

บทที่ 4 ผลการศึกษา

จากการศึกษาการประเมินความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2573 โดยใช้ตัวชี้วัดทั้ง 11 ตัว ได้แก่ ความเข้มข้นของพลังงานความเข้มข้นของน้ำมันการใช้พลังงานต่อหัว การใช้พลังงานต่อหัว ส่วนแบ่งการใช้พลังงานในสาขาคมนาคมและการขนส่ง ดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener Index) Non Carbon Incentive Fuel Portfolio (NCFP) การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัว การนำเข้าพลังงาน และการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิ ดังที่แสดงในบทที่ 3 โดยรวมแล้วแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ความต้องการพลังงาน การจัดหาพลังงาน มิติด้านสิ่งแวดล้อม และตลาดพลังงาน ในบทนี้จะแสดงค่าเชิงปริมาณของตัวชี้วัดความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทยภายใต้ 3 ภาพฉายพลังงาน ได้แก่ กรณีสถาน (BAU) กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS) และกรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)

4.1 ตัวชี้วัดความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทยปี พ.ศ. 2555-2573

จากข้อมูลและวิธีการคำนวณเชิงปริมาณของแต่ละตัวชี้วัดดังที่ได้แสดงไว้ในบทที่ 3 ในบทนี้ได้ทำการวิเคราะห์การประเมินผลความมั่นคงด้านพลังงานจาก 11 ตัวชี้วัดซึ่งแยกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ในช่วงปี พ.ศ. 2555-2573 รวมระยะเวลา 18 ปีภายใต้ 3 ภาพฉายพลังงาน ค่าเชิงปริมาณของตัวชี้วัดเหล่านี้ ดังแสดงในตารางที่ 4.1-4.11 และรูปที่ 4.1-4.11 และตารางสรุปผลพร้อมทั้งแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระหว่างปีพ.ศ. 2555-2573 ในตารางที่ 4.12

4.2 ความต้องการพลังงาน

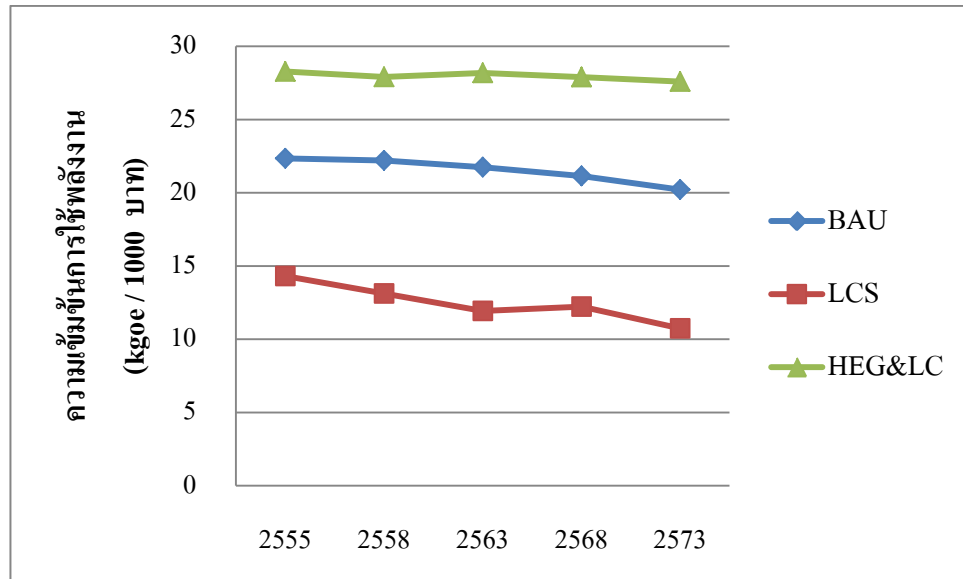
ภายใต้กลุ่มความต้องการพลังงานตัวชี้วัดที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ความเข้มข้นการใช้พลังงาน ความเข้มข้นการใช้น้ำมัน การใช้พลังงานต่อหัว การใช้น้ำมันต่อหัว และส่วนแบ่งของการใช้พลังงานในสาขาคมนาคมและการขนส่ง

4.2.1 ความเข้มข้นการใช้พลังงานรวม

ความเข้มข้นการใช้พลังงานระหว่างปี พ.ศ. 2555-2573 ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 สำหรับกรณี LCS พบว่ามีความเข้มข้นการใช้พลังงานต่ำที่สุดประมาณ 10.74 kgoe/1,000 บาท ในปี พ.ศ. 2573 ในขณะที่กรณี HEG&LC มีความเข้มข้นการใช้พลังงานสูงประมาณ 27.59 kgoe/1,000 บาท ในปี พ.ศ. 2573 และสูงกว่ากรณี BAU และ LCS ประมาณ 7.37 kgoe/1,000 บาท และ 16.85 kgoe/1,000 บาท ในปี พ.ศ. 2573 ภายใต้งาน 3 ภาพฉายในช่วงปี พ.ศ. 2555-2573 พบว่ากรณี HEG&LC มีความเข้มข้นการใช้พลังงานสูงที่สุดโดยมีค่าประมาณ 27 kgoe/1,000 บาท ในปี พ.ศ. 2555 และ 28 kgoe/1,000 บาท ในปี พ.ศ. 2573

ตารางที่ 4.1 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของความเข้มข้นการใช้พลังงานในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณี BAU	2555	2558	2563	2568	2573
Total primary energy supply-TPES (Mtoe)	111.9	122.5	141.2	161.4	181.6
GDP at 1998 constant price (billion Baht)	5,007	5,519	6,492	7,636	8,982
EI (kgoe per 1000 Baht)	22.35	22.20	21.75	21.14	20.22
ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Total primary energy supply-TPES (Mtoe)	96	106	122	139	156
GDP at 1998 constant price (billion Baht)	6,709	8,077	10,226	12,375	14,523
EI (kgoe per 1000 Baht)	14.31	13.12	11.93	11.23	10.74
ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
Total primary energy supply-TPES (Mtoe)	131	150	194	246	307
GDP at 1998 constant price (billion Baht)	4,633	5,375	6,884	8,817	11,128
EI (kgoe per 1000 Baht)	28.28	27.91	28.18	27.90	27.59



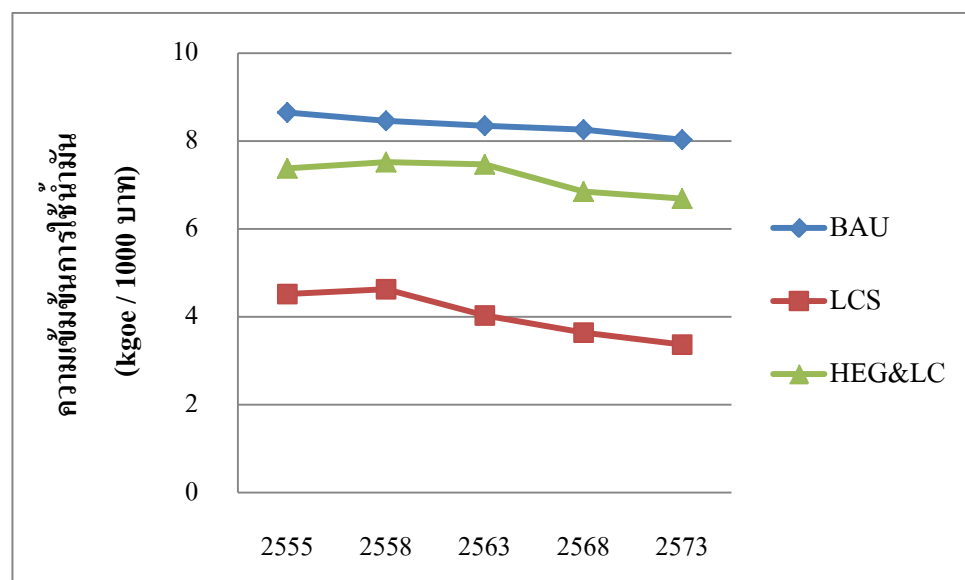
รูปที่ 4.1 ความเข้มข้นของการใช้พลังงานรวม

4.2.2 ความเข้มข้นการใช้น้ำมัน

ความเข้มข้นการใช้น้ำมันระหว่างปี พ.ศ. 2555-2573 ดังแสดงในตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2 พบว่าในปี พ.ศ. 2558 กรณี BAU มีค่า 8.46 kgoe/1,000 บาท ในขณะที่กรณี HEG&LC และ LCS มีค่าประมาณ 7.52 kgoe/1,000 บาท และ 4.63 kgoe/1,000 บาท และในปี พ.ศ. 2573 มีค่าความเข้มข้นการใช้พลังงานลดลงอยู่ที่ประมาณ 8.03, 6.69 และ 3.37 kgoe/1,000 บาท ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของความเข้มข้นการใช้น้ำมันในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณี BAU	2555	2558	2563	2568	2573
Oil consumption (Mtoe)	43.3	46.7	54.2	63.1	72.1
GDP at 1998 constant price (billion Baht)	5,007	5,519	6,492	7,636	8,982
OI (kgoe per 1000 Baht)	8.65	8.46	8.35	8.26	8.03
ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Oil consumption (Mtoe)	30.3	37.4	41.2	45.1	48.9
GDP at 1998 constant price (billion Baht)	6,709	8,077	10,226	12,375	14,523
OI (kgoe per 1000 Baht)	4.52	4.63	4.03	3.64	3.37
ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
Oil consumption (Mtoe)	34.2	40.4	51.4	60.4	74.4
GDP at 1998 constant price (billion Baht)	4,633	5,375	6,884	8,817	11,128
OI (kgoe per 1000 Baht)	7.38	7.52	7.47	6.85	6.69



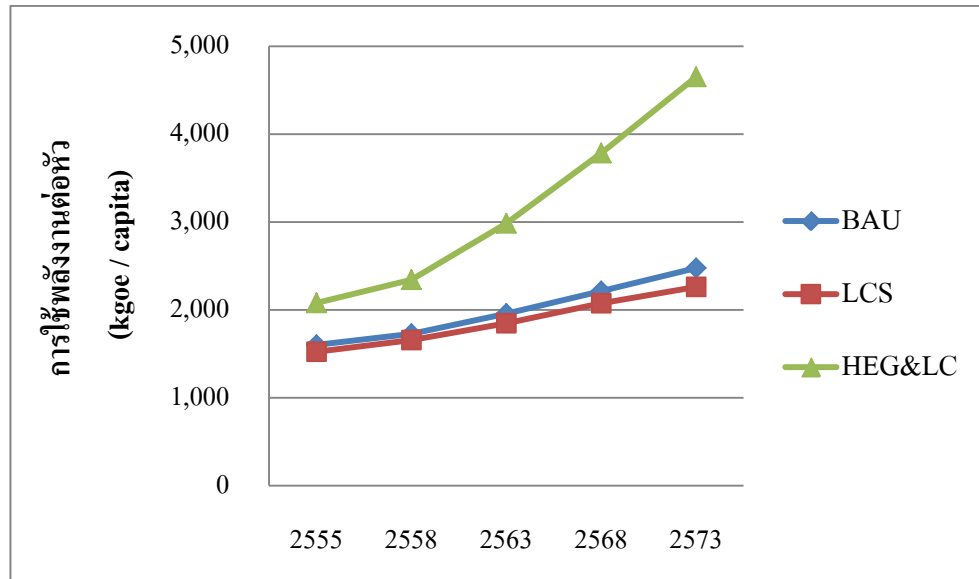
รูปที่ 4.2 ความเข้มข้นของการใช้น้ำมัน

4.2.3 การใช้พลังงานต่อหัว

ประเทศไทยมีการใช้พลังงานต่อหัวที่ค่อนข้างสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงปี พ.ศ. 2555-2573 ในทั้ง 3 กรณี ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3 โดยกรณี HEG&LC มีค่าการใช้พลังงานต่อหัวสูงประมาณ 2,079 ถึง 4,652 kgoe/capita ในขณะที่กรณี BAU และ LCS มีค่าการใช้พลังงานต่อหัวประมาณ 1,603 ถึง 2,477 kgoe/capita และ 1,524 ถึง 2,261 kgoe/capita ตามลำดับ ภายใต้ภาพฉายทั้ง 3 กรณีพบว่า กรณี HEG&LC มีค่าการใช้พลังงานต่อหัวสูงสุดประมาณ 4,652 kgoe/capita ในปี พ.ศ. 2573

ตารางที่ 4.3 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของการใช้พลังงานต่อหัวใน BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณี BAU	2555	2558	2563	2568	2573
Total primary energy supply-TPES (Mtoe)	111.9	122.5	141.2	161.4	181.6
Population (Million)	69.8	70.9	72.1	72.9	73.3
Energy Use Per Capita (kgoe per capita)	1,603	1,728	1,958	2,214	2,477
ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Total primary energy supply-TPES (Mtoe)	96	106	122	139	156
Population (Million)	63	64	66	67	69
Energy Use Per Capita (kgoe per capita)	1,524	1,656	1,848	2,075	2,261
ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
Total primary energy supply-TPES (Mtoe)	131	150	194	246	307
Population (Million)	63	64	65	65	66
Energy Use Per Capita (kgoe per capita)	2,079	2,344	2,985	3,785	4,652



รูปที่ 4.3 การใช้พลังงานรวมต่อหัว

4.2.4 การใช้น้ำมันต่อหัว

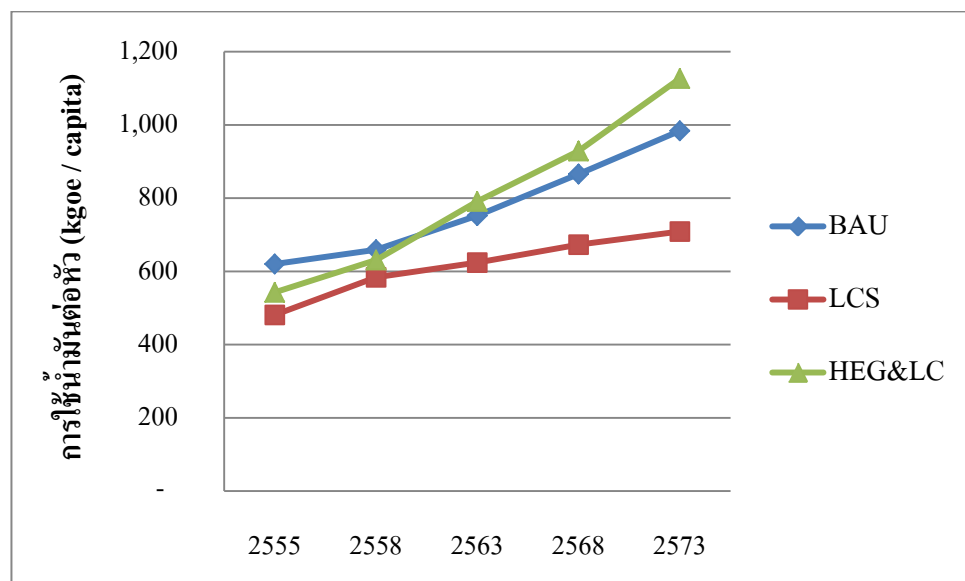
การใช้น้ำมันต่อหัวของกรณี HEG&LC มีการใช้สูงสุดที่ประมาณ 1,127 kgoe/capita ในปี พ.ศ. 2573 และกรณี BAU และ LCS มีค่าการใช้ประมาณ 984 และ 709 kgoe/capita ในปี พ.ศ. 2573 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.4 สำหรับการใช้น้ำมันต่อหัวนั้นพบว่ามีแนวโน้มเช่นเดียวกันกับการใช้พลังงานต่อหัว

ตารางที่ 4.4 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของการใช้น้ำมันต่อหัวในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณี BAU	2555	2558	2563	2568	2573
Oil consumption (Mtoe)	43.3	46.7	54.2	63.1	72.1
Population (Million)	69.8	70.9	72.1	72.9	73.3
OI (kgoe per 1000 Baht)	8.65	8.46	8.35	8.26	8.03
ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Oil consumption (Mtoe)	30.3	37.4	41.2	45.1	48.9
Population (Million)	63	64	66	67	69
Oil Use Per Capita (kgoe per capita)	481	584	624	673	709

ตารางที่ 4.4 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของการใช้น้ำมันต่อหัวในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573 (ต่อ)

ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
Oil consumption (Mtoe)	34.2	40.4	51.4	60.4	74.4
Population (Million)	63	64	65	65	66
Oil Use Per Capita (kgoe per capita)	543	631	791	929	1,127



รูปที่ 4.4 การใช้น้ำมันต่อหัว

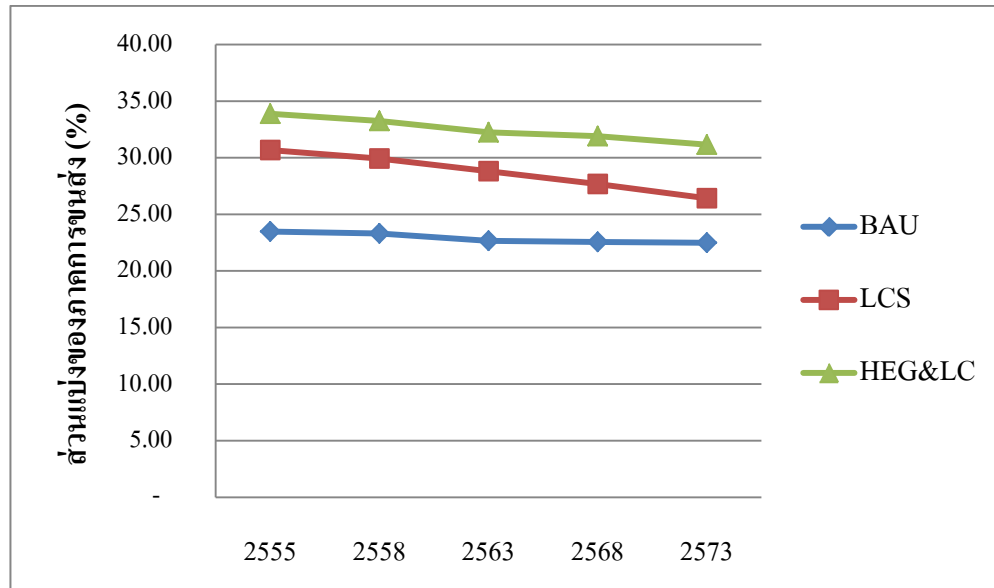
4.2.5 ส่วนแบ่งของการใช้พลังงานในสาขาคมนาคมและการขนส่ง

สาขาคมนาคมและการขนส่งมีบทบาทสำคัญในการผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยในอดีตที่ผ่านมาพบว่าความต้องการพลังงานในสาขานี้มีส่วนแบ่งมากกว่าร้อยละ 30 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด แนวโน้มในอนาคตในกรณี HEG&LC, LCS และ BAU พบว่าสัดส่วนการใช้พลังงานของสาขานี้ต่อการใช้พลังงานจะลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2573 ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.5 ในกรณี HEG&LC ซึ่งมีสัดส่วนการใช้พลังงานของสาขาคมนาคมและการขนส่งสูงกว่าอีก 2 กรณี โดยมีแนวโน้มลดลงจากร้อยละ 33.88 เป็นร้อยละ 31.15 ในขณะที่ LCS ลดลงจากร้อยละ 30.68 เป็นร้อยละ 26.42 และ BAU ลดลงจากร้อยละ 23.47 เป็นร้อยละ 22.48 ตามลำดับจากทั้ง 3 ฉายพบว่า LCS มี

อัตราการลดลงของสัดส่วนการใช้พลังงานในภาคคมนาคมและขนส่งสูงที่สุด เนื่องจากในภาพรวมนี้ ต้องการลดการคมนาคมและขนส่งทางถนนลง โดยสนับสนุนให้มีการใช้ระบบรางมากขึ้น

ตารางที่ 4.5 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของส่วนแบ่งของภาคคมนาคมและการขนส่งในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณี BAU	2555	2558	2563	2568	2573
Energy consumption in transport sector (Mtoe)	19.2	20.7	23.2	26.6	29.9
Total final energy consumption (Mtoe)	81.8	88.8	102.4	117.9	133
Trans Share (%)	23.47	23.31	22.66	22.56	22.48
ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Energy consumption in transport sector (Mtoe)	21.75	23.28	26.09	29.23	32.44
Total final energy consumption (Mtoe)	70.9	77.8	90.6	105.6	122.8
Trans Share (%)	30.68	29.92	28.80	27.68	26.42
ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
Energy consumption in transport sector (Mtoe)	27.97	31.65	39.15	47.82	57.73
Total final energy consumption (Mtoe)	82.56	95.18	121.45	149.92	185.34
Trans Share (%)	33.88	33.25	32.24	31.90	31.15



รูปที่ 4.5 ส่วนแบ่งของการใช้พลังงานในสาขาคมนาคมและการขนส่ง

ตัวชี้วัดความมั่นคงด้านพลังงานทั้ง 4 ตัวภายใต้กลุ่มความต้องการพลังงานชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยมีแนวโน้มความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้น ซึ่งความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้นนี้ทำให้ต้องมีการวางแผนล่วงหน้าเกี่ยวกับความมั่นคงด้านพลังงานของการใช้พลังงานในระยะยาวและในขณะเดียวกันยังต้องรักษาการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องให้ได้

4.3 การจัดหาแหล่งพลังงาน

ในกลุ่มนี้ประกอบด้วยตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมินความมั่นคงด้านพลังงานในส่วนของการจัดหาแหล่งพลังงานเพื่อตอบสนองความต้องการการใช้พลังงานของประเทศ เนื่องจากตัวชี้วัดบางตัวที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ต้องการข้อมูลที่นำมาคำนวณค่อนข้างมาก ประกอบกับในแบบจำลองพลังงานไม่ได้ทำการคำนวณไว้ เช่น อัตราการผลิตน้ำมันจากแหล่งน้ำมันภายในประเทศในอนาคต ดังนั้นตัวชี้วัดในกลุ่มนี้จะแสดงเพียงตัวชี้วัดเดียว

4.3.1 ดัชนีความหลากหลาย (SWI)

ดัชนี Shannon-Wiener Index (SWI) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการประเมินความมั่นคงด้านพลังงานในส่วนของอุปทานพลังงาน ในการศึกษา SWI ถูกนำมาใช้ในการประเมินความ

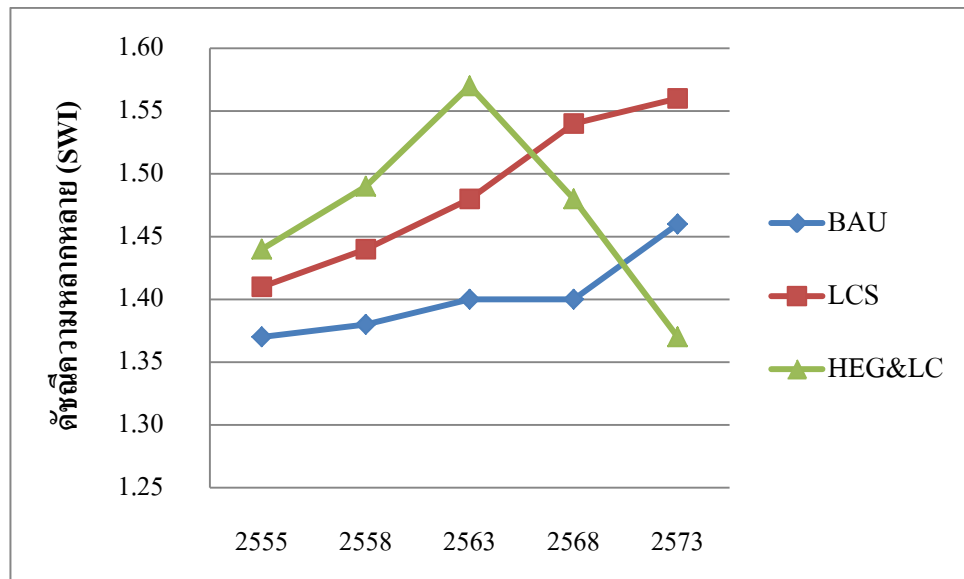
หลากหลายของแหล่งพลังงาน ค่า SWI ที่มีค่าสูงแสดงถึงความหลากหลายของแหล่งพลังงานในระบบพลังงานนั้นๆ โดยค่า SWI ที่สูงที่สุดนั้นหมายถึงสัดส่วนของแหล่งพลังงานแต่ละชนิดมีค่าเท่ากัน ในการศึกษาจะเห็นได้ว่ามีแหล่งพลังงานทั้งหมด 6 ประเภทใหญ่ๆ ด้วยกัน ดังนั้นดัชนี SWI ที่มีค่าสูงที่สุดจะเท่ากับ 1.79 ในตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6 จะพบว่ากรณี LCS มีการกระจายการแหล่งพลังงานที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 1.41 ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 1.56 ในปี พ.ศ. 2573 เนื่องจากในภาพฉายนี้ต้องการลดแหล่งพลังงานประเภทเชื้อเพลิงฟอสซิลซึ่งปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปริมาณมากลง และกระจายการใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น สำหรับกรณี BAU พบว่ามีค่า SWI คงที่คือ 1.40 ในช่วงปี พ.ศ. 2563-2568 และเริ่มมีการปรับปรุงที่ดีขึ้นเป็น 1.46 ในปี พ.ศ. 2573 ในขณะที่กรณี HEG&LC มีค่า SWI ในปี พ.ศ. 2555 เท่ากับ 1.44 และเพิ่มขึ้นเป็น 1.57 ในปี พ.ศ. 2563 แต่แล้วค่า SWI ลดลงเป็น 1.37 ในปี พ.ศ. 2573 ทั้งนี้เนื่องจากแบบจำลองในภาพฉายนี้จะเลือกทางเลือกของระบบพลังงานที่มีต้นทุนต่ำที่สุด ทำให้มีสัดส่วนการใช้ถ่านหินของการใช้พลังงานขั้นต้นทั้งหมดเพิ่มสูงขึ้นในขณะที่สัดส่วนการใช้แหล่งพลังงานอื่นๆ กลับมีค่าลดลง ยกเว้นน้ำมันซึ่งมีสัดส่วนการใช้ค่อนข้างคงที่ตลอดช่วงปีที่ทำการศึกษา

ตารางที่ 4.6 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของดัชนีความหลากหลาย (SWI) ในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณี BAU	2555	2558	2563	2568	2573
Share of oil in Total Primary Energy Supply (%)	38.69	38.12	38.39	39.10	39.70
Share of gas in TPES (%)	25.2	25.22	23.37	23.73	23.73
Share of coal in TPES (%)	14.38	14.29	14.24	13.82	12.50
Share of hydro power in TPES (%)	1.16	1.47	2.34	2.48	2.53
Share of renewable energy in TPES (%)	20.46	20.90	21.60	20.82	19.44
Share of nuclear power in TPES (%)	0	0	0	0	2.15
Shannon-Wiener Index (SWI)	1.37	1.38	1.40	1.40	1.46

ตารางที่ 4.6 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของดัชนีความหลากหลาย (SWI) ในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573 (ต่อ)

ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Share of oil in Total Primary Energy Supply (%)	31.56	35.28	33.77	32.45	31.35
Share of gas in TPES (%)	24.17	22.64	20.82	19.35	18.14
Share of coal in TPES (%)	16.67	16.98	17.30	17.48	17.63
Share of hydro power in TPES (%)	2.08	2.83	3.36	3.88	4.23
Share of renewable energy in TPES (%)	20.52	21.98	23.85	25.04	26.03
Share of nuclear power in TPES (%)	0	0	0.57	1.87	2.56
Shannon-Wiener Index (SWI)	1.41	1.44	1.48	1.54	1.56
ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
Share of oil in Total Primary Energy Supply (%)	26.11	26.93	26.49	24.55	24.23
Share of gas in TPES (%)	30.61	27.40	18.76	12.68	9.61
Share of coal in TPES (%)	18.55	19.27	30.00	41.50	49.35
Share of hydro power in TPES (%)	2.67	4.33	3.35	2.64	2.12
Share of renewable energy in TPES (%)	19.85	22.00	18.04	14.63	10.10
Share of nuclear power in TPES (%)	0	0	3.61	4.07	4.56
Shannon-Wiener Index (SWI)	1.44	1.49	1.57	1.48	1.37



รูปที่ 4.6 ดัชนีความหลากหลาย (SWI)

4.4 มิติด้านสิ่งแวดล้อม

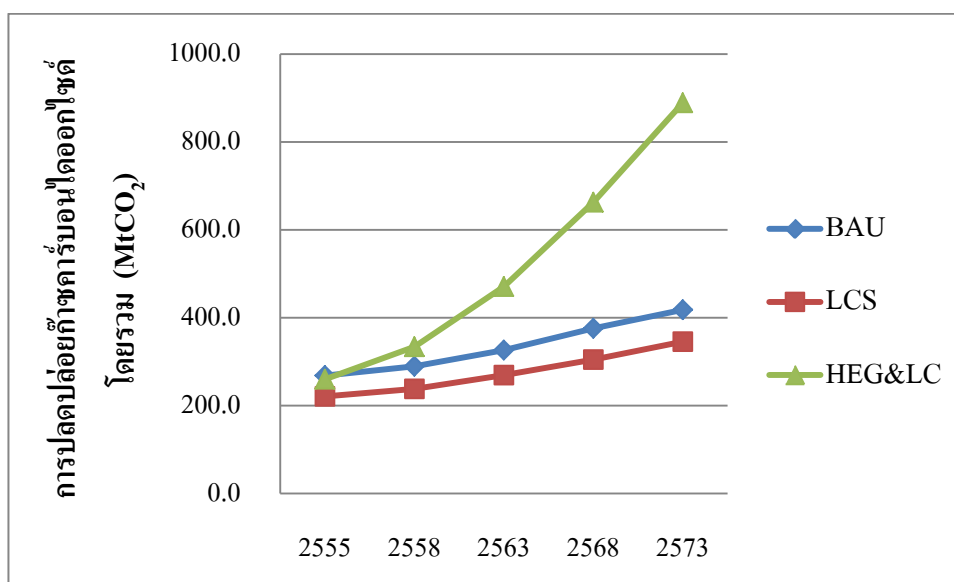
ในกลุ่มนี้ใช้ 3 ตัวชี้วัดในการเป็นตัวแทนการประเมินความมั่นคงด้านพลังงานในมิติด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัว และ Non Carbon Incentive Fuel Portfolio (NCFP) ดังแสดงในตารางที่ 4.7-4.9 และรูปที่ 4.7-4.9

4.4.1 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวม

ภายใต้ภาพฉายทั้ง 3 กรณีพบว่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยรวมของประเทศไทยในกรณี HEG&LC มีอัตราการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2555 มีค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 260 MtCO₂ และเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องถึง 889 MtCO₂ ในปี พ.ศ. 2573 ทั้งนี้เนื่องจากในภาพฉายนี้มีสัดส่วนการใช้ถ่านหินในพลังงานขึ้นต้นค่อนข้างสูง จึงส่งผลให้มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในระดับสูง ในกรณี BAU และ LCS มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 418 และ 345.6 MtCO₂ ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2573 ดังแสดงในตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณี BAU	2555	2558	2563	2568	2573
Total CO ₂ emissions (MtCO ₂)	268.3	289.3	326.3	375.9	418
ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Total CO ₂ emissions (MtCO ₂)	221.1	238.1	269.3	304.7	345.6
ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
Total CO ₂ emissions (MtCO ₂)	260	334	471	663	899



รูปที่ 4.7 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

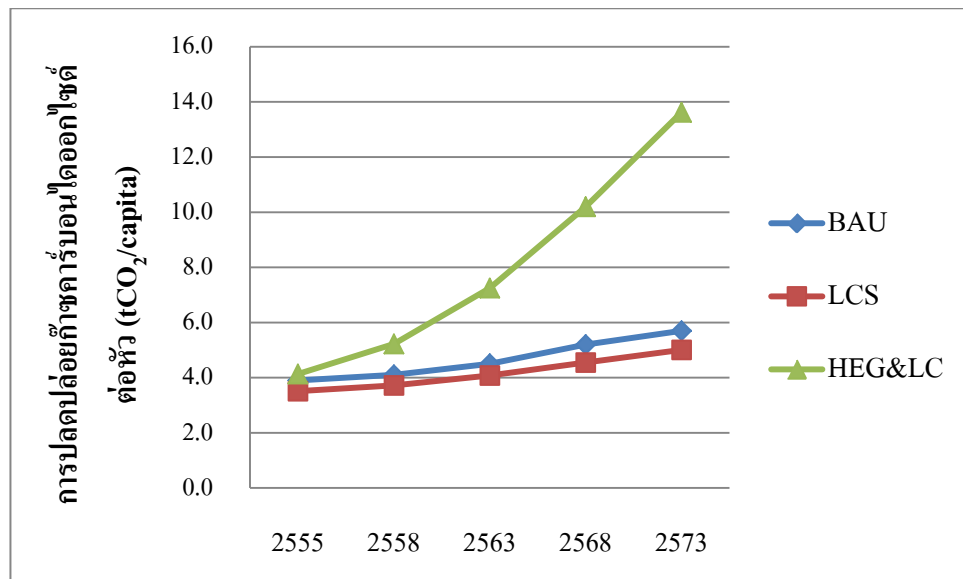
4.4.2 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัว

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัวในกรณี BAU และ LCS มีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน โดยในกรณี LCS จะมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัวต่ำที่สุดโดยในปี พ.ศ. 2555 มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 3.5 tCO₂/capita และ 5.01 tCO₂/capita ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2573 ดังแสดงในตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.8 ในส่วนของกรณี BAU มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มจาก 3.9 tCO₂/capita เป็น 5.7 tCO₂/capita สำหรับกรณี HEG&LC มีการ

ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดใน 3 กรณีโดยในปี พ.ศ. 2573 มีค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงถึง 13.62 tCO₂/ capita

ตารางที่ 4.8 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัวในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณี BAU	2555	2558	2563	2568	2573
CO ₂ emissions per capita (tCO ₂)	3.9	4.1	4.5	5.2	5.7
ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
CO ₂ emissions per capita (tCO ₂)	3.51	3.72	4.08	4.55	5.01
ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
CO ₂ emissions per capita (tCO ₂)	4.13	5.22	7.25	10.20	13.62



รูปที่ 4.8 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัว

4.4.3 Non Carbon Incentive Fuel Portfolio (NCFP)

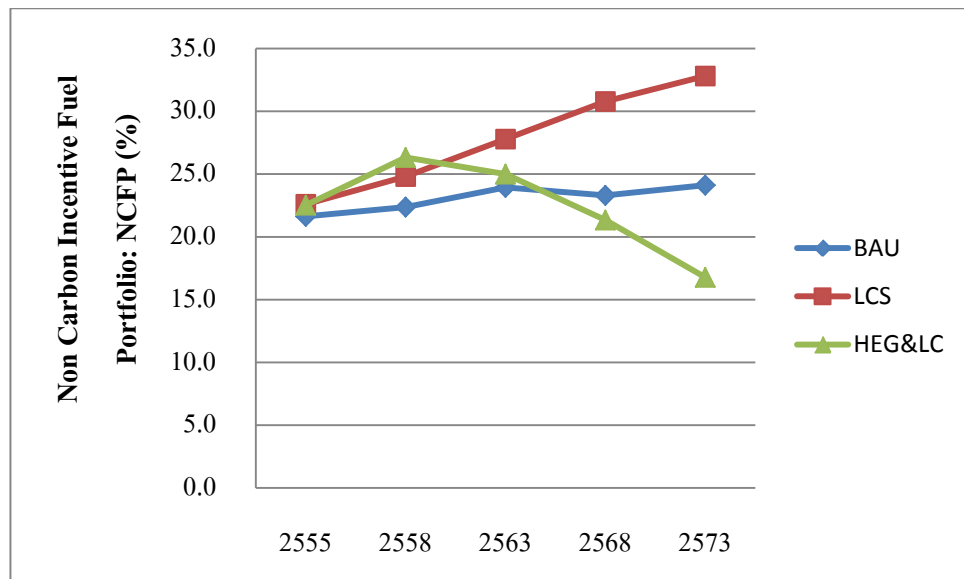
ดัชนี NCFP สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพในการปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อม โดยค่า NCFP ที่มากแสดงให้เห็นว่ามีศักยภาพสูง ในกรณี LCS ค่า NCFP จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญถึงร้อยละ 32.82 ในปี พ.ศ. 2573 ในขณะที่กรณี BAU จะคงที่ประมาณร้อยละ 23.9 ถึง 24.1 ในช่วงปี พ.ศ. 2556-2573 และในกรณี HEG&LC มีค่าเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 22.52 ในปี พ.ศ. 2555 เป็นร้อยละ 26.33 ในปี พ.ศ. 2558 และหลังจากนั้นจะลดลงเป็นร้อยละ 16.78 ในปี พ.ศ. 2573 ดังแสดงในตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของ Non Carbon Incentive Fuel Portfolio (NCFP) ในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณี BAU	2555	2558	2563	2568	2573
Primary energy demand of hydro power (Mtoe)	1.3	1.8	3.3	4	4.6
Primary energy demand of nuclear power (Mtoe)	0	0	0	0	3.9
Primary energy demand of New & RE (Mtoe)	22.9	25.6	30.5	33.6	35.3
Total primary energy demand (Mtoe)	111.9	122.5	141.2	161.4	181.6
NCFP (%)	21.63	22.37	23.94	23.30	24.12
ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Primary energy demand of hydro power (Mtoe)	2	3	4.1	5.4	6.6
Primary energy demand of nuclear power (Mtoe)	0	0	0.7	2.6	4
Primary energy demand of New & RE (Mtoe)	19.7	23.3	29.1	34.8	40.6
Total primary energy demand (Mtoe)	96	106	122	139	156
NCFP (%)	22.60	24.81	27.79	30.79	32.82

ตารางที่ 4.9 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของ Non Carbon Incentive Fuel Portfolio (NCFP) ในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573 (ต่อ)

ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
Primary energy demand of hydro power (Mtoe)	3.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Primary energy demand of nuclear power (Mtoe)	0	0	7	10	14
Primary energy demand of New & RE (Mtoe)	26	33	35	36	31
Total primary energy demand (Mtoe)	131	150	194	246	307
NCFP (%)	22.52	26.33	25.00	21.34	16.78



รูปที่ 4.9 Non Carbon Incentive Fuel Portfolio (NCFP)

4.5 ตลาดพลังงาน

ตัวชี้วัดในการประเมินความมั่นคงด้านพลังงานที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้มี 2 ตัวชี้วัด ได้แก่ การนำเข้าพลังงาน และการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิ (Net Energy Import Dependency: NEID)

4.5.1 การนำเข้าพลังงาน

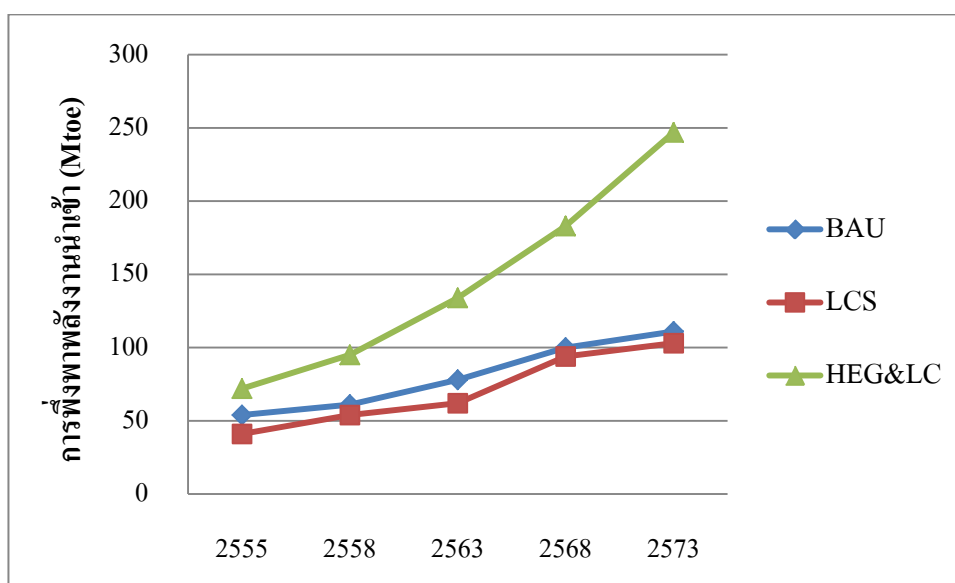
การนำเข้าพลังงานเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญตัวหนึ่งที่ใช้ในการประเมินความมั่นคงด้านพลังงาน ถ้าการนำเข้าพลังงานมีค่าสูงหมายถึงความเสี่ยงต่อความมั่นคงพลังงานเพราะต้องพึ่งพิงแหล่งพลังงานจากต่างประเทศ การนำเข้าพลังงานของประเทศไทยภายใต้ 3 ภาพฉายพลังงานแสดงในตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.10 กรณิ LCS แสดงให้เห็นถึงการพึ่งพิงการนำเข้าพลังงานที่น้อยกว่าอีก 2 กรณิ โดยในปี พ.ศ. 2555 มีการนำเข้าพลังงาน 41 Mtoe และ 103 Mtoe ในปี พ.ศ. 2573 สำหรับกรณิ BAU มีการนำเข้าพลังงานประมาณ 54 Mtoe ในปี พ.ศ. 2555 และเพิ่มเป็น 111 Mtoe ในปี พ.ศ. 2573 และในขณะที่กรณิ HEG&LC มีการนำเข้าพลังงานสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จาก 72 Mtoe ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 247 Mtoe ในปี พ.ศ. 2573

ตารางที่ 4.10 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของการนำเข้าพลังงานในกรณิ BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณิ BAU	2555	2558	2563	2568	2573
Imported oil (Mtoe)	36.9	40.8	49.3	59.5	69.7
Imported gas (Mtoe)	5.2	7	11.2	20	19.3
Imported coal (Mtoe)	10.9	12.3	14.9	17.2	17.6
Imported hydro power (Mtoe)	0.7	1.2	2.6	3.3	3.9
Energy Import (Mtoe)	54	61	78	100	111
ข้อมูลกรณิ LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Imported oil (Mtoe)	26.7	36.8	41.2	45.1	48.9
Imported gas (Mtoe)	2.3	2.4	2.5	26.9	28.3
Imported coal (Mtoe)	10.9	12.6	15.2	17.8	20.3
Imported hydro power (Mtoe)	0.7	1.7	2.8	4.1	5.3
Energy Import (Mtoe)	41	54	62	94	103

ตารางที่ 4.10 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของการนำเข้าพลังงานในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573 (ต่อ)

ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
Imported oil (Mtoe)	32	39	50	59	73
Imported gas (Mtoe)	20	29	29	26	27
Imported coal (Mtoe)	18	22	50	93	142
Imported hydro power (Mtoe)	2	5	5	5	5
Energy Import (Mtoe)	72	95	134	183	247



รูปที่ 4.10 การนำเข้าพลังงาน

4.5.2 การพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิ

การพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิเป็นอีกตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมินความมั่นคงด้านพลังงานในกลุ่มนี้ หากการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิมีค่าสูงหมายถึงความมั่นคงด้านพลังงานต่ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.11 กรณี BAU แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มในเชิงบวกของการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิที่ลดลงในช่วงปี พ.ศ. 2568-2573 จากร้อยละ 57.92 เป็น 53.89 ในขณะที่ กรณี HEG&LC การพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิยังสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2573 อยู่ที่ร้อยละ 55.14 ถึงร้อยละ

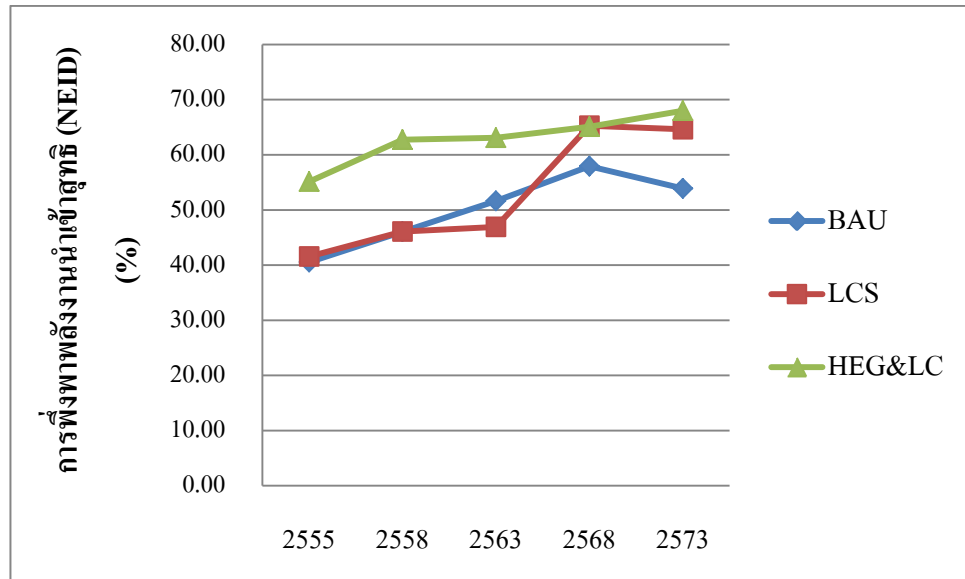
ละ 68.01 แสดงให้เห็นว่าความมั่นคงด้านพลังงานต่ำและกรณี LCS การพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิ ในช่วงปี พ.ศ. 2555-2568 มีค่าร้อยละ 41.55 ถึง 65.28 และหลังจากปี พ.ศ. 2568-2573 การพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิลดลงเป็นร้อยละ 64.64

ตารางที่ 4.11 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของการพึ่งพาพลังงานนำเข้าสุทธิในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573

ข้อมูลกรณี BAU	2555	2558	2563	2568	2573
Share in net import of oil (%)	75.15	87.37	90.96	94.29	96.67
Share in net import of gas (%)	18.20	22.65	33.94	52.22	44.78
Share in net import of coal (%)	67.45	70.29	74.13	77.13	77.53
Share in net import of hydro power (%)	53.85	66.67	78.79	82.50	84.78
Share in net import of renewable energy (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Share in net import of nuclear power (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Share in TPES of oil (%)	38.7	38.12	38.39	39.10	39.70
Share in TPES of gas (%)	25.29	25.22	23.37	23.73	23.73
Share in TPES of coal (%)	14.39	14.29	14.24	13.82	12.50
Share in TPES of hydro power (%)	1.16	1.47	2.34	2.48	2.53
Share in TPES of renewable energy (%)	20.46	20.89	21.60	20.82	19.44
Share in TPES of nuclear power (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	2.15
NEID (%)	40.53	46.06	51.62	57.91	53.89
ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Share in net import of oil (%)	88.12	98.39	100	100	100
Share in net import of gas (%)	9.91	10.00	9.84	100	100
Share in net import of coal (%)	68.12	70.00	72.04	73.25	73.82
Share in net import of hydro power (%)	35	56.67	68.29	75.93	80.30
Share in net import of renewable energy (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Share in net import of nuclear power (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Share in TPES of oil (%)	31.56	35.28	33.77	32.45	31.35
Share in TPES of gas (%)	24.17	22.64	20.82	19.35	18.14
Share in TPES of coal (%)	16.67	16.98	17.30	17.48	17.63

ตารางที่ 4.11 ผลการคำนวณตัวชี้วัดของการพึ่งพาพลังงานนำเข้าสุทธิในกรณี BAU, LCS และ HEG&LC ในปี พ.ศ. 2555-2573 (ต่อ)

ข้อมูลกรณี LCS	2555	2558	2563	2568	2573
Share in TPES of hydro power (%)	2.08	2.83	3.36	3.88	4.23
Share in TPES of renewable energy (%)	20.52	21.98	23.85	25.03	26.02
Share in TPES of nuclear power (%)	0.00	0.00	0.57	1.87	2.56
NEID (%)	41.55	46.09	46.91	65.28	64.64
ข้อมูลกรณี HEG&LC	2555	2558	2563	2568	2573
Share in net import of oil (%)	93.60	96.53	97.28	97.68	98.12
Share in net import of gas (%)	49.90	70.56	79.67	83.87	91.53
Share in net import of coal (%)	74.10	76.12	85.91	91.09	93.73
Share in net import of hydro power (%)	57.10	76.90	76.90	76.90	76.90
Share in net import of renewable energy (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Share in net import of nuclear power (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Share in TPES of oil (%)	26.11	26.93	26.49	24.55	24.23
Share in TPES of gas (%)	30.61	27.40	18.76	12.68	9.61
Share in TPES of coal (%)	18.55	19.27	30.00	41.50	49.35
Share in TPES of hydro power (%)	2.67	4.33	3.35	2.64	2.12
Share in TPES of renewable energy (%)	19.85	22.00	18.04	14.63	10.10
Share in TPES of nuclear power (%)	0.00	0.00	3.61	4.06	4.56
NEID (%)	55.14	62.73	63.09	65.10	68.01



รูปที่ 4.11 การพึ่งพาพลังงานนำเข้าสุทธิ

4.6 การวิเคราะห์และนำเสนอมาตรการทางนโยบายด้านความมั่นคงพลังงาน

ตารางที่ 4.12 ตัวชี้วัดความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2573

ตัวชี้วัด	ภาพฉาย	2555	2573	การเปลี่ยนแปลง
ความเข้มข้นของพลังงาน (kgoe/1,000 บาท)	กรณีฐาน (BAU)	22.33	20.22	-9.5%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	14.31	10.74	-24.9%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	28.28	27.59	-2.4%
ความเข้มข้นของน้ำมัน (kgoe/1,000 บาท)	กรณีฐาน (BAU)	8.65	8.03	-7.2%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	4.52	3.37	-25.4%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	7.38	6.69	-9.3%
การใช้พลังงานต่อหัว (kgoe/capita)	กรณีฐาน (BAU)	1,603	2,477	54.5%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	1,524	2,261	48.4%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	2,079	4,652	123.8%
การใช้น้ำมันต่อหัว (kgoe/capita)	กรณีฐาน (BAU)	620	984	58.7%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	481	709	47.4%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	543	1,127	107.5%
ส่วนแบ่งของภาคการคมนาคมและขนส่ง (%)	กรณีฐาน (BAU)	23.47%	22.48%	-4.2%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	30.68%	26.42%	-13.9%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	33.88%	31.15%	-8.1%

ตารางที่ 4.12 ตัวชี้วัดความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2573
(ต่อ)

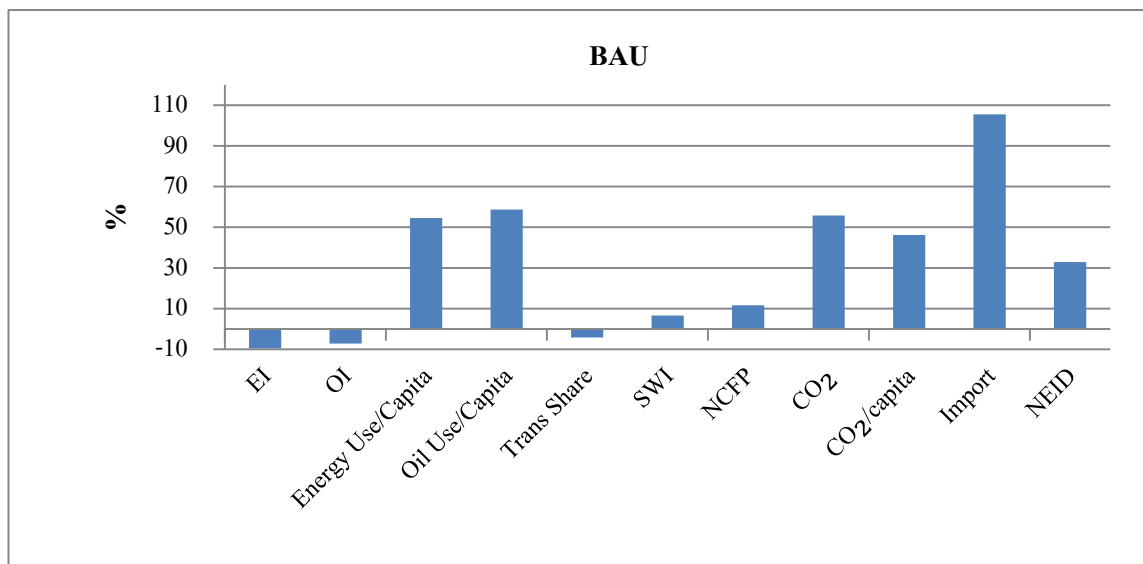
ตัวชี้วัด	ภาพฉาย	2555	2573	การเปลี่ยนแปลง
ดัชนีความหลากหลาย (SWI)	กรณีฐาน (BAU)	1.37	1.46	6.6%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	1.41	1.56	10.6%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	1.44	1.37	-4.9%
Non Carbon Incentive Fuel Portfolio (NCFP) (%)	กรณีฐาน (BAU)	21.6%	24.1%	11.6%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	22.6%	32.82%	45.2%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	22.52%	16.78%	-25.5%
การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (MtCO ₂)	กรณีฐาน (BAU)	268.3	418	55.8%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	221.1	345.6	56.3%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	260	889	241.9%
การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัว (tCO ₂ /capita)	กรณีฐาน (BAU)	3.9	5.7	46.2%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	3.51	5.01	42.7%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	4.13	13.62	229.8%
การนำเข้าพลังงาน (Mtoe)	กรณีฐาน (BAU)	54	111	105.5%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	41	103	151.2%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	72	247	243%

ตารางที่ 4.12 ตัวชี้วัดความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2573
(ต่อ)

ตัวชี้วัด	ภาพฉาย	2555	2573	การเปลี่ยนแปลง
การพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิ(%)	กรณีอ้างอิง (BAU)	40.53%	53.89%	32.9%
	กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	41.55%	64.64%	55.6%
	กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (HEG&LC)	55.14%	68.01%	23.3%

หมายเหตุ : ร้อยละการเปลี่ยนแปลงระหว่างปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2573

4.6.1 กรณีฐาน

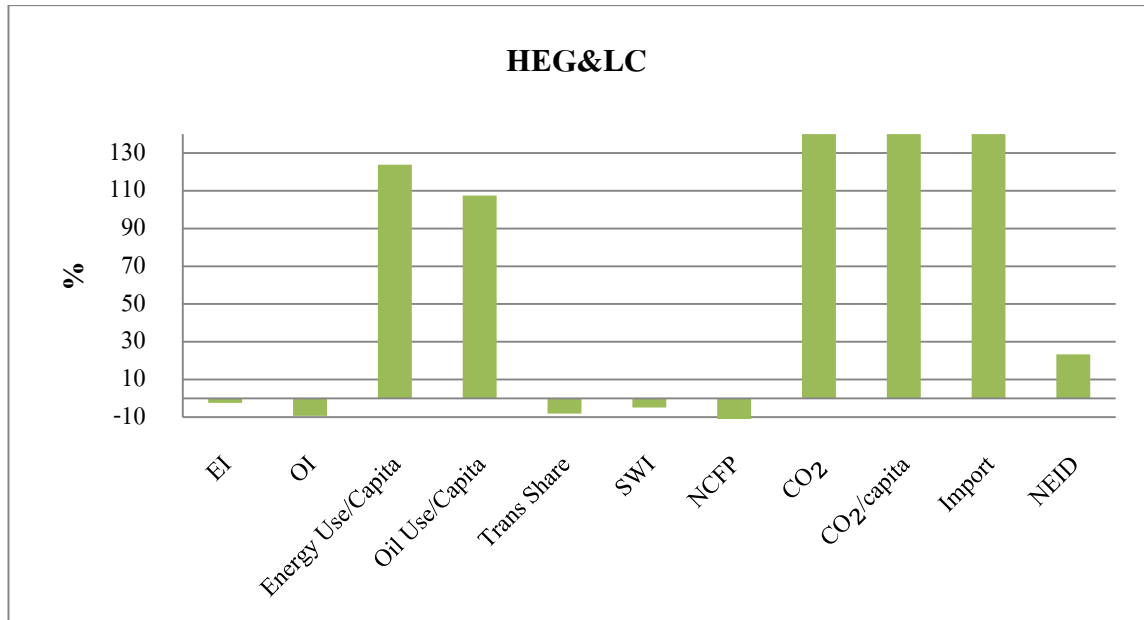


รูปที่ 4.12 ร้อยละการเปลี่ยนแปลงระหว่างปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2573 ในกรณี BAU

กรณีฐานหรือ BAU นี้แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นพลังงานรวมลดลงร้อยละ 9.5 และความเข้มข้นน้ำมันลดลงร้อยละ 7.2 ในช่วงปีที่ทำการศึกษาแต่มีการใช้พลังงานต่อหัว การใช้น้ำมันต่อหัว การนำเข้าพลังงาน และการพึ่งพาการนำเข้าสุทธิ การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัว เพิ่มขึ้นร้อยละ 54.5, 58.7, 105.5, 32.9, 55.8 และ 46.2 แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มเชิงลบของความมั่นคงด้านพลังงาน สำหรับตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงความมั่นคงด้านพลังงานภายใต้กรณี BAU ลดลง ได้แก่ ความเข้มข้นของการใช้พลังงาน, ความเข้มข้นของการใช้น้ำมัน, สัดส่วนความต้องการพลังงานในภาคคมนาคมและขนส่ง, SWI และ NCFP ภายใต้กรณี BAU นโยบายพลังงานเพื่อส่งเสริมความมั่นคงพลังงานควรทำการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในทุกภาคเศรษฐกิจ (อุตสาหกรรม อาคารธุรกิจและบ้านพักอาศัย และการคมนาคมและขนส่ง) หากต้องการลดความเข้มข้นของการใช้พลังงานร้อยละ 25 จากปี พ.ศ. 2553 ภายในปี พ.ศ. 2573 ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554-2573) ดังนั้นมาตรการทางด้านการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานควรมุ่งขยายผลจากกลุ่มเป้าหมายที่มีการดำเนินการอยู่แล้ว (โรงงานและอาคารควบคุม) และเพิ่มกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน โดยเฉพาะภาคคมนาคมและขนส่งซึ่งมีการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์สูงแต่ก็ให้เกิดรายได้ทางเศรษฐกิจต่ำ ถึงแม้ว่าตัวชี้วัด SWI จะมีการปรับปรุงที่ดีขึ้น แต่ในปีพ.ศ. 2573 ประเทศไทยยังมีการพึ่งพิงการนำเข้าพลังงานสุทธิถึงร้อยละ 54 สำหรับข้อเสนอมาตรการทางนโยบายด้านความมั่นคงพลังงานภายใต้กรณี BAU มีดังนี้

- ดำเนินมาตรการที่ประสบความสำเร็จในโรงงานและอาคารควบคุมพร้อมทั้งขยายผลไปยังกลุ่มเป้าหมายใหม่ เช่น ส่งเสริมการใช้งานมาตรฐานเครื่องจักรอุปกรณ์การอนุรักษ์พลังงานขั้นต่ำ และการสนับสนุนการดำเนินการของบริษัทจัดการพลังงาน
- ดำเนินมาตรการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554-2573) โดยมีการเพิ่มการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายลงมากกว่าที่กำหนดไว้ตามแผน
- ส่งเสริมและเพิ่มสัดส่วนการใช้อุปกรณ์ประเภท Best Available Technology
- ส่งเสริมระบบรางเพื่อการประหยัดพลังงาน
- การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- ส่งเสริมแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก
- ส่งเสริมให้อาคารที่จะก่อสร้างใหม่มีแผนพัฒนาพลังงานทั้งระยะสั้น ปานกลางและยาว
- ส่งเสริมและให้องค์ความรู้ทางด้าน Zero Energy Building

4.6.2 กรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงและทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำที่สุด



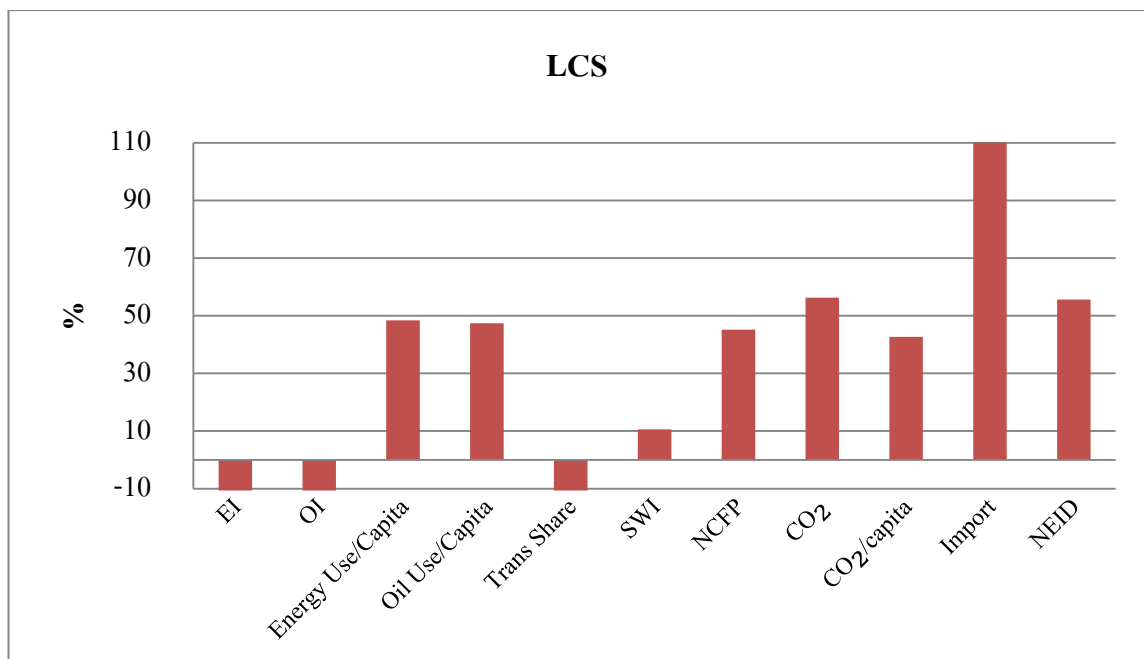
รูปที่ 4.13 ร้อยละการเปลี่ยนแปลงระหว่างปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2573 ในกรณี HEG&LC

ในกรณี HEG&LC นี้มีการเพิ่มขึ้นของการนำเข้าพลังงานถึงร้อยละ 243 ในปี พ.ศ. 2573 เมื่อเทียบกับ พ.ศ. 2555 ส่งผลให้ตัวชี้วัดความหลากหลาย (SWI) ลดลงจาก 1.44 เป็น 1.37 เนื่องจากสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นของถ่านหิน และลดสัดส่วนของก๊าซธรรมชาติและพลังงานหมุนเวียนของการจัดหาพลังงานขึ้นต้น ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึงร้อยละ 241.9 และการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัวร้อยละ 229.8 แต่ตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงความมั่นคงด้านพลังงานลดลง คือความเข้มข้นของการใช้พลังงาน ความเข้มข้นของการใช้น้ำมัน สัดส่วนความต้องการพลังงานในภาคคมนาคมและขนส่งถึงร้อยละ 2.4, 9.3 และ 8.1 ตามลำดับ ดังนั้นในกรณี HEG&LC นั้นนอกจากมาตรการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554-2573) แล้วควรเพิ่มเป้าหมายรวมทั้งขยายระยะเวลาของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (พ.ศ. 2555-2564) ขึ้นเพื่อลดการนำเข้าพลังงานและลดตัวชี้วัด NCFP ซึ่งมาตรการตามแผนอนุรักษ์พลังงานและแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกยังส่งผลดีต่อการลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อีกด้วย นอกจากนี้มาตรการทางนโยบายที่บรรจุไว้ในแผนทั้งสองแล้ว มาตรการเฉพาะทางนโยบายด้านความมั่นคงพลังงานกรณี HEG&LC ประกอบด้วย

- การปรับเปลี่ยนโครงสร้างอุตสาหกรรมเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มและมีการใช้พลังงานต่ำ

- ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำและพัฒนาตลาดคาร์บอนภายในประเทศ
- พัฒนาแผนการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (Nationally Appropriate Mitigation Actions: NAMAs) และจัดหาประเทศที่สนใจจะสนับสนุนการลงทุนตามแผน
- จัดทำสัญญาการซื้อขายพลังงานจากต่างประเทศในระยะยาว และเพิ่มจำนวนประเทศที่จะจัดหาแหล่งพลังงานเพิ่มขึ้นเพื่อป้องกันปัจจัยทางด้านการเมืองระหว่างประเทศ

4.6.3 กรณีสังคมคาร์บอนต่ำ



รูปที่ 4.14 ร้อยละการเปลี่ยนแปลงระหว่างปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2573 ในกรณี LCS

กรณี LCS นี้แสดงให้เห็นถึงตัวชี้วัดความมั่นคงด้านพลังงานลดลงเป็นจำนวนมากในปี พ.ศ. 2573 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2555 ความเข้มข้นของการพลังงานในกรณีนี้ลดลงร้อยละ 24.9 (ลดลงจาก 14.31 kgoe/1,000 บาท เป็น 10.74 kgoe/1,000 บาท) ความเข้มข้นการใช้น้ำมันลดลงร้อยละ 25.4 (ลดลงจาก 4.52 kgoe/1,000 บาทถึง 3.37 kgoe/1,000 บาท) สัดส่วนความต้องการพลังงานในภาคคมนาคมและขนส่งถึงร้อยละ 13.9 4 (ลดลงจากร้อยละ 30.68 ถึงร้อยละ 26.42) ในกรณีนี้ยังแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของพลังงานขั้นต้น โดยมีค่า SWI เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.6 ในส่วนมิติด้านสิ่งแวดล้อมมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหัวเพิ่มขึ้นร้อยละ

56.3 และ 42.7 ตามลำดับ และ ค่า NCFP แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 45.2 ในปี พ.ศ. 2573 อย่างไรก็ตามกรณี LCS ยังมีการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานสุทธิอยู่สูงร้อยละ 55.6 โดยภาพรวมแล้วกรณี LCS มีผลดีต่อมิติด้านความต้องการพลังงาน ความหลากหลายของแหล่งพลังงาน และด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับมาตรการทางนโยบายด้านความมั่นคงพลังงานในกรณี LCS นั้น นอกจากการปฏิบัติตามมาตรการในแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554-2573) แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (พ.ศ. 2555-2564) และแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ (PDP 2010) แล้ว ควรพิจารณาเพิ่มเติมมาตรการทางนโยบาย ดังนี้

- การปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางเศรษฐกิจเพื่อมุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ
- เร่งพัฒนาและขยายเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้น
- ตั้งเป้าหมายจำกัดการนำเข้าพลังงานประเภทเชื้อเพลิงฟอสซิล
- ขยายและพัฒนาตลาดคาร์บอนรวมถึงแผนการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (NAMAs) สำหรับภาคพลังงาน