

מספר הוראה 31.821		מהדורה חמישית	<b>הוראת עבודה -</b> אגף תעשייה, המעבדה למכאניקה והידרוליקה	מכון התקנים הישראלי
מתוך 9	עמוד מספר 1	בתוקף מתאריך 05/01/2016	<b>שם נוהל:</b> דרישות מרכזיות הנוגעות לתיעוד שיש להציג למכון התקנים בהתייחס למקטעי הצנרת: 1. מברז תחנת ההגפה עד לברז קצה מערכת האספקה הראשית. 2. מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/ צרכן.	

## כללי:

כחלק מהמסמכים שנדרש המפעל להציג למכון התקנים הישראלי (להלן: "מתי") על מנת שזה יוכל להמליץ לרשות הגז הטבעי לאשר את שלב "הגזת" המפעל, נדרש המפעל לספק תיעוד פרטני בהתייחס לכלל אביזרי הצנרת המורכבים/מותקנים במקטעי הצנרת הבאים:

- מברז תחנת ההגפה הראשית של המפעל (להלן: "תחנת הגפה") עד לברז קצה מערכת האספקה הראשית.
- מברז קצה מערכת האספקה הראשית עד הכניסה למבער/ הצרכן.

מסמך זה מגדיר אילו מסמכים על המפעל או מי מטעמו לספק למתי, כאשר מעוניינים לבצע הסבה של צרכני קצה לעבודה עם גז טבעי.

יובהר, כי לבד מרשימת הדרישות המרכזיות המובאת להלן, על המפעל להציג למתי את שאר התיעוד כמוגדר במתווה מתי ובהנחיותיו, כגון: התאמת ציוד הקצה המיועד להסבה לגז טבעי, סקירת אוריה נפיצה, סקר סיכונים, אישורים לציוד חשמלי, גלאי גז (אם נדרשו) וטבלת שלבי ביצוע ובדיקות (ITP) המאושרים וחתומים ע"י הגורמים המעורבים בתהליך הביצוע/האישור של כל אחד מהשלבים, הנוגעים לצנרת המשמשת להולכת הגז הטבעי לציוד הקצה באשר הוא.

## רשימת דרישות מרכזיות שעל המפעל לספק למתי

### 1. תזרימי מערכת הגז המפעלית

#### 1.1 תרשים זרימה תהליכי PFD<sup>1</sup> לצנרת הגז במפעל מתחנת הגפה ועד הממשק עם צרכן/ני הקצה

התרשים יכלול, לכל הפחות, את נתונים הבאים:

- תזרים כללי של מהלכי צנרת הגז במפעל, כולל הכנה לצרכנים עתידיים.
- צרכני הגז הטבעי הקיימים.
- צרכני הגז הטבעי המיועדים להסבה לגז טבעי במסגרת פרויקט זה.
- שסתומי בקרה וביטחון, מגופים ידניים או מפקדים, צינורות אוורור (Vents), ניקוזים וסתים וכדומה.
- מתקני טיפול בגז ככל שישנם (חימום מוקדם, סינון וכדומה).
- נתוני התכנון, העבודה והבדיקה הכוללים, לכל הפחות, את הנתונים הבאים: לחץ עבודה (OP), לחץ תכנון (DP), לחץ עבודה מרבי (MOP), לחץ בדיקה (STP), לחץ אקראי מרבי (MIP) טמפרטורת עבודה, טמפרטורת תכנון וספיקה, בכל מקטעי הצנרת.
- קטרי מקטעי הצנרת התהליכית.

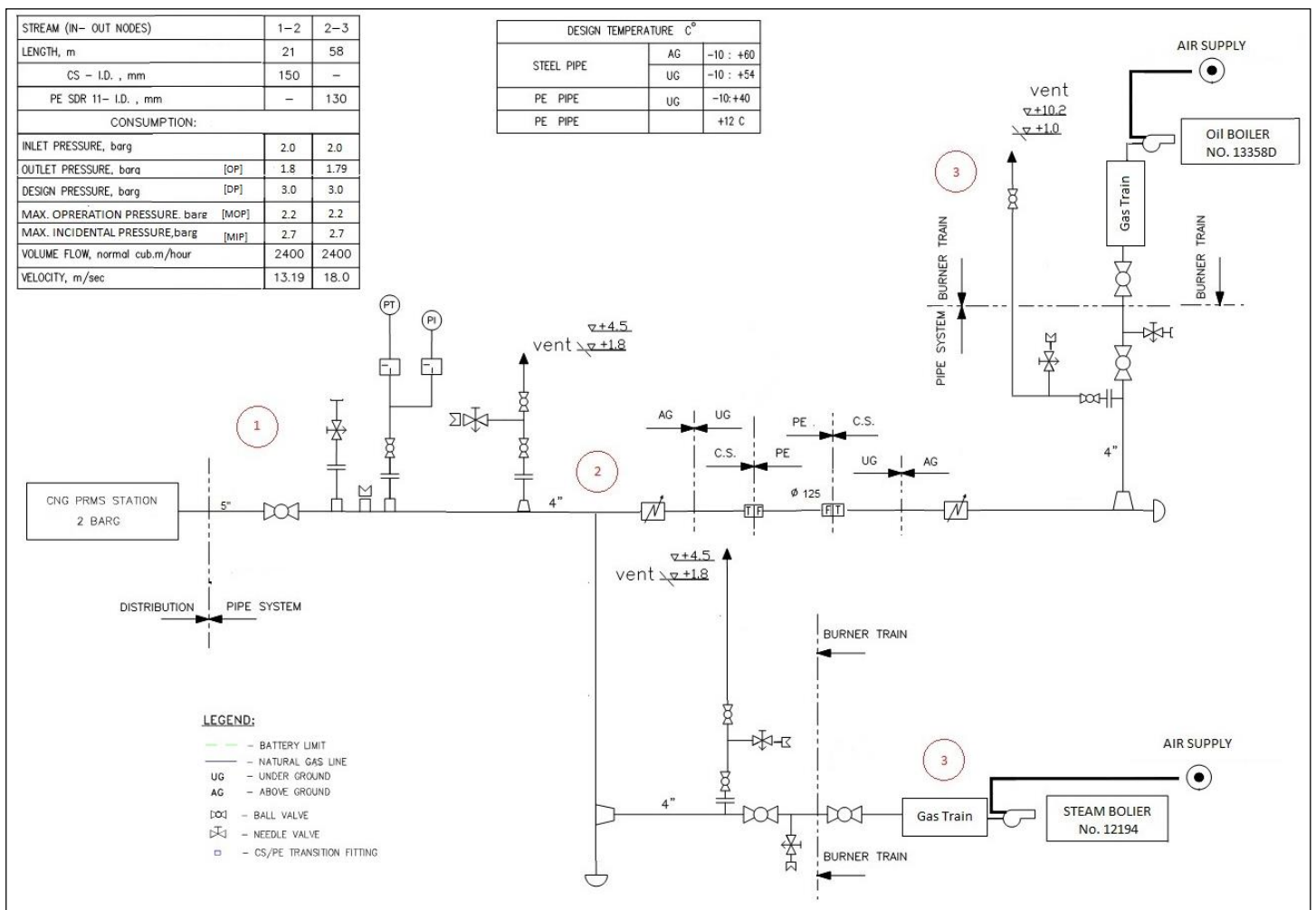
#### הערה:

מצורף תרשים PFD כדוגמה לתרשים אופייני המכיל את הנתונים, כפי שנדרש לעיל.

<sup>1</sup> Process flow diagram (PFD) - תרשים מופשט המיועד לספק הבנה כללית של התהליך המתבצע במפעל, כולל ספיקות ולחצים.

מספר הוראה 31.821		מהדורה חמישית	הוראת עבודה - אגף תעשייה, המעבדה למכניקה והידרוליקה	מכון התקנים הישראלי
מתוך 9	עמוד מספר 2	בתוקף מתאריך 05/01/2016	שם נוהל: דרישות מרכזיות הנוגעות לתיעוד שיש להציג למכון התקנים בהתייחס למקטעי הצנרת: 1. מברז תחנת ההגפה עד לברז קצה מערכת האספקה הראשית. 2. מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבערי/ צרכן.	

תרשים מס' 1 - PFD להמחשה מברז תחנת ההגפה עד הכניסה למבערי/ הצרכנים.



1.2 תרשים P&ID, לכל צרכן גז טבעי, מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבערי/ הצרכן.

תרשים זרימה תהליכי כולל אביזרים (P&ID+PFD), המתייחס למערכת הגז ואספקת האוויר לבערה הכולל, לכל הפחות, את נתונים הבאים:

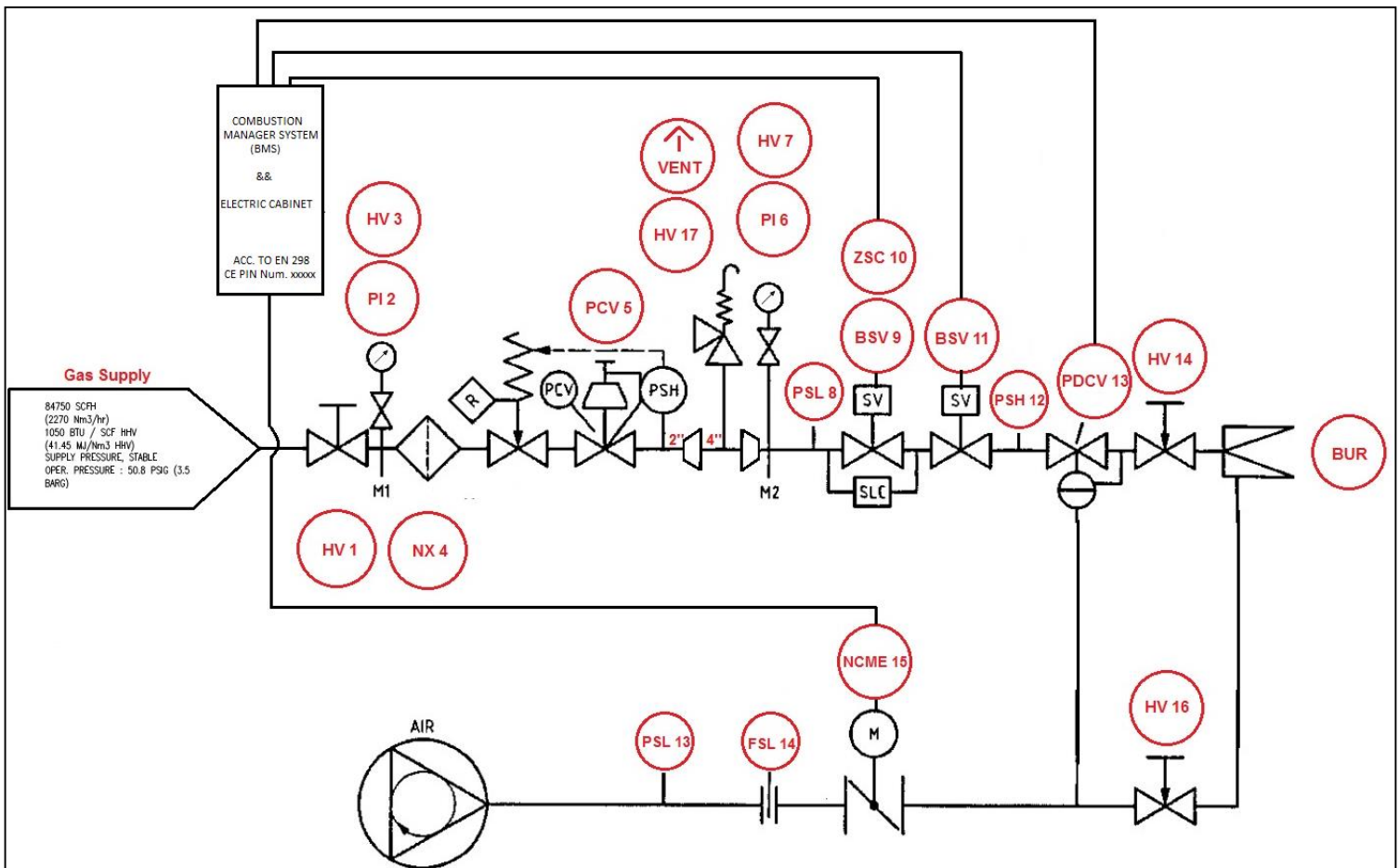
- א. נתוני התכנון, העבודה והבדיקה מברז מערכת האספקה עד לכניסה למבערי/ הצרכן (בהתייחס ללחצי העבודה, לחצי התקלה, נקודות העבודה, כיוונוני מפסקי הלחץ/פורקי הלחץ, הספק מבערים והספק הצתה וכו').

<sup>2</sup> Process and instrumentation drawings (P&ID) - תרשים מורכב המיועד לתת מבט מעמיק יותר של התהליך המתבצע במפעל.

מספר הוראה 31.821		מהדורה חמישית	הוראת עבודה - אגף תעשייה, המעבדה למכניקה והידרוליקה	מכון התקנים הישראלי
מתוך 9	עמוד מספר 3	בתוקף מתאריך 05/01/2016	שם נוהל: דרישות מרכזיות הנוגעות לתיעוד שיש להציג למכון התקנים בהתייחס למקטעי הצנרת: 1. מברז תחנת ההגפה עד לברז קצה מערכת האספקה הראשית. 2. מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/י צרכן.	

- ב. כלל המכשירים ו/או הרכיבים המותקנים בקו צנרת הגז הטבעי (להלן: "רכיבים").
  1. לכל רכיב בתרשים יוקצה מס' מזהה, המאפשר לבצע עקיבות בנקל.
  2. בתרשים יצוין, לכל הפחות, הדגם/מס' קטלוגי של כל רכיב ורכיב.
- ג. כלל האביזרים והרכיבים המתייחסים למפוחי האוויר/החמצן לבערה ו/או המפוחים המעורבים בפניו גזי השריפה והחלפות האוויר.
- ד. נתוני הצנרת התהליכית ובפרט קטרים, אמצעי הזיהוי של כלל מקטעי הצנרת והתקן לפיו תוכננה.
- ה. כיוון זרימה.
- ו. חיגורים (Interlock).
- ז. אביזרי צנרת למערכת הגז ואספקת האוויר, כגון: אביזרי ניקוז, מתאמים, אביזרי הפחתת קוטר (Reducers), אביזרי הגדלת קוטר (increasers), מצמדי לחץ וכו'.
- ח. אמצעי הבקרה, כולל בקרת כניסה ויציאה (Control inputs and outputs).
- ט. חיבורים וצינורות אוורור המנותבים אל מחוץ למבנה (כולל הגנת הפתחים מחדירת מי גשמים ולכלוך).
- י. במידה והצתת פיילוט המבער מתבצעת באמצעות גז טבעי או גפ"מ, יופיע טריין הגז של הפיילוט, על כלל רכיביו ואביזריו, בתרשים ה- P&ID.

תרשים מס' 2 - P&ID להמחשה מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/י הצרכן.



מספר הוראה 31.821		מהדורה חמישית	<b>הוראת עבודה -</b> אגף תעשייה, המעבדה למכאניקה והידרוליקה	מכון התקנים הישראלי
מתוך 9	עמוד מספר 4	בתוקף מתאריך 05/01/2016	<b>שם נוהל:</b> דרישות מרכזיות הנוגעות לתיעוד שיש להציג למכון התקנים בהתייחס למקטעי הצנרת: 1. מברז תחנת ההגפה עד לברז קצה מערכת האספקה הראשית. 2. מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/י צרכן.	

טבלה מס' 1- נלוות לתרשים P&ID להמחשה, בה מפורטים הפרטים הנדרשים בסעיף 1.2 שלעיל.

Tag no.	HV 1	PI 2	HV 3	NX 4	PCV 5	ZSC 10 / BSV9	HV 14	001
Function	Main Line-Ball Valve	Main Line-Pressure Gauge	Main Line-Pressure Gauge Isolation Valve	Main Line-Strainer	Main Line-Pressure Regulator	Main Line-Safety Shut Off Valve	Main Line-Flow Valve	Main Line-BURNER
set point	-----	-----	-----	-----	SAV- 8.5 [PSIG] BSV-5.0 [PSIG] RSP-6.5 [PSIG]	-----	-----	-----
Size	DN 50	0-420 [mbar]	DN 50	2"	DN 50	DN 50	DN 50	90/4-A
Model	KSN 100	F171N	KSN 100	Y250TIT	HSR-BC JAMYN	8214G30	KSN 95	RGMZ

**1.3 תרשים P&ID, לכל צרכן גז טבעי, למקטע הצנרת המשותף המשמש להזרמת הגז טבעי והדלק החלופי(כגון גפ"מ)**

תרשים זרימה תהליכי כולל אביזרים (P&ID) של מקטע ה- Valve Train של הדלק/ים החלופיים החל מנקודת החיבור ל- Valve Train של הגז טבעי ועד הכניסה למבער. התרשים יכול את שסתומי הניתוק וההבטחה למעבר בין הדלקים/הגזים בהתייחס לגז והאוויר לבעירה, כולל דגש על השסתומים המיועדים לנעילה בעת שהדלק החלופי אינו בשימוש.

**2. דפי מידע ואישורי התאמה:**

**2.1 רכיבי טריין הגז הטבעי**

**2.1.1 דפי מידע**

עבור כלל הרכיבים של טריין הגז הטבעי (שסתומים, ברזים, ווסתים וכו') יש להעביר למת"י מפרטי יצרן/קטלוג יצרן ספציפיים, לדגם הרכיב המותקן בקו.

במידה והמסמכים שסופקו למפעל הינם עבור משפחת דגמים, יש להדגיש במפרט/בקטלוג את המאפיינים הטכניים עבור הדגם הספציפי המצוין בתרשים P&ID.

יש לוודא כי קיימת עקיבות בין המפרטים לסימון של גבי הרכיבים.

**2.1.2 אישורי התאמה לתקן**

2.1.2.1 רכיבים כאמור, שמוגדרים כרכיבים בטיחותיים בדירקטיבות האירופאיות הרלוונטיות ומחויבים בסימון CE, יסומנו בסימון "CE Marking" כמוגדר בתקינה האירופאית, וזאת בצירוף מס' המזהה את ה (N.B) Notified Body.

מספר הוראה 31.821		מהדורה חמישית	<b>הוראת עבודה -</b> <b>אגף תעשייה, המעבדה למכניקה והידרוליקה</b>	מכון התקנים הישראלי
מתוך 9	עמוד מספר 5	בתוקף מתאריך 05/01/2016	<b>שם נוהל:</b> דרישות מרכזיות הנוגעות לתיעוד שיש להציג למכון התקנים בהתייחס למקטעי הצנרת: 1. מברז תחנת ההגפה עד לברז קצה מערכת האספקה הראשית. 2. מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/ צרכן.	

2.1.2.2 רכיבים כאמור, המוגדרים כרכיבים בטיחותיים בתקינה האמריקנית יסומנו בסימון "Listed", וזאת בצירוף המס' שניתן על ידי הגוף המוסמך האמריקני.

הערה:

מת"י שומר לעצמו את הזכות לתקף את הסימון המופיע על הרכיבים אל מול המעבדה/גוף המאשר, כאמור.

2.1.2.3 לחילופין, ובמידה והרכיבים אינם מסומנים בסימון כאמור (סעיף 2.1.2.1 ו/או 2.1.2.2), תועבר למת"י תעודת התאמה מטעם מעבדה צד שלישי<sup>3</sup>, המוסמכת לבצע בדיקות התאמה לפי: תקן בינלאומי (ISO) או תקן אירופאי (EN) או ארגון תקינה אמריקאי (UL/ASME/CGA/ANSI), החלים על הרכיב.

הערות:

- מאחר והבדיקות הנדרשות בתקנים החלים על הרכיבים כאמור, הינן בחלקן בדיקות הורסות, לא ניתן לבצע את בדיקות ההתאמה לתקנים על הרכיב המותקן במערכת.
- בנספח א' בהמשך ניתן להיעזר בטבלה המרכזת את מספר התקנים האירופאים והאמריקנים החלים על רכיבים השונים.
- יש לוודא שהגז טריין כולל תמיכות צנרת וחיבורי התפשטות/ מחברים גמישים, בהתאם לכללי המקצוע. בגז טריין שהותקן ללא מחברים גמישים אל המבער, תידרש הצהרה ואישור יצרן המבער לתצורה הספציפית עם פרטי זיהוי המתקן לגבי הפטור מחיבורים גמישים.

## 2.2 אביזרי צנרת טריין הגז הטבעי וצנרת האוורור

### 2.2.1 קטלוגים, חומרי גלם ומפרטי יצרן

עבור אביזרי הצנרת, כגון: זוויות, מפחיתי קוטר, מגדילי קוטר, צנרת מתוברגת וכו', יש להעביר דפי מידע טכניים של יצרן האביזר הכוללים התייחסות לחומרי המבנה, שימושים ומידות, באופן שניתן לאמת עקיבות מול הסימונים הקיימים על האביזר.

או לחילופין, יש להעביר למת"י תעודות טיב חומר גלם (C.O.C) חתומות על ידי גורם צד ג', מפקח ריתוך.

במידה והמסמכים שסופקו למפעל הינם עבור משפחת דגמים, יש להדגיש במפרט/בקטלוג את המאפיינים הטכניים עבור הדגם הספציפי המותקן בקו.

הערות:

- יש לשים לב לאפשרות זיהוי הרכיבים כנגד התיעוד הטכני ועקיבות כנגד התזרימים.
- ככלל, אין להשתמש באביזרי צנרת העשויים מיצקות ברזל בלתי חשילה.

<sup>3</sup> מעבדה/גוף צד שלישי הינו: גורם מקצועי בלתי תלוי שהוסמך לשמש כגוף צד ג' ע"י גוף אקרדיטציה (לדוגמא: באירופה יכול לשמש NB - Notified Body כגוף צד שלישי) ומוסמך לבצע בדיקות על פי התקן המתאים לאביזר.

מספר הוראה 31.821		מהדורה חמישית	<b>הוראת עבודה -</b> אגף תעשייה, המעבדה למכאניקה והידרוליקה	מכון התקנים הישראלי
מתוך 9	עמוד מספר 6	בתוקף מתאריך 05/01/2016	<b>שם נוהל:</b> דרישות מרכזיות הנוגעות לתיעוד שיש להציג למכון התקנים בהתייחס למקטעי הצנרת: 1. מברז תחנת ההגפה עד לברז קצה מערכת האספקה הראשית. 2. מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/ צרכן.	

### 2.2.2 תאימות בין אביזרי הצנרת

יש להמציא אישור מטעם גורם צד ג' לכך שצנרת הגז הטבעי החדשה מורכבת מאביזרי צנרת שתוכננו ויוצרו על פי אותה תקינה (לדוגמה: אין להצמיד אוגנים מתקנים שונים). כמו כן, הצהרת גורם צד ג' תתייחס לאופן החיבור לצנרת קיימת (החיבור יבוצע על ידי אוגנים תואמים, מאותו סוג ותקן).

במידה ואין מנוס ונדרש לבצע מעבר בין אביזרי צנרת (לדוגמה: מעבר מהצנרת התהליכית הראשית "האמריקאית" לטריין גז "אירופאי" של הצרכן), יש לספק תיעוד מלא לאופן ייצור ה-"ספולי" ("SPOOL"), בעל אוגנים מתאימים המשמש לחיבור הנ"ל, ואישור גורם צד ג'.

### 3. ריתוכים במקטעי צנרת הגז והגז טריין

- 3.1 המפעל יציג למת"י אישורי צד ג' הנוגעים לגז טריין ולמקטעי צנרת שלפניו ולאחריו כפי שניתנו במפעל היצרן, וזאת בהתאמה לתקנים הרלוונטיים אשר לפיהם תוכננו ויוצרו.
  - 3.2 לחילופין, ובמידה ואין באפשרות המפעל להציג את האישורים הנ"ל (סעיף 3.1), תוצג למת"י תעודת הסמכה של המפעל, שביצע את עבודות הריתוך של הגז טריין ומקטעי צנרת, בהתאמה לדרישות התקן:
- ISO3834-2: "Quality requirements for fusion welding of metallic materials -- Part 2: Comprehensive quality requirements".
- בנוסף, מכון התקנים יאמת שאכן עבודות הריתוך בוצעו על ידי בעל תעודת ההסמכה. אימות זה יבוצע על ידי הצגת מפת ריתוכים וספר ריתוכים (Pipe book) של כלל המקטעים שלעיל, לאחר אישורם על ידי גורם צד שלישי מוסמך.
- 3.3 לחילופין, ובמידה ואין באפשרות המפעל להציג את אחד האישורים כנ"ל (סעיפים 3.1 או 3.2), יוצג למת"י התיעוד שלהלן:
    - א. תעודות חומר גלם ששימש בייצור.
    - ב. מפרטי ריתוך WPS (Welding Procedure Specification) של מקטעי הצנרת.
    - ג. אישור תהליכי ריתוך PQR (Procedure Qualification Record).
    - ד. הסמכות רתכים (qualification test of welders) שריתכו את מקטעי הצנרת.
    - ה. מפת ריתוכים בה יצוינו כלל ריתוכי צנרת הגז הטבעי, מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/ הצרכן.
- לכל ריתוך יוקצה מס' או שם ייחודי שאפשר לבצע עקיבות בנקל לספר הריתוכים.

מספר הוראה 31.821		מהדורה חמישית	הוראת עבודה - אגף תעשייה, המעבדה למכאניקה והידרוליקה	מכון התקנים הישראלי
מתוך 9	עמוד מספר 7	בתוקף מתאריך 05/01/2016	<b>שם נוהל:</b> דרישות מרכזיות הנוגעות לתיעוד שיש להציג למכון התקנים בהתייחס למקטעי הצנרת: 1. מברז תחנת ההגפה עד לברז קצה מערכת האספקה הראשית. 2. מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/ צרכן.	

1. ספר ריתוכים (Pipe book) בו יציינו לכל הפחות: מס'/שם ייחודי לזיהוי הרתך שריתך כל תפר ותפר, זיהוי ה-WPS שהופעל בכל תפר, תקן ייצור של אביזר הצנרת, חומר הגלם של הצנרת, זיהוי המקטעים בהם בוצעו בדיקות לא הורסות (NDT), באשר הן: צילומים רדיוגרפיים (RT), בדיקות אולטרסוניות (UT), בדיקות באמצעות צבע חודר (PT) או בדיקות באמצעות חלקיקים מגנטים (MT), להלן מצורפים תרשים מס' 3 וטבלה מס' 2 להמחשת דרישות סעיף 3.3.

2. עקיבות בין מפת הריתוכים לתזרים P&ID.

כל האמור לעיל, בסעיף 3.3, יאושר על ידי גורם צד שלישי מוסמך.

3.4. לחילופין, ובמידה ואין באפשרות המפעל להציג את אחד האישורים כנ"ל (כפי שמצוין בסעיף 3.1 או 3.2 או 3.3), יבצע המפעל 100% בדיקות רדיוגרפיות (RT) או לחילופין אולטרא סוניות (UT), של כל הריתוכים.

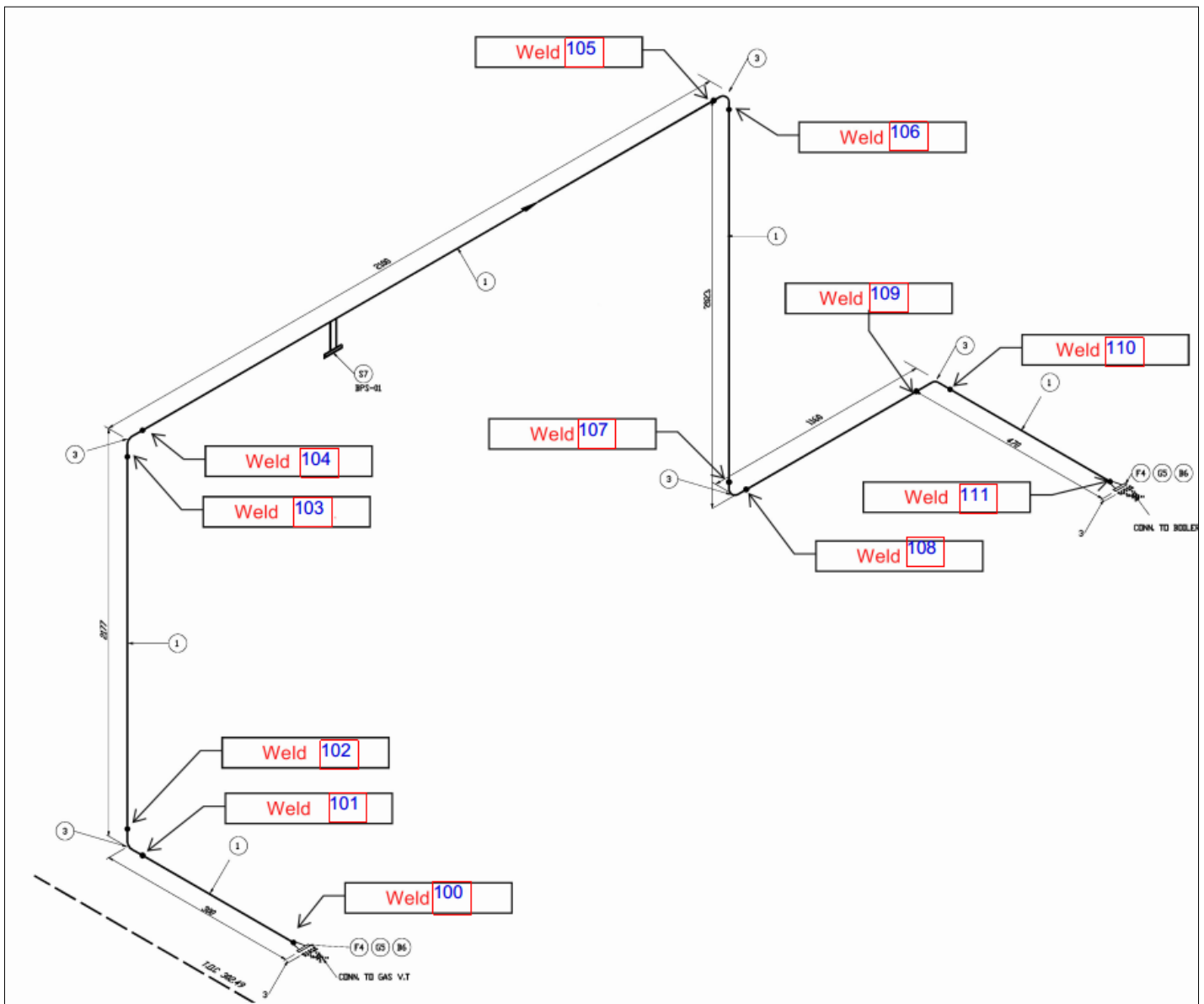
הבדיקות הלא הורסות כנ"ל תבוצענה על ידי מעבדה המוסמכת על ידי הרשות להסמכת מעבדות. בנוסף, יבוצעו בדיקות לחץ ואטימות (ראה להלן סעיף 4) כמוגדר בתקנים הנ"ל.

הבדיקות האמורות תסקרנה על ידי גורם צד ג' מוסמך ותאושרנה על ידו בטרם יועברו הממצאים למת"י לסקירה ואישור.

הערה: מת"י ישקול שימוש בתקנים חלופיים אחרים לפי העניין ובמידה וימצא לנכון.

מספר הוראה 31.821		מהדורה חמישית	<b>הוראת עבודה -</b> אגף תעשייה, המעבדה למכאניקה והידרוליקה	מכון התקנים הישראלי
מתוך 9	עמוד מספר 8	בתוקף מתאריך 05/01/2016	<b>שם נוהל:</b> דרישות מרכזיות הנוגעות לתיעוד שיש להציג למכון התקנים בהתייחס למקטעי הצנרת: 1. מברז תחנת ההגפה עד לברז קצה מערכת האספקה הראשית. 2. מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/י צרכן.	

תרשים מס' 3 - מפת ריתוכים להמחשה מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/י הצרכן.





מספר הוראה 31.821		מהדורה חמישית	<b>הוראת עבודה -</b> אגף תעשייה, המעבדה למכאניקה והידרוליקה	מכון התקנים הישראלי
מתוך 9	עמוד מספר 9	בתוקף מתאריך 05/01/2016	<b>שם נוהל:</b> דרישות מרכזיות הנוגעות לתיעוד שיש להציג למכון התקנים בהתייחס למקטעי הצנרת: 1. מברז תחנת ההגפה עד לברז קצה מערכת האספקה הראשית. 2. מברז קצה מערכת האספקה עד הכניסה למבער/ צרכן.	

טבלה מס' 2 - ספר ריתוכים להמחשה, בו מפורטים הפרטים הנדרשים בסעיפים: 3.2 ו- 3.3 (ו') שלעיל.

weld [num]	Diam. [mm]	THK. [mm]	DESCRIPTION	WPS [num]	METRIEAL			WELDER STUMP.	WELDING DATE	NDT			ACC/RJ
					DESCRIPTION	LENGTH [mm]	H.N			VT	RT/UT	MT/PT	
NG-100	2" [DN50]	3000#	REDUCER	EN-101	A106 GR.B	50	638909	WA-17	04.06.2015	ER-1135	N.A	2412-1	ACC
	1.5" [DN40]	5.08	PIPE		A104N	600	21344						
NG-101	1.5" [DN40]	5.08	PIPE	EN-101	A104	600	21344	WA-15	04.06.2015	ER-1136	4289-1	N.A	ACC
	1.5" [DN40]	5.08	ELBOW 90(S.W)		A105N	50	224921						
NG-102	1.5" [DN40]	5.08	ELBOW 90(S.W)	EN-101	A104	50	224921	WA-15	11.06.2015	ER-1137	4289-1	N.A	ACC
	1.5" [DN40]	5.08	PIPE		A105N	600	21344						
NG-103	1.5" [DN40]	3000#	PIPE	EN-101	A104	600	21344	WA-17	11.06.2015	ER-1138	4289-1	N.A	ACC
	1.5" [DN40]	5.08	ELBOW 90(S.W)		A105N	50	224921						
NG-104	1.5" [DN40]	5.08	ELBOW 90(S.W)	EN-101	A104	50	224921	WA-15	22.06.2015	ER-1139	N.A	2412-1	ACC
	1.5" [DN40]	5.08	PIPE		A104	600	21344						
NG-105	1.5" [DN40]	3000#	ELBOW 90(S.W)	EN-101	A105N	50	224921	WA-13	22.06.2015	ER-1140	N.A	N.A	ACC
	1.5" [DN40]	5.08	ELBOW 90(S.W)		A105N	50	224921						
NG-106	1.5" [DN40]	5.08	PIPE	EN-101	A104	600	21344	WA-15	22.06.2015	ER-1141	N.A	2412-1	ACC
	1.5" [DN40]	5.08	PIPE		A104	600	21344						
NG-107	1.5" [DN40]	3000#	ELBOW 90(S.W)	EN-101	A105N	50	224921	WA-14	22.06.2015	ER-1142	N.A	2412-1	ACC
	1.5" [DN40]	5.08	ELBOW 90(S.W)		A105N	50	224921						
NG-108	1.5" [DN40]	3000#	PIPE	EN-101	A104	600	21344	WA-15	23.06.2015	ER-1143	4289-1	N.A	ACC
	1.5" [DN40]	5.08	ELBOW 90(S.W)		A105N	50	224921						
NG-109	1.5" [DN40]	3000#	ELBOW 90(S.W)	EN-101	A105N	50	224921	WA-15	23.06.2015	ER-1144	N.A	2412-1	ACC
	1.5" [DN40]	5.08	PIPE		A104	600	21344						
NG-110	1.5" [DN40]	5.08	PIPE	EN-101	A104	600	21344	WA-16	23.06.2015	ER-1145	4289-1	N.A	ACC
	1/2" [DN15]	3.73	REDUCER		A106 GR.B	50	2438909						

#### 4. בדיקות לחץ ואטימות

מפרט ותעודת בדיקה מאושרים וחתומים על ידי מהנדס הפרויקט, וזאת בהתייחס לביצוע בדיקת הלחץ והאטימות של מקטעי הצנרת בפיקוח של צד ג' מוסמך, על בסיס תקן התכנון של הצנרת (תקינה אירופאית: כגון EN15001, IGEN/UP/1-edition 2 או לחילופין, תקינה אמריקאית, כגון: ASME B 31.3, NFPA 54, או לחילופין תקינה ישראלית: SI 5664-4).

הערה: מתיי ישקול שימוש בתקנים חלופיים אחרים לפי העניין ובמידה וימצא לנכון.

בברכה  
אריאל גזית  
ראש ענף ציוד לחץ וחוזק חומרים