บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 การวิเคราะห์บัญชีรายการข้อมูล

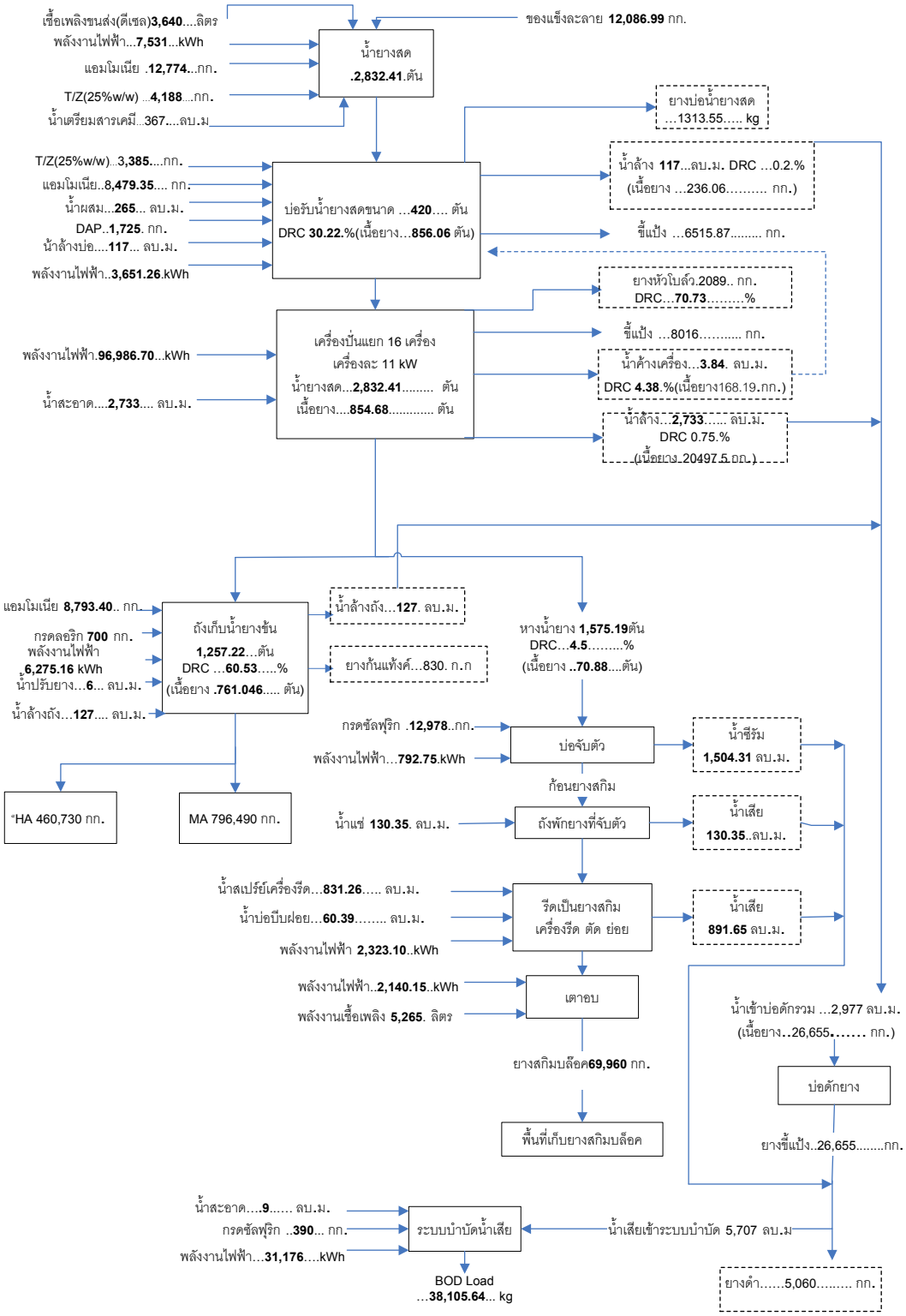
จากการเก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน ทรัพยากร การใช้วัตถุดิบและของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการต่างๆ เพื่อคำนวณสมดุลมวลสารและสมดุลพลังงาน ดังแสดงในภาพที่ 4.1 สามารถสรุปบัญชีรายการมวลสารขาเข้าและสารขาออกแบ่งแยกย่อยแต่ละกระบวน การที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้

4.1.1 บัญชีรายการข้อมูลของกระบวนการผลิตส่วนน้ำยางข้น

จากขั้นตอนในการผลิตน้ำยางข้นซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนคือ (1) การรับซื้อน้ำยางสดจากเกษตรกร (2) การเตรียมน้ำยางสด (3) การปั่นแยกน้ำยางข้น (4) การจัดเก็บน้ำยางเพื่อรอส่ง สามารถจัดทำเป็นบัญชีรายการข้อมูลของกระบวนการผลิตน้ำยางข้นดังแสดงในภาพที่ 4.2 น้ำยางสดปริมาณ 3.123 ตัน ใช้ไฟฟ้า 150.38 kWh และสารเคมีชนิดต่างๆ นำมาผลิตเป็นน้ำยางข้น 1 ตัน (คิดที่น้ำหนักยางแห้ง) และเกิดมลสารต่างๆ ออกสู่สิ่งแวดล้อมที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Simapro 7.1 ไม่สามารถหาค่าที่แท้จริงได้เนื่องจากขาดข้อมูลการตรวจวัดปริมาณมลสารต่างๆ จริง ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลเกิดจากขั้นตอนการรับซื้อน้ำยางสดจากเกษตรกร และตัวแทนเกษตรกรที่รวบรวมน้ำยางสดมาส่งโรงงาน โดยทำการรวบรวมมาจากบริเวณในพื้นที่จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา โดยใช้การบรรทุก 2 แบบหลักในการขนส่ง คือ รถบรรทุกของเหลวซึ่งบรรทุกหนักสูงสุด 40 ตันและรถบรรทุกของเหลวหนักขนาด 28 ตัน ขนส่งน้ำยางสดมายังโรงงาน การขนส่งในแต่ละแบบขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ หลายประการ เช่น ระยะทางขนส่ง อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง พื้นที่ทำการขนส่ง ระยะเวลา เป็นต้น การคำนวณการใช้เชื้อเพลิงคิดเทียบสัดส่วนของรูปแบบการขนส่งที่ผู้รวบรวมน้ำยางสดมาส่งยังโรงงานและรูปแบบการขนส่งดังแสดงในภาพที่ 4.3 ส่วนการขนส่งจากเกษตรกรที่ขนส่งมาโดยรถจักรยานยนต์พ่วงต่อเองไม่นำมาคิดเนื่องจากมีปริมาณน้อยมาก

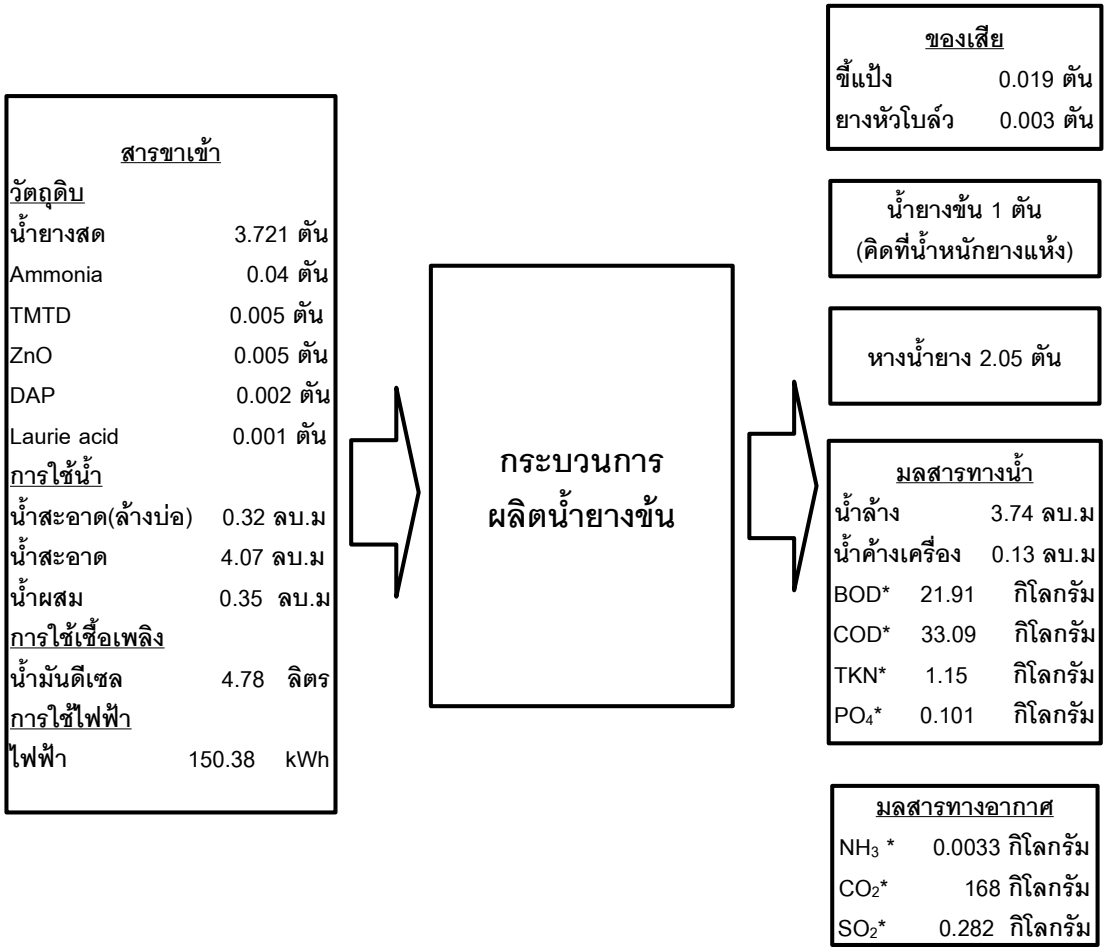
ภาพที่ 4.1

แผนผังสมดุลมวลและสมดุลพลังงานตลอดกระบวนการผลิตน้ำยางข้น



ภาพที่ 4.2

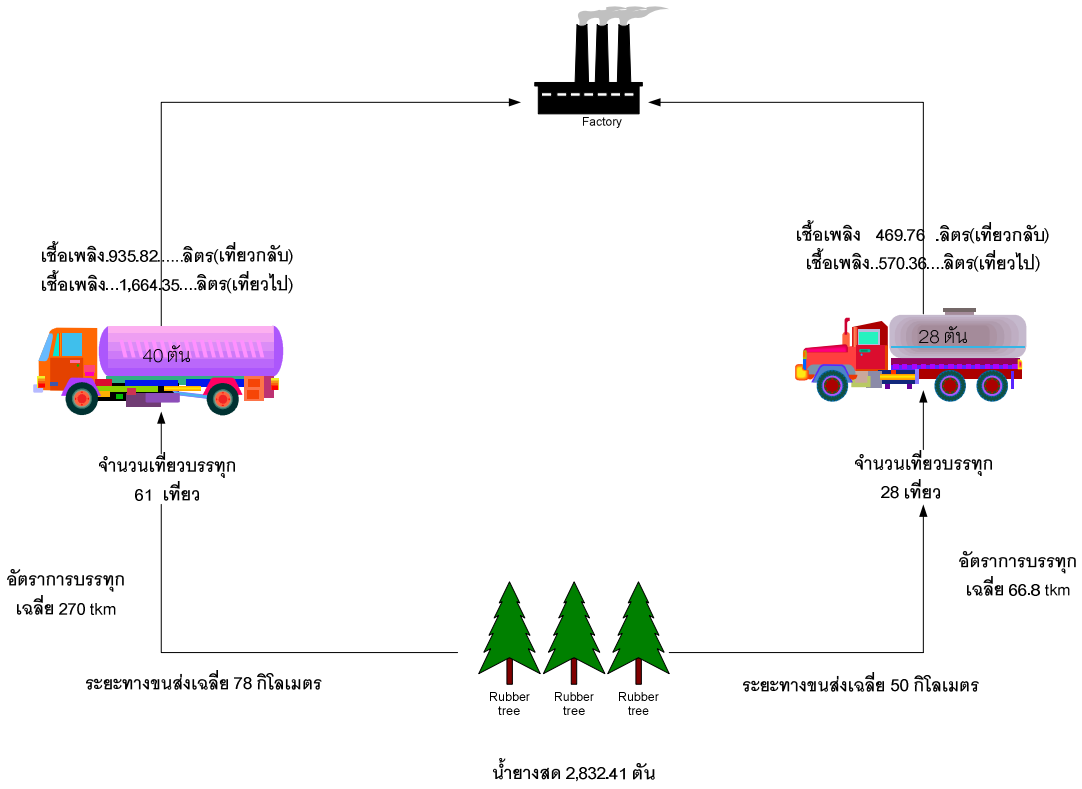
บัญชีรายการข้อมูลของกระบวนการผลิตส่วนน้ำยางข้น



* ข้อมูลการคำนวณจากโปรแกรม Simapro 7.1

ภาพที่ 4.3

แผนผังสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงกระบวนการขนส่งแยกตามชนิดรถบรรทุก

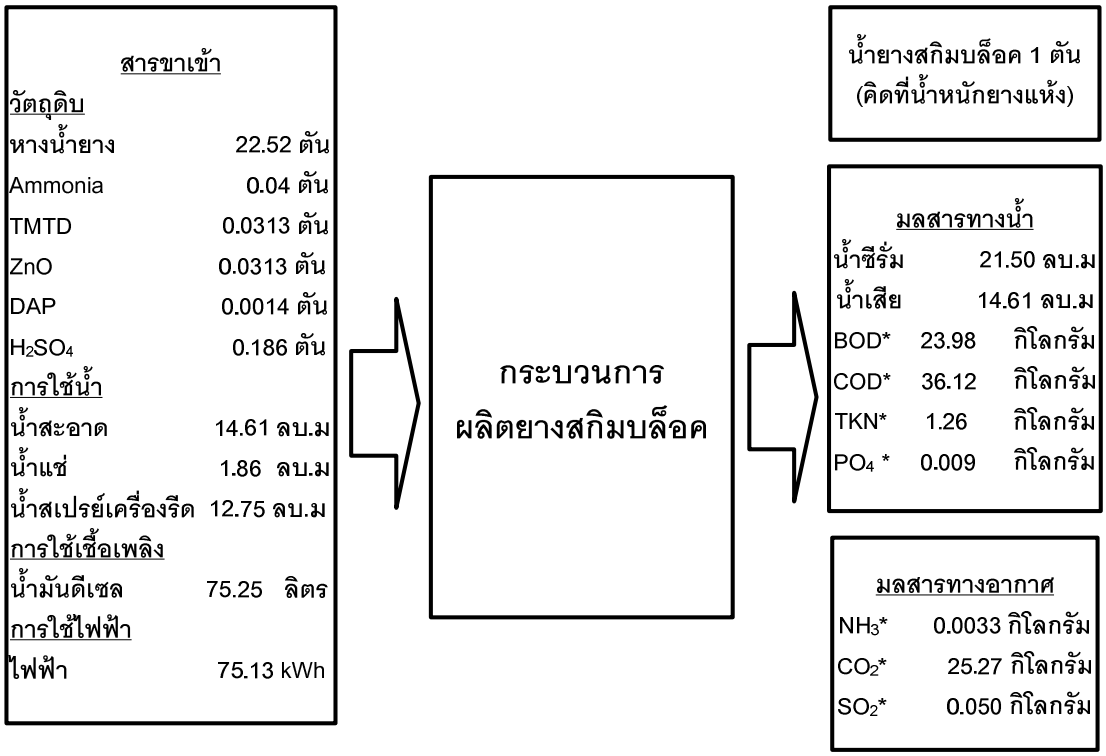


4.1.2 บัญชีรายการข้อมูลของกระบวนการผลิตส่วนการจัดการหางน้ำยาง (ยางสกิมบล็อก)

จากขั้นตอนการผลิตยางสกิมบล็อกซึ่งเป็นการจัดการหางน้ำยางในโรงงานผลิตน้ำยางข้นทั่วไป โดยมีขั้นตอนการผลิตด้วยกัน 3 ขั้นตอนคือ (1) การจับตัว (2) การรีด (3) การอบยาง สามารถจัดทำเป็นบัญชีรายการข้อมูลของกระบวนการผลิตยางสกิมบล็อกดังแสดงในภาพที่ 4.4 โดยหางน้ำยาง 22.55 ตันที่ DRC 4.5% สามารถผลิตเป็นยางสกิมบล็อก 1 ตัน คิดที่น้ำหนักยางแห้งใช้ไฟฟ้าในการผลิต 75.13 kWh มลสารต่างๆ ออกสู่สิ่งแวดล้อมได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Simapro 7.1 เช่นเดียวกับกระบวนการผลิตน้ำยางข้น

ภาพที่ 4.4

บัญชีรายการข้อมูลของกระบวนการผลิตส่วนการจัดการหางน้ำยาง (ยางสกิมบล็อก)

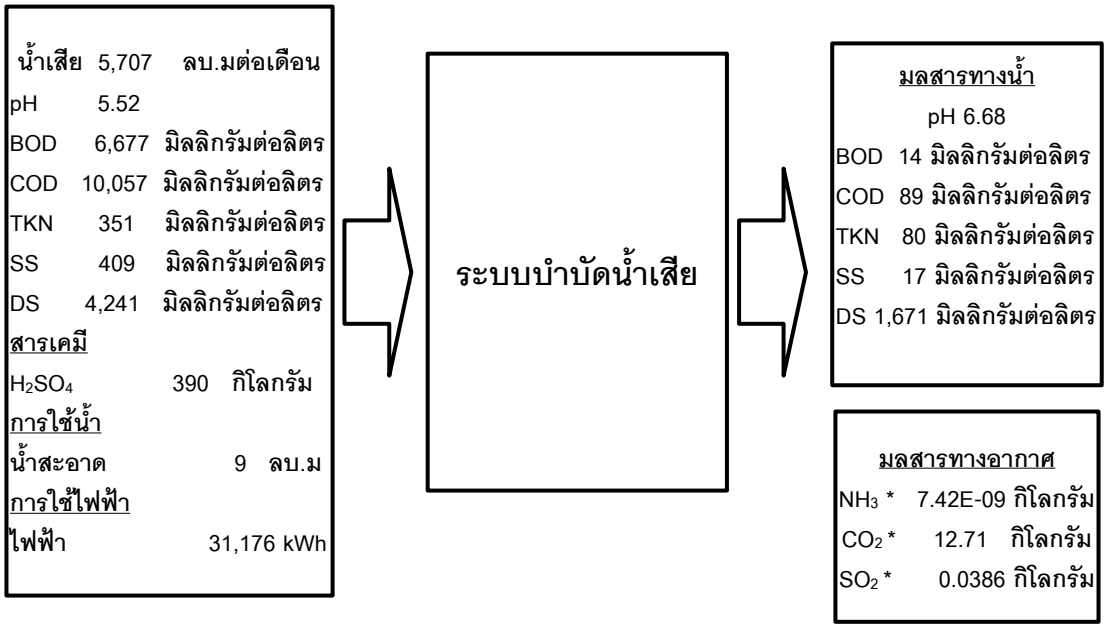


* ข้อมูลการคำนวณจากโปรแกรม Simapro 7.1

4.1.3 บัญชีรายการข้อมูลของกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

ส่วนขั้นตอนการกำจัดของเสียในส่วนการบำบัดน้ำเสีย(Wastewater treatment) ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated sludge โดยปริมาณมวลสารขาเข้า พลังงานที่ใช้และของเสียที่เกิดขึ้นดังแสดงในรูปที่ 4.5 ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัด 5,707 ลบ.ม มีค่าความสกปรก BOD เท่ากับ 6,677 มิลลิกรัมต่อลิตร ใช้พลังงานไฟฟ้า 31,176 kWh น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วค่าความสกปรก BOD เท่ากับ 14 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยผลที่ได้เกิดจากโรงงานทำการตรวจวัดจริงเพื่อรายงานให้แก่หน่วยงานตรวจสอบ ยกเว้นมลสารทางอากาศที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Simapro 7.1 เนื่องจากไม่ได้ทำการตรวจวัดจริง

ภาพที่ 4.5
บัญชีรายการข้อมูลของกระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบ Activated Sludge



* ข้อมูลการคำนวณจากโปรแกรม Simapro 7.1

ซึ่งเมื่อนำมาประกอบกันจะสามารถประเมินบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของกระบวนการผลิตน้ำยางข้น (LCI) ได้ดังภาคผนวก ก

4.2. การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของกระบวนการผลิตน้ำยางข้นโดยใช้โปรแกรม SimaPro 7.1 ช่วยในการประเมินสามารถแสดงผลได้ดังตารางที่ 4.1 แสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมแยกตามแต่ละกระบวนการผลิตในตารางที่ 4.2 และโดยใช้คะแนนเชิงเดี่ยว (Single score) ในตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่าตลอดวัฏจักรชีวิตของกระบวนการผลิตน้ำยางข้น 1 ตัน (คิดเป็นน้ำหนักยางแห้ง) ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในกลุ่มผลกระทบต่อสุขภาพเท่ากับ 0.00032 DALY กลุ่มผลกระทบต่อการคงอยู่ของสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 34.84 PDF*m^2yr ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในกลุ่มผลกระทบต่อการมีอยู่ของทรัพยากรเท่ากับ 424.49 MJ surplus โดยผลกระทบหลักเกิดจากขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลจากโรงไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ เพื่อมาใช้ในกระบวนการผลิตน้ำยางข้น กระบวนการผลิตแอมโมเนียเพื่อนำมาใช้ในการเก็บรักษาคุณภาพน้ำยางและจากน้ำมันดีเซลจากการขนส่งและอบยางสกิมบล็อก ดังแสดงในภาพที่ 4.6 และ 4.7 หากพิจารณาแยกตามกลุ่มผลกระทบพบว่ากลุ่มผลกระทบต่อสุขภาพ ผลกระทบส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้น รองลงมาจากการผลิตยางสกิมบล็อก และระบบบำบัดน้ำเสียเกิดผลกระทบน้อยที่สุด โดยสาเหตุที่ส่งผลกระทบหลักได้แก่ การใช้ไฟฟ้าที่เกิดจากขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง รองลงมาเกิดจากการผลิตน้ำมันดีเซลที่ใช้ในการอบยางสกิมบล็อกและการขนส่งน้ำยางสดมายังโรงงาน และการผลิตแอมโมเนียที่ใช้ในการรักษาคุณภาพน้ำยาง ดังแสดงในรูปภาพที่ 4.8 และ 4.9 ผลกระทบต่อการคงอยู่ของสิ่งแวดล้อม เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้นและยางสกิมบล็อก โดยสาเหตุที่ส่งผลกระทบหลักได้แก่ Zinc oxide ที่ใช้เพื่อการรักษาสภาพน้ำยาง กรดลอริกซึ่งเป็นสารกลุ่ม fatty acid ที่ใช้ในการเติมเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำยางข้น การใช้ไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าถ่านหิน และจากน้ำมันดีเซล ดังแสดงในภาพที่ 4.10 และ 4.11 ส่วนผลกระทบต่อการมีอยู่ของทรัพยากรผลกระทบส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้น รองลงมาจากการผลิตยางสกิมบล็อก และระบบบำบัดน้ำเสียเกิดผลกระทบน้อยที่สุดเช่นเดียวกับผลกระทบต่อสุขภาพ โดยสาเหตุที่ส่งผลกระทบหลักได้แก่ การผลิตแอมโมเนียที่ใช้ในการรักษาสภาพน้ำยางและการผลิตไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิตน้ำยางข้น ดังแสดงในภาพที่ 4.12 และ 4.13

ตารางที่ 4.1
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตกระบวนการผลิตน้ำยางข้น

Impact category	Unit	Characterized Value(Total)
Carcinogens	DALY	2.03E-05
Respiratory organics	DALY	6.21E-07
Respiratory inorganics	DALY	2.44E-04
Climate change	DALY	5.53E-05
Radiation	DALY	2.93E-08
Ozone layer	DALY	9.24E-08
Ecotoxicity	PDF*m^2yr	11.4
Acidification/ Eutrophication	PDF*m^2yr	11
Land use	PDF*m^2yr	12.5
Minerals	MJ surplus	2.21
Fossil fuels	MJ surplus	422

ตารางที่ 4.2
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมแยกแต่ละกระบวนการผลิต

Impact category	Unit	Characterized Value			
		Total	Concentrate Latex	Skim-block Latex	WWT
Human Health	DALY	3.21E-04	2.01E-04	1.02E-04	1.71E-05
Ecosystem quality	PDF*m^2yr	34.8	28.2	5.9	0.79
Resources	MJ surplus	424.5	323.6	72.3	28.6

ตารางที่ 4.3

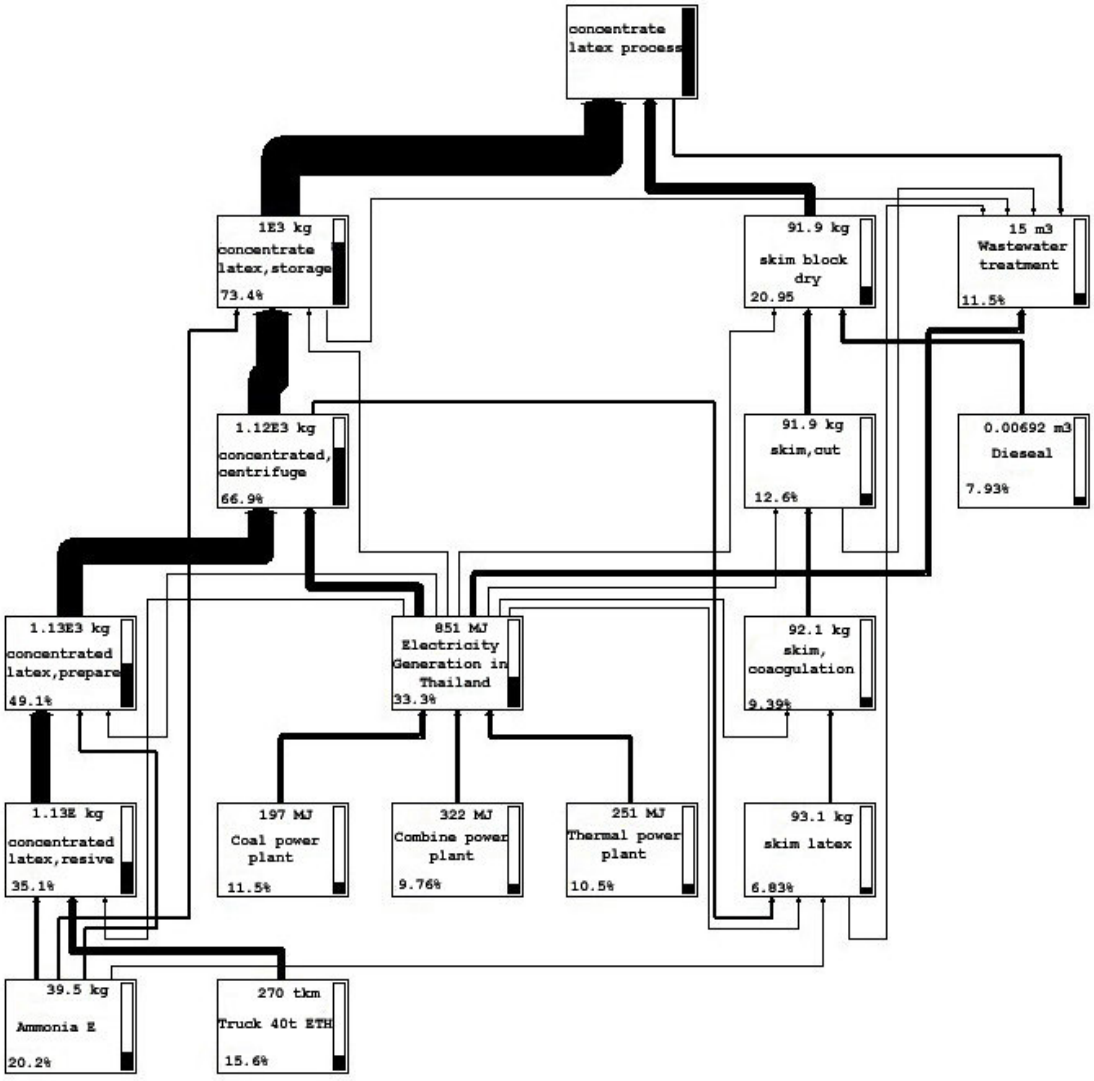
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมแยกแต่ละกระบวนการผลิตโดยใช้คะแนนเชิงเดี่ยว

Impact category	Unit	Characterized Value			
		Total	Concentrate Latex	Skim-block Latex	WWT
Human Health	Pt[d]	6.23	3.91	1.99	0.33
Ecosystem quality	Pt[d]	3.40	2.75	0.57	0.077
Resources	Pt[d]	14.26	10.87	2.43	0.96

[d] Eco-indicator point

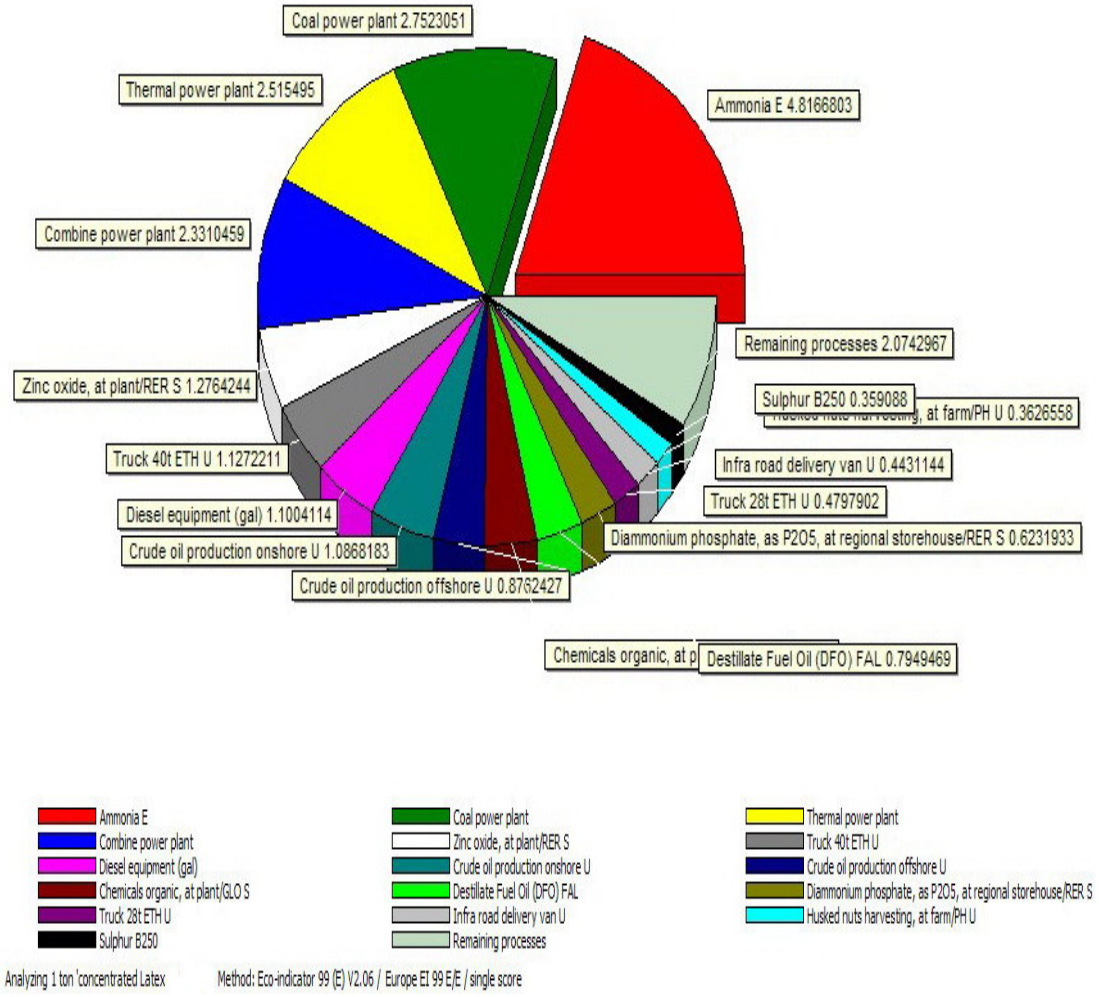
ภาพที่ 4.6

แผนผังผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตน้ำยางข้นแบบประเมินเชิงเดี่ยว



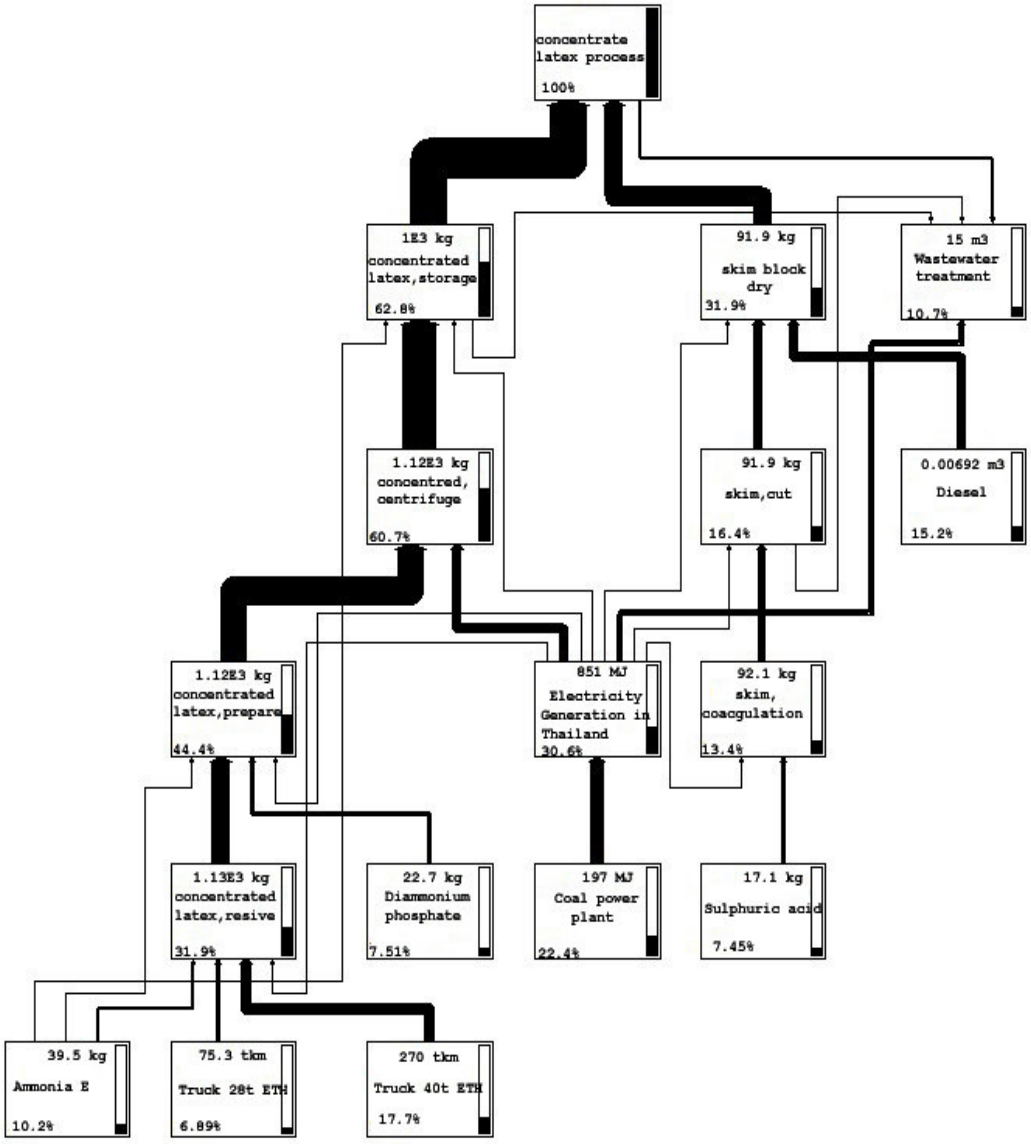
ภาพที่ 4.7

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตน้ำยางข้นแบบประเมินเชิงเดี่ยว



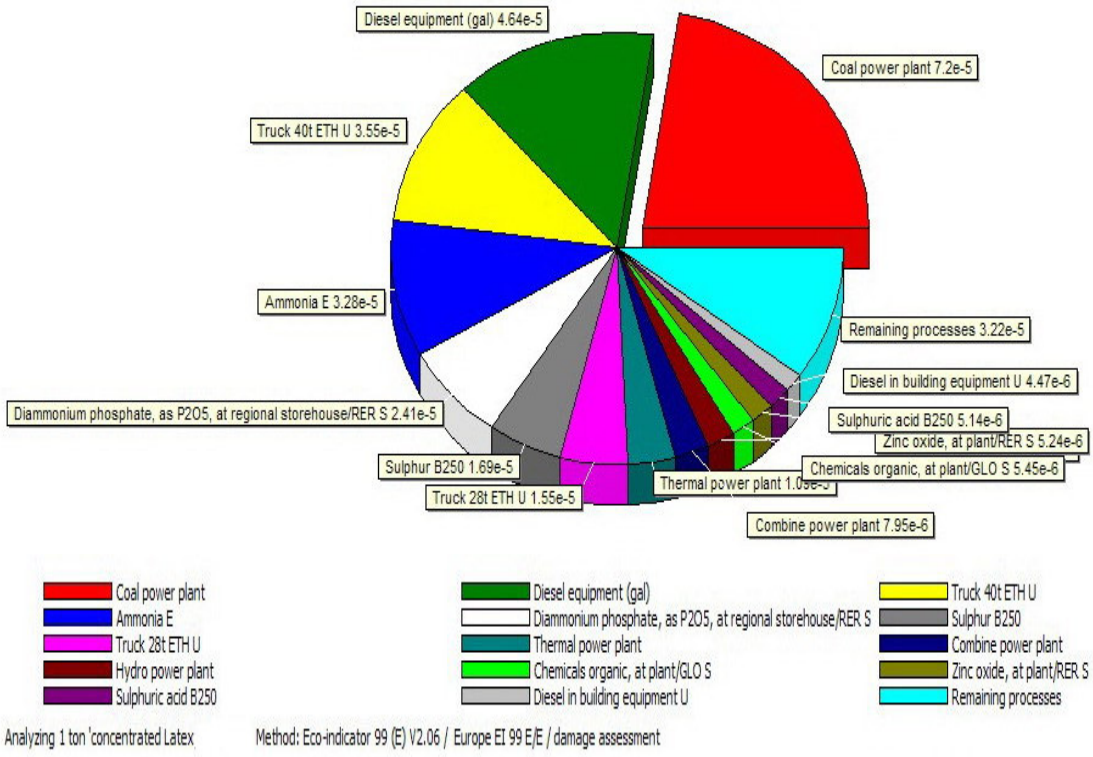
ภาพที่ 4.8

แผนผังผลกระทบสิ่งแวดล้อม Human Health ตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตน้ำยางข้น



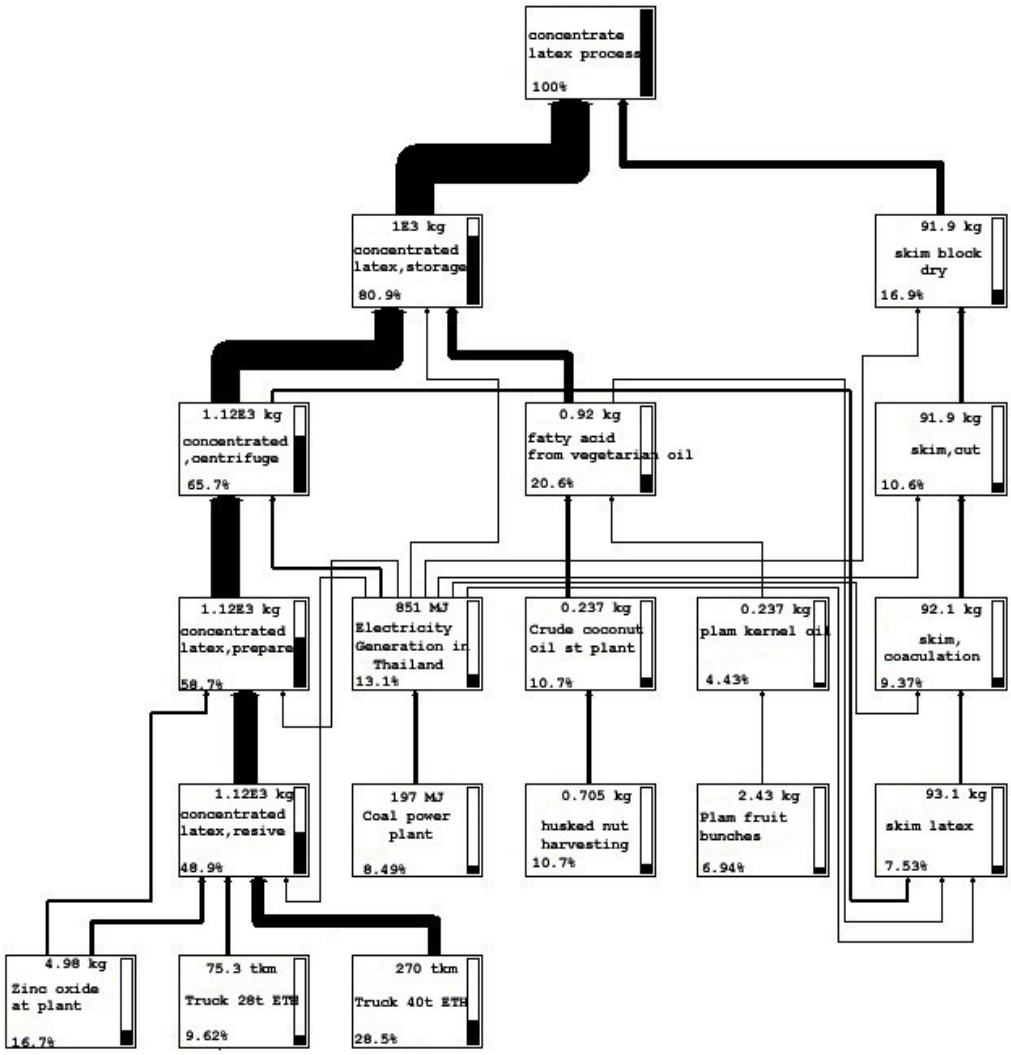
ภาพที่ 4.9

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม Human Health ตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตน้ำยางข้น



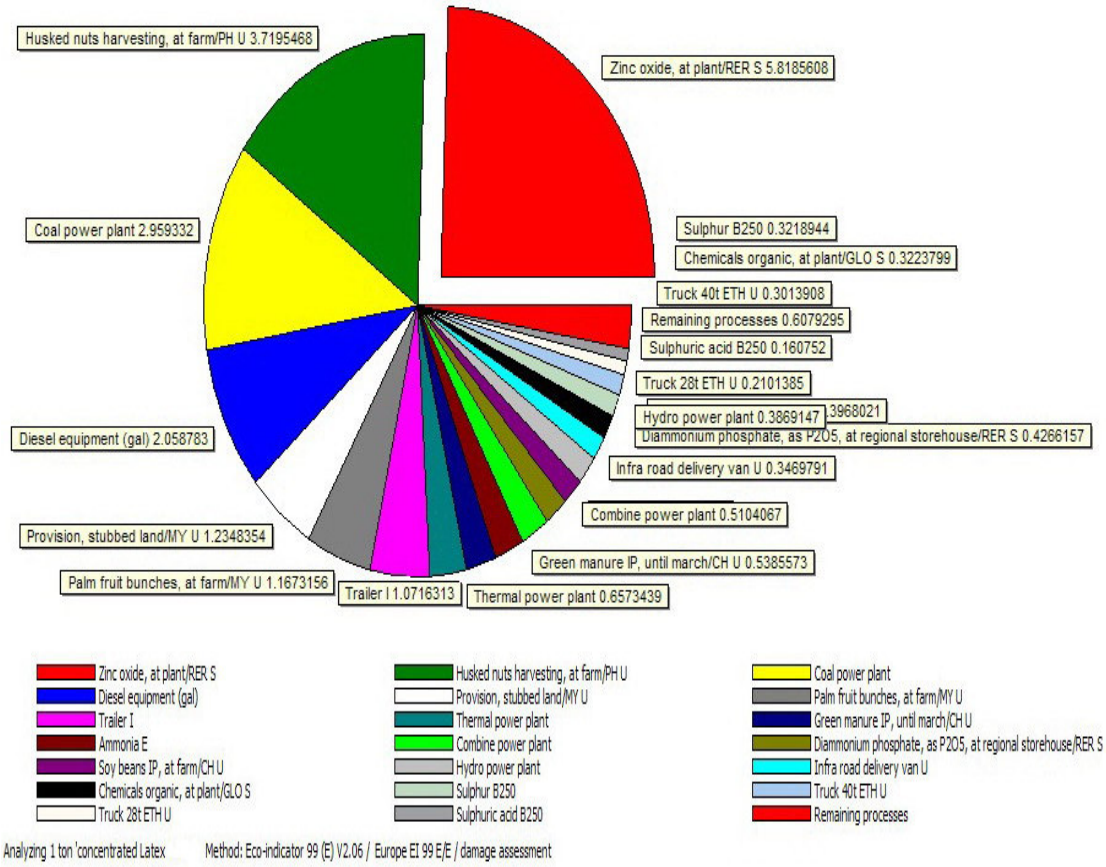
ภาพที่ 4.10

แผนผังผลกระทบสิ่งแวดล้อม Ecosystem Quality ตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตน้ำยางข้น



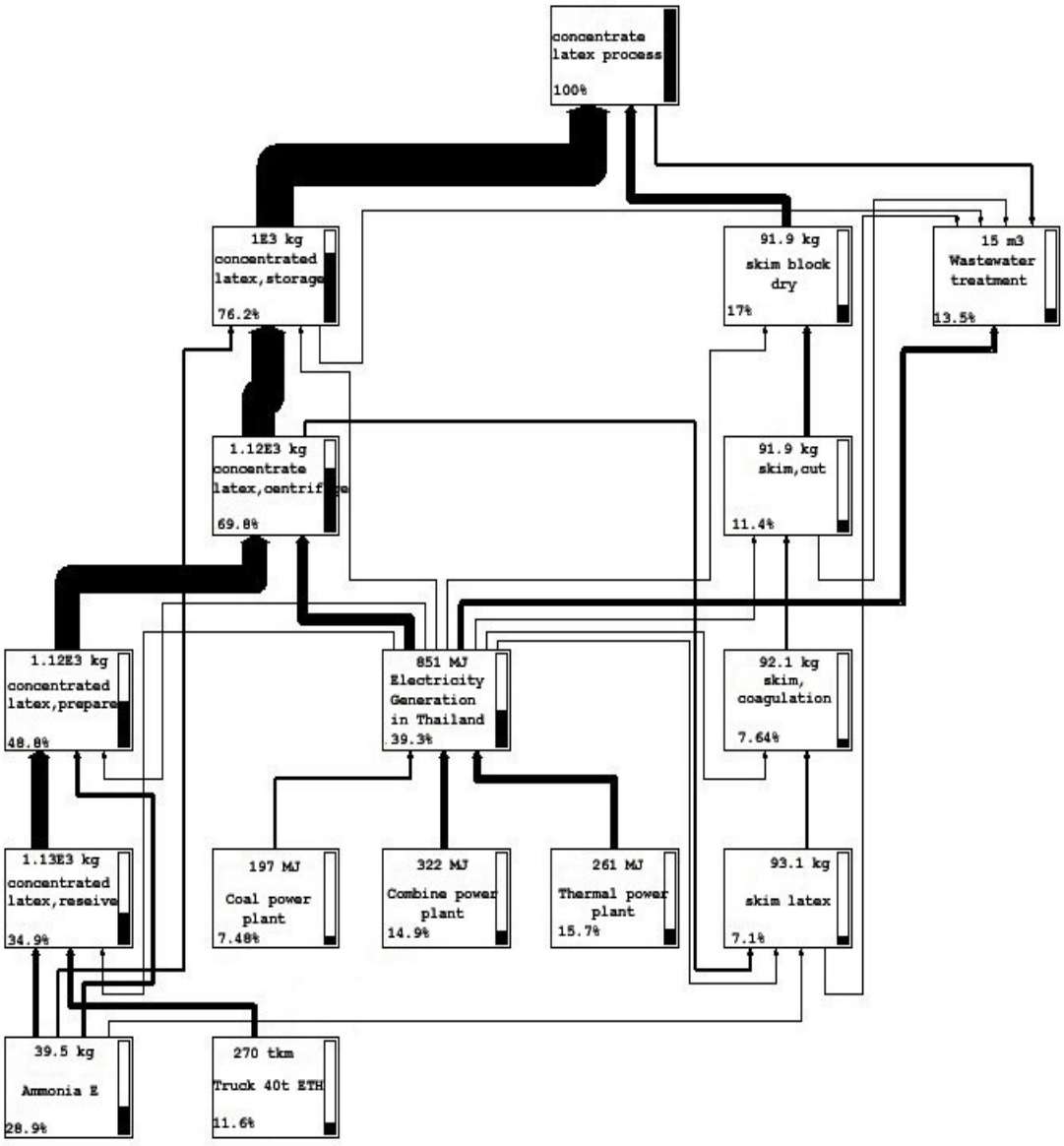
ภาพที่ 4.11

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม Ecosystem Quality ตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตน้ำยางข้น



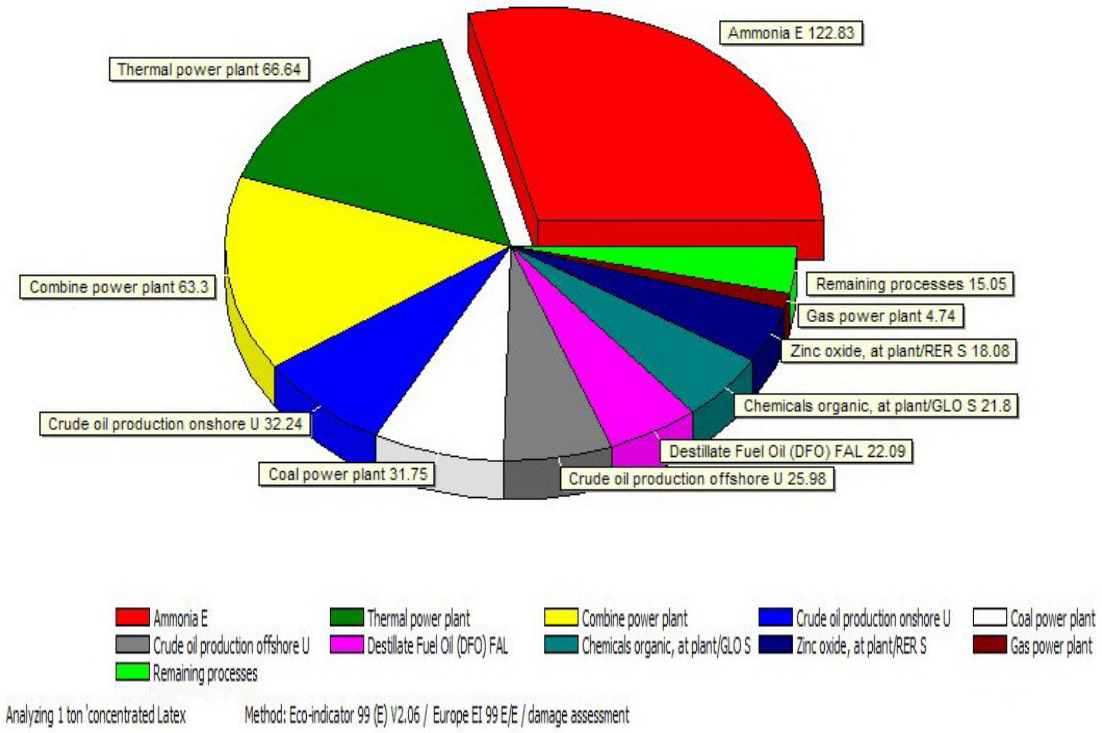
ภาพที่ 4.12

แผนผังผลกระทบสิ่งแวดล้อม Resources ตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตน้ำยางข้น



ภาพที่ 4.13

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม Resources ตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตน้ำยางข้น



และเมื่อทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของกระบวนการผลิตน้ำยางข้น โดยไม่รวมขั้นตอนการขนส่งน้ำยางสดมายังโรงงานสามารถแสดงผลกระทบได้ดังตารางที่ 4.4 แสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมแยกตามแต่ละกระบวนการผลิต (ไม่รวมขั้นตอนการขนส่งน้ำยางสด) ดังตารางที่ 4.5 และโดยใช้คะแนนเชิงเดี่ยว (ไม่รวมขั้นตอนการขนส่งน้ำยางสด) ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.4
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตกระบวนการผลิตน้ำยางข้น
(ไม่รวมขั้นตอนการขนส่งน้ำยางสด)

Impact category	Unit	Characterized Value(Total)
Carcinogens	DALY	1.59E-05
Respiratory organics	DALY	3.06E-07
Respiratory inorganics	DALY	1.83E-04
Climate change	DALY	4.37E-05
Radiation	DALY	5.92E-08
Ozone layer	DALY	4.10E-09
Ecotoxicity	PDF*m^2yr	6.19
Acidification/ Eutrophication	PDF*m^2yr	8.1
Land use	PDF*m^2yr	7.34
Minerals	MJ surplus	1.14
Fossil fuels	MJ surplus	357

ตารางที่ 4.5
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมแยกแต่ละกระบวนการผลิต
(ไม่รวมขั้นตอนการขนส่งน้ำยางสด)

Impact category	Unit	Characterized Value			
		Total	Concentrate Latex	Skim-block Latex	WWT
Human Health	DALY	2.43E-04	1.30E-04	9.57E-05	1.71E-05
Ecosystem quality	PDF*m^2yr	21.6	16.1	4.8	0.79
Resources	MJ surplus	358	262	66.6	28.6

ตารางที่ 4.6
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมแยกแต่ละกระบวนการผลิตโดยใช้คะแนนเชิงเดี่ยว
(ไม่รวมขั้นตอนการขนส่งน้ำยางสด)

Impact category	Unit	Characterized Value			
		Total	Concentrate Latex	Skim-block Latex	WWT
Human Health	Pt[d]	4.71	2.52	1.86	0.33
Ecosystem quality	Pt[d]	2.11	1.57	0.46	0.077
Resources	Pt[d]	12	8.82	2.21	0.96

[d] Eco-indicator point

จะเห็นได้ว่าตลอดวัฏจักรชีวิตของกระบวนการผลิตน้ำยางข้น 1 ตัน (คิดเป็นน้ำหนักยางแห้ง) กรณีไม่รวมการขนส่งน้ำยางสดมายังโรงงาน ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในกลุ่มผลกระทบต่อสุขภาพเท่ากับ 2.43E-04 DALY กลุ่มผลกระทบต่อการคงอยู่ของสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 21.6 PDF*m^2yr ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในกลุ่มผลกระทบต่อการมีอยู่ของทรัพยากรเท่ากับ 358MJ surplus โดยผลกระทบหลักเกิดจากขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลจากโรงไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ เพื่อมาใช้ในกระบวนการผลิตน้ำยางข้น กระบวนการผลิต

แอมโมเนียเพื่อนำมาใช้ในการเก็บรักษาคุณภาพน้ำยางและจากน้ำมันดีเซลจากการอบยางสกิมบล็อก หากพิจารณาแยกตามกลุ่มผลกระทบพบว่ากลุ่มผลกระทบต่อสุขภาพ ผลกระทบส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้น รองลงมาจากการผลิตยางสกิมบล็อก และระบบบำบัดน้ำเสียเกิดผลกระทบน้อยที่สุด โดยสาเหตุที่ส่งผลกระทบหลักได้แก่ การใช้ไฟฟ้าที่เกิดจากขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง รองลงมาเกิดจากการผลิตน้ำมันดีเซลที่ใช้ในการอบยางสกิมบล็อก การผลิตแอมโมเนียที่ใช้ในการรักษาคุณภาพน้ำยาง และจากการผลิต Diammonium Phosphate (DAP) ที่ใช้สำหรับตกตะกอนแมกนีเซียมในน้ำยาง ผลกระทบต่อการคงอยู่ของสิ่งแวดล้อม เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้นและยางสกิมบล็อก โดยสาเหตุที่ส่งผลกระทบหลักได้แก่ Zinc Oxide ที่ใช้เพื่อการรักษาสภาพน้ำยาง ส่วนการเพะปลูกพื้นที่ใช้ในการผลิตกรดลอริกซึ่งเป็นสารกลุ่ม Fatty Acid ที่ใช้ในการเติมเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำยางข้น การใช้ไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าถ่านหิน และจากน้ำมันดีเซล ส่วนผลกระทบต่อการมีอยู่ของทรัพยากร ผลกระทบส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้น รองลงมาจากการผลิตยางสกิมบล็อก และระบบบำบัดน้ำเสียเกิดผลกระทบน้อยที่สุดเช่นเดียวกับผลกระทบต่อสุขภาพ โดยสาเหตุที่ส่งผลกระทบหลักได้แก่ การผลิตแอมโมเนียที่ใช้ในการรักษาสภาพน้ำยางและการผลิตไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิตน้ำยางข้น

เมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละขบวนการผลิตตลอดกระบวนการผลิตน้ำยางข้นโดยใช้คะแนนเชิงเดี่ยว พิจารณาเฉพาะขั้นตอนการผลิตสามารถแสดงได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.2.1 กระบวนการผลิตส่วนน้ำยางข้น

4.2.1.1 การจัดหาและรับซื้อน้ำยางสดจากเกษตรกร

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแยกตามกลุ่มผลกระทบย่อยต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการรับซื้อน้ำยางสดจากเกษตรกร

Impact category	Unit	Value
Carcinogens	Pt	3.42
Respiratory organics	Pt	6.21E-03
Respiratory inorganics	Pt	6.02E-04
Climate change	Pt	0.196
Radiation	Pt	0.215
Ozone layer	Pt	4.24E-04
Ecotoxicity	Pt	3.50E-05
Acidification/ Eutrophication	Pt	0.307
Land use	Pt	0.0344
Minerals	Pt	9.45E-03
Fossil fuels	Pt	8.92E-03

4.2.1.2 การเตรียมน้ำยางสดก่อนเข้าการปั่นแยก

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแยกตามกลุ่มผลกระทบย่อยต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการเตรียมน้ำยางสดก่อนปั่นแยก

Impact category	Unit	Value
Carcinogens	Pt	2.99
Respiratory organics	Pt	0.280
Respiratory inorganics	Pt	4.59E-04
Climate change	Pt	0.301
Radiation	Pt	0.159
Ozone layer	Pt	6.31E-04
Ecotoxicity	Pt	3.09E-05
Acidification/ Eutrophication	Pt	0.265
Land use	Pt	0.0384
Minerals	Pt	0.0152
Fossil fuels	Pt	0.0159

4.2.1.3 การปั่นแยกน้ำยางข้น

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแยกตามกลุ่มผลกระทบย่อยต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการปั่นแยกน้ำยางข้น

Impact category	Unit	Value
Carcinogens	Pt	3.62
Respiratory organics	Pt	0.0103
Respiratory inorganics	Pt	5.75E-04
Climate change	Pt	0.249
Radiation	Pt	0.312
Ozone layer	Pt	2.92E-04
Ecotoxicity	Pt	1.21E-04
Acidification/ Eutrophication	Pt	0.0150
Land use	Pt	0.0474
Minerals	Pt	0.0459
Fossil fuels	Pt	3.71E-03

4.2.1.4 การจัดเก็บน้ำยางเพื่อรอส่ง

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแยกตามกลุ่มผลกระทบย่อยต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.10

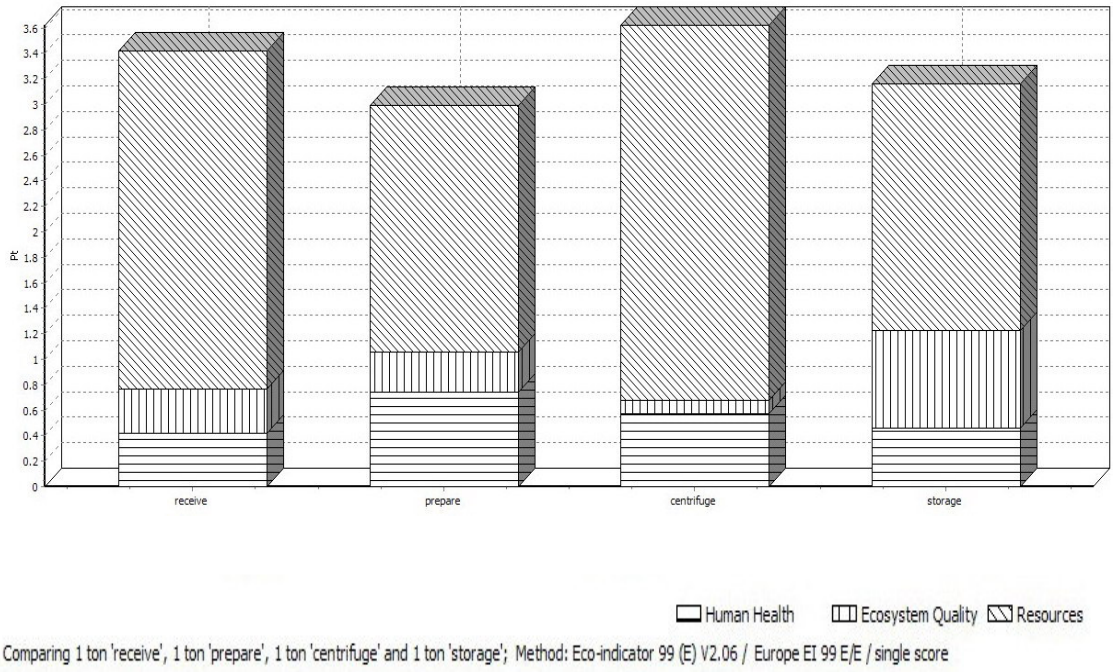
ตารางที่ 4.10
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการจัดเก็บน้ำยางเพื่อรอส่ง

Impact category	Unit	Value
Carcinogens	Pt	3.16
Respiratory organics	Pt	0.0113
Respiratory inorganics	Pt	6.22E-04
Climate change	Pt	0.299
Radiation	Pt	0.152
Ozone layer	Pt	1.16E-04
Ecotoxicity	Pt	9.59E-06
Acidification/ Eutrophication	Pt	5.29E-03
Land use	Pt	0.0639
Minerals	Pt	0.693
Fossil fuels	Pt	3.85E-03

และเมื่อพิจารณาในภาพรวมจะเห็นว่าในขั้นตอนการผลิตน้ำยางข้น ขั้นตอนการปั่นแยกน้ำยางสดเพื่อให้ได้น้ำยางข้นส่งผลกระทบสิ่งแวดล้อมมากที่สุดดังแสดงในภาพที่ 4.14 โดยผลกระทบที่มีศักยภาพสูงสุดคือ ผลกระทบต่อการลดลงของเชื้อเพลิงฟอสซิล ผลกระทบจากสารอนินทรีย์ระเหยที่มีผลต่อการหายใจ และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกตามลำดับดังแสดงในภาพที่ 4.15

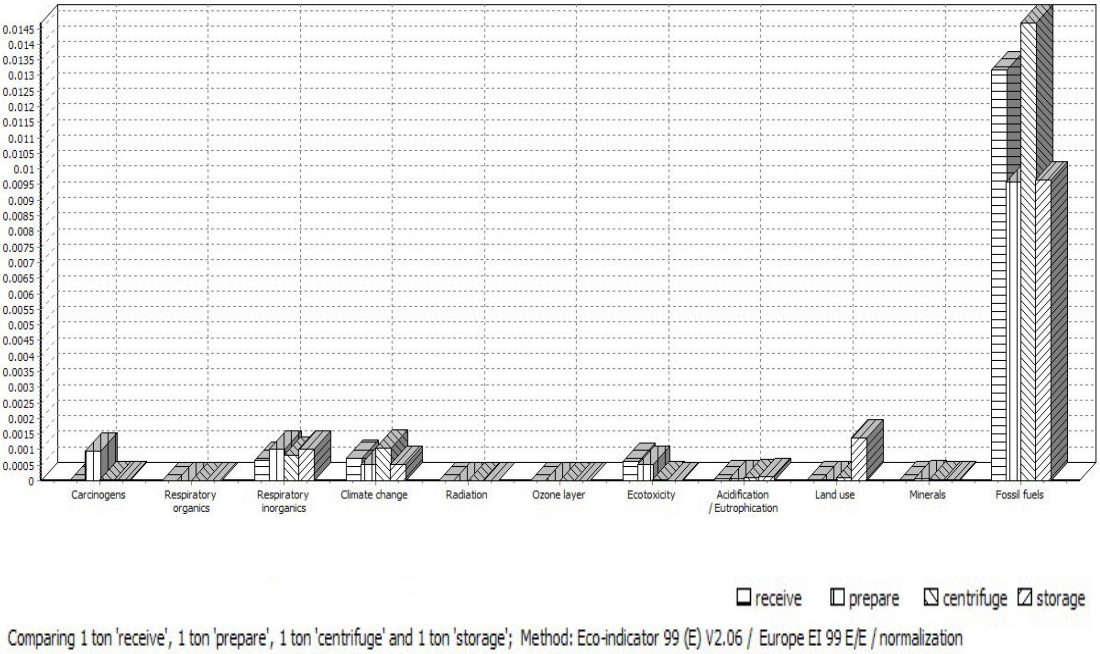
ภาพที่ 4.14

แสดงเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละขั้นตอนการผลิตน้ำยางข้น



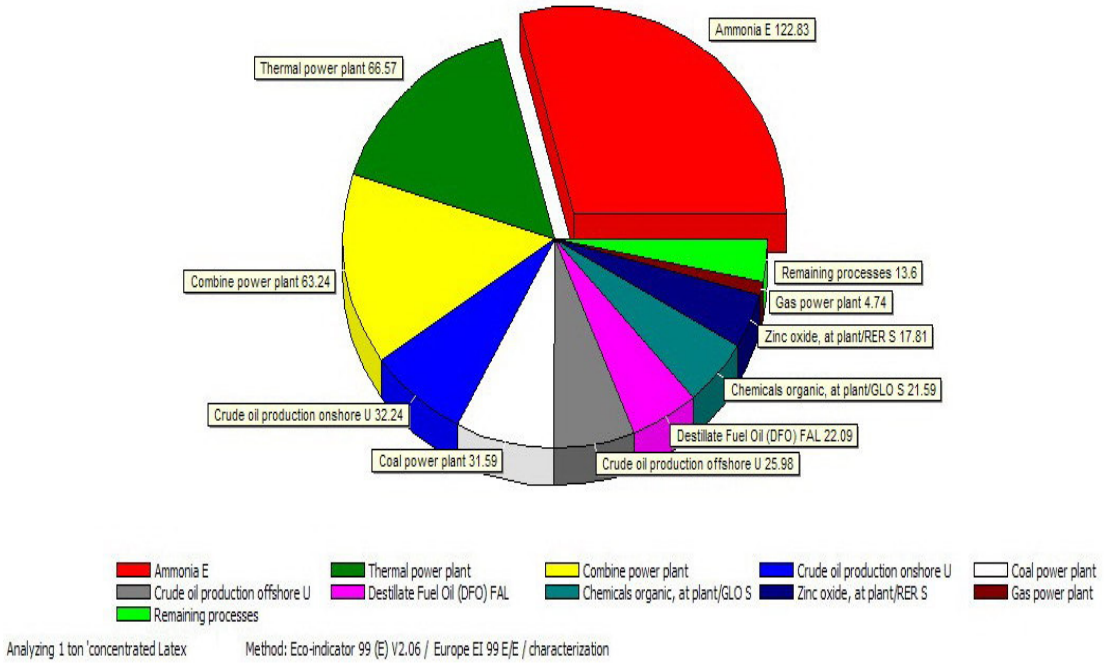
ภาพที่ 4.15

แสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมในแต่ละกระบวนการผลิตน้ำยางข้น



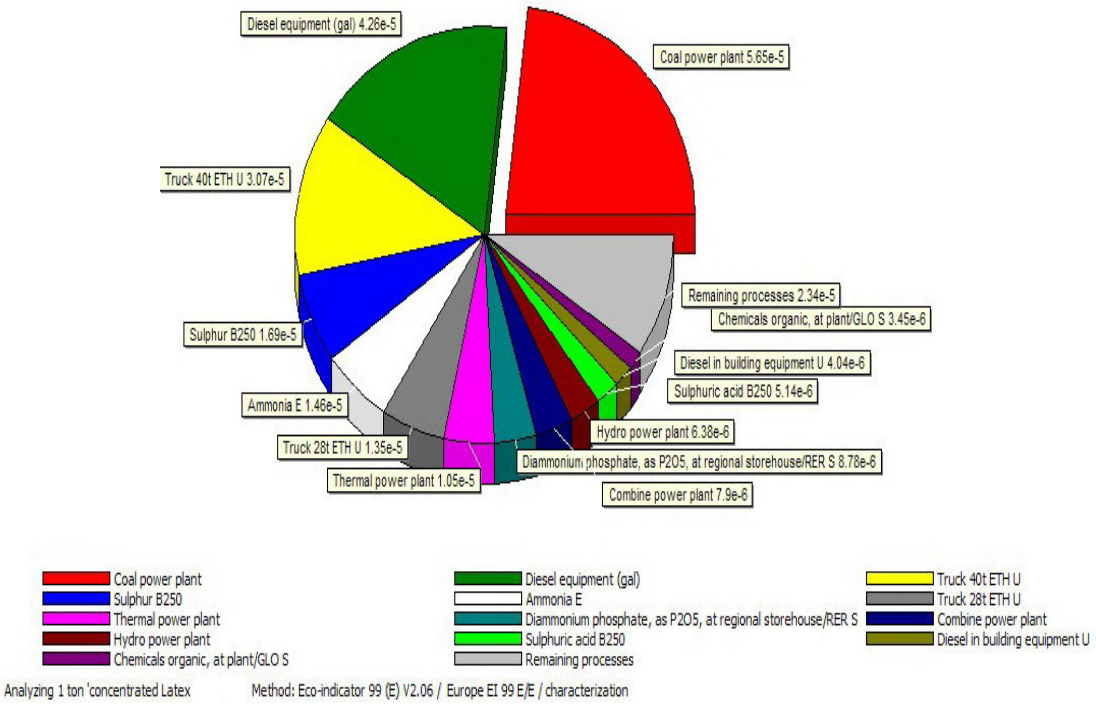
โดยสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลกระทบจากการลดลงของเชื้อเพลิงเกิดขึ้นจาก การผลิตแอมโมเนียเพื่อใช้ในการรักษาสภาพน้ำยางและการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 14.16

ภาพที่ 14.16
แสดงแหล่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการลดลงของเชื้อเพลิงฟอสซิล
ในขั้นตอนการผลิตน้ำยางข้น



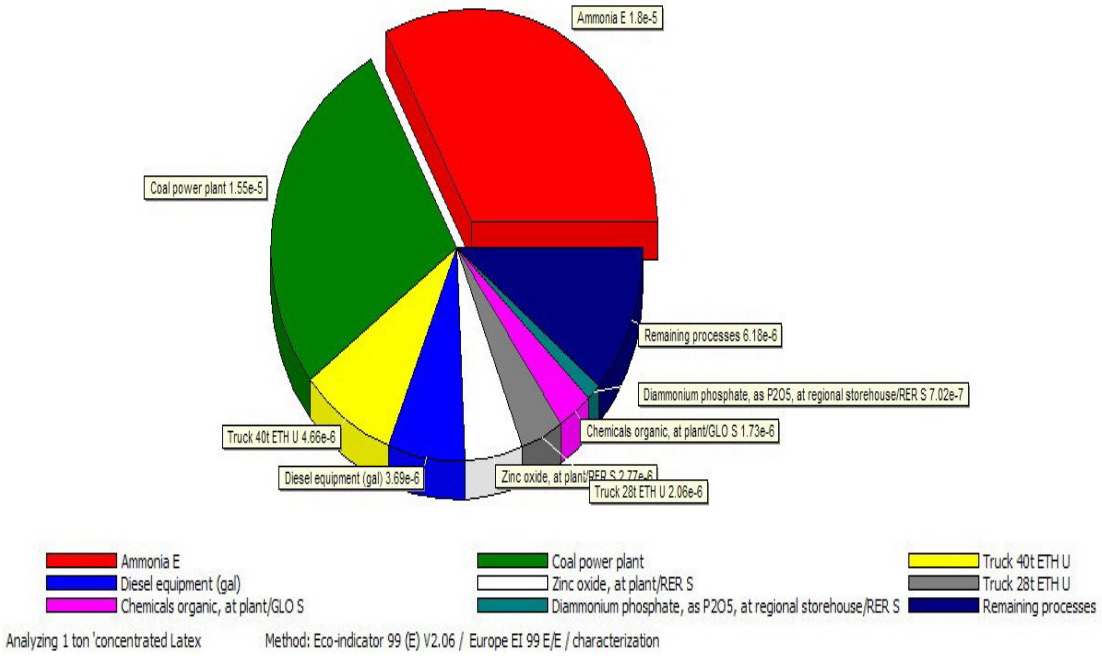
สาเหตุที่ก่อให้เกิดผลกระทบจากสารอนินทรีย์ระเหยที่ผลต่อระบบทางเดินหายใจเกิดจากการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงถ่านหิน การผลิตน้ำมันดีเซลที่ใช้เพื่อการขนส่งและขั้นตอนการขนส่งเองดังแสดงในภาพที่ 14.17

ภาพที่ 14.17
แสดงแหล่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบจากสารอนินทรีย์ระเหยที่มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ
ในขั้นตอนการผลิตน้ำยางข้น



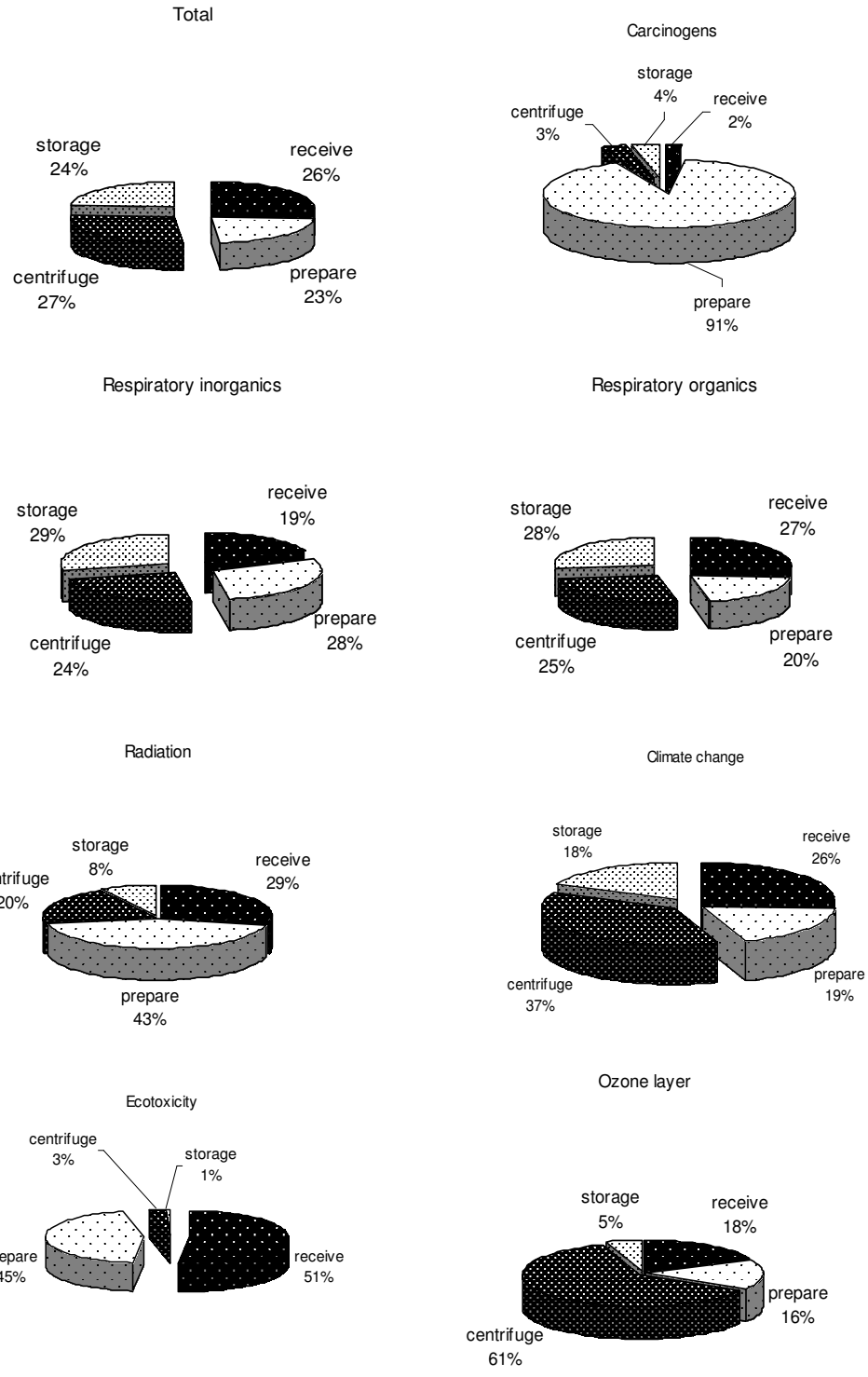
สาเหตุที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกเกิดจากขบวนการซึ่งได้มาของแอมโมเนีย การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าถ่านหิน การใช้รถบรรทุกในการขนส่งน้ำยางสดและจากน้ำมันดีเซลดังแสดงในภาพที่ 14.18

ภาพที่ 14.18
แสดงแหล่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก
ในขั้นตอนการผลิตน้ำยางข้น

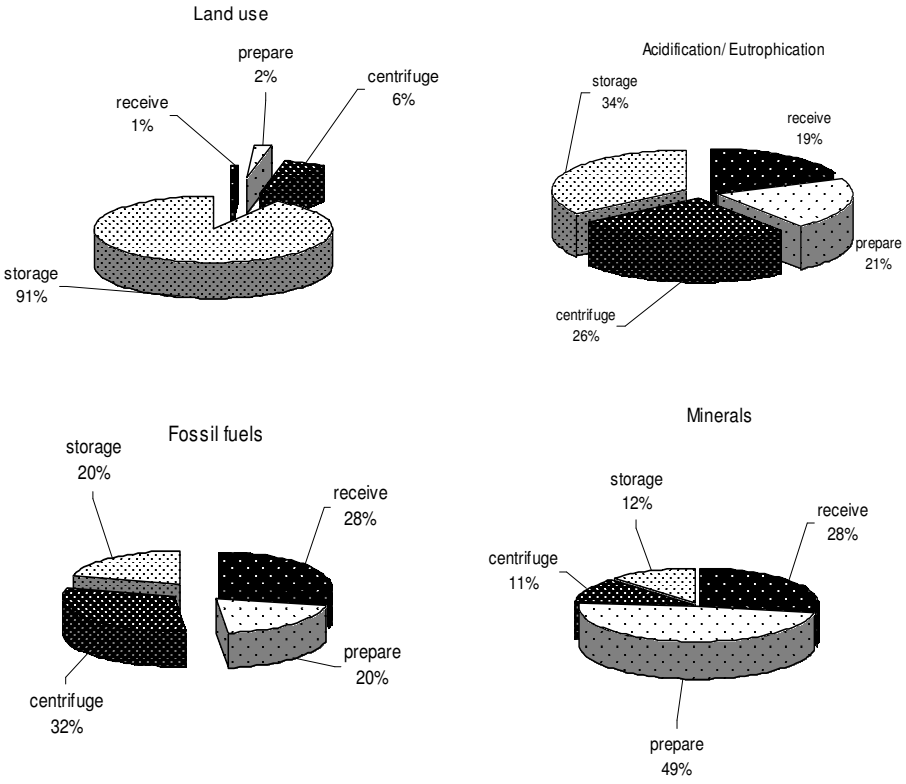


นอกจากนี้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตน้ำยางข้น มีศักยภาพในการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากน้อยแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับรายละเอียดการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ดังแสดงให้เห็นในรูปภาพที่ 4.19

รูปภาพที่ 4.19
แสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมในแต่ละกระบวนการผลิตน้ำยางข้น



รูปภาพที่ 4.19(ต่อ)
แสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมในแต่ละกระบวนการผลิตน้ำยางข้น



4.2.2 กระบวนการจัดการหางน้ำยาง (ผลิตยางสกิมบล็อก)

4.2.2.1 การจับตะกอน

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแยกตามกลุ่มผลกระทบย่อยต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการจับตะกอนเพื่อผลิตยางสกิมบล็อก

Impact category	Unit	Value
Carcinogens	Pt	10.4
Respiratory organics	Pt	0.0409
Respiratory inorganics	Pt	1.67E-03
Climate change	Pt	5.73
Radiation	Pt	0.254
Ozone layer	Pt	1.46E-04
Ecotoxicity	Pt	3.08E-04
Acidification/ Eutrophication	Pt	0.122
Land use	Pt	0.673
Minerals	Pt	0.706
Fossil fuels	Pt	4.27E-03

4.2.2.2 การรีดและการตัด

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแยกตามกลุ่มผลกระทบย่อยต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการรีดและตัดยางสกิมบล็อก

Impact category	Unit	Value
Carcinogens	Pt	8.85
Respiratory organics	Pt	3.19E-03
Respiratory inorganics	Pt	2.81E-03
Climate change	Pt	1.66
Radiation	Pt	0.393
Ozone layer	Pt	8.55E-05
Ecotoxicity	Pt	3.54E-05
Acidification/ Eutrophication	Pt	4.47E-03
Land use	Pt	0.446E
Minerals	Pt	0.0192
Fossil fuels	Pt	0.0113

4.2.2.3 การอบและอัดบล็อก

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแยกตามกลุ่มผลกระทบย่อยต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13

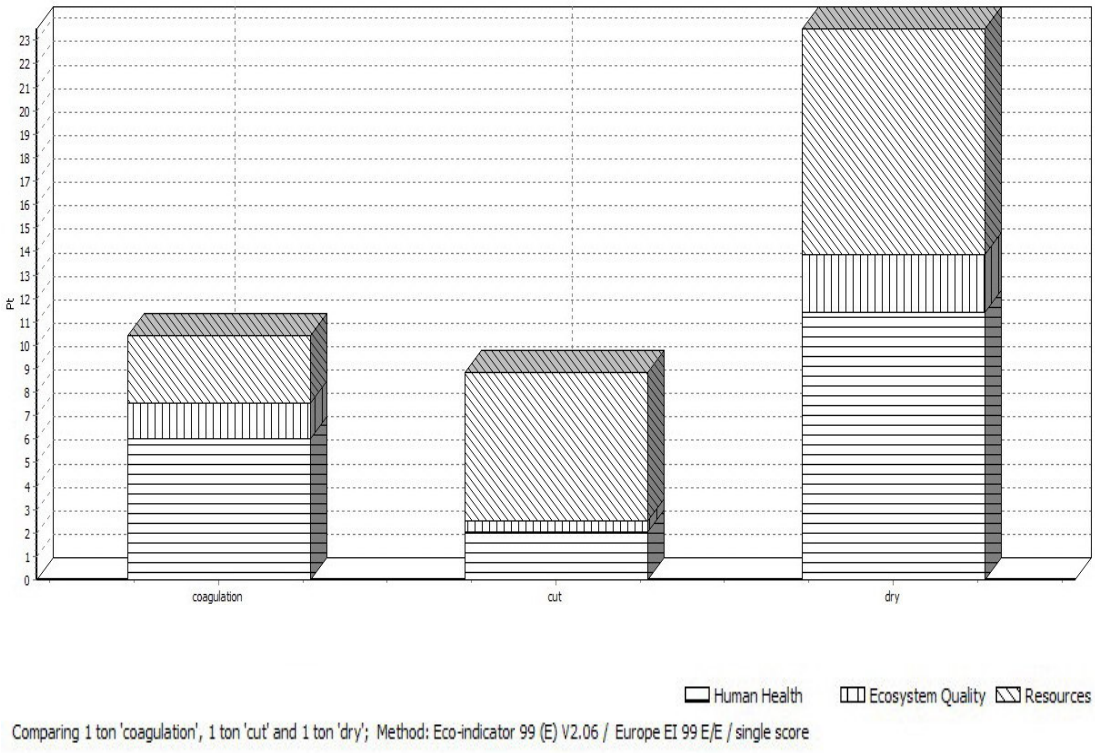
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการอบและอัดบล็อกยางสกิม

Impact category	Unit	Value
Carcinogens	Pt	23.5
Respiratory organics	Pt	0.0250
Respiratory inorganics	Pt	0.0213
Climate change	Pt	10.3
Radiation	Pt	1.04
Ozone layer	Pt	7.87E-05
Ecotoxicity	Pt	3.68E-05
Acidification/ Eutrophication	Pt	0.0176
Land use	Pt	2.46
Minerals	Pt	0.0124
Fossil fuels	Pt	1.00E-03

และเมื่อพิจารณาในภาพรวมจะเห็นว่าในขั้นตอนการจัดการหางน้ำยาง (ผลิตยางสกิมบล็อก) ขั้นตอนการอบแห้งยางส่งผลกระทบสิ่งแวดล้อมมากที่สุดดังแสดงในภาพที่ 4.20 โดยผลกระทบที่มีศักยภาพสูงสุดคือ ผลกระทบจากสารอนินทรีย์ระเหยที่มีผลต่อการหายใจและผลกระทบต่อการลดลงของเชื้อเพลิงฟอสซิลดังแสดงในภาพที่ 4.21

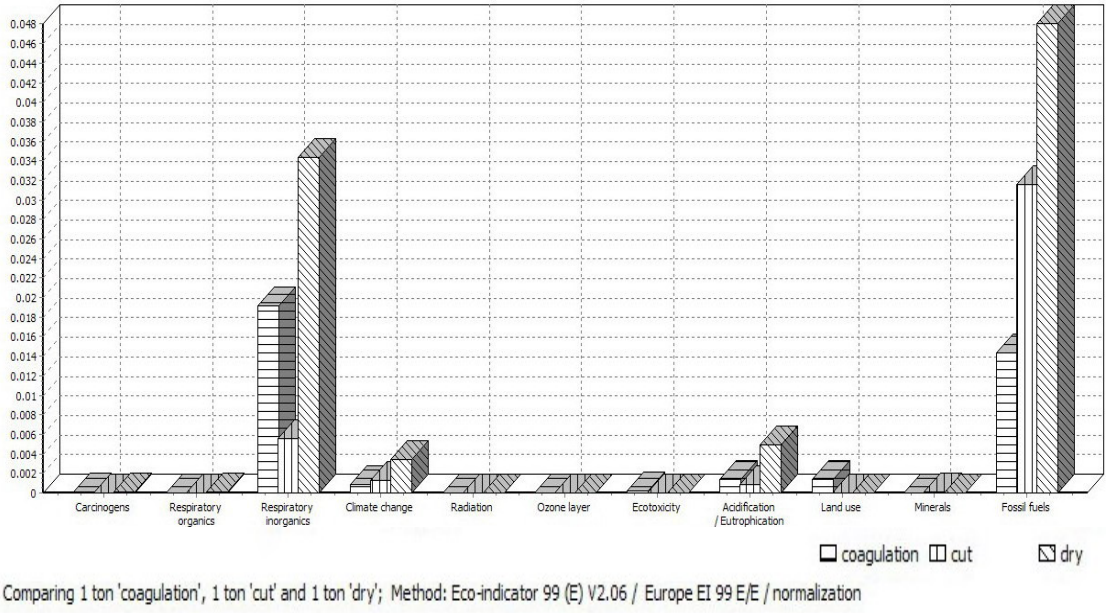
ภาพที่ 4.20

แสดงเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละขั้นตอนการผลิตยางสกิมบล็อก



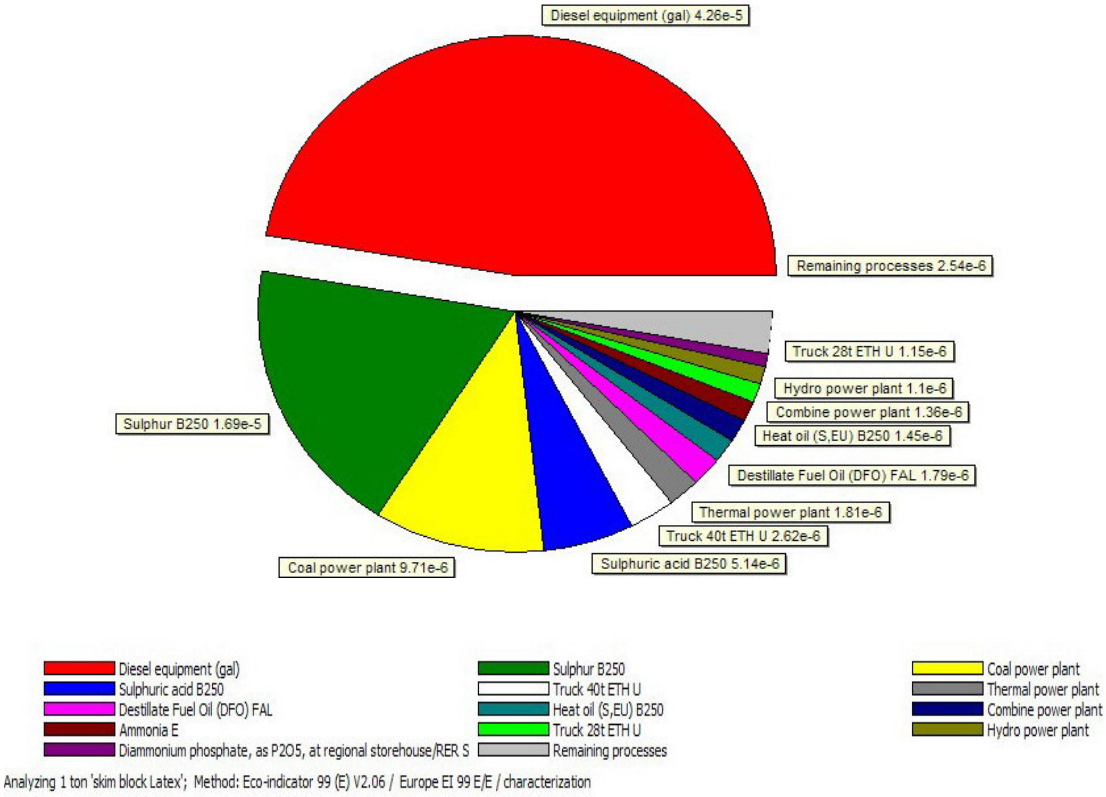
ภาพที่ 4.21

แสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมในแต่ละกระบวนการผลิตน้ำยางสกิมบล็อก



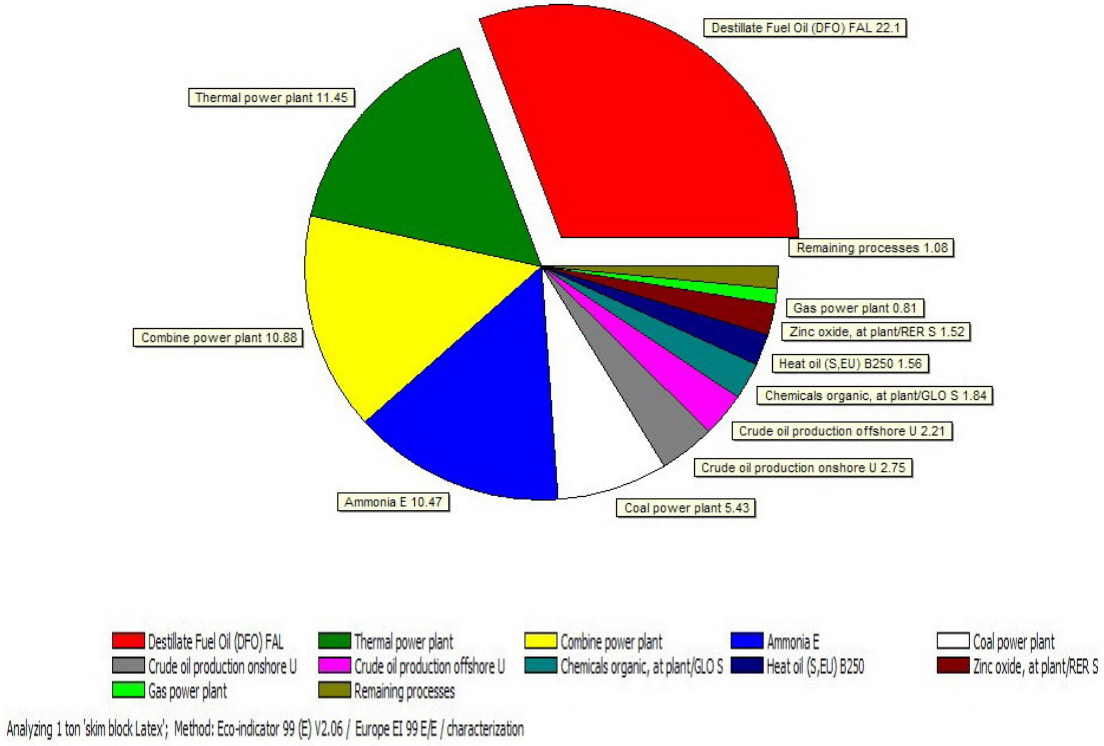
สาเหตุที่ก่อให้เกิดผลกระทบจากสารอนินทรีย์ระเหยที่ผลต่อระบบทางเดินหายใจเกิดจากการน้ำมันดีเซลที่ใช้เพื่ออบยาง การใช้ซัลเฟอร์เพื่อมาผลิตเป็นกรดซัลฟุริกใช้ในการจับตัวของเนื้อยางจากหางน้ำยาง และการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงดังแสดงในภาพที่ 4.22

ภาพที่ 4.22
แสดงแหล่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบจากสารอนินทรีย์ระเหยที่มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ
ในขั้นตอนการผลิตยางสกิมบล็อก



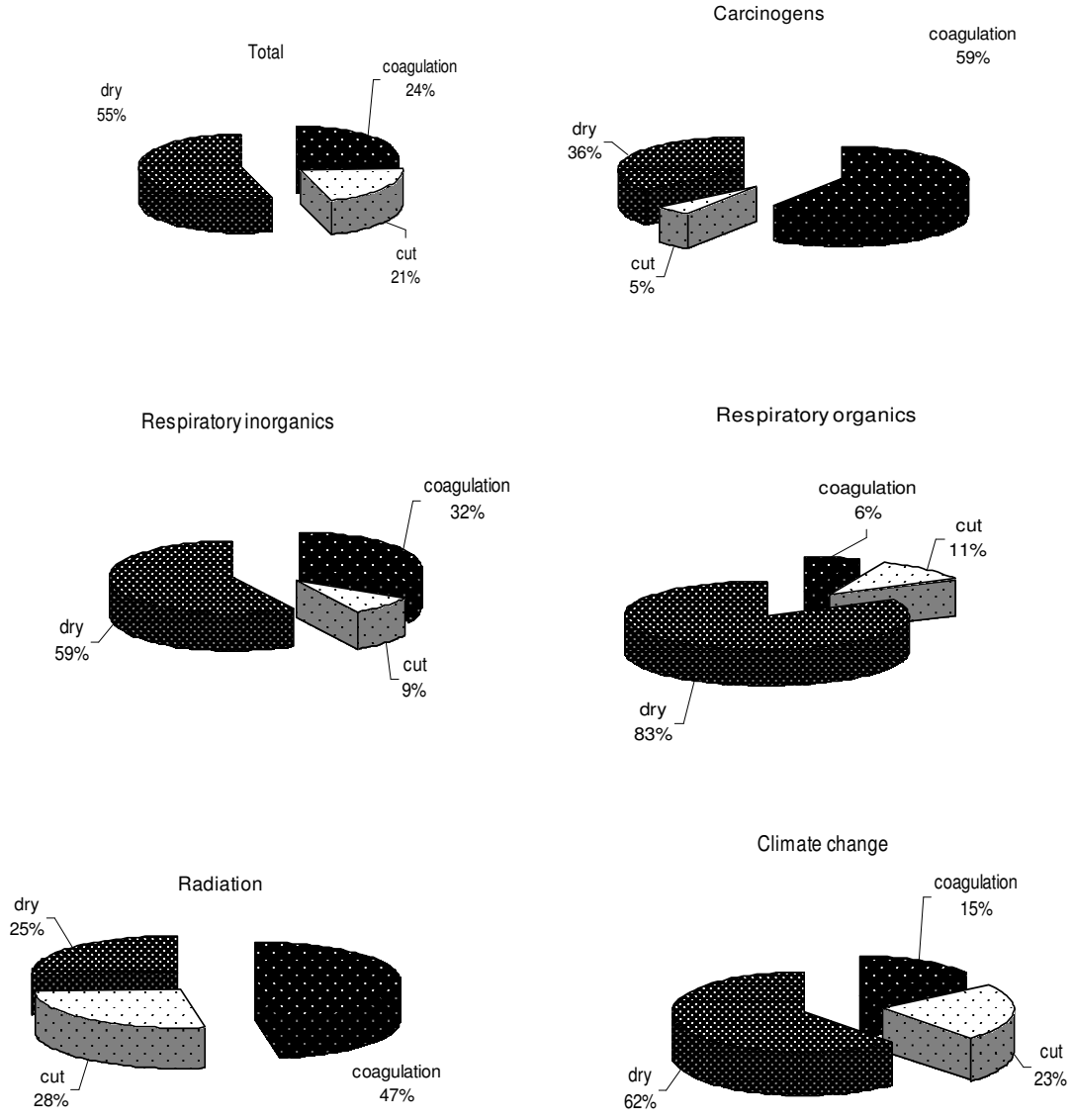
สาเหตุที่ก่อให้เกิดผลกระทบจากการลดลงของเชื้อเพลิงเกิดขึ้นจาก เกิดจากการกลั่นน้ำมันดีเซลที่ใช้เพื่ออบยาง การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดต่างๆ และการผลิตแอมโมเนียที่ใช้ในการเก็บรักษาสภาพน้ำยางดังแสดงในภาพที่ 4.23

ภาพที่ 4.23
แสดงแหล่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการลดลงของเชื้อเพลิงฟอสซิล
ในขั้นตอนการผลิตยางสกิมบล็อก

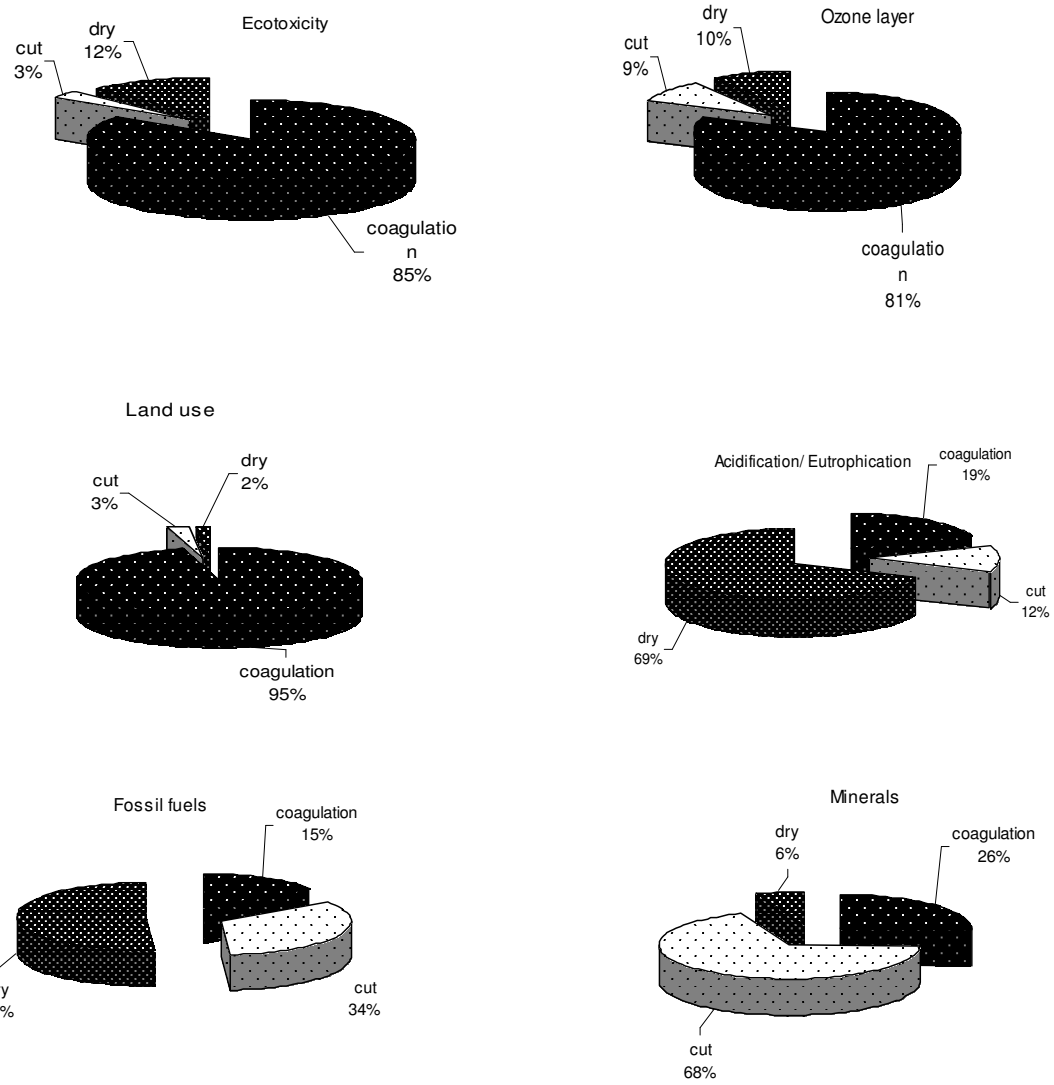


นอกจากนี้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการหางน้ำยาง (โดยการผลิตยางสกิมบล็อก) มีศักยภาพในการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากน้อยแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับรายละเอียดการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ดังแสดงให้เห็นในรูปภาพที่ 4.24

ภาพที่ 4.24
แสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมในแต่ละกระบวนการเพื่อจัดการหางน้ำยาง
(ผลิตยางสกิมบล็อก)



ภาพที่ 4.24 (ต่อ)
แสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมในแต่ละกระบวนการเพื่อจัดการหางน้ำยาง
(ผลิตยางสกิมบล็อก)



4.2.3 การกำจัดของเสีย

การกำจัดของเสียจากขบวนการผลิตในส่วนการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater treatment) ซึ่งเป็นระบบแบบ Activated sludge ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่มีศักยภาพสูงสุดได้แก่ขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 4.25

ภาพที่ 4.25
แสดงแหล่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจาก
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated sludge