



**UTILIZATION OF METAL POWDER FROM STEEL  
PRODUCTION INDUSTRY CONTENTS IN INTERLOCKING  
CONCRETE PAVING BLOCKS**

**PERAPHAN KEAWCHIMPRE**

**Z**

**With compliments**

**บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF  
SCIENCE (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE  
AND DEVELOPMENT)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2002**

**ISBN 974-04-2298-5**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

TH

P426M

2002

c.2

4036912 ENAT/M : MAJOR: APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE AND DEVELOPMENT; M.Sc.( APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE AND DEVELOPMENT)

KEY WORDS : METAL POWDER STEEL PRODUCTION INTERLOCKING CONCRETE PAVING BLOCKS /COMPRESSIVE STRENGTH TEST

PERAPHAN KEAWCHIMPRE: UTILIZATION OF METAL POWDER FROM STEEL PRODUCTION INDUSTRY CONTENTS IN INTERLOCKING CONCRETE PAVING BLOCKS THESIS ADVISORS : PIJAK HINJIRANAN, M.Sc., GRITSANARUCK THEERARAJ, M.Sc., PIYA RATTANASUWAN, M.Eng., PRAMOTE SRISUWAN, M.Sc., 97 P. ISBN 974-04-2298-5

This research is a feasibility study of the application of waste in the form of metal powder generated from steel production to be mixed with portland cement as a value adding measure to the metal by recycling the metal powder. At the same time it will help reduce pollution caused by product disposal, e.g. air pollution created by incineration, while the use of concrete will also be reduced.

The research was done by collecting metal powder from the scrubber, passing it through a sieve, sized 53  $\mu\text{m}$  (Standard Series Sieve No. 270, aperture ( $\mu\text{m}$ ) = 53). The sifted powder obtained showed test results in percentages (%) i.e., Cr 45.11%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  = 33.78%, Ni = 4.84%, CaO = 3.66%,  $\text{SiO}_2$  = 3.64%,  $\text{K}_2\text{O}$  = 2.62%,  $\text{MnO}_2$  = 2.16%, Pb = 1.86%,  $\text{SO}_3$  = 1.23%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  = 0.95%, and  $\text{P}_2\text{O}_5$  = 0.15%. It was brown in color. It was used as a replacement for portland cement type at a percentage of 12% by weight of cement. The 9.5 cm x 19.5 cm x 6.0 cm. Standard interlocking concrete paving block were estimated for cured in water for 3, 11, 14 and 28 days.

Results indicated that the different mixing days provided very physical strength capacities, i.e. test results showed that compress strength, was increased with the replacement of portland cement with 12% metal powder for 3, 11, 14, and 28 days, respectively. Test showed that the appropriate physical strength test should be the compressive strength test, at 3, 11, 14, and 28 days i.e., 243.1, 387.9, 425.7 and 442.5  $\text{kg/cm}^2$  metal powder to portland cement, which is the optimal compressive strength efficiency. The product produced will be directly resistant to physical compressives.

4036912 ENAT/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร ; วท.ม.

(เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)

พระพันธ์ุ แก้วนิมพิล : การนำผงโลหะจากโรงงานผลิตเหล็กเพื่อใช้เป็นวัสดุผสมกับปูนซีเมนต์ในงานคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น (UTILIZATION OF METAL POWDER FROM STEEL PRODUCTION INDUSTRY CONTENTS IN INTERLOCKING CONCRETE PAVING BLOCKS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : พิจักษณ์ วิทยุธีระนันท์, วท.ม., กฤษณรักษ์ ชีร์รัฐ, วท.ม., ปิยะ รัตนสุวรรณ, วศ.ม., ปราโมทย์ ศรีสุวรรณ, วท.ม. 97 หน้า. ISBN 974-04-2298-5

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำสิ่งที่เหลือใช้ที่เป็นตะกอนผงโลหะที่ได้จากการผลิตเหล็กผสมกับปูนซีเมนต์ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่โลหะ โดยการนำผงโลหะกลับมาใช้ใหม่ ทั้งยังช่วยลดมลภาวะที่เกิดจากการกำจัดผลิตภัณฑ์ เช่น มลภาวะทางอากาศ อันเกิดจากการเผาทิ้ง ทั้งยังช่วยลดปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ให้ลดน้อยลง

การวิจัยทำการทดลองโดยรวบรวมผงโลหะจาก Scrubber นำไปผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 270 ผงที่ได้จากการแยกร่อน จะมีการทดสอบเป็นร้อยละ (%) คือมี Cr 45.11%,  $Fe_2O_3 = 33.78\%$ , Ni = 4.84%, CaO = 3.66%,  $SiO_2 = 3.64\%$ ,  $K_2O = 2.62\%$ ,  $MnO_2 = 2.16\%$ , Pb = 1.86%,  $SO_3 = 1.23\%$ ,  $Al_2O_3 = 0.95\%$ , and  $P_2O_5 = 0.15\%$ . และมีสีน้ำตาลแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ร้อยละ 12 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ ในงานคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น ขนาด 9.5 ซม. x 19.5 ซม. x 6.0 ซม. (กว้าง x ยาว x หนา) และอายุการบ่มน้ำที่ 3, 11, 14 และ 28 วัน หลังจากนั้นนำตัวอย่างมาทดสอบกำลังอัด

ผลการวิจัยพบว่าอัตราส่วนผสมอายุการบ่มน้ำที่แตกต่างกันจะมีความสามารถในการรองรับแรงอัดที่แตกต่างกัน คือ การทดสอบความต้านทานต่อแรงอัด ผลการแทนที่ของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 12% ด้วยผงโลหะอายุการบ่มน้ำที่ 3, 11, 14 และ 28 วัน แสดงว่าชิ้นงานทดสอบมีความต้านทานต่อแรงอัดที่ 243.1, 387.4, 425.7 และ 442.5 กก./ซม<sup>2</sup> ตามลำดับ สามารถนำผงโลหะจากโรงงานผลิตเหล็กเพื่อใช้เป็นวัสดุผสมกับปูนซีเมนต์ ในงานคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นได้