

10 חשמל

10.1 עמידה בתקנים

כמו בכל ההיבטים של הבנייה, מערכת החשמל בתוך המבנה נתונה גם היא לתקנים ולתקנות של הרשויות המקומיות באזורים השונים. מערכת החשמל תהיה מחויבת לקבל אישור לפני שתאושר עבודה נוספת.

ישנם הבדלים מסוימים בין טכנולוגיית הבנייה האינטגרטיבית של NUDURA לבין שיטת הבנייה המסורתית ככל שזה נוגע לחומרים, לחיווט ולקביעת קופסאות החשמל ב-EPS, כפי שיתואר בפירוט להלן. בהתאם לכך, יש גם לתכנן את מיקומי הלוחות ואפשרויות ההתקנה בשל השוני הקיים בין טכנולוגיית NUDURA לשיטת הבנייה המסורתית.



10.2 מעברי קיר

כפי שהוזכר כבר בסעיף 6.7 (מעברים למערכות) לפני יציקת הבטון בתבניות, על הקבלן/המתקין להתקין את שרולי ה-PVC או ה-APS הדרושים דרך הקירות ולהשתמש בקצף בעל מקדם התפשטות נמוך כדי לקבע את השרולים במקומם בכל מקום שבו יעבור קו חשמל אל המבנה מבחוץ ולתוך המבנה מן החוץ (לדוגמה, קו חשמל מהמונה, תאורת חוץ, יציאות כוח חיצוניות, אספקת כוח למבנים חיצוניים באתר או לעמודי תאורה בשטח הנכס). מקם את השרולים במרחק של כ-150 מ"מ מהדופן החיצונית של הקופסה. מרחק זה מאפשר להכניס את החיווט לקופסה, וגם מאפשר לקבוע את הקופסה לקיר הבטון. אורך השרוול יכול להיות באותו הרוחב של הקיר, אם כי חשמלאים רבים מקצרים אותו, כך שאחרי החיווט, אפשר ליישם קצף NUDURA עמיד באש כדי ליצור הפסקה מבודדת.

כדי ליצור את הקדח לשרוול, השתמש בשרוול כשבלונה וסמן בעיפרון את הקוטר על הפנל המוקצף. ליצירת הקדח, סכין גבס עדיפה על פני מקדחה. יש שמעדיפים שהשרוול יהיה הדוק לקדח ויש שמעדיפים לתת קצת חופש ולמלא בקצף. לאחר היציקה, כאשר חותכים תעלה חיצונית לשרוול, צריך פשוט לחתוך את השרוול עד לבטון כדי שאפשר יהיה לכופף את החיווט לתוך התעלה ולהמשיך אותו לקופסה. במקום שרוול, אפשר לקדוח את הבטון אחרי היציקה, או לחתוך תעלה לאורך הפנל החיצוני מהחלק העליון של הקיר. לאחר שמושכים את החוטים דרך השרוול או החור, יש למלא בקצף עמיד באש את הפתח.



10.3 מיקום הלוח החשמל

לשם גישה קלה ללוח החשמל מהתקרה או מהרצפה, הדרך הטובה ביותר היא להתקין את הלוח בצד הנגדי למקום שבו יותקן מונה החשמל. אם אפשרות זו אינה מעשית, אזי יש להתקין את הלוח קרוב ככל האפשר לקו ההזנה העיקרי המגיע מהמונה. אם מטמיעים את הלוח הראשי בתוך טכנולוגיית הבנייה האינטגרטיבית של NUDURA, נמצא כי הדרך הקלה ביותר היא להצמיד את הלוח על דיקט 12.5 מ"מ כתשתית. אחר כך, אפשר להצמיד את המערך הזה באמצעות ברגים לפסי ההידוק או אפשר להשתמש בבורג בטון ארוך יותר להצמדה אל קיר הבטון עצמו. שיטה זו מאפשרת להדק את הכבלים אל הדיקט בצורה מסודרת אשר תקל על ההתמצאות.

אם קיימת דרישה להסתרת הכבלים, התקן מסביב ללוח הדיקט מסגרת מקרשים 10X5. יש לזכור כי מערכת EPS דורשת מחסום חום מעל החומר המוקצף לפני חיבור הקרשים. על הקבלן לדעת מה יהיה גימור החוץ על הקיר לפני התקנת לוח המונה. לגימורים שאינם בריקים, לוח המונה ייקבע על קיר החוץ על ידי התקנה מוקדמת של דיקט 16 מ"מ או דיקט 19 מ"מ, קטן יותר מזה של לוח החשמל. אחר כך, יש לקבוע אותו לקיר דרך שומרי מרחק מעץ באמצעות ברגי בטון מגולוונים. אם לוח החשמל ממוקם בצד הנגדי של הקיר, יש לחתוך עיגול בדיקט כדי להעביר דרכו שרול ולקבע את לוח המונה לדיקט באמצעות ברגים מגולוונים.



10.4 תעלות

לאחר השלמת הקירות ויציקתם, ובדרך כלל גם השלמת הגג, אפשר לחתוך בפנלים המוקצפים תעלות לחיווט. מכל הכלים שאפשר להשתמש בהם לחיתוך תעלות, שלוש הכלים הקלים והמהירים ביותר לשימוש הם משור שרשרת חשמלי, סכין חמה לחיתוך קצף ומשור חרב נטען.



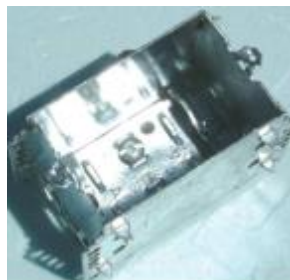
- משור שרשרת: כדי ליצור מחסום עומק במשור שרשרת חשמלי קטן, מדוד את עומק התעלה הנדרשת מקצה השרשרת, קדח חור בלוח המשור, העבר מוט הברגה בקוטר 10 מ"מ ובאורך 75 מ"מ, והתקן גלגלים ואומים משני הצדדים. התקן זה מונע מהשרשרת לחתוך עמוק מדי בפנל המוקצף ולפגוע ולהיפגע מהבטון. רוחב לוח המשור והשרשרת יוצרים תעלה מושלמת להעברת חיווט מהודק בתוך הפנל המוקצף בצפון אמריקה.
- סכין חמה לחיתוך קצף: סכינים אלו מצוידות בדרך כלל במחסום עומק ובלהבים שונים שאפשר לכופפם לרוחבים שונים או לפרופיל מסוים בהתאם לתעלה הנדרשת. חיסרון אחד של הסכין החמה הוא שקשה לשמור על חום קבוע של הלהב להתכת החומר המוקצף. שיטת הסכין החמה היא הטובה ביותר לחיתוך הקופסאות, כיוון שיש אפשרות ליצור גימור חלק ומדויק בגב הקופסה.
- משור חרב נטען: גם משור זה טוב ליצירת תעלה בתוך הפנל המוקצף. על המתקין לכוון את אורך המשור לעומק שלא יפגע בבטון. יש לכוון את המשור כך שהלהב לא יחדור יותר מ-50 מ"מ לתוך הפנל המוקצף. דרך קלה ליצירת קו אופקי ישר היא לסמן בגיר ולחתוך לאורך הקו. כדי לחתוך קו ישר במורד הקיר, על המתקין פשוט לחתוך על הקוים המסומנים בפנל כל 50 מ"מ.

10.5 קופסאות חשמל



בטכנולוגיית הבנייה האינטגרטיבית של NUDURA אפשר להשתמש הן בקופסאות מתכת והן בקופסאות פלסטיק. החיתוך הנקי ביותר יכול להתבצע לאחר היציקה באמצעות שבלונה וסכין חמה לחיתוך קצף, או להשתמש בקופסת מתכת מחוממת להתכת הקצף. לאחר שקובעים את מקום הקופסה והוסרה הכמות המספקת של החומר המוקצף, מומלץ להשחיל חוטים אל תוך הקופסה לפני קיבועה לקיר.

אפשר להבריג קופסאות חשמל עם שולי הברגה חיצוניים לפסי ההידוק מפוליפרופילן הממוקמים כל 203 מ"מ זו מזו, מרכז למרכז. סוגי קופסאות אחרים ניתנות לעיגון מגב הקופסה אל הבטון באמצעות בורג בטון או בורג ודיבל. אם יש צורך בחוטים מרובים, תקני החשמל יקבעו את מספרם המותר להתקנה בקופסה אחת. כאשר הקופסה היא



מרובת מקומות, יש צורך באמצעי הידוק מכניים נוספים לבטון. שוב, יש לבדוק את דרישות התקן לגבי מספר החוטים המותרים בקופסאות אלו.

השימוש בקופסאות ויניל אטומות מומלץ כדי להפחית את שיעור העברת הלחות לתוך הקופסאות. אף שחברת NUDURA אינה סבורה שיש צורך באיטום לחות נוסף במערכת

EPS, כיוון שהחומר המוקצף הוסר במקרה זה כדי להתקין את הקופסה, העובי הכללי של חומר הבידוד בקיר נפגע ולכן נדרש איטום במקום הקופסה בלבד. אם משתמשים בקופסת מתכת, יש לשקול להתאים לתוך המגרעת לוח פוליאיתילן שנחתך לגודל הדרוש לפני התקנת הקופסה, והצמדת התוספת הזו לפני החומר המוקצף באמצעות סרט הדבקה מתאים לאיטום.

10.6 חיווט (מסוג NM או NMD)

הדרך הקלה ביותר לחווט היא לתחוב כבלים מסוג פנדל שטוח לתוך התעלות הצרות. אם התעלות רחבות מרוחב הכבל, יש צורך להשתמש בקצף בעל מקדם התפשטות נמוך בתוך התעלה כדי שהכבל יישאר קבוע במקומו. אם לא משתמשים בקצף, יהיה צורך במהדקים ובהידוק לבטון. וודא שפעולותיך יתאימו לתקנים החלים במקום. רוב התקנים החלים בצפון אמריקה דורשים חציצה של 32 מ"מ לפחות בין מעטה הכבל החיצוני וצדו האחורי של חומר הבידוד המגן אשר מגן על פנל ה-EPS של תבנית NUDURA. כמו בבנייה מסורתית למגורים, כאשר אין זה אפשרי, יש להתקין לוח מתכת מגולוון לפני הכבל, בכל מקום שהכבל (מסיבה כלשהי) מתקרב לשטח פני התבנית במרחק של פחות מ-32 מ"מ. הלוח מגן על החיווט מחדירה אקראית של כלים המופעלים על ידי מבצעים באתר בעת גימור שטח הקיר לאחר שהתקנת מערכת החשמל הושלמה. יש תקנות שמחייבות עיגון על הכבל במרחק של 20 ס"מ מהקופסה. כיוון שסיכות מהדק לא נצמדות לקצף או לבטון, יש להשתמש בחבק מתכת או פלסטיק (אזיקון) שיש בו מקום לראש בורג בטון, או השתמש בקצף להבטחת הכבל בתעלה במקום הקופסה.

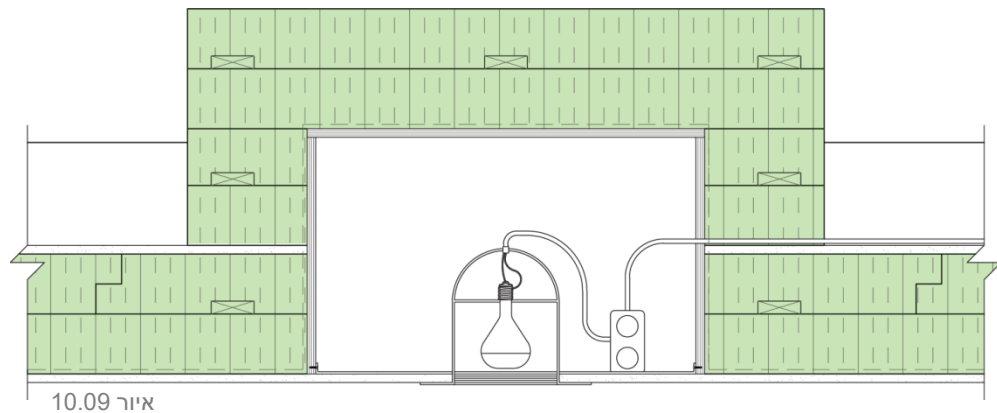
10.7 מתעלים



מתעלי מתכת או פלסטיק יכולים להיות מותקנים בקיר NUDURA באותה דרך שכבלים מותקנים, בתוך תעלות/חריצים לאחר היציקה. כאשר חשמלאים עובדים באתר כל יום, אפשר להעביר מתעלים בחלל התבנית לפני יציקת הבטון. כאשר מעבירים מתעלים בחלל התבנית, יש צורך להתקין זוויות תיעול 90 מעלות וקופסאות חשמל לפני היציקה. קופסה מותקנת בדרך כלל על פיסת דיקט חתוך שמוברגת לאבזור הפלסטיק בתוך התבנית כדי לאפשר לקופסה לבלוט מחוץ לפני הפנל. הרבה יותר יעיל וזול להעביר מתעלים בחומר המוקצף אחרי יציקת הבטון (אם יש צורך במתעל). עם זאת, זכור שהעברת מתעל בדרך זו מחייבת עיגון מכני בחבקים ובברגים לתוך הבטון.

10.8 תאורה שקועה והתקני תקרה אחרים בטכנולוגיית התקרה של NUDURA

לפני כל התקנה של טכנולוגיית התקרה של NUDURA, יש לבצע תכנון מוקדם של מיקום המנורות כדי להבטיח תמיכה נאותה להתקני התאורה. תאורה שקועה מחייבת בניית קופסה מדיקט עם גימור גבס לספיגת חום מהחלל שהמנורה תימצא בו. מלא אחר הוראות יצרן התאורה השקועה לגבי הגודל והעומק של הקופסה. זכור שמכיוון שיהיה צורך להשאיר רווח מעל המנורה, יש לבדוד את הקופסה על פי טכנולוגיית התקרה של NUDURA הן בצדדים והן מעל, בצורה שתבלוט מעל קו מיתרי החיזוק של הקורות. שים לב: בדוק את התקנים המקומיים לגבי דרישות גובה.



חיזוק מוצק נוסף דרוש למאווררי תקרה כדי לתמוך במוט המאוורר בעת פעולתם. מוט הברגה אשר מוברג לקורת תקרה באמצעות אומים ודסקיות יספק את התמיכה הנחוצה וימנע תזוזה לא רצויה. מחסומי עץ יסייעו עוד יותר למניעת התזוזה של המאוורר בעת פעולתו. יש לקבע את מחסומי העץ לקורה בתקרה או למיתר שלה.

לבסוף, התקנים כבדים כגון נברשות דורשים הידוק יציב לקורות התקרה אשר יעמוד במשקל הנוסף של ההתקן. שוב, מוט הברגה מתאים ליישום זה. תמיכה לכל עומק הבידוד תתאים גם לתמיכה במשקל.

יש לשים לב לעניין אחד במיוחד. אם השיטה הנבחרת חוזרת את כל עובי הבידוד, יהיה צורך להתקין איטום מסביב למקום החדירה ולחבר אותו ליתר רכיבי טכנולוגיית התקרה, כדי למנוע בריחה של רטיבות ממקום זה.