

4.8 טיפול תרמי לפלדות 4.8

באמצעות טיפול תרמי ניתן לשנות את תכונותיהן של יצקות ברזל ופלדות על פי המבוקש. ניתן לשפר במיוחד את הקשיות, החוזק ואת יכולת העיבוד. הגורם לשיפור התכונות, הם שינויים במיקרו-מבנה החומר.

4.8.1 סוגי מיקרו-מבנים של חומרי ברזל

לחומרי ברזל תכולת פחמן מסוימת מתהליך ייצורם. מצד אחד תכולת פחמן זו יכולה להפריע, כי היא הופכת את הברזל במידה רבה לפריך ומאידך, תכולה מסוימת של פחמן, היא התנאי לשיפור תכונות רבות באמצעות הטיפול התרמי.

הגורם להשפעת הפחמן על ברזל, הוא פעולתו על המבנה הפנימי, המיקרו-מבנה.

אם בוחנים את המיקרו-מבנה של ברזל שהתקרר לאט, אפשר לראות, שיש לו סוגי מיקרו-מבנה שונים לפי תכולת הפחמן שלו (תמונה 1).

ברזל טהור טכנית, יוצר מיקרו-מבנה בעל גרגרים מעוגלים. מיקרו-מבנה זה נקרא **פריט** או **ברזל-α** (תמונה 1א). ברזל זה רך, קל לעיצוב וניתן למגנט.

ברזל עם 0.1% עד בערך 2% פחמן מכונה פלדה.

פלדה אינה מכילה את הפחמן בצורה נקייה, אלא כתרבות כימית **קוביט הברזל Fe₃C**. מרכיב מיקרו-מבנה זה מכנים **צמנטיט (Zementit)**. הוא קשה ופריך.

בתכולת פחמן נמוכה בפלדה (עד 0.8%) הצמנטיט מופרש בצורת פסים דקים (צמנטיט פסים), הנמתחים בין גרגרי הפריט (תמונה ב1).

בפלדה בעלת 0.8% פחמן (פלדה אוטקטואידית) נמתחים פסי הצמנטיט בין כל גרגרי הפריט. מיקרו-מבנה זה מכונה בגלל מראהו (הדומה לאם הפנינה) **פרליט** = פנינה (תמונה ג1).

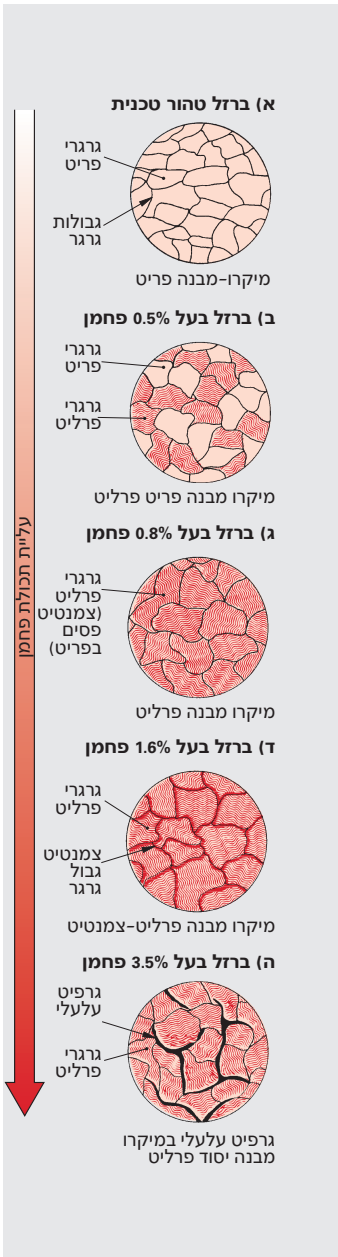
לפלדות **בעלות פחות מ-0.8% פחמן** (פלדה תת-אוטקטואידית) יש מיקרו-מבנה, המכיל גרגרי פריט ופרליט. הוא מכונה **מיקרו-מבנה פריט-פרליט** (תמונה ב2)

לפלדות **בעלות יותר מ-0.8% פחמן** (פלדה על-אוטקטואידית) יש כל כך הרבה פחמן, שבנוסף לפסי צמנטיט בגרגרי הפרליט ישנו גם צמנטיט שהתיישב בגבולות הגרגרים המכונה **(צמנטיט גבול גרגר)** (תמונה ד1) עד כמה שתכולת הצמנטיט גדולה יותר במיקרו-מבנה, הפלדה קשה יותר אבל גם פריכה יותר.

ברזל בעל 2.5% עד 3.7% פחמן הוא יצקת ברזל.

ליצקת ברזל יש בנוסף לפחמן גם תכולה גדולה של צורן. הוא גורם לכך, שהחלק העיקרי של הפחמן לא קשור כימית בצורת צמנטיט Fe₃C, אלא מופרש כפחמן נקי C בצורת עלעלי גרפיט.

באופן כללי קיימות צורות ההפרשה הבאות ביציקות: תכולת פחמן מעל 0.8% מופרשת כגרפיט עלעלי בגבולות הגרגר, בעוד שהיתר מתגבש כפסי צמנטיט. המיקרו-מבנה של חומרי ברזל יציקה מורכב אם כך **מתרכובת יסוד פרליטית** או **פריטית-פרליטית וגרפיט עלעלי** המשובץ בין הגרגרים (תמונה 1').



תמונה 1: סוגי מיקרו-מבנים של חומרי ברזל בעלי תכולת פחמן שונה