

## 5.0 מוצרי NUDURA, אריזה ואחסון באתר, הרכבת יחידות, שימוש

תאגיד NUDURA מציע את אחד ממערכי המוצרים והאביזרים הנלווים המושלמים ביותר הקיימים כיום בתעשיית הבניין. טכנולוגית הבנייה המשולבת של NUDURA היא ייחודית במובן זה שמערך התבניות כולל תבניות מורכבות יחד עם פאנלים שאינם מורכבים, מה שמאפשר גמישות גדולה יותר בהשגת עיצובים מורכבים. לצד התבניות, תאגיד NUDURA המביא את מערך האביזרים הנרחב ביותר, והמגביר את יעילותם של המוצרים המתקדמים ביותר בשוק.

### 5.1 אריזת המוצרים

סעיף זה יתאר את האופן בו מגיעים מוצרי NUDURA לאתר הבנייה וההכנות הנחוצות עבור החומרים לפני ההתקנה. מרבית המוצרים במערך של NUDURA, כגון התבניות (או המוצרים המשניים) עטופים בפלסטיק או ארוזים בקופסאות. הרשימה להלן כוללת מוצרי ליבה והאופן בו הם ארוזים עם הגעתם לאתר;

שם מוצר	עטוף בפלסטיק	קופסה	קשור
תבנית סטנדרטית	✓		
פינות של 90 מעלות	✓		✓
פינות של 45 מעלות			✓
תבניות T	✓		✓
תבנית בעלת מדף ללבנה אבן	✓		
תבנית בעלת עובי בטון עליון מורחב	✓		
הרחבות מדף ללבנה אבן		✓	
קיר רדיוס	✓		
תבנית 30 ס"מ Optimizer	✓	✓	
מכוון גובה	✓		
סופית משקוף סוגר צד EPS		✓	
פאנלים לא מורכבים	✓		
רשתות החדרה פלסטיק		✓	
טכנולוגית רצפה	✓		
טכנולוגית תקרה	✓		

## פתיחה והרכבה של מוצרי NUDURA לפני ואחרי הרכבה לעומת רכיבי תבנית מורכבת באתר

כפי שנזכר בפרק 2, מוצרי NUDURA מגיעים מורכבים לחלוטין או כרכיבים שהמתקין מרכיבם ידנית באתר. קיים סיכוי של 90-95% שבכל פרויקט שיבצע הרכיבים יהיו מורכבים. תבניות הנדבך העליון, קיר הרדיוס או תבניות T יהיו החלקים היחידים היוצאים מן הכלל.



טכנולוגיית התבניות של NUDURA (והטווח הרחב של גמישות ההתקנה שלהן) מבוססת על פריסתם של שני צירים הרשומים כפנטט וסוגי רשתות להרכבה שמתחברים אל מערכת התבניות:

1. רשת צירי פלדה מחוברים המהווים חלק מהקשר הצולב ומהרצועה המהדקת של הרשת.
2. רשת פלסטיק מפוליאטילן בצפיפות גבוהה שמחליקה אל תוך רצועות רשת מהודקות מפוליסטירן בצפיפות גבוהה, המתחברות לרכיבי בידוד של תבנית מורכבת או פאנלים מחוברים לבידוד, או פרופילים של תבניות המורכבים בשלמות או מורכבים חלקית בתוך התבנית, או נותרים לא מחוברים, כך שניתן לשלוח את התבנית כפאנל שטוח לחיבור ידני באתר.

ההבדל העיקרי לעומת מערכות תבנית מורכבות אחרות בשוק הוא שבתבניות הסטנדרטיות ותבניות הפינה של NUDURA, אין צורך לבצע דבר לפני ההרכבה. פתיחת התבניות המתוארת להלן יכולה בקלות להיות חלק מההרכבה של התבנית אל תוך הקיר.

## תבניות סטנדרטיות (152 מ"מ ו-203 מ"מ), תבנית בעלת מדף ללבנים אבן ותבנית בעלת עובי בטון עליון מורחב



תבניות ליבה סטנדרטיות באורך 101-254 מ"מ, וגם תבנית בעלת מדף ללבנים אבן לא מורכבת באורך 152 מ"מ ותבנית בעלת עובי בטון עליון מורחב מגיעות מורכבות מהמפעל עם מערכת הרצועות המהדקות של צירי הפלדה המחוברים של NUDURA הרשומים כפנטט.

התבניות הסטנדרטיות באורך 305 מ"מ ותבנית בעלת מדף ללבנים אבן ותבנית בעלת עובי בטון עליון מורחב באורך 203 מ"מ, מגיעות גם הן לאתר כשהן מורכבות אך נבנות באמצעות פאנלים סטנדרטים תוך שימוש ברשתות המוחדרות לפאנלים של NUDURA עם רצועות מהודקות מפוליסטירן.

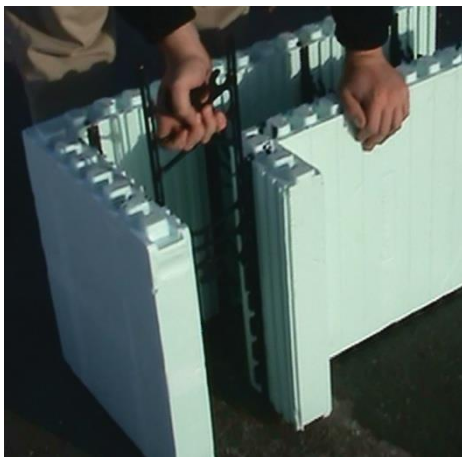
התבניות מגיעות עטופות בכיווץ ובחבילות הכוללות 3 תבניות בחבילה, כשכל חבילה שוקלת כ-20.4 ק"ג. כשהן מקופלות בצורה שטוחה, התבניות הן בעצם חבילות מלבניות דחוסות כשתבנית פאנל מחליקה קדימה אל מעבר לאחור במהלך המשלוח והאחסון.

הערה: תלוי בתנאי השטח, ניתן להשיג את תבנית בעלת מדף ללבנים אבן ותבנית בעלת עובי בטון עליון מורחב באורך של 1.22 מ' או 2.44 מ'. יש לבדוק עם המפיץ איזה סוג של תבנית ניתן להשיג באזור ולוודא שכמות התבניות מתאימות לאורך היחידה הקיימת באזור.



כשמקלפים ומסירים את עטיפת הפלסטיק, קל לפתוח את התבנית. יש להניח את התבנית כך שהחלק הנמוך יותר מבין שני הפאנלים הוא החלק הקרוב ביותר לגופו של המתקין. הנחת הפאנל כנגד שרירי הבטן (תרשים 5.03) מאפשרת למתקין לאחוז בפאנל העליון ולמשוך אותו לכיוונו עד אשר רשתות הצירים נפתחות למצב אנכי לחלוטין כנגד הפאנלים.

## תבניות פינה



תבניות הפינה בזוויות של 45 מעלות ו-90 מעלות בכל סוגי העובי נשלחות גם הן מקופלות מטעמי יעילות מקסימלית, אך כפי שנכתב בפרק 4, הן מגיעות תמיד בעטיפה מכווצת ונשלחות בזוגות, 6 תבניות בחבילה, מקצה לקצה, באותו אורך ועובי. שוב, כפי שנזכר בפרק 4, תבניות אלה מאוחסנות כשהן מחוברות, לכיוון מעלה ומטה, על מנת להגן על רכיבי הפינה מנזק עקב לחץ הערמה האנכית. למעט תבניות חלל (305 מ"מ), כל תבניות הפינה מורכבות עם שילוב של צירים ורשתות, כשהצירים תמיד מורכבים משתי הרשתות החיצוניות ביותר בצד הארוך של התבנית, והרשת האחרונה לפני הפינה מורכבת מראש בשילוב של רשתות החדרה/פוליסטירן ורצועות מהדקות. כך ממקסמים את חוזקן של תבניות הפינה.

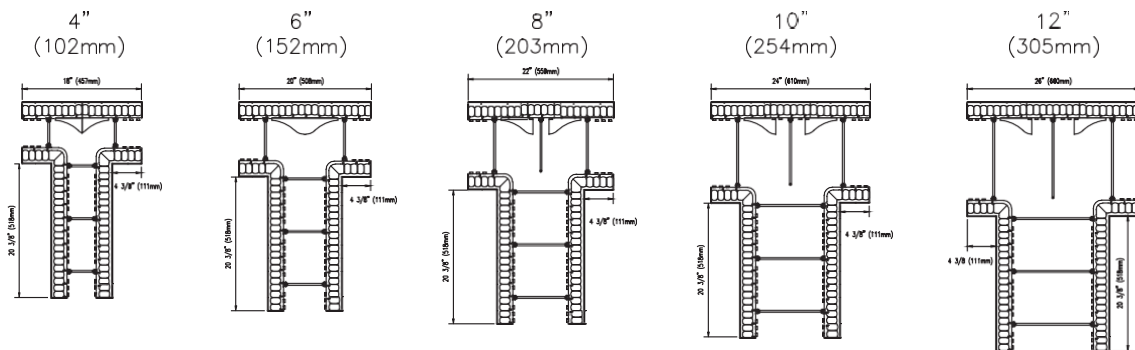
כמו התבנית הסטנדרטית (305 מ"מ), תבנית הפינה (305 מ"מ) אינה מכילה צירים כך שכל הרשתות הן מסוג שמוחדר כשהצד הקצר של התבנית אינו מורכב ומונח בחופשיות כשהתבנית מקופלת כלפי חוץ במצב הפריסה שלה.

כשמסירים את העטיפה, ההבדל היחיד, לעומת התבניות הסטנדרטיות, הוא לפתוח את הפאנלים הפנימיים והחיצוניים, למשוך את רשת החדרה שאינה מורכבת (שמגיעה עם כל תבנית), ולהכניסה אל תוך ידיות האחיזה של הרשת של רצועת הפוליסטירן הממוקמת בצד הקצר של הפינה. כך מסתיימת הרכבת הפינה לפני הנחתה.

**תבניות מיוחדות, T, ותבניות רדיוס הנחתכות במפעל**

כל התבניות הנ"ל מגיעות עטופות בכיווץ כרכיבי פאנל נפרדים המחוברים לרצועות רשת מהדקות וייתכן ויידרשו עבורן (תלוי במוצר) רשתות החדרה נפרדות שיש להזמין ביחידות של קופסאות כחלק מהזמנה. יש לבדוק את קטלוג המוצרים או להתייעץ עם המפיץ באזור ישירות בכדי לוודא. תבניות מיוחדות הן:

- תבנית בעלת עובי בטון עליון מורחב (102 מ"מ, 254 מ"מ, 305 מ"מ)
- תבנית בעלת מדף ללבנים אבן (102 מ"מ, 254 מ"מ, 305 מ"מ)
- תבנית בעלת עובי בטון עליון מורחב דו-צדדית בכל עובי ליבה
- תבנית בעלת מדף ללבנים אבן דו-צדדית בכל עובי ליבה
- תבניות T בשילוב עובי ליבה או גודל ליבה רגיל
- תבניות רדיוס הנחתכות במפעל



תבניות בעלות עובי בטון עליון מורחב ובעלות מדף ללבנים אבן דו-צדדיות יגיעו לאתר במשלוח עם פאנלים סטנדרטיים נפרדים. הסיבה לכך היא שאותם חיבורים שמשמשים לבניית תבניות בעלות עובי בטון עליון מורחב ותבניות בעלות מדף ללבנים אבן שלהן צד אחד משמשות למוצרים אלה כמו גם רצועות מהדקות המותקנות במקום צירי רשתות מורכבים. יש לשים לב להבדלים אלה בספירת המוצרים והכמויות.

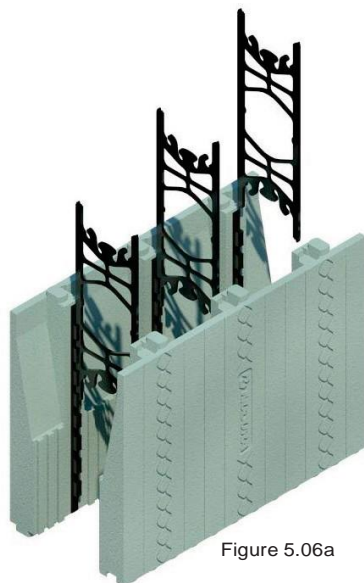


Figure 5.06a

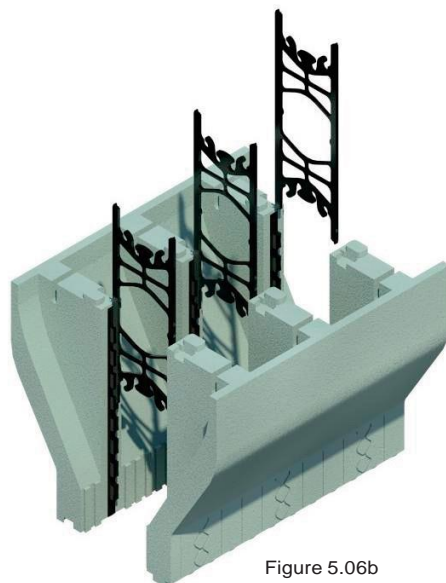


Figure 5.06b

בכל הקשור לתבניות T, החלק החיצוני של הקיר המרכזי מחובר גם הוא מדגם זהה בגודל סטנדרטי המיועד להתאים לכל סוגי העובי של תבנית T. מסיבה זו, יש לזכור שהפאנל של הקיר המרכזי ידרוש הרכבת רכיבים ותמיכה בתבנית באתר עצמו עבור תבניות ליבה בעובי 102, 254 ו-305 מ"מ.

בנוסף, יש לשים לב לעובדה שבמשלוח רכיבי הרדיוס שנחתך במפעל, יהיו 8 פאנלים באורך מלא ומספר רב של חלקי פאנלים פנימיים חתוכים בהתאמה אישית באורך של פחות מ-20 ס"מ המתאימות לרדיוס שצוין. יש לשמור על הרכיבים הללו בנפרד ולייעדם ברדיוס במידה שמותקנים באתר קירות רדיוס מרובים. ייתכן ותידרש עבודת הכנה לפאנל המרכזי החיצוני, הנידון בעלון ביחס לקירות רדיוס בנספח ו'.

## 5.1 מערכת היישור של NUDURA

### הגעה לאתר ואריזה

מערכת היישור של NUDURA קיימת עם עמודי תמיכה של 2.44, 3.05 ו-3.66 מ'. כל הרכיבים מסודרים בתוך תיבת פלדה, הכוללת 20 סטים שלמים של רצועות תומכות. במידה ויש צורך בהזמנת חלקי חילוף, הטבלה להלן כוללת את שמות החלקים והמספרים של חלקי מערכת היישור.



תרשים 5.07

שם חלק	מס' חלק
מותחן	tbukl
בסיס פלטה	bplate
בסיס רצפה לפיגום	catbra
עמוד תמיכה לפיגום	grail
פין נעילה עם תפס ביטחון (9.5 מ"מ X 63.5 מ"מ)	lockpin
בורג + אום (16 מ"מ X 76 מ"מ)	boltnut
פין נעילה לפיגום (13 מ"מ)	g-pins
עמוד תמיכה "אומגה" לקיר (2.438 מ')	cha8
עמוד תמיכה "אומגה" לקיר (3.048 מ')	cha10
עמוד תמיכה "אומגה" לקיר (3.658 מ')	cha12

## 5.3 נעילת תבניות NUDURA

### אריזה והגעה לאתר

השימוש בנעילת התבנית של NUDURA בחללי הקיר מיוצרת במיוחד בהתאם למפרט התבניות. היא מגיעה ברוחב המתאים לחלל הקיר ומתאימה ליחידות תבנית של 152 מ"מ, 203 מ"מ ו-305 מ"מ. כל המידות קיימות ב-3.05 מ' ומגיעות בחבילות של 10 רשתות ובאורך כולל של 30.5 מ'.



Figure 5.08

### שימושים

נעילת התבניות של NUDURA משמשת באזורים רבים של הפרויקט ותפקידה העיקרי בטכנולוגיית הבנייה המשולבת של NUDURA היא לוודא שהקירות ישירים ואפקית. NUDURA ממליצה שנעילת התבניות תשמש בשורה השנייה של התבניות וכן בשורה האחרונה של כל קומה. שימושים נוספים הם במחבר 4 כיוונים אנכי ובאדני החלונות כדי לוודא שאזורים אלה ישירים עד להתייבשות הבטון לאחר היציקה.

## 5.4 חיבורים אנכיים

### אריזה והגעה לאתר

החיבורים האנכיים הם רצועות פלדה מחוסמים ומגולוונים מפלדה המכופפים בצורה המאפשרת נעילה בחיבורים האנכיים של התבניות ומגיעים בקופסה של 200 יחידות. החיבורים הם באורך של 219 מ"מ ומתחברים אל הרשת במקום בו היא מוצמדת ומתחברת אל ה-EPS.

### שימושים

החיבורים האנכיים משמשים לחיבור תבניות הפינה ליחידות התבנית הסטנדרטיות. מטרתו של החיבור האנכי היא לשמש במקום רצועה או כבל כדי ליצור חיבור יציב ובטוח במינימום עבודה. הדבר מסייע שלא תהיה תזוזה במהלך הנחת / שפיכת הבטון לתוך התבניות. בדרך כלל, המתקין ישתמש ב-8 חיבורים אנכיים לפינה בחיבור סטנדרטי, וב-4 חיבורים עבור חיבור סטנדרטי עם חיבור סטנדרטי בנדבך הראשון של התבניות. כל הנדבכים הבאים ידרשו רק 4 חיבורים בין פינה לחיבור סטנדרטי ו-2 בחיבור בין שתי תבניות סטנדרטיות. התקנה תקינה של מוצר זה מופיעה בפרק 6 במדריך זה.

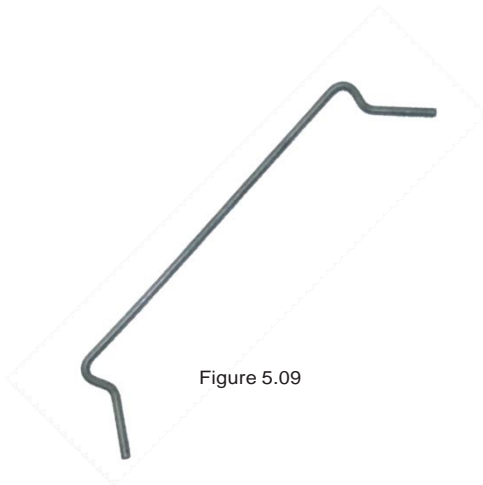


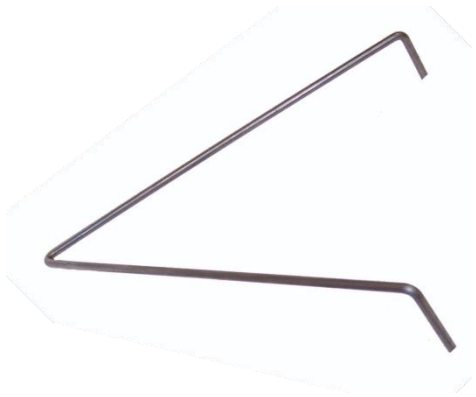
Figure 5.09

## 5.5 חיבורי V

### אריזה והגעה לאתר

בדומה לחיבור האנכי, חיבור V הוא קליפ פלדה מגולוון ומכופף המשמש בפעולות רבות אך מתאים יותר לדרישות חיבור מסוימות בבניין מסחרי, או במקומות בהם יש שימוש בדיק מרצפת בטון במקביל ל-NUDURA. החיבורים מגיעים בקופסאות המכילות 250 יחידות. רוחבם 203 מ"מ ואורכם 254 מ"מ ויש להם שיניים בכל קצה באורך של 38 מ"מ המוחדרות אל ידיות הרשת של הפאנלים הסטנדרטיים (2.4 מ') של NUDURA.

### שימושים



תפקידו העיקרי של חיבור V הוא לסייע לקבע את הקצה החופשי של הפאנלים הסטנדרטיים של NUDURA (2.4 מ') בעמדתם בעת חיבור הרצפה או התקרה עם יציקת הבטון לפני השימוש. כשהפאנל היצוק במקומו, יש להתקין את חיבור V 406 מ"מ באמצע במורד האורך של הקיר על ידי קידוח חורים בביסוס הליבה החלולה כ-254 מ"מ הרחק מהצד הפנימי של הפאנל, ובמנח ארכי במורד צירו של הקיר באמצע שטח הרשת. השיניים של החיבורים מוחדרים אל תוך ידיות פאנל החיבור ונסגרים בשיא הקיפול אל החורים שנקדחו, באמצעות כבל קשירה ומסמר או בורג המתאימים בגודלם לחור. ניתן לאמץ את הטכניקה לכל מצב בו החלק העליון של NUDURA חייב להיות מקובע בעמדה אופקית לפני הנחת הרצפה.

## 5.6 אביזר חיזוק עבור מעבר בין עובי תבניות שונות

### אריזה והגעה לאתר



אביזר חיזוק עבור מעבר בין עובי תבניות שונות הוא אביזר מתכת מגולוונת שטוחה המשמש לתמיכה בפאנל החופשי של התבנית המכוננת את עובי הליבה מהתבנית המותקנת מתחתיה במהלך בניית הקיר והנחת הבטון. עובי האביזר הוא 38 מ"מ בעובי ו-203 מ"מ באורך וכולל יתדות מובנות המתוכננות מראש לחיבור של מעל 15 מ' או פלדה מחזקת בקוטר מס' 5. אביזר זה מגיע בקופסאות של 100 יחידות

### שימושים

האביזר יכול לשמש בתמיכה בפאנל החופשי (מבפנים ומבחוץ) של תבנית NUDURA בכל פעם שצפוי מעבר בין עובי תבניות שונות (כלומר, מעבר בין תבנית בעלת עובי בטון עליון מורחב בעובי של 254 מ"מ לתבנית סטנדרטית בעובי של 152 מ"מ ליצירת בעלת מדף לאבן לבנים). הבסיסים מותקנים בדרך כלל בכל רשת שנייה או שלישית על ידי חיבור הידיות אל מוט הפלדה התומך, המותקן בחלק העליון של התבנית העבה יותר למטה ויישור הבסיס אל הרשת ואל פני שטח התבנית, ואז הברגה למקום כשהתבנית למעלה מיושרת לגובה הנדרש.

## 5.7 ספריי קצף, אקדח קצף ותמיסת אצטון לניקוי



תרשים 5.12

### הגעה לאתר ואריזה

ספריי קצף של NUDURA® הוא קצף בהתפשטות נמוכה על בסיס פוליאוריתן הנשלח בקופסאות של 12 מכלים, המכילים 0.7 ליטר (680 גרם) בכל מיכל. אקדחי הקצף נשלחים בקופסה – אקדח אחד לקופסה ואקדח הניקוי מגיע אף הוא בקופסאות המכילות של 12 אקדחים ארוזים כבודדים.

### שימושים

ספריי הקצף, אקדחי הקצף ומכלי הניקוי של NUDURA® חיוניים ביותר באתרים של NUDURA ומאפשרים למתקין להתמודד עם מגוון של אתגרים, החל מחיבור עוגן מהיר של התבניות ליסודות או יישור הנדבך השני, תמיכה נוספת בתבניות או הדבקה במהלך הרכבת רכיבים חתוכים, כגון פאנלים או רכיבי קירות רדיוס, מילוי גמגי חיתוך בחיבורי פאנל ב-EPS, מילוי חללי חיתוך סביב שרוולי הכנסה ופתחי שירות, וכן השלמת איטום בפתחי חלונות וכד'.



תרשים 5.13

## 5.8 קשירת אבן

### הגעה לאתר ואריזה

מערכת קשירת האבן NUDURA® Cast in Place (C.I.P) קיימת בפלדה מגולוונת או בפלדת אל-חלד ונשלחת בשתי קופסאות; 100 קשירות קיר ו-100 פני הגה. מערכת קשירת האבן NUDURA® Surface Mount קיימת בפלדה מגולוונת ובפלדת אל-חלד ומגיעה בקופסה של 100 חתיכות. פני ההגה מגיעים בנפרד בקופסה אחת, המכילה 100 חתיכות.

### שימושים

מערכת קשירת האבן תוכננה במיוחד עבור פרופיל לולאה רחבה עם קצוות חדים כדי לאפשר לחלק של קשירת היציקה של האבן להילחץ דרך פאנל הקצף EPS החיצוני בלחיצת יד נורמלית. כך אין צורך לחתוך את הקצף כדי להתקינו אל תוך הקיר במהלך שפיכת הבטון (תרשים 5.14). קשירת האבן של ההשמה המשטחית (מגולוונת) תוכננה להידוק בעזרת 2 יחידות של בורג משושה של NUDURA בכל מקום ברצועת ההידוק של NUDURA. קשר זה מתאים לפיני ההגה של NUDURA ולפינים קטנים יותר. קשירת האבן של ההשמה המשטחית מיוצרת עם מעצורים החודרים לקצף אך מונעים הידוק יתר של הקשירה ודחיסה של הקצף (תרשים 5.15).



תרשים 5.14



תרשים 5.15