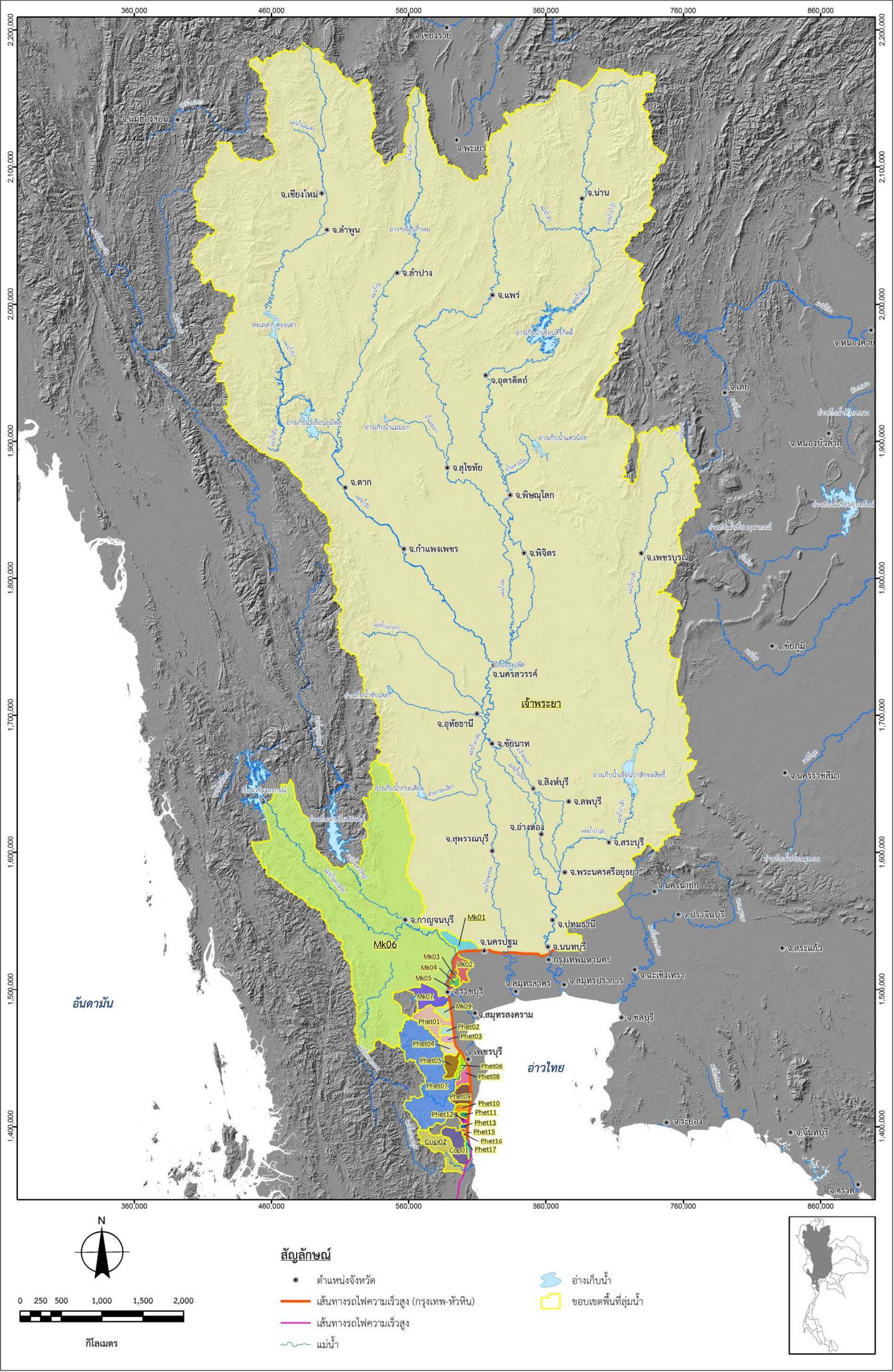
2) กรณีที่พื้นที่รับน้ำมีขนาดใหญ่เกินกว่า 25 ตารางกิโลเมตร จะใช้เทคนิคกราฟน้ำท่าหน่วย (Unit Hydrograph Technique) วิเคราะห์ปริมาณการไหลสูงสุดแทนวิธีการเหตุผลรายละเอียดการดำเนินงานและผลการวิเคราะห์สรุป คือ

ปริมาณน้ำฝนที่ใช้ในการประเมิน จะพิจารณาจากผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของปริมาณฝนสะสมในช่วงเวลา 1 วัน ที่รอบปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวรายละเอียดการวิเคราะห์ไปแล้ว ในขั้นต้น นำมาหักค่าความสูญเสียเนื่องจากการระเหยและการซึมลงดินออกจากปริมาณฝนสะสมในช่วงเวลาต่าง ๆ จะได้ฝนส่วนเกินซึ่งจะกลายเป็นน้ำท่าผิวดิน

ส่วนของกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า จะอ้างอิงผลการศึกษาวิเคราะห์กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า (Unit Hydrograph) ของลุ่มน้ำต่าง ๆ ในประเทศไทย โดยส่วนอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารจัดการน้ำ กรมชลประทาน ปี พ.ศ. 2552 มาประยุกต์ใช้ จากผลการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาการเกิดปริมาณการไหลสูงสุด T_p และค่าสัดส่วนลักษณะทางกายภาพของพื้นที่รับน้ำของสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำท่า ($LLC/S1/2$) รวมทั้งค่าความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาการเกิดปริมาณการไหลสูงสุด T_p กับค่าสัดส่วนของอัตราการไหลสูงสุดต่อพื้นที่รับน้ำของสถานีวัดน้ำท่า (QP/A) จำนวน 13 สถานี ในลุ่มน้ำภาคตะวันตกและ 17 สถานี ในลุ่มน้ำภาคใต้ เมื่อนำค่าพารามิเตอร์คุณสมบัติของพื้นที่รับน้ำ ซึ่งได้จากการวัดและคำนวณจากแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50000 มาปรับกราฟน้ำท่าไม่มีหน่วย ให้มีความลึกของปริมาณน้ำท่าเป็น 1 เซนติเมตร จะได้กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า (Unit Hydrograph) ของแต่ละพื้นที่รับน้ำย่อยที่พิจารณา

ขั้นตอนสุดท้าย คือ การประเมินกราฟน้ำหลากของพื้นที่รับน้ำ กราฟน้ำหลากสังเคราะห์ได้จากกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าของแต่ละพื้นที่ เมื่อนำปริมาณฝนส่วนเกิน (Excess Rainfall) ในแต่ละรอบปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ มาปรับกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าแล้วรวมเข้ากับปริมาณการไหลพื้นฐาน (Base Flow) ในลำน้ำ ผลที่ได้คือ กราฟน้ำหลากที่รอบปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ ซึ่งมีความลึกเทียบเท่ากับปริมาณฝนรอบปีการเกิดซ้ำของที่พิจารณา

ทั้งนี้ แสดงค่าคุณสมบัติของกลุ่มน้ำย่อยและปริมาณน้ำหลากที่เกิดขึ้นในรอบปีการเกิดซ้ำที่พิจารณา ไว้ในตารางที่ 2.4.7-1



รูปที่ 2.4.7-1 ขอบเขตพื้นที่รับน้ำตามแนวเส้นทางรถไฟ าศความเร็วสูงกรุงเทพ-หัวหิน

ลุ่มน้ำหลัก	ระยะทางตามเส้นทางรถไฟ		ลุ่มน้ำย่อย	ข้อมูลคุณสมบัติพื้นที่รับน้ำ					อัตราการไหลที่รอบปีการเกิด 100 ปี	หมายเหตุ
	เริ่ม	สิ้นสุด		A (ตร.กม.)	L (กม.)	Ac (กม.)	Ha (ม.)	S	ลบ.ม ต่อวินาที	
เจ้าพระยา-ท่าจีน	00+000	57+700	CP-TC	156,222.20	-	-	-	-	6211.02	แม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน
แม่กลอง	57+700	74+900	Mk1	201.61	15.94	12.12	10.70	0.0003	188.97	
	74+900	86+950	Mk2	178.49	15.48	8.76	2.60	0.0001	152.38	
	86+950	95+000	Mk3	35.71	12.03	1.69	2.60	0.0002	46.07	
	95+000	101+000	Mk4	50.48	10.12	5.93	1.80	0.0001	57.91	
	101+000	103+800	Mk5	12.84	5.16	2.98	0.90	0.0001	21.67	
	103+800	108+100	Mk6	12,526.80	-	-	-	-	3652.00	แม่น้ำแม่กลอง
	108+100	112+050	Mk7	325.01	23.24	15.68	107.20	0.0022	315.23	
	112+050	113+900	Mk8	8.28	8.87	2.78	7.00	0.0008	13.21	
	113+900	124+800	Mk9	88.29	8.14	6.89	27.20	0.0018	151.15	
เพชรบุรี	124+800	131+550	P01	320.97	58.34	38.34	318.20	0.0051	324.45	
	131+550	136+250	P02	63.25	9.98	8.98	16.40	0.0012	106.51	
	136+250	142+750	P03	60.88	12.66	6.66	66.80	0.0045	123.07	
	142+750	148+700	P04	96.24	12.80	7.30	154.50	0.0106	213.47	
	148+700	151+100	P05	176.01	32.98	15.98	61.10	0.0018	220.61	
	151+100	156+900	P06	62.45	22.70	11.70	12.50	0.0005	104.26	
	156+900	161+250	P07	1,912.33	-	-	-	-	1090.00	แม่น้ำเพชรบุรี
	161+250	177+100	P08	48.59	7.54	4.54	10.80	0.0010	102.88	
	177+100	190+800	P09	47.76	14.77	7.77	13.30	0.0008	86.10	
เพชรบุรี	190+800	196+400	P10	189.45	16.01	12.01	0.00	0.0010	262.22	
	196+400	201+100	P11	66.25	11.38	8.70	0.00	0.0197	150.43	
	201+100	204+600	P12	26.12	7.27	3.27	0.00	0.0093	79.58	
	204+600	208+700	P13	26.35	10.19	5.19	0.00	0.0054	64.66	
	208+700	210+450	P14	20.30	6.67	3.67	0.00	0.0052	58.00	
	210+450	212+250	P15	9.19	3.72	2.72	0.00	0.0061	30.19	
	212+250	213+500	P16	5.26	4.61	2.61	0.00	0.0066	18.75	
	213+500	231+980	P17	51.51	4.23	2.23	0.00	0.0074	195.62	

2-79

2.4.7.3 หลักการออกแบบระบบการระบายน้ำ

ในขั้นตอนการออกแบบระบบการระบายน้ำจะพิจารณาจากข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดที่คำนวณได้ โดยขนาดของน้ำท่าที่จะพิจารณาเลือกใช้ในการออกแบบขึ้นอยู่กับประเภทและความเสี่ยงที่ยอมรับได้เกิดขึ้นกับ อาคารชลศาสตร์นั้น ๆ ตามเกณฑ์มาตรฐานในงานโครงการรถไฟโดยทั่วไป ซึ่งกำหนดด้วยรอบปีการเกิดซ้ำ (Return Period) ดังรายละเอียดในตารางที่ 2.4.7-2

ตารางที่ 2.4.7-2 เกณฑ์การกำหนดรอบปีการเกิดซ้ำ สำหรับการออกแบบอาคารระบายน้ำ
แต่ละประเภท ตามแนวเส้นทางรถไฟ

ลำดับ	อาคารระบายน้ำ	รอบปีการเกิดซ้ำ (ปี)
1	สะพานรถไฟข้ามลำน้ำสายหลักได้แก่แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำเพชรบุรี เป็นต้น	100
2	สะพานข้ามรถไฟผ่านลำน้ำสายรองลำดับที่ 1	100
3	สะพานรถไฟหรือท่อลอดระบายน้ำใต้รางรถไฟที่มีลำน้ำสายรองลำดับที่ 2 ผ่าน	50
4	ท่อลอดระบายน้ำใต้ทางรถไฟที่มีลำน้ำขนาดเล็กไหลผ่าน	50
5	ร่องระบายน้ำฝนตามแนวรางรถไฟ (Ditch)	10

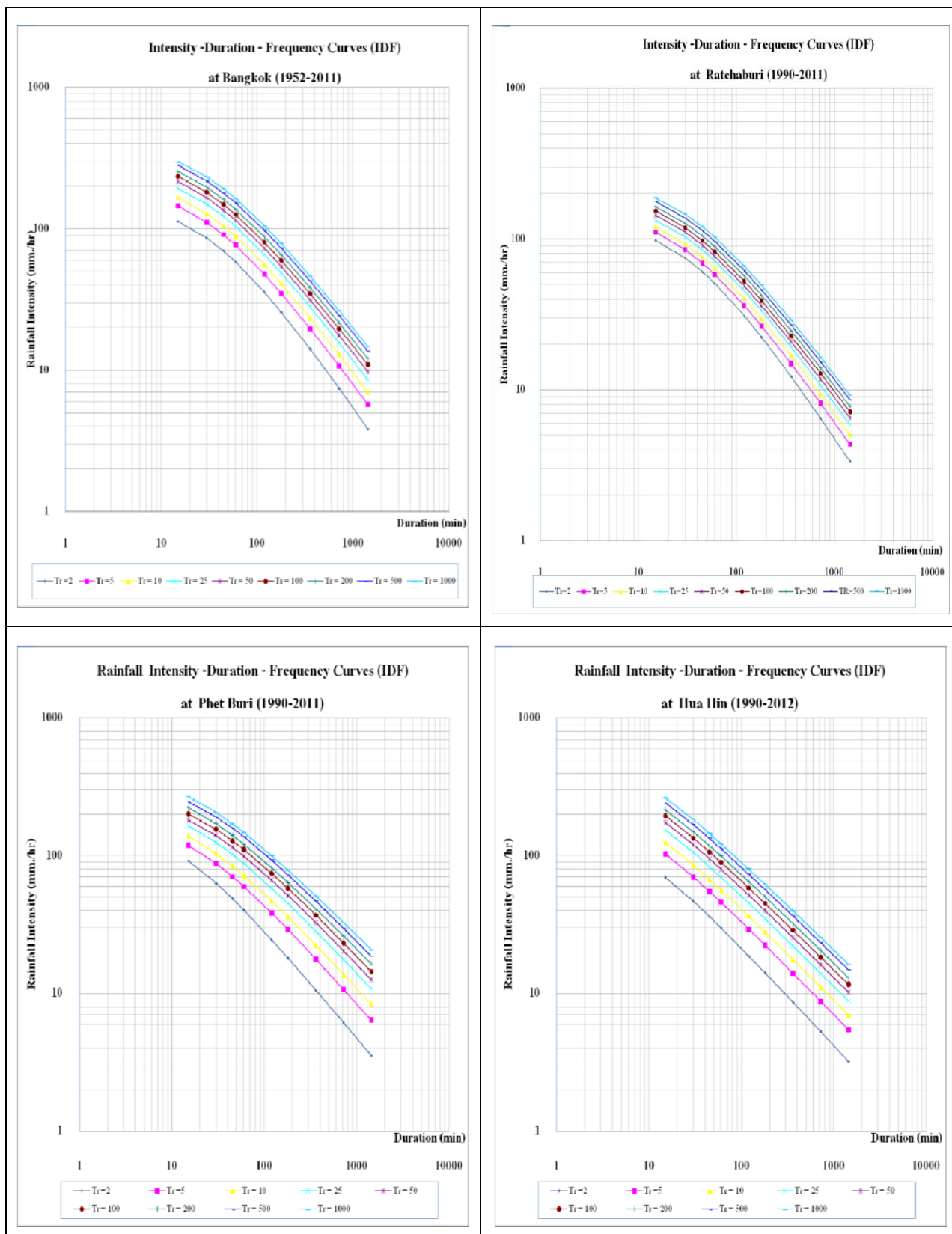
นอกจากนี้ ยังได้รวมการผลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกในอีก 100 ปี ข้างหน้า ซึ่งคาดการณ์ว่าฝนจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นร้อยละ 7 และส่งผลโดยตรงให้ปริมาณน้ำหลากเพิ่มสูงขึ้น มาใช้เป็นปัจจัยหนึ่งในการประเมินปริมาณน้ำสูงสุด สำหรับการออกแบบอาคารระบายน้ำอีกด้วย

สำหรับการศึกษาออกแบบระบบระบายน้ำตามแนวเส้นทางรถไฟความเร็วสูง ได้กำหนดองค์ประกอบระบายน้ำ 2 ลักษณะ ประกอบด้วย ระบบการระบายน้ำตามแนวรางและระบบระบายน้ำแนว ขวางทางรถไฟความเร็วสูง มีรายละเอียดกล่าวได้พอสังเขป ดังนี้

1) ระบบระบายน้ำตามแนวรางรถไฟ

จะใช้วิธีการออกแบบร่องระบายน้ำทั้งสองฝั่งที่วางตัวขนานไปกับรางรถไฟ เพื่อทำหน้าที่รวบรวม ปริมาณน้ำท่าที่ไหลมาสู่แนวเส้นทางรถไฟตามผิวดิน ให้ไหลระบายไปรวมกันที่บ่อพักน้ำและทิ้งน้ำเป็นจุด ๆ ผ่านทางท่อระบายน้ำไปลงสู่ลำน้ำธรรมชาติที่อยู่ใกล้ที่สุดต่อไป

โดยพิจารณาให้สามารถรองรับปริมาณน้ำสูงสุดที่เกิดจากฝนรอบปีการเกิดไม่น้อยกว่า 10 ปี ใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัตราการไหลของน้ำ (C) ในตารางที่ 3.4.7-3 และค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ ในตารางที่ 3.4.7-4 ตามลำดับ ส่วนกราฟ Intensity - Duration - Frequency Curves (IDF) ที่สถานีตรวจวัดอากาศ ต่างๆ จากผลการจัดทำกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้ม ความถี่ และรอบปีการเกิดซ้ำของฝน (IDF Curve) แสดงไว้ในรูปที่ 3.4.7-2



รูปที่ 2.4.7-2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้ม ความถี่และรอบปีการเกิดซ้ำของฝน (IDF Curve)

ตารางที่ 2.4.7-3 ค่าสัมประสิทธิ์อัตราการไหลของน้ำ (c) บนพื้นวัสดุชนิดต่าง ๆ

คุณลักษณะของพื้นผิว	รอบปีการเกิดซ้ำ - ปี						
	2	5	10	25	50	100	500
พื้นที่พัฒนา							
ลาดยาง	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
คอนกรีต/หลังคา	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
พื้นที่หญ้า (สนาม, สวนสาธารณะเหล่านี้เป็นต้น)							
สภาพเลว (สนามหญ้าคลุมน้อยกว่า 50 % ของพื้นที่)							
1) เรียบ 0-2 %	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
2) เฉลี่ย 2-7 %	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
3) ชันเกิน 7 %	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
สภาพค่อนข้างดี (หญ้าปกคลุมน้อยกว่า 50 % -75 % ของพื้นที่)							
1) เรียบ 0-2 %	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
2) เฉลี่ย 2-7 %	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
3) ชันเกิน 7 %	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
สภาพดี (หญ้าปกคลุมน้อยกว่า 75 % ของพื้นที่)							
1) เรียบ 0-2 %	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
2) เฉลี่ย 2-7 %	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
3) ชันเกิน 7 %	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
พื้นที่ยังไม่พัฒนา							
พื้นที่เพาะปลูก							
1) เรียบ 0-2 %	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
2) เฉลี่ย 2-7 %	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
3) ชันเกิน 7 %	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
ทุ่งหญ้า / ทุ่งหญ้าปศุสัตว์							
1) เรียบ 0-2 %	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
2) เฉลี่ย 2-7 %	0.33	0.39	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
3) ชันเกิน 7 %	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
ป่าโปร่ง/ ป่าละเมาะ							
1) เรียบ 0-2 %	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
2) เฉลี่ย 2-7 %	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
3) ชันเกิน 7 %	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

ที่มา : Chow, V.T., Maidment, D.R. and Mays, L.W. (1988), Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York, NY.

ตารางที่ 2.4.7-4 ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของพื้นทางน้ำและท่อน้ำ (Manning's n)

ชนิดและลักษณะทางน้ำ/ท่อน้ำ	ต่ำสุด	ปานกลาง	สูงสุด
1. ทางน้ำธรรมชาติ			
1.1 สะอาด ตรง ระดับสูง ไม่มีแยกและบ่อลึก	0.025	0.030	0.033
1.2 เหมือนข้อแรกแต่มีหินและวัชพืชมากกว่า	0.030	0.035	0.040
1.3 สะอาด คดเคี้ยว มีบ่อและแก่งตื้นน้ำ	0.033	0.040	0.045
1.4 เหมือนข้อ 2.1.1.3 แต่มีวัชพืชและหิน	0.035	0.045	0.050
1.5 เหมือนข้อ 2.1.1.4 แต่ระดับต่ำกว่าความลาดเทและรูปตัดไม่แน่นอน	0.040	0.048	0.055
1.6 เหมือนข้อ 2.1.1.4 แต่มีหินมากกว่า	0.045	0.050	0.060
1.7 ช่วงที่ไหลช้า วัชพืช บ่อลึก	0.050	0.070	0.080
1.8 ช่วงที่มีวัชพืชมาก บ่อลึกหรือทางอุทกภัยที่มีต้นไม	0.075	0.100	0.150
2. ท่อน้ำ			
2.1 ท่อคอนกรีตข้อต่อหยาบ	0.013	0.014	0.015
2.2 ท่อคอนกรีตข้อต่อธรรมดา เรียบ	0.011	0.012	0.013
2.3 ท่อคอนกรีตข้อต่ออย่างดี ใช้แบบหล่อเหล็ก	0.010	0.011	0.012

ที่มา : Bruce R. el al., “ Fundamentals of Fluid Mechanics ” , Iowa State University. Ames, Iowa, USA, 1990.

โดยสามารถคำนวณหาขนาดพื้นที่หน้าตัดคลองระบายน้ำตามแนวด้านข้างและสะพานรถไฟ จากสมการของแมนนิ่ง (Manning's Equation)

$$Q = \frac{1}{n} A R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลสูงสุดออกแบบ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ของน้ำที่ไหลผ่านอาคารระบายน้ำ

n = สัมประสิทธิ์ความขรุขระของลำน้ำ

A = พื้นที่หน้าตัดของช่องเปิด (ตารางเมตร)

R = รัศมีชลศาสตร์ (เมตร) = A/P

P = เส้นขอบเปียก (เมตร)

S = ความลาดชันของลำน้ำ

มีหลักเกณฑ์ที่จะต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบ ดังนี้

(1) ความเร็วการไหลของน้ำในคลองระบายน้ำจะต้องไม่เกินค่าความเร็ววิกฤต (Critical velocity) โดยทั่วไปจะพิจารณาให้อยู่ในช่วง 0.6–1.7 เมตรต่อวินาที และมีความลาดชันการไหลไม่เกินร้อยละ 1

(2) คลองระบายน้ำช่วงที่มีพื้นที่จำกัดในการออกแบบ และไม่สามารถควบคุมความเร็วการไหลได้ ก็จะต้องมีมาตรการป้องกันการกัดเซาะตลิ่งแบบใช้สิ่งก่อสร้าง เช่น การตาดพื้นที่ผิวการไหลด้วยคอนกรีต หินเรียง ก่อลงลวดตาข่าย (Gabion Blocks) การปลูกหญ้าคลุมดิน หรือวิธีอื่นๆ

(3) ระยะื่อน้ำล้นตลิ่ง (Freeboard) ตามเกณฑ์ของ ASCE ให้ใช้สมการการคำนวณระยะื่อน้ำล้นตลิ่ง ดังนี้ คือ

$$F = 0.152 + \frac{V^2}{2g}$$

โดย F = ระยะื่อน้ำล้นตลิ่ง (เมตร)

V = ความเร็วเฉลี่ยในลำน้ำ (เมตร/วินาที)

g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 (เมตร/วินาที²)

ทั้งนี้ ในการออกแบบโดยทั่วไปจะกำหนดให้มีระยะื่อน้ำล้นตลิ่งอย่างน้อย 30 เซนติเมตร ที่ระดับน้ำสูงสุดที่ออกแบบและในบริเวณทางโค้งจะต้องรวมผลของระดับน้ำที่สูงขึ้นบริเวณทางโค้งด้วย

(4) ปริมาณน้ำออกแบบ (Q_{design}) จะต้องเผื่อปริมาณน้ำส่วนที่ระบายออกจากพื้นที่ชุมชนที่ตั้งอยู่ตามแนวเส้นทางรถไฟด้วย

2) อาคารระบายน้ำแนวขวางทางรถไฟ (Cross Drain)

จะพิจารณากำหนดอาคารระบายน้ำให้เหมาะสมกับสภาพทางกายภาพของพื้นที่ โดยใช้สะพานหรือท่อลอดใต้ทางรถไฟ เป็นองค์ประกอบหลักในการระบายน้ำหลากจากบริเวณด้านเหนือน้ำผ่านแนวเส้นทางรถไฟไปยังลำน้ำธรรมชาติด้านท้ายน้ำ โดยกำหนดให้สามารถระบายน้ำหลากที่คาบการเกิดไม่น้อยกว่า 100 ปี และจะต้องมีจำนวนและขนาดพื้นที่ช่องเปิดที่เพียงพอและสอดคล้องกับผลการศึกษาด้านอุทกวิทยา

สำหรับการพิจารณาเลือกใช้ท่อหรือสะพาน จะใช้หลักเกณฑ์การเลือก ดังนี้

● ท่อกลม

- เป็นอาคารระบายน้ำสำหรับร่องน้ำเล็ก ๆ ที่น้ำแห้งในช่วงฤดูแล้ง
- ไม่มีการจราจรทางน้ำ ไม่มีสิ่งลอยน้ำ เช่น ขอนไม้ใหญ่ไหลผ่านมา
- ความสูงของน้ำไม่เกิน 1.50 เมตร
- ราคาไม่แพง ก่อสร้างได้รวดเร็ว

- **ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก**

- เป็นอาคารระบายน้ำสำหรับลำน้ำที่ไม่ใหญ่มากนัก ความกว้างลำน้ำไม่เกิน 10 เมตร และจะต้องมีช่วงเวลาที่น้ำแห้งในลำน้ำไหล
- ไม่มีการจราจรทางน้ำ อาจมีสิ่งลอยน้ำแต่เป็นสิ่งที่เล็ก
- ความสูงของระดับน้ำอยู่ระหว่าง 1.50 – 3.50 เมตร
- ราคาแพงกว่าท่อ แต่ถูกกว่าสะพาน มีทั้งสำเร็จรูปและหล่อในที่ก่อสร้างได้รวดเร็ว

ขนาดของท่อลอด จะต้องไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร และในการออกแบบขนาดท่อจะกำหนดให้มีสภาพการไหลแบบเต็มท่อ ระดับท้องท่อ จะต้องกำหนดให้เสมอหรือต่ำกว่าระดับดินเดิม

- **สะพาน**

- เป็นอาคารระบายน้ำสำหรับลำน้ำขนาดใหญ่ ใช้กับลำน้ำที่กว้างเกิน 10 เมตร มีน้ำไหลตลอดทั้งปี
- มีการสัญจรทางน้ำ แพ ชุง ขอนไม้ หรือสิ่งลอยน้ำต่าง ๆ หนาแน่น
- ความสูงระดับน้ำอาจลึกถึง 4 เมตร โดยพิจารณาตามสภาพภูมิประเทศ

ความยาวของสะพาน จะพิจารณาจากสภาพปัจจุบันของลำน้ำ โดยจะต้องมีระยะความยาวของช่วงสะพานไม่น้อยกว่าความกว้างของลำน้ำ รวมถึงบริเวณลี้ทั้งสองฝั่งที่ระดับน้ำท่วมสูงสุดท่วมถึง

2.4.7.4 การตรวจสอบพื้นที่รับน้ำและออกแบบอาคารระบายน้ำตามแนวขวางเส้นทางรถไฟความเร็วสูง

ในขั้นตอนการศึกษา ที่ปรึกษาได้พิจารณาผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับสภาพการระบายน้ำ อันเนื่องมาจากการวางตัวกีดขวางการไหลของน้ำตามแนวเส้นทางรถไฟฯ ซึ่งจะส่งผลให้น้ำไม่สามารถไหลระบายลงสู่ลำน้ำสายหลักได้สะดวก ส่งผลให้ระดับน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในพื้นที่รับน้ำจึงยกระดับสูงขึ้นจากสภาพปกติ การศึกษาจึงได้ดำเนินการประเมินพื้นที่ช่องเปิดสำหรับการระบายปริมาณน้ำในรอบปีการเกิดที่พิจารณา เพื่อให้สามารถระบายน้ำได้อย่างรวดเร็วและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบกับชุมชนหรือสถานที่สำคัญที่ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ทั้งนี้ ในขั้นตอนการออกแบบอาคารระบายน้ำแนวขวางทางรถไฟจะต้องกำหนดให้มีขนาดพื้นที่ช่องเปิดและจำนวนที่จะสามารถรองรับปริมาณน้ำหลากในรอบปีที่พิจารณาได้อย่างพอเพียง พื้นที่ช่องเปิดที่สอดคล้องกับปริมาณน้ำหลากในรอบปีการเกิด 100 ปี และสรุปการออกแบบอาคารระบายน้ำ ของแต่ละพื้นที่รับน้ำไว้ใน ตารางที่ 2.4.7-5

ตารางที่ 2.4.7-5 ขนาดพื้นที่ช่องเปิดที่ต้องการสำหรับการระบายปริมาณน้ำหลาก
ในรอบปีการเกิดที่พิจารณา

ลุ่มน้ำหลัก	พื้นที่รับน้ำย่อย	ระยะทางตามเส้นทางรถไฟ		ขนาดพื้นที่รับน้ำ	ปริมาณน้ำนองสูงสุด		ปริมาณน้ำที่ ออกแบบ
					Tr-100 yr	Tr-100 +7% yr	
		เริ่ม	สิ้นสุด	ตร.กม.	ลบ.ม ต่อ วินาที	ลบ.ม ต่อวินาที	ลบ.ม ต่อ วินาที
เจ้าพระยา-ท่าจีน	CP-TC	00+000	7+700	156,222.20	6,211.02	6,645.79	30,903.95
แม่กลอง	k01	57+700	74+900	201.61	188.97	202.20	1,056.02
	Mk02	74+900	86+950	178.49	152.38	163.04	2,938.03
	Mk03	86+950	95+000	35.71	46.07	49.30	2,465.67
	Mk04	95+000	101+000	50.48	57.91	61.97	1,503.28
	Mk05	101+000	103+800	12.84	21.67	23.18	717.73
	Mk06	103+800	108+100	12,526.80	3,652.00	3,907.64	9,982.05
	Mk07	108+100	112+050	325.01	315.23	337.29	518.05
	Mk08	112+050	113+900	8.28	13.21	14.14	47.10
	Mk09	113+900	124+800	88.29	151.15	161.73	848.68
เพชรบุรี	PP01	124+800	131+550	321.52	324.45	347.16	1,386.06
	PP02	131+550	136+250	63.25	106.51	113.97	464.30
	PP03	136+250	142+750	60.89	123.07	131.69	9,359.72
	PP04	142+750	148+700	96.57	213.47	228.41	6,258.40
	PP05	148+700	151+100	176.49	220.61	236.05	3,329.41
	PP06	151+100	156+900	62.45	104.26	111.55	1,624.13
	PP07	156+900	161+250	1,914.74	1,090.00	1,166.30	5,209.61

ตารางที่ 3.4.7-5 ขนาดพื้นที่ช่องเปิดที่ต้องการสำหรับการระบายปริมาณน้ำหลาก
ในรอบปีการเกิดที่พิจารณา (ต่อ)

ลุ่มน้ำหลัก	พื้นที่รับน้ำย่อย	ระยะทางตามเส้นทางรถไฟ		ขนาดพื้นที่รับน้ำ	ปริมาณน้ำนองสูงสุด		ปริมาณน้ำที่ออกแบบ
		เริ่ม	สิ้นสุด		ตร.กม.	Tr-100 yr	
				ลบ.ม ต่อวินาที		ลบ.ม ต่อวินาที	ลบ.ม ต่อวินาที
เพชรบุรี	P08	161+250	177+100	96.57	102.88	110.08	3,568.72
	PP09	177+100	190+800	186.07	86.10	92.13	822.06
	PP10	190+800	196+400	66.37	262.22	280.57	1,513.86
	PP11	196+400	201+100	26.12	150.43	160.96	12,394.45
	PP12	201+100	204+600	26.36	79.58	85.15	1,519.81
	PP13	204+600	208+700	20.30	64.66	69.19	317.40
	PP14	208+700	210+450	9.22	58.00	62.06	214.23
	PP15	210+450	212+250	5.27	30.19	32.31	267.17
	PP16	212+250	213+500	5.23	18.75	20.06	164.77
	PP17	213+500	231+980	62.45	195.62	209.32	6,378.28

2.4.8 การออกแบบระบบไฟฟ้าและเครื่องกลในสถานี

2.4.8.1 การออกแบบงานระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสาร

1) มาตรฐานการออกแบบ

การออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารจะยึดถือตามข้อกำหนดมาตรฐานต่างๆดังต่อไปนี้

- 1.1) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
- 1.2) สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.)
- 1.3) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของประเทศไทย
- 1.4) พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- 1.5) National Fire Protection Association (NFPA)
- 1.6) International Electro technical Commission (IEC)
- 1.7) Illumination Engineering Society (IES)
- 1.8) National Electrical Code (NEC)

2) การออกแบบระบบ

การงานออกแบบรายละเอียดงานระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารมีดังต่อไปนี้

2.1) ระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารภายในอาคาร

- ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า (Lighting and Receptacle System)
- ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Power Distribution System)
- ระบบโทรศัพท์ (Telephone System)
- ระบบเสียงประกาศ (Public Address System)
- ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Close Circuit Television System)
- ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Detection and Alarm System)

2.2) ระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารภายนอกอาคาร

- ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า (Lighting and Receptacle System)
- ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage Power Distribution System)
- ระบบเสียงประกาศ (Public Address System)
- ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Close Circuit Television system)

2.4.8.2 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1) มาตรฐานการออกแบบ

มาตรฐานการออกแบบระบบปรับอากาศและระบายอากาศเป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- ข้อบัญญัติของกรุงเทพมหานคร
- American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHARE)
- Air Moving and Conditioning Association (AMCA)
- SMACNA

2) การออกแบบระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศแบบน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วย เครื่องผลิตน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องสูบน้ำเย็น เครื่องจ่ายลมเย็น ระบบท่อและวาล์ว และระบบควบคุมสำหรับห้องเครื่องที่ทำงาน 24 ชั่วโมง จะเตรียมเครื่องปรับอากาศแบบคอยล์น้ำยา เพื่อสำรองการใช้งานระบบระบายอากาศสำหรับอาคารประกอบด้วยพัดลมระบายอากาศ ระบบทอลมระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับห้องเครื่องไฟฟ้าจะทำงานสอดคล้องกับระบบสารสะอาดดับเพลิง

ระบบควบคุมคุณภาพภายในจะออกแบบและควบคุม เพื่อให้ผู้ใช้สอยอาคารไม่ติดเชื้อจากคุณภาพอากาศที่แยภายในอาคาร และเพื่อไม่ให้เกิด Sick Building Syndrome กับอาคาร โดยจัดออกแบบให้มีการระบายอากาศเชิงกล โดยใช้พัดลมระบายอากาศ (Exhaust Air Fan) สำหรับพื้นที่ที่มีกลิ่นหรือสกปรก เช่น ห้องน้ำ ห้องเก็บของ โดยพัดลมระบายอากาศจะเปิดใช้งานพร้อมกับการใช้งานของสำนักงาน

กำหนดให้มีระบบระบายควันไฟ สำหรับพื้นที่ชั้นต่าง ๆ ของอาคารด้วยวิธีทางกล โดยอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบระบายควันไฟที่สัมผัสกับกระแสลมโดยตรง จะต้องมีการทนไฟ (Fire Rating) ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

2.4.8.3 ระบบสุขาภิบาล

1) มาตรฐานการออกแบบ

การออกแบบระบบสุขาภิบาล จะเป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้คือ

- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- การประปานครหลวง
- ข้อบัญญัติของกรุงเทพมหานคร
- National Plumbing Code – American Standard Associates (NPC)
- มาตรฐานของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

2) การออกแบบระบบสุขาภิบาล

2.1) ระบบน้ำประปา

แหล่งน้ำใช้ของโครงการ จะรับน้ำประปาจากการประปา โดยเชื่อมต่อท่อเมนประปานำน้ำมาเก็บไว้ในถังเก็บน้ำใต้ดิน ซึ่งมีปริมาณน้ำสำรองใช้อย่างน้อย 1 วันของทั้งโครงการ น้ำจากถังเก็บน้ำสำรองถูกส่งไปยังสุขภัณฑ์ในชั้นต่าง ๆ ภายในอาคาร โดยเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน ระบบน้ำประปาสำหรับสวนและบริเวณรอบอาคาร จะจัดให้มีก๊อกสนามเพื่อวัตถุประสงค์ในการล้างพื้นอาคาร และใช้งานทั่วไป

2.2) ระบบระบายน้ำเสีย

การระบายน้ำเสียของอาคารใช้ระบบระบายน้ำแบบระบบแยก โดยท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำโสโครกจากสุขภัณฑ์ในห้องน้ำจะแยกออกจากกัน เพื่อป้องกันปัญหาเรื่องการอุดตัน และปัญหาเรื่องกลิ่นรบกวนสำหรับน้ำทิ้งจากส่วนเตรียมอาหาร (Pantry Room) หรือห้องครัวซึ่งมาจากอ่างล้าง จะผ่านถังดักไขมันสำเร็จรูปขนาดเล็กที่ใต้อ่างล้าง ก่อนระบายลงสู่ท่อน้ำทิ้ง เพื่อรวบรวมท่อน้ำเสียจากครัวไปที่บ่อดักไขมันรวมของอาคาร นอกจากระบบท่อแล้ว ยังมีอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เช่น ที่ดักกลิ่นช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้นช่องล้างท่อที่พื้น และช่องล้างท่อ ซึ่งจะจัดให้มีตามที่ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการบำรุงรักษา

2.3) ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบใช้ออกซิเจน (Extended Activated Sludge) ซึ่งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสูงมากกว่าร้อยละ 90 โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีค่า BOD ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งของกรมควบคุมมลพิษ

นอกจากนี้ น้ำเสียจากห้องครัวส่วนเตรียมอาหารจะถูกรวบรวมโดยท่อน้ำทิ้งครัวมายังบ่อดักไขมันรวม เพื่อลดภาระ BOD ของน้ำเสียและกำจัดไขมันออกก่อนที่จะระบายน้ำทิ้งไปสู่อำเภอบำบัดน้ำเสียรวมของโครงการ

2.4) ระบบท่อระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนของโครงการ จะประกอบด้วย ระบบระบายน้ำฝนอาคารซึ่งรองรับน้ำฝนจากหลังคาและน้ำฝนตามระเบียงต่าง ๆ ของอาคารโดยผ่านช่องระบายน้ำฝนลงสู่ท่อระบายน้ำฝนภายในอาคาร ซึ่งมีขนาดและจำนวนท่อสำหรับรองรับปริมาณน้ำฝน 150 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง จากนั้นจะถูกระบายลงสู่บ่อพักท่อระบายน้ำ หรือวางระบายน้ำภายนอกอาคารซึ่งจะออกแบบให้เข้ากับสภาพพื้นที่ หรือภูมิสถาปัตย์ โดยจะจัดให้มีบ่อพักวางระบายน้ำพร้อมตะแกรงดักขยะที่ตำแหน่งทางออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

2.4.8.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย

1) มาตรฐานและข้อกำหนดในการออกแบบ

มาตรฐานการออกแบบสำหรับระบบป้องกันอัคคีภัย จะยึดถือตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

BMA	-	Bangkok Metropolitan Authority
EIT	-	The Engineering Institute of Thailand
TIS	-	Thai Industrial Standard
NFPA 13	-	Installation of Sprinkler System
NFPA 14	-	Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems

2) การออกแบบระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยเป็นแบบสายสูบล ประกอบด้วย ถังเก็บน้ำสำรองดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ระบบท่อเย็น หัวโปรยฝอยน้ำดับเพลิง ตู้เก็บสายฉีดน้ำดับเพลิง และหัวรับน้ำดับเพลิง โดยมีการสำรองน้ำดับเพลิงอย่างน้อย 60 นาที นอกจากนี้ ระบบสารสะอาดดับเพลิง จัดเตรียมสำหรับห้องเครื่องไฟฟ้า

2.4.8.5 งานออกแบบระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน

1) มาตรฐานการออกแบบ

มาตรฐานการออกแบบระบบลิฟต์และบันไดเลื่อนเป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- ข้อบัญญัติของกรุงเทพมหานคร

2) เกณฑ์ในการออกแบบ

เกณฑ์ในการออกแบบระบบลิฟต์และบันไดเลื่อนสำหรับอาคาร จะต้องพิจารณาถึงลักษณะการใช้อาคาร เช่น ประเภทของอาคาร การใช้งานอาคาร จำนวนผู้ใช้งานแต่ละชั้น และความสูงของอาคารแต่ละชั้น

โดยใช้เกณฑ์ในการออกแบบระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน มีดังต่อไปนี้

- ลิฟต์ออกแบบเป็นระบบไม่มีห้องเครื่องเพื่อประหยัดพื้นที่ขับเคลื่อนด้วยความเร็ว 1 เมตรต่อวินาที มีระบบเปิดฉุกเฉินเมื่อลิฟต์ขัดข้อง
- การออกแบบลิฟต์จะต้องสามารถรองรับผู้ให้บริการอย่างเพียงพอ มีคุณภาพและปลอดภัยในการใช้งานโดยคุณภาพของการจราจรระบบลิฟต์ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน
- ระบบลิฟต์ จะต้องประกอบด้วย ปุ่มกดด้านหน้าเพื่อเลือกทิศทางการเคลื่อนที่ขึ้นหรือลง ปุ่มกดด้านในลิฟต์เพื่อเลือกชั้นที่ต้องการ รวมถึงปุ่มกดระบบการทำงานอื่น ๆ เช่น ปุ่มเปิด-ปิดประตู ปุ่มแจ้งเตือนเหตุ (Alarm) ปุ่มโทรศัพท์ฉุกเฉิน (Emergency Call) และสัญญาณกระดิ่ง เป็นต้น
- บันไดเลื่อน เป็นระบบ Outdoor Type และ Indoor Type ทำมุม 30 องศา ขับเคลื่อนด้วยความเร็ว 0.5 เมตรต่อวินาที มีสัญลักษณ์เตือนที่ขึ้นบันได เพื่อป้องกันอันตราย
- บันไดเลื่อนจะต้องมีระบบปิดการทำงานอัตโนมัติ เมื่อเกิดการขัดข้องหรือเกิดอุบัติเหตุจากการใช้งาน
- บันไดเลื่อนจะต้องมีชั้นบันได 3 ชั้น ก่อนการเลื่อนขึ้น เพื่อให้มีพื้นที่พอในการก้าวขึ้นบันไดเลื่อน

2.5 การประมาณราคาค่าลงทุนโครงการเบื้องต้น

2.5.1 ประมาณราคาค่าก่อสร้างงานโยธา สถาปัตยกรรมและระบบไฟฟ้าเครื่องกลของทางวิ่งและสถานี

ที่ปรึกษาได้ตรวจสอบปริมาณงานทั้งหมดที่โครงการต้องดำเนินการจากแบบซึ่งที่ปรึกษาได้ทำการออกแบบตามข้อกำหนดและมาตรฐานสากล และอ้างอิงราคาของโครงการรถไฟความเร็วสูงสายอื่นๆ ในส่วนของการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ จะมีมาตรฐานสูงกว่าหรือเทียบเท่ากับที่ใช้อยู่ในโครงการรถไฟความเร็วสูงของประเทศต่าง ๆ เช่น รถไฟความเร็วสูงของประเทศฝรั่งเศส ไต้หวัน หรือญี่ปุ่น เป็นต้น นอกจากนี้ได้พิจารณาวัสดุในโครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร หรือโครงการรถไฟฟ้ามหานครในปัจจุบัน และรวบรวมข้อมูลสถิติการก่อสร้าง อุปกรณ์ เครื่องจักรต่าง ๆ ที่ใช้ในการก่อสร้าง เพื่อกำหนดราคาต่อหน่วยที่เหมาะสม รวมทั้งดำเนินการตรวจสอบราคาค่าก่อสร้างจากโครงการต่าง ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ที่ปรึกษาใช้หลักวิธีการคิดคำนวณราคากลางงานก่อสร้างของกรมบัญชีกลางกระทรวงการคลัง ที่จัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ในเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2550 ในการจัดทำบัญชีราคาค่าต่อหน่วย โดยมีเดือนฐานสำหรับการคิดคำนวณ คือเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

2.5.2 ประมาณราคางานระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรถไฟความเร็วสูง

ระบบรถไฟความเร็วสูงเป็นโครงการด้านสาธารณูปโภคขนาดใหญ่ที่มีมูลค่าการลงทุนสูงมาก ก่อสร้างจะใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด ในขั้นนี้ที่ปรึกษาได้ประมาณการราคางานระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยใช้พื้นฐานข้อมูลด้านราคาจากโครงการต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกันในประเทศ

ทั้งข้อมูลของโครงการที่ดำเนินการก่อสร้างไปแล้ว และข้อมูลของโครงการที่อยู่ในระหว่างการประกวดราคา และข้อมูลบางส่วนจากต่างประเทศในส่วนของงานระบบ แล้วนำมาปรับปรุงราคาให้ทันสมัย

ราคางานระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรถไฟฟ้าความเร็วสูง ที่ปรึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ งานระบบราง และงานระบบไฟฟ้าเครื่องกลต่าง ๆ ที่ใช้ในการเดินรถ อันประกอบด้วย ค่าระบบตัวรถไฟฟ้า ระบบอาณัติสัญญาณ ระบบสื่อสาร ระบบไฟฟ้าสำหรับการเดินรถ ส่วนงานระบบการเดินรถจะเป็นราคาในเบื้องต้นสำหรับผู้ได้รับสัมปทานใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาลงทุน ซึ่งจะมีการคิดเผื่อราคาไว้ร้อยละ 10

2.5.3 การประเมินราคาค่าทดแทนที่ดินและอาคารสิ่งปลูกสร้าง

2.5.3.1 การประเมินราคาค่าทดแทนที่ดิน

การก่อสร้างรถไฟฟ้าความเร็วสูง จะต้องมีการเวนคืนที่ดินบางส่วน เนื่องจากเหตุผลหลายประการ ทั้งในส่วนการออกแบบด้านเรขาคณิตที่มีความจำเป็นที่รัศมีโค้งราบของเส้นทางวิ่งต้องมีค่าสูงมาก รวมไปถึงการแก้ไขปัญหาจุดตัดทางแยก การแก้ไขปัญหาการแบ่งแยกชุมชน การอำนวยความสะดวกแก่ประชาชน และส่วนที่จำเป็นต้องเวนคืนเพื่อดำเนินการโครงการ ทั้งนี้ ราคาค่าชดเชยที่ดินจะคิดจากพื้นที่ที่ถูกเวนคืนและราคาประเมิน (บาทต่อตารางวา) ซึ่งได้มาจากราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดิน กรมธนารักษ์ รอบบัญชี พ.ศ. 2551-2554 ซึ่งจะดำเนินการตาม “คู่มือการกำหนดเงินค่าทดแทน ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการเวนคืนที่ดิน อสังหาริมทรัพย์ พ.ศ. 2530” ของกระทรวงคมนาคม (สิงหาคม 2556)

2.5.3.2 การประเมินราคาค่าทดแทนอาคารสิ่งปลูกสร้าง

การก่อสร้างโครงการจะต้องมีการเวนคืนอาคารสิ่งปลูกสร้างของเอกชนบางส่วน โดยที่ปรึกษาจะใช้ราคาประเมินอสังหาริมทรัพย์ (บาทต่อตารางเมตร) ที่ได้มาจากบัญชีกำหนดราคาประเมินทุนทรัพย์ โรงเรือนสิ่งปลูกสร้าง ในการจดทะเบียนสิทธิ และนิติกรรมเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์ (พ.ศ. 2551 - 2554) กรมธนารักษ์

2.5.4 ผลสรุปการประมาณราคาและระยะเวลาดำเนินโครงการ

ที่ปรึกษาได้สรุปการประมาณราคาค่าก่อสร้าง โดยแบ่งค่าก่อสร้างตามแผนการก่อสร้าง ดังนี้

หน่วย : ล้านบาท

	ระยะที่ 1 ก่อสร้าง 5 ปี เปิดให้บริการ ปี พ.ศ. 2567 กรุงเทพ-หัวหิน	ระยะที่ 2 ก่อสร้าง 5 ปี เปิดให้บริการ ปี พ.ศ. 2570 หัวหิน-สุราษฎร์ธานี	ระยะที่ 3 ก่อสร้าง 5 ปี เปิดให้บริการ ปี พ.ศ. 2587 สุราษฎร์ธานี-ปาดังเบซาร์	รวม 3 ระยะ กรุงเทพ-ปาดังเบซาร์
ค่าเวนที่ดิน ค่าชดเชยสิ่งปลูกสร้าง	4,180.40	3,042.40	2,531.00	9,753.80
งานโยธา ราง โครงสร้างพื้นฐาน	55,099.50	116,586.70	80,713.50	252,399.70
ระบบเดินรถ	11,009.70	27,200.00	21,118.40	59,328.10
ขบวนรถ	8,941.60	36,556.40	54,085.60	99,583.60
ควบคุมงานก่อสร้าง	1,905.00	3,030.00	2,152.00	7,087.00
รวมค่าก่อสร้าง	81,136.20	186,415.50	160,600.50	428,152.20