1. ชื่อเทคโนโลยี (Technology Title) :

เทคโนโลยีรีไซเคิลตะกรันจากการหลอมถลุงตะกั่ว โดยการผลิตเป็นเหล็กทดแทนเศษเหล็กในกระบวนการผลิตเหล็ก

2. ประเภทกลุ่มอุตสาหกรรม (Industrial Sector) :

	อุตสาหกรรมแร่		อุตสาหกรรมโลหการ	X	อุตสาหกรรมรีไซเคิล

3. ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Levels) :

ระดับต่ำ ... ระดับสูง

TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6 (circled)	TRL 7	TRL 8	TRL 9
Basic principle observed and reported	Technology concept and/or application formulated	Concepts demonstrated analytically or experimentally	Key elements demonstrated in laboratory environment	Key elements demonstrated in simulated environment	Representative of the deliverable demonstrated in relevant environments	Final development version of the deliverable demonstrated in operational environment	Actual deliverable qualified through test and demonstration	Operational use of deliverable

องค์ความรู้และการวิจัยพื้นฐาน (TRL 1–3) | ต้นแบบห้องปฏิบัติการ (TRL 4–5) | ต้นแบบภาคสนาม (TRL 6–7)

4. รายละเอียดโดยสังเขป (Details Description) :

แนวคิด :	ตะกรันที่เกิดขึ้นจากการหลอมถลุงตะกั่วเป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากการนำโลหะตะกั่วซากแบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรดกลับมาใช้ใหม่ด้วยการหลอมถลุง โดยมีปริมาณ 100-350 กิโลกรัมต่อตันของตะกั่วที่ผลิตได้ มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็กออกไซด์ ประมาณร้อยละ 20-28 โดยน้ำหนัก การรีไซเคิลตะกรันที่เกิดขึ้นจากการหลอมถลุงตะกั่วสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการโลหวิทยาความร้อน โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นเหล็ก/โลหะผสมเหล็ก สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเหล็กกล้า/เหล็กหล่อ อุตสาหกรรมหลอมถลุงตะกั่วจากแบตเตอรี่ยานยนต์ที่ไม่ใช้แล้ว
ลักษณะและองค์ประกอบของวัสดุตั้งต้น :	ตะกรันจากการหลอมถลุงตะกั่วจากกระบวนการหลอมรีไซเคิลแบตเตอรี่ที่หมดอายุใช้งานแล้ว จะมีลักษณะเป็นของแข็งซึ่งเป็นที่รวมมลทินต่าง ๆ จากกระบวนการหลอมถลุงตะกั่วอันเกิดจากการทำปฏิกิริยาของวัตถุดิบ (ตะกั่วซัลเฟต ($PbSO_4$) และออกไซด์ของตะกั่ว (PbO หรือ PbO_2) ขี้ตะกั่ว (Dross) และตะกรัน (Slag)) ฟลักซ์ (แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) หรือโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3)) และตัวรีดิวซ์ (ถ่านหินบด เศษเหล็ก และซิลิกา (SiO_2)) ทั้งนี้ความเสถียรและสัดส่วนขององค์ประกอบแต่ละชนิดในตะกรันจากการหลอมถลุงตะกั่วจากแต่ละโรงงานจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัตถุดิบ และการจัดการของแต่ละโรงงาน
ผลิตภัณฑ์ที่ได้ :	เหล็กหล่อสีเทาเกรด FC25
เทคโนโลยี/กระบวนการที่ใช้ :	การผลิตเหล็กหล่อขึ้นอยู่กับวัตถุดิบ 2 ส่วนคือ วัตถุดิบหลักหรือวัตถุดิบตั้งต้นในการหล่อได้แก่ เหล็กดิบ (Pig iron) เศษเหล็ก (Steel scrap) และ Return scrap (เศษเหล็กที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต หรือเศษเหล็กที่มีค่าองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับเหล็กผลิตภัณฑ์) กับธาตุผสม (Alloy) ที่ต้องใช้ในการควบคุมองค์ประกอบทางเคมีของเหล็กหล่อ ดังนั้นหากสามารถใช้ Return scrap เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตเหล็กหล่อได้มากเท่าใด ก็จะสามารถลดต้นทุนในการหลอมหล่อเหล็กได้มากเท่านั้น เนื่องจาก Return scrap มีค่าองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

	และมีมูลค่าต่ำ ทำให้สามารถลดการใช้เหล็กดิบหรือธาตุผสมที่มีมูลค่าสูงที่ต้องเพิ่มเติมเข้าไปเพื่อปรับให้เหล็กหล่อให้มีค่าเคมีตรงตามต้องการกับผลิตภัณฑ์ แต่หากจะนำ Return scrap ที่มีค่าเคมีตรงตามผลิตภัณฑ์มาเป็นวัตถุดิบในการหลอมหล่อเหล็กทั้งหมด จะส่งผลให้ปริมาณธาตุซิลิกอนที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเกินไปกว่าค่าที่กำหนดไว้ เนื่องจากค่าซิลิกอนที่เพิ่มขึ้นจากกระบวนการหลอมหล่อเหล็กในขั้นตอนสุดท้ายต้องมีการเติม Inoculant ดังที่กล่าวข้างต้น ดังนั้น หากจะเพิ่มการใช้ Return scrap ให้มากขึ้นเพื่อลดต้นทุนในการผลิตเหล็กหล่อ จึงจำเป็นต้องลดปริมาณซิลิกอนออกจากน้ำเหล็กกล้า (Desiliconization)

5. สรุปการวิเคราะห์ความเป็นไปได้เบื้องต้นในเชิงพาณิชย์ (Pre-Feasibility Study) :
-