

# GUIDELINE

## UI GreenMetric World University Rankings 2020

*"Universities' Responsibility for Sustainable Development Goals  
and World's Complex Challenges"*



คู่มือ

การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริก (UI GreenMetric) ปี 2020

	สารบัญ	หน้า
1	การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริก คืออะไร	2
2	จุดประสงค์คืออะไร	2
3	ใครสามารถเข้าร่วมได้บ้าง	3
4	ประโยชน์ที่ได้รับคืออะไร	3
5	มหาวิทยาลัยสามารถเข้าร่วมได้อย่างไร	6
6	การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริกมีการพัฒนามาอย่างไร	6
7	ทีมงานคือใคร	10
8	ระเบียบวิธีการคืออะไร	10
9	เครือข่ายของเราคือใคร	14
10	แผนการในอนาคตของเราคืออะไร	16
11	ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม	17
12	แบบสอบถาม (เกณฑ์และตัวชี้วัด)	18
	1. สถานที่และโครงสร้างพื้นฐาน (SI)	18
	2. พลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (EC)	23
	3. ของเสีย (WC)	30
	4. น้ำ (WR)	32
	5. การขนส่ง (TR)	34
	6. การศึกษาและวิจัย (Education and Research, ED)	39
13	การส่งข้อมูล	43
14	การตรวจสอบหลักฐาน/ เอกสารประกอบ	43
15	บทความวิจัยและบทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ ยูไอ กรีนเมตริก	43
	ภาคผนวก 1 รายละเอียดการให้คะแนนและคำอธิบาย	52
	ภาคผนวก 2 รายการและรายละเอียดของการเป็นอาคารอัจฉริยะ	63
	ภาคผนวก 3 การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อปี	64

## 1. การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริก คืออะไร

มหาวิทยาลัยอินโดนีเซีย (Universitas Indonesia: UI) ริเริ่มการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกขึ้นในปี ค.ศ. 2010 ภายหลังเป็นที่รู้จักกันในชื่อ **การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริก (UI GreenMetric)** เพื่อวัดความพยายามเกี่ยวกับความยั่งยืนของมหาวิทยาลัย โดยมีความตั้งใจจะดำเนินการสำรวจแบบออนไลน์ เพื่อแสดงให้เห็นโครงการและนโยบายเกี่ยวกับความยั่งยืนของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ทั่วโลก

เราทำการจัดอันดับอย่างกว้างๆ บนกรอบแนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความประหยัดและความเที่ยงธรรม ตัวชี้วัดและหมวด ต่าง ๆ ในการจัดอันดับจะมีความเกี่ยวเนื่องกันกับแนวคิด ตัวชี้วัด และทำให้เราออกแบบน้ำหนักคะแนนให้ปราศจากอคติมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ การรวบรวมและส่งข้อมูลนั้นเป็นไปอย่างตรงไปตรงมา และใช้เวลาในการทำงานของเจ้าหน้าที่อย่างสมเหตุสมผลในการจัดอันดับกรีนเมตริก เมื่อปี ค.ศ.2010 มีมหาวิทยาลัยเข้าร่วม 95 แห่ง จาก 35 ประเทศ แบ่งเป็นจากทวีปอเมริกา 18 แห่ง ทวีปยุโรป 35 แห่ง ทวีปเอเชีย 40 แห่ง และภูมิภาคโอเชียเนีย 2 แห่ง ในปี ค.ศ. 2019 มีมหาวิทยาลัยเข้าร่วมการจัดอันดับ 780 แห่ง จาก 85 ประเทศทั่วโลก ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายูไอ กรีนเมตริก กลายเป็นที่รู้จักในฐานะการจัดอันดับมหาวิทยาลัยด้านความยั่งยืนระดับโลกแห่งแรกและแห่งเดียวอีกด้วย

ในปีนี้ได้กำหนดหัวข้อไว้คือ “Sustainable University in a Changing World: Lessons, Challenges and Opportunities” ซึ่งเรามุ่งเน้นที่ความพยายามของมหาวิทยาลัยในการทำงานร่วมกับพันธมิตรในประเด็นเรื่องความยั่งยืน โดยจะพิจารณารายละเอียด ข้อเสนอแนะของมหาวิทยาลัยต่างๆ มาปรับปรุงด้านความยั่งยืนของมหาวิทยาลัยและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainability Development Goals) ร่วมกัน

## 2. จุดประสงค์คืออะไร

จุดมุ่งหมายในการจัดอันดับมีดังนี้

- เพื่อมีส่วนร่วมในวงวิชาการที่วัดด้วยความยั่งยืนในการศึกษาและการสร้างมหาวิทยาลัยสีเขียว
- เพื่อส่งเสริมให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคมที่มีมหาวิทยาลัยเป็นผู้นำไปสู่เป้าหมายแห่งความยั่งยืน
- เพื่อเป็นเครื่องมือในการประเมินตนเองด้านความยั่งยืนของมหาวิทยาลัยและสถาบันอุดมศึกษาทั่วโลก

- เพื่อสื่อสารให้รัฐบาล หน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในประเทศและต่างประเทศ และสังคม ได้ทราบถึงโครงการเกี่ยวกับความยั่งยืนในมหาวิทยาลัย/สถาบัน

### 3. ใครสามารถเข้าร่วมได้บ้าง

มหาวิทยาลัยมีความตั้งใจอันแน่วแน่ในประเด็นเรื่องความยั่งยืนทั่วโลกสามารถเข้าร่วมการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริกที่จัดขึ้นเป็นประจำทุกปี

### 4. ประโยชน์ที่ได้รับคืออะไร

มหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมการจัดอันดับ ยูไอ กรีนเมตริกโดยส่งข้อมูลเพื่อร่วมในการจัดอันดับจะได้รับคุณประโยชน์หลายประการจากการเข้าร่วมโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

#### ก. ความเป็นสากลและการได้รับการยอมรับ

การเข้าร่วมในการจัดอันดับยูไอ กรีนเมตริกสร้างเสริมความพยายามที่จะช่วย ทำให้มหาวิทยาลัยมีความเป็นสากลและได้รับการยอมรับโดยให้ความพยายามดังกล่าวของมหาวิทยาลัยเป็นที่ประจักษ์บนแผนที่โลก การเข้าร่วมในการจัดอันดับยังช่วยให้เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยมียอดเข้าชมเพิ่มมากขึ้น มีการอ้างอิงและเชื่อมโยงถึงสถาบันต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนบนเว็บเพจต่าง ๆ และยังช่วยให้การประสานติดต่อกับสถาบันที่มีความสนใจมหาวิทยาลัยของท่านเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

#### ข. เพิ่มความตระหนักในประเด็นด้านความยั่งยืน

การเข้าร่วมการจัดอันดับจะช่วยสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของความยั่งยืนในระดับภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย โลกกำลังเผชิญกับปัญหาในระดับสากลซึ่งนับเป็นความท้าทายที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน เช่น แนวโน้มจำนวนประชากร ภาวะโลกร้อน การแสวงหาประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติแบบเกินควร การพึ่งพาพลังงานจากน้ำมันเพียงอย่างเดียว การขาดแคลนน้ำและอาหาร และความยั่งยืน เราตระหนักว่าการศึกษาระดับอุดมศึกษามีบทบาทสำคัญในการจัดการความท้าทายเหล่านี้ การจัดอันดับกรีนเมตริกทำให้เห็นถึงบทบาทสำคัญที่สถาบันอุดมศึกษาจะสามารถช่วยสร้างความตระหนักโดยทำการประเมิน และเปรียบเทียบ ความพยายามด้านการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน งานวิจัยด้านความยั่งยืนของมหาวิทยาลัยสีเขียวและการขยายบริการเชิงรุกสู่สังคม

### ค. การเปลี่ยนแปลงสังคมและการลงมือปฏิบัติ

ยูไอกรีนเมตริกเริ่มต้นด้วยการสร้างความตระหนัก แต่ในอนาคตจะมีการนำไปปรับใช้เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างแท้จริง ถึงเวลาแล้วที่ต้องจะแปรความเข้าใจให้เป็นการปฏิบัติ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญมากกับการเผชิญกับความท้าทายที่กำลังเกิดขึ้นกับโลกในขณะนี้

### ง. การสร้างเครือข่าย

ผู้เข้าร่วมการจัดอันดับยูไอ กรีนเมตริกทั้งหมดจะถือว่าเป็นสมาชิกการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ของเครือข่าย ยูไอ กรีน เมตริก (UI GreenMetric World University Rankings Network) โดยอัตโนมัติ ในเครือข่ายนี้ผู้เข้าร่วมจะสามารถแบ่งปันวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศในโครงการต่าง ๆ ที่ว่าด้วยความยั่งยืน รวมไปถึงการสร้างเครือข่ายกับผู้เข้าร่วมจากทั่วโลก โดยการเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการนานาชาติยูไอ กรีนเมตริก (UI GreenMetric International Workshop) ที่จัดขึ้นทุกปีและการประชุมเชิงปฏิบัติการระดับภูมิภาคและระดับประเทศที่จัดขึ้นโดยมหาวิทยาลัยเจ้าภาพที่ได้รับความเห็นชอบ นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมยังสามารถจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับยูไอ กรีนเมตริกที่มหาวิทยาลัยผู้เข้าร่วมในแต่ละแห่งได้อีกด้วย

ในฐานะเวทีที่จะเปลี่ยนให้ประเด็นเรื่องความยั่งยืนกลายเป็นการปฏิบัติ เครือข่ายนี้จะมียูไอ กรีนเมตริกเป็นเลขาธิการ โดยมีคณะกรรมการดำเนินงานอันประกอบด้วยเลขาธิการ ยูไอ กรีนเมตริก ผู้ประสานงานระดับภูมิภาคและผู้ประสานงานระดับประเทศ เป็นผู้เสนอและวินิจฉัยโครงการและแนวทางการดำเนินงานต่าง ๆ

### ตารางที่ 1 ผู้ประสานงานระดับชาติของเครือข่ายอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก

ลำดับ	ผู้ประสานงานระดับชาติ
1	El Bosque University – Colombia
2	National University of Colombia – Colombia 3 University of Sao Paulo (USP) – Brazil
3	University of Sao Paulo (USP) – Brazil
4	Universidad Tecnica Federico Santa Maria - Chile 5 Escuela Superior Politecnica De Chimborazo (ESPOCH) – Ecuador
5	Escuela Superior Politecnica De Chimborazo (ESPOCH) – Ecuador
6	University of Sonora - Mexico
7	University of Sousse - Tunisia
8	Bülent Ecevit University – Turkey

ลำดับ	ผู้ประสานงานระดับชาติ
9	Istanbul University – Turkey
10	Jordan University of Science and Technology (JUST) – Jordan
11	Kazakh National Agrarian University – Kazakhstan
12	King Abdul Aziz University – Saudi Arabia
13	Mahidol University – Thailand
14	National Pingtung University of Science and Technology (NPUST) – Chinese Taipei
15	Pakistan Higher Education Commission – Pakistan
16	Weifang Institute of Technology – China
17	Universitas Diponegoro – Indonesia
18	University of Zanjan – Iran
19	Holy Spirit University of Kaslik (USEK) – Lebanon
20	University of Kelaniya – Sri Lanka
21	University of Sri Jayewardenepura – Sri Lanka
22	University of Sharjah – United Arab Emirates
23	Universiti Putra Malaysia - Malaysia
24	Insec U. – France
25	RUDN University – Russia
26	Riga Technical University – Latvia
27	University College Cork – Ireland
28	University of Bologna – Italy
29	University of Minho – Portugal
30	University of Navarra – Spain
31	University of Oviedo – Spain
32	University of Nottingham – UK
33	Adam Mickiewicz University - Poland
34	University of Szeged - Hungary
35	University of Pecs - Hungary

## 5. มหาวิทยาลัยสามารถเข้าร่วมได้อย่างไร

การเข้าร่วมในการจัดอันดับนั้นง่ายมาก ผู้อำนวยการฝ่ายความยั่งยืนหรือบุคลากรซึ่งรับผิดชอบส่วนนี้ สามารถเข้าไปที่ [www.greenmetric.ui.ac.id](http://www.greenmetric.ui.ac.id) เพื่อศึกษาข้อมูลเรื่องการจัดอันดับได้ และหากสนใจสามารถส่งอีเมลมาที่สำนักงานเลขาธิการ ยูไอ กรีนเมตริก([greenmetric@ui.ac.id](mailto:greenmetric@ui.ac.id)) เพื่อขอรับหนังสือเชิญและขอสิทธิในการเข้าระบบ หากท่านเคยร่วมในการจัดอันดับแล้ว ทางเราจะส่งคำเชิญให้ท่านเข้าร่วมอย่างไรก็ตามในกรณีที่ท่านตัดสินใจไม่เข้าร่วมการจัดอันดับด้วยเหตุผลบางประการกรุณาแจ้งให้เราทราบด้วยจักขอบคุณยิ่ง และแน่นอนว่าท่านสามารถเข้าร่วมการจัดอันดับครั้งต่อไปในอนาคตได้ หากมหาวิทยาลัยของท่านสามารถแต่งตั้งผู้รับผิดชอบเพื่อเป็นบุคคลหลักในการติดต่อได้ก็จะเป็นประโยชน์อย่างมาก เรายินดีหากท่านประสงค์ จะติดต่อสอบถามเมื่อมีข้อสงสัยใด ๆ เกี่ยวกับการจัดอันดับ

## 6. การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริกพัฒนาขึ้นมาอย่างไร

การตัดสินใจเริ่มการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริก เป็นผลจากปัจจัยหลายประการ ดังนี้

### ก. การยึดถืออุดมการณ์

ความท้าทายในอนาคตที่มีต่ออารยธรรมมีทั้งความกดดันในเรื่องประชากร การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความมั่นคงทางพลังงาน ความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม ความมั่นคงทางอาหารและน้ำ และการพัฒนาที่ยั่งยืน แม้ว่าจะมีงานวิจัยวิทยาศาสตร์และการอภิปรายสาธารณะมากมาย รัฐบาลของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกก็ยังไม่ได้ให้ความสำคัญวาระด้านความยั่งยืนเท่าใดนัก มหาวิทยาลัยอินโดนีเซียจึงได้เล็งเห็นว่ามหาวิทยาลัยต่าง ๆ มีข้อได้เปรียบที่จะช่วยส่งเสริมความคิดของคนส่วนใหญ่ในประเด็นหลัก ๆ เพื่อให้เกิดการปฏิบัติขึ้นจริงได้ ซึ่งรวมถึงแนวคิดอย่าง Triple Bottom Line, หลักสามประการเพื่อความยั่งยืน (the 3 Es อันได้แก่ ความเที่ยงธรรม (Equity) ความประหยัด (Economy) สิ่งแวดล้อม (Environment)) อาคารสีเขียว (Green Building) และการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Education for Sustainable Development - ESD)

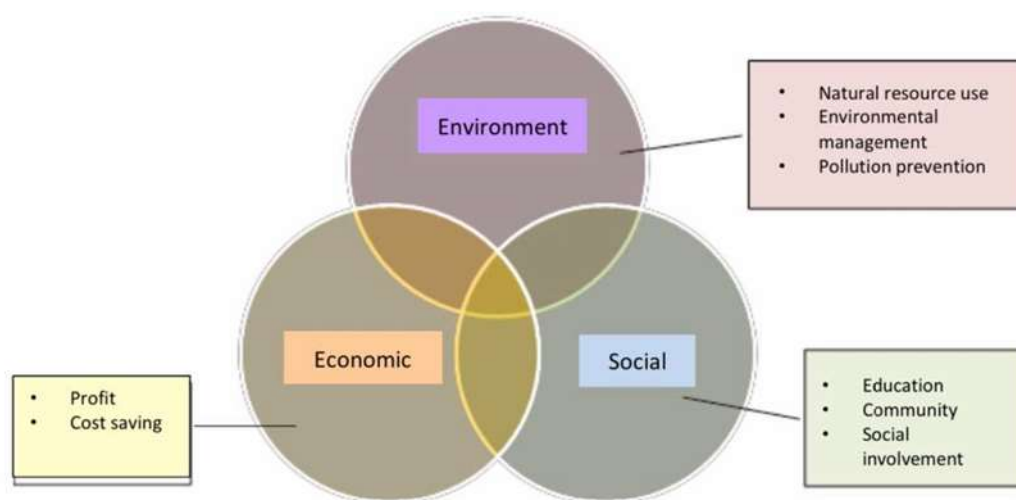
การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก กรีนเมตริก ยูไอ ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในการจัดการความท้าทายด้านความยั่งยืนที่โลกของเรากำลังเผชิญอยู่ มหาวิทยาลัยสามารถ

ทำงานร่วมกันเพื่อลดผลกระทบเชิงลบด้านสิ่งแวดล้อม ยูไอ กรีนเมตริก เป็นสถาบันซึ่งไม่มุ่งหวังผลกำไร ทุกมหาวิทยาลัยจึงเข้าร่วมได้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

### ข. ต้นแบบการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริก

แม้ว่าการจัดอันดับ ยูไอ กรีนเมตริก จะไม่ได้ยึดตามระบบการจัดอันดับใด ๆ ที่มีอยู่ แต่ยูไอ กรีนเมตริก ก็พัฒนามาจากความตระหนักถึงระบบการประเมินด้านความยั่งยืน ตลอดจนการจัดอันดับด้านวิชาการของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิม ระบบการประเมินด้านความยั่งยืนที่มีการอ้างอิงถึงระหว่างการออกแบบยูไอกรีนเมตริกนั้นมีทั้งรางวัลด้านความยั่งยืนโฮลซิม (Holcim Sustainability Awards) รางวัล “กรีนชิป” (GREENSHIP - ซึ่งเป็นระบบการจัดอันดับที่พัฒนาโดยคณะกรรมการอาคารสีเขียวแห่งอินโดนีเซีย ซึ่งยึดตามระบบความเป็นผู้นำในการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและสิ่งแวดล้อม (LEED) ที่ใช้ในสหรัฐอเมริกา และที่อื่น) ระบบการจัดอันดับ การประเมินและการติดตาม (STARS) และบัตรรายงานด้านความยั่งยืนในมหาวิทยาลัย (หรือที่รู้จักกัน ในชื่อ “บัตรรายงานสีเขียว” - Green Report Card

โดยทั่วไป วิธีการนี้ได้ปรับเอาแนวคิดเกี่ยวกับความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งมีอยู่ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม (แผนภาพที่ 1) สำหรับด้านสิ่งแวดล้อมนั้น รวมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การจัดการสิ่งแวดล้อม และการป้องกันมลพิษ ขณะที่ทางด้านเศรษฐกิจรวมถึงผลกำไร และการลดค่าใช้จ่าย ส่วนด้านสังคมนั้น รวมการศึกษา ชุมชน และการมีส่วนร่วมของสังคม ซึ่ง 3 ด้านรวมอยู่ในเกณฑ์ของยูไอ กรีนเมตริก



แผนภาพที่ 1 องค์ประกอบด้านความยั่งยืนสามประการ



ในขณะเดียวกันในช่วงระหว่างขั้นตอนการออกแบบยูไอ กรีนเมตริกนั้นเราได้ศึกษาระบบการจัดอันดับด้านวิชาการของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ได้แก่

1. การจัดอันดับมหาวิทยาลัยระดับโลกโดยเดอะไทมส์ไฮเออร์เอดูเคชัน (Times Higher Education World University Rankings – THE) ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากทอมป์สัน รอยเตอร์ส
2. การจัดอันดับมหาวิทยาลัยระดับโลกโดยคิวเอส (QS World University Rankings)
3. การจัดอันดับมหาวิทยาลัยระดับโลกด้านวิชาการ (Academic Ranking of World Universities - ARWU) ซึ่งเผยแพร่โดย มหาวิทยาลัยเซี่ยงไฮ้เจียวทง (Shanghai Jiao Tong University - SJTU)
4. การจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกเว็บโอบเมตริกส์ (Webometrics Ranking of World Universities – Webometrics) เผยแพร่โดยไซเบอร์เมตริกส์ บแลซโซเอเอ็นดีไอซี-ซีเอสไอซี CINDOC(-CSIC) ในสเปน นอกจากนี้ยูไอ กรีนเมตริกยังเป็นหนึ่งในสมาชิกของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเรื่องการจัดอันดับระดับนานาชาติ (IREG) ตั้งแต่ ค.ศ. 2011 อีกด้วย

ในช่วงขั้นเริ่มต้นของการออกแบบยูไอ กรีนเมตริกนั้นเราได้ขอความอนุเคราะห์ในประเด็นต่าง ๆ จากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านการจัดอันดับและเรื่องความยั่งยืน ซึ่งรวมถึงการจัดการสัมมนาเกี่ยวกับการจัดอันดับมหาวิทยาลัย และการจัดการประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง และการประชุมผู้เชี่ยวชาญด้านความยั่งยืนและอาคารสีเขียว การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งล่าสุดเกี่ยวกับยูไอ กรีนเมตริกจัดขึ้นเมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน ค.ศ. 2013 ซึ่งอธิการบดีและตัวแทนจากหลายมหาวิทยาลัย ได้มาร่วมแบ่งปันประสบการณ์ ได้แก่ มหาวิทยาลัยนอตติงแฮม (University of Nottingham) มหาวิทยาลัยคาฟอสคาร์นิ เวเนเซีย (Università Ca' Foscari Venezia) มหาวิทยาลัยเมลเบิร์น (University of Melbourne) มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยโบเดินคูลทวร์ (Universitat für Bodenkultur Wien) มหาวิทยาลัยเอาโตโนมา เดนวยโว เลออน (Universidad Autónoma de Nuevo Leon) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยดาเย (DaYeh University) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมาเลเซีย (Universiti Teknologi Malaysia)

ในปีแรก (ค.ศ.2010) มีการใช้ตัวชี้วัด 23 ข้อใน 5 หมวด เพื่อคำนวณคะแนนในการจัดอันดับ ในปี ค.ศ.2011 ใช้ตัวชี้วัด 34 ข้อ และในปี ค.ศ 2012 เราได้เอาตัวชี้วัด ข้อ“สภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยปลอดภัยและปลอดภัย” ออก และใช้ตัวชี้วัด 33 ข้อในการประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียว นอกจากนี้ในปี ค.ศ.2012 เรายังได้จัดกลุ่มตัวชี้วัด เป็น 6 หมวด ซึ่งรวมเกณฑ์ด้านการศึกษาเข้ามาด้วยการเปลี่ยนแปลงประการหนึ่งที่ได้มีการพิจารณากันก็คือการเพิ่มหมวดใหม่ เกี่ยวกับการศึกษาและการวิจัยเพื่อความยั่งยืน ในปี ค.ศ.2015 หัวข้อการประชุมคือ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ ซึ่งเราเพิ่มคำถาม 2 ข้อ เกี่ยวกับประเด็นนี้ใน

หมวดพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้เรายังมีการปรับปรุงระเบียบวิธี โดยการเพิ่มตัวชี้วัดย่อยบางข้อที่เกี่ยวข้องกับน้ำและการขนส่งในการจัดอันดับปี 2015 ด้วย ในปี ค.ศ.2017 มีการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่เกี่ยวกับระเบียบวิธีการจัดอันดับ โดยเราได้พิจารณาเกี่ยวกับแนวโน้มใหม่ ๆ ในด้านความยั่งยืน ในปี 2018 มีด้านผลกระทบและการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals (SDGs) โดยการเพิ่มคำถามเกี่ยวกับพื้นที่ป่า พื้นที่ปลูกพืชและพื้นที่ดูดซับน้ำภายในมหาวิทยาลัย การใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน การเพิ่มอาคารอัจฉริยะ สัดส่วนของพลังงานทดแทนกับการใช้พลังงานทั้งหมด ต่อปี อาคารเขียว การลดก๊าซเรือนกระจก รายละเอียดในหัวข้อการประเมินด้านของเสียและน้ำทั้งหมด สัดส่วนพื้นที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัย การลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวภายในมหาวิทยาลัย การลดพื้นที่จอดรถ การมีระบบขนส่งสาธารณะ การปลดปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์จากยานพาหนะ (Zero Emission Vehicles) นโยบายการใช้จักรยาน มีการเปลี่ยนแปลงคำถามจากเรื่องจักรยานเป็น Zero Emission Vehicles ทางด้านการศึกษา มีการเพิ่มเรื่องรายงานความยั่งยืน

ในปี 2019 แนวคิดเรื่องมหาวิทยาลัยยั่งยืนมุ่งเน้นไปด้านการเปลี่ยนแปลงของโลก ความท้าทายและโอกาส ได้มีการปรับปรุงแบบสอบถามเพิ่มเติมในตัวชี้วัด smart building ส่วนปี 2020 ข้อคำถามจะมุ่งเน้นตามแนวทาง SDGs และ World's Complex Challenges **สิ่งใหม่สำหรับปีนี้คือ** ทางผู้ประเมินต้องการให้ปรากฏในแบบสอบถามคือ มหาวิทยาลัยมีการวางแผนงานเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียวที่สร้างผลกระทบและเชื่อมโยงประโยชน์ต่อชุมชน และแสดงให้เห็นผลกระทบต่อชุมชนในด้านสังคมและเศรษฐกิจ การสื่อสาร การสร้างระบบเครือข่ายและมีส่วนร่วม การใช้พื้นที่สาธารณะร่วมกัน การบริการแก่ชุมชน และ startup สำหรับเศรษฐกิจสีเขียว อย่างไรก็ตามในส่วนนี้จะไม่มีการประเมินคะแนน

นอกจากนี้หลักฐานต่าง ๆ มีความสำคัญต่อกระบวนการประเมินผล ดังนั้นควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าหลักฐานที่นำส่งนั้นสมบูรณ์ที่สุด

### ค. ความเป็นจริงและความท้าทาย

เป้าหมายของการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกด้านความยั่งยืนนั้นเกิดจากความเข้าใจว่ามหาวิทยาลัยมีหลากหลายประเภท พันธกิจและบริบทของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ จะเป็นปัญหาในเรื่องระเบียบวิธีการจัดอันดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรามีความตระหนักเป็นอย่างมากว่ามหาวิทยาลัยแต่ละแห่งมีความแตกต่างกันในส่วนของระดับการรับรู้ และความทุ่มเทในด้านความยั่งยืนของงบประมาณ จำนวนพื้นที่สีเขียวในมหาวิทยาลัย ในมิติอื่น ๆ และอีกหลายประเด็นที่มีความซับซ้อน แต่ยูไครีนเมตริกก็ตั้งใจที่จะปรับปรุงการจัดอันดับอย่างต่อเนื่อง เพื่อยังประโยชน์ และความยุติธรรมแก่ทุกฝ่าย

## 7. ทีมงานคือใคร

การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริกบริหารจัดการโดยทีมงานภายใต้การกำกับดูแลของอธิการบดีมหาวิทยาลัยอินโดนีเซีย สมาชิกในทีมงานล้วนมีพื้นฐานและประสบการณ์ทางวิชาการที่แตกต่างหลากหลาย อาทิ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ ชุมชนเมือง ทันตแพทยศาสตร์ สาธารณสุข สถิติ เคมี ภาษาศาสตร์และวัฒนธรรมศึกษา

## 8. ระเบียบวิธีการคืออะไร

### ก. เกณฑ์การจัดอันดับ

หมวดต่าง ๆ และการให้น้ำหนักคะแนนของปีนี้ได้แสดงไว้ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 หมวดต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดอันดับและการให้น้ำหนักคะแนน

ข้อ	หมวด	ร้อยละ
		ทั้งหมด(%)
1	สถานที่และโครงสร้างพื้นฐาน (SI)	15
2	พลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (EC)	21
3	ของเสีย (WC)	18
4	น้ำ (WR)	10
5	การขนส่ง (TR)	18
6	การศึกษาและวิจัย (ED)	18
<b>รวม</b>		<b>100</b>

ตัวชี้วัดเฉพาะและคะแนนที่ได้รับแสดงในตารางที่ 3 ตัวชี้วัดแต่ละข้อระบุด้วยรหัสหมวดและตัวเลข (เช่น SI 5)

ตารางที่ 3 ตัวชี้วัดและหมวดต่าง ๆ ที่เสนอให้ใช้ในการจัดอันดับปี ค.ศ. 2020

ข้อ	หมวดและตัวชี้วัด	คะแนน	การให้น้ำหนัก
1	<b>สถานที่และโครงสร้างพื้นฐาน (SI)</b>		15%
SI 1	สัดส่วนของพื้นที่เปิดโล่งต่อพื้นที่ทั้งหมด	300	
SI 2	พื้นที่ปกคลุมด้วยพรรณไม้ป่า	200	
SI 3	พื้นที่ปกคลุมด้วยพืชปลูก	300	
SI 4	พื้นที่ดูดซับน้ำ (ยกเว้นพื้นที่ป่าและพืชปลูก)	200	
SI 5	สัดส่วนพื้นที่ว่างต่อประชากรทั้งหมด	300	
SI 6	ร้อยละของงบประมาณของมหาวิทยาลัยเพื่อสนับสนุนความยั่งยืน	200	
	<b>รวม</b>	1500	
ข้อ	หมวดและตัวชี้วัด	คะแนน	การให้น้ำหนัก
2	<b>พลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (EC)</b>		21%
EC 1	การใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน	200	
EC 2	การดำเนินงานโครงการอาคารอัจฉริยะ	300	
EC 3	จำนวนแหล่งพลังงานทดแทนที่ผลิตได้	300	
EC 4	สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดต่อประชากร (kWh/คน)	300	
EC 5	สัดส่วนพลังงานทดแทนที่ผลิตได้ต่อการใช้พลังงานทั้งหมดต่อปี	200	
EC 6	องค์ประกอบของการดำเนินการอาคารสีเขียวตามนโยบายการก่อสร้างและปรับปรุงทั้งหมด	300	
EC 7	โครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	200	
EC 8	สัดส่วนคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อจำนวนประชากรทั้งหมด (เมตริกตัน/คน)	300	
	<b>รวม</b>	2100	
ข้อ	หมวดและตัวชี้วัด	คะแนน	การให้น้ำหนัก
3	<b>ของเสีย (WS)</b>		18%
WS 1	โครงการนำของเสียในมหาวิทยาลัยกลับมาใช้ใหม่	300	
WS 2	โครงการลดการใช้กระดาษและพลาสติกในวิทยาเขต	300	

WS 3	การจัดการของเสียอินทรีย์	300	
WS 4	การบำบัดของเสียอินทรีย์	300	
WS 5	การบำบัดของเสียเป็นพิษ	300	
WS 6	การบำบัดน้ำเสีย สิ่งปฏิกูล	300	
	<b>รวม</b>	<b>1800</b>	
<b>ข้อ</b>	<b>หมวดและตัวชี้วัด</b>	<b>คะแนน</b>	<b>การให้น้ำหนัก</b>
<b>4</b>	<b>น้ำ (WR)</b>		<b>10%</b>
WR 1	โครงการอนุรักษ์น้ำ	300	
WR 2	โครงการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่	300	
WR 3	การใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ	200	
WR 4	การใช้น้ำที่บำบัดแล้ว	200	
	<b>รวม</b>	<b>1000</b>	
<b>ข้อ</b>	<b>หมวดและตัวชี้วัด</b>	<b>คะแนน</b>	<b>การให้น้ำหนัก</b>
<b>5</b>	<b>การขนส่ง (TR)</b>		<b>18%</b>
TR 1	สัดส่วนของยานพาหนะ (รถยนต์และรถจักรยานยนต์) ต่อจำนวนประชากรทั้งหมด	200	
TR 2	บริการรับส่งสาธารณะ	300	
TR 3	นโยบาย/มาตรการมลพิษเป็นศูนย์ (จากยานพาหนะ)	200	
TR 4	จำนวน zero emission vehicles/จำนวนประชากรทั้งหมด	200	
TR 5	สัดส่วนพื้นที่จอดรถ/พื้นที่ของมหาวิทยาลัย	200	
TR 6	โครงการเพื่อลดพื้นที่จอดรถในระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา (2017-2019)	200	
TR 7	จำนวนความคิดริเริ่มที่จะลดยานพาหนะส่วนตัวในมหาวิทยาลัย	200	
TR 8	ทางเดินเท้าภายในมหาวิทยาลัย	300	
	<b>รวม</b>	<b>1800</b>	
<b>ข้อ</b>	<b>หมวดและตัวชี้วัด</b>	<b>คะแนน</b>	<b>การให้น้ำหนัก</b>
<b>6</b>	<b>การศึกษาและวิจัย (ED)</b>		<b>18%</b>

ED 1	สัดส่วนของรายวิชาเกี่ยวกับความยั่งยืนต่อจำนวนรายวิชาทั้งหมด	300	
ED 2	สัดส่วนของทุนวิจัยด้านความยั่งยืนต่อทุนวิจัยทั้งหมด	300	
ED 3	จำนวนผลงานวิชาการ/การตีพิมพ์ด้านความยั่งยืน	300	
ED 4	จำนวนกิจกรรมด้านความยั่งยืน	300	
ED 5	จำนวนองค์กรนักศึกษาที่เกี่ยวกับความยั่งยืน	300	
ED 6	เว็บไซต์ด้านความยั่งยืนของมหาวิทยาลัย	200	
ED7	รายงานผลการดำเนินงานด้านความยั่งยืน	100	
	<b>รวม</b>	<b>1800</b>	

## ข. การคิดคะแนน

การให้คะแนนสำหรับแต่ละรายการจะเป็นตัวเลขเพื่อให้ข้อมูลของเราสามารถประมวลผลทางสถิติได้ การนับคะแนนจะไม่ซับซ้อน รายละเอียดของการให้คะแนนสามารถดูได้ใน *ภาคผนวก 1*

## ค. คำนี้นักของเกณฑ์

เกณฑ์แต่ละข้อมีการจัดหมวดหมู่อยู่ในระดับข้อมูลทั่วไป และเมื่อมีการประมวลผลคะแนนดิบจะถูกนำมาคิดค่านี้นักเพื่อหาผลการคำนวณครั้งสุดท้าย

## ง. การปรับปรุงเครื่องมือวิจัย

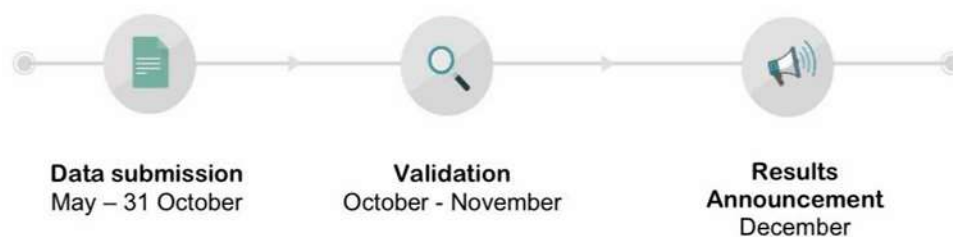
เราตระหนักดีว่าแม้เราจะทุ่มเทความพยายามไปมากเพียงใดก็ตามในการออกแบบและการนำแบบสอบถามมาใช้ แต่แบบสอบถามในรอบปีที่ผ่านมาก็ยังคงมีข้อบกพร่องอยู่ดี ดังนั้น เราจะตรวจสอบเกณฑ์และการให้นี้นักอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถรองรับข้อมูลจากผู้เข้าร่วมและการพัฒนาที่ทันสมัยที่สุดในสาขานั้น ๆ เรายินดีรับความคิดเห็นและข้อมูลจากทุกท่าน

## จ. การนำส่งข้อมูล

ข้อมูลจากมหาวิทยาลัยจะต้องส่งผ่านระบบออนไลน์ระหว่างเดือนพฤษภาคม - 31 ตุลาคม ค.ศ. 2020 (พ.ศ. 2563)

ท่านสามารถส่งอีเมลรายงานต่าง ๆ ให้เรา เช่น รายงานระบบการจัดอันดับ การประเมินและการติดตามด้านความยั่งยืนของมหาวิทยาลัย (University Sustainability Tracking, Assessment and Rating System, STARS) (ถ้ามี) นอกจากนี้เรายังยินดีรับรายงานและการประเมินผลด้านความยั่งยืนของมหาวิทยาลัยรวมทั้งหลักฐานเกี่ยวกับกิจกรรมด้านความยั่งยืนในมหาวิทยาลัยของท่านทั้งในรูปแบบอีเมลหรือฉบับพิมพ์

## Timeline



### f. Results

The preliminary results of the metrics are expected to be submitted on 31 October 2020, and the final complete result will be released early December 2020.



The basic ranking results (overall rankings 2019, rankings by campus setting, rankings by country, and rankings by region) and the detailed scores can be accessed via <http://greenmetric.ui.ac.id/ranking-archive-2019/>

ภาพที่ 2 ช่วงเวลาในการรับข้อมูลและการประเมินผลการจัดอันดับ

## 9. เครือข่ายของเราคือใคร

แนวคิดอุดมคติที่สร้างความความตระหนักในเรื่องความยั่งยืน กำลังก่อให้เกิดเครือข่ายขององค์กรที่มีความคิดเห็นพ้องต้องกันอยู่ในขณะนี้ ยูไอ กรีนเมตริกมีสมาชิกภาพของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั่วโลกเรื่องการจัดอันดับระดับนานาชาติ (International Ranking Experts Group-IREG)

เมื่อปี ค.ศ.2017 มีการประชุมเชิงปฏิบัติการนานาชาติครั้งที่ 3 ของยูไอ กรีนเมตริก ณ กรุงอิสตันบูล ยูไอ กรีนเมตริกได้ก่อตั้ง เครือข่ายการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริกและคณะกรรมการดำเนินงานเครือข่ายดังกล่าวขึ้นเป็นครั้งแรก เครือข่ายนี้ประกอบด้วยมหาวิทยาลัยทั้งหมดที่เข้าร่วมการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริกโดยมุ่งให้ความสำคัญ เช่น Kazakh National Agrarian University, Kazakhstan; El Bosque University, Colombia; University of Sao Paulo, Brazil; Diponegoro University, Indonesia; University of Bologna, Italy; Aalborg University, Denmark; King Abdulaziz University, Saudi Arabia; and Peoples' Friendship University of Russia, Russia.

ในปี 2018 ความคืบหน้าของ UI GreenMetric ได้มีการนำเสนอในโอกาสต่าง ๆ เช่น การประชุมเชิงปฏิบัติการระดับนานาชาติครั้งที่ 4 เกี่ยวกับ UI GreenMetric (IWGM) ประเทศอินโดนีเซีย IREG Forum ที่เบลเยียม การประชุม ISCN ประเทศสวีเดน คณะทำงาน CRUI ในการจัดอันดับวิชาการนานาชาติที่อิตาลี สมาคมระหว่างประเทศเพื่อการประเมินผลกระทบ (IAIA) ประชุมที่ประเทศมาเลเซีย และการประชุมวิชาการระดับโลกเรื่องการพัฒนาวิทยาเขตสีเขียวประเทศจีน ในปีเดียวกัน UI GreenMetric ยังนำเสนอที่การประชุมเชิงปฏิบัติการแห่งชาติในหลายมหาวิทยาลัยในฐานะเจ้าภาพ เช่น มหาวิทยาลัย Zanjan และมหาวิทยาลัย Ferdowsi แห่งเมือง Mashhad ประเทศอิหร่าน มหาวิทยาลัยแห่งรัฐ Atyrau, คาซัคสถาน มหาวิทยาลัย King Abdulaziz, ซาอุดีอาระเบีย มหาวิทยาลัยนอตติงแฮม สหราชอาณาจักร มหาวิทยาลัยแห่งชาติโคลัมเบียและมหาวิทยาลัยเดลโรซารีโอโคลัมเบีย มหาวิทยาลัยเซาเปาโล ประเทศบราซิลคณะกรรมการอุดมศึกษาของปากีสถานปากีสถาน Universiti Utara Malaysia, Malaysia Institut Teknologi Sepuluh Nopember อินโดนีเซีย มหาวิทยาลัยเทคนิคครีกา ลัตเวีย มหาวิทยาลัยมิตรภาพรัสเซีย รัสเซีย Universidad Tecnica Federico ซานตามาเรีย ชิลี และ Inseec U. ฝรั่งเศส



ในปี 2019 UI GreenMetric ได้รับเชิญจากองค์กรและชุมชนต่าง ๆ เช่น การประชุมสมัชชาครั้งที่ 4 ของ Green University Union of Taiwan 2019 การประชุม CRUE การประชุมสิ่งแวดล้อมศึกษาระดับโลก และการสร้างชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย (BUR) 2019 การประชุมในปีนี้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการระดับชาติและระดับภูมิภาคในหลายมหาวิทยาลัยในฐานะเจ้าภาพ เช่น Universidad Autónoma de Occidente และ Universidad Icesi, โคโลัมเบีย มหาวิทยาลัย Szeged dan มหาวิทยาลัย Pecs, ฮังการี Universitas Hasanuddin, อินโดนีเซีย มหาวิทยาลัย Nazarbayev, คาซัคสถาน Universidade Federal de Lavraz, ประเทศบราซิล Holy Spirit University of Kaslik (USEK), เลบานอน มหาวิทยาลัย RUDN, Rusia Escuela Superior Politecnica De Chimborazo (ESPOCH) เอกวาดอร์ มหาวิทยาลัยซุสส์และตูนิเซีย มหาวิทยาลัยนานาชาติไซปรัสไซปรัสเหนือ

ในช่วงต้นปี 2020 มีการประชุมเชิงปฏิบัติการสองครั้งในประเทศฝรั่งเศสและซาอุดีอาระเบีย กิจกรรม UI GreenMetric ยังคงดำเนินต่อไปท่ามกลางการระบาดใหญ่ของ Covid-19 ด้วยการประชุมเชิงปฏิบัติการและการสัมมนาผ่านระบบออนไลน์ webinars

## 10. แผนการในอนาคตของเราคืออะไร

UI GreenMetric เวอร์ชันใหม่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อพิจารณาว่าจะบรรลุเป้าหมายได้อย่างไร การเรียนรู้จากการวิจารณ์เชิงสร้างสรรค์เกี่ยวกับการจัดอันดับและความก้าวหน้าของ Education for Sustainable Development (ESD) และวิธีการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่หลากหลายของผู้เข้าร่วมที่มีเป้าหมายแตกต่างกัน สถานที่ตั้งและโครงสร้างพื้นฐานที่แตกต่างกัน แนวคิดที่อยู่ระหว่างการพิจารณาสำหรับนวัตกรรมที่เป็นไปได้ในอนาคตของการจัดอันดับคือ:

- การสร้างโปรไฟล์ของมหาวิทยาลัยที่ดีขึ้น: มหาวิทยาลัยสร้างโปรไฟล์ขึ้นอยู่กับภารกิจ เป้าหมาย วัตถุประสงค์ ลักษณะเฉพาะและบริบทที่แตกต่างกัน

- ผลลัพธ์ที่มุ่งเน้นหมวดหมู่: คะแนนที่ได้รับไม่เพียงแต่เป็นคะแนนรวม แต่แจกลงในแต่ละหมวดหมู่และตัวชี้วัดการจัดอันดับหลัก

- เพื่อพัฒนาด้านสังคม เศรษฐกิจ ที่เป็นตัวบ่งชี้และผลกระทบของการจัดอันดับ

**11. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม**

Ms. Sabrina Hikmah Ramadianti

UI GreenMetric Secretariat

Integrated Laboratory and Research Center (ILRC) Building, 4th Floor Kampus UI Depok,  
16424, Indonesia

E-mail: [greenmetric@ui.ac.id](mailto:greenmetric@ui.ac.id) Tel: (021) – 29120936

Website: <http://www.greenmetric.ui.ac.id>

## 12. แบบสอบถาม (เกณฑ์และตัวชี้วัด)

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 6 หมวดใหญ่ ซึ่งประกอบด้วย สถานที่และโครงสร้างพื้นฐาน (SI) พลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (EC) ของเสีย (WC) น้ำ (WR) การขนส่ง (TR) และ การศึกษาและวิจัย (ED) หมวดต่าง ๆ เหล่านี้จะแบ่งออกเป็นข้อย่อย และมีคำอธิบายรายละเอียดของ คำถาม ดังต่อไปนี้

### 1. สถานที่และโครงสร้างพื้นฐาน (SI)

ข้อมูลด้านสถานที่และโครงสร้างพื้นฐานของมหาวิทยาลัยจะให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิดของ มหาวิทยาลัยเรื่องความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตัวชี้วัดนี้จะแสดงว่ามหาวิทยาลัยนั้น ๆ สมควรได้ชื่อว่า “มหาวิทยาลัยสีเขียว” หรือไม่ จุดประสงค์คือเพื่อกระตุ้นให้มหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมได้นึกถึงพื้นที่สีเขียวมากขึ้น รวมถึงปกป้องสิ่งแวดล้อม และพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน

#### 1.1. ประเภทของสถาบันอุดมศึกษา

กรุณาเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้

- [1] สถาบันอุดมศึกษาที่มีความหลากหลายทางวิชาการ
- [2] สถาบันอุดมศึกษาเฉพาะด้าน

#### 1.2 ภูมิอากาศ

กรุณาเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้ ซึ่งอธิบายถึงสภาพอากาศในภูมิภาคของท่านได้ดีที่สุด

- [1] ร้อนชื้น
- [2] ร้อนชื้นสลับแห้งแล้ง
- [3] กึ่งแห้งแล้ง
- [4] แห้งแล้ง
- [5] เมดิเตอร์เรเนียน
- [6] กึ่งร้อนชื้น
- [7] ภาคพื้นสมุทรชายฝั่งตะวันตก
- [8] ชื้นภาคพื้นทวีป

[9] กิ่งข้าวโลก

### 1.3 จำนวนของวิทยาเขต

กรุณาระบุจำนวนของสถานที่ ซึ่งมหาวิทยาลัยจัดให้เป็นอาคารเพื่อจุดประสงค์ด้านการศึกษา ตัวอย่าง เช่น มหาวิทยาลัยมีวิทยาเขตอื่น ๆ ซึ่งอยู่ต่างเขต ต่างอำเภอ หรือต่างเมือง แยกออกจากวิทยาเขตหลักก็ให้ระบุจำนวน สถานที่ดังกล่าวทั้งหมดของมหาวิทยาลัย

ในการตอบคำถามต่อไปนี ขอให้ท่านเลือกคำตอบที่สามารถอธิบายถึงสถานที่ดังกล่าว หากมหาวิทยาลัยมีมากกว่า 1 วิทยาเขต

### 1.4 สถานที่ของวิทยาเขตหลัก

กรุณาเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้

- [1] ชนบท
- [2] ชานเมือง
- [3] เมือง
- [4] ใจกลางเมือง
- [5] ย่านอาคารสูง

### 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของวิทยาเขตหลัก (ตร.ม.)

กรุณาระบุพื้นที่ทั้งหมดของวิทยาเขตหลัก (เป็นตารางเมตร) พื้นที่ซึ่งนำมาับรวมนี้ จะนับเพียงพื้นที่ กิจกรรมทางการศึกษาเท่านั้นโดยจะนับรวมพื้นที่ป่า สนาม และพื้นที่อื่น ๆ ได้ก็ต่อเมื่อมีการใช้พื้นที่ดังกล่าวเพื่อการศึกษาเท่านั้น

### 1.6 พื้นที่ชั้น 1 ทั้งหมดของอาคารในวิทยาเขตหลัก (ตร.ม.)

กรุณาระบุข้อมูลพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งของอาคาร โดยแจ้งข้อมูลพื้นที่ชั้นที่ 1 ทั้งหมดของอาคารในมหาวิทยาลัย เพื่อจะนำไปคำนวณร้อยละของพื้นที่ว่างของมหาวิทยาลัย

### 1.7 พื้นที่ทั้งหมดของอาคารวิทยาเขตหลัก (ตร.ม.)

กรุณาระบุข้อมูลพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งของอาคาร โดยแจ้งข้อมูลพื้นที่ทุกชั้นของอาคารทั้งหมดของมหาวิทยาลัย ของท่านในวิทยาเขตหลัก

### 1.8 สัดส่วนพื้นที่ว่างต่อพื้นที่ทั้งหมด (SI.1)

กฎนาระบุดัชนีส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ว่างในมหาวิทยาลัย

สูตรคำนวณ:  $((1.5-1.6)/1.5) \times 100\%$

เลือกคำตอบจากข้อต่อไปนี้:

[1]  $\leq 1\%$

[2]  $> 1 - 80\%$

[3]  $> 80 - 90\%$

[4]  $> 90 - 95\%$

[5]  $> 95\%$

### 1.9 พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีลักษณะเป็นพืชพรรณป่า (SI 2)

กฎนาระบุดัชนีของพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณซึ่งมีลักษณะเป็นป่า (พื้นที่กว้าง ซึ่งส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยต้นไม้ใหญ่และความหลากหลายทางชีวภาพ ที่เกิดจากธรรมชาติและการปลูกขึ้น และมีความหนาแน่น ทึบ ทั้งการเจริญในแนวตั้งและพืชพรรณด้านล่าง) เพื่อจุดประสงค์ด้านการอนุรักษ์ เทียบกับพื้นที่ทั้งหมดของมหาวิทยาลัย โปรดเลือกหนึ่งคำตอบจากตัวเลือกต่อไปนี้

[1]  $\leq 2\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[2]  $> 2 - 9\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[3]  $> 9 - 22\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[4]  $> 22 - 35\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[5]  $> 35\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

### 1.10 พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่ใช้ปลูกพืชพรรณ (SI.3)

กฎนาระบุดัชนีของพื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่ปกคลุมด้วยพืชที่ปลูกขึ้น ยกเว้นป่า (เช่น สวน สนามหญ้า บล็อกคอนกรีต สวนหลังคา สวนในอาคาร สวนแนวตั้ง) เทียบกับพื้นที่ทั้งหมดของมหาวิทยาลัย

โปรดเลือกหนึ่งคำตอบจากตัวเลือกต่อไปนี้

[1]  $\leq 10\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[2]  $> 10 - 20\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[3]  $> 20 - 30\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[4]  $> 30 - 40\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[5]  $> 40\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

#### 1.11 พื้นที่ทั้งหมดของมหาวิทยาลัยที่ใช้เป็นพื้นที่ดูดซับน้ำ นอกเหนือจากป่าและพื้นที่ปลูกต้นไม้ (SI.4)

กรุณาระบุร้อยละของพื้นผิวที่เป็นพื้นที่ดูดซับน้ำ (เช่น ดิน หญ้า บล็อกคอนกรีต synthetic field และอื่น ๆ )

โปรดเลือกหนึ่งคำตอบจากตัวเลือกต่อไปนี้

[1]  $\leq 2\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[2]  $> 2 - 10\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[3]  $> 10 - 20\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[4]  $> 20 - 30\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

[5]  $> 30\%$  (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)

#### 1.12 จำนวนนักศึกษา

##### จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

จำนวนนักศึกษาทั้งหมด (ภาคปกติและภาคสมทบ) ที่ลงทะเบียน ในฐานะนักศึกษาปกติและนักศึกษาออนไลน์ในมหาวิทยาลัย หากมหาวิทยาลัยได้คำนวณจำนวนนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า (Effective Full Time Students, EFTS) ไว้แล้ว สามารถแจ้งจำนวนดังกล่าวได้ (ยกเว้นนักศึกษาในหลักสูตรระยะสั้นหรือนักศึกษาโครงการแลกเปลี่ยน)

##### จำนวนนักศึกษาออนไลน์ทั้งหมด

จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนออนไลน์เท่านั้น ในมหาวิทยาลัย

#### 1.14 จำนวนบุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน

กฎณาระบุจำนวนของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนทั้งหมดที่ทำงานในมหาวิทยาลัย

#### 1.15 สัดส่วนพื้นที่ว่างทั้งหมดต่อประชากรทั้งหมดของมหาวิทยาลัย (SI.5)

ระบุพื้นที่ว่างต่อประชากรทั้งหมด

สูตรคำนวณ:  $((1.5-1.6)/(1.12+1.14))$

โปรดเลือกหนึ่งคำตอบจากตัวเลือกต่อไปนี้:

[1]  $\leq 10$  m<sup>2</sup>/คน

[2]  $> 10 - 20$  m<sup>2</sup>/คน

[3]  $> 20 - 40$  m<sup>2</sup>/คน

[4]  $> 40 - 70$  m<sup>2</sup>/คน

[5]  $> 70$  m<sup>2</sup>/คน

#### 1.16 งบประมาณทั้งหมดของมหาวิทยาลัย (USD)

ระบุงบประมาณทั้งหมด (ค่าเฉลี่ย 3 ปีย้อนหลัง)

#### 1.17. งบประมาณของมหาวิทยาลัยเพื่อความพยายามในการสร้างความยั่งยืน (USD)

กฎณาระบุค่าเฉลี่ยของงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (ย้อนหลัง 3 ปี) ทั้งบ  
ก่อสร้าง อุปกรณ์บริโภค และงบอื่น ๆ

#### 1.18 ร้อยละของงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (SI.6)

กฎณาระบุร้อยละของงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนเทียบกับงบประมาณทั้งหมด  
ของมหาวิทยาลัย

โปรดเลือกหนึ่งคำตอบจากตัวเลือกต่อไปนี้:

[1]  $\leq 1\%$

[2]  $> 1 - 5\%$

[3]  $> 5 - 10\%$

[4] > 10 - 15%

[5] > 15%

## 2. พลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (EC)

ความสนใจของมหาวิทยาลัยในประเด็นการใช้พลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นตัวชี้วัดที่มีน้ำหนักที่จัดอันดับในแบบสอบถามนี้ เราได้นิยามตัวชี้วัดหลายประการเกี่ยวกับความตระหนักในเรื่องดังกล่าว ไว้เป็นการเฉพาะใช้งานอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน การดำเนินงานของอาคารอัจฉริยะ นโยบายการใช้พลังงานทดแทน การใช้ไฟฟ้าทั้งหมด โครงการอนุรักษ์พลังงาน องค์ประกอบของอาคารสีเขียว การปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และโครงการเพื่อช่วยบรรเทาการเปลี่ยนแปลงนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ จากตัวชี้วัดเหล่านี้มีความคาดหวังว่าทางมหาวิทยาลัยจะเพิ่มความพยายามในการใช้พลังงานในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพสนใจเรื่องธรรมชาติและแหล่งพลังงานมากขึ้น

### 2.1 การใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงานทดแทนอุปกรณ์แบบดั้งเดิม (EC1)

กรุณาเปรียบเทียบร้อยละของการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงานทดแทนกับอุปกรณ์แบบดั้งเดิม ซึ่งรวมถึงการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน/โคมไฟและอุปกรณ์ แสงสว่าง (เช่น การจัดอันดับการประหยัดพลังงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐาน Energy Star-certificate หลอดไฟ LED ฯลฯ) กรุณาเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้

[1] < 1%

[2] 1 - 25%

[3] > 25 - 50%

[4] > 50 - 75%

[5] > 75%

### 2.2 พื้นที่ทั้งหมดของอาคารอัจฉริยะ

กรุณาให้ข้อมูลของพื้นที่ทั้งหมด (รวมถึงชั้นล่างและชั้นอื่น ๆ ) ของอาคารอัจฉริยะของมหาวิทยาลัย อาคารที่จัดเป็นอาคารอัจฉริยะต้องมีคุณสมบัติทั่วไปของคุณสมบัติอาคารอัจฉริยะ: ระบบ



อัตโนมัติ ความปลอดภัย (ความปลอดภัยทางกายภาพ เช่น เซอร์ตรวจจับ กล้องวงจรปิด) พลังงาน น้ำ ระบบสุขาภิบาล สภาพแวดล้อมในร่ม (ความสะอาดกสบายทางความร้อนและคุณภาพอากาศ) และไฟ (แสงสว่าง, ไฟพลังงานต่ำ) ตัวอย่างของข้อกำหนดทั่วไปโดยละเอียดมีอยู่ในภาคผนวก 2 และเทมเพลต ตัวอย่าง สิ่งที่จะช่วยสนับสนุนความเป็นอาคารอัจฉริยะ เช่น Building Management System (BMS)/Building Information Modelling (BIM)/Building Automation System (BAS)/Facility Management System (FMS) และมีอย่างน้อย 5 ข้อกำหนดที่ระบุเชื่อมต่อกับ BMS / BIM / BAS / FMS BMS / BIM / BAS / FMS เป็นระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อการรวบรวมข้อมูลในการจัดการ การควบคุม และตรวจสอบระบบเครื่องกลและ/หรือระบบไฟฟ้าของอาคาร เช่น การระบายอากาศระบบไฮดรอลิก ระบบไฟ แรงไฟฟ้ามอเตอร์ ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบป้องกันอัคคีภัย ซึ่งทั้งหมดที่ดำเนินการขึ้นเป็นประโยชน์ในภาพรวมของการวิเคราะห์อาคารและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และนำประสิทธิภาพของการมีอาคารอัจฉริยะมาจัดทำรายงานความยั่งยืนประจำปีได้

### 2.3. การสร้างอาคารอัจฉริยะ (EC.2)

โปรดระบุขั้นตอนของการสร้างอาคารอัจฉริยะในมหาวิทยาลัย (เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมดของอาคารอัจฉริยะต่อพื้นที่อาคารทั้งหมด (พื้นที่อาคารอัจฉริยะและไม่ใช่อาคารอัจฉริยะ)

สูตรคำนวณ:  $((2.2/1.7) \times 100\%)$

กรุณาเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้

[1] < 1%

[2] 1 - 25%

[3] > 25 - 50%

[4] > 50 - 75%

[5] > 75%

### 2.4. จำนวนแหล่งพลังงานทดแทนในมหาวิทยาลัย (EC.3)

ความพร้อมใช้งานของแหล่งพลังงานทดแทนที่มากขึ้น ถือเป็นข้อบ่งชี้ว่ามหาวิทยาลัยได้ให้ความสำคัญพยายามในการจัดหาพลังงานทางเลือก

โปรดเลือกจำนวนแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ใช้ในมหาวิทยาลัย

- [1] ไม่มี
- [2] 1 แหล่ง
- [3] 2 แหล่ง
- [4] 3 แหล่ง
- [5] > 3 แหล่ง

## 2.5 แหล่งพลังงานทดแทนซึ่งผลิตได้ต่อปีในมหาวิทยาลัย (in kilowatt hour)

กรุณาเลือกแหล่งพลังงานทางเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้มากกว่าหรือที่มีการใช้ในมหาวิทยาลัยของท่าน และระบุความสามารถ ในการผลิตพลังงานเป็นกิโลวัตต์

- [1] ไม่มี
- [2] ไบโอดีเซล (ความสามารถในการผลิตเป็นกิโลวัตต์)
- [3] ชีวมวลสะอาด (ความสามารถในการผลิตเป็นกิโลวัตต์)
- [4] พลังงานแสงอาทิตย์ (ความสามารถในการผลิตเป็นกิโลวัตต์)
- [5] พลังงานความร้อนใต้พิภพ (ความสามารถในการผลิตเป็นกิโลวัตต์)
- [6] พลังงานลม (ความสามารถในการผลิตเป็นกิโลวัตต์)
- [7] พลังงานน้ำ (ความสามารถในการผลิตเป็นกิโลวัตต์)
- [8] Combine Heat and Power (ความสามารถในการผลิตเป็นกิโลวัตต์)

## 2.6 การใช้ไฟฟ้าต่อปี

กรุณาระบุพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ของทั้งมหาวิทยาลัย (เป็นกิโลวัตต์ ชั่วโมง หรือ KWH) เพื่อจุดประสงค์ทุกด้าน เช่น แสงสว่าง การทำความร้อน การทำความเย็น ใช้ในการทำงานของห้องปฏิบัติการ ในมหาวิทยาลัย เป็นต้น

## 2.7 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อจำนวนประชากรทั้งหมด (kWh per person) (EC.4)

กรุณาระบุสัดส่วนปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อจำนวนประชากรทั้งหมด

สูตรคำนวณ:  $(2.6) / (1.12+1.14)$

กรุณาเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้:

[1]  $\geq 2424$  kWh

[2]  $< 2424 - 1535$  kWh

[3]  $< 1535 - 633$  kWh

[4]  $< 633 - 279$  kWh

[5]  $< 279$  kWh

## 2.8 สัดส่วนการผลิตพลังงานทดแทนต่อการใช้พลังงานทั้งหมดต่อปี (EC.5)

กรุณาระบุสัดส่วนการผลิตพลังงานทดแทนต่อการใช้พลังงานทั้งหมดต่อปี กรุณาเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้

[1]  $\leq 0.5\%$

[2]  $> 0.5 - 1\%$

[3]  $> 1 - 2\%$

[4]  $> 2 - 25\%$

[5]  $> 25\% - 80\% - 100\%$

## 2.9 องค์ประกอบของการดำเนินงานอาคารสีเขียวซึ่งแสดงในนโยบายการก่อสร้างและการปรับปรุงมหาวิทยาลัย (EC.6)

กรุณาระบุข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของการดำเนินงานอาคารสีเขียว ซึ่งแสดงให้เห็นในนโยบายการก่อสร้างและการปรับปรุงภายในมหาวิทยาลัย (เช่น การระบายน้ำตามธรรมชาติ แสงธรรมชาติ เต็มรูปแบบ การมี ผู้จัดการพลังงานของอาคาร และการมีอาคารสีเขียว ฯลฯ)

กรุณาเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้ หรือมากกว่า ที่มีการนำมาใช้

[1] ไม่มี, กรุณาเลือกข้อนี้ หากไม่มีการดำเนินการเรื่องอาคารสีเขียวภายในมหาวิทยาลัย

[2] 1 องค์ประกอบ

[3] 2 องค์ประกอบ

[4] 3 องค์ประกอบ

[5] มากกว่า 3 องค์ประกอบ

## 2.10 โครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EC7)

กรุณาเลือกสถานะที่แสดงถึงสถานภาพปัจจุบันของมหาวิทยาลัย ในการดำเนินงานอย่างเป็นทางการในการที่จะลดก๊าซเรือนกระจก จากตัวเลือกต่อไปนี้

[1] ไม่มี

[2] โครงการอยู่ในขั้นเตรียมการ

[3] โครงการดำเนินการ มีวัตถุประสงค์จะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อย 1 ใน 3 ขอบเขต

[4] โครงการดำเนินการ มีวัตถุประสงค์จะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อย 2 ใน 3 ขอบเขต

[5] โครงการดำเนินการ มีวัตถุประสงค์จะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้ง 3 ขอบเขต

กรุณาใช้ ตารางที่ 4 ตอบคำถามข้อ 2.10 เรื่องการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในมหาวิทยาลัย (GHG emission in university)

**ตารางที่ 4** รายการแหล่งปล่อยมลพิษ greenhouse gas (Woo & Choi, 2013)

	Emission data	Definition
ขอบเขต 1 Scope 1	การเผาไหม้แบบคงที่	การเผาไหม้แบบคงที่ หมายถึง การเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้า ไอน้ำและความร้อนในสถานที่ที่แน่นอน เช่น หม้อไอน้ำ เตาเผา เครื่องทำความร้อน เตาเผาและเครื่องยนต์
	Stationary combustion	Stationary combustion refers to the burning of fuels to produce electricity, steam and heat in a fixed location, such as boilers, burners, heaters, kilns, and engines.
	การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่	การเผาไหม้เชื้อเพลิงโดยการขนส่งของสถาบัน
	Mobile combustion	Burning of fuels by institution-owned transportation devices

	Emission data	Definition
	กระบวนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) โดยตรงจากกระบวนการทางกายภาพหรือทางเคมีมากกว่าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง
	Process emissions	Direct greenhouse gas (GHG) emissions from physical or chemical processes rather than from fuel combustion
	กระบวนการรั่วไหลของก๊าซ	<b>Hydrofluorocarbon</b> ปล่อยออกมาระหว่างการใช้งานอุปกรณ์ทำความเย็นและปรับอากาศและการรั่วไหลของก๊าซมีเทนจากการขนส่งก๊าซธรรมชาติ
	Fugitive emissions	Hydrofluorocarbon releases during the use of refrigeration and air conditioning equipment and methane leakage from natural gas transport
ขอบเขต 2 Scope 2	การซื้อไฟฟ้า	การซื้อไฟฟ้า เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ซื้อและใช้งานโดยสถาบัน
	Purchased electricity	Indirect GHG emissions resulting from the generation of the electricity purchased and used by the institution
ขอบเขต 3 Scope 3	ของเสีย	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการเผาหรือการฝังกลบของขยะมูลฝอยของสถาบัน
	Waste	Indirect GHG emissions resulting from the incineration or landfill of institution's solid waste
	การซื้อน้ำ	การซื้อน้ำ เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการผลิตน้ำประปาที่ซื้อและใช้โดยสถาบัน
	Purchased water	Indirect GHG emissions resulting from the generation of water supply purchased and used by the institution
	การเดินทาง	เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการเดินทางไปกลับและจากสถาบันโดยนักศึกษาและบุคลากร

	Emission data	Definition
	Commuting	Indirect GHG emissions resulting from regular commuting from and to institutions by students and employees
	การเดินทางโดยอากาศยาน	เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการเดินทางทางอากาศที่จ่ายโดยสถาบัน
	Air travel	Indirect GHG emissions resulting from air travels paid by institutions

## 2.11 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา เป็น เมตริกตัน)

กฎนาระบุปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของมหาวิทยาลัย กฎนาระบุปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ออกจากเที่ยวบิน และแหล่งคาร์บอนฟุตพริ้นท์อื่น ๆ เช่น ภาชนะ และเสื้อผ้า (วิธีการคำนวณ กฎนาดูจากภาคผนวก 3)

## 2.12. ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อจำนวนประชากรในมหาวิทยาลัย (metric tons per person) (EC.8)

กฎนาระบุปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อจำนวนประชากรทั้งหมดในมหาวิทยาลัย

สูตรคำนวณ:  $(2.11)/(1.12+1.14)$

กฎนาระบุค่าตอบจากข้อต่อไปนี้:

[1]  $\geq 2.05$  metric tons

[2]  $< 2.05 - 1.11$  metric tons

[3]  $< 1.11 - 0.42$  metric tons

[4]  $< 0.42 - 0.10$  metric tons

[5]  $< 0.10$  metric tons

### 3. ของเสีย (WC)

การจัดการของเสียและกิจกรรมการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่เป็นปัจจัยหลักในการสร้างสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน กิจกรรมของบุคลากร เจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยและนักศึกษาทำให้เกิดของเสียจำนวนมาก ดังนั้นโครงการเรื่องการจัดการของเสียนำกลับมาใช้ใหม่จึงควรอยู่ในดุลพินิจของมหาวิทยาลัย เช่น โครงการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โครงการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ การบำบัดของเสียอินทรีย์ การบำบัดของเสียอินทรีย์ การบำบัดน้ำเสีย นโยบายการลดการใช้กระดาษและพลาสติกในมหาวิทยาลัย

#### 3.1 โครงการนำของเสียในมหาวิทยาลัยกลับมาใช้ใหม่ (WS.1)

โปรดเลือกเงื่อนไขที่สะท้อนถึงสภาพปัจจุบันของความพยายามของมหาวิทยาลัยในการสนับสนุนให้เจ้าหน้าที่และนักศึกษารีไซเคิลขยะจากตัวเลือกต่อไปนี้:

- [1] ไม่มี
- [2] บางส่วน (1 - 25% of waste)
- [3] บางส่วน (> 25 - 50% of waste)
- [4] บางส่วน (> 50 - 75% of waste)
- [5] อย่างแพร่หลาย (> 75% of waste)

#### 3.2. โปรแกรมเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติกในมหาวิทยาลัย (WS.2)

โปรดเลือกหนึ่งตัวเลือกจากตัวเลือกต่อไปนี้ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงสภาพปัจจุบันของมหาวิทยาลัยมากที่สุด ในการกำหนดนโยบายอย่างเป็นทางการเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติก (เช่น โปรแกรมนโยบายการพิมพ์กระดาษสองด้าน, การใช้แก้วน้ำ, การใช้ถุงกระดาษ เมื่อจำเป็นให้แจกจ่ายน้ำฟรี นโยบายสำหรับ dematerialization ขั้นตอนการบริหาร ฯลฯ):

- [1] ไม่มี
- [2] 1 โปรแกรม
- [3] 2 โปรแกรม
- [4] 3 โปรแกรม
- [5] มากกว่า 3 โปรแกรม

### 3.3 การบำบัดของเสียอินทรีย์ (WS.3)

วิธีการบำบัดของเสียอินทรีย์ (เช่น ขยะเปียก เศษผักและพืช) ในมหาวิทยาลัย กรุณาเลือกตัวเลือกที่อธิบายการบำบัดของเสียอินทรีย์ปริมาณมากในมหาวิทยาลัยได้ดีที่สุด

- [1] ทิ้งในที่เปิดโล่ง
- [2] บางส่วน (1 - 25% treated)
- [3] บางส่วน (> 25 - 50% treated)
- [4] บางส่วน (> 50 - 75% treated)
- [5] แพร่หลาย (> 75% treated)

### 3.4 การบำบัดของเสียอนินทรีย์ (WS.4)

กรุณาอธิบายวิธีการบำบัดของเสียอนินทรีย์ (เช่น ขยะแห้ง ขยะกากแห้ง เศษกระดาษ พลาสติก เหล็ก และอื่น ๆ) ในมหาวิทยาลัย กรุณาเลือกตัวเลือกที่อธิบายภาพรวมการบำบัดของเสียอนินทรีย์ปริมาณมาก ในมหาวิทยาลัยได้ดีที่สุด

- [1] เผาในพื้นที่เปิดโล่ง
- [2] บำบัดบางส่วน (1 - 25% treated)
- [3] บำบัดบางส่วน (> 25 - 50% treated)
- [4] บำบัดบางส่วน (> 50 - 75% treated)
- [5] อย่างแพร่หลาย (> 75% treated)

### 3.5 การจัดการของเสียเป็นพิษ (WS.5)

กรุณาระบุสถานะที่แสดงให้เห็นสถานการณ์ปัจจุบันว่ามหาวิทยาลัยจัดการขยะเป็นพิษอย่างไร กระบวนการจัดการรวมถึง มีการจัดการของเสียเป็นพิษแยกจากขยะทั่วไปหรือไม่ ตัวอย่างเช่น การแยกประเภทและส่งต่อให้แก่บุคคลที่สามหรือบริษัทจัดการของเสียที่ได้รับการรับรอง กรุณาเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้

- [1] ไม่มีการจัดการ
- [2] จัดการบางส่วน (1 - 25% treated)



- [3] จัดการบางส่วน (> 25 - 50% treated)
- [4] จัดการบางส่วน (> 50 - 75% treated)
- [5] จัดการอย่างแพร่หลาย (> 75% treated)

### 3.6. การบำบัดน้ำเสีย และกำจัดสิ่งปฏิกูล (WS.6)

กรุณาริบายวิธีการบำบัดน้ำเสียที่มหาวิทยาลัยจัดการ กรุณาเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้

- [1] ไม่มีการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงทางน้ำ
- [2] มีการบำบัดตามรูปแบบทั่วไป (Treated conventionally)
- [3] มีการบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Treated technically for reuse)
- [4] ได้รับการบำบัดสำหรับ downcycling (Treated technically for downcycling)
- [5] ได้รับการบำบัดสำหรับ upcycling (Treated technically for upcycling)

## 4. น้ำ (WR)

การใช้น้ำในมหาวิทยาลัยเป็นอีกหนึ่งตัวบ่งชี้ที่สำคัญใน UI GreenMetric จุดมุ่งหมายคือการสนับสนุนให้มหาวิทยาลัยลดการใช้น้ำบาดาล เพิ่มโปรแกรมการอนุรักษ์และปกป้องแหล่งที่กำเนิดโปรแกรมการอนุรักษ์น้ำโปรแกรมการรีไซเคิลน้ำ การใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด เป็นเกณฑ์สำคัญ

### 4.1 การดำเนินงานโครงการอนุรักษ์น้ำ (WR.1)

กรุณาระบุสถานะที่อธิบายถึงระยะการดำเนินงานของโครงการในปัจจุบัน ซึ่งมีโครงการที่เป็นระบบ และเป็นทางการในการสนับสนุนโครงการอนุรักษ์น้ำ (เช่น นำระบบการจัดการทะเลสาบและบึงระบบการเก็บกักน้ำ น้ำฝน ถังบรรจุน้ำในมหาวิทยาลัย) จากตัวเลือกต่อไปนี้

- [1] ไม่มี
- [2] โครงการในขั้นเตรียมงาน (เช่น การศึกษาความเป็นไปได้ และการส่งเสริม)
- [3] โครงการขั้นเริ่มต้น 1 - 25% (เช่น การวัดปริมาณน้ำไหลเอ่อล้นที่พื้นผิว)

[4] โครงการอนุรักษ์น้ำ > 25 - 50%

[5] โครงการอนุรักษ์น้ำ > 50%

#### 4.2 การใช้โปรแกรมการรีไซเคิลน้ำ (WR.2)

โปรดเลือกเงื่อนไขที่สะท้อนถึงสภาพปัจจุบันของมหาวิทยาลัย ในการกำหนดนโยบายอย่างเป็นทางการสำหรับโครงการรีไซเคิลน้ำ (เช่น การใช้น้ำรีไซเคิลสำหรับล้างห้องน้ำ, ล้างรถ, รดน้ำต้นไม้ ฯลฯ) จากตัวเลือกต่อไปนี้

[1] ไม่มี

[2] โครงการในขั้นเตรียมงาน (เช่น การศึกษาความเป็นไปได้และประชาสัมพันธ์)

[3] โครงการในขั้นเริ่มต้น 1 - 25% (เช่น การกำจัดและตรวจสอบน้ำเสีย)

[4] การใช้น้ำที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล > 25 - 50%

[5] การใช้น้ำที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล > 50%

#### 4.3 การใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ (WR.3)

การใช้งานอุปกรณ์ที่ประหยัดน้ำแทนอุปกรณ์แบบเดิม นอกจากนี้ยังรวมถึงเครื่องใช้ที่เน้นประสิทธิภาพการใช้น้ำ (เช่น การใช้ก๊อกล้างมือเซ็นเซอร์/ อัตโนมัต, ชักโครกแบบประหยัดน้ำ ฯลฯ) โปรดเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้

[1] ไม่มี

[2] โครงการในขั้นเตรียมการ (เช่น การศึกษาความเป็นไปได้และการส่งเสริม)

[3] มีการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัด 1 - 25%

[4] มีการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัด > 25 - 50%

[5] มีการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัด > 50%

#### 4.4 การใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด (WR.4)

โปรดระบุเปอร์เซ็นต์ของการใช้น้ำที่บำบัดแล้ว เมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งน้ำทั้งหมด (เช่น แหล่งเก็บน้ำฝน, น้ำใต้ดิน, น้ำผิวดิน, ฯลฯ) ของมหาวิทยาลัย แหล่งน้ำอาจมาจากการติดตั้งน้ำที่ผ่านการบำบัดภายในและ / หรือนอกมหาวิทยาลัยของคุณ โปรดเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้:

- [1] ไม่มี
- [2] ใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด 1 - 25%
- [3] ใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด >25 - 50%
- [4] ใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด >50 - 75%
- [5] ใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด > 75%

## 5. การขนส่ง (TR)

ระบบการขนส่งมีบทบาทสำคัญในการปล่อยก๊าซคาร์บอนและระดับมลพิษในมหาวิทยาลัย นโยบายการขนส่งเพื่อจำกัดจำนวนยานยนต์ในการใช้งานภายในมหาวิทยาลัย จำนวนของรถโดยสารและจักรยานจะช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีต่อสุขภาพ นโยบายทางเดินเท้าจะส่งเสริมให้นักศึกษาและเจ้าหน้าที่เดินภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยและหลีกเลี่ยงการใช้นานพาหนะส่วนตัว การใช้ระบบขนส่งสาธารณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในและรอบพื้นที่มหาวิทยาลัย

### 5.1 จำนวนรถยนต์ที่มหาวิทยาลัยเป็นเจ้าของ

ระบุจำนวนรถยนต์ที่มหาวิทยาลัยที่เป็นเจ้าของและบริหารโดยมหาวิทยาลัย (รวมถึงรถยนต์ที่ให้บริการแก่บุคคลที่สาม) โปรดพิจารณารถยนต์ที่มีการปล่อยมลพิษเท่านั้น (เช่น รถยนต์ที่มีเครื่องยนต์เผาไหม้)

### 5.2 จำนวนรถยนต์ที่เข้ามาในมหาวิทยาลัยในแต่ละวัน

ระบุจำนวนรถยนต์โดยเฉลี่ยที่เข้าพื้นที่มหาวิทยาลัยทุกวัน โดยพิจารณาจากการสุ่มตัวอย่างในช่วงเวลาของภาคเรียนปกติและช่วงวันหยุดร่วมด้วย

### 5.3 จำนวนรถจักรยานยนต์ที่เข้ามาในมหาวิทยาลัยในแต่ละวัน

ระบุจำนวนรถจักรยานยนต์โดยเฉลี่ยที่เข้ามาในมหาวิทยาลัยแต่ละวัน โดยอ้างอิงจากการสุ่มตัวอย่าง ช่วงภาคเรียนและวันหยุดร่วมด้วย พิจารณาเฉพาะจักรยานยนต์ที่มีการปล่อยมลพิษ

#### 5.4 สัดส่วนจำนวนยานพาหนะทั้งหมด (รถยนต์และรถจักรยานยนต์) ต่อจำนวนประชากรทั้งหมดของมหาวิทยาลัย (TR.1)

โปรดระบุจำนวนยานพาหนะทั้งหมดหารด้วยจำนวนประชากรทั้งหมด

สูตรคำนวณ:  $(5.1 + 5.2 + 5.3) / (1.12 + 1.14)$

โปรดเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้:

- [1]  $> = 1$
- [2]  $< 1 - 0.5$
- [3]  $< 0.5 - 0.125$
- [4]  $< 0.125 - 0.045$
- [5]  $< 0.045$

#### 5.5 บริการรถรับส่ง (TR.2)

โปรดอธิบายถึงเงื่อนไขของความพร้อมของบริการรถรับส่งสำหรับการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย ไม่ว่าจะเป็นบริการฟรีหรือมีค่าใช้จ่าย ซึ่งดำเนินการโดยมหาวิทยาลัยหรือบุคคลอื่น ๆ โปรดเลือกตัวเลือกจากตัวเลือกต่อไปนี้ (หากไม่ได้ให้บริการรถรับส่งเนื่องจากเหตุผลเชิงบวก เช่น พื้นที่วิทยาเขตมีขนาดเล็ก มีบริการขนส่งอื่นที่ไม่มีการปล่อยมลพิษ โปรดเลือก “ไม่เกี่ยวข้อง”)

- [1] บริการรถรับส่งเป็นไปไม่ได้ แต่ไม่ได้ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัย
- [2] มีบริการรถรับส่ง (โดยมหาวิทยาลัยหรือฝ่ายอื่น ๆ) เป็นปกติ มีค่าใช้จ่าย
- [3] มีบริการรถรับส่ง (โดยมหาวิทยาลัยหรือฝ่ายอื่น ๆ) และมหาวิทยาลัยออกค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่ง
- [4] มีบริการรถรับส่งจากมหาวิทยาลัยเป็นประจำและบริการฟรี
- [5] มีบริการรถรับส่งจากมหาวิทยาลัยปกติ และไม่มีมลพิษจากยานพาหนะ (หรือการใช้รถรับส่งเป็นไปไม่ได้ (ไม่สามารถใช้ได้)

## 5.6 จำนวนรถรับส่งที่ดำเนินการในมหาวิทยาลัย

โปรดระบุจำนวนของบริการรถรับส่งในวิทยาเขตที่ให้บริการในมหาวิทยาลัย รถรับส่งของวิทยาเขตสามารถอยู่ในรูปแบบของรถโดยสารรถยนต์อเนกประสงค์ (MPV) หรือรถมินิแวนที่ดำเนินการภายในมหาวิทยาลัย

## 5.7 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยของรถรับส่งแต่ละครั้ง

โปรดระบุจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยของรถรับส่งแต่ละเที่ยวในการเดินทางหนึ่งครั้ง ซึ่งสามารถประเมินจากความพร้อมที่นั่งของรถรับส่ง

## 5.8 การเดินทางโดยรวมของรถบริการรับส่งแต่ละคันต่อวัน

โปรดระบุจำนวนเที่ยวสำหรับบริการรถรับส่งแต่ละครั้งต่อวัน

## 5.9 นโยบาย Zero Emission Vehicles (ZEV) ในมหาวิทยาลัย (TR.3)

โปรดอธิบายขอบเขตการใช้ยานพาหนะที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ (เช่น จักรยาน, เรือแคนู, สโนว์บอร์ด, รถยนต์ไฟฟ้า ฯลฯ) ได้รับการสนับสนุนสำหรับการขนส่งภายในมหาวิทยาลัย โปรดเลือกตัวเลือกจากรายการต่อไปนี้

- [1] ไม่มีบริการยานพาหนะที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์
- [2] การใช้ยานพาหนะเป็นศูนย์ไม่สามารถทำได้
- [3] มียานพาหนะปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ แต่ไม่ได้จัดการโดยมหาวิทยาลัย
- [4] มียานพาหนะปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ มีค่าใช้จ่ายและจัดหาโดยมหาวิทยาลัย
- [5] ยานพาหนะปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ พร้อมให้บริการฟรีดำเนินการโดยมหาวิทยาลัย

## 5.10 จำนวนเฉลี่ยของยานพาหนะที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ (ZEV) ต่อวัน

โปรดระบุจำนวนเฉลี่ยต่อวันของยานพาหนะที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ (เช่น จักรยาน, เรือแคนู, สโนว์บอร์ด, รถยนต์ไฟฟ้าที่รับส่งที่ใช้ก๊าซ/ ก๊าซชีวภาพ ฯลฯ) ซึ่งรวมถึงยานพาหนะทั้งหมดของมหาวิทยาลัยและส่วนบุคคล

### 5.11 สัดส่วนจำนวนยานพาหนะที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ (ZEV) ทั้งหมดต่อจำนวนประชากรทั้งหมดของมหาวิทยาลัย (TR.4)

โปรดระบุจำนวนทั้งหมดของยานพาหนะที่ปล่อยเป็นศูนย์ (ZEV) หารด้วยจำนวนประชากรทั้งหมด

สูตรคำนวณ:  $(5.10) / (1.12 + 1.14)$

โปรดเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้:

- [1]  $\leq 0.002$
- [2]  $> 0.002$  ถึง  $\leq 0.004$
- [3]  $> 0.004$  ถึง  $\leq 0.008$
- [4]  $> 0.008$  ถึง  $\leq 0.02$
- [5]  $> 0.02$

### 5.12 พื้นที่จอดรถภาคพื้นดินทั้งหมด (ตารางเมตร)

โปรดระบุข้อมูลที่จอดรถรวมในมหาวิทยาลัย สามารถประมาณการหรือตรวจสอบความถูกต้องของพื้นที่นี้โดยใช้ Google Maps ได้

### 5.13 อัตราส่วนพื้นที่จอดรถภาคพื้นดินต่อพื้นที่วิทยาเขตทั้งหมด (TR.5)

โปรดเลือกอัตราส่วนของพื้นที่จอดรถต่อพื้นที่ทั้งหมดของมหาวิทยาลัย

สูตรคำนวณ:  $((5.12 / 1.5) \times 100\%)$

โปรดเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้:

- [1]  $> 11\%$
- [2]  $< 11 - 7\%$
- [3]  $< 7 - 4\%$
- [4]  $< 4 - 1\%$
- [5]  $< 1\%$

#### 5.14 โปรแกรมที่จะจำกัดหรือลดที่จอดรถในมหาวิทยาลัยในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (จาก 2017 ถึง 2019) (TR.6)

โปรดเลือกโครงการของมหาวิทยาลัยในปัจจุบันเกี่ยวกับการขนส่งที่ออกแบบมาเพื่อจำกัดหรือลดพื้นที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัย โปรดเลือกตัวเลือกต่อไปนี้

- [1] ไม่มี
- [2] โปรแกรมในการเตรียมการ (เช่น การศึกษาความเป็นไปได้และการส่งเสริม)
- [3] โปรแกรมทำให้พื้นที่จอดรถลดลง 10%
- [4] โปรแกรมทำให้พื้นที่จอดรถลดลง 10 - 30%
- [5] โปรแกรมทำให้พื้นที่จอดรถลดลงมากกว่า 30% หรือพื้นที่จอดรถลดลงถึงขีดจำกัด

#### 5.15 จำนวนความคิดริเริ่มที่จะลดยานพาหนะส่วนบุคคลในมหาวิทยาลัย (TR.7)

โปรดเลือกสิ่งที่จะสะท้อนถึงความคิดริเริ่มในปัจจุบันของมหาวิทยาลัย ที่เกี่ยวกับความพร้อมในการขนส่งเพื่อจำกัดหรือลดจำนวนยานพาหนะส่วนบุคคลในพื้นที่มหาวิทยาลัย (เช่น การใช้รถร่วมกัน การเก็บค่าบริการที่จอดรถ บริการรถไฟใต้ดิน/ รถราง / รถบัส การใช้จักรยานร่วมกัน ฯลฯ ) โปรดเลือกตัวเลือกที่อธิบายสิ่งที่มหาวิทยาลัยดำเนินการ จากรายการต่อไปนี้:

- [1] ไม่มีความคิดริเริ่ม
- [2] มี 1 ความคิดริเริ่ม
- [3] มี 2 ความคิดริเริ่ม
- [4] มี 3 ความคิดริเริ่ม
- [5] มี > 3 ความคิดริเริ่ม (หรือไม่จำเป็นต้องมีความคิดริเริ่มอีกต่อไป)

#### 5.16 เส้นทางเดินเท้าในมหาวิทยาลัย (TR.8)

โปรดอธิบายขอบเขตที่รองรับการใช้เส้นทางเดินเท้า โปรดเลือกตัวเลือกจากรายการต่อไปนี้ที่ใช้กับมหาวิทยาลัย:

- [1] ไม่มี
- [2] มีทางเดินเท้าให้บริการ

- [3] มีทางเดินเท้าให้บริการและออกแบบเพื่อความปลอดภัย
- [4] มีทางเดินทำออกแบบมาเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกสบาย
- [5] มีทางเดินทำออกแบบมาเพื่อความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และในบางส่วนออกแบบมารองรับผู้พิการ

#### หมายเหตุ:

**ความปลอดภัย:** มีแสงสว่างเพียงพอ แยกส่วนระหว่างถนนสำหรับยานพาหนะ เส้นทางเดินเท้าและราวบันได

**ความสะดวกสบาย:** ระดับที่ต่างกัน ควรลาดเอียงเล็กน้อยสำหรับทางเท้า พื้นที่บางส่วนอาจใช้วัสดุที่ยืดหยุ่น (ยาง ไม้ ฯลฯ) มีความพร้อมเพื่อใช้งาน ระบุข้อมูลตำแหน่งและทิศทางแก่ผู้สัญจร

**เป็นมิตรกับผู้พิการ:** ทางลาดและบล็อกที่มีการออกแบบที่เหมาะสมสำหรับคนเดินเท้าที่มีความพิการทางร่างกาย

#### 5.17 ระยะทางเดินทางโดยประมาณรายวันของยานพาหนะภายในมหาวิทยาลัยของคุณเท่านั้น (เป็นกิโลเมตร)

โปรดระบุระยะเวลาการเดินทางโดยประมาณต่อวันของยานพาหนะ (เช่น รถบัส รถยนต์ รถจักรยานยนต์) ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัย (กิโลเมตร)

## 6. การศึกษาและวิจัย (Education and Research, ED)

### 6.1 จำนวนหลักสูตร/ รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการความยั่งยืน

จำนวนหลักสูตร/ วิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยบางแห่งได้จัดทำรายการหลักสูตร/ รายวิชาต่าง ๆ ไว้มากมาย **คำจำกัดความ**ของขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืน (สิ่งแวดล้อม, สังคมเศรษฐกิจ) หรือทั้งสองอย่าง สามารถกำหนดได้ตามบริบทของมหาวิทยาลัย หากหลักสูตร/ รายวิชา มีเนื้อหาบางส่วนที่อยู่ในด้านความรู้หรือปฏิบัติการ สามารถระบุความเกี่ยวข้องได้จากคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนได้ เช่น วิชาเคมีสิ่งแวดล้อม



## 6.2 จำนวนหลักสูตร / วิชาทั้งหมดที่เปิดสอน

จำนวนหลักสูตร/ รายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอนที่มหาวิทยาลัยในแต่ละปี ข้อมูลนี้จะใช้พิจารณาว่ามีการให้ความสำคัญเรื่องการศึกษาในด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนมากเพียงใด

## 6.3 อัตราส่วนของหลักสูตรความยั่งยืนต่อหลักสูตร / วิชาทั้งหมด (ED.1)

โปรดเลือกอัตราส่วนของหลักสูตรความยั่งยืนต่อจำนวนหลักสูตร (รายวิชา) ในมหาวิทยาลัย

สูตรคำนวณ:  $((6.1 / 6.2) \times 100\%)$

โปรดเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้:

[1]  $\leq 1\%$

[2]  $> 1 - 5\%$

[3]  $> 5 - 10\%$

[4]  $> 10 - 20\%$

[5]  $> 20\%$

## 6.4 เงินทุนวิจัยรวมที่สนับสนุนให้กับการวิจัยเพื่อความยั่งยืน (USD)

โปรดระบุจำนวนเงินทุนโดยเฉลี่ยสำหรับการวิจัยเกี่ยวกับความยั่งยืนต่อปี (ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา)

## 6.5 เงินทุนวิจัยรวม (USD)

กรุณาระบุจำนวนเงินทุนวิจัยโดยเฉลี่ยต่อปีในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ข้อมูลนี้จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณอัตราร้อยละของเงินทุนวิจัยเพื่อความยั่งยืนกับเงินทุนวิจัยโดยรวม

## 6.6 อัตราส่วนเงินทุนวิจัยเพื่อความยั่งยืนต่อเงินทุนวิจัยทั้งหมด (ED.2)

โปรดเลือกอัตราส่วนของเงินทุนวิจัยเพื่อความยั่งยืนต่อเงินทุนวิจัยทั้งหมดของมหาวิทยาลัย

สูตรคำนวณ:  $((6.4 / 6.5) \times 100\%)$

โปรดเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้:

[1]  $\leq 1\%$

[2]  $> 1 - 8\%$

[3] > 8 - 20%

[4] > 20 - 40%

[5] > 40%

### 6.7 จำนวนสิ่งพิมพ์ทางวิชาการด้านความยั่งยืน (ED.3)

โปรดระบุจำนวนค่าเฉลี่ยบทความตีพิมพ์ตามดัชนี Google Scholar เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและความยั่งยืนที่เผยแพร่ทุกปี (ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา) โดยใช้คำหลักคือ green, environment, sustainability, renewable energy, climate change โปรดเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้:

[1] 0

[2] 1 - 20

[3] 21 - 83

[4] 84 - 300

[5] > 300

### 6.8 จำนวนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืน (ED.4)

โปรดระบุจำนวนกิจกรรม โครงการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (เช่น การประชุมเชิงปฏิบัติการ การเพิ่มการรับรู้ การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติ และอื่น ๆ) ที่จัดโดยมหาวิทยาลัย (เฉลี่ยต่อปีในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา) โปรดเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้:

[1] 0

[2] 1 - 4

[3] 5 - 17

[4] 18 - 47

[5] > 47

### 6.9 จำนวนองค์กรนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน (ED.5)

โปรดระบุจำนวนองค์กรนักศึกษาทั้งหมด ทั้งในระดับคณะและมหาวิทยาลัย ตัวอย่าง เช่น สมาคมนักศึกษามหาวิทยาลัยสีเขียว โปรดเลือกหนึ่งในตัวเลือกต่อไปนี้:

- [1] 0
- [2] 1 - 2
- [3] 3 - 4
- [4] 5 - 10
- [5] > 10

#### 6.10 เว็บไซต์การพัฒนาอย่างยั่งยืนของมหาวิทยาลัย (ED.6)

หากมหาวิทยาลัย มีเว็บไซต์เพื่อความยั่งยืนโปรดระบุ ข้อมูลรายละเอียดบางอย่างในเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย เพื่อให้ความรู้แก่นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ รวมถึงการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมล่าสุดในมหาวิทยาลัย สิ่งแวดล้อมและโปรแกรมการพัฒนาอย่างยั่งยืน โปรดเลือกตัวเลือกต่อไปนี้:

- [1] ไม่มีเว็บไซต์
- [2] เว็บไซต์กำลังอยู่ระหว่างการปรับปรุง
- [3] เว็บไซต์พร้อมใช้งานและเข้าถึงได้
- [4] เว็บไซต์พร้อมใช้งาน เข้าถึงได้ และอัปเดตเป็นครั้งคราว
- [5] เว็บไซต์พร้อมใช้งาน เข้าถึงได้ และอัปเดตเป็นประจำ

#### 6.11 ที่อยู่เว็บไซต์เพื่อความยั่งยืน (URL) หากมี

โปรดระบุลิงค์ / เว็บไซต์เพื่อความยั่งยืนของมหาวิทยาลัย (URL)

#### 6.12 รายงานการพัฒนาอย่างยั่งยืน (ED.7)

หากมหาวิทยาลัยมีรายงานความยั่งยืน โปรดเลือกตัวเลือกต่อไปนี้:

- [1] ไม่มี
- [2] รายงานความยั่งยืนอยู่ในระหว่างการเตรียมการ
- [3] มีรายงานความยั่งยืน แต่ไม่สามารถเข้าถึงได้แบบสาธารณะ
- [4] มีรายงานความยั่งยืน สามารถเข้าถึงได้และเผยแพร่เป็นครั้งคราว
- [5] มีรายงานความยั่งยืน สามารถเข้าถึงได้และเผยแพร่เป็นประจำทุกปี

### 13. การส่งข้อมูล

1. โปรดส่งข้อมูลรายปี (ล่าสุดที่มี) ตามกำหนดการรวบรวมข้อมูล 12 เดือน (เช่น คำถามที่ 2.6, 2.8) เว้นแต่จะมีการร้องขอเป็นอย่างอื่น โปรดตรวจสอบคำถาม 1.16, 1.17, 1.18, 6.3, 6.4, 6.5, 6.7 และ 6.8
2. โปรดทราบว่าขนาดของตัวเลือกคำตอบในหมายเลขคำถาม 1.6, 1.10, 1.11, 1.12, 1.15, 1.16, 2.4, 2.5, 2.8, 5.4, 5.11, 5.12, 6.3, 6.6, 6.7, 6.8 และ 6.9 ขึ้นอยู่กับการพิจารณาประกอบข้อมูลในปี 2019 ที่มหาวิทยาลัยส่งเข้าระบบ

### 14. การตรวจสอบหลักฐาน/ เอกสารประกอบ

ปีนี้เป็นปีที่สามที่เราขอหลักฐานสำหรับแบบสอบถาม วัตถุประสงค์ของหลักฐานคือเพื่อสนับสนุนการส่งมหาวิทยาลัย เพื่อการตรวจสอบโดยผู้ตรวจสอบของเรา โปรดปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้:

1. หลักฐานเป็นสิ่งจำเป็นยกเว้นบางคำถามที่สามารถอัปโหลดได้
2. การขาดหลักฐานอาจส่งผลให้คะแนนถูกปฏิเสธ
3. หลักฐานทั้งหมดควรเป็นไปตามเทมเพลตที่ให้ไว้ในลิงค์เว็บไซต์: <https://s.id/UIGMEvidence2020>
4. หลักฐานอาจเป็นรูปภาพ กราฟ ตาราง ข้อมูลและอื่น ๆ
5. โปรดระบุคำอธิบายในส่วนของการส่งข้อมูลที่เป็นภาพ
6. คำอธิบายหลักฐานควรเป็นภาษาอังกฤษ
7. สำหรับแต่ละคำถามที่ต้องการหลักฐานประกอบ ใช้ขนาดไฟล์ไม่เกิน 2 MB (.doc / .docx / .pdf)

### 15. บทความวิจัยและบทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ ยูไอ กรีนเมตริก

[1] Buckman, A.H., Mayfield, M. and Beck, S. B. M. (2014) 'What is a smart building?', Smart and Sustainable Built Environment, 3(2), pp. 92-109.

[2] Woo, J. and Choi, K. S. (2013) 'Analysis of potential reductions of greenhouse gas emissions on the college campus through the energy saving action programs', Environmental Engineering Research, 18(3), pp. 191-197.

[3] Silveira, R. (2015) 'Recycling – Upcycling, Repurpose or Downcycling'. Available at:  
<https://tudelft.openresearch.net/page/13094/recycling-upcycling-repurpose-or-downcycling>

[4] RUS Energia. (2019) 'UI GreenMetric 2018: Energy and Climate Change Guidelines for Compilation'. Università Ca' Foscari.

[5] Ghaffarianhoseini, A., Berardi, U., AlWaer, H., Chang, S., Halawa, E., Ghaffarianhoseini, A. and Clements-Croome, D. (2016) 'What is an intelligent building? Analysis of recent interpretations from an international perspective', *Architectural Science Review*, 59(5), pp. 338-357.

[6] Ghaffarianhoseini, A., AlWaer, H., Ghaffarianhoseini, A., Clements-Croome, D. Berardi, U., Raahemifar, K. and Tookey, J. (2018), 'Intelligent or smart cities and buildings: a critical exposition and a way forward', *Intelligent Buildings International*, 10(2), pp. 122-129.

#### **Related Papers and Publications on UI GreenMetric**

[1] Sustainable Universities – From Declarations on Sustainability in Higher Education to National Law by Thomas Skou Grindsted, *Journal of Environmental Economics and Management*, Volume 2 (2011)

[2] Evaluating UI GreenMetric as a tool to Support Green Universities Development: Assessment of the Year 2011 Ranking by Dr. Nyoman Suwartha and Prof. Riri Fitri Sari, *Journal of Cleaner Production*, Volume 61, Pages 46–53 (2013)

[3] Moving towards an ecologically sound society? Starting from green universities and environmental higher education by Yutao Wang, Han Shi, Mingxing Sun, Donald Huisingh, Lars Hansson and Renqing Wang, *Journal of Cleaner Production*, Volume 61, Pages 1-5 (2013)

[4] University contributions to environmental sustainability: challenges and opportunities from the Lithuanian case by Renata Dagiliūtė and Genovaite Liobikienė, *Journal of Cleaner Production*, Volume 108, Part A, Pages 891–899 (2014)

- [5] Moving Toward Socially and Environmentally Responsible Management Education—A Case Study of Mumbai by Ela Goyal and Mahendra Gupta, *Journal Applied Environmental Education & Communication*, volume 13, Pages 146-161 (2014)
- [6] Critical review of a global campus sustainability ranking: GreenMetric by Allan Lauder, Riri Fitri Sari, Nyoman Suwartha, and Gunawan Tjahjono, *Journal of Cleaner Production*, Volume 108, Part A, Pages 852–863 (2015)
- [7] Environmental management and sustainability in higher education: The case of Spanish Universities by Yolanda León-Fernández and Eugenio Domínguez-Vilches, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Volume 16, Pages 440-455 (2015)
- [8] Opening up the Pandora's box of sustainability league tables of universities: a Kafkaesque perspective by David R. Jones, *Studies in Higher Education*, Volume 40, Pages 480-503 (2015)
- [9] Getting an empirical hold of the sustainable university: a comparative analysis of evaluation frameworks across 12 contemporary sustainability assessment tools by Daniel Fischer, Silke Jenssen and Valentin Tappeser, *Journal Assessment & Evaluation in Higher Education*, Volume 40, Pages 785- 800 (2015)
- [10] The comprehensiveness of competing higher education sustainability assessments by Graham Bullock and Nicholas Wilder, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Volume 17, Pages 282-304 (2016)
- [11] Green Campus initiative and its impacts on quality of life of stakeholders in Green and Non-Green Campus universities by Ronnachai Tiyyarattanachai and Nicholas M. Hollmann, *SpringerPlus*, Volume 5, no info pages (2016)
- [12] Promoting Campus Sustainability: A Conceptual Framework for The Assessment of Campus Sustainability by Ah Choy Er and Rewathi Karudan, *Journal of Social Sciences and Humanities* Volume 11, No.2 (2016)
- [13] Principles, Implementation and Results of the New Assessment and Accreditation System “Engineering Education for Sustainable Industries” (QUESTE-SI) by Jurgis K. Staniškis and Eglė

Katiliūtė, Springer Nature, New Developments in Engineering Education for Sustainable Development pp 283-294 (2016)

[14] Environmental sustainability practices in South Asian university campuses: an exploratory study on Bangladeshi universities by Asadul Hoque, Amelia Clarke, and Tunazzina Sultana, Springer Nature, Volume 19, Issue 6, pp 2163–2180 (2017)

[15] Promotion of Sustainable Development at Universities: The Adoption of Green Campus Strategies at the University of Southern Santa Catarina, Brazil by João Marcelo Pereira Ribeiro, Samuel Borges Barbosa, Jacir Leonir Casagrande, Simone Sehnem, Issa Ibrahim Berchin, Camilla Gomes da Silva, Ana Clara Medeiros da Silveira, Gabriel Alfredo Alves Zimmer, Rafael Ávila Faraco, and José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra, Springer Nature, Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education pp 471-486 (2017)

[16] The Need to Go Beyond “Green University” Ideas to Involve the Community at Naresuan University, Thailand by Gwyntorn Satean, Springer Nature, Sustainability Through Innovation in Product Life Cycle Design pp 841-857 (2017)

[17] Study of waste management towards sustainable green campus in Universitas Gadjah Mada by Mega Setyowati, Arif Kusumawanto and Agus Prasetya, Journal of Physics: Conference Series, Volume 1022 (2017)

[18] The integration of human thermal comfort in an outdoor campus landscape in a tropical climate by Ariya Aruninta, Yoshihito Kurazumi, Kenta Fukagawa and Jin Ishii, International Journal of GEOMATE, Volume 14, Issue 44, pp.26-32 (2017)

[19] Predictors of behavior intention to develop a green university: A case of an undergraduate university in Thailand by Weerawat Ounsaneha, Nahathai Chotklang, Orapin Laosee and Cheerawit Rattanapan, International Journal of GEOMATE, 2018 Vol.15, Issue 49, pp. 162-16 (2017)

- [20] Environmental sustainability of universities: critical analysis of a green ranking by Marco Ragazzi and Francesca Ghidini, Elsevier, Energy Procedia, Volume 119, July 2017, Pages 111-120 (2017)
- [21] Sustainability Curriculum in UK University Sustainability Reports by Katerina Kosta, Springer, Implementing Sustainability in the Curriculum of Universities. World Sustainability Series pp 79-97 (2018)
- [22] Sustainable Campus in Brazilian Scenario: Case Study of the Federal University of Lavras by Cristiane Criscibene Pantaleão and Tatiana Tucunduva Philippi Cortese, Springer, Towards Green Campus Operations. World Sustainability Series pp 503-517 (2018)
- [23] An Experience of Participatory Construction of Solid Waste Management and Environmental Education Indicators on a University Campus by Antonio Carlos Merger, Daniela Cássia Sudan, and Evandro Watanabe, Springer, Towards Green Campus Operations. World Sustainability Series pp 763-775 (2018)
- [24] Education for Sustainable Development: an exploratory survey of a sample of Latin American higher education institutions by Paula Marcela Hernandez, Valeria Vargas and Alberto Paucar-Cáceres, Springer, Implementing Sustainability in the Curriculum of Universities pp 137-154 (2018)
- [25] The Positioning of Italian Universities in the International Rankings by Monica Cazzolle, Paola Perchinunno and Vito Ricci, Springer, The Positioning of Italian Universities in the International Rankings pp 51-68 (2018)
- [26] Teacher Training in Environmental Education and Its Relation with the Sustainability Culture in Two Undergraduate Degrees at USP by Rosana Louro Ferreira Silva, Denise de La Corte Bacci, Isabela Santos Silva, Diego de Moura Campos, Lillian da Silva Cardoso, Livia Ortiz Santiago and Daisy Pinato, Towards Green Campus Operations pp 393-408 (2018)



- [27] Towards a Definition of Environmental Sustainability Evaluation in Higher Education by David Alba-Hidalgo, Javier Benayas del Álamo and José Gutiérrez-Pérez, *High Educ Policy* Volume 31 pp 447–470 (2018)
- [28] Management Practices Towards the Incorporation of Sustainability in African Universities by Solomon Chukwuemeka Ugbaja, *European Journal of Business and Management*, Volume.10, No. 8 (2018)
- [29] Universities as Models of Sustainable Energy-Consuming Communities? Review of Selected Literature by Milad Mohammadalizadehkorde and Russell Weaver, *Sustainability*, 10, 3250 (2018)
- [30] Assessing the Impacts of Higher Education Institutions on Sustainable Development—An Analysis of Tools and Indicators by Florian Findler, Norma Schönherr, Rodrigo Lozano, and Barbara Stacherl, *Sustainability*, 11, 59 (2018)
- [31] University Contributions to the Circular Economy: Professing the Hidden Curriculum: Professing the hidden curriculum by Ben Tirone Nunes, Simon J. T.Pollard, Paul J. Burgess, Gareth Ellis, Irel Carolina de los Rios, Fiona Charnley, , *Sustainability*, Volume 10, Issue 8 (2018)
- [32] Transportation Management Project for" GREEN PNRU by Pattra Suebsiri, Attayanan Jitrojanaruk and Monton Janjamsai, Buncha Buranasing, *The 9th International Science, Social Science, Engineering and Energy Conference's e-Proceeding*, page 597-607 (2018)
- [33] What does environmentally sustainable higher education institution mean? by Davis Freidenfelds, Silvija Nora Kalnins, Julija Gusca, *Energy Procedia*, Volume 147, Pages 42-47 (2018)
- [34] Environmental performance of universities: Proposal for implementing campus urban morphology as an evaluation parameter in GreenMetric by Paola Marrone, Federico Orsini, Francesco Asdrubali and Claudia Guattari, *Sustainable Cities and Society*, Volume 42, Pages 226-239 (2018)

- [35] Planning & Open-Air Demonstrating Smart City Sustainable Districts by Stefano Bracco, Federico Delfino, Paola Laiolo and Andrea Morini, *Sustainability*, 10, 4636 (2018)
- [36] Technical and economical feasibility analysis of photovoltaic power installation on a university campus in Indonesia by Ruben Bayu Kristiawan, Indah Widiastuti and Suharno Suharno, *MATEC Web of Conferences*, Volume 197, 08012 (2018)
- [37] Green initiative in Suranaree University of Technology in Thailand by Vacharapoom Benjaoran and Patranid Parinyakulset, *MATEC Web of Conferences*, Volume 174, 01028 (2018)
- [38] University of Turin performance in UI GreenMetric Energy and Climate Change by Marcello Baricco, Andrea Tartaglino, Paolo Gambino, Egidio Dansero, Dario Cottafava and Gabriela Cavaglià, *E3S Web of Conferences*, Volume 48, 03003 (2018)
- [39] Framework Development of Campus Sustainability Assessment. Case Study: Diponegoro University by Rahmaningtyas Wiganingrum, Naniek U. Handayani and Hery Suliantoro, *E3S Web of Conferences*, Volume 73, 02004 (2018)
- [40] Above Carbon Stoks Potential in Universitas Negeri Semarang by Moch. Samsul Arifin, *E3S Web of Conferences*, Volume 73, 03016 (2018)
- [41] The challenges of adopting BIM for setting and infrastructure management of University of Minho by Paulo J. S. Cruz and Miguel Azenha, *E3S Web of Conferences* Volume 48, 02002 (2018)
- [42] Industrial revolution 4.0: Universiti Malaysia Sabah perspective by D. Kamarudin D. Mudin, How Siew Eng, Md Mizanur Rahman, Pungut Ibrahim, Marcus Jopony, *E3S Web of Conferences* Volume 48, 03005 (2018)
- [43] Setting and infrastructure at North Carolina Agricultural and Technical State University by Godfrey A. Uzochukwu, *E3S Web of Conferences* Volume 48, 02005 (2018)
- [44] How the environmental planning of the Universidade Federal de Lavras impacts higher education by José Roberto Soares Scolforo, Édila Vilela de Resende Von Pinho, Antonio

Chalfun-Junior, Adriano Higino Freire, Leandro Coelho Naves and Marcio Machado Ladeira, E3S Web of Conferences Volume 48, 06004 (2018)

[45] Challenges of sustainability efforts of universities regarding the sustainable development goals: a case study in the University of Zanjan, Iran, Seyed Mohsen Najafian and Esmail Karamidehkordi, E3S Web of Conferences Volume 48, 04001 (2018)

[46] Managing university landscape and infrastructure towards green and sustainable campus by Muhammad Anis, Adi Zakaria Afiff, Gandjar Kiswanto, Nyoman Suwartha and Riri Fitri Sari, E3S Web of Conferences Volume 48, 02001 (2018)

[47] Expansion of renewable energy resources and energyconscious behaviour at the University of Szeged by László Gyarmati, E3S Web of Conferences Volume 48, 02001 (2018)

[48] Green@ Universiti Putra Malaysia: cultivating the green campus culture by hmad Zaharin Aris, Zakiah Ponrahono, Mohd Yusoff Ishak, Nor Hazlina Zamaruddin, Nor Kamariah Noordin, Renuganth Varatharajoo, and Aini Ideris, E3S Web of Conferences Volume 48, 02004 (2018)

[49] Making an urban university 'green': uniting administration and students towards synergy by Aleksandr Fedorov, Evgeny Zakablukovskiy and Anna Galushkina, E3S Web of Conferences Volume 48, 02007 (2018)

[50] How universities can work together with local communities to create a green, sustainable future by Yuhlong Oliver Su, Ku-Fan Chen, Yung-Pin Tsai and Hui-I Su, E3S Web of Conferences Volume 48, 06001 (2018)

[51] The University of São Paulo on the 2017's GreenMetric Ranking by Patricia Faga Iglecias Lemos, Fernanda da Rocha Brando, Paulo Almeida, Roberta Consentino Kronka Mülfarth, Tamara Maria Gomes Aprilanti, Luis Otávio do Amaral Marques, Nayara Luciana Jorge and Tadeu Fabrício Malheiros, E3S Web of Conferences Volume 48, 02003 (2018)

[52] The sustainability efforts of Ton Duc Thang University in the South of Vietnam by Ut V. Le, E3S Web of Conferences Volume 48, 04008 (2018)

[53] Accelerating the transformation to a green university: University of Bahrain experience by Riyad Y. Hamzah, Naser W. Alnaser and Waheeb E. Alnaser, E3S Web of Conferences Volume 48, 06002 (2018)

[54] Evaluation of electricity consumption and carbon footprint of UI GreenMetric participating universities using regression analysis by Alfian Presekhal, Herdis Herdiansyah, Ruki Harwahyu, Nyoman Suwartha and Riri Fitri Sari, E3S Web of Conferences Volume 48, 03007 (2018)

[55] Sustainability in Universities: DEA-GreenMetric by Rosa Puertas and Luisa Marti Sustainability, 11(14), 3766 (2019)

[56] Integration of UI Greenmetric performance measurement on ISO 14001 implementation in higher education by R Nurcahyo, F S Handika, D S Gabriel and M Habiburrahman, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 697 (2019)

[57] Benchmarks Analysis of the Higher Education Institutions Participants of the GreenMetric World University Ranking by Nathália Hipólito Cardozo, Sérgio Ricardo da Silveira Barros, Osvaldo Luis Gonçalves Quelhas, Euricerio Rodrigues Martins Filho and Wagner Salles, Springer, Universities and Sustainable Communities: Meeting the Goals of the Agenda 2030, World Sustainability Series pp 667-683 (2019)

[58] UI GreenMetric and campus sustainability: a review of the role of African universities by Ernest Baba Ali and Valery Pavlovich Anufriev, Volume 5 Issue 1 (2020)

## ภาคผนวก 1

## รายละเอียดการให้คะแนนและคำอธิบาย

No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
1	ที่ตั้งและโครงสร้างพื้นฐาน (SI)			15%
SI 1	สัดส่วนพื้นที่ว่างต่อพื้นที่ทั้งหมด	300		
	[1] $\leq 1\%$		0	
	[2] $> 1 - 80\%$		0.25x300	
	[3] $> 80 - 90\%$		0.50x300	
	[4] $> 90 - 95\%$		0.75x300	
	[5] $> 95\%$		1.00x300	
SI 2	พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่มีลักษณะเป็นพืชพรรณป่า	200		
	[1] $\leq 2\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0	
	[2] $> 2 - 9\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0.25x200	
	[3] $> 9 - 22\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0.50x200	
	[4] $> 22 - 35\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0.75x200	
	[5] $> 35\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		1.00x200	
SI 3	พื้นที่ในมหาวิทยาลัยที่ใช้ปลูกพืชพรรณ	300		
	[1] $\leq 10\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0	
	[2] $> 10 - 20\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0.25x300	
	[3] $> 20 - 30\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0.50x300	
	[4] $> 30 - 40\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0.75x300	
	[5] $> 40\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		1.00x300	
SI 4	พื้นที่ทั้งหมดของมหาวิทยาลัยที่ใช้เป็นพื้นที่ดูดซับน้ำ นอกเหนือจากป่าและพื้นที่ปลูกพืชพรรณ	200		
	[1] $\leq 2\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0	
	[2] $> 2 - 10\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0.25x200	
	[3] $> 10 - 20\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0.50x200	
	[4] $> 20 - 30\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		0.75x200	
	[5] $> 30\%$ (ระบุพื้นที่เป็นตารางเมตร)		1.00x200	

No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
SI 5	สัดส่วนพื้นที่ว่างทั้งหมดต่อประชากรทั้งหมดของมหาวิทยาลัย	300		
	[1] = 10 m <sup>2</sup> /คน		0	
	[2] > 10 – 20 m <sup>2</sup> /คน		0.25x300	
	[3] > 20 – 40 m <sup>2</sup> /คน		0.50x300	
	[4] > 40 – 70 m <sup>2</sup> /คน		0.75x300	
	[5] > 70 m <sup>2</sup> /คน		1.00x300	
SI 6	ร้อยละของงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน	200		
	[1] <= 1%		0	
	[2] > 1 - 5%		0.25x200	
	[3] > 5 - 10%		0.50x200	
	[4] > 10 - 15%		0.75x200	
	[5] > 15%		1.00x200	
	<b>รวม SI</b>	<b>1500</b>		
2	<b>พลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (EC)</b>			<b>21%</b>
EC 1	การใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงานทดแทนอุปกรณ์แบบดั้งเดิม	200		
	[1] < 1%		0	
	[2] 1 - 25%		0.25x200	
	[3] > 25 - 50%		0.50x200	
	[4] > 50 - 75%		0.75x200	
	[5] > 75%		1.00x200	
EC 2	การสร้างอาคารอัจฉริยะ	300		
	[1] < 1%		0	
	[2] 1 - 25%		0.25x300	
	[3] > 25 - 50%		0.50x300	
	[4] > 50 - 75%		0.75x300	
	[5] > 75%		1.00x300	

No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
EC 3	จำนวนแหล่งพลังงานทดแทนในมหาวิทยาลัย	300		
	[1] ไม่มี		0	
	[2] 1 แหล่ง		0.25x300	
	[3] 2 แหล่ง		0.50x300	
	[4] 3 แหล่ง		0.75x300	
	[5] > 3 แหล่ง		1.00x300	
EC 4	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อจำนวนประชากรทั้งหมด	300		
	[1] $\geq 2424$ kWh		0	
	[2] $< 2424 - 1535$ kWh		0.25x300	
	[3] $< 1535 - 633$ kWh		0.50x300	
	[4] $< 633 - 279$ kWh		0.75x300	
	[5] $< 279$ kWh		1.00x300	
EC 5	สัดส่วนการผลิตพลังงานทดแทนต่อการใช้พลังงานทั้งหมดต่อปี	200		
	[1] $\leq 0.5\%$		0	
	[2] $> 0.5 - 1\%$		0.25x200	
	[3] $> 1 - 2\%$		0.50x200	
	[4] $> 2 - 2.5\%$		0.75x200	
	[5] $> 25\%$		1.00x200	
EC 6	องค์ประกอบของการดำเนินงานอาคารสีเขียวซึ่งแสดงให้เห็นในนโยบายการก่อสร้างและ การปรับปรุง มหาวิทยาลัย	300		
	[1] ไม่มีการดำเนินการเรื่องอาคารสีเขียวภายในมหาวิทยาลัย		0	
	[2] 1 องค์ประกอบ		0.25x300	
	[3] 2 องค์ประกอบ		0.50x300	
	[4] 3 องค์ประกอบ		0.75x300	
	[5] มากกว่า 3 องค์ประกอบ		1.00x300	

No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
EC 7	<b>โครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</b>	200		
	[1] ไม่มี		0	
	[2] โครงการในขั้นเตรียมการ		0.25x200	
	[3] โครงการดำเนินการ มีวัตถุประสงค์จะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อย 1 ใน 3 ขอบเขต		0.50x200	
	[4] โครงการดำเนินการ มีวัตถุประสงค์จะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อย 2 ใน 3 ขอบเขต		0.75x200	
	[5] โครงการดำเนินการ มีวัตถุประสงค์จะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้ง 3 ขอบเขต		1.00x200	
EC 8	<b>ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อจำนวนประชากรในมหาวิทยาลัย</b>	300		
	[1] $\geq 2.05$ metric tons		0	
	[2] $< 2.05 - 1.11$ metric tons		0.25x300	
	[3] $< 1.11 - 0.42$ metric tons		0.50x300	
	[4] $< 0.42 - 0.10$ metric tons		0.75x300	
	[5] $< 0.10$ metric tons		1.00x300	
	<b>รวม EC</b>	<b>2100</b>		
3	<b>ของเสีย (WC)</b>			<b>18%</b>
WS 1	<b>โครงการนำของเสียในมหาวิทยาลัยกลับมาใช้ใหม่</b>	300		
	[1] ไม่มี		0	
	[2] บางส่วน (1 - 25% of waste)		0.25x300	
	[3] บางส่วน (> 25 - 50% of waste)		0.50x300	
	[4] บางส่วน (> 50 - 75% of waste)		0.75x300	
	[5] อย่างแพร่หลาย (> 75% of waste)		1.00x300	
WS 2	<b>โปรแกรมเพื่อลดการใช้กระดาษและพลาสติกในมหาวิทยาลัย</b>	300		
	[1] ไม่มี		0	



No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
	[2] 1 โปรแกรม		0.25x300	
	[3] 2 โปรแกรม		0.50x300	
	[4] 3 โปรแกรม		0.75x300	
	[5] มากกว่า 3 โปรแกรม		1.00x300	
<b>WS 3</b>	<b>การบำบัดของเสียอินทรีย์</b>	<b>300</b>		
	[1] ทิ้งในที่เปิดโล่ง		0	
	[2] บางส่วน (1 - 25% treated)		0.25x300	
	[3] บางส่วน (> 25 - 50% treated)		0.50x300	
	[4] บางส่วน (> 50 - 75% treated)		0.75x300	
	[5] แพร่หลาย (> 75% treated)		1.00x300	
<b>WS.4</b>	<b>การบำบัดของเสียอินทรีย์</b>	<b>300</b>		
	[1] เผาในพื้นที่เปิดโล่ง		0	
	[2] บำบัดบางส่วน (1 - 25% treated)		0.25x300	
	[3] บำบัดบางส่วน (> 25 - 50% treated)		0.50x300	
	[4] บำบัดบางส่วน (> 50 - 75% treated)		0.75x300	
	[5] อย่างแพร่หลาย (> 75% treated)		1.00x300	
<b>WS.5</b>	<b>การจัดการของเสียเป็นพิษ</b>	<b>300</b>		
	[1] ไม่มีการจัดการ		0	
	[2] จัดการบางส่วน (1 - 25% treated)		0.25x300	
	[3] จัดการบางส่วน (> 25 - 50% treated)		0.50x300	
	[4] จัดการบางส่วน (> 50 - 75% treated)		0.75x300	
	[5] จัดการอย่างแพร่หลาย (> 75% treated)		1.00x300	
<b>WS.6</b>	<b>การบำบัดน้ำเสีย และกำจัดสิ่งปฏิกูล</b>	<b>300</b>		
	[1] ไม่มีการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงทางน้ำ		0	
	[2] มีการบำบัดตามรูปแบบทั่วไป (Treated conventionally)		0.25x300	
	[3] มีการบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Treated technically for reuse)		0.50x300	

No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
	[4] ได้รับการบำบัดสำหรับ downcycling (Treated technically for downcycling)		0.75x300	
	[5] ได้รับการบำบัดสำหรับ upcycling (Treated technically for upcycling)		1.00x300	
	<b>รวม WS</b>	<b>1800</b>		
<b>4</b>	<b>น้ำ (WR)</b>			<b>10%</b>
<b>WR 1</b>	<b>การดำเนินงานโครงการอนุรักษ์น้ำ</b>	<b>300</b>		
	[1] ไม่มี		0	
	[2] โครงการในขั้นเตรียมงาน (เช่น การศึกษา ความเป็นไปได้ และการส่งเสริม)		0.25x300	
	[3] โครงการขั้นเริ่มต้น 1 - 25% (เช่น การวัด ปริมาณน้ำไหลเอ่อล้นที่พื้นผิว)		0.50x300	
	[4] โครงการอนุรักษ์น้ำ > 25 - 50%		0.75x300	
	[5] โครงการอนุรักษ์น้ำ > 50%		1.00x300	
<b>WR 2</b>	<b>การใช้โปรแกรมการรีไซเคิลน้ำ</b>	<b>300</b>		
	[1] ไม่มี		0	
	[2] โครงการในขั้นเตรียมงาน (เช่น การศึกษา ความเป็นไปได้และประชาสัมพันธ์)		0.25x300	
	[3] โครงการในขั้นเริ่มต้น 1 - 25% (เช่น การ การวัดและตรวจสอบน้ำเสีย)		0.50x300	
	[4] การใช้น้ำที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล > 25 - 50%		0.75x300	
	[5] การใช้น้ำที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล > 50%		1.00x300	
<b>WR 3</b>	<b>การใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ</b>	<b>200</b>		
	[1] ไม่มี		0	
	[2] โครงการในขั้นเตรียมการ (เช่น การศึกษา ความเป็นไปได้และการส่งเสริม)		0.25x200	
	[3] มีการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัด 1 - 25%		0.50x200	
	[4] มีการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัด > 25 - 50%		0.75x200	
	[5] มีการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัด > 50%		1.00x200	

No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
WR 4	<b>การใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด</b>	200		
	[1] ไม่มี		0	
	[2] ใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด 1 - 25%		0.25x200	
	[3] ใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด >25 - 50%		0.50x200	
	[4] ใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด >50 - 75%		0.75x200	
	[5] ใช้น้ำที่ผ่านการบำบัด > 75%		1.00x200	
	<b>รวม WR</b>	<b>1000</b>		
5	<b>การขนส่ง (TR)</b>			
TR 1	<b>สัดส่วนจำนวนยานพาหนะทั้งหมด (รถยนต์และรถจักรยานยนต์) ต่อจำนวนประชากรทั้งหมดของมหาวิทยาลัย</b>	200		
	[1] $\geq 1$		0	
	[2] $< 1 - 0.5$		0.25x200	
	[3] $< 0.5 - 0.125$		0.50x200	
	[4] $< 0.125 - 0.045$		0.75x200	
	[5] $< 0.045$		1.00x200	
TR.2	<b>บริการรถรับส่ง</b>	300		
	[1] บริการรถรับส่งเป็นไปไม่ได้ แต่ไม่ได้ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัย		0	
	[2] มีบริการรถรับส่ง (โดยมหาวิทยาลัยหรือฝ่ายอื่น ๆ) เป็นปกติ มีค่าใช้จ่าย		0.25x300	
	[3] มีบริการรถรับส่ง (โดยมหาวิทยาลัยหรือฝ่ายอื่น ๆ) และมหาวิทยาลัยออกค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่ง		0.50x300	
	[4] มีบริการรถรับส่งจากมหาวิทยาลัยเป็นประจำและบริการฟรี		0.75x300	
	[5] มีบริการรถรับส่งจากมหาวิทยาลัยปกติ และไม่มีมลพิษจากยานพาหนะ (หรือ ไม่จำเป็นต้องมีบริการรถรับส่ง)		1.00x300	

No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
TR.3	<b>นโยบาย Zero Emission Vehicles (ZEV) ในมหาวิทยาลัย</b>	200		
	[1] ไม่มีบริการยานพาหนะที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์		0	
	[2] การใช้นโยบายพาหนะเป็นศูนย์ไม่สามารถทำได้		0.25x200	
	[3] มียานพาหนะปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ แต่ไม่ได้จัดการโดยมหาวิทยาลัย		0.50x200	
	[4] มียานพาหนะปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ มีค่าใช้จ่ายและจัดหาโดยมหาวิทยาลัย		0.75x200	
	[5] ยานพาหนะปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ พร้อมให้บริการฟรีดำเนินการโดยมหาวิทยาลัย		1.00x200	
TR.4	<b>จำนวนรถ/ยานพาหนะที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ต่อจำนวนประชากรทั้งหมด</b>	200		
	[1] $\leq 0.002$		0	
	[2] $> 0.002$ to $\leq 0.004$		0.25x200	
	[3] $> 0.004$ to $\leq 0.008$		0.50x200	
	[4] $> 0.008$ to $\leq 0.02$		0.75x200	
	[5] $> 0.02$		1.00x200	
TR.5	<b>อัตราส่วนพื้นที่จอดรถภาคพื้นดินต่อพื้นที่วิทยาเขตทั้งหมด</b>	200		
	[1] $> 11\%$		0	
	[2] $< 11 - 7\%$		0.25x200	
	[3] $< 7 - 4\%$		0.50x200	
	[4] $< 4 - 1\%$		0.75x200	
	[5] $< 1\%$		1.00x200	
TR.6	<b>โปรแกรมที่จะจำกัด หรือลดที่จอดรถในมหาวิทยาลัยในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (จาก 2017 ถึง 2019)</b>	200		
	[1] ไม่มี		0	

No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
	[2] โปรแกรมในการเตรียมการ (เช่น การศึกษาความเป็นไปได้และการส่งเสริม)		0.25x200	
	[3] โปรแกรมทำให้พื้นที่จอตลดลง 10%		0.50x200	
	[4] โปรแกรมทำให้พื้นที่จอตลดลง 10 - 30%		0.75x200	
	[5] โปรแกรมทำให้พื้นที่จอตลดลงมากกว่า 30% หรือพื้นที่จอตลดลงถึงขีดจำกัด		1.00x200	
TR.7	<b>จำนวนความคิดริเริ่มที่จะลดยานพาหนะส่วนบุคคลในมหาวิทยาลัย</b>	200		
	[1] ไม่มีความคิดริเริ่ม		0	
	[2] มี 1 ความคิดริเริ่ม		0.25x200	
	[3] มี 2 ความคิดริเริ่ม		0.50x200	
	[4] มี 3 ความคิดริเริ่ม		0.75x200	
	[5] มี > 3 ความคิดริเริ่ม (หรือไม่จำเป็นต้องมีความคิดริเริ่มอีกต่อไป)		1.00x200	
TR.8	<b>เส้นทางเดินเท้าในมหาวิทยาลัย</b>	300		
	[1] ไม่มี		0	
	[2] มีทางเดินเท้าให้บริการ		0.25x300	
	[3] มีทางเดินเท้าให้บริการและออกแบบเพื่อความปลอดภัย		0.50x300	
	[4] มีทางเดินเท้าออกแบบมาเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกสบาย		0.75x300	
	[5] มีทางเดินเท้าออกแบบมาเพื่อความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และในบางส่วนออกแบบมารองรับผู้พิการ		1.00x300	
	<b>รวม TR</b>	<b>1800</b>		
6	<b>การศึกษาและวิจัย (ED)</b>			
ED.1	<b>อัตราส่วนของหลักสูตรความยั่งยืนต่อหลักสูตร</b>	300		
	[1] ≤ 1%		0	
	[2] > 1 - 5%		0.25x300	

No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
	[3] > 5 - 10%		0.50x300	
	[4]> 10 - 20%		0.75x300	
	[5] > 20%		1.00x300	
ED.2	<b>อัตราส่วนเงินทุนวิจัยเพื่อความยั่งยืนต่อ เงินทุนวิจัยทั้งหมด</b>	<b>300</b>		
	[1] <= 1%		0	
	[2]> 1 - 8%		0.25x300	
	[3]> 8 - 20%		0.50x300	
	[4]> 20 - 40%		0.75x300	
	[5]> 40%		1.00x300	
ED.3	<b>จำนวนสิ่งพิมพ์ทางวิชาการด้านความยั่งยืน</b>	<b>300</b>		
	[1] 0		0	
	[2] 1 - 20		0.25x300	
	[3] 21 - 83		0.50x300	
	[4] 84 - 300		0.75x300	
	[5]> 300		1.00x300	
ED.4	<b>จำนวนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืน</b>	<b>300</b>		
	[1] 0		0	
	[2] 1 - 4		0.25x300	
	[3] 5 - 17		0.50x300	
	[4] 18 - 47		0.75x300	
	[5]> 47		1.00x300	
ED.5	<b>จำนวนองค์กรนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการ พัฒนาอย่างยั่งยืน</b>	<b>300</b>		
	[1] 0		0	
	[2] 1 - 2		0.25x300	
	[3] 3 - 4		0.50x300	
	[4] 5 - 10		0.75x300	
	[5]> 10		1.00x300	

No.	Category and Indicator	Point	Score	Weighting
ED.6	เว็บไซต์การพัฒนาอย่างยั่งยืนของมหาวิทยาลัย	200		
	[1] ไม่มีเว็บไซต์		0	
	[2] เว็บไซต์กำลังอยู่ระหว่างการปรับปรุง		0.25x200	
	[3] เว็บไซต์พร้อมใช้งานและเข้าถึงได้		0.50x200	
	[4] เว็บไซต์พร้อมใช้งาน เข้าถึงได้ และอัปเดตเป็นครั้งคราว		0.75x200	
	[5] เว็บไซต์พร้อมใช้งาน เข้าถึงได้ และอัปเดตเป็นประจำ		1.00x200	
ED.7	รายงานการพัฒนาอย่างยั่งยืน	100		
	[1] ไม่มี		0	
	[2] รายงานความยั่งยืนอยู่ในระหว่างการเตรียมการ		0.25x100	
	[3] มีรายงานความยั่งยืน แต่ไม่สามารถเข้าถึงได้แบบสาธารณะ		0.50x100	
	[4] มีรายงานความยั่งยืน สามารถเข้าถึงได้และเผยแพร่เป็นครั้งคราว		0.75x100	
	[5] มีรายงานความยั่งยืน สามารถเข้าถึงได้และเผยแพร่เป็นประจำทุกปี		1.00x100	
	<b>รวม ED</b>	<b>1800</b>		
	<b>คะแนนรวมทั้งสิ้น</b>	<b>10000</b>		

## ภาคผนวก 2

## รายการและรายละเอียดของการเป็นอาคารอัจฉริยะ

## Appendix 2

## List and Description of Smart Building Requirements

Field	Requirement	Description
B Automation	B1 BMS	Presence of Building Management System (BMS)/Building Information Modelling (BIM)/Building Automation System (BAS)/Facility Management System (FMS) <b>(recommended requirement)</b>
	B2 APP	Interactive support for users via APP or online service
S Safety	S1 Intruder Alarm System	Intruder alarm system (recommended: interfaced with BMS)
	S2 Fire-fighting	Fire-fighting system (recommended: interfaced with BMS)
	S3 Video surveillance	Video surveillance system (recommended: interfaced with BMS)
	S4 Anti-flooding	Anti-flooding system (recommended: interfaced with BMS)
E Energy	E1 Monitoring	Automatic acquisition and logging system of energy consumption (recommended: interfaced with BMS)
	E2 Management	Automatic management system for energy supplies and production (recommended: interfaced with BMS)
A Water	A1 Monitoring	Automatic acquisition and logging system of water consumption (recommended: interfaced with BMS)
	A2 Recovery	Rainwater recovery system for covering the flushing and irrigation
I Indoor environment	I1 Thermal comfort	Monitoring (recommended: interfaced with BMS) of environmental parameters related to thermo-hygrometric comfort (e.g. air temperature, relative humidity, air velocity, etc.)
	I2 Air quality	Monitoring (recommended: interfaced with BMS) of pollutants (e.g. VOC, PM, CO <sub>2</sub> ...)
	I3 Real-time	Programming and management in real time according to the occupancy profile of the premises (recommended: interfaced with BMS)
	I4 Passive system	Passive cooling and/or exploitation/limitation systems for free supplies
L Lighting	L1 LEDs	High-efficiency luminaires (LEDs)
	L2 Sensors	Automatic lighting control (recommended: presence/illuminance sensors interfaced with BMS)
	L3 Shielding	Shielding adjustment and solar control
	L4 Natural light	Passive systems for natural light exploitation

**Note:**

Please state the Building Management System (BMS)/Building Information Modelling (BIM)/Building Automation System (BAS)/Facility Management System (FMS) used in your university

Adapted from 'UI GreenMetric 2018: Energy and Climate Change Guidelines for Compilation', by RUS Energia, 2019.



### ภาคผนวก 3

#### การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อปี

การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่สามารถทำได้ โดยทำตามขั้นตอนการคำนวณที่ระบุไว้ในเว็บไซต์ <http://carbonfootprint.org> ซึ่งก็คือ ยอดรวมของการใช้ไฟฟ้าต่อปี และการขนส่งต่อปี

#### ก. การใช้ไฟฟ้าต่อปี

การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ไฟฟ้า

$$= (\text{การใช้ไฟฟ้าต่อปี เป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง kWh} / 1000) \times 0.84$$

$$= (1633286 \text{ kWh}/1000) \times 0.84$$

$$= 1371.96 \text{ เมตริกตัน}$$

หมายเหตุ:

การใช้ไฟฟ้าต่อปี = 1633286 kWh

0.84 คือ ค่าสัมประสิทธิ์ในการแปลงหน่วยวัตต์กิโลวัตต์ชั่วโมงเป็นเมตริกตัน (ที่มาจาก [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com))

#### ข. การขนส่งต่อปี (รถโดยสารบริการ)

= (จำนวนรถโดยสารบริการในมหาวิทยาลัยของท่าน x ระยะทางการเดินทางโดยประมาณของรถบริการหนึ่งคันในแต่ละวัน ภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น (เป็นกิโลเมตร) x 240/100) x 0.01

$$= ((15 \times 150 \times 5 \times 240)/100) \times 0.01$$

$$= 270 \text{ เมตริกตัน}$$

หมายเหตุ:

240 คือ จำนวนวันทำงานต่อปี

0.01 คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (ที่มาจาก [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com)) เพื่อคำนวณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเมตริกตันต่อ 100 กิโลเมตรสำหรับรถโดยสารบริการ

#### ค. การขนส่งต่อปี (รถยนต์)

= (จำนวนรถยนต์ที่เข้ามาในมหาวิทยาลัยของท่าน x ระยะทางการเดินทางโดยประมาณของรถหนึ่งคันในแต่ละวัน ภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น (เป็นกิโลเมตร) \* 240/100) \* 0.02

$$= ((2000 \times 2 \times 5 \times 240)/100) \times 0.02$$

$$= 960 \text{ เมตริกตัน}$$

หมายเหตุ:

240 คือ จำนวนวันทำงานต่อปี

0.02 คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (ที่มาจาก [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com)) เพื่อบริการคำนวณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นเมตริกตันต่อ 100 กิโลเมตรสำหรับรถยนต์

### ง. การขนส่งต่อปี (รถจักรยานยนต์)

= (จำนวนรถจักรยานยนต์ที่เข้ามาในมหาวิทยาลัยของท่าน x 2 x ระยะทางในการเดินทางโดยประมาณ ของรถหนึ่งคันในแต่ละวัน ภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น (เป็นกิโลเมตร) \* 240/100) \* 0.01

$$= ((4000 \times 2 \times 5 \times 240)/100) \times 0.01$$

$$= 960 \text{ เมตริกตัน}$$

หมายเหตุ:

240 คือ จำนวนวันทำงานต่อปี

0.01 คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (ที่มาจาก [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com)) เพื่อบริการคำนวณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นเมตริกตันต่อ 100 กิโลเมตรสำหรับรถจักรยานยนต์

### การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดต่อปี

= การปล่อยก๊าซทั้งหมดจากการใช้ไฟฟ้า + การขนส่ง (รถโดยสาร รถยนต์ รถจักรยานยนต์)

$$= 1371.96 + (270 + 960 + 960)$$

$$= 3561.96 \text{ เมตริกตัน}$$

### ตัวอย่างการคำนวณพื้นที่ว่าง/คน

o พื้นที่ว่าง = พื้นที่วิทยาเขตทั้งหมด - พื้นที่ชั้นล่างสุดทั้งหมดของอาคาร

o จำนวนคนทั้งหมด = จำนวนของนักศึกษา ทั้งภาคปกติและภาคพิเศษ + จำนวนบุคลากรสายวิชาการ และสายสนับสนุน

### พื้นที่ว่างต่อจำนวนคนทั้งหมด

พื้นที่ว่าง

= พื้นที่วิทยาเขตทั้งหมด - พื้นที่ชั้นที่ 1 ทั้งหมดของอาคาร

$$= 350000 - 75000$$

$$= 275000$$

จำนวนคนทั้งหมด

= จำนวนของนักศึกษา ทั้งภาคปกติและภาคพิเศษ + จำนวนบุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน

$$= 45000 + 5000$$

$$= 50000$$

พื้นที่ว่างต่อจำนวนคนทั้งหมด =  $275000/50000 = 5.5$

## Appendix 3

### Calculation of Carbon Footprint Per Year

The Carbon footprint calculation can be conducted based on the stage of calculation as stated in [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com), which is the sum of **electricity usage** per year and **transportation** per year.

#### a. Electricity Usage Per Year

The CO<sub>2</sub>co emission from electricity

$$= (\text{electricity usage per year in kWh}/1000) \times 0.84$$

$$= (1633286 \text{ kWh}/1000) \times 0.84$$

$$= 1371.96 \text{ metric tons}$$

*Notes:*

Electricity usage per year= 1633286 kWh

0.84 is the coefficient to convert kWh to metric tons (source: [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com))

#### b. Transportation Per Year (Bus)

= (Number of the shuttle bus in your university x total trips for shuttle bus service each day x approximate travel distance of a vehicle each day inside campus only (in kilometers) x 240/100) x 0.01

$$= ((15 \times 150 \times 5 \times 240)/100) \times 0.01$$

$$= 270 \text{ metric tons}$$

*Notes:*

240 is the number of working days per year

0.01 is the coefficient (source: [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com)) to calculate the emission in metric tons per 100 km for bus

#### c. Transportation Per Year (Car)

= (Number of cars entering your university x 2 x approximate travel distance of a vehicle each day inside campus only (in kilometers) x 240/100) x 0.02

$$= ((2000 \times 2 \times 5 \times 240)/100) \times 0.02$$

$$= 960 \text{ metric tons}$$

*Notes:*

240 is the number of working days per year

0.02 is the coefficient (source: [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com)) to calculate the emission in metric tons per 100 km car

**d. Transportation Per Year (Motorcycle)**

= (Number of motorcycle entering your university x 2 x approximate travel distance of a vehicle each day inside campus only (in kilometers) x 240/100) x 0.01

= ((4000 x 2 x 5 x 240)/100) x 0.01

= 960 metric tons

*Notes:*

240 is the number of working days per year

0.01 is the coefficient (source: [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com)) to calculate the emission in metric tons per 100 km for motorcycle

**e. Total Emission Per Year**

= total emission from electricity usage + transportation (bus, car, motorcycle)

= 1371.96 + (270 + 960 + 960)

= 3561.96 metric tons

*Note:* You can use your own method and put it in evidence (e.g. figure, link, etc.)

UI GreenMetric Secretariat

Integrated Laboratory and Research Center (ILRC) Building, 4th floor

Kampus UI Depok, 16424, Indonesia

E-mail: [greenmetric@ui.ac.id](mailto:greenmetric@ui.ac.id)

Tel: (021) - 29120936

Mobile: 085779313834

Website: <http://www.greenmetric.ui.ac.id/>

© 2020