

## 6.0 הוראות התקנה

### מבוא

מטרת חלק זה במדריך היא להביא תיאור פרטני של שיטות התקנה נכונות של טכנולוגיית הבניה המשולבת של NUDURA, כדי לוודא את היישומים של כל השלבים בתהילך ולהבטיח בניית מוצלת.

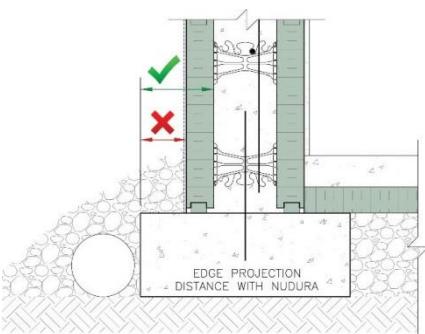
כפי שנזכר בפרק 4, הוגננת האטר מהוועה חלק שימושי ביישום הוראות התקנה באופן הייעיל ביותר ובהבטחת הצלחתו של הפרויקט. פרק זה בנוי בדומה לתהילך הבניה, החל מהיסודות וכלה בגמורי החיצוניים שנייתן לישם באמצעות טכנולוגיית הבניה המשולבת של NUDURA.

## 6.1 יסודות

היסודות מיועד להעברה ולפיזור העומסים ממבנה הבניין מבלי לעبور את יכולת נשיאת העומס הבטיחותית של הקרקע או האבן המיועד להעמסה. **ח ש ז ב!** יש להניח את היסודות על אדמה יציבה או על בסיס אגררי דחוס בהתאם לדרישות התקינה וקודם הבניה המקומיים. בדרך כלל על עומק היסודות להיות שווה או גדול מהמרחק של פרטן היסודות מעבר לפניה הבטון בתוך התבנית.

לעתים קרובות, הקובלן הוא זה שמבצע את המשימה של מדידת רוחב ועובי היסודות במהלך הבניה (בהתאם לקודי הבניה המקומיים). אם לא עבדתם עם NUDURA בעבר, ככל הנוגע לממדית יסוד, יש לזכור תמיד ש"מרחק בליטה מהשולים" הוא המרחק בין שטח קיר הבטון בתוך התבנית של NUDURA לשולי היסוד, ולא שטח היסודות החיצוני מקצת EPS ועד שלו היסוד. לפיכך, יש לזכור להוסיף לחישובים 67 מ"מ לכל צד במרחק הבליטה מהשולים של המוקם בו קובעים את ה **ע ו ב** הנקן בהתאם ליסוד.

אם התקנון כולל אבן חיפוי או ציפוי בשכבה העליונה מעל התבנית בעלת הרגל לאבן בריק, יש לזכור תמיד שמערכת NUDURA תומכת בציפוי מעבר לפני הבידוד של התבניות המגיעות עד היסודות במרחק מדויק של 108 מ"מ. לכן, תוכנית היסוד חייבת לשקר בהתאם לרוחות הנה. הערה: אם נעשה שימוש בתבנית בעלת עובי בטון עליון מרובה במקביל למבנה הצורות ב-102 מ"מ ברוחב החולל לעומת התבניות שלמטה, לא יהיה צורך ברוחות אלה בתכנון.



יש לבדוק תמיד את התוכנית לפני הנחת כלים וחומרם בשטח העבודה. במרבית אטריה הבניה, העבודה בדרך כלל יعليה יותר מתוך היקף הקירות. יש להניח את כל החומרם והכלים הדרושים להרכבת הקיר בתוך אזור היסוד או על הביסוס.

יש להקים תשומת לב מיוחדת ולאפשר גישה ליחידות התבנית בעת הצורך תוך שמירה על שטח פניו של 2.13 מ' מסביב להיקף הקירות כדי להשאיר מקום להתקנת מערכת התמיכה פיגום ופילוס שתידן בהמשך פרק זה. כמו כן, אתר עבודה נקי ונגיש טוונן בחובו יתרונות ייצור ויתרונות בטיחותיים.



השיקולים העומדים הבסיסיים לדיון הנכונים באמצעות תכנולוגיות הבנייה המשולבת של NUDURA אינם שונים (בחלקם הגדול) מיסודות לקיורות יסוד יצוקים סטנדרטיים או קיורות אבן מובלטן. אותן פרמטרים של סוג קרקע, יכולת נשיאה, סוג בנייה, גובה בנייה כולל, סוג חומר הריצוף, גימור חיצוני, שולחן מים ומין סיסמי חללים, מן הסתם, גם על תכנון יסוד של NUDURA כפי שהם חללים על תכנון מסורתית של חומר יסוד.



תרשים 6.04

NUDURA® אוניברסיטת הולנדית הייחודיים שמביאה פין על הקובלן לזכור שהאלמנטים אל אחר הבניה מחי'בים ישיבה על מספר דברים במהלך שלב התכנון המבני (לדוגמא, מוצר תבנית הקיר מורכב מקצת EPS), וכן חלק מהמבנה המוגמר כאשר הקוץ EPS ניתן להתאמאה בהקלות לתנאי האתר המקורי).

לבסוף, חיזוק אגaci של ברצלי שתילה מעניק תמייה צדית בבסיסו של הקיר. יש להניח את ברצלי השטילה בסיסו או בקצת הביסוס במרכז המונוליטי של קיר הבטון. ברצלי השטילה משמשים כממשק בנייה המחזיקים את החיבור ולדת הקיר האנכי אינה צריכה להיות מחוברת אליו. יש להתייחס לתקון הבנייה המקורי של איזור הפרויקט בעניין ריווח המרכז והקוטר של המוט החדש לחיבור זה.

**סוגי יסוד (רצעה, רצפת בטון, קורות בסיסו קרכעית, סלע מוצק)**

ניתן לשנות את טכנולוגיית הבנייה המשולבת של NUDURA כדי ליצור קירות מבנים מחזקים המסוגלים להישען על יסודות הרצעה הבסיסית, רצפת בטון (SOG) וקורות בסיס קרכעית המוחדרות לסלע המוצק. התכונות יכולות להיות קשורות לבסיס.

כשנעשה שימוש ברכזutation יסוד או ביסוס בשיפוע, NUDURA<sup>®</sup> ממליצה להתקין 6 מ"מ לטור המישור. הטולרנטיות ההדוקה של היסוד או של מישור הבסיסו שהיא אחת היסודות המרכזיים לבנייה האיכותית של NUDURA<sup>®</sup>. שלא כמו תבניות קובנצונליות, יש לשיר את התבניות של NUDURA<sup>®</sup> לאחר הנחת התבניות בנדבר/שורה השניה. על ידי דחיפה בכוח של היסוד או הבסיס כבד שיישפכו במסגרת הטולרנטיות המכרת מעליה, ניתן היה המשיך את פעולות יישור של הנדרך השני ביעילות תוך צור מינימלי במילוי הריווח באמצעות טرزן או בחיתוך הקוץ כדי להביא את מערכת התבניות לאגובה המישור הנוכחי.



תרשים 6.05

ניתן ליצור קורות ביסוס קריקיות באמצעות טכנולוגיית הבנייה המשולבת של <sup>®</sup>NUDURA, המאפשרת לחצוץ ולהתחבר לקורה המחברות לקרקע. במצבים אלה, יש לעובוד לפי תכנון של מהנדס כדי לוודא שהקורה מסוגלת לתמוך בעומסים שימושיים עליה.

עם טכנולוגיית הבנייה המשולבת של <sup>®</sup>NUDURA, בעבודה בכל אתר, כגון אתרים עם סלע יסוד משופע תלול, הקובלן אינו צריך לבנות יסודות בטון כדי ליצור משטח אופקי על מנת להרים את התכניות של <sup>®</sup>NUDURA. במקום זאת, ניתן לתקוע יתודות בחרץ בתוך חורם שננקחו אל תוך הסלע (ומלאם בטורובת של בטון ככל שיידרש) בהתאם לprofil התכנית. אז, ניתן פשוט להרhot על בסיס התכניות ולהתetur אותן על פרופיל הסלע כדי להושיב את התכנית בעמדה הנדרשת. ישירות על ראש הסלע - פועל בלתי אפשרית בשימוש בתכניות סטנדרטיות או באבני בטון. באתרים כאלה, שאין אליהם גישה ולא ניתן לעובוד בהם בצורה נוחה, העבודה הופכת לשפה וקלה עם <sup>®</sup>NUDURA.



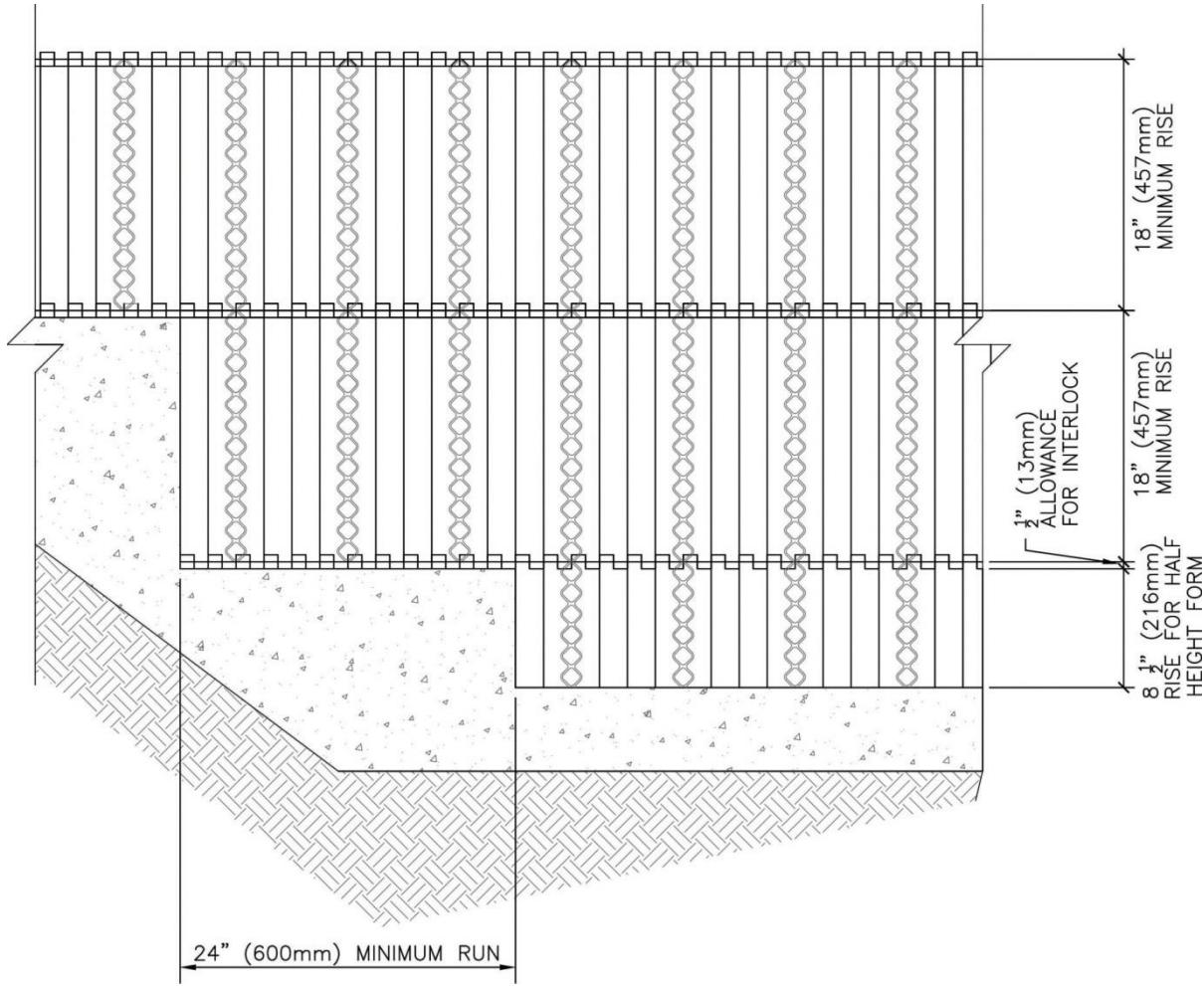
איור 6.06

### יסודות מדרגה

אם התכנון כולל יסודות מדרגה, יש לזכור תמיד שהתכניות של <sup>®</sup>NUDURA הן בגובה של 457 מ"מ. לפיכך, כדי להימנע מחיתוך לא רצוי של התכניות באתר, ניתן לעבודות התקינה על הצד הטוב ביותר אם תוספות ההדרכה יתוכנו לגובה של 457 מ"מ היכן שהקוד המקומי מחייב זאת. הדבר יבטיח שגם כשותפנות נערמות עם החיבור הנורו יותר המקשר לשוד, יחדית התקינה שמתרכבת אל מעבר למדרגה תירעם בצורה חלקה ותינעל על עמדתה מבלי להתetur את החיבורים (הערה: יש להיזעך בקוד הבניה המקומי בנוגע לגובה ולטווות המקסימליים של המדרגה).

ה"שול", או המשטח הנעול המוגמר, של הראש או התחתית של כל התכניות <sup>®</sup>NUDURA, ממוקם למשה 12.7 מ"מ מעל בסיס התכנית כשהיא מונחת על ראש היסוד. פער זה מייצג את עומקה של כל בליטה כלפי מטה של שנ החיבור מתחת לשול'. התכנית שנמצאת גם היא על ראש היחידה לקראת חיבור לנדרך שמעליה. כפי שנזכר מעלה, המתקנים לא יתמכו את בליטות החיבור הללו מאחר שאין כל צורך בכך, ובגלל שבטון נזלי בנפילה של 125 – 152 מ"מ אין יכול לאזרום בין החיבורים מאחר שהמשטחים קטנים מדי.

אם תכנון גובה המחבר דרוש תחילת של דבר עם יחידת תבנית בחצי הגובה או בגובה חלקי, יש לנקח בחשבון בגובהו הראשוני של יסוד המדרגה את העובדה שברגע שייחדש התבנית נחתכת ומתחפה כדי להתחבר ליחידת התבנית מעלה, החיבור אינו קיים יותר חלק מגובה היחידה. כדי לוודא ששולי התבנית של הנדרך הראשון יהיו בקוו אחד עם השולים התוחטוניים של הנדרך השני, יש לתכנן מראש שגובהו החלקי של יסוד המדרגה הראשון יהיה בדיק  $12.7\text{ mm}$  נמוך יותר מגובה התבנית החלקית הנמוך ממחתרך ועד השול (או משטח המפגש) של התבנית. ראה תרשימים 6.07 להמחשת הרעיון.



תרשים 6.07

## 6.2 הנחת הנדבר הראשון / השורה הראשונה

שטח היסוד או הביסוס, היכן שמתוקנים את יחידות התבנית, אמור להיות נקי מפסולת, שאריות או הריסות. יש להתקין את יחידות התבנית תוך תשומת לב רבה לשמרת חלל הקיר כך שייהי נקי מחומר זרים (כולל קצף ישן כתוצאה מחיתוך התבניות). יש להקדים זמן נוסף כדי לבסס מערכך עיל' עבור התבנית הנדבר הראשון וכור לחסוך זמן עבודה על כל הנדרבים הבאים. השקעה נבונה של זמן זה תחסוך עבודה חיתוך מיותרת של התבנית ותציגם באופן משמעותי את הצורך בתמיכה ובחזוקים נוספים לתבניות.

NUDURA<sup>®</sup> ממליצה להתחילה את המערך על הקיר האורך ביותר בכל פינה ולעכוד לכיוון המרכז. יש ליצור את השבלונה סביר הקפ' הבניין. מנגנון זה יוביל לכך שככל חיתוך יהיה קרובה למרכז הקיר ויבטיח שרשתות החיבור יהיו תמיד בפער אחד ונעולות יחידי וכך יהיה קל יותר לבצע עבודה נוספת ולהדק חומר בניין אחרים לריצועות המהדקות. בנוסף, כפי שצוין בחלק המבוא, אם הרשותות יהיו מישرات לא יהיה צורך בדחיפתה במהלך פיזור הבטון.



תרשים 6.08

יש לוודא שהtabניות מהודקות מקצה לקצה כדי לשמור על ממדים תקינים. קליף החיבור האופקי ישיע לוודא שתבניות הפינה והtabניות הסטנדרטיות ישארו מהודקות מקצה לקצה. NUDURA<sup>®</sup> ממליצה להשתמש ב-8-מקליפ החיבור האופקי עבור הנדבר הראשון, גם לתבניות הפינה וגם לתבניות הסטנדרטיות. אם יש צורך בחיתוכים כדי להשלים את אורכו של הקיר, NUDURA<sup>®</sup> ממליצה, היכן שהוא אפשרי, לחותוך את התבנית באחת משורות החיתוך המיעודת ב-EPS המורחב. יש לפעול לפי שורות החיתוך כדי לוודא שהיבור הקצף ימשיך להינעל עם הנדבר הבא של יחידות התבנית. כשהקבול/[מתיקן] מבצע חיתוך בשורות המיעודת, הדבר יבוא לידי ביטוי במדדי קיר הבניין הכלולים, שייהו במקסימום סבירות אורך של ± 25 מ"מ.

### הערה חשובה:

אם הקובל/[מתיקן] ציריך לבצע חיתוך בתבנית של יותר מ-102 מ"מ של ה-EPS ושנמנרך אל מעבר לרצפת פלסטיק האחורה, אז יהיה צריך בתמיכת נוספת לתבנית זו כדי להבטיח שבמהלך הנחת הבטון לא תיווצר בעיה בשטחים אלה תחת הלוח. שיטה אחת כוללת שימוש בדק פיברגלס באורך של 250 מ"מ מפניאל אחד דרך הפהלן הבא כפי שנראה בתרשימים 6.09.



יש לנוהג בzieירות כדי לוודא שהtabניות יבשות ונקיות מחלות מפני סרט דבק הפיברגלס לא ידבק, לאחר סרת הדבק יש לרטס בקצף באמצעות תנאים אלה.

לחילוףן, קשירה כרצועות עם חתיכה של קרש בניין יכולה גם לשמש למניעת בליטות או בעיות ב-EPS תחת לחץ הבטון. יש לחתוך רצועת עץ ארוכה מספיק כדי לעبور מעבר לרצועת ההידוק משני הצדדים של השטח שיש לחזק, כ-55 מ"מ ולהבריג לתוך הרשותות המהדקות, כפי שנראה בתרשימים 6.10. בדרך כלל, 2 רצועות לכל גובה של תבנית ידרשו כדי להעניק תמיכה מספקת. יש לישם שיטה זו בשני הצדדים של התבנית בפנים ובחוץ.

תרשים 6.09

יש להקדים תשומת לב מיוחדת כדי לוודא שפינות הבניין הן סימטריות ומרובעות כשמבצעים התאמת לממדים שונים של כל קיר. בתכניות בהן הממדים הנמ' קרייטיים לדרישות המקומיות, או שקיימות דרישות לממדים פינמיים, חיבור קליף אופקי היא שיטה חלופית שניתנת להשתמש בה. החיבור אמור להיות ממוקם ליד מרכז אורך הקיר. כל עוד שהוא ימצא באותה נקודה בכל הנדרבים הבאים, ויתמך על ידי רצועות עץ או רצועות דבק פיברגלס סיבי בכל נדרב, אין מקום לחושש מפני קליף החיבור האופקי, לאחר שרצועות המהדקות של התבנית מחוברות זו לזו מבחינה מבנית. המתיקנים המנוסים של NUDURA<sup>®</sup> גלו כי חיתוך של מנעל תבנית באורך של 914 מ"מ והתקנה שלו לתוך כל נדרב, מס' 914 לשמירה על המשך ישך.

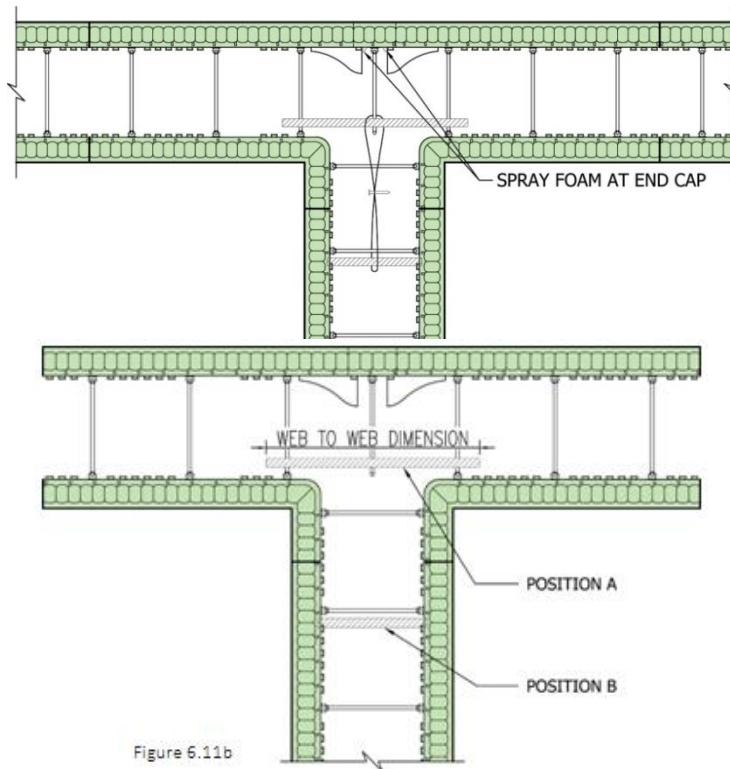




באופן אידיאלי, אם פועלים על פי הכללים הללו, לא יהיה צורך לחזור לבניות פינתיות, ואו מבנים טי, באורך של 406 מ"מ, שנבנתה על ידי היפוך תכניות פינה מהל אחרת, תישמר. אף על פי כן, יהיו מערכי תכניות שבאן או רגלי הקיר בין הפינות המ כה קטנים כך שהיא צריכה גם בחיתוכים מעבר לשורות או חיטוך לבניות פינה (כללו חיבור של הריבים הללו) כדי להשלים את בניית הקיר. במקרים אלה, יידרש תמיכת נוספת לתבנית צוז.

## יסודות מיוחדים שיש לזכור בהנחת הנדרך הראשון / השורה הראשונית

### קירות T של NUDURA®



במהלך הנחתה הנדרך הראשון, יש לנקח בחשבון את תכניות קיר T של NUDURA באופןו הקשר של תבנית פינה. תכניות העובדה האפשריות דומות לאלה שנדרנו לעללא, בכל הנוגע להתחלה בפינות של הקירות הארכיים, עובדה לכיוון המרכז ותכנון הכנסתה מחבר אנכי בעת הצורך.שוב, על הקבלנים לוודא שהם שומרים על קיזוז של 406 מ"מ של קליפ חיבור כדי להבטיח ביצורה הטובה ביותר שהtabernas יעדמו בלחץ הבטן באזורי זה. המוקומות הטיפוסיים בהם עלולה להתרחש הצטלבות בקיר T הם בחדרי אחסון לא מחומרמים, קיר סוד הצמוד לקירות המוסף יסודות של חדר שימוש. חיזוק נוסף ידרש כדי לעמוד בלחצים של נזלי בטון מוגברים באזורי זה.

NUDURA ממליצה גם לחזק את קירות ה-T מבפנים באמצעות שימוש בשיטה הבאה; יש להניח חיזוקים אופקיים בתוך הקיר המרכזי, באורך של רשת אחת או שתיים מעבר לכל צד של קשר ה-T (ראה "עמדה א", תרשימים 6.11.6), לחזור שתי חתיכות של הפלדה המחזקת באורך של 25 מ"מ יותר מרוחב החלל ולהכנסו אותן לרשת הראשונה או השנייה (ראה "עמדה ב", תרשימים 6.11.6) בחיבור T ולקשר לפלהה המחזקת בקיר המרכזי.

יש לחזור על תהליך זה בכל נדרך / שורה נוספת, אך יש לזכור לא לבדוק את כל הקשרים חזק מדי מפני שהם עלולים ליצור שקע בקיר המרכזי. לקבוץ/מתיקן לא תהיה הzdmenot לשחרר את הcabbel שהוטמע בתוך חלל הקיר.

### קליפ חיבור אנכי

עתים, (במיוחד בתנאים הקיימים באתרים קטנים יותר), עשוי התקנון להזכיר את הצורך לחזור את התכנית שלא בהתאם להנחות המגויות איתן כדי לכפות על מערכת הבניין הסופי להתאים בדיקות לתכנית הקומה. במקרה זה, יש צורק ב"קליפ חיבור אנכי". לביצוע חיבור אנכי, יש להניח את התבנית זו וכך בחרivar האנכי בגובה הקיר. דריש חיזוק נוסף, פנימי או חיצוני, כדי לעמוד בלחץ הבטן באזורי זה. כפי שנזכר מעלה, התקנות פיסוה של רשת פילוס התבנית שתפקידה שהקיר ישמר על צורתו הישירה, אך חיזוק נוסף יכול לשמש למינית הירודיות של התבנית במהלך שיפיכת הבטן. ביצוע חיזוק פנימי נוסף הוא פשוט במובן זה שככל מה שנדרש לעשות הוא לחות כל קשריר ולכור אותו מסביב לששות הקירות ביונר לקליפ האנכי ואך לחבבו אליו. יש לבצע הליך זה גם ברשת העליונה וגם ברשת התחתונה של התבנית ולחזור עליו בכל נדרך לאורכו גובה הקיר שיש לבנות. יש לזכור לא לבדוק את הcabbel חזק מדי שכן הוא יכול לגרום לחץ מופרז על הרשותות ולביעות במהלך הנחת הבטן. ניתן לבצע חיזוק חיצוני באופן פשוט מאוד, באמצעות נטילת פיסות יסוד של יתרות עץ או מפרטים ולהבריגם על רציפות ההידוק בכל צד של הרשותות האנכי. בסופו של עניין, פיסות אלה אמורות להיות באורך של עד 400 מ"מ ושתי פיסות אלה דרושות לכל נדרך.

## קירות רדיוס



יש לש考ל את אותם אלמנטים הקיימים בקירות רדיוס. הדבר החשוב בשלב זה של הבנייה הוא לסמן היכן יתחל יסודות הרדיוס בחיבורו לקירות היוצרים מהווים חלק מהנדבר הראשוני. יש להזות בתכנית את מיקום הרדיוס ולשרטט אותו בגין

על הבסיס או היסוד באמצעות סימון המיקום שלו בטראנסולציה מהקיר היישר הסמוך /או מראה מקום המצוין בתכנית הקומה. בשלב הבא, יש להשתמש במיקום הרדיוס ולציר את הקו החיצוני והפנימי, המשתרע מהקיר עד ליסודות הרזועה או הבסיס ועד נקודת החיבור ההתחלתית והסופית עם הקירות היוצרים שבתכנית. לאחר שחיבורים אלה יהיו חיבור אחורי או עליון וידרשו קליפ חיבור אנכי מסווג כלשהו, ניתן לבנות את קיר הרדיוס באופן עצמאי, לעומת שאר הבנייה. לרטיטים נוספים על הערכת קיר רדיוס, הרכבתו ובינויו, יש לפנות לעלון התכני בנושא בניית קיר רדיוס, הנמצא בסוף ' של מדריך זה.

## חיזוק פלדה



יש להתקין את חיזוק הפלדה בהתאם לתכנית ולמפרט שהוכן על ידי מהנדס מוסמך. יש להתאים את מיקום פלדת החיזוק לסטנדרטים המומ訓ים, לתקנות או לקוד של הסמכות השיפוטית. יש להתקין את פלדת החיזוק האופקית אל תוך החרצים (הנקראים לעיתים זיזי לצדיה או עריסות) הקיימים בראשת, המאפשרים התקינה קלה ובטוחה. יש להתקין חיזוק אופקי תמיד לאחר הנחת כל דבר של יחידות תבנית, אלא אם כן המהנדס ציין אחרת. NUDURA® ממליצה להחילף את עמדת חיזוק הפלדה מנדבר אחד לבא אחריו. כל זה יוצר כלו שומר על מערכ חיזוק האנכיים, שייתקנו לאחר מכן (ראה סעיף 6.8).

פלדת החיזוק מונחת בדרך כלל על הצד המתווך של הקיר מתחתי לשטח ובמרכז הקיר לחיזוקים בשטח העליון. הפלדה מגיעה לאתר באורך של 6 מ', מה שאומר שכמעט עבור כל הפרוייקטים יש צורך לחבר את המוטות ייחודי בזורה וופת כד' שישמשו כפלדת חיזוק מתמשכת לקיר. חוץ מקיר הליבה באורך של 102 מ"מ, המוטות החופפים מותקנים בדרך כלל באמצעות חיבורים "לא מגע" המשמשים למטרה זו בהתאם למורביה הקודים לאומית הקיימים בנוגע לבטון. אורק החיפוי מחושב בדרך כלל באמצעות הנוסחה 40D או 40P או 60D 60P כפול הקוטר של פלדת הקיר המפורשת). ראה העירה 1.

## שינויים בקוד המגורים הבינלאומי (IRC) החדש בארץ"ב – 2009 – 2012

לפניהם שאמץ קוד המגורים הבינלאומי את מסמך תכנון ההוראות לקירות בטון מבודדים (ICF) PC-100 של איגוד הבטון בפורטלנד, ארה"ב, הנהו לחשב את אורכם של מוטות חופפים בקירות בטון מבודדים ברוחבי צפוף אמריקה נסחתת 40(40 כפול הקוטר של פלדת הקיר המפורטת). כל האצבע נקבע מאורך מסווג של מוט חופף בחビルת מוטות פלדה, כפי שנזכר בסטנדרט לחיזוק בטון בקנדה ובארה"ב (ראה העירה 1 למטה). אף על פי כן, כתוצאה מאימוץ מסמך PC-100, נוספו הסעיפים שלහן לנוסח IRC-B-2009 וIRC-2012.

R404.1.2.3.7.5 מוטות חופפים. חיזוק קיר אנכית ואופקי אמורים להיות באורך המשי המקסימלי. במקריםות בהם יש צורך בחיזוק, אורכו של המוט החופף יהיה בהתאם למצין בטבלה (1) R611.5.4 ותרשים (1) R611.5.4(1). הרווח המשי בין מוטות מקבילים ללא מגע לא יעלה על הריווח קטן יותר מחמשית האורך הנדרש (152 מ"מ). ראה תרשים (1) R611.5.4(1).

מה שמתברר זה שלמעsha 60,000 פאונד איןץ' רבוע (psi) (420 אטמוספירה Mpa) של פלדה (הכמות המינימלית המפורטת בטבלאות המבניות של ADRUA) דורשים כתע 60(60 מוט חופף. ראה טבלה (1) להלן:

טבלה (1) R611.5.4(1)  
מוטות חופפים ואורכי פיתוח מתיחה

מוטות חופפים ואורכי פיתוח מתיחה			מוס' גודל מוסט
חזקן כנעה של פלדה נסחה psi	60,000 (420)	40,000 (280)	
<b>אורך חיפוי או אורך התפתחות המתיחה (ב איןץ')</b>			
30	20	4	אורך מתיחה של המוט החופף
38	25	5	
45	30	6	
23	15	4	אורך התפתחות מתיחה לmost ישן
28	19	5	
34	23	6	
9	6	4	אורך התפתחות מתיחה עבור:
11	7	5	א. ווים סטנדרטיים של 90 מעלות ו-180 מעלות עם לא
13	8	6	פחوت מ-2 וחצי איןץ' של ניצב אנכי לשיפוע הוויים ו-
12	8	4	אורך התפתחות המתיחה לmost עם II סטנדרטי ב-90 מעלות או 180 מעלות עם פחתות כיסוי מהדרש למעלה.
15	10	5	
18	12	6	

א: 1 איןץ' = 25.4 מ"מ

## הקוד הקני

ישום אוטם כללים מסוימים קודIRC בשטח תחת סמכות שייפוטית קנדית תשנה מעט עקב קווטר מטריו שונה. לדוגמה, נניח והקיר צריך למוט פלדה לחיזוק אופקי באורך של 10 מטרים (גודל קווטר ממשי 11.3 מ"מ). על הקובלן או המתקין לחשב את אורך החיפוי על ידי הכפלה  $60 \times 11.3 = 678$  (27 איןץ'). לפיכך, כל מוט פלדה לחיזוק אופקי חופף לאחר ב-678 מ"מ (יש לשים לב שאורמי ההמרה למטרים בקנדה שונים מהערכים בארץ"ב עקב השוני בתווך קווטר הפלדה).

## הפרדה מותרת של אורכי מוטות חופפים ללא מגע

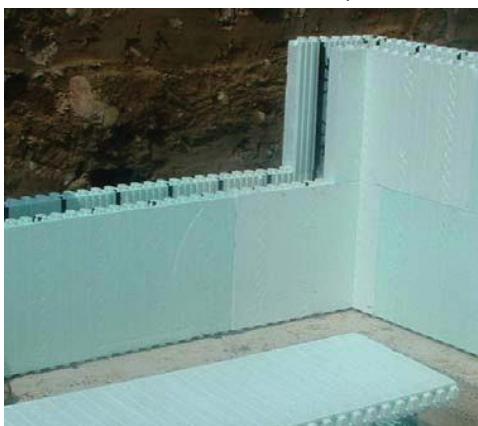
ישנים שני סוגי של מוטות חיפוי: מוטות חיפוי במגע (בهم הפלדה המחזקת נמצאת במגע ויש לחבר אותה), ומוטות חופפים ללא מגע (בهم הפלדה המחזקת יכולה להיות מופרدة עד לחmissית מאורך החיפוי לאורך מקסימלי של 150 מ"מ ואין צורך לחברה). לפי הדוגמה הנ"ל, יש לחשב את הפרדה בין שני החלקים של הפלדה המחזקת באמצעות הנוסחה  $1/5$  מאורך החיפוי (ראה העירה 2).

הערה 1: סימוכין: 7.4.2.3 ACI-318-08 CSA/CAN/7.6.6.4, סעיף A23.3-04, סעיף 12.14.2.3 CSA/CAN /12.14.2.3 A23.3-04

### 6.3 הנחת ויישור הנדרב השני

<sup>®</sup>NUDURA ממליצה לקבען/מתקין להתחילה את העבודה על הנדרב השני באותה פינה בו החל הנדרב הראשון, תוך יישום אוטומטם מכל פינה לכיוון מרכז הקיר. בהנחת תבניות הפינה של הנדרב השני, כל יחידת תבנית תהיה הפוכה כדי ליצור קיזוז אוטומטי של 406 מ"מ או "קשר" ביסוס עם יחידות התבנית הנדרב הראשון. שוב, יש לזכור לישר את היחידות במוקומן וללחוץ עליון חזק ככלפי מטה עד שהראשת תינעל תוך השמעת "נקישת געילה". לאחר שהתבנית נמצאת במקום, כפי שנזכר בפרק 3 (כלים), ניתן להשתמש בפטיש גומי כדי להבטיח שהחיבורים מהודקים ייחדי בצורה תקינה.

בנוסף, <sup>®</sup>NUDURA ממליצה לחבר 4 קליפיםancyums בפינות כדי לנשל את הפינה יחד עם התבנית הסטנדרטית הסמוכה. זאת למרות, כפי שצוין קודם לכן, הקיזוז האידיאלי הוא 406 מ"מ (כפי שנקבע על ידי תבניות הפינה), יש להשאיר מינימום של 203



מ"מ מעבר לקליף האנגלי בין הנדרבים כדי לוודא שמנגנון החיבור בקצה של כל רשת ידקנו את התבניות היטב ייחדי. אם קליפ אנכי יהיה פחות מ-203 מ"מ, הקובלן/מתקין יצטרך להוסיף תמיכה נוספת לתבנית. התמיכה עשויה להיות כיסוי או קורה של 19 מ"מ x 89 מ"מ המוחכרת לרצועות המהדקות באמצעות בריגי עץ באורך של 51 מ"מ.

כשהנדרב השני של התבניות ננעל אל תוך הנדרב הראשון, יש להניח את פלדת החיזוק האופקי, שוב, בין הרשתות. יש לזכור להתאים את מיקום המוט בחריץ 1 (מהמוט המתאים לנדרב התיכון) כדי לוודא שניתן לאrog את הפלדה האנכית בקבילות בין מוטות הפלדה האופקיים. בנוסף על הנחת הפלדה המחזקת בין התבניות, ממליצה <sup>®</sup>NUDURA להניח שורה של תבניות נועלות בין חלל הקיר כדי לשמר על יישור. להוראות התקנה של תבניות נועלות, יש לקרוא את פרק 5.

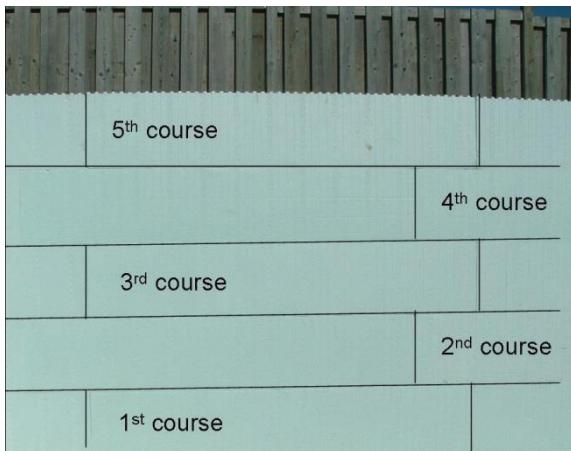
עם השלמתו של הנדרב השני, יש לישר את התבניות כדי להעריך את האזוריים עם בליטות של היסוד או הביסוס. למרות שניתן לבדוק את היסוד/ביסוס לפני התקנת התבניות, השיטה הטובה ביותר היא לתקן את הפגמים לאחר סיום התקנת הנדרבים.



התבניות יאשרו מעלה אזורים נמוכים של היסוד ויתعلו מעלה הנקודות הגבוהות. ניתן להשתמש בלבד או במאזנת כדי ליצור הగבות בקבילות ולהבטיח שבניות הקירות תסתוים בהגבאה הרצiosa. קל למלא אזורי חללים או נמוכים תחת התבנית מאשר לחזור את התבנית במוקומות שהם היסוד גבוה. בדרך כלל, תיקון יסודות שאין שווים יצריך גם מילוי וגם חיתוך.

עם סיום יישור התבניות, הקובלן/מתקין יכול להקצף את התבניות עד ליסוד או לביסוס או להתקן תבנית/לוחות מנחים. <sup>®</sup>NUDURA ממליצה על שימוש בספרי קצף בהתרחבות נמוכה כשיטה להדק את התבניות ליסוד. השיטה לא תעכ卜 את הבטון בתבניות, לא ידרש זמן נוספת כדי להסיר חומר זה לפני המילוי החוזר. ספרי הקצף של <sup>®</sup>NUDURA יהיה קשייה לחולטן בחולף 24 שעות.

## 6.4 הנחת נדרך נסוף



תרשים 6.16

כפי שנדון בסעיפים 6.2 ו-6.3, סדר שני הנדרכים של יחידות התבנית הוא קרייטי מאחר שהם אלה שיוצרים את אמת המידה לכל הנדרכים שייבנו מלמעלה. הקבלן/מתקן יכולםicutת פשוט לחזור על התבנית שנבנתה בשני הנדרכים התבניות שנבנו. לדוגמה, הנדרך הראשון, שלישי והחמשי, או כל הנדרכים שמספרם אי-זוגי, יכולים להוות עירמה זהה, כולל כל חיתוכי הנחת מוטות הפלדה והמוטות החופפים. אותה שיטת הנחת אמורה לשמש בנדרך השני, הרביעי והשישי, ובכל הנדרכים שמספרם זוגי. אם קיימים משקי ביטוס אנכיים לאורוך הקיר, יש לשמרם כך לאורך גובה הקיר. האזוריים היחידים בהם ידרשו שינויים מסוימים הם סבב הפתוחים וכראה חדיות ופתחי שירות. אלה ידנו בסעיפים 6.5 ו-6.7.

יתכן שתידרש תמיכת תבניות נוספת כדי למנוע תזוזה של תבניות במהלך הנחת הבטון כפי שצוין בסעיף 6.2. יתכן כי התנאים הבאים ידרשו גם הם תמיכה נוספת:

- במידה שקיים ריווח של יותר מ-102 מ"מ מעבר לרשת מצד החיתוך
- במידה שלא בוצע פיצוי אנסי של מינימום 203 מ"מ, או במידה שהחיתוך סמור לפינה
- קירות דצד של הקיר העיקרי צרכיהם לעמוד בלחץ הבטון
- תבנית בעלת עובי בטון עליון מורחב Zukunftה לחיזור נוסף בקצה העליון של הצד העבה
- קיימים פתחי חלון או דלת ליד הפינה

במצבים אלה, תידרש תמיכת תבניות נוספת כדי להבטיח במהלך הנחת הבטון.שוב, סרט דבק פיברגלס סיבי, קשריות, או רצועות של ציפוי יתאימו באזוריים קשים אלה.

## 6.5 פתחים



יתן ליצור פתחי חלון ודלת בקלות בעזרת התבניות של NUDURA, תוך שימוש במספר חומראים אקריליים שונים כדי למסדר ולעצור את הבטון הנוזלי עד שתיקחש. שיטות אלה עשוייות לכלול חומר נסורת (המטופל בלחץ או נסורת עטופה פשוטה), כיסוי קצוץ באמצעות פוליסטיכון מורחב (EPS) עם נסורת לחלק העליון, חומר ויינל ופלדה או באמצעות NUDURA® Easy Buck (מערכת תרכובות הכוללת החדרת נסורת). או בנתמילים.

ممך הפתיחה הגדולה (RO) הוא הפתח הדרוש להתקנת חלון או דלת, המאפשר התאמות ובידוד נוספים בזמן התקנה. חשוב לקבוע אם סוג החומר המשמש לכך הוא חומר ש"וותר במקומו" או שיש להסירו לפני התקנתה של החלון או הדלת. ממך RO כשמדבר בחומר שנותר במקומו יהיה הממד הפנימי של החומר. יש לזכור לאפשר מקום לעובי החומר המשמש לכך.

יתן לבנות חומר עץ, תוך שימוש בסוררת ממידית של 19 מ"מ או 38 מ"מ, שזה הוא עובי כלל הקיר (כולל בידוד EPS).



ניתן ליצור קורות מעץ גם על-ידי הכנסת חתך או נסורת עץ בחלל של התבנית ליצירת הפתח הנדרש. ניתן לאבטח את מקומו עם חומר איטום מכך מתרחב ומוחז צולב באופן זמני עד התקשות הבטן.

ניתן לבנות את הקורה גם באמצעות חומר של Easy Buck כחומר ש"נותר במקומו". השיטה מורכבת משילוב של נסורת מסוג Easy Buck ונסורת מדנית. שימושים את ה-Easy Buck לဆטמש בבורג אורך מס' 10 (101-127 מ"מ), ולהבריג דרך ה-Easy Buck אל העץ, כך שהבורג יגיע לפנים חלל התבנית. באמצעות הברגת הבורג אל תוך חומר העץ וחיפויו לאזור החלל של התבנית, עם הנחת הבטן אל תוך הקיר, הוא ישמש כנקודות עוגן לחומר העץ שאמור להתחבר אל קיר הבטן. כך ניתן להבטיח שהחומר העץ לא יוזע בעת התקנת החלונות/דלתות.

שיטת נוספת ליצור קורות עץ קטנות ב-67 מ"מ בעומקה הכלול של התבנית ולחשתמש ב-Easy Buck-<sup>®</sup> NUDURA בצד אחד של הקיר. כך ניתן לבצע את הגימור הפנימי מהר יותר ישרות על חומר העץ, אך גם ליצור חוץ טרמי דרך התבניות. יש לשים לב לאזהרה בפנים שימוש במערכת ה-Easy Buck-<sup>®</sup> בחוץ, לפחות אם הגימור החיצוני יהיה מחומר טיח, יש להסיר את ה-Easy Buck (על ידי חיתוך המחזיקים של הפלסטיק החיצוני) על מנת לאפשר היקשרות נאותה בין הטיח לקצף EPS.

ניתן ליצור קורות גם באמצעות שימוש בכיסוי קצאות של NUDURA <sup>®</sup> עם רצועות מהדקאות. ראש הקורה מיוצב בדרך כלל עם נסורת בצורה דומה כמו קורת עץ. אם נדרש עומק גדול יותר עבור משקוף הבטן, יש לבנות את הקורה כך שתאפשר הסירה של הנסורת המשמשת בחלק העליון של הקורה. כך ניתן לבנות משקוף בבטן עמוק יותר ב-38 מ"מ.

בבנייה הקורות שישמשו לפתחים, יש להוציא את איזורי המפתח פתחים כדי לאפשר את הנחת הבטן. אפשרות אחת היא להשתמש בנסורת 38x38 מ"מ או 38x49 מ"מ או למפתח של קורת החלון. כך מתאפשרת לקבוץ/מתakin גישה למלא עד הסוף את השטח תחת החלון בבטן ולשייפו. אפשרות אחרת היא להשתמש בחומר עץ קשיח ולהתוך חורים לגישה כדי להבטיח שהבטן ימלא את השטחים הללו לחלוטין. הקובלן/מתakin יחולט אם חומר העץ ישאר במקומו או יוסר, אך יצירת גישה לאזור זה תאפשר שיטות שונות של גימור.



תרשים 6.18



תרשים 6.19

אפשרויות לגימור בטון כוללות את גימור שטף הבטון בעזרת החלק העליון של חומר העץ או עם החלק התחתוני של התבניות והסרת חומר העץ ששימש לאיטום אזור הפתח. יתכן ויהי נדרש בסוררת שעבירה החדרה בלחץ של חומרים במקומות מסוימים בהתאם לדרישות הקוד המקומי ויש לצפות את צידה האחורי של הנسورה באמצעות ירעה (פוליאסטר) בעובי של 25 מילימטר לפחות כדי להבטיח שהעץ לא יבוא מגע עם הבטון. כשותח חומר העץ מתוכנן כדי להישאר במקומו והחלין או הדלת אמרורים להיות מהודקים אליו, חשוב ליצור עוגן תקין בין חומר העץ והבטון בהתאם לדרישות הקוד.

לפני הנחת הבטון, יש להתקין את כל האמצעים הנדרשים לתמיכת התבנית כך שתעמודנה בלחצים של נזול הבטון. כל פינה במרחק של 2.44 מטרים או פחות מפתח תדרוש Tamis תמיית לבנייה, תוך קשירת הפינה בחזרה לקורה. לחילופין, ניתן להתקין חזוק חיצוני בכדי לספק תמיכה לתבניות הפנויות.

## חיזוק משקוף

כפי שצוין בסעיף 2.1.2, דרישות חיזוק המשקוף יהיו מגוונות, בהתאם להעמסה, עומק המשקוף, רוחב הפתח, חוזק הבטון ועובי הקירות. חברת NUDURA<sup>®</sup> הינה טבלאות משקוף מתוכנותן עבור הקירות של NUDURA, היכולות לשמש להגשה למחלקות הבניין כמו גם לתהיליך הבנייה בשיטה. טבלאות משקוף אלה מתוכנותן עבור חזק בטון של 20 מגה פסקל ונכללות במדריך המופיע בסופה ה'.

אםشرطוטי הפרויקט הוכנו באמצעות מדריך התקינה של NUDURA כפי שמתואר בפרק 2, אז ניתן להמשיך מיד להתקינה של פלדת המשקוף המתאימה למפרט שברטוטים שלכם או בלוח הזמינים של העבודה על המשקופים, הכלול בשרטוטים. במידה שלא, יש לפנות לפרק 2 לפרטים בנוגע לשימוש בטבלאות המשקוף וחישוב העומסים המדויקים הנדרשים עבור הפרויקט.

יש להתייחס לתרשים 6.20, המציג תרשימים זרימה של פתח טיפוסי המראה את חלקי החיזוק השונים והיכון יש להניחם כדי להתקין את פלדת המשקוף. תרשימים זרימה זה לקוח מהעמוד הקודם לטבלאות המשקוף בסופה ה', ומציג את הפריטים העיקריים שיש להשלים כדי לוודא שהנחתה התקינה של הפלדה המחזקת בוצעה. הדבר מאפשר לך/מתקן להבין איזה פריטים עיקריים יש לדלות מהטבלאות למטרת הבניה של המשקוף.

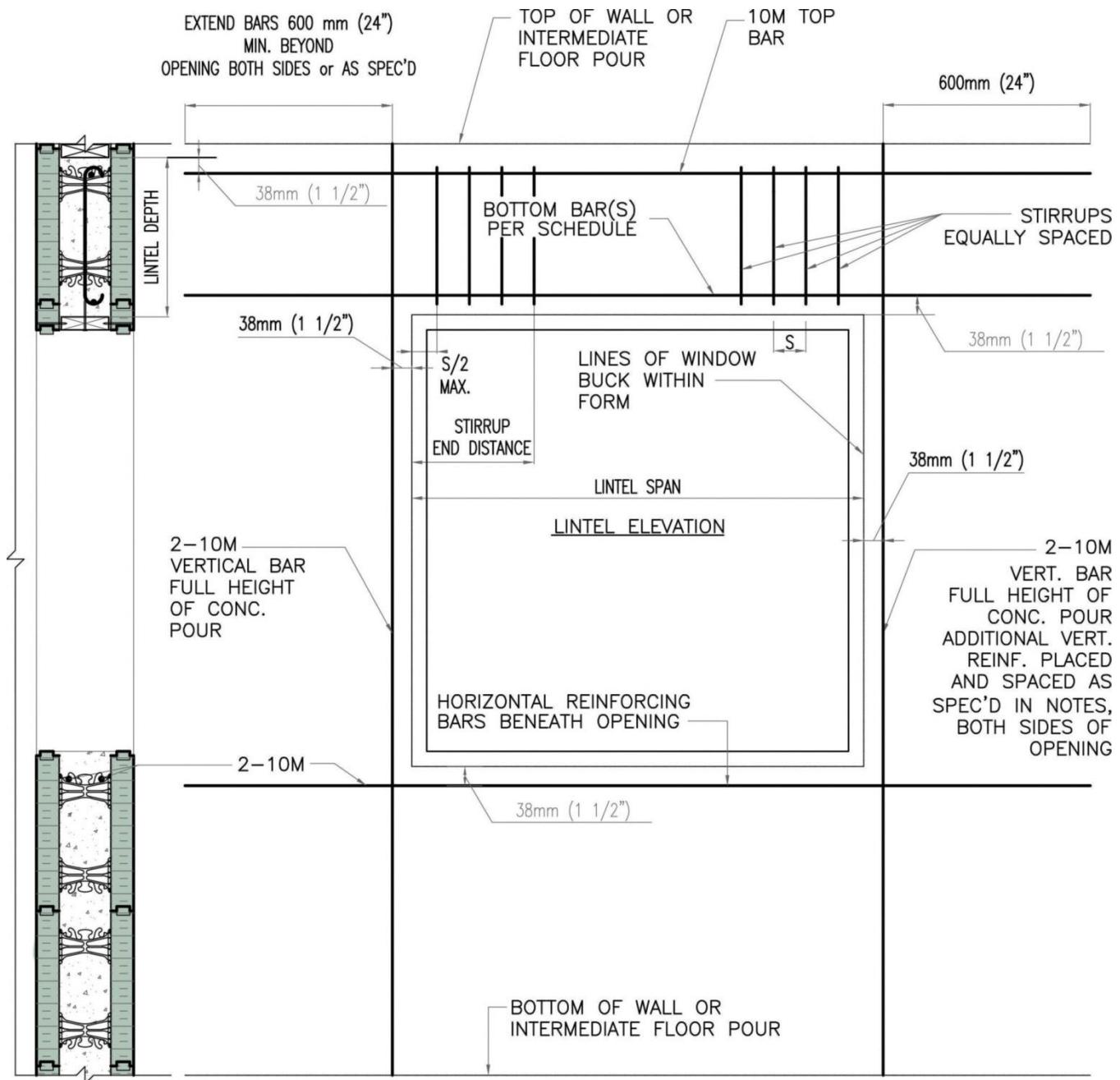
בנוסף לפלדת המשקוף, ניתן להיווכח שהתרשים דורש 2 מוטות 10 מ"מ באורך 10 מטרים להנחתה אנכית על כל צד של הפתח וכן-2 מוטות זהם באורך 10 מטרים להנחתה אפוקית במיקום המפתח של הפתח, לאורכו 60 מטרים לטור הקיר המחזק.

## הנחת הפלדה העליונה

אם נעשה שימוש בטבלאות משקוף במסגרת מדריך זה, הפלדה המחזקת העליונה תמיד תהיה מס' 4 או 10 מ"מ באורך של 10 מ'. הפלדה תהיה באורך של 610 מ"מ מעבר לכל צד של הפתח ועד לטור המוצע ותונח במרכז חלול הקיר. על הקובל/מתקן לוודא שבמהלך הנחת הבטון, השפיכה אמורה להסתטיים בגובה של 38 מ"מ מעל פלדת החיזוק העליונה.

ניתן להתקין את הפלדה העליונה באמצעות שתי השיטות להלן:

- יש לבדוק את הפלדה העליונה בעמדה על חריצי פלדת החיזוק על החלק העליון של רשת התבניות הממוקמות בעמדה, או קרוב מאוד לעמדה הנדרשת של הפלדה העליונה בתוך גובה המשקוף. הדבר יקרה באופן אוטומטי אם גובה הנדబכים יהיה בקי אחד עם הגבול העליון המוגמר (כולל CISI'SI הבטון) של המשקוף כאמור. או-
- لتלוות את הפלדה במיקום הדרוש המדויק באמצעות 3 כבלים (או יותר) כדי למקם אותה בגובה הנכון בשטח המשקוף ממושת החיזוק האופקי הקרכוב ביותר שמעליה. סביר שהדבר ידרש אם גובה הנדబכים בקיר לא יהיה שווה עם החלק העליון המתוכנן של המשקוף.



תרשים 6.20

## הכנות לפלדה תחתונה

הפלדה המחזקת תחתונה תיקבע באמצעות הטבלאות ותליי בעומסים, עובי הפתח, ועומק הבטון. הפלדה חיבת גם להישאר במרכז של חלל הקיר ולהיות באורך של 610 מ"מ לTOR הקיר המזק משני הצדדים של הפתח. שוב, יש לסגור את הפלדה המחזקת תחתונה במינימום/מקסימום כיסוי בטון של 38 מ"מ.

לפי המפרט המצוין בטבלאות או לוח הזמן של המשקוף, אם הפלדה תחתונה היא מוט יחיד, יש להחturn אותו לאורך הדורש ולסדרו בעמדה על החלק העליון של קורת החלאן, שהמשקוף יתמור בה. יש לעטוף את המוט, יש לקשר את המוטות יחד בחוט תיל בעזרת שני קשרים או יותר כדי להבטיח שהם יתפקדו כיחידה אחת.

אם החלק תחתון של הקורה יהיה מעבר להישג היד של החלק העליון של יחידת התבנית בה מרכיב המשקוף, יש למקום 2 או יותר כבלים (שוב באמצעות תיל קושר) תחת המוט כדי לסייע בהרמת המוט לעמדה. אם לא ידרש ארוכוף, ניתן להשתמש בכבלים כדי לתלות את המוט בגובה הדורש לו.

## חיתוך ארוכוף והנחתה סופית של פלדת חיזוק תחתונה

לפי סעיף 2 של המדריך, המרחק מקצה הארכוף המצוין בטבלאות (או לוח הזמן המופיע בשרטוט) הוא המרחק מקצתו של כל צד של הפתח ועד המקום בו יונח הארכוף הראשון ליד מרכז הפתח (תרשים 6.20). ריווח הארכוף נקבע גם הוא על סמך המצוין בטבלאות ומתחילה ממוקם קצה הארכוף המצוין. יש לתמלות את הארכוף במרכזיים קבועים מנות הפלדה העליון בריווח הדורש, ולבוד ממרכז הפתח לכיוון הקיר המזק בכל צד של הפתח. במידה שהארוכוף בין הארכוף האחרון לקיר המזק הוא יותר מ-½ מאורך של ריווח הארכוף הדורש, תידרש התקנתו של ארוכוף נוסף. הארכוף האחרון יונח באמצעות שימוש בריווח הארכוף הדורש ועשוי להביא למיקומו של הארכוף מעבר לקצה הפתח בקיר המזק. לדוגמה, אם רוחב הארכוף הוא 254 מ"מ והמרחק לקיר המזק הוא 152 מ"מ (יותר מחצית הריווח), אז ידרש ארוכוף נוסף. בדוגמה זו, הארכוף הסופי ימוקם במרקם של 102 מ"מ אל TOR הקיר המזק מעבר לקצה הפתח.

כשהארוכופים החתוכים מונחים במקום, יצאוד האח瞳 יהיה להרים את מוט הפלדה תחתון, היחיד או מהודק היחיד, לעמדתו הסופית כדי לערסל את הפלדה אל TOR הסילילים של הארוכופים החתוכים. במשקופים ארוכים יותר, יהיה צורך ב-2 עובדים כדי למשוך את המוט לעמדה.

## תנאים מיוחדים בפתחים

סעיף זה בסוגיות מיוחדות שעשויה להתעורר במקרה לפתיחת קיר, כולל:

- חלונות עם דריוס עליון או מסגרות כניסה
- תנאים של חלאן בעל קימור לפני חוץ או חלאן גזוזטרה
- חלונות פינתיים

**פתחים עם רדיוס עליון:** ניתן להתאים חלונות עם רדיוס עליון או מסגרות כניסה בקלות עם NUDURA, באמצעות מספר אפשרויות הרכבה. ההבדל המהותי היחיד לעומת חלונות סטנדרטיים הוא שפלדת המשקוף משתרעת על פני כל הפתח המלא (לא קשור לעובי הרדיוס), ומתייחסת לצד העליון של חלק הרדיוס של הפתח כחלק תחתון של המשקוף עצמו.

אפשרות אחת היא לבנות את הקיר בצורה רגילה, TOR שימוש בתבניות של NUDURA, סביר לחלק המרובלע של הפתח ועדי שתותם השחרור. שטח הקיר מעלה הפתח יורכב באמצעות פאנלים של NUDURA ורשתות פלסטיק מוחדרות שנחתכו והרכבו בהתאם לעיקול חומרם והתוספות של קורת הדיקט. בדומה לפתחים מסורתיים, יש צורך בתמיכה זמנית עバー דיקט הרדיוס המוחדר שתותקן למטה,CTOR החלק המלבני של הפתח.

שיטת חלופית היא לבנות את הקיר בצורה רגילה, TOR שימוש בתבניות של NUDURA, סביר לחלק המרובלע של הפתח ועדי שתותם השחרור. שטח הקיר מעלה הפתח יורכב באמצעות פאנלים (כמו גם אפשרות הרכבת הרכבת) ואז להשתמש בפאנלים של NUDURA ובחדרת רשתות, ולהרכיבם ישר מעבר לפתח. יש להרכיב את קורת הפתח למיטה בצורה מלכנית,CTOR התעלמות מהחלק המרובלע המותקן מעלה.

בשלב הבא, יש לחזור יריעות קצר, כר שיתאיםו לעובי חלל הקיר בפרויל הרדיוס המדוק הדרוש לחלאן הצפי או למסגרת הכנסה ולסתום השחרור. יש לוודא שימוש בהנ"ל כשרטוט מנחה על מנת לאת את מתאר הרדיוס על שטח הקצף החיצוני בשני צדי הקיר. אז, יש להדק את הפאנלים של הקצף במקומם בחלאן מעלה קורת הפתח המלבנית.

יש לחזור ולהרכיב את הרשותות המוחדרות הנדרשות מעלה הקצאה של הקצף החתוּר של הרדיוס הממלאת את החלל. יש להתקין את פלדת המשקוֹף לפיה התיאור הנ"ל.

כשהבטון יבש וניתן להסיר את התמיכות של הקורה, יש לפעול על פי ההנחיות לחזור הקצף צמוד לבטון. התוצאה תהיה רדיוס בטון בעל עיקול מושלם שתאים לחלאן או למסגרת הכנסה שבמפרט.

אפשרות שלישית היא לבנות את הקיר בצרה רגילה, תוך שימוש בפאנלים של NUDURA וברשותות מוחדרות, שבו תוך התעלמות מהחלק העיקרי של הפתח, אך יש לבנות את הקיר מעל החלק הסטנדרטי לפי ההנחיות להלן:

1. יש לאת את החלק העליון של הרדיוס הדרוש מעלה הפתח באמצעות שימוש במסגרת הרציה ובמבנה שסתום שחרור בחלק הפנימי והחיצוני של תבניות הקיר המותקנות מעלה הפתח.
2. באמצעות שימוש במסור חור-מנעל או מסור אנכי, יש לחזור זהירות את הפאנלים של הקצף וחומר הרשת בכל צד של הקיר, אך יש לשמר על החומרים הללו לשימוש חוזר מידי. יש לוודא בדיקה של הרשותות החתוכות והחכינס עד תוספות או קשרים לאיזון גובה לפי הצורך כדי לתקן את הפאנלים כנדרש במקומות בהם הקז'ו העיקרי ופה נפגשים. יש לחזור על הפעולה עם חומר הרשת המחברים את איזורי הפאנל שנחתכו.
3. בשלב הבא, באמצעות שימוש ביריעת אלומיניום עבור העומק התבנית כולה, יש לעטוף את הרדיוס השלם עם חומר הריעעה ולהדביק אותו זמניamente בעמדה עם רציעה גמישה.
4. לבסוף, יש לשחרר את החלק החתוּר של תבנית NUDURA לעמדה בה הוא נחזר ולהדביק למשה את ירידת המתכת העיקרית בין הפאנלים המיועדים לבידוד לאורכו קו החזור. יש ליצור תמייהה לקורה למטה להשלים את יציקת הבטון.
5. כשתומכות הקורה מוסרות, יש להסיר את פאנל הבידוד ואת ירידת המתכת.

**חולנות בעל קימור כלפי חז' , חולנות גוזטרה ופתחים ליד פינות:** לעיתים עלות שאלות לגבי בניית משקופים בקשר לפתחים הללו. אותה מתודולוגיה המשמשת לבניית משקוף לחלאן יש יכולת להשתמש גם במצבים אלה, אך יש לשכוף את הפלדה העליונה והתחזונה כדי שיתאיםו לשיכון של הקיר בצריר. יש להקפיד לפעול על פי הדרישות להרחבת הפלדה העליונה והתחתונה, גם אם זה אומר לככוף את הפלדה סביב כל פינה שקיים ליד הפתח.

יתכן וייה צריך להיוועץ מהנדס מבנים לגבי פירוט החיזוק מעלה חולנות גוזטרה, למרות שאלה מופרדים על ידי מחריצותanken. יש להניח שהמהנדס יתייחס לאזור כפתח יחיד בעובי שווה לאורכו משולב של שלושה קטיעי חולנות. יש להתקין את פלדת המשקוֹף בהתאם גם אם תהייה תמייהה של עמוד פלדה בפינות של חלאן הגוזטרה.

הערה: דרישות הוראת קוד הבניה הקני בסעיף 9.17.3 ו-9.17.4 אוסרות את הימצאותם של פתחים במרקח של 1.22 מטר. דרישת זו לעיתים אינה פרקטית כשהיא חלה על מרבית תכניות הבניין קטנות יותר. אם הזזה של פתח הרחק מפינה מסווג זה בכדי לפטור את הסוגיה אינה פרקטית. במרבית תחומי השיפוט בקנדה, מרבית הערים יקבלו את נתוני ההוראות של NUDURA המופיעות בסוף ד' ו-ה', העורות 36 ו-37, שכן הם מתייחסים לארכיכי קירות מוצקים הדורשים בין פתחי חולנות. באמצעות אישור השימוש בטבלת תכנון אורכי הקירות המוצקיים הנכללת תחת העורות אלה, ניתן להימנע מהדרישות המגבילות בסעיפים 9.17.3 ו-9.17.4 בתנאי שהגograms המאשר המוקמי מוכן לקבל את הנתונים הללו כחלק מהתכנון המוגש.

אף על פי כן, במידה שעירייה או מועצה תסבב לשקל את נתוני התקנון הנ"ל, יתכן וייה צריך להתייעץ שוב עם מהנדס מבנים כדי לסקור את התנאים הללו ולהמציא תיעוד לדחיפת הדרישה או לאירועים אחרים. יש להיוועץ בשירות הטכני של NUDURAC באמצעות המפיק המקומי ולבקש סיוע בסוגיות הללו במידה שאינם ברורים.

## 6.6 מערכת היישור של NUDURA

יסוד מרכזי במבנה המוצרים של NUDURA הוא מערכת יישור הקירות. מערכת זו היא מערך רב מטרות של רכיבים המיועדים להבטיח תמיכת התבניות במהלך הבטון, תוך הבטחת משטח עבור הקובלן/מתקין. בדומה לכל מערכת פיגומים, יש לפתח על הבטיחות תמיד במהלך הפרויקט. על הקובלן/מתקין להיות מודע לכל הנחלים ותקנות הבטיחות ולהבין בכל הקשור לריווח, קורות ומקות בטיוחות. מערכת היישור תוכנה כדי לתמוך במשקל העובדים, עומס הרוח, ומשקל הקיר בלבד. אם המערכת תשמש למטרות אחרות שלא תוביל לכישלון ולזקן גוף אפשרי אצל העובדים המשמשים במערכת لكن יש להימנע משימוש לא נכון.

מערכת היישור של NUDURA נבדקה באופן שעונה על תקני הבטיחות עבור צפון אמריקה ורבייה מדינות אירופה. במידה שרשوت לבטיחות תבקש תיעוד בנוגע למערכת היישור והתאמתה לקוד או תקינות הבטיחות המקומי, ניתן להציג באמצעות המפץ המקומי באחור הקובלן/ המתקין. במידה שהשימוש במערכת היישור לא יאפשר עקב חוסר התאמת לקוד הבטיחות, תידרש ההנדסה הספציפית של האטר לחת את התשובות לקובלן/ המתקין.

מערכת היישור כוללת את הרכיבים הבאים:

תרשים	שם החלק	מו' חלקים	מו' חלק
א	מותחן (עליון ותחתון)	20 מכל אחד	tbukl
ב	בסיס פלטה	20	bplate
ג	בסיס רצפה לפיגום	20	catbra
ה	עמוד תמיכה לפיגום	20	grail
ו	פין נעילה עם תפס בטעון 9.5 x 63.5 מ"מ	40	lockpin
ז	בורג ואום 16 x 76 מ"מ	20	boltnut
ח	פין נעילה לפיגום (13 מ"מ)	40	g-pins
ט	עמוד תמיכה "אומגה" לקיר (2.438 מ')	20	cha8
ט	עמוד תמיכה "אומגה" לקיר (3.048 מ')	20	cha10
ט	עמוד תמיכה "אומגה" לקיר (3.658 מ')	20	cha12

\* רכיבים המחזקים מגעים במאוץ פלדה וכוללים את הפריטים הבאים: מותחנים (מורכבים עם אדנים), בסיסי רצפה לפיגום, לעמודי תמיכה לפיגום, ופין נעילה לפיגום. לעמודי תמיכה "אומגה" לקיר מגעים בארגז נפרד.



בinder תמייה מתכוון

בנוסף לרכיבי מערכת היישור, AURORA מציעה ארגז פלדה המכיל בצורה מסודרת 20 סטים של רצועות תומכות, כולל עמודי תמייה.

## הוראות מערכת יישור



1. על הקובלן/מתקין לבדוק את מערכת היישור ולודא שהיא תקינה לשימוש לפני הרכבת הרכיבים על הקיר.

- (א) יש לבדוק כל רכיב כדי לוודא שלא נוצר כפוף, סדק או שחיקה באחד מחלקים. במידה שהקובלן/מתקין יבחן שאחד החלקים מהוועס סיכון מבטייחות, יש להסיר את החלקים מהסתול ולא לעשות בהם שימוש על הקיר.
- (ב) יש לוודא שהסתובים על המותחן נעים בחופשיות לכל אורך הסיבים.
- (ג) אם קשה לסובב את הסיבים, יש למרוח חומר סיכה או גרייז לתיקונים כלליים על הסיבים.

2. יש להניח את מערכת היישור של AURORA רק בצד אחד של התבניות, ורצוי בתוך היקף הבניין. יש להניח את מערכת היישור על הקיר ברוחוק של 1.63 מ'. הדבר יאפשר ריווח קורות תקין וחיפוי מספקת. יש לזכור שבנהנת הריווח על עמודי התמייה, על הקובלן/מתקין לקחת בחשבון את סדר קורות המפלס ואת שיטת החיבור. סדר עמודי התמייה עשוי להיות בסטייה לקיבועים הללו וייתכן שהיא צורך להשתאים. יש לזכור גם להוציא חיזוקים בכל צד של הפתחים. על סמך גודל הפתחים, יתכן ויידרש להניח חיזוק אחד במרכז הפתח.

3. כשהסדר הושלים, הקובלן/מתקין יצטרך לחבר את עמודי התמייה (עם קצה סגור (בסיס) ברגליהם) אל הקיר. בתוך מערכת התבניות של AURORA, כל 203 מ"מ במרכזו ישנו רצועות מהדקות באורך 38 מ"מ הממוקמות 16 מ"מ תחת משטח הקצף. הן מסומנות בצורה יהלום המצביע לצורה אונכית

לאורך התבנית. יש להניח את עמוד התמייה כנגד התבנית, ולזכור ליישר את הקצה החיצוני של העמוד עם שורת החתך הראשון בכל צד של רצועות ההיזוק. כך יבטיח שעמוד התמייה יישאר אכן לאורך גובה הקיר.



5. בשלב הבא, יש לנקח בורג חיתוך מס' 10 (בורג משושה של NUDURA עם פלדת יתד נגדית 2.0-SC), ולהניחו קרוב לחלק העליון של החירץ בחלק האחורי של הרצואה המהדק (תרשים 6.23). יש לזכור לא לבדוק את הבורג חזק מדי מפני שהtabיות אמורות להיות מסגולות להחליק בכיוון האבי בתוך החירץ על עמודי התמיכה כדי לאפשר את קלות היישור. יש להשתמש בבורג אחד לנדרך לאורך גובהו הכלול של הקיר. ניתן כעת גם לבדוק את הבסיס של עמודי התמיכה מבחינה מכנית לבסיס עליי הם נשענים.



6. בשלב הבא, יש לחבר את בינדר התמיכת המתכוון לעמודי הרצואה באמצעות פין נעילה בקוטר של 13 מ"מ, כפי שמפורט בתרשים 6.24 ולעגן את בסיס התמיכת האלכסוני לקירען או לרצפה עם פין סחף או עם בורג חיתוך מס' 10 של NUDURA (בורג משושה של NUDURA עם פלדת יתד נגדית 2.0-SC).

הקבליים/מתקנים הינם אחראים ליכולות האחזקה של פיני הנעילה/מהדקים המשמשים לעיגון בסיס התמיכת האלכסוני. יש לזכור גם שידיישו גבהים שונים של פיני הסחף בתליון בסוג הקירען.



7. לאחר הידוק בטוח של בסיס התמיכת האלכסוני, יש לחבר את בסיס הרצפה לפיגום למוט המחזק של בינדר התמיכת המתכוון. יש לנקח את בסיס הרצפה לפיגום מעל החיבור בין מוט המחזק את בינדר התמיכת קצה הו של מישורת בסיס הרצפה לפיגום מעל החיבור בין מוט המחזק את בינדר התמיכת המתכוון ופין הנעילה לפיגום.

8. יש לנקח את פין הנעילה לפיגום השני (13 מ"מ) ולתפקידו באמצעות עמוד התמיכת והחלק התוחתון של בסיס הרצפה לפיגום ולחברים יחד (תרשים 6.25).



לבסוף, ניתן לחבר את עמוד התמיכת לפיגום לבסיס הרצפה. יש להחליק את עמוד התמיכת אל תוך בDEL בסיס הרצפה ולחברים יחד באמצעות פין נעילה (9.5 – 63.5 מ"מ) (תרשים 6.26). כעת, יש להוסיף את מעוקות העץ ומעוקות הדרכיה, יחד עם מערכת הפיגומים ולזכור לוודא שקיימת החיפוי הנדרשת.

יש להשיר את מערכת היישור צמודה לקירות עד יבוש מספיק של הבטון. במידה שיבחר הקובלן/מתתקן להסיר את מערכת היישור לפני שחלף זמן מספיק כדי לאפשר לבטון להתיבש, יש להתקין רצועות תומכות זמניות. לחילופין, הקובלן/מתתקן עשויים להתקין את מערכת הריצוף או הגע על מנת להעניק תמיכה צדית לפני הזזת מערכת היישור.



חשוב! אין לבצע מילוי תחת קורות הביטון עד אשר הבטון התיבש מספיק והרצפה התחתונה הותקנה על מנת להעניק תמיכה צדית כנגד לחץ המילוי. יש לזכור שהבטון יכול לגיע ל-40% מהחזק המתוכנן שלו בתוך 3 ימים, ל-60% תוך 7 ימים, ולחזק הדחיסה המלאה שלו תוך 28 ימים.

עם הסרת מערכת היישור מהקיר, יש לזכור להחזיר את סיבי מוט התמיכת המתכוון לעמדה המורכזית (בערך 152 מ"מ של סיבים חשופים). יש להסיר גם את שרירות הבטון מכל רכיבי מערכת היישור לפני אחסוןה או שינויה לפרויקט הבא.

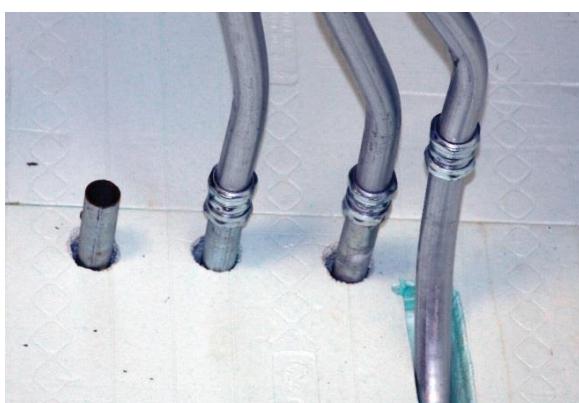
## 6.7 יציאות שירות

בדומה להוראות התקינה, תכנן מוקדם של חידרות לפתחי שירות יבטיח כשתגיע העת להתקין כל שירות, לא יהיה צורך בביצוע עבודה נוספת. מרבית החידרות הרכחות לבניין דורשות מהקובל/מתקן לחזור חלק מקצף EPS ולהחדר את גודל החומר הדרוש לפתחי השירות פנימה. ANUDURA ממליצה ליצור קשר עם הגורם המתאים בגודלו ומיקומו התקין של השrowable.

להלן רשימה של חידרות שירות כלליות העשוויות לכלול חלק, או את כל הפריטים הבאים, לפרויקט:

פתח אווורור מכלית מים חמים	אספקת מים
אגוז פלייטה	צינורות שופcin ומדהמינים
מכסה קולט אדים	פתח ניקוז
פתח מייבש	שירותי חשמל
וונטוות אווורור	פילטר שמן ונטה
צינורות מיזוג אויר	צינור גז טבעי ופרופאיין
מחלייף אויר	פתח פליטת גז לאח
וונטה כבשן	מתקנים וכל' קיובל חשמליים חיצוניים
ברץ	שירותי יידאו ושמע עופרים

התקנת חידרות שירות היא הליך פשוט; הקובל/מתקן יצרור חור בקצף EPS באמצעות מסור חור-מנעל או מסור מעוקל עבור השrowableים הנדרש. בקביעת מקום השrowableים, במידה שחדירת שירות תומוקם באמצעות הרשת, מומלץ להזיז את השrowable לצד אחד או לשני כדי לבטל את הצורך בחזור את הרשת, שיחליש את התבנית. במקרה זה תידרש תמייה נוספת לתכניות מסביב לפתחים במידה שהיא צריכה לחזור חלק מהרשת על מנת להתאים את השrowable למיקום הרצוי. אם גודל השrowable הדרוש גדול מ- 406 x 406 מ"מ, אז יהיה צורך להוציא פלה מחזקת.



יש לוודא שימוש בגודל הנכון של צינור השירותים לכל חידרת שירות בנפרד. על הקובל/מתקן לוודא שהצינור עבר דרך הקיר במידה מספקת על מנת לאפשר את השימוש במcmdים או מדדיות בשתי הקצוות. הדבר יאפשר לאנשי השירות לבצע את משימותיהם מבלי להצטרכ להזיז את הקצף מסביב לשrowable על מנת לחבר את המcmdים.

בנוגע לצינורות יבוש או שrowableים אחרים גמישים יותר, יש לשקלול להתאים את פקק הקצף בתוך השrowableים על מנת לספק תמייה נוספת לבטון בעת הנחתתו. ניתן להזיזם מאוחר יותר לאחר שהבטון התיבש חלק מביצוע הרצעה האחורי והנקיון של המתקן.

כשהדבר התאפשר, יש לתאמם עם הקובל הכללי או עם אנשי השירותים השונים על מנת להחיליט בנוגע לדרישות מסוימות שייתכן שייהיו לכל איש שירות (לדוגמה, מיקום, או כמו במקרה של מדידות צנרת, הגבהה ושיפוע הנדרשים עבור השrowableים), לפני התקינה.

### 6.8 הנחת פלדה חיזוק אנכית

משהו שג הגובה הרצוי של הקיר, ולפני הנחת הבטון בתוך חלל הקיר, יש להניח שורה אחורונה של תבנית פילוס ונעילה, כמו גם את פלדת החיזוק האנכית, בתוך הקיר.

יש להתקין את געלת התבנית תחילת מיפוי שיש להתאים בכוון בין הפלדים בכוח בין הקצה כפ' שמצר קודם לכן. עם השלמת התבנית הנעילה, הקבלן/מתקין יכול להתקין את הפלדה המחזקת האנכית הספציפית. ניתן למצוא את מידות הפלדה האנכית והריווית בגב המדריך, בסופח ד'. הקבלן/מתקין יctrar לדעת אם הפרויקט נבנה באזורי סיסמי ומה עומס הרוח באזור. ניתן להשיג מידע זה באמצעות עין בתיקן הבניה המקומי הרלוונטי, או "יעץ עם מחלקת הבניה בעירייה או המועצה של האזור בו ממקום הפרויקט".

לחילופין, ניתן להחליט לגבי הפלדה המחזקת מתוך תקן 466 הבניה המקומי, שידרוששוב מהקבלן/מתקין לדעת תחת אילן אלמנטים מסווג הפרויקט בוגר למידות וריווית.

עם קביעת הפלדה האנכית, יש להתחיל בפינה המיועדת לשמש נקודות פתיחה לנחתת הבטון ולטווות את הפלדה האנכית בין הפלדה האופקית. פועלה זו תגעה את הפלדה האנכית במקומה ותמנע ממנה מלזוז מצד לצד בתוך חלל הקיר. יש להמשיך ולהחליק את הפלדה אל תוך החלל בריווית המרצין סביר להיקף הפרויקט.



במרבית התבניות של NUDURA, אם הפלדה האנכית המצוינת קתנה מ-15 מ"מ בקוטרה, ניתן שברזל' השתייה האופקי'ם לא יחזיקו את הפלדה ביציבות מספקת בכדי למנוע אותה מלזוז בכיוון ארכי מציר הקיר. במקורה זה, ניתן פשטות להניח את הפלדה האנכית כגד רשתות הפלסטיק המושירות כזרה אנכית בדור. המתקן מאפשר אז לבטון לדוחוף את המוט כנגד הרשות במהלך ההנחה. פועלה זו תבטיח שהפלדה מומוקמת בצורה אנכית בדיק במהלך הנחתה ושיהיא לא תזוז מעמדתה.

החלק העליון של הפלדה המחזקת האנכית 'סתים', כפי שצוין מטה, בראש התבניות. אם יש צורך במפלסים נוספים של NUDURA, מומלץ להאריך את ברזל' השתייה ואת הפלדה האנכית אל מעבר לתבנית האחורה. שיטה חלופית להאריך את ברזל' השתייה היא להתקין דבר נוסף של התבניות ולהשתמש בהם כמצלף עבור הנחתת הבטון. יש לזכור לסתים את הבטון תחת החלק העליון של התבניות במרקח החיפוי כנדרש עבור הפלדה המחזקת שבה משתמשים.

לאחר סיום התקנתן של כל יחידות התבנית, ולפני הנחת הבטון, יש לסתים את הפלדה המחזקת האנכית כפ' שצוי' מטה בחילוקו העליון של הקיר. אם מתוכננות קומות נוספות, יש להתקין ברזל' שתייה מחזקים מחוברים בהתאם להנחה הפלדה האנכית המחזקת.

הניסיון בשטח הוכיח שקל יותר להחדיר ברזל' שתייה מחזקים לאחר שהבטון נשפר לתבנית לעומת עבודה עם פלדה מחזקת נוספת יותר, היכולה לשמש את שפירת הבטון לתוך התבנית.

## 6.9 יישומים מיוחדים

### חיבור רצפה



איור 6.29

לפני יציקת הבטון בתבניות, יש לשקלול נקיטת צעדים נוספים בהתאם לשלב הבנייה שבו מצוי המיצם. אם השלב הנוכחי הוא היסודות ולפניהם של קומות נוספות, יש לתקן כבר עתה את החיבור לרצפה. הערה: ראה פרט 4-כ בנספח C של מדריך התקנה זה לקבלת פרטיים על חיבור רצפת אופני. עניין זה הוא הכרחי כיוון שברוב מבני המגורים, הרצפות בשלב הזה בתנויות מלאחות עצ בלבד על קורות עצ. אם החיבור הרצפתית הוא יותר מאשר רצפה קלה בלבד עץ, יש לקבל תוכנית הנדרשת לחיזוק הקירות. שיטה זו של חיבור רצפתית דורשת תכנון מראש, עד קודם יציקת הבטון בתבניות. בשלב ראשון, יש להחליט באיזו שיטה תיתלה הרצפה לקיר הבטון. קיימות דרכי אחדות לחיבור קורות העץ של הרצפה לקיר הבטון אשר כוללות את האבזרים הבאים:

- מחבר ICF
- תושבת חיבור עץ-עץ
- עוגן בטון סטנדרטי
- בורג מומנט מחובר לפלאטה
- זיז תומך



איור 6.30

**מחבר ICF:** מערכת מחברי ICF היא כנראה אחת השיטות המהירות והקלות ביותר לחיבור רצפה ללא צורך בעבודה נוספת. עלון טכני שמתראר התקנה של מערכת כזו נמצא בנספח F של מדריך התקנה זה.

**תושבת חיבור עץ-עץ (Simpson Strong Tie ICFVL™):** בדומה למערכת מחברי ICF, מערכת תושבת החיבור עץ-עץ ICFVL דורשת הטמעה של פלאטה מגלוונת בבטון דרך דופן התבנית המוקצתת. יהיה צורך להציג גםلوح תמייה לפლטות המוטמעות, יחד עם אבזר מחבר גזירה לכל מחבר מוטבע, ותושבות קיר לתמיכת חלקן הרצפה/התקרה. להוראות התקנה מלאות ולמידות המרוחקות, בקר באתר האינטרנט של-Simpson Strong-Ties.

**עוגן בטון סטנדרטי:** אף כי שיטה זו דורשת יותר עבודה מאשר אחרות, לשיטת חיבור זו יש יתרון נוסף בהיותה מאושרת מרראש לרוב יישומי הבניה בצפון אמריקה (ללא דרישת של טיפולות הנדרשות נפרדות). בשיטה זו מטיבעים בבטון ברגי עוגן אופקיים לתמיכה בלוחיות תמייה על תושבות קיר. שיטה זו דורשת הסרה של חלקים מדופן התבנית המוקצתת כדי לאפשר לבטון לצאת מהתבנית ולהתישר בקו ישר עם הדופן החיצונית שלה. לאחר יציקת הבטון והתקשוות הריאשונית, יש להסיר את התבנית החזמנית, לקדוח בה להצמדתلوح התמיכת ולחיבור את תושבות הקיר במורוחקים הנדרשים לחיבור קורות התבנית ברצפה/תקרה. יש לשים לב לאופן חיתוך התבנית. חיתוכים אלה מבטיחים שבעת יציקת הבטון לא יוציאו כייס אויר באזורי זה. הידוק/רטיטוט נכון של הבטון יבטיח שהבטון יגיע לכל החללים. שיטות נכונות להידוק/רטיטוט בטון מפורטות בסעיף 6.10.

## פרוצדורות התקנה

**ברג'י עיגון לפלטה חזוק:** ש יצורנים שימושוקים ברג'י עיגון בעלי פלטה באוטו מישור של היצוף בברוג שצורתו כאות L. עוביה של הפלטה הוא כעובי דופן התבנית המוקצתת של NUDURA. ברגים מיוחדים אלה תוכנו לעמוד הפנוי מומנט היצוף אשר נוצר כאשר הברוג מתפרק מדופן הבטון. הפלטה מאפשרת להעביר עומס אונכים צדדים אל פני הבטון. בדומה לברג'י עיגון רגילים, מערכת זו דורשת גם קורות תמיכה לריצה ותוסבות קיר. עם זאת, היתרון הגדול של המערכת זה הוא שהברגים יכולים להיות מותקנים מראש בתוך הדופן המוקצתת בחיתוכים אופקיים צרים ופיטויים, בניגוד לצורך מקטעים שלמים, וכן הם חוסכים זמן עבודה. בדיק באמצעות שילץ הברגים אם קיימן תיעוד הנדרси לשימוש אפשרות זו.



איור 6.31

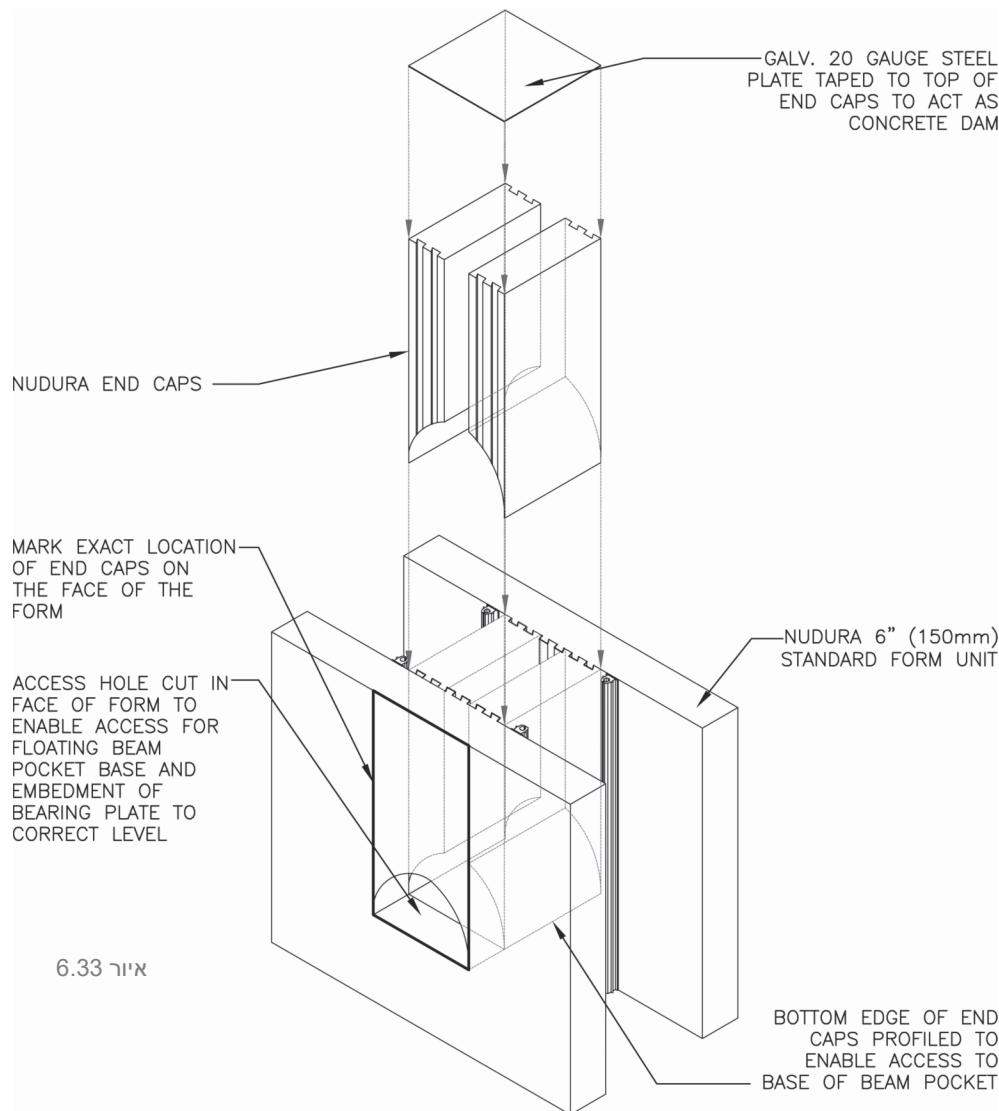
**דיז תמייה:** אפשר גם ליצור תמייה אופקית תוך שימוש בתבניות ברוחבים שונים, כפי שמצווג בתמונה 6.31, באמצעות עובי בטון עליון רחב יותר NUDURA בעל תמייה אופקית וועליה יונחו קורות המשמשות לתמייה בריצה/תקירה, וחיבור התבנית צרה יותר לטון העליון המשופע (תור שימוש באוצר חזוק NUDURA למעבר בין עובי תבניות שונים). הפרשי העובי יוצרים דיז תמייה, או מדף. התבנית הצרה יותר צריכה ליצור משטח תמייה אשר, על פי המפרט המחייב, יהיה ברוחב מסוים CD. לאפשר תמייה לקורות הריצה האופקיות, בדרך כלל 40 מ"מ. שיטה זו מאפשרת לבנות ריצה מעל דיז התמייה או מתחתיו.



המגרעת תמייה לקורה משקוף

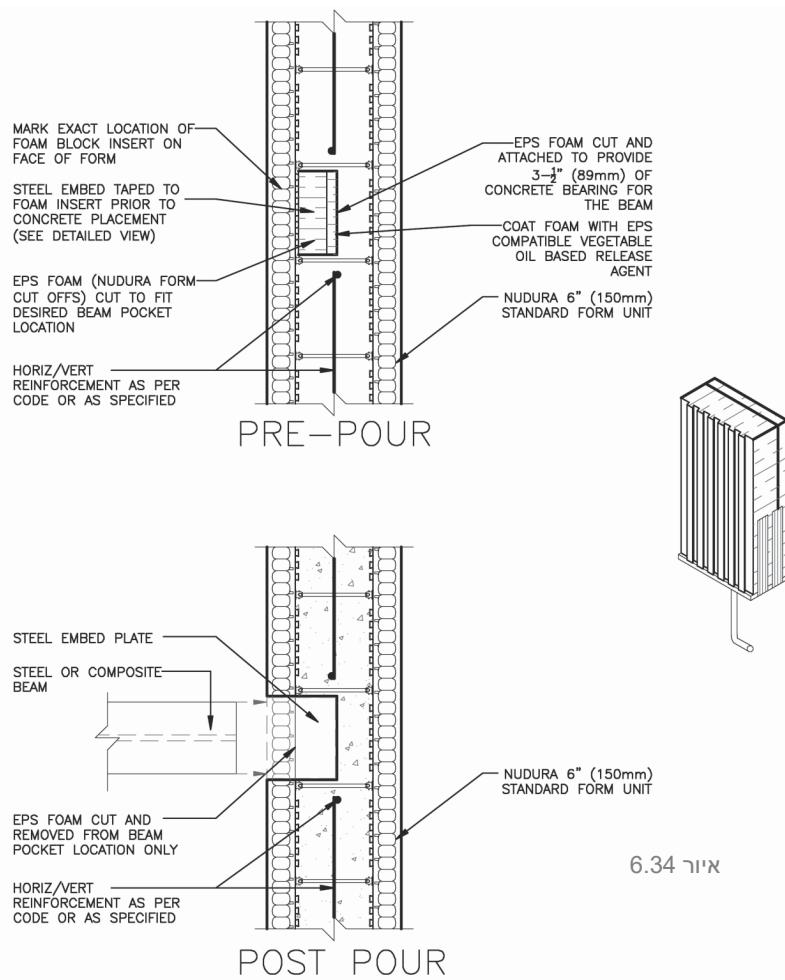
מגרעות תמייה הם אלמנטים מבניים חשובים מאוד שיש לתכנן לפני יציקת הבטון בתבניות. את מגרעות התמייה אפשר למקם בכל מקום לאחר הרקיר.שוב, תוכניות הריצה יצוינו לקבלן או למתקן את המקום המתאים של המדיוק של המפתח אשר יתכן בו הרכיבים הנחוצים לקיר. יתכן כי יהיה צורך בברזלzion אנכי נוסף במקומות אלה כדי לוודא שהעומסים יועברו בצורה נכונה לתחתית הקיר. ראה נספח ד' של מדריך ההתקנהזה למספר וגודול של ברזי היזון הנחוצים במקומות אלה. אם לקבלן או למתקן יש תיעוד אחר לתוכנית, עליהם לבדוק את התיעוד הנוגע לחיזוק מגרעות לקורות מפתח. על הקבלן לבדוק את כל המידות כדי להבטיח שהמגרעת ממוקמת במקום הנכון ותתאים לקבלת הקורה בשלב מאוחר יותר של הבניה.

שיטת אחת ליצירת מגרעת היא להשתמש בשתי ייחידות של סוגים צד ולהcnיס אוטם לתוך החלל בקיר שבו תותקן הקורה (כאשר הצד החלק פונה לצד הבטון). על הקבלן/המתקן לוודא שקיימת גישה לתחתיות המגרעת כדי שהיה אפשר לסתות אותה ולהפחית את מספר השגמים (קלינים) מתחת לקורה. הפרט הצד ימין מראה איך סוגרי הצד (סופיות למשקופים) מוכנסים למקום חיזור כדי לאפשר למתקן לבצע סיתות רטוב של תחתית המגרעת. לאחר שיוצקים את הבטון במקום והוא מתקשה, המתקן יctrיך בסך הכל לחזור את דופן הפאנל ולהסרר אותו מאזור המגרעת. אחר כך הקורה מוכנסת למקום כמו בכל שיטת בנייה אחרת.



שיטה נוספת היא לחתוך פיסת יחידה מוקצת ולחתוור אותה לגודל המתאים, אז להצמיד אותה באמצעות קצף ESP לתוך הפnel בתוך צד הקיר שהקורה נשענת עליו. כאמור לעיל, גישה לתחנית המגרעת תאפשר למתקין לסתות את האזור שעליו תנוח הקורה מאוחר יותר. (אפשר גם להצמיד בסרט הדבקה פלטות תמייכה או ריתור לתחנית הפלט, אם כי יש לוודא ריטוט יעיל של הבטון מתחת לפelta, אם נוקטים בשיטה זו). כמו אפשרות הראונה, לאחר שהבטון נצק והתקשה, המתקן צריך בסך הכל לחתוור ולהסיר את הפיסת המוקצת מהמגרעת, והקורה מונחת במקומה כמו בכל התקנה רגילה.

# פרוצדורות התקנה



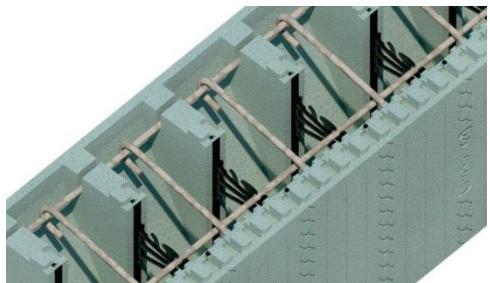
איור 6.34

## תבניות מדף לבrik אבן

لتבניות מדף לבrik אבן של NUDURA יש מספר שימושים, כולל תמיכה בעומס קיר בניו ובקורות רצפה. עם זאת, לא קיימות תבניות לבrik בתצורת פינה (בכל זווית שהיא) ולכן יש ליצור אותה עצמה את הפינה. כאשר המתקן מגיע למצב שהוא צריך תבנית מדף לבrik אבן בתצורת פינה, עלינו להחליט איך לבנות אותה.

**אפשרות 1 – חיתוך גרכג מלא:** שיטה אחת לבנייה של פינות מתבנית מדף לבrik היא לחתך שתי תבניות מדף ולחזור אותן בחיתוך זווית לאורך דיז התמיכה לצד החיצוני של הפלט, וליצור חיתוך מרובע בטור הפלט להשלמת מבנה של פינה. יש לבצע את החיתוכים הרחק מהקיר כדי למנוע משכיבי קצף מלהצטבר בתחתית הקיר. לאחר שחיתוכי הזווית בוצעו, יש לחתך את שתי התבניות החתוכות ולקבעו בקיר. יש להדביק בסרט דבק אינטרגלאס 25 מ"מ של NUDURA את הפינה עם המדף כדי לחזק אותה לקראת היציקה. אם החיתוכים אינם צמודים במלואם זה זהה, על המתקן למלא את החללים בקצף בעל תוכנות התפשטות נמוכה. בคร יושגו שתי מטרות: האחת, הדבקה הדוקה יותר של שתי התבניות זו לזו במקום החיתוך; והשנייה, מילוי החללים למניעת בריחה של הבטון באזורי זה.

**אפשרות 2 – תבניות פינה עם הארכתת מדף תמיכה:** השיטה השנייה לבנייה של פינה עם מדף תמיכה היא השימוש בתבניות הרגילות לפינה בזווית של 90 מעלות או 45 מעלות כדי להבטיח שלמות מבנית של הפינה, ואחר מכן, התאמת התבניות באוצר תבנית להארכתת מדף תמיכה. לשיטה זו יש יתרון נוסף בכך שהיא שומרת על השלמות המבנית של פינה תקנית לכל אורכה ויכולת להיות גם שיטה זולה יותר לבנייה של פינות. לתיאור מפורט על שיטת הבנייה באפשרות 2, ראה ההוראות להרכבת פינה באמצעות תבניות מדף לבrik אבן בסוף F של מדריך זה.



בכל מקרה, לאחר בניית הפינה, אפשר להוסיף את ברזל חזון כדי לתמוך בקיר הבrik'ים אשר יותקן בשלב מאוחר יותר של תהליך הבניה. הברזל נדרש לפחות מדף התמוכה בבריק והוא בעל שלושה רכיבים שונים. הרכיב הראשון הוא הברזל האופקי בחלל העיקרי של הקיר. ANUDURA ממליצה שהברזל האופקי יונח בתווך החירץ השני במערך פנים התבנית.

יתר על כן, יש ליצור חיפוי של ברזל חזון כדי שהווים ימוקמו באופן נכון (ראה תמונה 35.6). על המתקין גם להניח ברזל חזון אופקי בקצת החיצוני של מדף התמוכה בבריק (זההארכות שלו) כדי לחתת לארכוף מדף התמוכה בבריק להישען עליו. ברזל חזון זה אינו דורש חיפוי כיוון שהוא רק משמש כאחיזה לארכוף. ארוכופי מדף התמוכה יכולים להיות מיוצרים בשטח, או מסופקים לאתר כשהם כבר מכופפים על ידי ספק הברזל. ANUDURA יכולה לספק פרטים לגבי מיקומי היפוי ייחד עם המידות המדרשות לעובי קירות שונים. צור קשר עם המפץ לקבלת עותקים של פרטי הוויים של מדפי התמוכה לבrik'ן אבן.

## קצוות גמלון



6.36

אם חלקו הגג או תחתית הגג כולו מיועדים למגורים, ובחלקים אלה יש קצות גמלונים, כדאי לישם את טכנולוגיית מערכת בניית הקיר של NUDURA לחלקים אלה. אחת השיטות פשוטה ביותר ליצירת גמלון בשיטת NUDURA היא להשתמש בתבניות סטנדרטיות של 244 ס"מ לבניית הגמלון ולחותר את התבנית לשימוש הדרוש. יש לזכור כי החלק העוזר של החיתוך אינו פסלת, ואפשר לחתור אותו כדי להשתמש בו לצד הנגדי של הגמלון. בדרך זו אפשר להימנע לחולוטן מבזבוז, בהתאם לזרימת השיפוע של הגג. הקצוות החתוכים של הגמלון ידרשו תמייה נוספת בעקבות יציקת הבטון כדי למנוע התנופחות של הפללים כתוצאה מהיתון מערכ התמוכה הפנימי המבנה. אפשר לקחת לווח עץ 2.5X10 ס"מ) ולהברג אותו לפסי ההידוק של הפללים כדי להבטיח שקצות הגמלון ישארו ישרים בעקבות יציקת הבטון. לאחר הבריגת הלוח, אפשר להתקין את מערכת היישור של NUDURA כדי לתמוך באזוריים אלה, על פי ההוראות בסעיף 6.6.

אם בקיר הגמלון יש חלון, חיזוק מזוודה, חבקה זמנית ועיגון בבטון יותקנו על פי ההוראות בסעיף 6.5. גם חיזוק המשקוף יותקן על פי סעיף 6.5, ואילו מפרט ברזל חזון הוא כבנספה ו' של מדריך התקנה זה.

כאשר יוצקים בטון לקצות הגמלון, יש צורך להפחית את סומך הבטון מ-150 מ"מ ל-100 מ"מ. כמו כן, בהתאם לשימוש קצה הגמלון, יהיה צורך להפחית את גובה שפיקת הבטון מ-120 ס"מ ל-60 ס"מ. הידוק הבטון בכל יציקה חשוב ביותר כדי למנוע היוצרות כסוי אויר באזוריים אלה. ראה דיוון בשיטות הידוק בסעיף 6.10. בלי קשר לשימוש הגמלון, בשל הפחיתה סומך הבטון, אין חשש שהבטון יזלג במورد כי מערכ פנים התבנית ימנע זאת.

לאחר שהגמלונים מולאו בבטון במלואם, נכון להחילק את קצות הגמלון, התקן את העוגנים כמפורט והתאם את הקירות להשתגט מישוריות.

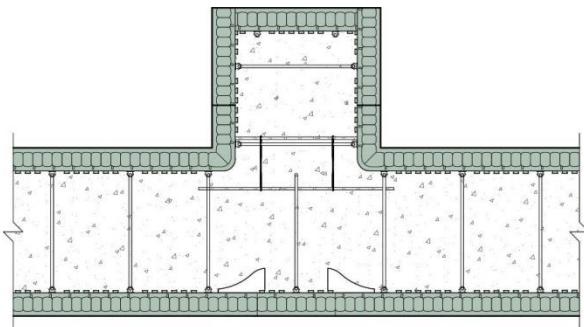
# פרוצדורות התקנה

## תבלייט דמי עמוד

אפשר ליצור התבלייט עמוד בכמה שיטות מומצרים שהוצעו כבר במדריך התקנה זה. להלן כמה מהאפשרויות המוצעות:

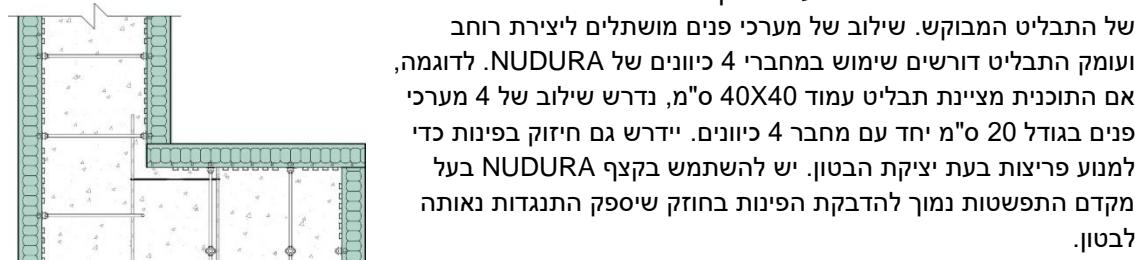
1. **תבלייטים שמיוצרים מtabניות T וסוגרי צד**
2. **תבלייטים שמיוצרים ממחבר 4 כיוונים ופנלים**
3. **תבלייטים שמיוצרים מטפסנות דיקט מוצמדת לחידות הבנית NUDURA**

כל השיטות האלה דורשות תמיכת נוספת לתבניות כיוון שהקלים מהקיר יחולשו כתוצאה מחיתוך מערכ הפנים של התבניות.

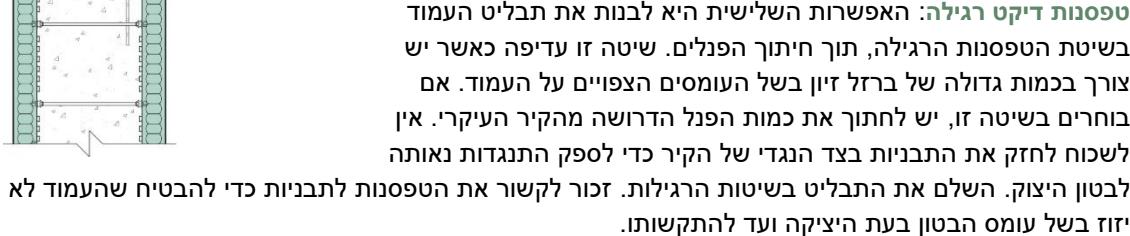


**שיטת Tabניה T:** אם המבנה דורש התבלייט לעמוד בגובה של 300 ס"מ או פחות, הרכבת התבלייט באמצעות יחידות Tabניה T של NUDURA היא אפשרות מהירה וקלה שתאפשר למתקן לבנות את כל האלמנט בטכנולוגיית NUDURA. Tabניות T יאפשרו למתקן לבנות את התבלייט על פי המפרט בשל העובדה שהtabניות מגעווות לאטר כשן מפרקות. עובדה זו מסייעת בעת הנחתה ברזל הדיזון, אשר נוחז לקביעת התבלייט במקומו. היא גם מסייעת למתקן לבנות אזור זה בשיטת טפסנות רגילה בהקמת הפנלים מצד אחד של התבלייט, הוספת הדיזון הדרושים ולאחר מכן סגירה של הצד הנגדי.

**שיטת פנל ומחבר 4 כיוונים:** אפשר ליצור התבלייט לעמוד גם מפנלים של NUDURA, מערכ פנים מושתלים וממחברי 4 כיוונים. את אלה יוצרם באמצעות חיתוך של הפנלים למידות הנדרשות



של התבלייט המבוקש. שילוב של מערכ פנים מושתלים לייצור רוחב ועומק התבלייט דורשים שימוש במחברי 4 כיוונים של NUDURA. לדוגמה, אם התוכנית מצינית התבלייט לעמוד 40X40 ס"מ, נדרש שילוב של 4 מערכ פנים בגודל 20 ס"מ יחד עם מחבר 4 כיוונים. ידרש גם חיזוק בפינות כדי למנוע פריצות בעת יציקת הבטון. יש להשתמש בקצף NUDURA בעל מקדם התפשטות נמוך להדבקת הפינות בחזק. שיספק התנגדות נאותה לבטון.



**טפסנות דיקט רגילה:** האפשרות השלישית היא לבנות את התבלייט העמוד בשיטת הטפסנות הרגילה, תוך חיתוך הפנלים. שיטה זו עדיפה כאשר יש צורך בכמות גדולה של ברזל חזון בשל העומסים הצפויים על העמוד. אם בחרים בשיטה זו, יש לחזור את כמות הפnel החדששה מהקיר העיקרי. אין לשחוך לחזק את התבניות הצד הנגדי של הקיר כדי לספק התנגדות נאותה לבטון הייזוק. השלים את התבלייט בשיטות הרגילות. נכון לקשרות את הטפסנות לתבניות כדי להבטיח שהעמוד לא יזוז בשל עומס הבטון בעת יציקת ועד להתקשו.

איור 6.38

## חיבור גג

לפניהם יציקת הבטון לתבניות, יש לתקן את חיבור הגג לבטון לאחר התקשותו. להלן שיטות אחדות לחיבור צזה:

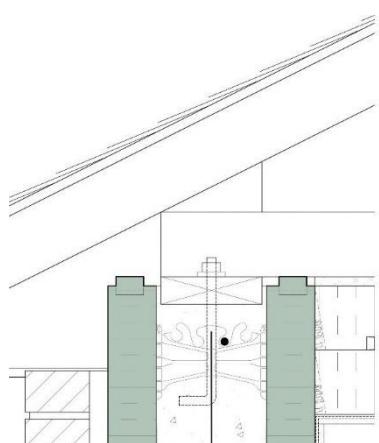
- מחבר ICF
- עוגן בטון סטנדרטי
- רצועות קשירה נגד סופות

איור 6.39



**לחבר ICF:** אפשר להשתמש במערכת מחברי ICF לשם חיבור יציב של קורות הגג לקיר הבטון. שיטה זו מתוארת בסופח ו' של מדריך זה תחת הכותרת "מערכת עוגן גג/רווחות". יש לזכור שעיליך להבטיח שיש לך תוכנית פריסה של קורות הגג לפני התקנת מערכת מחברי ה-ICF.

**עוגן בטון סטנדרטי:** אפשר להטיבע עוגני בטון בתוך הבטון בריווח הנדרש על פי התוכנית המאושרת. בדרך כלל, עוגני הבטון צריכים להיות בקוטר 12.7 מ"מ (2/1 צול) אך יכולים להיות גם בקוטר 16 מ"מ (8/5 צול) באזרורים מוכי-רווחות, על פי התקנות. על הברגים להיות מוטבעים לעומק של לא פחות מ-10 ס"מ מתחת לפנים הבטון בטפסנות. אף שההמתקן בין עוגן לעוגן בדרך כלל אינם פחות מ-120 ס"מ, המרוחקים יכולים להתקצר גם ל-40 ס"מ על פי דרישות התקן בהתאם לנתנאי הרוח ודרישות הסיסומולוגיה. יש לפעול תמיד על-פי דרישות התקן המתיחסות לאזור הבניה.



איור 6.40

המבנה הספציפי של פלטת עוגן עשוי להיות שונה מבנהו למבנה, אך כאשר משתמשים בפלטת עוגן כנגד עוגני בטון מותקנים ביציקה, השיטה המודפסת היא שפלטת העוגן תהיה מוגנת בין הפנל המבודד לפנל המבודד החיצוני כאשר הקצה העליון שלה בולט מעט מעל הפנלים.



איור 6.41

כדי להשיג זאת בעת היציקה הסופית, על המתקין לשקלול בניה במקום של מרית (מאגל) עץ פשוטה המורכבת מדיקט חתוך למידה ומעלה ידית, כאשר בתחוםו מוצמדת חתיכתلوح בעובי 38 ס"מ ובאורך 20 ס"מ, אשר רוחבה מתאים לרוחב הפנימי של התבנית (10, 15, 20, 25 או 30 ס"מ). אפשר להשתמש במרית זו כאשר מגעים לגובה היציקה הסופי, כדי לסתת ולהחליק את גובה הבטון לגובה הדירוש, שהוא 38 מ"מ מתחת לקצה העליון של התבנית. כאשר משתמשים גם בפלס לייזר, אפשר להציג לדיקן מרבי לשם הנחת פלטת העוגן. פריט זה רשום כפריט מס' 2 בראשימת התיאוג "כלים ליציקת בטון" בסעיף 6.10 (מפורט הבטון ויציקתו).

## פרוצדורות התקנה



איור 6.42

לאחר שהבטון פולס כמתואר לעיל, אפשר לבצע הפעעה רטובה של עוגן הבטון במקומות ובעומק המפורטים. על הבטון הטרי להתייצב במידה מספקת כדי להבטיח שהעוגנים ישארו א נקיים (ראה תיאור שיטות יצקה בסעיף 6.10).

לאחר שהבטון אושפר, יש להתקין אטם אدن יחד עם פלטה עוגן מעץ בגודל המתאים. לאחר הנחת האטם, יש לסמן בתחתית הפלטה את מקום קצה העוגן, ולאחר כך לקדוח בפלטה קדח בקוטר קצר יותר גדול מקוטר העוגן ולהניח אותה במקומה כשהעוגן יצא ממנה, להניח דיסקית ולהדק את האום. זאת יש לעשות בכל העוגנים על פי תוכנית הגג.

הערה: לעיגון קורות העץ המשופעות והאפקיות של הגג לפלטה העוגן, יש לבדוק אתדרישות התקן. יש אזורי בנייה אשר דורשים תוספת של "תושבות מתח" כדי לספק הידק נוספת של קורות תקרה או לווחות החיזוק מתחת לקורות העץ המשופעות במרווחים של 120 ס"מ או פחות, בהתאם לתנאי הרוח במקום הבנייה. ערכיהם אלה יכולים להיות מעל ומעבר לנדרש בעיגון נגד סופות בעוצמה של הוויקן (כפי שמটואר להלן).

**רצועות קשירה נגד סופות:** אפשר להשתמש במערכת מחברי ICF או מערכת של רצועות הידק מוטבעות באזוריים שדורשים חיבור גג שעמדו בתנאי סופה ספציפיים או בלחיצים שמתאימים לאזור חוף. יש לבצע את הוראות היצרן ולהשלים תוכנית גג לפני יציקת הבטון בתבניות.

הערה: אם המפרט דורש קורות גג מחזקות מיוצרת מראש, יש לוודא שנקודת הנשיאת של הקורה היא במרחק 67 מ"מ מפני תבנית ה-NUDURA, כי חומר התבנית לא יוכל לתמוך בתנאי העומס של הגג.

## 6.10 מפרטי בטון ויציקה

על תוכניות תערובת הבטון לעמוד במפרטי המהנדס ובתקנים והתקנות המקומיות. להלן התוכנות העיקריות לתערובת בטון אשר מתאימה לעובדה עם רכיבי NUDURA:



- מלט פורטלנד: סוג 10 (רגיל)
- חזק לחיצה בתום 28 ימים: 30 MPa (20 psi)
- סומר באטר: 150-125 מ"מ
- יחס מים/מלט: מיחסים 0.60
- גודל אגרגט
- לרוחב קיר 100 מ"מ ו-150 מ"מ עובי בטון נומינלי: 10-13 מ"מ גודל אגרגט
- לרוחב קיר 200 מ"מ ו-300 מ"מ עובי בטון נומינלי: 19 מ"מ גודל אגרגט
- ללא תכולת אויר (3-5%-% תכולה טבעית)
- ציפוי בטון טרי: 2,400 ק"ג/מ<sup>2</sup>
- זמן התייכבות (תליי בטמפרטורה): 7-3 שעות
- חזק לחיצה מתוכנן יושג בתוך 28 ים

בדוק מפרט זה עם ספק הבטון שלך. רוב מפעלי הבטון מציעים כיום תערובות עם תוספים מפחיתים מים אשר מתוכנות ליציקה בנסיבות מבודדות. תערובות אלה מספקות זרימה טוביה יותר של בטון שמכיל פחות מים ולכידות טוביה יותר של הבטון אשר מונעת מהאגרגטים להיפרד מהתערובת בעת הייצקה.

תבניות NUDURA העשוות פוליסטירן מוקצף (EPS) מסייעות באשפרת הבטון בדרכים המתוארות להלן:

- סביבת אשפירה קונסיסטנטית לבטון
- הגנה תרמית מעולה בתנאי קור וחום קיצוניים
- מנענת התכווצות של פני השטח הבטון, שהיא הסיבה העיקרית להיסודות של קירות בטון
- מנע איבוד לחות בטון הבטון בעת האשפירה, האגرتם להיסודות
- מנע איבוד לחות כתוצאה מחשיפה לאויר ולרוחות.

בדרך כלל, תוכנות החזק המתוכנן של הבטון ומספר הימים להשגתו הם כדלהלן:

- 3 ימים – 40% מהחזק המתוכנן
- 7 ימים – 60% מהחזק המתוכנן
- 28 ימים – חזק הלחיצה המתוכנן

ישום הבטון בתבניות NUDURA "עשה בהתאם לתוכניות ולמפרטים", ועלוי לעמוד בתקנים ובתקנות החלים במקום הבנייה. אפשר להשתמש בשיטות יציקה שונות בהתאם לתנאי הנגשויות באתר הפרויקט. משתנים אחרים כגון טמפרטורה, טיב התערובת ותוכנית הזמן משפיעים על החלטת המבצע בבחירת השיטה המתאימה לשימוש הבטון. אפשר להניח בטון באחת מהשיטות להלן:

- משאבת בטון עם צינור
- משאבת בטון
- מנוף ודלי'
- מסוע ממערבל הבטון או מסמור לו
- ישירות מהמערבל באמצעות שרול המערבל



משאבת בטון עם צינור עלי' היא השיטה המועדף לבנייה מעל גובה המישור. כאשר משתמשים בשאבת עם צינור עלי', חשוב להשתמש במפתח קוטר (עד 100 מ"מ) ולאחריו זווית 90 מעלות כפולה כדי להפחית את מהירות הזרם של הבטון המוכנס לקיר. יש גם שאבות המצויות במעין סגר בקצה הזווית הכפולה. הסגר עוזר לשמר על אתר נקי, במיוחד כאשר יוצקים משטחי בטון אופקיים ורכזות.

על הקובלן ואנשי צוותו להכיר את השיטות הנכונות ואת השימוש בכך לריגוט הבטון (וירטורים) לפני התחלת הייצקה. השיטה המומלצת לשימוש במרטט שוט היא להחדר את המרטט לכל עומק הבטון בגבהים של כל 60 ס"מ ולהוציא את המרטט באיטיות בשיעור של 30 ס"מ לשניה לאחר כל החדרה.

מילוי ההוראות המוצעות במדריך התקינה זה יבטיח יעילות ובטיחות מקסימלית בעת הייצקה. עם זאת, יש להבטיח הכנה למקרים של התנפחות או אף פריצה של התבניות במקרה שבעת הבדיקה לפני הייצקה מישחו לאבחן בתמיכה בלתי מספקת באזורי מסויים. על הקובלן לוודא שלאני יישום הבטון בתבניות, תוקן רזרבת לקרה חרום. מערכת פריצה כזו יכולה להיות מורכבת מדייקט 12 מ"מ בגודל  $60 \times 60$  ס"מ או קרשים באורך 60 ס"מ ובריג עץ מס' 10 x 64 מ"מ וمبرגה מופעלת סוללות. מערכת חרום כזו יכולה לחסוך זמן רב במקרה של פריצת יציקה בקיר.

## רשימת בדיקה לפני הייצקה

- האם הקיר נבנה על-פי התוכנית?
- האם כל אמצעי התמיכה הותקנו?
- האם ברזל הדיזון הותקן על פי התוכנית במקומות הנכונים?
- האם ברזל הדיזון של המשקוף הותקן כראוי?
- האם מערכת היישור של NUDURA הותקנה כראוי?
- האם כל הפתחים הותקנו במקומות הנכונים?
- האם הפתחים בגודל הנכון?
- האם בוצע עיגון נאות במשטחי תמיכה?
- האם חזקן תפרי התפשטות? האם יש הגנה לברזלים בולטים?
- האם הועברו כל המתעלמים?
- האם כל תבניות ה-T נסגרו בחבקים?
- האם הותקנו כל האבזרים בנסיבות של קורות המשקוף ובמקומות הנכונים?
- האם הותקנו כל סימוני האבטחה מסביב למבנה?
- האם יושרו כל הקירות?
- האם מוגנו נעילות התבניות?
- האם ישנה תמיכה מספקת בקצות קיר הגמלון?
- בבנייה בחורף, האם כל חללי התבניות כוסו למניעת חדירת שלג או קרח?
- האם עוגני הגג או הרצפה מוכנים באתר?
- האם יש באתר כלים להידוק הבטון (כמו וירטורים)?
- האם יש כל' גיבוי לקרה של פריצת בטון (כמו למשל מערכת סגירה וمبرגה מתאימים)?
- האם הבטון בהזמנה מתאים לתבן או למפרט?
- האם כמות הבטון חושבה כהלכה ומותאמת לדרישת המבנה?
- האם זמני הagation של משאיות הבטון תואמים את תוכנית הייצקה ותואמו עם המפעע?
- האם יש די מקום באתר לתנועת מערביי הבטון ומשאבת הבטון?
- האם מפעלי המשאבת תודרכו בקשר למכשולים כגון עצים, בליטות גג וקווי חשמל/טלפון?
- אם הייצקה מתבצעת בשאבת, האם הוכנו מתאמים מקטני קוטר וזווית 90 מעלות כפולות?
- אם הייצקה מתבצעת באמצעות אחרים, האם יש די מקום למרחב עבודה נאות?

## כליים לייציקת בטון

מריות (שפכטל, מלאג') מגנזיום	<input type="checkbox"/>
MRIת תוצרת עצמית להכנה מגראט לפלטת עיגון	<input type="checkbox"/>
מרטט בטון (ויברטור)	<input type="checkbox"/>
פלס ליזר	<input type="checkbox"/>
פלס מים	<input type="checkbox"/>
סולמות	<input type="checkbox"/>
MRIיצות	<input type="checkbox"/>
כלי עבודה ידניים רגליים	<input type="checkbox"/>
מקדחה/մברגה, סוללות וברגים	<input type="checkbox"/>
זרזיות שרות 120 ס"מ ו-2.40 ס"מ	<input type="checkbox"/>
חומרן חביקה והידוק רזרביים	<input type="checkbox"/>
את חפירה	<input type="checkbox"/>

הפעולות המתארות בסעיף זה הן לצאות של ארבעה עובדים באתר אופייני של בנייה למגורים. שים לב שהדרישות המשתנות בהיקפן מהמתואר כאן בהתאם למורכבות הפרויקט וגודלו.

על ראש צוות העבודה לבדוק את סומך הבטון לפני הייציקה כדי לוודא שהוא בתערובת הנכונה. יש גם לשמר על רישום מדויק של תעוזות המשלוח בעת הייציקה לאחר מכן יותר במקורה שהיא צורך בבדיקה הבטון.

במצב אידיאלי, על ראש הצוות לעבוד בקצנה צינור הייציקה לצד של מפעלי המשאבה על הפיגום. מאחרו רישום הצוות צריך לעבוד פועל שמאפעיל את המרטט מיד עם יישום הבטון. התקשרות בין מפעלי המשאבה לראש הצוות חשובה מאוד. אם מפעלי המשאבה אינם מצויים בשלט רחוק למשאבה, אז תקשורת בין השניהם תבוצע באמצעות מכשיר קשר או תנועות יד.

בנוסף לאלה העובדים על הפיגום, יש צורך בפועלים על הקruk שיעזרו בריתוט ממוקן (חיצוני או פנימי) במיזוח בפתחי חלונות, וכן שישגיחו על הקיר לסייעו לתוצאות התכניות מליח הבטון ופריצה של הבטון. פועלים אלה צריכים להיות מוכנים גם עם אבזרים שיוטבעו בבטון, או אבזרים שונים או כלים שיהיהו צורך בהם בעת הייצקה. על הפועלים למשם לב למייקומו של מנוף הצינור של המשאבה ולהיות מוכנים להगיב בכל מקרה חירום שמקורו במשאבת הבטון.

על פי התקנים ACI 304 ו-ACI 23.1A CAN/CSA 23.1A בצדון אמריקה, אין להניח בטון בשיעור העולה על 120 ס"מ גובה בשעה. כאשר מניחים בטון, על הקובלן להימנע מהפסקת הייציקה בפינה או במקום המועד לעמידה בעומס רב. ככל, ההפסקה תמיד צריכה להתבצע באמצעות הקיר הארוך ביותר, במידת האפשר.

הבטון המהודק יהיה סמיר, אחיד ולא תפרי הפסקה, חלילים ואזרחים חצציים (כוורות). על הבטון להיקשר היטב לברזל הציג, העוגנים, ולחקלים המוטבעים בו, כגון פלטות עיגון. בעבר, תעשיית התכניות המבזבזות קיבלה בהסכמה שיטות הידוק אחרות, כגון הקשה בפטיש והידוק אחר מחוץ לתכניות כאמור ריטוט מקובלים. עם זאת, הניסיון שניצב לאורך השנים מראה כי שיטות אלו אינן מספקות למניע התכוורות או כיסי אויר בבטון. מכל שיטות ההידוק, ריטוט מכני בטור התכנית היא השיטה היעילה ביותר בעלת התוצאות הטובות ביותר להבטחת בטון מונוליטי מהודק. הידוק הבטון צריך תמיד להתחיל מלמטה כלפי מעלה שכבה לשכבה תוך כדי הייצקה. יש לוודא הידוק מלא של שכבה אחת (120 ס"מ גובה) לפני יישום הבטון לשכבה השנייה.

כאשר מדקקים שכבות זו אחר זו, על כל הריטוט להגיע לתתית השכבה החדשה ולהמשיך לחלק העליון של השכבה הקודמת כדי להבטיח משק נאות בין השכבות. מרטט בגודל 25-20 מ"מ הוא הגודל המרבי המומלץ להידוק בטון בקיר המורכב מתכניות NUDURA. עליך לוודא שצינורית המרטט תהיה ארוכה דיה כדי להגיע לתתית השכבה המהודקת.

## פרוצדורות התקנה

כאשר ישום הבטון מגע לפחות גובה הקיר, אחד מהuelsדים של הקיר עצריך לעלות לפיגום וליעזר להטבעת אבזרים, סיתות רטוב של מגרעות לקוות משקוף ופילוס הקיר. עובד אחד צריך להישאר על הקיר כדי ליעזר בראש הצוות בבדיקות היישור של המערכת. ישור ראשוני צריך להישות לפולס, ולאחר מכן יש לוודא קווים ישרים בבדיקה חזותית. לאחר שהצווות סיים את פעולות הפילוס, הסיתות והנחת העיגון והאבזרים המוטבעים, על ראש הצוות להשלים התאמות עדינות כאשר עבד אחד נמצא על הקיר כדי להבטיח תזוזה מינימלית של מערכת היישור בזמן הפילוס הסופי ובבדיקה הקווים היישרים של הקיר המותקן.

بعد סיום העבודה, על הצוות לנוקות את האתר ואת הכלים ולהשלים את רשימת התיאוג של הבדיקה שלאחר היציקה, כדלהלן.

### בדיקה תיאוג לבדיקה שלאחר היציקה

- האם הקירות יישרו לפולס?
- האם הפתחים מפולסים?
- האם כל הקירות הודקו כראוי?
- האם הקצה העליון של הקיר הוחלך ופולס?
- האם כל מגרעות קוות המשקוף הוחלקו במקומות שיש גישה אליהם?
- האם כל העוגנים והחלקים המוטבעים הותקנו והבטון הודק במקומות אלה?
- אם הקיר עוד לא הסתיים לגובהו, האם יושמו כל אמצעי החיזוק של התפרם עם חיפוי מספקת? האם חלקו העליון של הבטון מחוספס?
- כאשר כל הבדיקות לעיל הסתיימו, האם ההתאמה הסופית של הקיר הושלמה תוך שימוש בחוטי סימון, מטר ופלס לייזר?
- האם כל הכלים נזקו והונחו במקומות האחסון שלהם?
- במקרה של יציקה בתנאי קור קיצוני, האם חלקה העליון של היציקה מוגן מפני קפיאה?
- האם מערכת היישור נוקתה משאריות בטון?