

May 2010

אייר התש"ע - מאי 2010

ICS CODE: 23.040.50

93.030

צינורות גליליים מבטון ומבטון מצוין

Non-reinforced and reinforced concrete cylindrical pipes

תקן זה הוכן על ידי ועדת מומחים בהרכב זה:
אבי בורשטיין, אריה בלפרמן, אפרים גלברג, ארנון רוזן, שלמה רוסטוקר, יוסי סבל (יו"ר)

תקן זה אושר על ידי הוועדה הטכנית 101 - תקן שלד מבטון מזוין, בהרכב זה:

- רונן ברاؤן איגוד המהנדסים לבניה ותשתיות
- יהושע פרוסטיג הטכניון - הפקולטה להנדסה אזרחית
- חיים לב התאחדות הקבלנים והבונים בישראל
- גדי עוזן אירוס, יורם אלרון התאחדות התעשיינים בישראל
- שמואל אנגל, ברוך ברויר לשכת המהנדסים והאדריכלים
- אבי בורשטיין מכון התקנים הישראלי - אגף הבניין
- מנחם קניגסברג (יו"ר) מע"צ - החברה הלאומית לדריכים בישראל
- מיכאל ויינברנד משרד הבינוי והשיכון
- רינה פרחאת רשות ההסתדרות לצרכנות

כמו כן תרמו להכנת התקן: רוניקה זר, מנחם קניגסברג, אלכס רוד, יצחק שומר.
ליאה פישר ריכזה את עבודות הכתנת התקן.

הodata על רוייזיה תקן זה בא במקומ התקן הישראלי ת"י 27 מאוגוסט 1984 גילון התקון מס' 1 מSEPTEMBER 1990 גילון התקון מס' 2 מנובמבר 1993 גילון התקון מס' 3 מוקטובר 1994	הodata על מידת התאמת התקן הישראלי לתקנים או למסמכים דומים תקן זה, למעט השינויים והתוספות הלאומיים המצוינים בו, זהה לתקן האירופי EN 1916: October 2002
--	--

מילות מפתח:

בטון, צינורות, אבزار צינורות, בטון טרומי, בטון מזין, ביוב, צינורות ניקוז.

Descriptors:

concretes, pipes, pipe fittings, precast concrete, reinforced concrete, sewerage, drainpipes.

עדכניות התקן

התקנים הישראלים עומדים לבדיקה בזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאים להתקפות המגע והטכнологיה. המשתמשים בתקנים יודאו שבידיהם המודורה המעודכנת של התקן על גילונות התקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כגילון תיקון, יכול להיות גילון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

תוקף התקן

תקן ישראלי על עדכונו נכנס לתוקף החל ממועד פרסוםו ברשומות. יש לבדוק אם התקן رسمي או אם חלקיים ממנו רשיימים. תקן رسمي או גילון תיקון رسمي (במלואם או בחלקו) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההodata ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכינסה לתוקף.

סימון בטו תקן

כל המיצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עלי, רשאי, לפי היתר ממכוון התקנים הישראלי, לסמן בטו תקן:

זכויות יוצרים

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכלל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכוון התקנים הישראלי.

The national standard SI 27: May 2010 is an implementation of EN 1916: October 2002 with modifications and is reproduced with the permission of CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. All exploitation rights of the European Standards in any form and by any means are reserved world-wide to CEN and its National Members, and no reproduction may be undertaken without expressed permission in writing by CEN through the Standards Institution of Israel

הקדמה לתקן הישראלי

תקן ישראלי זה הוא התקן האירופי EN 1916 2002, שאשר כתקן ישראלי בשינויים ובתוספות לאומיים.

התקן כולל, בסדר המפורט להלן, רכיבים אלה:

- סעיף חלות התקן בשינויים ובתוספות לאומיים (בעברית)
- פירוט השינויים ותוספות הלאומיים לשיערי התקן האירופי (בעברית)
- תרגום חלקו העברי של התקן (באנגלית)
- התקן האירופי (כלשונו)

הערות לנוסח העברי מובאות כהערות שליליים וממוספרות באותיות האלף-בית.

מבוא לתקן הישראלי

תקן זה דן בצינורות גליליים מבטון וمبرון מזמין (ראו בחולות התקן).

הבדלים העיקריים בין חלות התקן האירופי המאושר לבין חלות התקן הישראלי הם בנושאים אלה:

- התקן הישראלי דן רק בצינורות שחתכים עגול, לעומת התקן האירופי הדן גם בצינורות שחתכים אליפטי;
- התקן הישראלי דן בצינורות מבטון לא מזמין שקוטר הנומינלי (1250-400) מ"מ ובצינורות מבטון מזמין שקוטר (3000-400) מ"מ, לעומת התקן האירופי הדן בצינורות מבטון לא מזמין, מבטון מזמין ומברון מחזק בסיבי פלדה שקוטר הנומינלי (בחתך עגול) אינו גדול מ-1750 מ"מ.
- התקן הישראלי דן הן בצינורות המיעדים להובלות נזולים בחתך חלקי (בגירויטציה)^(א) והן בצינורות המיעדים להובלות נזולים בלבד, לעומת התקן האירופי הדן רק בצינורות המיעדים להובלות נזולים בחתך חלקי. הדרישות לגבי צינורות המיעדים להובלות נזולים בלבד נקבעו אפוא לפי הנדרש בתקנים האירופיים 1994 EN 639: 1994, EN 640: 1994 ו-EN 641: 1994.

חולות התקן (סעיף 1 של התקן האירופי בשינויים ובתוספות לאומיים)

תקן זה חל על צינורות גליליים המיעדים להובלות בחתך חלקי^(א) (להלן: צינורות רגילים; ראו הגדרה 3.1.33 או בלבד (להלן: צינורות בלבד; ראו הגדרה 3.1.34) של מי שתיה, מי ניקוז ומי ביוב. התקן חל על צינורות עשויים מבטון לא מזמין שקוטר הנומינלי (1250-400) מ"מ ועל צינורות מבטון מזמין שקוטר הנומינלי (3000-400) מ"מ).

התקן חל על צינורות עם מחרבים גמישים (בעליהם מובנה במחבר או אותם המשופק בנפרד). התקן חל על צינורות המיעדים להתקנה בחפירה ובכיסוי (cut and cover) או בכיסוי בלבד (להלן: בחפירה ובכיסוי), או במנהור (ראו הגדרה 3.1.35).

התקן חל גם על צינורות המיעדים להובלות מים ושפכים המכילים מרכיבים תוקפניים (אגרטיבים), אך אינם כול דרישות ספציפיות הנובעות מסוג הנזולים המובלים ורמת התוקפנות שלهما. על צינורות אלה חלות, בנוסף, נוסף על דרישות התקן זה, הדרישות הספציפיות שנקבעו על ידי מתכנן הצינורות. התקן אינו חל על צינורות שחתכים אינו עגול. כמו כן אינו התקן חל על התקנת הצינורות.

הערה:

במשך שנה אחת מיום כניסה לתוקף של התקן זה, יהיה בתוקף גם התקן הישראלי ת'י 27 מ-27 אוגוסט 1984 על גילוונות התקון שלו.

עד תום תקופת זו אפשר לייצר צינורות בטון שתתקן זה חל עליהם הן לפי התקן הישראלי ת'י 27 מ-27 אוגוסט 1984 על גילוונות התקון שלו והן לפי מהדורות זו של התקן הישראלי ת'י 27.

^(א) בכוח הכבידה.

פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיף התקן האירופי

שינויים כלליים מהתקן האירופי

- .א. כל התיאיות שבתקן האירופי לצינורות שחתכם אינו עגול (egg-shaped) אינה חלה בתקן זה (ת'י 27).
- .ב. כל התיאיות שבתקן האירופי לצינורות מחזקים בסיבי פלדה אינה חלה בתקן זה (ת'י 27).
- .ג. ההפניות לתקן האירופי EN 681-1 ותקן הבין-לאומי ISO 4012 אינן חלות בתקן זה (ת'י 27), ובמוקם חלות הפניות לתקנים ישראליים כמפורט בטבלה שבסעיף 2 - Normative references, המובא להלן.

Normative references .2

הסעיף חל בשינויים ובתוספות המפורטים להלן:

- מקום חלק מתקנים המוזכרים בתקן והמפורטים בסעיף זה חלים תקנים ישראליים, כמפורט להלן:

תקן הישראלי של במקומו	תקן המואזכור
ת'י 1124 חלק 2 - אטמים אלסטומריים - דרישות לחומרים של אטמי מחברים למערכות של מים, נזקים, ביוב ותיעול: גומי מגופר	EN 681-1
ת'י 26 חלק 4(א) - בדיקות בטון: חוזק הבטון הקשי: חוזק הלחיצה	ISO 4012
(א) התקן נמצא בהכנה; עד לפרסומו יבדק חוזק הלחיצה לפי התקן הישראלי ת'י 26 חלק 4.	

- לטעיף יוסף :

תקנים ישראליים

- ארגנרטים מינרליים מקורות טבעיים ת'י 3

- שיטות לבדיקת בטון: תכונות בטון קשי - חוזק ת'י 26 חלק 4

- בטון: דרישות, תפוך ויצור ת'י 118

- חוזק הבטון: עקרונות כלליים ת'י 466 חלק 1

- צינורות פלדה מרוככים לשימוש כלל ת'י 530

- מוספים לבטון ולדיס: מוספים לבטון ת'י 896 חלק 1

- חוזק מבני פלדה: כללי ת'י 1225 חלק 1

- פלדה לזיון בטון: רשתות מרוככות ת'י 4466 חלק 4

חוק התקנים התשי"ג-1953

תקנים בין-לאומיים

ISO 34-2:2007

- Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of tear strength:
Small (Delft) test pieces

תקנים אירופיים

EN 639:1994

- Common requirements for concrete pressure pipes including joints and fittings

EN 640:1994

- Reinforced concrete pressure pipes and distributed reinforcement concrete pressure pipes (non-cylinder type), including joints and fittings

- EN 641:1994 - Reinforced concrete pressure pipes, cylinder type, including joints and fittings
- EN 12878:2005 - Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime - Specifications and methods of test
- EN 12889:2000 - Trenchless construction and testing of drains and sewers

תקנים לאומיים

- BS 5911-1:2002 - Concrete pipes and ancillary concrete products: Specification for unreinforced and reinforced concrete pipes (including jacking pipes) and fittings with flexible joints (complementary to BS EN 1916:2002)

מסמכים זרים

- ASCE 15:1998 - Standard Practice for Direct Design of Buried Precast Concrete Pipe Using Standard Installations (SIDD)
- ASCE 27:2000 - Standard Practice for Direct Design of Precast Concrete Pipe for Jacking in Trenchless Construction

Terms, definitions and symbols .3

គותרת הטעיף אינה חלה, ובמקרה תחול כותרת זו :

.3. מונחים, הגדרות, סמלים וסיווג

Terms and definitions .3.1

הטעיף חל בשינויים ובתוספות המפורטים להלן :

pipe .3.1.1

המלחלים "manufactured with or without base" אינן חלות.

steel fibre concrete pipe .3.1.3

ההגדרה אינה חלה.

nominal size .3.1.16

הכתוב בסוף המשפט, אחרי המילה "(DN)" או "dn" חל.

לאחר הגדרה 3.1.32 יוספו הגדרות אלה :

.3.1.33. צינורות רגילים

צינורות המיעדים להובלת נזלים בחטף חלקית, לרבות צינורות ללא זרימה.

.3.1.34. צינורות לחץ

צינורות המיעדים להובלת נזלים בלחץ.

.3.1.35. מנטור

התקנות צינורות בשיטות אלה :

- דחיקת הצינורות, לרבות מיקרו-מנטור (ראו הגדרה 3.1.36);
- טכנולוגיות קידוח ומנטור אחרות, כאמור בתקן האירופי EN 12889:2000.

- 3.1.36. מיקרו-מנטור**
התקנת צינורות בדחיפת בקרה מרוחק.
- 3.1.37. עוגן הרמה**
התקן מפלדה המותקן בדופן הצינור בעת היציקה כדי לאפשר את הרמתו.
- 3.1.38. קווטר לייצור**
בצינורות המיועדים להתקנה במנטור: קווטר הצינור (במ"מ) שייצור הצינור מותכנן לייצר, הנמצא בסבולות המותירות של הקווטר הנומינלי (ראו סעיף 4.3.3.4).
- 3.1.39. לחץ תכנון מקסימלי**
לחץ העבודה המקסימלי במערכת (בקו) הנקבע על ידי המתכן, כאשר הובאו בחשבון פיתוח עתידי של המערכת והלחץ מהלם מים (surge).
- 3.1.40. לחץ עבודה**
לחץ הפנימי הקיים בנקודת מסויימת במערכת וזמן מסוים, ללא הלחץ הנגרם מהלם מים.
- 3.1.41. תכנן ישיר (direct design)**
תכן צינור שבו כמות הזין נקבעת לפי חישוב עמידות הצינור במומנטים ובכוחות הגזירה הנובעים מהעומסים הפועלים עליו.
- 3.1.42. תכנן לא ישיר (indirect design)**
תכן צינור שבו כמות הזין נקבעת לפי ניסוי העמסת הצינור בעומס מעיכה (ראו C Annex).
- לאחר סעיף 3.2 יוסף סעיף 3.3, כמפורט להלן:
- 3.3. סיווג וכיוני**
- 3.3.1. סיווג הצינורות בהתאם לתנאי הסביבה**
- 3.3.1.1. סיווג אגרסיביות הסביבה**
- (א) מסוגים את האגרסיביות הכימית של הסביבה המימית לרמות אגרסיביות כמפורט בטבלה 3.3.1.a.
- טבלה 3.3.1-a - רמות אגרסיביות כימית של סביבה מימית**
- | רמת האגרסיביות | | | קריטריון האגרסיביות | מספר סיורי |
|----------------|-------------|------------|---|------------|
| חומרה | ביןונית | קלה | | |
| 4.5 - 4.0 | 5.5 - 4.5 | 6.5 - 5.5 | ערך H ^p | 1 |
| >100 | 100 - 40 | 40 - 15 | חומרה שחמתית מסיפה (מ"ג לליטר)
CO ₂ | 2 |
| 100 - 60 | 60 - 30 | 30 - 15 | NH ₄ ⁺ (מ"ג לליטר) | 3 |
| >3000 | 3000 - 1000 | 1000 - 300 | Mg ⁺⁺ (מ"ג לליטר) | 4 |
| 6000 - 3000 | 3000 - 600 | 600 - 200 | SO ₄ ⁻⁻ (מ"ג לליטר) | 5 |
- הערה לטבלה:**
רמת הסיווג מתיחסת הן לסביבה שבה יותקן הצינור והן לנוזלים שבתוכו.
רמות האגרסיביות זהות לאלה שתקן הישראלי ת"י 466 חלק 1 בהתייחס לסביבה של מבנים או של רכיבי מבנה.

(ב) מסוגים את האגרסיביות של סביבת קרקע יבשה כמפורט בטבלה 3.1.3.3.ב.

טבלה 3.1.3.3.ב - רמות אגרסיביות כימית של סביבת קרקע יבשה

מספר סידורי	קריטריון האגרסיביות	רמת האגרסיביות		
		חומרה	ביןונית	קלה
11	חומציות (מייל לק"ג) (Baumann Gully)	-	-	יותר מ-200
12	SO ₄ (מי"ג לק"ג)	24000 - 12000	12000 - 3000	3000 - 1000
13	התנדות הקרקע (אום לס"מ)	פחות מ-2000	5000 - 2000	10000 - 5000

הערה לטבלה:
רמות האגרסיביות זהות ללא שבקון הישראלי ת"י 466 חלק 1 בהתייחס לשביבה של מבנים או של רכיבי מבנה.

(ג) במקומות שעוללים להיות בהם זרמים חשמליים תועים, הסביבה תיחשב סביבה אגרסיבית. רמת האגרסיביות של הסביבה תיקבע על ידי המ騰ן.

3.3.1.2. סיווג הצינורות

סוגי הצינורות בהתאם לתנאי הסביבה יהיו כמפורט להלן :

- סוג 1 : צינורות המיועדים להתקנה בסביבה לא אגרסיבית ולהולכת נזולים לא אגרסיביים ;
- סוג 2 : צינורות המיועדים להתקנה בסביבה ימית או מיועדים להולכת מים :

 - סוג 2א - בתוך הים, בעומק גדול מ-2 מ', או המוליכים מיים בלחץ ;
 - סוג 2ב - באזור התזות מיים, או בתוך הים בעומק עד 2 מ', או המוליכים מיים בחותך חלקו(א).

- סוג 3 : צינורות המיועדים להתקנה בסביבה אגרסיבית או בקרקע אגרסיבית או המיועדים להולכת נזולים אגרסיביים :

 - סוג 3א - אגרסיביות קללה ;
 - סוג 3ב - אגרסיביות ביןונית ;
 - סוג 3ג - אגרסיביות חמורה.

הערה:

רמת האגרסיביות תיקבע בהתאם למפורט בטבלות 3.3.1.1-3.3.1.3.ב.

3.3.2. סיווג וכינוי של הצינורות בהתאם לחזוקם

הסיווג והכינוי המפורטים בסעיף זה חלים על צינורות רגילים מבוטן מזוין מסוג 1 (ראו סעיף 2,(3.3.1.2), המיעודים להתקנה בחפירה ובכיסוי).

מסוגים את הצינורות ומכנים אותם בהתאם לעומס המעיצה המינימלי לסדר (F_c) ועומס המעיצה המינימלי להרס (F_u) שצינור בעל קוטר נומינלי (DN) 1000 מ"מ עמד בהם, ובהתאם לכמות הזיון המינימלית המוחשבת לפי עומס המעיצה האמור (ראו טבלה 5.2.1), כמפורט להלן :

- א. צינור שכינויו "דרג 1", מאופיין על ידי :
 - עומס מעיצה מינימלי לסדר (F_c) 50 ק"ג למטר אורץ ;
 - עומס מעיצה מינימלי להרס (F_u) 75 ק"ג למטר אורץ ;
 - כמות הזיון המינימלית של המעלג הפנימי (A_{sp}) אינה קטנה מ-409 מ"ר למטר אורץ ;
 - כמות הזיון המינימלית של המעלג החיצוני (A_{so}) אינה קטנה מ-214 מ"ר למטר אורץ .

- ב. צינור שכינוו "דרג 2", מאופיין על ידי:
- עומס מעיכה מינימלי לסתק (F_c) 67 ק"ג למטר אורך;
 - עומס מעיכה מינימלי להרס (F_n) 100 ק"ג למטר אורך;
 - כמות הזיון המינימלית של המעלג הפנימי (A_{si}) אינה קטנה מ- 520 ממ"ר למטר אורך;
 - כמות הזיון המינימלית של המעלג החיצוני (A_{so}) אינה קטנה מ- 272 ממ"ר למטר אורך.
- ג. צינור שכינוו "דרג 3", מאופיין על ידי:
- עומס מעיכה מינימלי לסתק (F_c) 80 ק"ג למטר אורך;
 - עומס מעיכה מינימלי להרס (F_n) 120 ק"ג למטר אורך;
 - כמות הזיון המינימלית של המעלג הפנימי (A_{si}) אינה קטנה מ- 610 ממ"ר למטר אורך;
 - כמות הזיון המינימלית של המעלג החיצוני (A_{so}) אינה קטנה מ- 319 ממ"ר למטר אורך.
- ד. צינור שכינוו "דרג 4", מאופיין על ידי:
- עומס מעיכה מינימלי לסתק (F_c) 100 ק"ג למטר אורך;
 - עומס מעיכה מינימלי להרס (F_n) 150 ק"ג למטר אורך;
 - כמות הזיון המינימלית של המעלג הפנימי (A_{si}) אינה קטנה מ- 746 ממ"ר למטר אורך;
 - כמות הזיון המינימלית של המעלג החיצוני (A_{so}) אינה קטנה מ- 391 ממ"ר למטר אורך.
- ה. צינור שכינוו "דרג 5", מאופיין על ידי:
- עומס מעיכה מינימלי לסתק (F_c) 140 ק"ג למטר אורך;
 - עומס מעיכה מינימלי להרס (F_n) 175 ק"ג למטר אורך;
 - כמות הזיון המינימלית של המעלג הפנימי (A_{si}) אינה קטנה מ- 852 ממ"ר למטר אורך;
 - כמות הזיון המינימלית של המעלג החיצוני (A_{so}) אינה קטנה מ- 451 ממ"ר למטר אורך.

General requirements .4

הסעיף חל בשינויים ובתוספות המפורטים להלן:

Materials .4.1

General .4.1.1

Table 3

Materials under the scope of this European Standard

- הכתוב בשורה השביעית בוגע ל-Reinforcing steel יושם, ובמוקמו ייכתב:
- ראו סעיף .4.2.1.6

Joint seals .4.1.2

- בסוף הסעיף יוסף:

נוסף על האמור לעיל, האטמים יעדזו בדרישות אלה:

- האטם יהיה מסוג WC ;

- חוזק הקרינה המינימלי (Tear strength) לפי התקן הבין-לאומי ISO 34-2: 2007 יהיה 20 ניוטון ;

- האטמים יהיו חדשים (כלומר: שיוצרו בתוך השנתיים שלפני התקנתם באתר) ;

- האטמים יוחסנו טרם התקנתם בתנאי אחסון נאותים.

Concrete .4.2

Concrete materials .4.2.1

לסעיף יוסף :

4.2.1.1. צמנט

הצמנט יתאים לנדרש בתקן הישראלי ת"י 466 חלק 1.

4.2.1.2. ארגנטטים

הางרגנטטים יהיו מסווג א ויתאימו לתקן הישראלי ת"י 3.

גודל הגגרג המקסימלי בארגנטט יתאים לנדרש בתקן הישראלי ת"י 466 חלק 1.

4.2.1.3. מי תערובת

המים המשמשים לייצור הבטון יהיו מי שתיה או מים ממוחזרים המתאימים לנדרש עבורם בתקן הישראלי ת"י 466 חלק 1.

4.2.1.4. מוספיים

המוספיים לייצור הבטון יתאימו לנדרש בתקן הישראלי ת"י 896 חלק 1.

4.2.1.5. תוספיים

התוסף יהיה אחד מלאה :

- מלאנים מינרליים (fillers) המתאימים לדרישות התקן הישראלי ת"י 3 ;

- צבענים (פיגמנטים) המתאימים לדרישות התקן האירופי EN 12878:2005.

4.2.1.6. פלדזת זיון

הפלדה לזיון הצינורות תהיה רשת פלדה עשויה ממוטות פלדה המעורגים לסליל, המהווים את הזיון החיקפי, ומוטות פלדה המרוטכים לסליל והמהווים את הזיון האורכי של הצינור. המוטות יהיו חלקים או מצולעים, מעוצבים בקר. הרשותת יתאימו לנדרש בתקן הישראלי ת"י 4466 חלק 4 עבור רשתות מתוכננות, למעט סעיף 105.1 הדן בכיפוי המוטות.

Concrete quality .4.2.2

לסעיף יוסף :

סוג הבטון לפי חוזקו יהיה ב-50 או ב-60 (ראו גם דרישת ליחס מים : צמנט בסעיף 4.2.3.2.).

Cement content of concrete .4.2.4

לסעיף יוסף :

הרכב תערובת הבטון ייקבע באופן שיווג החזוק הנדרש עם מינימום כמות הצמנט המתאימה, וזאת כדי להפחית ככל האפשר את שיעורי החתמekaות והזחילה. כמות הצמנט למ"ק בטון בטון מסווג ב-50 לא תהיה גדולה מ-420 ק"ג למ"ק בטון, ובבטון מסווג ב-60 לא תהיה גדולה מ-500 ק"ג למ"ק בטון. בבטון מזוין, כמות הצמנט המינימלית תהיה כמפורט בטבלה 4.2.4.

טבלה 4.2.4 - כמות צמנט בבטון מזמין

כמות צメント מינימלית (ק"ג למ"ק)	סוג הצינור בהתאם לתנאי הסביבה (ראו סעיף 3.3.1.2)
270	1
320	A2
350	B2
320	A3
320	B3
350	G3

Chloride content of concrete .4.2.5

Requirement for chloride content .4.2.5.2

Table 4

Maximum chloride content of concrete

הכתוב בטבלה אינו חל, ובמקרהו יחול:

תכולה מקסימלית של כלורייד יחסית למסה של צמנט (%)	הבטון
0.8	בטון לא מזמין
0.2	בטון מזמין

Units .4.3

Finish .4.3.2

לסעיף יוסף:

א. בליטות במשטח הפנימי

בודקים בשיטה הנקבעה בתיקן הבריטי BS 5911-1:2002 Annex C1 שב-C. במשטח הפנימי של הצינור לא יהיה בליטות הבאות מגע עם חלקו המרכזי של המדיד.

ב. חללים

בודקים בשיטה הנקבעה בתיקן הבריטי BS 5911-1:2002 Annex C2 שב-C. על פניו הצינור לא יהיה חללים, המאפשרים ששפנות נגדיות (diametrically opposite) של המדיד יהיו מגע עם פניו הצינור בו-זמנית.

Geometrical characteristics .4.3.3

Internal barrel length .4.3.3.1

הכתוב בסעיף אינו חל, ובמקרה יחול:

מודדים את אורך הקנה (ראו הגדרה - 3.1.17 internal barrel length) בשיטה הנΚובה בתקן הבריטי BS 5911-1:2002 Annex D5.1 שב-D. הսטיה בין אורך הקנה המומוצע לבין אורך הקנה הנΚוב במשמעותו יכול לא תהיה גדולה מ- $10 \pm 5\text{ mm}$.

לאחר סעיף 4.3.3.3 יוספו סעיפים 4.3.3.4 - 4.3.3.8, כמפורט להלן:

קוטר הצינור .4.3.3.4

(א) צינורות מבטון מזווין המיועדים להתקנה בחפירה ובכיסוי

צינורות מבטון מזווין המיועדים להתקנה בחפירה ובכיסוי יהיו בעלי קוטר נומינלי (ראו הגדרה 3.1.16 nominal size) כמפורט בטבלה 4.3.3.4. (לצינורות מיוחדים ראו סעיף 4(D) להלן).

מודדים את הקוטר הפנימי של הצינור בשיטה הנΚובה בתקן הבריטי BS 5911-1:2002 Annex D1 שב-D. הսטיה בין הקוטר הפנימי הנמדד לבין הקוטר הנומינלי הנΚוב במשמעותו יכול לא תהיה גדולה מהנקוב בטבלה 4.3.3.4.

**טבלה 4.3.3.4 - סטיות מקסימליות בקוטר צינורות מבטון מזוין,
המיועדים להתקנה בחפירה ובכיסוי**

קוטר נומינלי (DN) (מ"מ)	סטייה מקסימלית בין הקוטר הפנימי הנמדד לבין הקוטר הנומינלי (מ"מ)
400	±5
450	±5
500	±6
550	±6
600	±6
650	±6
700	±7
750	±7
800	±7
850	±8
900	±8
950	±8
1000	±8
1100	±9
1250	±9
1350	±10
1400	±10
1500	±11
1600	±11
1700	±12
1800	±12
1900	±13
2000	±13
2100	±14
2200	±14
2300	±14
2400	±15
2500	±15
2600	±15
2650	±15
2700	±15
2800	±15
2900	±15
3000	±15

- (ב) **צינורות מבטון מזוין המיעדים להתקנה במנטור** (ראו הגדלה 3.1.35)
- צינורות מבטון מזוין המיעדים להתקנה במנטור יהיו בעלי קווטר נומינלי כמפורט בטבלה 4.3.3.4.ב. (לצינורות מיוחדים ראו סעיף 4.3.3.4(ד) להלן).
- הקווטר הפנימי לייצור (ראו הגדלה 3.1.38) יהיה בגבולות הנקובים בטבלה 4.3.3.4.ב.
- מודדים את קווטר הפנימי בשיטה הנкова בטקן הבריטי D1 BS 5911-1:2002 בסעיף 1 Annex D-Annex D.
- הסתמיה בין קווטר הפנימי הנמדד לבין קווטר הפנימי לייצור הנקוב במסמכיו הייצרו לא תהיה גדולה מהסתמיה הנкова בטבלה 4.3.3.4.ב.
- מודדים את קווטר החיצוני בשיטה הנкова בטקן הבריטי D2 BS 5911-1:2002 בסעיף 2 Annex D-Annex D.
- הסתמיה בין קווטר החיצוני הנמדד לבין קווטר החיצוני לייצור הנקוב במסמכיו הייצרו לא תהיה גדולה מהסתמיה הנкова בטבלה 4.3.3.4.ב.

טבלה 4.3.3.4-ב - סטיות מקסימליות בקוטר צינורות מבטון מזוין,

המיועדים להתקנה במנוחה

סטייה מקסימלית בין הקוטר לייצור לבין הקוטר הנמדד (מ"מ)		גבולות הקוטר הפנימי לייצור (מ"מ)		קוטר נוומייני (DN) (מ"מ)
קוטר פנימי	קוטר חיצוני	מקס'	מינ'	
±4	±5	410	390	400
±4	±5	460	440	450
±4	±6	525	490	500
±4	±6	580	525	550
±4	±6	610	580	600
±4	±6	675	610	650
±4	±7	720	675	700
±4	±7	770	720	750
±4	±7	825	770	800
±4	±8	875	825	850
±4	±8	950	875	900
±5	±8	975	925	950
±5	±8	1030	980	1000
±5	±9	1180	1080	1100
±5	±9	1270	1230	1250
±5	±10	1370	1330	1350
±5	±10	1420	1370	1400
±5	±11	1530	1470	1500
±6	±11	1630	1580	1600
±6	±12	1730	1680	1700
±6	±12	1830	1780	1800
±6	±13	1935	1850	1900
±6	±13	2135	1950	2000
±7	±14	2150	2070	2100
±7	±14	2250	2170	2200
±7	±15	2350	2260	2300
±7	±15	2450	2360	2400
±7	±15	2550	2460	2500
±7	±15	2630	2560	2600
±7	±15	2670	2640	2650
±7	±15	2720	2680	2700
±7	±15	2830	2740	2800
±7	±15	2950	2850	2900
±7	±15	3050	2965	3000

(ג) צינורות מבטון לא מזוין (המיועדים להתקנה בחפירה ובכיסוי)
 צינורות מבטון לא מזוין יהיו בעלי קווטר נומינלי (DN) כמפורט בטבלה 4.3.3.4.ג. (לצינורות
 מיוחדים ראו סעיף 4.3.3.4(ד) להלן).
 מודדים את הקוטר הפנימי של הצינור בשיטה הנΚובה בטקן הבריטי BS 5911-1:2002 סעיף 1 שב-D Annex.
 הסטיה בין הקוטר הפנימי הנמדד לבין הקוטר הנומינלי הנΚוב במסמכי היצן לא תהיה
 גדולה מהנקוב בטבלה 4.3.3.4.ג.

טבלה 4.3.3.4 - סטיות מסכימליות בקוטר צינורות מבטון לא מזוין

הקווטר הנומינלי (DN) (מ"מ)	הסטיה בין הקוטר הפנימי המדד לבין הקוטר הנומינלי (מ"מ) (מ"מ)	עובי דופן מיניימי (מ"מ)
60	±5	400
75	±6	500
90	±6	600
120	±7	800
140	±8	1000
175	±9	1250

(ד) צינורות מיוחדים
 למטרות האמור בסעיפים (א), (ב) ו-(ג) שלעיל (סעיף 4.3.3.4), מותר לייצר צינורות (הן מבטון
 מזוין והן מבטון לא מזוין) בקוטר נומינלי שונה מהנקוב בטבלות 4.3.3.4.א, 4.3.3.4.ב
 ו-4.3.3.4.ג (בהתאם), בתנאים אלה:
 - הסטיות וגבולות הקוטר הפנימי לייצור (לפי העניין) יתאימו לנדרש עבור הצינור בעל
 הקוטר הקטן הקרוב ביותר.
 - הצינורות יעדמו בכל שאר דרישות התקן החלות עליהם.

עובי דופן 4.3.3.5

מודדים את עובי הדופן של הצינור בשיטה הנΚובה בטקן הבריטי BS 5911-1:2002 סעיף D3 שב-D Annex.
 עובי הדופן יתאים לדרישות אלה:
 א. בצינורות מבטון מזוין המיועדים להתקנה בחפירה ובכיסוי: בכל מדידה, עובי הדופן הנמדד לא
 יהיה קטן מעובי הדופן הנΚוב בטבלה 5.2.1, בהתאם לקוטר הנומינלי של הצינור.
 ב. בצינורות מבטון מזוין המיועדים להתקנה במנוחה: בכל מדידה, עובי הדופן הנמדד לא יהיה
 קטן מעובי הדופן הנΚוב במסמכי היצן.
 ג. בצינורות מבטון לא מזוין: בכל מדידה, עובי הדופן הנמדד לא יהיה קטן מעובי הדופן הנΚוב
 בטבלה 4.3.3.4.ג שלעיל בהתאם לקוטר הנומינלי של הצינור.

.4.3.3.6 ישירות

מודדים את ישרות המשפט הפנימי של כל צינורות ואות הישירות של המשפט החיצוני של צינורות המיעדים להתקנה במנוחה בלבד, בשיטה הנΚובה בטקן הבריטי BS 5911-1:2002 בפסק 4 Annex D שבד.

בבדיקה הנזכרת לעיל: כאשר משתמשים בזוויתן X, שני קצוות הזוויתן לא יהיו בגע עם פני הצינור, וכאשר משתמשים בזוויתן Z יהיו שני הזווים (studs) בגע עם פני הצינור, בו-זמנית (ראו ציור 4.1 ב-D Annex D בטקן הבריטי BS 5911-1:2002).

.4.3.3.7 ריבועיות הקצוות של צינורות המיעדים להתקנה במנוחה

מודדים את הריבועיות על פני הקוטר הפנימי של הצינור בשיטה הנΚובה בטקן הבריטי BS 5911-1:2002 בפסק 5.1 Annex D שבד.

מודדים את הריבועיות על פני עובי דופן הצינור בשיטה הנΚובה בטקן הבריטי BS 5911-1:2002 בפסק 5.2 Annex D שבד.

הסת�性 מריבועיות על פני קוטר הצינור והסת�性 מריבועיות על פני עובי הדופן לא יהיו גדולות מהסת�性 המקסימליות הנΚובות בטבלה 4.3.3.7, בהתאם לקוטר הonomicilly של הצינור.

טבלה 4.3.3.7 - סטיות מקסימליות מותרות בקצוות צינורות**הモתקנים במנוחה**

סטייה מקסימלית מריבועיות על פני עובי דופן הצינור (מ"מ)	סטייה מקסימלית מריבועיות על פני קוטר הצינור (מ"מ)	קוטר נומינלי (DN) (מ"מ)
2	3	$400 \leq DN \leq 900$
3	3.5	$900 < DN \leq 1500$
4	5	$1500 < DN \leq 2100$
5	6	$2100 < DN \leq 3000$

.4.3.3.8 מידות מחבר של צינורות המיעדים להתקנה במנוחה

מידות המחבר וסטיותיה יתאימו לנדרש בפסק 5.3.1.2.

Joints and joint seals .4.3.4**Durability of joints .4.3.4.2**

וכל התיקחות אליה אין חלה.

Crushing strength .4.3.5

לפסק יוסף :

(א) צינורות מבטון לא מזוין

בצינורות מבטון לא מזוין תיבדק העמידות בעומס מעיכה להרס (F_u) שערכו כנקוב בטבלה 4.3.5 א, בהתאם לკוטרים הonomicilly.

**טבלה 5.4.3.א - עומס מעיצה מינימליים (F_n) של צינורות
מבטון לא מזוין**

קוטר נומינלי (DN) (מ"מ)	עומס מעיצה מינימי (F_n) (ק"ג למטר אורץ)
400	40
500	50
600	60
800	80
1000	100
1250	125

הערה לטבלה:
עומס המעיצה המינימי של צינורות שונים מהנקוב בטבלה (ראו סעיף 4.3.3.4(ד)) יתאים לנדרש עבור הצינור בעל הקוטר הגדל הקרוב ביותר.

(ב) צינורות מבטון מזוין המיועדים להתקנה בחיפוי ובכיסוי

בצינורות מבטון מזוין תיבדק העמידות בעומס מעיצה לסתק (F_c) ובעומס מעיצה להרס (F_n), שערכם כנקוב בטבלה 5.4.3.ב, בהתאם לקוטרים הנומינליים ובהתאם לסוג הצינור לפי חזקו.

הערה:

אפשר לבדוק צינורות מבטון מזוין לעומסי מעיצה שונים מהנקוב בטבלה 5.4.3.ב, בתנאי שעומס המעיצה לסתק (F_c) ובעומס מעיצה להרס (F_n) יהיה ככללו:

$$F_c > 140 \times DN$$

$$F_n > 175 \times DN$$

DN - הקוטר הנומינלי

**טבלה 4.3.5 - עומס מעיכה מינימליים לסתק (F_c) ולהרטס (F_{n_t})
של צינורות מבטוןmezioן המיעודים להתקנה בחפירה ובכיסוי**

עומס מעيكا מינימלי לצינורות בטוןmezioן (ק"נ למטר אורך)											קוטר נומייני (DN) (מ"מ)	
כינוי הצינור בהתאם לחזקו (ראו סעיף 3.3.2)												
דרג 5		דרג 4		דרג 3		דרג 2		דרג 1				
F_n	F_c	F_n	F_c	F_n	F_c	F_n	F_c	F_n	F_c			
70	56	60	40	48	32	40	27	30	20	400		
79	63	68	45	54	36	45	30	34	23	450		
88	70	75	50	60	40	50	33	38	25	500		
96	77	83	55	66	44	55	37	41	28	550		
105	84	90	60	72	48	60	40	45	30	600		
114	91	98	65	78	52	65	43	49	33	650		
123	98	105	70	84	56	70	47	53	35	700		
131	105	113	75	90	60	75	50	56	38	750		
140	112	120	80	96	64	80	53	60	40	800		
149	119	128	85	102	68	85	57	64	43	850		
158	126	135	90	108	72	90	60	68	45	900		
166	133	143	95	114	76	95	63	71	48	950		
175	140	150	100	120	80	100	67	75	50	1000		
193	154	165	110	132	88	110	73	83	55	1100		
219	175	188	125	150	100	125	83	94	63	1250		
236	189	203	135	162	108	135	90	101	68	1350		
245	196	210	140	168	112	140	93	105	70	1400		
263	210	225	150	180	120	150	100	113	75	1500		
280	224	240	160	192	128	160	107	120	80	1600		
298	238	255	170	204	136	170	113	128	85	1700		
315	252	270	180	216	144	180	120	135	90	1800		
333	266	285	190	228	152	190	127	143	95	1900		
350	280	300	200	240	160	200	133	150	100	2000		
368	294	315	210	252	168	210	140	158	105	2100		
385	308	330	220	264	176	220	147	165	110	2200		
403	322	345	230	276	184	230	153	173	115	2300		
420	336	360	240	288	192	240	160	180	120	2400		
438	350	375	250	300	200	250	167	188	125	2500		
455	364	390	260	312	208	260	173	195	130	2600		
464	371	398	265	318	212	265	176	199	133	2650		
473	378	405	270	324	216	270	180	203	135	2700		
490	392	420	280	336	224	280	186	210	140	2800		
508	406	435	290	348	232	290	193	218	145	2900		
525	420	450	300	360	240	300	200	225	150	3000		

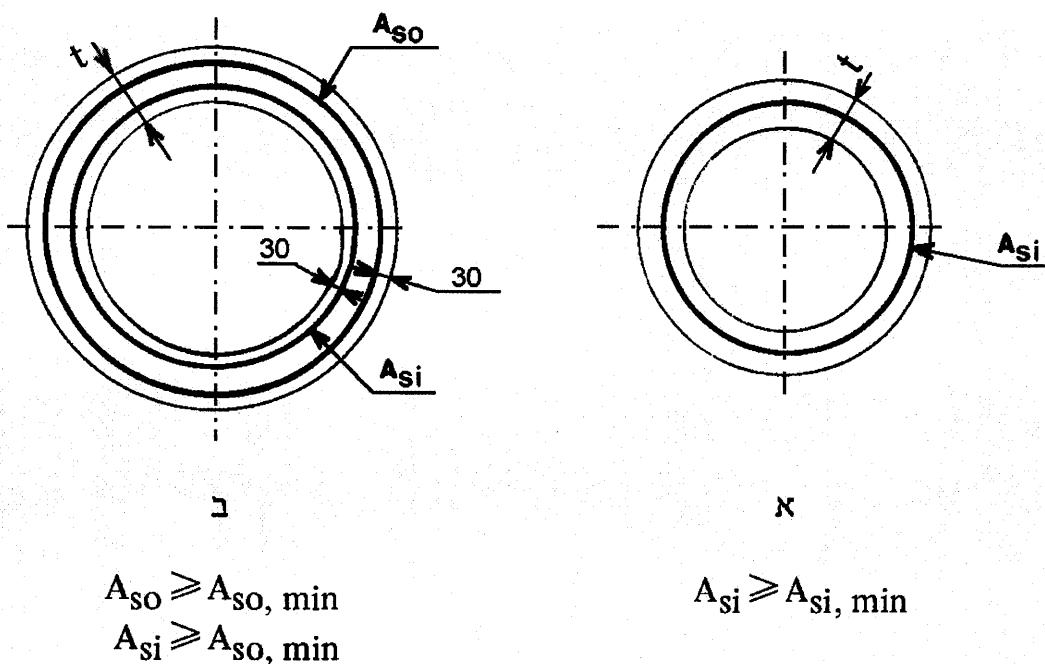
הערה לטבלה:

עומס המעיכה המינימלי לצינורות שקוטרים שונים מהנקוב בטבלה (ראו סעיף 4.3.3.4(ד)) יתאים לנדרש עבור הצינור
בעל הקוטר הגדול הקרוב ביותר.

Longitudinal bending moment resistance	.4.3.6
הסעיף אינו חל.	
Watertightness	.4.3.7
הכתוב במשפט השני, החל ממהילים "Units having" ועד סוף המשפט, אינו חל.	
Serviceability	.4.3.8
הכתוב בסעיף אינו חל, ובמוקומו יחול: чинורות המתאימים לתיקן זה מיועדים להתקנה בכל סביבה, הן לא אגרסיבית והן אגרסיבית. סיוג תנאי הסביבה וסיוג הchinورות לפי תנאי הסביבה מפורטים בסעיף 3.3.1.	
Durability	.4.3.9
הכתוב בשורה 5 (בפריט הרביעי) אינו חל, ובמוקומו יחול: ההתאמה לקריטריונים באחת השיטות: "Method 1", "Method 2" או "Method 3", להוכחת קיימם ; המחברים (ראו 4.3.4.2)	
Special requirements	.5
הסעיף חל בשינויים ובתוספות המפורטים להלן:	
Reinforced concrete units	.5.2
Reinforcement	.5.2.1
- בפסקה השנייה, הכתוב במשפט השני ("The minimum percentage of " מהמים " of " עד המילאים "profiled or ribbed steel") אינו חל. - בסוף הסעיף יוסר: א. כללי זיהו הchinורות ייעשה בצורה רשות המתאימות לנדרש בסעיף 4.2.1.6. הזיהו החיקפי יהיה באחת הczורות האלה (ראו צייר 5.2.1): - זיהו מעגלי בשכבה אחת (לziegor שקווטרו אינו גדול מ-800 מ"מ); - זיהו מעגלי בשתי שכבות (פנימית וחיצונית). כמות הזיהו החיקפי והאורכי תהיה הכמות הנדרשת לעמידות בהטרחה הפעלת על הzinor במפעול הייצור, במשך ההובלה, האחסון, ההתקנה, בדיקות הקבלה ובבדיקות האטימות ובתקופת השירות. ב. זיהו חיקפי ב.1. Chinورות רגילים המיועדים להתקנה בחפירה ובכיסוי, ושטוגם בהתאם לתנאי הסביבה הוא "סוג 1" כמות הזיהו החיקפי תהיה כלהלן: (1) זיהו מעגלי בשכבה אחת (צייר 5.2.1): לziegor שקווטרו אינו גדול מ-800 מ"מ - שטח החתק המינימלי של זיהו מעגלי עשוי רשת ממוטות מצולעים בשכבה אחת, $A_{si,min}$, יהיה כנקוב בטבלה 5.2.1.	

- (2) זיון מעגלי בשתי שכבות (פנימית וחיצונית) (ציור 5.2.1): שטח החתך המינימלי של זיון מעגלי עשוי רשת ממוטות מצולעים ∇ בשתי שכבות – פנימית $A_{si,min}$ וחיצונית $A_{so,min}$
- יהיהenkob בטבלה 5.2.1.

שטח החתך הנומינלי של הזיון המעגלי עבור צינורות שקוטרם הנומינלי שונה מהנקוב בטבלה 5.2.1 (ראו סעיף 4.3.3.4 (ד)) יתאים לנדרש עבור הצינור בעל הקוטר הגדל יותר הקרוב ביותר.



ציור 5.2.1 - זיון תיקפי (ראו גם טבלה 5.2.1) (ה מידות בambilimטרים)
(החתכים אינם מראים את הזיון האורכי)

טבלה 5.2.1 - כמות זיון היקפי מינימלית (במ"ר למ') בצינורות וגולים מבטון מזין המיעדים להתקנה בחפירה ובכיסוי ושסוגם בהתאם לתנאי הסביבה הוא "סוג 1"

כינוי הצינור לפי חזקו (ראו סעיף 3.3.2)										עובי דופן מינימלי (t) (מ"מ)	קוטר נומינלי (DN) (מ"מ)		
דרג 5		דרג 4		דרג 3		דרג 2		דרג 1					
A _{so}	A _{si}	A _{so}	A _{si}	A _{so}	A _{si}	A _{so}	A _{si}	A _{so}	A _{si}				
A	364	A	313	A	252	A	212	A	163	70	400		
A	556	A	477	A	364	A	305	A	233	70	450		
A	636	A	539	A	432	A	362	A	277	75	500		
A	781	A	657	A	524	A	439	A	334	75	550		
A	746	A	636	A	511	A	430	A	331	90	600		
A	886	A	750	A	601	A	505	A	387	90	650		
A	1081	A	876	A	700	A	587	A	449	90	700		
A	1269	A	1051	A	810	A	677	A	517	90	750		
A	955	A	822	A	665	A	563	A	438	120	800		
373	747	325	652	248	518	222	440	174	345	124	850		
421	836	362	728	295	594	251	492	196	375	124	900		
474	931	412	810	335	650	285	546	219	426	124	950		
451	852	391	746	319	610	272	520	214	409	140	1000		
516	976	451	839	366	687	312	586	246	462	148	1100		
553	1036	488	901	401	741	344	625	273	497	175	1250		
649	1203	571	1044	469	858	402	723	319	574	175	1350		
699	1292	615	1114	505	920	432	775	343	615	175	1400		
781	1413	687	1239	565	1018	483	859	384	682	180	1500		
893	1607	785	1404	644	1154	551	973	437	772	180	1600		
1023	1834	1055	1583	736	1319	629	1093	498	867	180	1700		
1019	1817	1047	1571	740	1312	635	1111	506	874	200	1800		
1150	2010	1164	1747	826	1458	708	1233	564	983	200	1900		
1293	2229	1106	1960	909	1612	786	1363	626	1085	200	2000		
B	B	1170	2043	963	1683	827	1426	660	1138	210	2100		
B	B	1225	2127	1010	1755	868	1491	695	1193	220	2200		
B	B	1281	2214	1058	1829	911	1557	730	1249	230	2300		
B	B	1338	2301	1107	1905	954	1642	767	1307	240	2400		
B	B	1396	2391	1157	1982	1004	1711	809	1365	250	2500		
B	B	1455	2482	1207	2060	1050	1781	847	1425	260	2600		
B	B	1484	2528	1232	2100	1072	1816	867	1456	265	2650		
B	B	1514	2599	1258	2140	1095	1852	886	1487	270	2700		
B	B	1575	2693	1310	2242	1141	1925	926	1563	280	2800		
B	B	1644	2788	1363	2324	1188	1998	966	1626	290	2900		
B	B	1706	2884	1423	2408	1236	2074	1007	1691	300	3000		

מקרה לטבלה:

A - זיון בשכבה אחת

B - זיון בשתי שכבות - יתוכנן בתכנון מיוחד לפי סעיף 5.2.5.1

הערות לטבלה:

• הערכות הנקובים בטבלה חשובו בהתאם לנזtones אלה:

- זיון צינורות הוא רשות מרופכת המורכבת מסליל מעורגל ממוטות מצולעים ✕ המהווה את הזיון החיקפי, המורוץ למוטות חלקיים ✕ המחוים את הזיון האורכי.

- המרווח המינימלי בין מוטות הזיון החיקפי: 32 מ"מ, המרווח המקסימלי: 100 מ"מ.

- סדק ברוחב 0.3 מ"מ (רוחב הסדק נחשב 0.3 מ"מ כאשר קצה של המדיד נכנס ללא דחיפה לעומק 1.5 מ"מ לאורך קטע רצוף של 300 מ"מ לפחות).

- עובי בטון הכספי בצינורות שביהם הזיון בשכבה אחת מחושב כך, רשות הזיון ממוקמת באמצע עובי הדופן של הצינור.

• אין להקטין את כמות הזיון בשום מקרה; לדוגמה, בשל הגדלת עובי הצינור.

ב.2. ביצירות שאינם נידונים בסעיף ב.

כמota היזון ההיקפי עבור צינורות רגילים שאינם נידונים בטבלה 5.2.1 תיקבע בתכנון, בהתאם לנקב בסעיף 5.2.5. הנחיות נוספת עבור צינורות לחץ ראו בסעיף 5.3.5.

ג. זיון אורכי

חץ היזון האורכי בראשת החיצונית יהיה לפחות 20% מתחץ היזון החיצוני ההיקפי, ותחץ היזון האורכי בראשת הפנימית יהיה לפחות 20% מתחץ היזון הפנימי ההיקפי. זאת בתנאי שהחץ הכלול של היזון האורכי לא יהיה קטן מ- 0.15% משטח חץ הבטון.

Concrete cover .5.2.2**לסעיף יוסף :**

העובי המינימלי של בטון הכיסוי ליזון (חיצוני או פנימי) בהתאם לסוג הצינור לפי תנאי הסביבה יתאים לנקב בטבלה 5.2.2. הערכים הנקובים בטבלה זו חלים על צינורות רגילים ועל צינורות לחץ המיועדים להתקנה בכל שיטות ההתקנה, לנקב בסעיף חלות התקן.

**טבלה 5.2.2 - עובי מינימלי של בטון הכיסוי ליזון בהתאם לסוג הצינור
לפי תנאי הסביבה**

עובי מינימלי של כיסוי חיצוני וכיסוי פנימי ^(א) (מ"מ)		סוג הצינור לפי תנאי הסביבה	
יחס מים: צמנט ^(ב) / סוג הבטון			
≥ 0.40 / ב- 50 ≤ 0.45 ≥	≤ 0.40 / ב- 60		
30	30	1	
50	55	A2	
60	65	B2	
35	40	A3	
45	50	B3	
50	55	ג	

הערות לטבלה:

(א) הקטנת עובי הכיסוי המינימלי הנקוב בטבלה מותרת לפי תנאים אלה :

- צינורות מסוג 1 - אין להקטין את העובי;
- צינורות מסוג 2 א, ב, ג, א3, ב3, ג3 - הקטנת העובי מותרת על סמך חוות דעת של מתכנן, בתנאי שהצינור יתוכנן לקיים של 50 שנה. הדרישות הספציפיות לייצור צינורות אלה (כגון : סוג הבטון, הרכבו, רוחב סדק מקסימלי, חומרן החיפוי והדיפון, אמצעי הגנה של היזון) ייקבעו על ידי המתכנן ויצוינו במפרט המתכנן.

(ב) היחס מים: צמנט נקבע על בסיס ארגנטט רווי יבש פנים.

Crushing strength .5.2.3

- לסעיף יוסף :

בצינורות שכינויים בהתאם לחזוקם הוא "דרג 5" (ראו סעיף 3.3.2) תיבדק העמידות בעומס מעיכה לסדרק (F_c) השווה ל- $0.8 \times$ עומס המעיכה להرس ($F_u \times 0.8$).

- הדרישה לרוחב סדק מקסימלי 0.3 מ"מ אינה חלה, ובמקרה יחול:

בבדיקה כמפורט בסעיף זה (5.2.3), רוחב הסדק במצב גבולי של שירות בהתאם לסוג הציינור לפי תנאי הסביבה לא יהיה גדול מהנקוב בטבלה 5.2.3.

טבלה 5.2.3 - רוחב סדק מקסימלי

רוחב סדק מקסימלי (מ"מ)	סוג הציינור
0.30	1
0.10	A2
0.10	B2
0.15	A3
0.10	B3
0.10	C3
תערה לטבלה:	
רכיבים מבטון חזוף העומדים בתנאי לחץ מים ושנדרשת בהם אטימות למים יתוכנו לסדרק שרוחבו אינו גדול מ- 0.10 מ"מ.	

Conformity of proof (crack) load tested pipes .5.2.4

הambilim האחרוניות, "Conform to this European Standard", אינןחולות, ובמקרה יחול:
מתאימים לתקן ישראלי זה (ת"י 27).

לאחר סעיף 5.2.4 יוסף סעיף 5.2.5, כמפורט להלן:

5.2.5. תכנון**5.2.5.1. צינורות המיועדים להתקנה בחפירה ובפיסוי**

א. צינורות רגילים יתוכנו בשיטת התקן הלא ישיר (indirect design) לעמידה בכל העומסים הפעילים על הציינור. הציינור יתוכנן לעמידות בעומס מעיכה להרס (F_u) שלא יהיה קטן מ- 175 קילוניוטון למטר אורך, ובכל מקרה חתך חזינו (A_{s0} , A_{si}) לא יהיה קטן מהמפורט בטבלה 5.2.1 עבור צינורות העומדים בעומס מעיכה להרס של 175 קילוניוטון למטר אורך לפחות. בשיטת התקן ישיר (direct design) יתוכנן הציינור לרמת התקנה 4 type בהתקנים להוראות המסמן האמריקני ASCE 15:1998.

ב. אם תוכנן ציפוי פנימי, מותרת הקטנת עובי כיסוי חזון הפנימי; זאת בכפוף להערות לטבלה 5.2.2.

ג. אם תוכנן דיפון פנימי או חיצוני, מותרת הקטנת עובי כיסוי חזון הפנימי או החיצוני (בהתאם); זאת בכפוף להערות לטבלה 5.2.2.

5.2.5.2. צינורות המיעדים להתקנה במנוחה

א. צינורות מבטון להתקנה במנוחה יתוכנו בשיטת התכנן ישיר (direct design) לעמידה בכל העומסים הפועלים על הצינור בהתאם להוראות המסמק האמריקני ASCE 27:2000.

ב. אם תוכנן ציפוי פנימי, מותרת הקטנת עובי כיסוי הזיון הפנימי; זאת בכפוף להערות לטבלה 5.2.2.

ג. אם תוכנן דיפון פנימי או חיצוני, מותרת הקטנת עובי כיסוי הזיון הפנימי או החיצוני (בהתחمة); זאת בכפוף להערות לטבלה 5.2.2.

Jacking pipes .5.3

Joints .5.3.1

General .5.3.1.1

Figure 4 - Typical in-wall joints

ציור (c) ואזכורו במקרא (key) אינם חלים.

Collars .5.3.1.2

לסעיף יוסף :

מחברי הפלדה

הפלדה לייצור מחברים תהיה בעלת עמידות משופרת בשיתוך, כמפורט בסעיף הדן בחומרים שבתקן הישראלי ת"י 1225 חלק 1. גבול הכניעה וחוזק המתיחה יתאים לנוקוב בטבלה 2 (בסעיף הדן בפלדות בעלות עמידות משופרת בשיתוך) שבתקן הישראלי ת"י 1225 חלק 1.

עובי דופן המחבר יתאים למוסכם בין המזמין לבין הייצרן, ובכל מקרה לא יהיה קטן מ-10 מ"מ (לא תוספת עובי מוקרב).

בקביעת העובי יש להתחשב בתוספת העובי הלא קונסטרוקטיבי (עובי מוקרב). תוספת העובי למחברי פלדה לצינורות מסוג 1 החשופים לשיתוך בסביבת העבודה לא תהיה קטנה מנקוב בטבלה 5.3.1.2.

טבלה 5.3.1.2 - תוספת עובי מוקrab של פלדה בפלדה בפן החשוף לשיתוך^{(א)(ב)}

תוספת העובי המוקרב (מ"מ)						סביבה העבודה
תקופת שירות (שנתיים)						
5	10	50	60	70	120	
0.25	0.35	1.15	1.35	1.55	2.55	קרקע יבשה
0.25	0.4	1.55	1.84	2.13	3.56	מים מתוקים ^(ג)

הערות לטבלה:

(א) תוספת העובי היא לפן אחד בלבד. בטבעת חשופה מבפנים ו מבחוץ תהיה תוספת העובי גדולה פי 2 מהמפורט בטבלה.

(ב) ערכי ביןיים יחושו באמצעותם בין לינארי (מספר שנים).

(ג) "מים מתוקים" הכוונה לצינורות טבולים בחלקים או במלואם במים תחום או במים שעוניים לא תוקפניים, לתקופה מוגבלת או ממושכת.

הרכבים הנקובים בטבלה 5.3.1.2 חלים על מחברי צינורות שסוגם 1. במחברים שאינם מסוג 1 תיקבע תוספת העובי על ידי המ騰ן, בהתאם לתנאי הסביבה.

יש להגנן על מחברי פלדה החשופים למי ים או לנוזלים בעלי תכונות תוקפניות (אגרסיביות) באמצעות חומר בעל קיימס זהה לתקופת השירות של הצינור.

הסתיטה בעובי דופן הפלדה של המחבר מעובי הדופן הנקוב במשמעותו לא תהיה גדולה מ- $\frac{+0.5}{-0.5}$ מ"מ.

הסתיטה בקוטר החיצוני של המחבר מהקוטר החיצוני הנקוב במשמעותו לא תהיה גדולה מ- $\frac{+2.4}{-0.8}$ מ"מ.

הסגולות (אליפטיות) לא תהיה גדולה מ- 0.5% מהקוטר החיצוני.

ההעתקה הישרה המינימלית (minimum straight draw) של המחבר ללא אובדן אטימות תהיה 20 מ"מ.

יש להבטיח, שמחברי פלדה וחלקי פלדה חשופים אחרים יהיו בעלי תאימותALKTRALITIT. כשהדבר אינו מתאפשר, יש לבדוק חשמלית חומרים בעלי תכונות שונות בחומר מביך, שהקיים שלו זהה לתקופת השירות של הצינור לפחות.

בודקים את העמידה בכל הדרישות הנזכרות לעיל באמצעות שיטות הבדיקה המפורטות בתיקון הישראלי ת"י 530, פרק ג - בדיקות - שיטות ודרישות.

דרישה לריציפות חשמלית או לאי ריציפות חשמלית (חיווך) בין המחבר לבין היזון ויתר חלקים הפלדה בzinor Tsoocm בין המזמין לצינור.

דרישה להתקנים המיועדים להבטחת ריציפות חשמלית בין צינורות שכנים Tsoocm בין המזמין לצינור, מתוכננים ריציפות חשמלית רק אם יש דרישת לכך מטעם המזמין. אם אין דרישת לריציפות חשמלית, מייצרים את הצינור כך שייהיה חוץ מלא בין היזון למחבר הפלדה.

הריציפות החשמלית בין המחבר, היזון ויתר חלקים הפלדה בzinor Tsoocm באמצעות ריתוך.
הערה:

ריציפות חשמלית נועדה לאפשר את בדיקת תנאי השיטוף (הקורוזיה) של הסביבה לאחר התקנת הצינורות, ובמידת הצורך לאפשר הגנה כתודית על חלקים הפלדה.

Concrete strength . 5.3.2

Strength requirement . 5.3.2.2

הכתוב בסעיף זה אינו חל, ובמקרה יחול:

חווק הבטון יתאים לנדרש בתיקן הישראלי ת"י 118 עברו בטון מסוג ב-50 או ב-60, לפי העניין.

Concrete cover . 5.3.3

הכתוב במשפט הראשון אינו חל.

לאחר סעיף 5.3.4 יוספו סעיפים 5.3.5-1, 5.3.6, כמפורט להלן :

5.3.5. תפ

צינורות לחץ יתוכנו לפי הנדרש בסעיף 5.2.5.

צינורות לחץ יתוכנו בשיטת התכנון הישיר (direct design) לעמידה בכל העומסים הפועלים על הצינור,

בהתאם לרמת התקינה המתוכננת על פי הוראות המסמכים האמריקניים ASCE 15: 1998

1-ASCE 27:2000

5.3.6. טבעות לחלוקת עומס בצדquet דחיקה ומיקרו-מנהו

- הטבעות יוצרו מלוח בלבד או סיבית, או מסיבי-עץ דוחסים (chipboard) או מעץ או מחומר שkil, בעובי 10% מעובי דופן הצינור ובמשקל מריחבי של 650 עד 675 ק"ג למ"ק;
- שטח הטבעת והחומר שהוא עשוי ממנו יהיו מתאימים להעברת עומס הדחיקה על פני כל שטח המגע בזמן הדחיקה;
- הטבעת תעמוד באמצעות של 30 מג"ס לפחות, המתחקלים על פני שטח הטבעת במישור ניצב כלפיו הדחיקה, וזאת מבליל להילחץ אל מחוץ לשטח המגע שבין הצינורות ומליל להתפוך;
- מודול האלסטיות של החומר שהטבעת עשויה ממנו לא יהיה קטן מ-138 מג"ס וייקבע בבדיקה מעבדה. המודול ייקבע באמצעות כמה העמסות בשיעור של 60% מחזוק הלחיצה של הבטון.

לאחר סעיף 5.4 יוסף :

5.5. אמצעי הרמה

אם יש דרישת לאמצעי הרמה, הם יהיו עוגני הרמה (3.1.37) המיוצרים מפלדת חםן Fe 430 או המתאימה לתקן הישראלי ת"י 1225 חלק 1. העוגנים יאפשרו הנפה בטוחה ויתוכנו לעומס הגدول ב-150% מעומס ההנפה המקורי המתוכנן, לפחות. השימוש בחורי הרמה אסור.

6. Test methods for finished products

הסעיף חל בשינויים המפורטים להלן:

6.1. General

Table 5

Summary of test requirements

הערה "e" אינה חלה.

6.5. Longitudinal bending moment resistance

הסעיף אינו חל.

7. Conformity evaluation

הסעיף חל בתוספת זו:

7.1. General

לסעיף יוסף:

א. פיקוח על הייצור

כל בדיקות הטיב, ככלומר: הבדיקות טרום הייצור, הבדיקות במהלך הייצור ובדיקת מדגמי צינורות, מחייבות קבלת אישור של מפקח על הייצור מטעם מעבדה מאושרת(ב) (להלן: המפקח). המפקחים יהיו נוכחים במפעל ויפקחו פיקוח צמוד ורצוף בכל משך ייצור הצינורות. כל הבדיקות (במפעל הייצור ומהוצאה לו) הנערכות כדי לוודא את התאמת הצינורות לדרישות התקן ייעשו

(ב) מעבדה מאושרת - מכון התקנים הישראלי או מי רשוי על ידי הממונה על התקינה, לפי סעיף 12(א) של חוק התקנים התש"ג-1953, לבדוק את התאמת הצינורות לתקן ולתת תעודת בדיקה על כן.

בnochות המפקח. המפקח יאשר בחתימתו כל טופס או תעודה בדיקה המופקים במפעל. הוצאה צינורות מפעל הייצור תהיה בכפוף לאישור המפקח על מלאוי כל הדרישות.

ב. התאמת לתקן

ב.1. צינורות רגילים (ראו הגדרה 3.1.33) המיעדים להתקנה בחפירה ובכיסוי

- הערכת ההתאמה לתקן תיועשה כמפורט בסעיף 7.2 ;
- אישור ההתאמה לתקן יינתן אם כל הצינורות הנבדקים עמדו בדרישות שעמידתם בהן נבדקה, כאמור בסעיף 7.2. אם במדגם מסוים מספר הצינורות שלא עמדו בדרישה מהדרישות הנבדקות גדול מאפס, יש לבדוק מוגם כפול. אישור ההתאמה לתקן יינתן אם כל הצינורות עמדו בבדיקה. אם במדגם הכספי מספר הצינורות שלא עמדו בדרישה מהדרישות גדול מאפס, יש לבדוק את כל הצינורות המיוצרים. אישור ההתאמה לתקן יינתן אם כל הצינורות עמדו בכל הדרישות.

ב.2. צינורות רגילים המיעדים להתקנה מבנחור וצינורות לחץ (ראו הגדרה 3.1.34) המיעדים

להתקנה בחפירה ובכיסוי או מבנחור

- הערכת ההתאמה לתקן תיועשה על ידי בדיקת עמידתו של כל אחד מהצינורות המיוצרים בדרישות התקן החלות עליו ;
- אישור להתאמה לתקן יינתן אם כל הצינורות עמדו בכל הבדיקות.

Marking . 8

הכתוב בסעיף אינו חל, ובמקרה יחול:

כל צינור יסומן בסימון ברור ובר-קיימה. צינורות שקוטרים הנומינלי אינו קטן מ-800 מ"מ יסומנו על הפן החיצוני ועל הפן הפנימי שלהם. צינורות שקוטרים הנומינלי קטן מ-800 מ"מ יסומנו על הפן החיצוני בלבד. הסימון יכול כולל פרטים אלה לפחות:

א. שם הייצור וסימן המסחר הרשמי שלו ;

ב. תאריך הייצור (יום, חודש ו שנה) ;

ג. סוג הצינור בהתאם לתנאי הסביבה, לפי סעיף 3.3.1.2 ;

ד. פרטי הגורם (המעבידה המאורת) שפיקח על ייצור הצינור ;

ה. כמות הזיוון ההיקפי (בממ"ר למטר אורך) בצינורות שקוטרים הפנימי עד 800 מ"מ ועד בכלל ;
כמות הזיוון ההיקפי הפנימי והחיצוני בצינורות שקוטרים הפנימי גדול מ-800 מ"מ ;

הערה :

בצינורות מסווג 1 (ראו סעיף 3.3.1.2) המיעדים להתקנה בחפירה ובכיסוי אין לסמן את כמות הזיוון כנדרש בפרט זה. בצינורות מבטון לא מזוין יסומן: "צינור ללא זיוון".

ו. לצינורות רגילים מבטון מזוין מסווג 1, המותקנים בחפירה ובכיסוי, יצוין כינוי הצינור בהתאם לחזקו כמפורט בסעיף 3.3.2. בצינורות מבטון לא מזוין יצוין עומס המעיצה המינימלי כמפורט בטבלה 4.3.5.א.

ז. בצינורות המיעדים להתקנה מבנחור תסומן המילה: "מנטור".

ח. בצינורות המיעדים לזרימת נוזלים בלוח תסומן המילה: "לחץ"; נוסף על כך יסומן לחץ התכוון המקסימלי של הצינור ביחידות בר.

ט. שיטת הבדיקה של עמידות המחבר (לפי סעיף 4.3.4.2) : יסומנו שיטת הבדיקה של עמידות המחבר – 1, 2, או 3 – ולוח התכוון המקסימלי.

Annex D

(normative)

Test method for longitudinal bending moment resistance

הנספח אינו חל.

Annex E

(normative)

Test methods for watertightness

הנספח חל בשינויים המפורטים להלן:

Principle .E.1

המשפט האחרון אינו חל.

Procedure (hydrostatic test - routine and initial type tests) .E.4**Procedure (joint assembly test) .E.5**

סעיפים E4 ו-E5 חלים בשינויים אלה:

- ערך הלחץ ההידרואSTATIC הפנימי הנקוב בסעיפים E.4, E.5.2 E.5.3-1 (50 kPa) או חל, ובמקרה יחול לחץ ההידרואSTATIC הפנימי יהיה לחץ התכנוו המקסימלי (ראו הגדרה 3.1.39) כפול 2, אך לא פחות מ-100 קילופסקל.

- הסטיה הזרוויתית הנקובה בסעיף 12500/DN (E.5.2 או 50 מ"מ למטר, הקטן מביניהם) אינה חלה, ובמקרה יחול:

הסטיה הזרוויתית תהיה כמוסכם בין המזמין ליצרו, אך לא פחות מ- $1/4^{\circ}$.

Annex H

(normative)

Sampling procedures for inspection of finished products

הנספח חל בשינויים ובתוספות המפורטים להלן:

- בתחילת הנספח יוסף:

הכתוב בנספח זה חל רק על צינורות רגילים המיועדים להתקנה בחפירה ובכיסוי.

Table H.1 -**Sampling procedures**

- הכתוב בשורה הששית (סעיף 4.3.6.1) אינו חל;

- לטבלה נוספת שורה זו:

5.5	אמצעי הרמה	1 S	1 G/month
-----	------------	-----	-----------

Annex I

(normative)

Sampling procedures for continuous inspection of crushing strength and watertightness (hydrostatic)

הנפח חל בשינוי המפורט להלן:

Table I.1

Inspection of crushing strength

הכתב בשורה הרביעית [reinforced concrete (regular inspection)] בעמודה 2 אינו חל על צינורות דרג 5,

ובמקרהו יחול עליהם:

$$F_c = 0.8 \times F_n$$

Annex H: Table H.2:

Clarify sampling procedure for initial type test of joint assembly by adding " or, at the manufacturer's discretion, one such pair of units with the most unfavourable tolerances."

Clarify sampling procedure for joint assembly tests under routine inspection by adding "joint assembly of a" before "... pair of units...":

Table H.2 — Sampling procedures for joint assembly tests

Tests	
1) Angular deflection and 2) shear load, or 3) angular deflection and shear load combined.	
Initial type test Two pairs of units from the same group: - having the same seal profile section; - having the same joint profile that is effective when jointing, <u>or, at the manufacturer's discretion, one such pair of units with the most unfavourable tolerances.</u>	Routine inspection (where Method 1, 3 or 4 has been used in 4.3.4.2 to demonstrate the durability of joints) One joint assembly of a pair of units from the same group per 1 000 produced but not less than one test per year: - having the same seal profile section; - having the same joint profile that is effective when jointing; or, at the manufacturer's discretion, if the initial type test has been successfully carried out with the most unfavourable tolerances, it is permissible to verify only joint and joint seal profile dimensions at a frequency as stated in the factory documents, but not less than: - one unit per 25 produced for each nominal size and type; - one unit per day for each nominal size and type.

Annex I: I.4: Figure I.1

Correct symbol for the standard deviation in the last lozenge of the right branch of the flow chart ($\delta \rightarrow \sigma$).

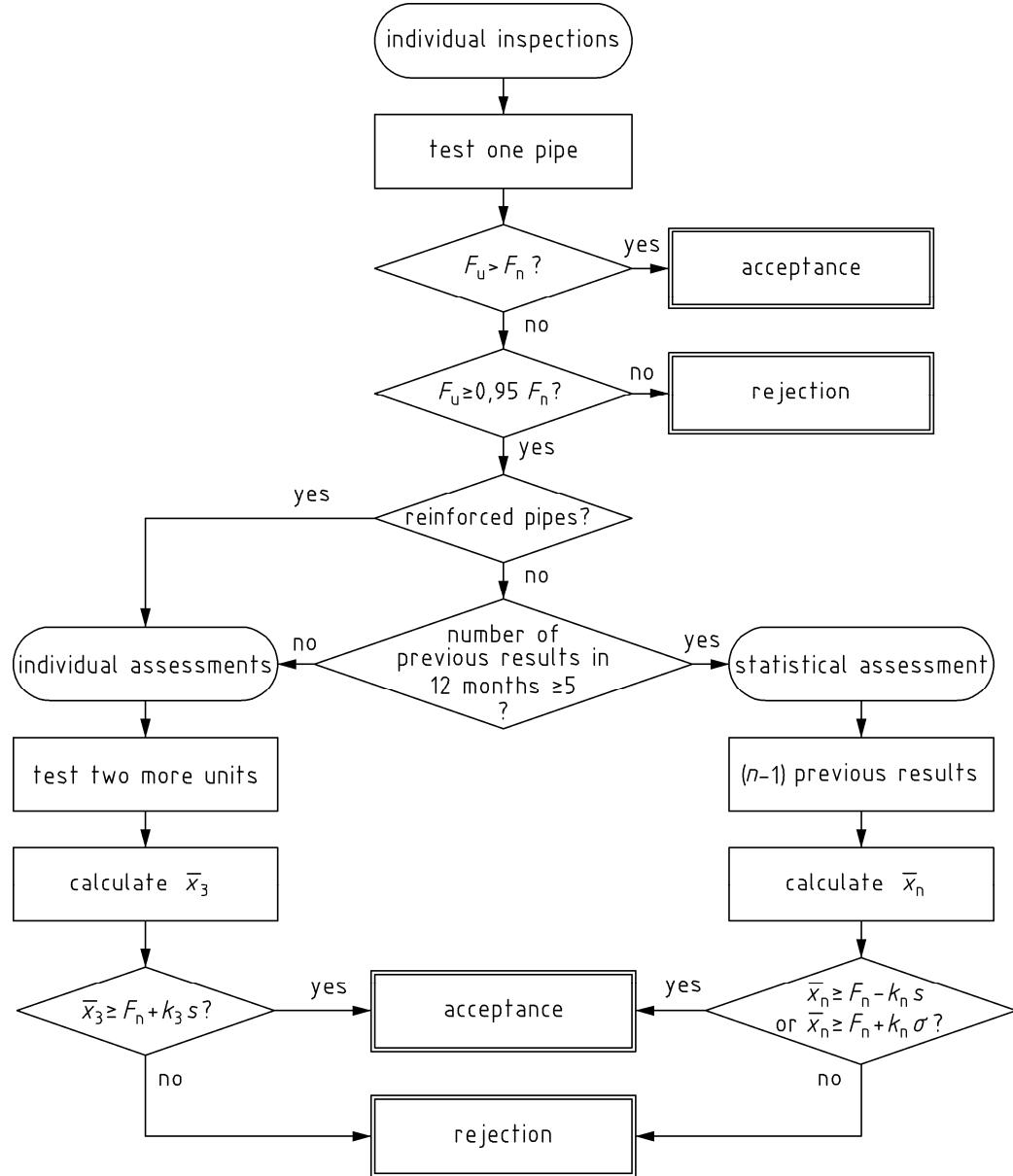


Figure I.1 — Flow chart for inspection of ultimate (collapse) load on the basis of individual assessments (excluding inspection of unreinforced pipes using the Annex K option and basic inspection of reinforced pipes)

Corrigendum 3

Annex I: I.4: Figure I.1

Replace Figure I.1 with the following, where in the first line of the last lozenge in the right branch of the flow chart in the equitation for the mean value \bar{x}_n , the minus (-) was replaced by plus (+).

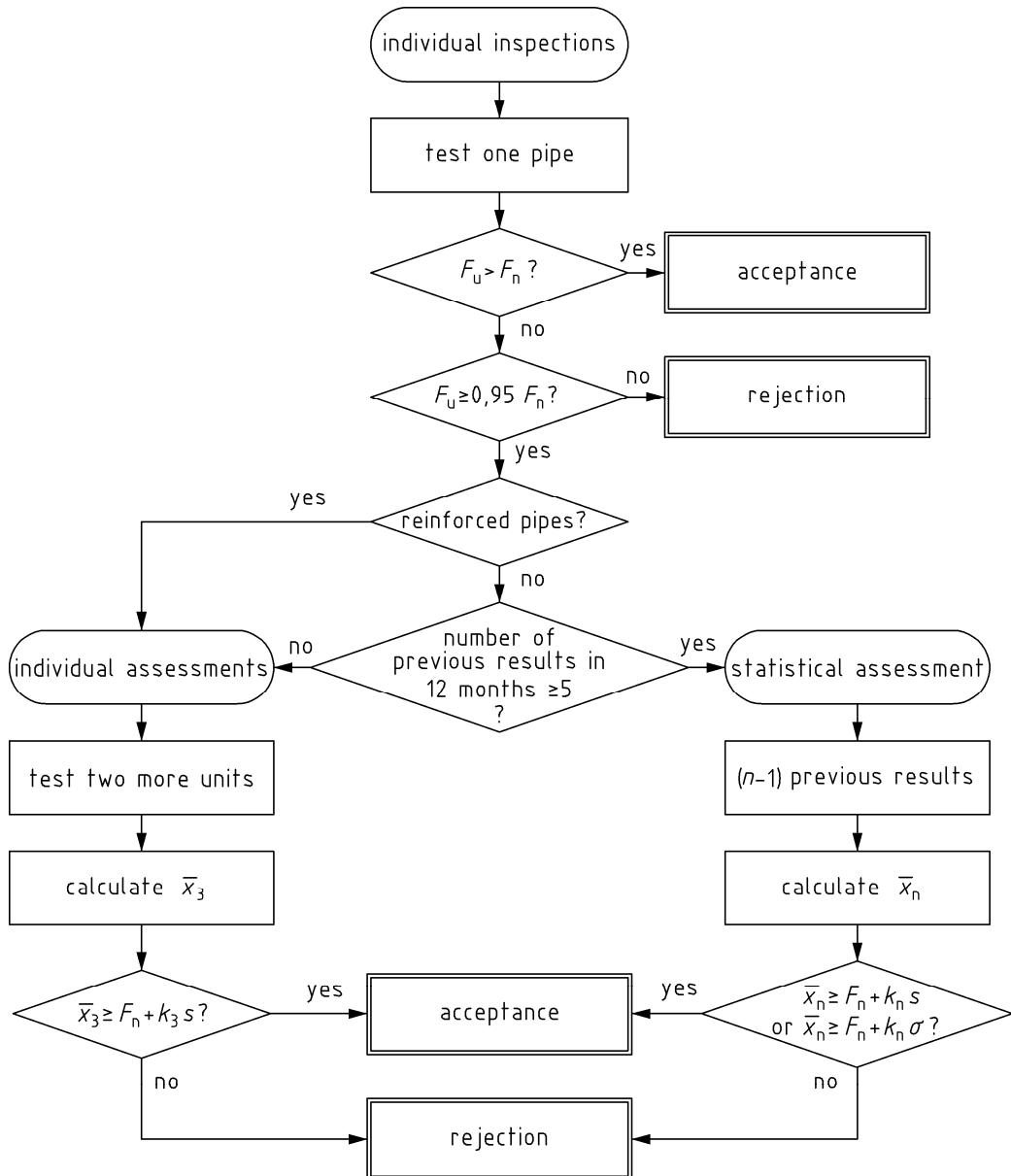


Figure I.1 — Flow chart for inspection of ultimate (collapse) load on the basis of individual assessments (excluding inspection of unreinforced pipes using the Annex K option and basic inspection of reinforced pipes)